T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı

Matematik Eğitimi Bilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

7. SINIF MATEMATİK DERS KİTAPLARININ PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİNİ GELİŞTİRMESİ VE STRATEJİLERİNİ İÇERMESİ BAKIMINDAN İNCELENMESİ

Ayşe Gamze HATAY

Danışman
Dr. Öğr. Üyesi Ahmet CİHANGİR

Konya 2020

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam boyunca benden yardımlarını esirgemeyen ve bu zorlu süreçte beni motive eden değerli danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Ahmet CİHANGİR' e, destek ve önerileriyle beni yönlendiren, değerli zamanlarını ayırarak yardımlarını esirgemeyen Sayın Dr. Öğr. Üyesi Selin ÇENBERCİ' ye, Prof. Dr. Erhan ERTEKİN' e ve Prof. Dr. Ahmet ERDOĞAN' a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Maddi ve manevi olarak hayatımın her anında yanımda olan beni yalnız bırakmayan sevgili babam Ahmet YALIMOL'a; bu zorlu süreçte her türlü destek olan ve asla pes etmemeyi öğreten sevgili annem Emine YALIMOL'a, bu yola başlamamda bana destek olan ve yapabileceğime inandıran canım abim Abdullah YALIMOL'a, can kardeşim Mustafa YALIMOL'a ve tüm tez dönemi süresince küçük kızlarımızla ilgilenerek uygun bir ders çalışma ortamı sağlayan ve tezin dizgi çalışmalarında bana yardımcı olan sevgili eşim Ömer Faruk HATAY ve onun ailesine sonsuz teşekkür ederim.

En zorlu anlarımda bile yüzümü gülümseten minik kızlarım Miray ve Asel, bu süreçte sizlere fazla vakit ayıramadığım için özür dilerim. Sizleri çok seviyorum minik kuzularım.

Ayşe Gamze HATAY

KONYA – 2020

İÇİNDEKİLER

TEZ ÇALIŞMASI ORİJİNALLİK RAPORU

7. Sınıf Matematik Ders Kitaplarının Problem Çözme Becerilerini Geliştirmesi ve Stratejilerini İçermesi Bakımından İncelenmesi başlıklı tez çalışmamın İç Kapak, Özetler, Ekler ve Ana Bölümlerden (Giriş, Alan Yazın, Yöntem, Bulgular, Tartışma, Sonuçlar ve Öneriler) oluşan toplam **127** sayfalık kısmına ilişkin, 5/10/2020 tarihinde tez danışmanım tarafından **Turnitin** adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı **%15** olarak belirlenmiştir.

Uygulanan filtrelemeler:

1. Tez kabul sayfası hariç,
2. Tez çalışması orijinallik raporu sayfası hariç,
3. Bilimsel etik beyannamesi sayfası hariç,
4. Önsöz hariç,
5. İçindekiler hariç,
6. Simgeler ve kısaltmalar hariç,
7. Kaynakça hariç
8. Özgeçmiş hariç,
9. Alıntılar dâhil,
10. 7 kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Uygulama Esaslarını inceledim ve tez çalışmamın, bu uygulama esaslarında belirtilen azami benzerlik oranlarına göre intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

5/10/2020

Ayşe Gamze HATAY

Dr. Öğr. Üyesi Ahmet CİHANGİR

BİLİMSEL ETİK BEYANNAMESİ

Bu tezin tamamının kendi çalışmam olduğunu, planlanmasından yazımına kadar tüm aşamalarında bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini, tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez hazırlama kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel kurallara uygun olarak atıf yapıldığını ve bu kaynakların kaynakça listesine eklendiğini beyan ederim.

5/10/2020

Ayşe Gamze HATAY

KISALTMALAR

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

NCTM (National Council of Teachers of Mathematics): Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi

OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development): Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü

PISA (Programme for International Student Assessment): Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı

ÖZET

Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı
Matematik Eğitimi Bilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi

7. SINIF MATEMATİK DERS KİTAPLARININ PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİNİ GELİŞTİRMESİ VE STRATEJİLERİNİ İÇERMESİ BAKIMINDAN İNCELENMESİ

Ayşe Gamze HATAY

Bu araştırmada; 2019 – 2020 öğretim yılında ülkemizde okutulması önerilen iki farklı 7.sınıf matematik ders kitabında yer alan çözümlü problemlerin, problem çözme becerilerini geliştirmesi ve stratejilerini içermesi bakımından incelenmesi amaçlanmıştır.

Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden doküman incelemesi yöntemi kullanılmıştır. Araştırmada, veri toplamak amacıyla Gürel (2018)'in çalışmasında kullanmış olduğu veri analiz çerçevesinden yararlanarak hazırlanan Problem Kontrol Listesi ve Problem Çözme Stratejilerini Belirleme Formu kullanılmıştır. Bu araştırmada, önerilen iki farklı kitapta bulunan toplam 674 çözümlü problem incelenmiştir. Doküman incelemesi yoluyla elde edilen veriler, nitel veri analiz türlerinden betimsel analiz yöntemi ile incelenmiştir. Bu bağlamda incelenen problemlere ait bulgulara ilişkin öğrenme alanlarına göre frekans ve yüzde değerleri hesaplanmıştır.

Araştırmanın bulgularına göre incelenen ders kitaplarında yer alan çözümlü problemlerin, problem çözme süreçlerinden; çoğunlukla "Planı Uygulama", daha sonra "Plan Yapma" basamağını içerdiği belirlenmiştir. Ayrıca incelenen ders kitaplarındaki çözümlü problemlerin öğrenme alanlarına ve problem çözme basamaklarına göre dağılımında dengesizlik bulunduğu gözlenmiştir. Her iki ders kitabında yer alan çözümlü problemlerin problem çözme stratejilerini kullanma düzeylerinin yüksek olduğu belirlenmiş olup; çoğunlukla 'Şekil veya Diyagram Çizme' ve 'Denklem ve Eşitsizlik Kurma' stratejilerine yer verdikleri, diğer stratejileri çok az kullandıkları ortaya çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: Problem Çözme, Problem Çözme Becerileri, Problem Çözme Stratejileri, Matematik Ders Kitabı.

ABSTRACT

Department of Secondary Science and Mathematics Education
Mathematics Education Program
Master Thesis

INVESTIGATION OF 7TH GRADE MATHEMATICS COURSE BOOKS IN POINT OF THE DEVELOPMENT OF PROBLEM SOLVING SKILLS AND PROBLEM SOLVING STRATEGIES

Ayşe Gamze HATAY

In this study, it is aimed to examine the solved problems in two different 7th-grade mathematics textbooks that are recommended to be taught in our country for the 2019-2020 academic year, in terms of developing problem-solving skills and including strategies.

Document analysis method, one of the qualitative research methods, was used in the study. The Problem Checklist and the Problem Solving Strategies Determination Form prepared by using the data analysis framework that Gürel (2018) used in his study were used to collect data in the study. In this study, a total of 674 solved problems in two different books that are recommended were examined. The data obtained through document analysis were analyzed using the descriptive analysis method, one of the qualitative data analysis types. In this context, frequency and percentage values were calculated according to the learning areas related to the findings of the examined problems.

It is designated that according to findings of the survey, soluted problems that take place in analysed text boks include mostly “Carrying Out the Plan” later “Devising a Plan” which are of the processes of solving problems. In addition, it was observed that there was an imbalance in the distribution of the solved problems in the analyzed textbooks according to learning areas and problem solving steps. It has been determined that the use of problem solving strategies for the solved problems in both textbooks is determined to be high. In addition, both textbooks mostly include 'Drawing Figures or Diagrams' and 'Establishing Equations and Inequalities' strategies; It turns out that they use little of other strategies.

Keywords: Problem Solving, Problem Solving Skills, Problem Solving Strategies, Mathematics Textbook

BÖLÜM 1

1 GİRİŞ

Sürekli gelişen ve değişen insan düşüncesi ile bilim ve teknoloji; insanların geleceği kontrol altına alabilme gücünü ve yeteneğini ortaya çıkarmıştır. Bu gücün ve yeteneğin kullanılabilmesi ve artırılabilmesi için insanoğlunun gelecekte hangi donanımlara sahip olması gerektiği belirlenmekte ve buna yönelik birtakım düzenlemeler yapılmaktadır (OECD, 2013; Aktaran: Çepni, 2016: 169). Yaşanan bu gelişme ve değişmelerden dolayı ülkeler; eğitim sistemlerinde ve öğretim müfredatlarında sık sık değişiklik yapma ihtiyacı hissetmektedirler. Bu ihtiyacın sonucu olarak öğretim müfredatlarında yapılan düzenlemelerin ve yapılan değişikliklerin ders kitaplarına yansıtılmasını, dolayısıyla ders kitaplarının yeniden yazılmasını gerektirmektedir.

Bu gelişmelere paralel olarak ülkemizde de Mili Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığınca zaman - zaman düzenlemelere gidilmiştir. Bu kapsamda Yayınevleri veya hizmet birimlerince hazırlanıp Mili Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığına gönderilen taslak ders kitaplarının mevcut müfredata uygunluğu altı panelist (en az ikisi alanında doktora ve üstü diplomaya sahip dört alan eğitimcisi /uzmanı ile bir görsel tasarım uzmanı ve bir dil uzmanı) tarafından elektronik ortamda incelenir. Hazırlanan bireysel raporlar ortak panel toplantısında değerlendirilerek ortak panel raporu oluşturulur. Bu toplantı sonrasında panelistler taslak ders kitabını dört kritere (İçeriğin Anayasa ve kanunlara uygunluğu, içeriğin bilimsel olarak yeterliliği, içeriğin eğitim ve öğretim programının kazanımlarını gerçekleştirme yeterliliği, görsel tasarımın ve içerik tasarımının, öğrenmeyi destekleyecek nitelikte olması ve öğrencilerin gelişim özelliklerine uygunluğu) göre oylarlar. Oylama sonucunda geçerli puanı almış olan taslak ders kitabı ve oluşturulan ortak panel raporu kurulda görevli uzmanların değerlendirmesine sunulur. Değerlendirme sonucunda yayınevi ve hizmet birimleri tespit edilen düzeltmeleri gerçekleştirerek kitapları basıma hazır hâle getirirler (MEB, 2019a: 11).

1.1 Problem Durumu

Bilim ve teknolojide yaşanan gelişmeler, bireyin bilgiye ulaşımını kolaylaştırmıştır. Bu yüzden bilgiyi biriktiren insan modeli, yerini; bilgiyi sorgulayan, düşünen, tartışan, sorun çözebilen ve liderlik yapabilen insan modeli almıştır. Yaşanan hızlı değişime ayak uydurabilen bireyler yetiştirebilmek için, eğitim alanında da değişim kaçınılmaz hale gelmiştir (Şenocak ve Taşkesenligil, 2005).

Bu hızlı değişim, eğitim sistemlerinin kendisini yenilemesi gerektiğini ortaya çıkarmış ve sonuçta eğitim sistemleri bir takım değişimler geçirmiştir. Bu değişimlerle birlikte; sadece bilgiyi toplayan birey değil, bilgiyi üreten ve karşılaştığı sorunlara çözüm üretebilen bireyler yetiştirmek amaç edinilmiştir. Bireyler hayatlarında karşılaştığı sorunlarla, problem çözmeyi öğrenerek başa çıkabilmektedir. Bu davranışı etkin bir hale getirmek için bireylerin problem durumuna uygun stratejiler kullanmaları gerekmektedir (Ulu, 2008). Gerçekleştirilen reform hareketleri ile problem çözmeye ilköğretim matematik müfredatının tüm aşamalarında yer verilmiştir (NCTM, 2000). Ülkemiz Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) ilköğretim matematik öğretim programında da; problem çözmenin bireylere kazandırılması gereken temel bir beceri olduğu belirtilmiştir (MEB, 2005). MEB tarafından 2005 yılında değiştirilen matematik öğretim programında; öğrencilerin inceleme yapabilecekleri, keşfedebilecekleri, problem çözebilecekleri ve çözümlerini arkadaşları ile paylaşıp tartışabilecekleri ortamlar oluşturmayı hedeflemiştir (Kayan ve Çakıroğlu, 2008: 218). MEB tarafından 2018 yılında güncellenen ortaokul matematik öğretimi programında yer alan matematik eğitiminin amaçları incelendiğinde; matematik problemlerini çözme sürecinde kendi matematiksel düşünce ve akıl yürütmelerini geliştirebilecek ve bunları günlük hayattaki problemlerin çözümünde kullanabilecek bireylerin yetiştirilmesi hedeflenmektedir (MEB, 2018: 6). Matematik öğretim programlarında; problem çözmenin matematiğin herbir konusuna entegre edilmesi gerektiği vurgulandıkça problem çözme ve problem çözme süreçlerini incelemek önemli hale gelmiştir (Kayan ve Çakıroğlu, 2008: 219).

Ders kitapları, öğretim programlarının hedeflerini gerçekleştirmeyi amaçlayan öğretim araçlarından biridir (Kılıç ve Seven, 2007: 117). Ders kitapları, gelişmiş veya gelişmekte olan ülkelerde önemli bir eğitim aracı olarak kullanılmaktadır. Örneğin; Japon öğretmenler, ders esnasında deprem meydana gelmesi halinde, kurtarılması gereken öncelikli eşyalar arasında kitapları da saymaktadırlar (Demirel ve Kıroğlu, 2019: 3). Amerika Birleşik Devletleri'nde gerçekleştirilen bir araştırmanın sonucuna göre, öğrenciler sınıfta geçirdikleri zamanın yaklaşık %80'inde ders kitaplarını kullanmakta ve ders kitaplarıyla ilgili etkinlikler yapmaktadırlar (Semerci, 2004: 49). Yayımlanan öğretim programlarının uygulanmasında kullanılan ders kitapları, günümüzde de eğitimin temel bilgi kaynağı olma özelliğini korumaktadır (Dalkıran, 2013: 201).

Bu çalışmada; Milli Eğitim Bakanlığı tarafından dağıtılan ve 2019 – 2020 öğretim yılında ülkemizde okutulması önerilen 7.sınıf matematik ders kitaplarında yer alan çözümlü problemler, problem çözme becerilerini geliştirmesi ve çözüm stratejilerini içermesi yönünden incelenmektedir.

1.2 Araştırmanın Amacı

Problem çözme konusuna dair yapılan araştırmalarda, genellikle öğrencilerin veya öğretmenlerin problem çözme becerilerini veya problem çözerken kullandıkları strateji düzeylerini ve problem çözme becerilerinin öğretimine yönelik çalışmalar bulunmaktadır (Yazgan ve Bintaş, 2005; Altun ve Arslan, 2006; Uysal, 2007; Çelebioğlu, 2009).

Problem çözme konusunda ders kitaplarının incelenmesine dair ülkemizde az sayıda çalışmanın mevcut olması bizi bu araştırmayı yapmaya yöneltmiştir (Hacısalihoğlu Karadeniz, 2018; Çelik, 2019).

Bu bağlamda araştırmanın amacı; 2019-2020 öğretim yılında ülkemizde okutulması önerilen ortaokul matematik ders kitaplarından bazılarında yer alan çözümlü problemleri, problem çözme becerilerini ve çözüm stratejilerini içermesi bakımından incelemektir.

1.3 Araştırmanın Önemi

Milli Eğitim Bakanlığınca hazırlanan matematik öğretim programının genel amaçlarında, problem çözme konusuna oldukça önem verilmektedir. Milli Eğitim Bakanlığınca 2018 yılında güncellenerek yayımlanan ortaokul matematik öğretim programında yer alan matematik eğitiminin genel amaçları; “problem çözme sürecinde kendi düşünce ve akıl yürütmelerini rahatlıkla ifade edebilecek, başkalarının matematiksel akıl yürütmelerindeki eksiklikleri veya boşlukları görebilecek, matematiği öğrenmede deneyimleriyle matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirerek matematiksel problemlere öz güvenli bir yaklaşım geliştirecek bireyler yetiştirilmesi hedeflenmektedir.” biçiminde ifade edilmiştir (MEB, 2018).

Milli Eğitim Bakanlığı öğretim programları temel alınarak ders kitaplarının hazırlanmış olması beklenmektedir. Bir başka ifadeyle, hazırlanan öğretim programındaki hedefleri gerçekleştirebilmek için ders kitaplarının programa uygun olarak hazırlanmış olması gerekmektedir (Arslan ve Özpınar, 2009a).

Öğretim programlarını yansıtan ders kitapları, en çok kullanılan öğretim materyali olarak günümüzde hala önemini korumaktadır. Ders kitapları; öğrenme – öğretme sürecinin temel araçlarından biridir ve okullarımızın üstlendiği bireyin toplumsal, sosyal ve ekonomik yönden geliştirilmesi işlevini gerçekleştirmesi bakımından önemlidir (Kızılçaoğlu, 2003).

Tüm bunlar dikkate alındığında bu çalışma, ortaokul matematik ders kitaplarının matematik programında yer alan problem çözme becerisi ve problem çözme stratejilerini içeren genel amaçlarla ne derecede örtüştüğünün araştırılması bakımından önemlidir. Ayrıca bu çalışma; ders kitabı yazarlarına hangi noktalara dikkat etmeleri ve hangi noktaları geliştirmeleri gerektiği hususunda, öğretmenlere ise ders kitaplarındaki sınırlılıkların farkına varıp gerekli önlemleri almaları konusunda yardımcı olması bakımından da önemlidir.

1.4 Problem Cümlesi

Bu araştırmanın problem cümlesini; “2019 – 2020 öğretim yılında ülkemizde okutulması önerilen 7.sınıf matematik ders kitapları, problem çözme becerilerini geliştirmesi ve problem çözme stratejilerini içerme durumları bakımından nasıldır?” sorusu oluşturmaktadır.

1.4.1 Alt Problemler

Bu çalışmada aşağıdaki alt problemlere cevap aranmıştır.

a. 7.sınıf matematik ders kitapları, problem çözme becerilerini geliştirmesi bakımından nasıldır?

✓ 7.sınıf matematik ders kitaplarında yer alan çözümlü problemlerin, problemi anlama basamağını kullanım durumları nasıldır?

✓ 7.sınıf matematik ders kitaplarında yer alan çözümlü problemlerin, plan yapma basamağını kullanım durumları nasıldır?

✓ 7.sınıf matematik ders kitaplarında yer alan çözümlü problemlerin, planı uygulama basamağını kullanım durumları nasıldır?

✓ 7.sınıf matematik ders kitaplarında yer alan çözümlü problemlerin, çözümü değerlendirme basamağını kullanım durumları nasıldır?

✓ 7.sınıf matematik ders kitaplarında yer alan çözümlü problemlerin, problem çözme basamaklarını çözüm aşamalarına göre kullanım durumları nasıldır?

b. 7.sınıf matematik ders kitaplarında yer alan çözümlü problemler, problem çözme stratejilerini içerme durumları bakımından nasıldır?

c. 7.sınıf matematik ders kitaplarında yer alan çözümlü problemlerin, problem çözme becerilerini geliştirmesi ve problem çözme stratejilerini içerme durumlarının öğrenme alanlarına göre değişimi nasıldır?

1.5 Varsayımlar

Bu araştırmada;

- Araştırma kapsamında seçilen ders kitaplarının, problem çözme becerilerini geliştirmesi ve problem çözme stratejilerini içermesi bakımından analiz etmek için uygun olduğu varsayılmıştır.
- Eğitim ortamında kullanılan tek kaynak kitabın ders kitapları olduğu varsayılmıştır.
- İncelenen kitaplarda çözümü yapılan her türlü örnek, çözümlü problem olarak kabul edilmiştir.
- Ders kitaplarındaki çözümlü problemlerin öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirdiği varsayılmıştır.

1.6 Sınırlılıklar

Bu araştırma, 2019 – 2020 öğretim yılında Milli Eğitim Bakanlığı tarafından okutulması önerilen iki tane 7.sınıf matematik ders kitabından elde edilen verilerle sınırlıdır. Ayrıca araştırmada, problem çözme basamakları denildiğinde Polya (1997)'nın problem çözme basamakları kastedilmektedir.

1.7 Tanımlar

Problem: Bireyin ilk kez karşılaştığı ve çözümüne ulaşmak için basit bir yolun bulunmadığı ancak bireyin bilgi ve deneyimlerini kullanarak çözüm yoluna kavuşabildiği durumlardır (Toluk ve Olkun, 2002: 568).

Problem Çözme: Ne yapılacağının bilinmediği durumlarda, yapılması gerekeni bilmektir (Altun, 2000: 88).

BÖLÜM 2

2 KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE LİTERATÜR TARAMASI

Bu bölüm; problem, problem türleri, problem çözme, problem çözme süreci ve problem çözme stratejileri ile bu alanda yapılmış ilgili araştırmalar alt başlıklarından oluşmaktadır.

2.1 Problem Nedir?

Literatürde problem kavramı ile ilgili birçok tanıma yer vermiştir. Burada bazılarını veriyoruz.

Heddens ve Speer (1997)'e göre, problem denilince daha çok dört işleme dayalı matematik problemleri akla gelmektedir (Aktaran: Altun, 2000: 87). Ancak bu kavram, bahsedilenden daha geniş bir anlam ifade eder. Yani bir problem, yalnızca matematikle ilgili olmak zorunda değildir. Problem, kişinin bir şeyler yapmak isteyip de ne yapacağına çarçabuk karar veremediği veya bilemediği bir durumdur (Altun, 2000: 88).

Hiebert, Carpenter, Fennema, Fuson, Wearne, Murray, Human ve Olivier (1997)'ye göre problem, herhangi bir görev ya da etkinlik olarak tanımlanmıştır. Ancak bu durumun çözümlenmesi aşamasında bireylerin daha önceden ezberledikleri; kurallar, yöntemler ya da bireyler tarafından belirlenmiş doğru çözüm metotları bulunmamaktadır (Aktaran: Van De Walle, Karp ve Bay-Williams, 2012: 33).

Posamentier ve Krulik (2016: 2) problemi, öğrencilerin ilk defa karşılaştığı ve çözümünü doğrudan bilmediği bir durum olarak ifade etmiştir. Onlara göre, çözüm yolunun gösterildiği benzer tip sorular problem yerine alıştırma olarak adlandırılmıştır.

Yazgan ve Arslan (2017: 2) ise problemi, çözüm gerektiren fakat çözümün mevcut bilgilerle bir bakışta belli olmadığı durum olarak tanımlamışlardır. Onlara göre problem; araştırma, tartışma ya da bir düşüme meselesidir.

Verilen tanımlardan yola çıkarak problemi; bireyin hayatında ilk kez karşılaştığı ve çözümüne hemen ulaşamadığı, çözüm için bilgi ve deneyimlerini kullanmasını gerektiren bir durum olarak tanımlayabiliriz.

Literatürde yer alan problem tanımlarında, problemin üç temel özelliği üzerinde durulmaktadır. Bunlar;

1- Problemde, öğrencilerin seviyelerinin çok üstünde olan ve anlayamayacağı ifadeler yer almamalıdır.

Örnek 1: "Toplamları 41 eden iki sayının kareköklerinin toplamı 9 ediyor, bu sayılar kaçtır?" sorusu lise öğrencisi için problemdir. Ancak problem metninde bir ilkokul öğrencisinin anlayamayacağı ifadeler yer aldığından, bu ilkokul seviyesindeki öğrenciler için bir problem değildir.

2- Problemin çözümünü bulma konusunda kişinin hazırlıksız olması gerekir.

Örnek 2: "25+19 = ?" şeklindeki sorular; "iki basamaklı doğal sayıları, iki basamaklı doğal sayılarla toplar." kazanımına sahip olan bir ikinci sınıf öğrencisi için problem değil, alıştırmadır. Toplama kavramını kazanmış ancak iki basamaklı sayılarla toplama işlemi konusunda bilgi ve becerisi olmayan bir öğrenci için problem olabilir.

3- Problemin çözümü aniden ortaya çıkmamalı ve bir çaba gerektirmelidir.

Örnek 3: "15 elmanın 7' sini yedim, kaç elmam kaldı" sorusu; 2.sınıf öğrencisi için önceden karşılaşmamış olmak kaydıyla bir problemdir. Ancak 4.sınıf öğrencisi için sorunun cevabı apaçık olduğundan problem değildir (Altun, 2000: 88).

Yine örneklerden de anlaşıldığı gibi, bir öğrenci için problem olan bir durum diğer öğrenci için problem olmayabilir. Çünkü bazı bireyler bir durumla daha önce karşılaştıkları halde, bazıları hiç karşılaşmamış olabilir (Baykul, 2000: 60).

2.2 Problem Türlerinin Sınıflandırılması

Literatüre bakıldığında problem türleri genellikle, sıradan (rutin) problem ve sıradan olmayan (rutin olmayan) problem şeklinde sınıflandırılmıştır (Altun, 2000: 89; Yazgan ve Arslan, 2017: 4).

2.2.1 Sıradan (Rutin) Problem

Bu tür problemler, ders kitaplarında bulunan dört işlem becerisi gerektiren problemlerdir. Bu problemlerin öğretimi, işlem becerilerini geliştirmesi ve öğrencilerin problemdeki verileri matematiksel ifade olarak yazmayı öğrenmesi açısından önemlidir (Altun, 2000: 89).

Polya (1957)'ya göre, bir problemin çözümü hiçbir yenilik yapılmadan bilinen bir örneği adım-adım izleyerek yapılabiliyorsa bu problem sıradandır. Bu tür problemlerin çözümünde biraz dikkat ve sabır yeterli olmaktadır. Yani bu aşamada bireylerin kendi yaratıcı yeteneklerini ortaya çıkarma gibi bir durumu olmayacaktır. (Aktaran: Yazgan ve Arslan, 2017: 4). Aşağıda sıradan (rutin) probleme örnek verilmiştir.

Örnek*: "Ali 212 sayfalık bir kitabın birinci gün 30, ikinci gün 42 sayfasını okudu. Üçüncü gün kitabın yarısına geldiğine göre üçüncü gün kaç sayfa kitap okumuştur (Altun, 2000: 89)?"*

2.2.2 Sıradan Olmayan (Rutin Olmayan) Problem

Matematik öğretiminde alıştırma niteliğindeki rutin problemlerle yetinilmemeli, rutin olmayan problemlere de yer verilmelidir (MEB, 2013: 3). Souviney (1989)'e göre; bu tür problemlerin çözümü dört işlem becerisinin ötesinde verileri organize etme, sınıflandırma ve ilişkileri görme gibi üst düzey becerileri gerektirmektedir (Aktaran: Altun, 2000: 89).

Sıradan olmayan (rutin olmayan) problemlerde genellikle gerçek hayatta karşılaşılabilecek konular bulunmaktadır. Öğrenci bu tür problemleri çözerek günlük yaşamdaki olayların bazı matematik kurallarına dayandığını keşfeder. Bu durum öğrencilerin problem çözme yeteneklerini geliştirmesinin yanında, matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmesini de sağlar (Altun, 2000: 90).

Polya (1957)'ye göre; öğrencilere sıradan matematiksel işlemlerinin mekanik performansından başka bir şey öğretmemek affedilmez bir hatadır. Bu durum yemek kitabının da altındaki bir düzeydedir. Çünkü yemek tariflerinde bile bireylerin hayal gücünü geliştirecek bir alan vardır, sıradan problemler ise buna fırsat vermez (Aktaran: Yazgan ve Arslan, 2017: 4).

Aşağıda verilen örnek sıradan olmayan (rutin olmayan) problemin açıklanmasına yardımcı olacaktır.

Örnek*: "Bir adam bir oyundan; bir tilki, bir ördek ve bir çuval mısır kazanıyor. Bununla birlikte bir nehrin bir kıyısından öbür kıyısına geçmek zorunda, fakat bir kayık var ve çok küçük. Bu kayık adamla birlikte ancak birini alabiliyor. Mısırı geçirse tilki ördeği yiyebilir, tilkiyi geçirse bu durumda da ördek mısırı yiyebilir. Hiçbir zayiat olmadan bunları karşıya nasıl geçirebilir (Altun, 2000: 89)?"*

Bu örneğin çözüm aşamasında dört işlem yapmanın hiç gerekmediği ortadadır.

Matematik vb. derslerde kullanılan formüller ve genellemeler de gerçek hayat problemlerinin çözümüdür. Örneğin; 1'den itibaren n tane tek sayının toplamı n^2'dir. Çağdaş öğretim gereği bu formüller veya genellemeler öğrencilere buldurulmalıdır *(Altun, 2000: 90).*

MEB (2013: 3)'e göre ise verilen problemin türünü belirlemek bireylerin bilgi birikimine bağlıdır. Örneğin "315 TL'si olan Emine, tanesi 15 TL olan dolma kalemlerden kaç tane alır?" gibi bir problem 2.sınıf öğrencilerini akıl yürüterek çözüm stratejilerini bulmaya yönelttiğinden onlar için rutin olmayan bir problemdir. Aynı problem 4.sınıf öğrencileri için bölme işlemini uygulayacakları rutin bir problemden ibarettir.

2.3 Problem Çözme Nedir?

"Problemin doğası gereği, her problem çözülmeyi beklemektedir (Dündar, 2014: 1294). İnsan yaşamında birçok güçlükle karşılaşır. Bu güçlüklerin üstesinden gelen bireyler yetiştirmek çağdaş eğitimin hedeflerindendir. Problem çözme becerileri gelişmiş bireyler; bilginin hamallığını yapmazlar, bilgiyi yaşamlarında etkin kullanırlar. Bu yüzden problem çözme ve onun öğretimi son derece önemlidir (Altun, 2000: 89).

Geçmişte özellikle ilköğretimdeki öğrencilere, problemin türlerine göre çözüm yolları gösterilirdi. Öğrenci bir problemin çözüm yolunu hatırlar, bu yolu probleme uygulardı. Örneğin; faiz problemlerinin çözümü, basit veya bileşik orantı yoluyla yapılırdı. Ancak böyle bir yaklaşımda, öğrenci verilen problemi daha önceden çözüm yolunu öğrendiği problem türüne benzetemezse veya bu yolu hatırlayamazsa çözüm aşamasında başarısız olmaktadır. Günümüzde ise öğrencilere bir işlemin nasıl yapıldığı öğretilip bu işlemin günlük yaşam üzerinde uygulaması yaptırılmaktadır (Baykul, 2000: 61).

Toluk ve Olkun (2002: 569)'a göre; problem çözme, bireylerin önceki bilgilerinin sentezini yaparak yeni bir problemin çözümünde bu bilgileri kullandığı bir süreçtir.

Altun (2000: 88) problem çözmeyi; "ne yapılacağının bilinmediği durumlarda yapılması gerekeni bilmektir" şeklinde tanımlamıştır. Buradan problem çözmenin sadece doğru sonuca ulaşmadan ibaret olmadığı, aynı zamanda zihinsel süreç ve becerileri içeren bir eylem olduğu söylenebilir (Çetin, 2016: 34).

Başka bir tanıma göre problem çözme; çözüm yolu önceden bilinmeyen ve çözümü aşikâr olmayan problemleri, öğrencilerin mevcut bilgileriyle akıl yürüterek çözüme kavuşturmasıdır (MEB, 2013: 3).

Literatürde problem diye verilen durumların temel özelliklerinde, problem çözmenin önemi görülmektedir. Son yıllarda NCTM (1991) tarafından, matematik öğretiminde problem çözme, akıl yürütme ve iletişim gibi süreçlerin vurgulanması ve öğretmenler tarafından biçimlendirilmesi gerekliliği belirtilmektedir (Aktaran: Posamentier ve Krulik, 2016: 1).

Problem çözme becerilerini geliştirmek, matematik öğretim programının temel amaçlarından birisidir. Buradan problem çözmenin ortaokul öğretim programındaki yeri ve önemi görülmektedir (MEB, 2013: 3).

NCTM (2000)’ye göre; matematik öğretiminde ilginç ve iyi seçilmiş problemlerin çözümü matematiksel fikirlerin, bağıntıların keşfini sağlayabilir (Aktaran: Yazgan ve Arslan, 2017: 2).

Sawada (1999) çalışmasında; problem çözmede Japonların neden Amerikalılardan daha iyi olduklarını araştırmıştır. Araştırmacı; Japonların, öğrencilerine yeni bir matematik kavramını öğretirken problem çözmeden yararlandıklarını saptamıştır (Toluk ve Olkun, 2002: 570).

2.4 Problem Çözme Süreci

“Problem çözmenin kuralları yok, ancak sistematiği vardır.” Yani, belirli adımlar atıldığında çözüm kesin olarak bulunamamaktadır. Bu aşamada; öğretmen öğrencilerine problem çözme sistematiğini kavratmalı, sistematiğin uygulanması aşamasında kullanılan problem çözme becerilerini ve stratejilerini kazandırmalıdır (Altun, 2000: 93).

Problem çözme esnasında; beynimizde hangi işlemlerin yapıldığı, problem çözme işinin nasıl gerçekleştiği kesin olarak bilinmemekle birlikte bu süreçteki bazı adımlar, yapılan araştırmalarla ayırt edilebilmektedir (Baykul, 2000: 63). Öğrencilere bu aşamaların açıkça öğretiminin yapılması, problem çözme yeteneklerinin gelişmesini sağlayabilir (Van De Walle, Karp ve Bay-Williams, 2012: 42).

Problemi çözebilmek için yapılması gereken ilk şey sorunu tespit etmektir. Bu süreç problemin fark edilmesi ile başlar. Daha sonra problem durumuyla ilgili kaynaklardan bilgi toplanır. Problemi çözecek olan kişi, eldeki verilere uygun hipotezler geliştirip en iyi çözüm yolunu bulur. Böylece problemin çözümü gerçekleşmiş olur (Ünsal ve Ergin, 2011: 74).

Rutin ve rutin olmayan problemlerin çözüm süreçleri konusunda en kabul gören yaklaşım George Polya (1887-1985)’nın dört aşamalı sürecidir. Bu dört aşamalı süreç şöyledir (Altun, 2000: 93):

1. Problemin anlaşılması,

2. Çözümle ilgili stratejinin seçilmesi,
3. Seçilen stratejinin uygulanması,
4. Çözümün değerlendirilmesi.

Öğrencilerin bu aşamalara uygun hareket etmeleri, problemi çözmeyi sağlamaz, ancak problemin çözümünü kolaylaştırır. Çünkü birinci aşamada istenenlerin ne olduğu, ikinci aşamada çözüme uygun stratejinin belirlenmesi yine problemi çözen kişi tarafından belirlenmektedir (Altun, 2000: 94).

Kilpatrick (1985)'e göre; bilim ve teknolojide yaşanan gelişmelere uyum sağlayan bireyler yetiştirmek için eğitimin birinci hedefi, öğrencilere problem çözme yeteneğini kazandırmaktır. Bu yöndeki başarılar problem çözme sürecindeki becerilerinin gelişimine bağlıdır (Aktaran: Aydoğdu ve Ayaz, 2008: 593).

2.4.1 Problemi Anlama

Altun (2000: 94)'a göre, bu basamakta iki temel sorunun cevabı aranır. Bunlar:

1. Problemde verilenler nelerdir?
2. Problemde istenenler nelerdir?

Öğrenci bu soruları tam olarak yanıtlayabiliyorsa problemi anlamıştır. Ayrıca aşağıdaki sorulara cevap aranarak da öğrencilerin problemi anlayıp anlamadığı belirlenebilir.

1. Öğrenci problemi etkili ve vurgulu bir şekilde okuyabiliyor mu?
2. Problemde eksik veya fazla bilgi bulunmakta mıdır?
3. Problemden elde elden bilgiler nelerdir?
4. Problem durumuna uygun şekil veya diyagram çizebiliyor mu?
5. Problemi alt problemlere bölebiliyor mu?

Eğer birey; verilen problemi kendi ifadesiyle açıklayabiliyor, özetleyebiliyor, bu duruma uygun şekil, şema çizebiliyor ve verilenler ile istenenlerin neler olduğunu yazabiliyorsa problemi anlamış demektir (Baykul, 2000: 61).

Aydoğdu ve Ayaz (2008: 594)'ın araştırmasına göre; problem çözmede sorun yaşayan öğrenciler, problemi okuduklarında anlayamadıklarını ve problemin çözümü için detaylı olarak düşünemediklerini belirtmişlerdir. Ayrıca problem çözme konusunda başarılı olan, yani günlük hayatlarında problem çözebilen öğrencilerin çoğunlukla problemi tam olarak anlamaya çalıştıkları gözlenmiştir. Burada problemi anlama basamağının, problem çözme becerilerin geliştirmesi bakımından önemi görülmektedir.

Albert Einstein; “Bana bir problem ve 1 saat süre verilse bu sürenin 45 dakikasını problemi anlamaya, 10 dakikasını çözüm yolları üretmeye, 5 dakikasını çözmeye ayırırım.” diyerek bu basamağın önemini belirtmiştir (Keskin Oğan ve Öztürk, 2019: 52).

2.4.2 Plan Yapma

Baykul (2000: 61) plan yapmayı, problemin çözümüne giden en önemli adım olarak görmüştür. Ancak problemi anlama basamağındaki kritik davranışları göstermeyen birinin bu adımı gerçekleştiremeyeceğini söylemiştir. Bu aşamada stratejilerden yararlanarak, verilenlerle istenenler arasındaki matematiksel ilişkiler bulunmaktadır.

Eğer öğrenci bu matematiksel ilişkiyi hemen bulamıyorsa, aşağıda verilen sorulara cevap arayarak kendine bir plan oluşturmalıdır (Altun, 2000: 94).

1. Daha önce, verilen probleme benzer başka bir problem çözdün mü? O problemin çözümünde ne yaptın?
2. Verilen problemin çözümü aşamasında kullanacağın bir bağıntı biliyor musun?
3. Problemin çözümünü yapamadıysan buna benzer bir problem bulup çözebilir misin?
4. Planladığın çözümde bütün bilgileri kullanabiliyor musun?
5. Verilen problemin cevabı hangi değerler arasındadır? Tahmin edebilir misin?
6. Problemi parçalara ayırıp çözebiliyor musun? Çözüme ne kadar yaklaşıyorsun?

Yukarıda verilen soruların, problemin anlaşılmasıyla ilişkili olduğu aşikârdır. Probleme uygun bir stratejinin belirlenebilmesi için öncelikle problemin anlaşılmış olması gerekir (Altun, 2000: 95).

2.4.3 Planı Uygulama

Problemdeki matematiksel ilişkiler kurulup çözümde kullanılacak işlemler belirlendikten sonra yapılacak iş, bu planların uygulanmasıdır. Planın uygulanmasından sonra problemin sonucuna ilişkin tahmin yürütülebilir (Baykul 2000: 64). Burada bahsedilen “sonucun tahmin edilmesi” ifadesi; sonucun sayısal olarak bulunması değil, sınırlarının belirlenmesi olarak söylenebilir (Baykul, 2000: 80).

Bu basamakta seçilen stratejinin kullanılması ile problem adım adım çözülür. Eğer çözüme ulaşılamazsa bir veya ikinci basamağa geri dönülerek strateji tekrar uygulanır. Çözüme hala ulaşılamıyorsa strateji değiştirilerek adımlar tekrar edilir (Altun, 2000: 95).

2.4.4 Çözümü Değerlendirme

Bu adımda; problemin çözümünde kullanılan işlemlerin doğru olup olmadığı ve bulunan sonucun yapılan tahmine uygunluğu kontrol edilir (Baykul, 2000: 64).

Altun (2000: 96)’a göre; çözümü değerlendirme basamağı sonuçların kontrolünden ibaret değildir. Bu aşama daha geniş bir anlama sahip olup, içerisinde birçok etkinlik barındırır. Ona göre, bu safhanın temel soruları şöyledir:

1. Elde edilen sonuçların doğru olup olmadığını kontrol et.
2. Problemin başka bir çözüm yolu var mıdır?
3. Problemin farklı şekillerini ifade et ve bu problemlerin çözümlerinin nasıl olacağını düşün.

Problem çözmede başarılı olan öğrencilerin çoğunlukla; problemin çözüm aşamasında kullanılacak verileri, işlemleri, kuralları yazma ve problemde istenilenlerin neler olduğunu belirtme, problemi kendi ifadesiyle yazma, çözüm aşamasında kullanılan işlemlerin sağlamasını yapma gibi kritik davranışlara sahip oldukları bulunmuştur. Başarısız öğrencilerin problem çözme konusunda başarılı olabilmeleri için bu davranışların öğretilmesi gerektiği belirtilmiştir (Erden, 1986: 113).

2.5 Problem Çözme Stratejileri

Problem çözme sürecinde değişik problemleri çözebilmek için birbirinden farklı problem çözme stratejileri kullanılmaktadır. Problem çözme sürecinde birden fazla strateji birlikte kullanılabilir (MEB, 2009: 14).

Literatürde en sık rastlanılan ve kullanılan stratejiler: “Sistematik Liste Yapma, Şekil veya Diyagram Çizme, Bağıntı Bulma, Problemi Basitleştirme, Geriye Doğru Çalışma, Tahmin ve Kontrol, Denklem ve Eşitsizlik Kurma, Tablo Yapma, Muhakeme Etme, Canlandırma” şeklindedir (Yazgan ve Arslan, 2017: 5).

2.5.1 Sistematik Liste Yapma

Verilerle ilgili tüm olasılıkları yazmayı gerektiren problemlerde oldukça kullanışlı bir stratejidir. Bu tür problemlerde dikkatli bir şekilde ve seçilmiş bir sırayla sistematik liste yapmak çözümü kolaylaştırabilir (Altun, 2000: 118). Aşağıdaki örnek, bu stratejinin mantığının anlaşılmasını sağlayacaktır.

Örnek 1: "*4 komitenin (alt kurulun) her birinin kaç üyesi olduğunu sizin belirlediğinizi düşünün. Bunlar A, B, C, D komiteleri olsun. Her komite farklı sayıda üyeye sahip olacak. A komitesi en küçük, B biraz daha büyük, C biraz daha büyük ve D en büyük komitedir. Toplam 18 tane komite üyeniz var. 18 üyeyi dört komite arasından kaç farklı biçimde dağıtabilirsiniz (Yazgan ve Arslan, 2017: 7)?*"

Problemin Anlaşılması: Bu aşamada verilenler ve istenenler belirtilmelidir. Verilen komite üye sayısının 18 olduğu bilinmektedir. Her komitenin üye sayısının farklı sayıda olduğu söylenmiştir. Problemde verilen dört komitenin üye sayısının kaç farklı biçimde dağılabileceği sorulmaktadır.

Plan Yapılması: A komitesi en küçük, B biraz daha büyük, C biraz daha büyük, D en büyük ve toplam üye sayısı 18 olacak şekilde verilebilecek üye sayılarının sistematik olarak listelenmesi gerekmektedir.

Planın Uygulanması:

A Komitesi	B Komitesi	C Komitesi	D Komitesi	Toplam Üye Sayısı
1	2	3	12	18
1	2	4	11	18
1	2	5	10	18
1	2	6	9	18
1	2	7	8	18
1	3	4	10	18
1	3	5	9	18
1	3	6	8	18
1	4	5	8	18
1	4	6	7	18
2	3	4	9	18
2	3	5	8	18
2	3	6	7	18
2	4	5	7	18
3	4	5	6	18

Çözümü Değerlendirme: Bu basamakta olası durumlar tekrar kontrol edilip öğrencilere bu stratejiyi başka problemlerde kullanabilmeleri sağlanabilir. Ayrıca farklı toplam üye sayısıyla problem tekrarlanabilir.

2.5.2 Şekil veya Diyagram Çizme

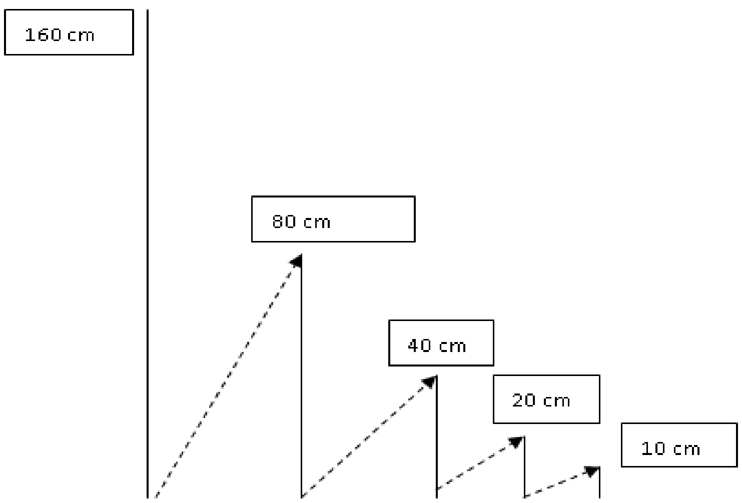
Bu strateji problemin neyi ifade ettiğini anlamak için görsel olarak destekleyici çizimlerin kullanılmasını içermektedir. Bu stratejinin önemini eski bir Çin atasözü şöyle ifade etmektedir: "Bir resim bin kelimeye bedeldir." Problemi çözerken şekil veya diyagram çizmek, verilen bilgilerin göz önünde canlandırılmasını sağlayarak problemin çözüm aşamasında önemli rol oynar (Yazgan ve Arslan, 2017: 8). Aşağıda bu stratejinin kullanımına uygun bir örnek verilmiştir.

Örnek 2: "*Bir top 160 cm yükseklikten aşağı atılıyor ve her seferinde atıldığı yüksekliğin yarısı kadar sıçrıyor. Yere çarptığı her seferde bu şekilde sıçramaya devam ediyor. Topun atıldığı andan 5.kez zemine çarptığı ana kadar sadece aşağıya doğru toplam kat ettiği yol nedir (Yazgan ve Arslan, 2017: 42)?*"

Problemin Anlaşılması: Problemde bir topun 160 cm yükseklikten aşağı atıldığı verilmiştir. Yere çarptığı her seferde atıldığı yüksekliğin yarısı kadar yüksekliğe sıçradığı ifade edilmiştir. Bu topun 5.kez zemine çarptığı ana kadar aşağıya ne kadar yol kat ettiği sorulmaktadır. Bu durum aşağıda verilen diyagramla temsil edilebilir.

Plan Yapılması: Bu problem çizilen diyagramdan yararlanılarak çözüme kavuşturulabilir. Burada 160 cm yükseklikten aşağı atıldığını, her bir seferinde atıldığı yüksekliğin yarısı kadar yüksekliğe sıçradığını temsil eden mesafelerin çizimi yapılarak problemin çözümü yapılabilir.

Planın Uygulanması:



Şekle göre, topun toplam:160+80+40+20+10=310 cm sıçradığı anlaşılmaktadır.

Çözümü Değerlendirme: Topun atıldığı yüksekliğin boyu değiştirilerek problem yinelenebilir.

2.5.3 Bağıntı Bulma

Problemlerin bazılarının çözümleri, sayı dizilerini içeren örüntülerden oluşmaktadırlar. Buradaki örüntülerin kuralını keşfetmek çözümü sağlar (Altun, 2000: 123).

Bu stratejinin önemi NCTM (2000) tarafından şu şekilde ifade edilmiştir: "Bağıntılar her yerdedir. Bağıntıları aramaya ve onları matematiksel olarak ifade etmeye teşvik edilen çocuklar, matematiğin yaşadıkları dünyaya nasıl uygulandığını anlamaya başlarlar. Farklı bağıntılarla çalışma, çocukların bilgiyi düzenleme ve sınıflandırma yeteneklerinin gelişmesine yardım eder." Söz konusu strateji ülkemizdeki ilkokul ve ortaokul matematik programlarında "örüntüler ve süslemeler" adıyla yer alan tek stratejidir (Aktaran: Yazgan ve Arslan, 2017: 11). Bu stratejinin bir uygulaması, aşağıdaki örnek problemin çözümünde görülmektedir.

Örnek 3: "*Aşağıdaki dizide 29.sıradaki sayıların toplamı nedir (Yazgan ve Arslan, 2017: 14)* ?"

1

3 5

7 9 11

13 15 17 19

21 23 25 27 29

31 33 35 37 39 41

Problemin Anlaşılması: İlk 6 sırası verilen dizinin 29.sırasındaki sayıların toplam değeri sorulmaktadır.

Plan Yapılması: Soruda verilen diziye göre 1.sıradaki sayıların toplamının 1, 2.sıradaki sayıların toplamının 8, 3.sıradaki sayıların toplamının 27, 4.sıradaki sayıların toplamının 64, 5.sıradaki sayıların toplamının 125, 6.sıradaki sayıların toplamının 216 olduğu görülmektedir. Bu dizinin sıralarındaki sayıların toplam değeri $1^3, 2^3, 3^3, 4^3, 5^3, 6^3, \ldots$ şeklinde bir örüntü oluşturmaktadır. Verilenler doğrultusunda 29.sıradaki sayıların toplam değerini bulabilmek için bağıntı bulma stratejisini uygulayalım.

Planın Uygulanması:

1.sıradaki sayların toplam değeri = 1^3

2.sıradaki sayların toplam değeri = 2^3

3.sıradaki sayların toplam değeri = 3^3

4.sıradaki sayların toplam değeri = 4^3

5.sıradaki sayların toplam değeri = 5^3

6.sıradaki sayların toplam değeri = 6^3

…… …….

29. sıradaki sayıların toplam değeri= $29^3 = 24\ 389$

Çözümü Değerlendirme: Yapılan incelemeye göre çözüm bir sayı dizisinin ilerlemesine göre yapılmıştır. Öğrencilere farklı bir sıradaki sayıların toplamı sorulabilir veya öğrencilerden dizinin genel kuralı istenebilir.

2.5.4 Problemi Basitleştirme

Büyük sayılar içeren ve karmaşık olan bazı problemler zor gibi görünebilir. Bu tür problemlerin daha basit ve daha küçük sayılarla olan versiyonlarını gözden geçirmek çözüm hakkında yol gösterebilir. Yani burada iki durumdan bahsedilebilir:

(a) Problemi basite indirgeyerek verilen problemin çözüm yolunu keşfetmektir.

(b) Problemi önce olabilecek en küçük sayı ile incelemek, daha sonra sayıları büyülterek orijinal problemin çözümünü sağlayacak bir genelleme bulmaktır (Yazgan ve Arslan, 2017: 15). Aşağıda verilen örnek bu strateji kullanılarak çözülmüştür.

Örnek 4: "*Maurice, birbirine yaslı 7 küpü bir sıraya koymuştur. Daha sonra, onları kırmızı sprey boya ile boyamıştır. Boyaları kuruduğunda onları birbirinden ayırmıştır. Maurice, küplerin masaya ve aynı zamanda birbirlerine dokunan yüzeylerinin boyanmadığını fark etmiştir. 7 küpün kaç yüzeyi boyanmıştır (Posamentier ve Krulik, 2016: 49)*?"

Problemin Anlaşılması: 7 küp arka arkaya sıralanmıştır. Kırmızı sprey boya ile boyandıktan sonra küpler ayrılmıştır. Ancak küplerin birbirlerine ve masaya değen kısımlarının boyanmadığı belirtilmiştir. Verilen küplerin boyanmayan yüz sayısı istenmektedir.

Plan Yapılması: Problemde 7 küpün sıralandığı verilmiştir. 7 küpün boyalı yüz sayısını hesaplamak yerine, küp sayısının daha küçük modelleri esas alınarak inceleme yapılabilir. Önce bir küpün, sonra daha çok sayıdaki küpün boyalı yüz sayısı hesaplanarak 7 küp için kaç yüzün boyalı olduğu bulunabilir.

Planın Uygulanması:

Küp Sayısı	Boyanan Yüz Sayısı
1	5
2	8
3	11
4	14

Tablo incelendiğinde; küp sayısının üç katının iki fazlasının, boyalı yüz sayısına eşit olduğu görülmektedir. Buna göre, 7 küpün $7 \times 3 + 2 = 23$ yüzü boyalıdır.

Çözümü Değerlendirme: 7 küpün boyalı yüz sayısının hesaplanması yerine daha az sayıda küpün boyalı yüz sayısı hesaplanarak problem çözülmüştür. Böylece daha basit bir problemin çözümünden yararlanılarak istenen çözüme ulaşılmıştır. Problemdeki küp sayısı değiştirilip öğrencilere sorulabilir ya da öğrencilerden problemin genel kuralını bulmaları istenebilir.

2.5.5 Geriye Doğru Çalışma

Bazı problemlerde kişiye probleminde geçen olayların son durumuyla ilgili bilgiler verilir ve ilk baştaki durumun ne olduğu sorulur. Bu tarz problemlerin çözümünde geriye doğru çalışma stratejisi oldukça kullanışlıdır. Eğer problemde aritmetik işlemlerin sonucu verildiyse, işlemler tersine çevrilerek problemin çözümü yapılır. "Hangi sayının 3 katının iki fazlası 17 eder?" şeklindeki problem buna örnektir. Yani eğer bir eylemler dizisinin sonucu verildiyse, son durumdan başlayıp daha önceki durumların incelenmesi gerekir. İlk baştaki duruma ulaşana kadar bu işlem devam ettirilmelidir (Yazgan ve Arslan, 2017: 17). Aşağıdaki örnek bu stratejiyle çözülmüştür.

Örnek 5: "*Üç kız sahip oldukları şekerleri ortaya koydukları bir oyun oynuyorlar. Bu oyunu kaybeden kız, diğer iki kıza sahip oldukları kadar kendi şekerlerinden veriyor. Oyunu 3 tur oynuyorlar. Sonuçta her kızın oyunda bir tur kaybettiği ortaya çıkıyor. Oyunun sonunda her bir kızda 40 şeker varsa, oyun başlamadan önce her bir kızın başlangıçta ne kadar şekerinin olduğunu bulunuz (Yazgan ve Arslan, 2017: 18).*"

Problemin Anlaşılması: Üç kız sahip oldukları şekerleri ile bir oyun oynayacaklardır. Bu oyundaki kural; "kaybeden kız, diğer iki kıza sahip oldukları kadar kendi şekerlerinden vermektedir." şeklindedir. Ayrıca her kızın oyunda bir tur kaybettiği belirtilmiştir. 3.turun sonunda her kızın elinde 40 şeker olduğu ifade edilmiştir. Kızların başlangıçta sahip oldukları şeker miktarları istenmektedir.

Plan Yapılması: Problemde kızların oyunun sonunda sahip oldukları şeker miktarları bilinmektedir. Kurala göre son durumdan yola çıkarak ilk durumun belirlenmesi gerekmektedir. Dolayısıyla bu problemde geriye doğru çalışma stratejisi kullanılarak çözüme ulaşılabilir.

Planın Uygulanması:

	1.kız	**2.kız**	**3.kız**
Son durum	40	40	40
3.tur	80*	20	20
2.tur	40	70*	10
Başlangıç	20	35	65*

Turda kaybedenler

3.turda 1.kızın kaybettiği düşünülürse; 2.kızın (40-20=20) 20 tane şekeri, 3.kızın (40-20=20) 20 tane şekeri, 1.kızın (40+20+20=80) 80 tane şekeri bulunmaktadır.

2.turda 2.kızın kaybettiği düşünülürse 1.kızın (80-40=40) 40 tane şekeri, 3.kızın (20-10=10) 10 tane şekeri, 2.kızın (40+20+10=70) 70 tane şekeri bulunmaktadır.

Başlangıçta 3.kızın kaybettiği düşünülürse 1.kızın (40-20=20) 20 tane şekeri, 2.kızın (70-35=35) 35 tane şekeri, 3.kızın (20+35+10=65) 65 tane şekeri bulunmaktadır.

Çözümü Değerlendirme: Elde edilen sonucu kontrol edersek; başlangıçta 1.kızın 20, 2.kızın 35, 3.kızın 65 şekeri olduğu ve 3.kızın bu turu kaybettiği varsayıldığında diğer kızların sahip oldukları şeker miktarı kadar kendi şekerinden vermiş olacaktır. Böylece 1.kızın (20+20=40) 40, 2.kızın (35+35=70) 70, 3.kızın (65 - (20+35) =10) 10 tane şekeri olacaktır.

2.turda 2.kızın kaybettiği varsayıldığında diğer kızların sahip oldukları şeker miktarı kadar kendi şekerinden vermiş olacaktır. Böylece 1.kızın (40+40=80) 80, 3.kızın (10+10=20) 20, 2.kızın (70-(40+10)=20) 20 tane şekeri olacaktır.

3.turda 1.kızın kaybettiği varsayıldığında diğer kızların sahip oldukları şeker miktarı kadar kendi şekerinden vermiş olacaktır. Böylece 2.kızın (20+20=40) 40, 3.kızın (20+20=40) 40, 1.kızın (80-(20+20)=40) 40 tane şekeri olacaktır.

Dolayısıyla son durumda kızların her birinin elinde 40 şeker bulunacaktır. Oyunun sonundaki şeker sayısı değiştirilerek öğrencilere, başlangıçtaki şeker miktarları sorulabilir.

2.5.6 Tahmin ve Kontrol

Günlük hayatta sıklıkla kullandığımız bir stratejidir. Örneğin; bir rengi elde etmek için boyaları karıştırırız ve istediğimiz renk oluşana kadar denemeye devam ederiz. Bu strateji kullanılırken problemde verilen bilgiler üzerine cevap ile ilgili körü körüne değil mantıklı bir tahmin yapılır ve tahmin test edilir. Eğer yapılan tahmin doğru değilse birinci tahminin sonuçları göz önüne alınarak ikinci bir tahmin daha yapılır. Bu süreç, istenilen sonuç elde edilene kadar devam eder (Yazgan ve Arslan, 2017: 19). Aşağıda verilen örnek bu strateji kullanılarak çözülmüştür.

Örnek 6: "*Salad Works, alışveriş merkezinde yeni bir şubesini açmıştır. İlk gün, 4 düzine veya daha fazla, fakat 5 düzineden az salata satmışlardır. Tavuk salatasının iki katı kadar makarna salatası satmışlardır. Ton balığı salatasının $\frac{1}{3}$'i kadar tavuk salatası satmışlardır. Her bir salatadan ne kadar satmışlardır (Posamentier ve Krulik, 2016: 33)?*"

Problemin Anlaşılması: Problemde, yeni açılan bir mağazanın satmış olduğu salata miktarları arasındaki ilişki verilmiştir. Buna göre her bir salatadan ne kadar satış yapıldığı istenmektedir.

Plan Yapılması: Bu problemde geçen verileri düzenleyen bir tablo oluşturalım. Bunun için tahmin ve kontrol stratejisi kullanalım. İlk tahmin olarak 6 tavuk salatası sattıklarını düşünelim.

Planın Uygulanması:

Tahminler	Tavuk	Ton Balığı	Makarna	Toplam	Durum
1.tahmin	6	18	12	36	Çok küçük
2.tahmin	7	21	14	42	Çok küçük
3.tahmin	8	24	16	48	Mümkün
4.tahmin	9	27	18	54	Mümkün
5.tahmin	10	30	20	60	Çok büyük

Çözümü Değerlendirme: Bu basamakta yapılan tahminin doğruluğu tekrar kontrol edilir. Öğrencilere problemdeki veriler arasındaki ilişkiler değiştirilerek satışı yapılan diğer ürünlerin miktarları sorulabilir.

2.5.7 Denklem ve Eşitsizlik Kurma

Baykul (2000: 32), matematiği bazı semboller kullanan bir dil olarak tanımlamıştır. Bazı problemlerde bilinmeyenin yerine *x, y* gibi ifadeler kullanılarak matematiksel eşitlik yazılıp, verilmeyen değerin bulunması problemi çözüme ulaştırır.

Denklem ve eşitsizlik kurma stratejisi ortaokul (özellikle 7 ve 8.sınıf) ve lise öğrencilerinin kullanabileceği bir stratejidir. Aslında daha küçük çocuklarda bilinmeyen yerine dikdörtgen veya üçgen gibi geometrik şekilleri kullanarak daha basit düzeyde denklem oluşturabilirler. Bu stratejide, problemde yer alan ilişkileri eşitlik veya eşitsizlik olarak yazmak vardır (Yazgan ve Arslan, 2017: 22). Aşağıdaki örnek bu strateji kullanılarak çözülmüştür.

Örnek 7: *"Bir bayrak takımı 4 koşucudan oluşmaktadır. Gülşen, Kemal, Rıza ve Zeynep. Tesadüfen koşucuların etaplarında koştukları sıra ile isimlerinin alfabetik sırası aynıdır. Her bir koşucu etabını, önceki koşucudan 2 sn daha hızlı koşmuştur. Takım yarışı 3 dk 40 sn. de bitirmiştir. Her koşucu etabını ne kadar sürede koşmuştur? (Yazgan ve Arslan, 2017: 23)"*

Problemin Anlaşılması: Problemde 4 koşucudan oluşan bir bayrak takımının olduğu söylenmiştir. Koştukları sıra isimlerinin alfabetik sırası ile aynı olduğu belirtilmiştir. Her koşucunun etabını önceki koşucudan 2 sn daha hızlı koştuğu söylenmiştir. Takımın yarışı 3 dk 40 sn.de bitirdiği verilirken, koşucuların etaplarını ne kadar sürede bitirdikleri bilinmemektedir. Problemin bilinmeyeni olan etap bitirme süreleri istenmektedir.

Plan Yapılması: Yarışın ne kadar sürede bittiği bilinmektedir. Bu problemde Güler'in etabı bitirme süresine x değişkeni verilerek bir eşitlik oluşturulabilir. Dolayısıyla bu problemin çözümünde denklem ve eşitsizlik kurma stratejisinden yararlanılabilir.

Planın Uygulanması:

Gülşen'in etabı bitirme süresi $= x$

Kemal'in etabı bitirme süresi $= x - 2$

Rıza'nın etabı bitirme süresi $= x - 4$

Zeynep'in etabı bitirme süresi $= x - 6$

$x + (x - 2) + (x - 4) + (x - 6) = 220$

Buradan Gülşen'in koştuğu süre 58 sn, Kemal'in koştuğu süre 56 sn, Rıza'nın koştuğu süre 54 sn, Zeynep'in koştuğu süre 52 sn olarak bulunur.

Çözümü Değerlendirme: Çözüm sürecini inceleyecek olursak; Gülşen'in etabı bitirme süresi bir değişken olarak kabul edilip bir eşitlik yazılması, problemde istenilenin bulunmasını kolaylaştırmıştır. Bu aşamada bulunan değişkenin değeri yerine yazılarak problemin sağlaması yapılabilir. Ayrıca problemde koşucu sayısı veya toplam bitirme süresi değiştirilerek öğrencilere sorulabilir.

2.5.8 Tablo Yapma

Bazı problemlerde bir örüntüyü ortaya çıkaracak ve böylece eksik bilginin belirlenmesini sağlayacak şekilde verileri bir tabloya yazmak, problemi çözüme kavuşturabilir. Yani, tablolarda bulunan satır ve sütunlar problemde yer alan önemli değişkenleri listeler. Bu sayede veriler arasındaki bağıntılar ortaya çıkarılarak cevap bulunur. Bu nedenle tablo yapma stratejisi daha çok; şekil çizme, problemi basitleştirme ve bağıntı bulma stratejileri ile birlikte kullanılır (Yazgan ve Arslan, 2017: 23). Aşağıdaki örnek bu strateji kullanılarak çözülmüştür.

Örnek 8: *"Bir marangoz, 3 ayaklı tabureler ile 4 ayaklı masalar yapmaktadır. Bir günün sonunda 31 ayak kullanmışsa, marangozun o gün yaptığı toplam masa ile tabure sayısı kaç olabilir (Yazgan ve Arslan, 2017: 23)?"*

Problemin Anlaşılması: Problemde, bir marangozun 3 ayaklı tabureler ve 4 ayaklı masalar yaptığı verilmiştir. Bir gün içerisinde 31 ayak kullanıldığı belirtilmiştir. Bir günün sonunda yapılan masa ve tabure sayısı sorulmaktadır.

Plan Yapılması: Eğer marangoz sadece tabure yaptıysa en fazla 10 (10×3=30 ayak) tabure yapabilir. Eğer tamamını masa yaptıysa en fazla 7 (7×4=28 ayak) masa yapabilir. Olası tüm durumları görebileceğimiz bir tablo yapmak problemin çözümüne yardımcı olabilir.

Planın Uygulanması:

Tabure Sayısı

Masa Sayısı	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	7	10	13	16	19	22	25	28	**31***	34
2	11	14	17	20	23	26	29	32	35	38
3	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42
4	19	22	25	28	**31***	34	37	40	43	46
5	23	26	29	32	35	38	41	44	47	50
6	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54
7	**31***	34	37	40	43	46	49	52	55	58

Tabloda 31 değerini veren masa ve tabure sayıları görülmektedir. Buna göre marangoz; ya 7 masa ile 1 tabure veya 4 masa ile 5 tabure ya da 1 masa ile 9 tabure yapmış olabilir.

Çözümü Değerlendirme: Tablo sayesinde problemin birden fazla cevabı olduğu görülmüş ve olabilecek tüm durumlar belirtilerek ayrıntılı bir çözüm sunulmuştur. Problemde kullanılan ayak sayısı veya tabure ve masa sayıları değiştirilerek öğrencilere sorulabilir.

2.5.9 Muhakeme Etme

Baykul (2000: 32) matematiği, insanda mantıklı düşünmeyi geliştiren mantıklı bir sistem olarak tanımlamıştır. Her bir problemin çözümü mantıksal düşünme veya akıl yürütme gerektirse de, bazı problemlerin çözümü öncelikli strateji olarak mantıksal muhakeme etmeye bağlı olarak çözülmektedir (Posamentier ve Krulik, 2016: 100).

Söz konusu problemler, hangi ürünün alınması gibi basit bir mantık gerektiren sorular olabileceği gibi zincirleme mantıksal çıkarımlar yapmayı gerektiren zor sorular da olabilir. Zincirleme mantıksal çıkarımlar yapmayı gerektiren sorularda yapılan çıkarımlar, ikinci bir çıkarıma götürür ve bu çıkarım elde etme işlemi problemin çözümünde sonuca ulaşıncaya kadar devam eder (Yazgan ve Arslan, 2017: 26). Aşağıdaki örnek bu strateji kullanılarak çözülmüştür.

Örnek 9: *"Çölde mahsur kalan 3 adamın aynı büyüklükte 15 matarası vardır. Mataraların; 5'i boş, 5'i yarı dolu ve 5'i de tam doludur. Adamların her biri çölün dışına farklı yollardan gitmeye ve bir vahaya gelirlerse biraz daha su almak için eşit* *kapasiteleri olsun diye suyu eşit paylaşmaya karar verdiler. Mevcut suyu nasıl paylaşmışlardır (Yazgan ve Arslan, 2017: 27) ?"*

Problemin Anlaşılması: Mevcut 15 mataranın 5'i boş, 5'i yarı dolu, 5'i tam doludur. Çölde mahsur kalan 3 adam, mataralardaki suları eşit paylaşacaklardır. Nasıl bir dağıtım yapılması gerektiği sorulmaktadır.

Plan Yapılması: Mevcut 15 mataranın değişik gruplandırmaları yapılarak eşit bir dağılım yapılacaktır. Verilenler doğrultusunda mantıksal çıkarımlar yapılarak problemin çözümü gerçekleştirilebilir.

Planın Uygulanması:

1.kişi	**2.kişi**	**3.kişi**
Boş	Boş	Boş
Boş	Boş	Yarım
Yarım	Yarım	Yarım
Dolu	Dolu	Dolu
Dolu	Dolu	Yarım

Çözümü Değerlendirme: Planın uygulanması aşamasında yapılan mantıksal çıkarımların problemin çözümünde önemli bir yeri olduğu görülmektedir. Problemdeki matara sayısı değiştirilerek öğrencilere sorulabilir.

2.5.10 Canlandırma

Daha çok küçük sınıflardaki öğrencilerin yararlandığı bu stratejide, küçük çocuklar problemde yer alan rolleri sahiplenip faaliyetleri canlandırabilirler. Bunları yaparken; pullar, fişler, şişe kapakları gibi materyallerden veya çizimlerden yararlanabilirler (Posamentier ve Krulik, 2016: 55).

Canlandırma stratejisi "gerçek yaşam problemi çözme" adı verilen duruma benzerdir. Yani, öğrencilerin bildikleri bağlamsal durumlardaki problemleri çözmek için matematiksel becerilerini kullanmaları yönünde cesaretlendirilirler. Bu stratejiyi kullanırken çocuklara gerçek durumların yerine kullanılabilecek materyallerin varlığından bahsedilmesi önemlidir. Örneğin; içerisinde madeni paraların yer aldığı bir problemde gerçek bir paranın yerine yazılı kâğıtlar kullanabilirler. Ancak öğrencilerin kullanılan objelerden ziyade problemin kendisine odaklanması sağlanmalıdır (Yazgan ve Arslan, 2017: 28). Aşağıdaki örnek bu strateji kullanılarak çözülmüştür.

Örnek 10: *"Annem kek pişirdi ve onu buzdolabına koydu. Babam geldi ve kekin $\frac{1}{6}$'ini yedi. Daha sonra, Sam geldi ve kalan kekin $\frac{1}{5}$'ini yedi. Sonra Susan kalanın $\frac{1}{4}$'ini yedi. O akşam Mitchell kalanın $\frac{1}{3}$ ini yedi. Bebek Arnell kalanın $\frac{1}{2}$'ini yedi ve son olarak annem kekin geri kalanını yedi. En fazla keki kim yedi (Posamentier ve Krulik, 2016: 64)?"*

Problemin Anlaşılması: Bu problemde tüm aile fertlerinin yedikleri kek miktarları kesir olarak ifade edilmiştir. Ailede en fazla keki kimin yediği sorulmaktadır.

Plan Yapılması: Bu problemde kek bir kağıda benzetilebilir ve bu kâğıt altı eş parçaya bölünebilir. Alternatif olarak problemi canlandırabilecek öğrenciler seçilerek problem çözümlenebilir. Bu problemin çözüme kavuşturulmasında canlandırma stratejisinden yararlanılmalıdır.

Planın Uygulanması: Tüm keki temsilen bir kâğıt altı eş parçaya bölünebilir.

- Baba tüm kekin $\frac{1}{6}$'ini yediği için geriye 5 eşit parçanın yani kekin $\frac{5}{6}$'i kalır.
- Sam kalanın $\frac{1}{5}$'ini yediği için geriye 4 eşit parça yani kekin $\frac{4}{6}$'ü kalır.
- Susan kalanın $\frac{1}{4}$'ini yediği için geriye 3 eşit parça yani kekin $\frac{3}{6}$'ü kalır.
- Mitchell kalanın $\frac{1}{3}$'ini yediği için geriye 2 eşit parça yani kekin $\frac{2}{6}$'si kalır.
- Arnell kalanın $\frac{1}{2}$'ini yediği için geriye 1 eşit parça yani kekin $\frac{1}{6}$'i kalır.
- Anne geri kalan 1 parçayı yani kekin $\frac{1}{6}$'ini yer.

Burada kesirlerin ifadesi farklı olsa da her bir kişinin aynı miktarda kek yediği görülmektedir.

Çözümü Değerlendirme: Verilenler ve kurallar doğrultusunda kullanılan kâğıt parçaları çözüme ulaşmada etkili olmuştur. Ayrıca kullanılan materyaller problemin anlaşılmasını da sağlamıştır. Bu aşamada öğrencilere kesir miktarları değiştirilerek sorular yöneltilebilir.

2.6 İlgili Araştırmalar

2.6.1 Problem Çözme İle İlgili Literatür Taraması

Problem Çözme Beceri ve Stratejilerinin Kullanım Durumlarına İlişkin Araştırmalar

Aydoğdu ve Ayaz (2008) çalışmalarında; problem çözme becerisinin ne olduğu ve öğrencilere nasıl kazandırılacağını belirlemek amacıyla, ilköğretim ikinci kademe öğrencilerle görüşmeler ve sınıf içi gözlemler yapmışlardır. Ayrıca araştırmada öğrencilerin matematiğe olan ön yargılarının, problem çözme yeterliklerinin, problem çözme yöntemlerini kavramalarının problem çözme başarılarına etkisi ve problem çözme konusunda yaşanan sorunlar belirlenmeye çalışılmıştır. Öğrencilerin sonuca hemen ulaşmak isteği ve ön öğrenmelerindeki eksiklik gibi nedenlerden problem çözme konusunda sıkıntı yaşadıkları tespit edilmiştir. Problem çözmede başarılı olan ve bunu günlük yaşamında kullanabilen öğrencilerin problem çözme basamaklarını tam olarak kullanmaya çalıştıkları, bu aşamada sabırlı oldukları tespit edilmiştir. Öğrencilere verilen problemlerin, gelişim seviyelerine uygun olması ve gerçek yaşamla ilgili olması gerektiği önerilmiştir. Öğrencilere problem çözme becerisinin kazandırılması için okul-aile-öğrenci işbirliğinin sağlanması ve problem çözme aşamalarının kavratılması gerektiği dile getirilmiştir.

Arsal (2009) araştırmasında; 4 ve 5.sınıf öğrencilerinin matematik problemlerinin çözümünde elde ettikleri problem çözme stratejilerini belirlemeyi ve problem çözme başarısını yordama gücünü ortaya koymayı amaçlamıştır. Veriler; araştırmacı tarafından geliştirilen “Matematik Problemlerini Çözme Stratejilerini Belirleme Ölçeği” ve Sadık (2006) tarafından geliştirilen “Problem Çözme Başarı Testi” ile toplanmıştır. Matematik Problemlerini Çözme Stratejilerini Belirleme Ölçeği’nde 21 madde yer almaktadır. Bunlar; problemi okuma ve anlama (5 madde), problemi farklı ifade etme (4 madde), çözüm planı yapma (5 madde), problemin çözümü (2 madde) ve çözüm sonrası (5 madde)’dır. Problem Çözme Başarı Testi’nde bulunan 33 madde içerisinden 20 madde seçilmiştir. Problem çözme stratejileri kullanım durumlarının cinsiyet ve sınıf düzeyi bakımından anlamlı farklılığına bakmak için bağımsız gruplar için t-testi, problem çözme stratejilerinin problem çözme başarısını yordama gücünü belirlemek için çoklu regrasyon analizi yapılmıştır. Araştırma sonucuna göre 4 ve 5.sınıfların problem çözme stratejilerini kullanma düzeylerinin yüksek olduğu, cinsiyet bağlamında ise anlamlı bir farklılığın bulunmadığı tespit edilmiştir. 4.sınıfların problem çözme stratejilerini kullanma düzeyleri, problemi farklı ifade etme dışında 5.sınıflara göre daha yüksek bulunmuştur. Ayrıca problemi okuma ve anlama ile problemi farklı ifade etme maddelerinin, problem çözme başarısı üzerinde anlamlı bir yordayıcı oldukları görülmektedir. Diğer maddelerin ise problem çözme başarısı üzerinde anlamlı bir etkisinin bulunmadığı tespit edilmiştir. Problem çözme stratejileri konusunda, öğretmenlerin ders gözlemlerinin yapılması ve bu aşamada karşılaştıkları güçlüklerin araştırılması araştırmacı tarafından önerilmiştir.

Çelebioğlu (2009) çalışmasında, ilköğretim birinci sınıf öğrencilerinin problem çözmede hangi stratejileri ne düzeyde kullandıklarını belirlemeye çalışmıştır. Araştırmada nicel ve nitel yöntemler birlikte kullanılmıştır. Araştırmanın nicel kısmında; öğrenci seviyelerine uygun bağıntı bulma, şekil çizme, geriye doğru çalışma ve sistematik liste yapma stratejilerini içeren 6 soruluk matematik testi 170 öğrenciye uygulanmıştır. Araştırmanın nitel kısmında ise 12 öğrenciye klinik mülakat yöntemi uygulanmıştır. Bunun için, problem çözme davranış gözlem formu, sesli düşünme protokolü ve çalışma kâğıtları kullanılmıştır. Çalışma sonucunda; öğrencilerin en başarılı olduğu problem çözme stratejisinin bağıntı bulma olduğu, birinci sınıf öğrencilerin düşük düzeyde de olsa problem çözme stratejilerini kullanabildiklerine ulaşılmıştır. Ayrıca; matematik ders notları ile öğrencilerin problem çözme başarıları arasında anlamlı bir ilişki olduğu, öğrencilerin problem çözme başarıları ile cinsiyetleri arasında anlamlı bir ilişki olmadığı sonucuna ulaşmıştır.

Yıldız, Baltacı, Kurak ve Güven (2012) çalışmalarında, üstün yetenekli olan ve üstün yetenekli olmayan öğrencilerin kullandıkları problem çözme stratejilerini incelemişlerdir. Çalışma; 6 üstün yetenekli olmayan öğrenci ve Bilim Sanat Merkezi'ne devam etmekte olan 6 üstün yetenekli öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Klinik mülakat yoluyla verilerin toplanıldığı çalışmada, problemin çözümünde birden fazla problem çözme stratejinin kullanılabileceği 5 matematik problemi yer almıştır. Öğrencilerin problemi farklı stratejilerle çözmelerini sağlatmak amacıyla; "Problemi farklı bir yolla çözer misin?", "Aklına başka bir çözüm yolu geliyor mu?" gibi bir dizi sorular yöneltilerek öğrencilerle görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre; üstün yetenekli öğrencilerin diğer gruba göre daha çok strateji kullandıkları, iki grubunda en fazla kullandıkları stratejinin tüm olası durumları birlikte kullanma stratejisi olduğu ve tahmin etme-test etme stratejisini ise hiç kullanılmadıkları görülmüştür.

Büyükalan Filiz ve Abay (2017) çalışmalarında, sınıf öğretmenliği anabilim dalında okuyan öğretmen adaylarının rutin olmayan problemleri çözerken kullanmış oldukları problemi anlama durumlarını incelemişlerdir. Araştırmanın örneklemini oluşturan öğretmen adayları; Temel Matematik I, Temel Matematik II derslerinde göstermiş oldukları başarı düzeylerine (en yüksek, orta düzey, en düşük) göre belirlenmiştir. Araştırmanın verileri; Altun, Memnun ve Yazgan (2007)'ın araştırmalarında kullanmış olduğu problemlerden üç tanesi seçilerek yapılandırılmış görüşmeler ile toplanmıştır. Öğretmen adaylarının problemleri çözümleri esnasında; tüm oturumlar video kaydına alınmış ve araştırmacı tarafından geliştirilen Problemi Anlama Gözlem Formu'na göre gözlem yapılmıştır. Görüşme ve gözlem yolu ile toplanan veriler, Polya (1997)'nın problemi anlama aşamasındaki basamaklardan ve anahtar sorulardan yararlanılarak hazırlanan veri analizi çerçevesine göre analiz edilmiştir. Buna göre veriler dört tema çerçevesinde (problemin ifade edilmesi; verilenlerin, istenenlerin ve problem koşulunun ifade edilmesi; şekil veya diyagram çizme; çözüme ilişkin bir plan yapma) toplanmış ve bulgular kısmında her soru için ayrı ayrı olarak betimlenmiştir. Problemi anlama davranışlarını yerine getiren öğretmen adaylarının problemi doğru olarak çözdüğü sonucuna ulaşılmıştır. Sesli olarak okuyan, düşünen ve plan yapan öğretmen adaylarının daha başarılı oldukları tespit edilmiştir. Ayrıca, en düşük ve en yüksek başarı ortalamasına sahip olan öğretmen adaylarının problemi anlama aşamasındaki davranışları gösterme oranlarının daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Dolayısıyla problemi doğru olarak çözme konusunda, başarı ortalamasının yanı sıra problemi anlamak için yapılması gerekenlerin de önemli olduğu söylenmiştir. Matematik öğretim programında; problem çözme becerisinin geliştirilmesinin yanı sıra, problemi anlama etkinliklerine yer verilmesi önerilmiştir.

Gürel (2018)'de sınıf öğretmeni adaylarının matematik ve fen öğretimi sürecinde problem çözme basamaklarını kullanım durumlarını incelenmeyi amaçladığı çalışmasında; nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması desenini benimsemiştir. 4.sınıfta okuyan 212 öğretmen adayına, Kayan ve Çakıroğlu (2008)'nun geliştirmiş olduğu 39 maddeden oluşan "Problem Çözmeye Yönelik İnanışlar Ölçeği" uygulanmıştır. Puanı yüksek olan katılımcılar arasından, çalışmaya katılmaya gönüllü olanlar ve kendilerini rahatlıkla ifade edebilen 10 öğretmen adayı belirlenmiştir. Ancak çalışma, çeşitli sebeplerden dolayı iki öğretmen adayı ile tamamlanmıştır. Sınıf içi gözlemleri, saha notları ve görüşme yöntemleri ile elde edilen nitel veriler içerik analizine tabi tutulmuştur. Bu amaçla Polya (1997)'nın problem çözme modeli, diğer problem çözme sürecine ait modeller ve ders gözlemlerinden yararlanarak temalar, kodlar ve kategorilerden oluşan bir veri analiz çerçevesi belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının davranışlarına ait frekans, yüzde değerleri ve örnek alıntılar verilerek araştırmacı tarafından yorumlanmıştır. Araştırma bulgularına göre; öğretmenlerin en çok davranışı, problemi anlama ve planı uygulama basamaklarında gözlenmiştir. Plan yapma ve çözümü değerlendirme davranışlarını ise yeterince önemsemedikleri tespit edilmiştir. Öğretmen adayları problemlerde geçen; bilinmeyen ve anahtar kelimeleri açıklayarak, problemleri kendi cümleleriyle ifade ederek ve somuta indirgeyerek problemin anlaşılmasını sağlamışlardır. Ancak, problemlerde verilenlere ve istenenlere pek fazla değinmemişlerdir. Öğretmen adayları; plan yaparken hangi işlemlerin yapılacağından bahsetmişler, ancak bu işlemleri seçme nedenlerini açıklamamışlardır. Bu aşamada, daha çok geriye doğru çalışma stratejisini kullanmışlardır. Öğretmen adaylarının planı uygulama basamağında, kural-ilke-yasa kullanma stratejisini sıkça kullandıkları gözlenmiştir. Bu durum öğretmen adaylarının işlemlerden kurtulup kavramsal öğrenmelerini sağlamıştır. Böylece Öğretmen adaylarının problem çözme süreçlerindeki soyut olan durumlar somutlaştırılmıştır. Formül uygulama ve denklem çözme stratejilerine ait hiçbir davranış bulunmamaktadır. Öğretmen adayları her iki derste de planı uygulama basamağında; öğrencilere, çözüm yapmak için yeterli süre ve ipucu vermişlerdir. Çözümü değerlendirme basamağında ise öğretmen adaylarında en çok farklı bir yoldan tekrar çözme davranışı gözlenmiştir. Ayrıca öğretmen adayları her iki derste de, sonuçları genellemeye ve yorumlamaya çalışarak çözümü değerlendirme sürecine katkıda bulunmuşlardır.

Problem Çözme Beceri ve Stratejilerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelendiği Araştırmalar

Özsoy (2005), ilköğretim 5.sınıf öğrencilerinin problem çözme becerisi ile matematik dersi başarısı arasındaki ilişkiyi incelemiştir. 5.sınıfta öğrenim gören 107 öğrenciye; Yalçın (1996) 'ın geliştirmiş olduğu 30 maddelik çoktan seçmeli "Matematik Başarı Testi" ve araştırmacı tarafından geliştirilen 20 maddelik "Problem Çözme Beceri Testi" uygulanmıştır. Analiz aşamasında SPSS istatistik programı kullanılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda, matematik başarı puanları ile problem çözme beceri puanları arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki belirlenmiştir. Ayrıca orta ve yüksek matematik başarısına sahip öğrencilerin problemi anlama sorularında diğer sorulara (plan yapma, planı uygulama ve kontrol) oranla daha çok başarı gösterdikleri araştırmada elde edilen bir başka sonuçtur.

Uysal (2007) çalışmasında; 8.sınıf öğrencilerinin problem çözme becerileri, kaygıları ve tutumları arasındaki ilişkilerin varlığının araştırılmasını amaçlamıştır. Betimsel yöntemin kullanıldığı araştırmada, 8.sınıflarda öğrenim gören 479 öğrenci araştırmanın çalışma grubunu oluşturmuştur. Kişisel Bilgi Formu, Matematik Tutum Ölçeği ve Matematikte Problem Çözme Becerisi Ölçeği ile veriler toplanmıştır. Yapılan analizler sonucunda; cinsiyet ve algılanan öğretmen tutumu değişkenlerinin problem çözme becerisi, kaygı ve tutumlarında anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Anne ve babanın; öğrenimin ve sosyo-ekonomik düzeyinin, öğrencilerin matematiğe olan tutumlarını etkilediği, ailedeki davranış özelliklerinin ise problem çözme becerilerini etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmacı problem çözme becerileri ile tutum arasında pozitif güçlü bir ilişki bulmuştur. Ayrıca bu değişkenlerin matematiğe yönelik kaygıyı etkilemediğini belirtmiştir.

Problem Çözme Beceri ve Stratejilerine İlişkin Eğitim Verilen Araştırmalar

Yazgan ve Bintaş (2005) çalışmalarında, 4 ve 5.sınıf öğrencilerinin rutin olmayan matematik problemlerini çözme becerilerinin öğrenimini ve kullanımını incelemişlerdir. 28 öğrenciden oluşan çalışma grubuyla 18 saat süren çalışmalarda; öğrencilere tahmin ve kontrol, şekil çizme, ilişki arama, problemi basitleştirme, sistematik liste yapma ve geriye doğru çalışma stratejilerinin öğretimi dersi verilmiştir. Çalışmanın etkilerini görmek için; ön test, son test ve kalıcılık testi uygulanarak nicel veriler, araştırmacının gözlemlerinden ise nitel veriler elde edilmiştir. Araştırma sonucuna göre, strateji eğitimi her iki sınıfta da problem çözme başarılarını olumlu yönde etkilemiştir. Öğretmenlerin, okul yöneticilerinin ve teftiş elemanlarının hizmet içi eğitime tabi tutulması ve ders kitabı yazımında rutin olmayan problemler ile çözüm stratejilerine yer verilmesi önerilmiştir.

Altun ve Arslan (2006) çalışmalarında, 7 ve 8.sınıf düzeyindeki öğrencilere rutin olmayan matematiksel problemlerin gerektirdiği bilişsel stratejileri kazandırmayı amaçlamışlardır. Bu amaçla deneysel olarak yürütülen çalışmada, belirlenen 6 problem çözme stratejisiyle ilgili 17 saatlik öğretim yapılmıştır. Çalışmada elde edilen bulgulara göre; hem yedinci, hem de sekizinci sınıflarda informal düzeyde strateji kullanımı vardır ve öğrenciler problem çözme çalışmalarında özgün yaklaşımlar kullanabilmektedirler. Ayrıca verilen eğitimin; öğrencilerin problem çözmeye karşı olumlu tutumunu geliştirdiği ve bazı stratejileri kavramalarını sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca araştırmacılar, problem çözme stratejileri öğretiminin 7 ve 8.sınıf programlarında yer alması gerektiği önerisinde bulunmuştur.

Yıldız (2008) çalışmasında, Polya (1954)'nın problem çözme basamaklarına dayalı olarak yapılan matematik öğretimi sonucu 6.sınıf öğrencilerinin, problem çözme ve matematiğe yönelik tutumlarındaki ve problem çözme becerilerindeki değişimleri üzerinde durmuştur. Çalışma sırasında, matematik başarıları genel olarak düşük 53 öğrenciye 17 haftalık bir eğitim gerçekleştirilmiştir. Problem Çözme Testi (PSOT), Problem Çözme Tutum Ölçeği (PSAS) ve Matematiksel Tutum Ölçeği (MAS) ön test ve son test şeklinde uygulanarak veri toplanmıştır. Elde edilen bulgular doğrultusunda; Polya (1954)'nın basamaklarına dayalı yapılan öğretimin öğrencilerin problem çözme becerilerini önemli ölçüde geliştirdiği, problem çözmeye ve matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmelerinde rol oynadığı sonucuna ulaşılmıştır.

2.6.2 Ders Kitaplarının İncelenmesi İle İlgili Literatür Taraması

Dane, Doğar ve Balkı (2004) çalışmalarında, ilköğretim matematik eğitimi anabilim dalında okuyan 4.sınıf öğrencilerinin ve ilköğretim okulunda görev yapan 14 matematik öğretmeninin 7.sınıf matematik ders kitaplarını incelemeleri amaçlamıştır. Bunun için MEB'in ilköğretim 7.sınıf ders kitapları listesinden beş kitap seçilmiştir. Kitapları biçimsel, içerik ve öğretim yöntem ve stratejileri yönünden inceleyen; 5'li Likert Tipi Ölçek kullanılmıştır. Elde edilen verilere varyans analizi uygulanmıştır. Analiz sonucunda, ilköğretim matematik öğretmen adayları ve ilköğretim matematik öğretmenlerinin yapmış oldukları değerlendirmeleri arasında anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Araştırmacılar bunun nedenini, öğretmen adaylarının öğretmenliğe başlamadan önce aldıkları Konu Alanı Ders Kitabı İncelemesi dersine bağlamıştır. Bunun yanında ders kitapları arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır.

Fan ve Zhu (2007) tarafından yapılan çalışmada; Çin, Singapur ve ABD'deki matematik ders kitaplarında bulunan problem çözme sorularının stratejik açıdan benzerlik ve farklılıklarını tespit etmek amaçlanmıştır. Bu amaçla üç ülkeye ait 9 ders kitabı, Polya (1997)'nin dört aşamalı problem çözme modeline ve 17 farklı özel stratejiye göre incelenip frekans ve yüzde değerlerine göre karşılaştırılmıştır. Araştırmada Singapur ders kitaplarının problem çözümlerinde, dördüncü aşama olan 'geriye dönme' basamağını az temsil ettiği sonucuna ulaşılmıştır. Diğer bir sonuca göre Çin'deki ders kitapları 11, Singapur'daki ders kitapları 16 ve ABD'deki ders kitapları 14 stratejinin kullanımına yer vermiştir. Her üç ülke ders kitaplarında da en sık kullanılan problem çözme stratejileri; "diyagram (şekil) çizme", "denklem kurma" ve "problemi yeniden ifade etme" olarak bulunmuştur.

Arslan ve Özpınar (2009b), MEB-2005 öğretim programına göre hazırlanmış olan 6.sınıf matematik ders kitaplarının etkili bir ders kitabının taşıması gereken ölçütleri içerip içermediklerini belirlemeyi amaçlayan bir çalışma yapmışlardır. Araştırmacı eğitim fakültelerinde Konu Alanı Ders Kitabı İncelemesi dersinde kaynak kitap olarak kullanılan iki farklı (Demirel ve Kıroğlu, 2006; Kılıç ve Seven, 2006) kitaptan yararlanarak ders kitabında bulunması gereken özellikleri dikkate alan ölçütler belirlemiştir. Bu ölçütler; programa uygunluk, hazırlık soruları, ölçme ve değerlendirme, bilimsel içerik, dil ve anlatım, görsel düzen ile tasarım ilke ve öğeleridir. Ayrıca bu altı ölçüt dikkate alınarak hazırlanan mülakat soruları 13 öğretmene uygulanmıştır. Öğretmenlerin ifadelerinden ve yapılan incelemede; söz konusu kitapların içeriğinin günlük hayatla ilişkilendirilmeye çalışıldığı ancak çağdaş teknolojileri kullanmaya özen göstermediği, öğrenci seviyesini ve hazır bulunuşluğunu dikkate almadığı sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencide derse karşı ilgi uyandıracak hazırlık çalışmalarının yer aldığını, ancak bunların zaman alıcı etkinlikler olduğu ve içerisindeki kavramların öğrenci seviyelerine uygun olmadığı dile getirilmiştir. Değerlendirme sorularında; alternatif ölçme araçlarına yer verildiği ancak soruların bilgi, kavrama ve uygulama basamağından ileri gitmediği belirlenmiştir. Ders kitaplarında yer alan kavramların; doğru kullanıldığı, gereksiz bilgilerden kaçınıldığı fakat önceki bilgiler ile yeni bilgiler arasında kopukluk olduğu tespit edilmiştir. Kitaplarda; doğru, açık, anlaşılır bir dil ve anlatım kullanıldığı, kitapların hem görsel düzen, hem de tasarım ilke ve öğeleri açısından yeterli olduğu belirtilmiştir. Öğretmenler, yeni kitapların bazı eksiklikleri dışında genel anlamda öncekilerine göre daha iyi olduğunu dile getirmişlerdir. Ders kitapları hazırlanırken; öğrencilerin seviyeleri ve hazır bulunuşlukları dikkate alınarak hazırlanması ve çağımızın teknolojik ürünlerinin kullanımına yer verilmesi gerektiği önerilmiştir.

Ildırı (2009); 2008 – 2009 öğretim yılında Adana ilindeki resmi ilköğretim okullarında okutulan ilköğretim 5.sınıf matematik ders kitaplarını incelemiştir. Araştırmacı bu amaçla 5 farklı kategoriden oluşan problem kontrol listesi geliştirmiştir. Bu kategoriler; dil ve anlatım, görsel unsurlar, içerik, MEB-2005 Matematik Programı amaçlarına uygunluk ve problem türüdür. Ayrıca bu problemlere yönelik öğretmen görüşleri alınmıştır. Araştırmacı tarafından hazırlanan görüşme formu ile ilköğretim 5.sınıfta görev yapan dokuz öğretmen ile yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Ortaya çıkan sonuçlara ilişkin frekans ve yüzde değerleri hesaplanmıştır. İnceleme sonucunda; içerik, MEB-2005 Matematik Öğretim Programı amaçlarına uygunluk ve problem türü kategorilerinde eksikliklerinin olduğu görülmüştür. Ders kitaplarında öğrencilerin çeşitli problem çözme stratejilerini kullanabilecekleri ve çözümden çok çözüm sürecinin önemli olduğu problemlere daha fazla yer verilmesi gerektiği önerilmiştir.

Sefa (2009) araştırmasında; öğretmen görüşleri doğrultusunda 7.sınıf matematik ders kitabını görsel, duyuşsal ve akademik yönden değerlendirmeyi amaçlamıştır. Bu amaçla Çepni ve Keleş (2001)'in geliştirdiği 75 soruluk ölçek ile Yağbasan ve arkadaşlarının (2005) geliştirmiş oldukları 22 soruluk ölçekten uyarlanan, 5'li Likert tipi 50 soruluk görsel, duyuşsal ve akademik yönden soruları kapsayan bir ölçek araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Geliştirilen bu ölçek, ilköğretimde görev yapan 70 matematik öğretmenine uygulanmıştır. Araştırmada öğretmenlerin vermiş oldukları puanların frekans ve yüzde değerleri hesaplanmış her soru için t-testi analizi yapılmıştır. Araştırma sonucuna göre ders kitabı, öğretmenler tarafından görsel, duyuşsal ve akademik açıdan yeterli bulunmamıştır. Ayrıca öğretmenler ders kitabının akademik yönünü diğer yönlere göre daha başarısız bulmuşlardır.

Coşar (2010), 6.sınıfta okutulan matematik ders kitabındaki sorular ile TIMSS-2007 matematik testinde yayınlanan matematik sorularını TIMSS-2007 bilişsel alanlarına göre sınıflandırmayı amaçlayan bir çalışma yapmıştır. Araştırmacı ve bir uzman tarafından; ders kitabında yer alan 974 soru ile TIMSS-2007 çalışmasında bulunan 89 soru bu amaçla incelenmiştir. İki araştırmacının ders kitabında yer alan soruların sınıflandırılmasında uyumunun %84.8, TIMSS matematik testinden yayınlanan soruların sınıflandırılmasında uyumunun %86.5 oranında örtüştüğü görülmüştür. Çalışmada, soruların bilişsel alanlarına ve alt basamaklarına göre sınıflandırılma yüzde ve frekansları okuyucunun genel çerçeveyi görmesi açısından bulgular kısmında tablo halinde sunulmuştur. Araştırma sonucuna göre, 6.sınıf matematik ders kitabında yer alan ve TIMSS-2007'de yayınlanan matematik sorularının bilişsel alanlara göre dağılımında dengesizlikler olduğu tespit edilmiştir. 6.sınıf Matematik ders kitabında en fazla soru "Bilgi" alanında, TIMSS-2007'de yayınlanan matematik sorularında ise en fazla soru "Uygulama" alanında yer almaktadır. Araştırmacı, Türk öğrencilerinin TIMSS gibi üst düzey bilişsel alanlarda da soru içeren çalışmalardaki başarısızlığının bu durumdan kaynaklanabileceğini dile getirmiştir.

Seis (2011) çalışmasında, 6 – 8.sınıf ders kitaplarındaki Olasılık ve İstatistik konularının “PISA Belirsizlik Ölçeği” ve “PISA Matematik Yeterlik Ölçeklerine” göre hangi düzeyde olduklarını incelemeyi amaçlamıştır. Bu amaçla 9 farklı matematik ders kitabındaki Olasılık ve İstatistik alt öğrenme alanına ait; düşünelim bölümleri, etkinlikler, sorular, alıştırmalar ve problemler araştırmacı ve danışman tarafından ayrı ayrı kodlanmıştır. Yapılan analizlerin %88 oranında örtüştüğü gözlenmiştir. Sorulara ait düzeylerin, yüzde ve frekans tablosu oluşturulmuştur. Aynı zamanda Olasılık ve İstatistik konularının sınıf ve yayınevi bazında yüzde ve frekans değerlerini veren tablolar oluşturulmuştur. Elde edilen sonuçlara göre; soruların çoğunlukla 2 ve 3.düzeyde olduğu, 6.düzeyde ise hiçbir soruya rastlanılmadığı belirtilmiştir. Söz konusu kitaplardaki soruların; sınıflar ilerledikçe düzey olarak yükseldiği, ancak üst düzey beceriler kazandırabilecek yeterlilikte olmadığı ortaya konulmuştur. Ayrıca ders kitapları yayınevleri açısından incelendiğinde, anlamlı bir farklılığın olmadığı bulunmuştur.

Taşdemir (2011) araştırmasında 10.sınıf matematik ders kitabını; cinsiyet, okul türü ve kıdem değişkenlerine göre incelemiştir. Araştırmacı bu amaçla; içerik, öğrenme, öğretme ve ölçme-değerlendirme ölçütlerini esas alarak bir anket hazırlamıştır. Beşli Likert tipli 24 sorudan oluşan anket, 48 matematik öğretmenine uygulanmıştır. SPSS11.0 paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırma sonucuna göre; söz konusu kitap öğretim programını kapsayacak şekilde hazırlanmış, ünite veya bölüm bitiminde kazanımları değerlendirmeye yarayan sorulara yeterince yer verilmiştir. Fakat öğrencileri araştırmaya, incelemeye yöneltmediği ve içerik bakımından günlük yaşantıda kullanılabilecek bir içeriğe sahip olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmenlerin meslek kıdemleri arttıkça değerlendirme puanlarında artış olduğu gözlenmiştir. Anadolu liselerinde görev yapan öğretmenlerin diğer liselerde görev yapan öğretmenlere göre değerlendirme puanları daha yüksek bulunurken, verilen puanların cinsiyete göre değişiklik göstermediği tespit edilmiştir.

Yıldız Feyzioğlu ve Tatar (2012)’de; 6, 7 ve 8.sınıf fen ve teknoloji ders kitaplarında yer alan etkinlikleri bilimsel süreç becerileri açısından incelemişlerdir. Bilimsel süreç becerilerinin hangi oranda yer aldığını incelemek için altı, yedi ve sekizinci sınıf programlarında yer alan bilimsel süreç becerileri tablosu içerisinden 16 beceri dikkate alınmıştır. Araştırmanın sonucuna göre, tüm kitaplarda en düşük oranla gözlenen beceri hipotez kurma olarak bulunmuştur. Ayrıca etkinliklerin genelde metinden önce yer aldığı, sınıf düzeyi ilerledikçe temel becerilerin kapalı uçlu yapısının yani becerinin ders kitabında açıklandığı, öğrencinin tekrarlamasının istendiği durumların arttığı sonucuna ulaşılmıştır.

Yurtçu (2013) araştırmasında, ilkokul-ortaokul matematik ders ve öğrenci çalışma kitaplarını sayılar öğrenme alanında yer alan sözel problemleri anlamsal yapılarına göre sınıflandırmıştır. Bunun için Olkun ve Toluk (2009)'un ve Van De Walle (2007)'nin çalışmalarında kullanmış oldukları sınıflandırma esas alınmıştır. Araştırma sonuçlarına ilişkin frekans ve yüzde değerleri hesaplanmıştır. Ayrıca kitaplarda yer alan problemlerin, anlamsal ve işlemsel yapılarına yönelik altı sınıf öğretmeni ile on ilköğretim matematik öğretmeninin görüşleri alınmıştır. Görüşmeler sonucunda elde edilen veriler, kodlara ve kategorilere ayrılıp yorumlanmıştır. Araştırma sonucuna göre, kitap seviyeleri ile problemlerin anlamsal yapılarındaki çeşitlilik doğru orantılı bulunmuştur. Araştırmada incelen kitaplarda; problemlerin anlamsal yapılarını yansıtacak çözümlü problemlere yer verildiğini, ancak bu problemlerin yeterli nitelikte olmadığını dile getirmiştir. Toplama-çıkarma işlemlerini içeren problemlerin; birleştirme ve ayırma anlamlarını içeren matematik problemlerine ağırlık verilirken karşılaştırma anlamını içeren problemlere daha az yer verildiği tespit edilmiştir. Çarpma-bölme işlemlerini içeren problemlerde ise eşit gruplar ana kategorisinin bütün bilinmeyen alt kategorisine daha çok yer verildiği gözlenmiştir.

Sevimli ve Kul (2015) çalışmasında; 5, 6, 7 ve 8.sınıf matematik ders kitaplarını teknolojik uygunluk açısından değerlendirmiştir. Değerlendirme aşamasında ders kitaplarındaki; öğretim içerikleri, öğretim teknolojisinin türü, öğrenme alanına göre kullanım sıklığı ve kullanılma amacı şeklinde işlem basamakları kullanılmıştır. Araştırmanın amacına uygun olarak yapılan içerik analizine göre; teknoloji türü 5 farklı kategoriye (Dinamik Yazılımlar, Elektronik Tablo, Hesap Makinesi, İnternet ve Projeksiyon Cihazı), öğrenim alanına göre kullanım sıklığı 5 farklı kategoriye (Sayılar ve işlemler, Cebir, Geometri ve Ölçü, Veri işleme, Olasılık) ve kullanılma amacına göre 7 farklı kategoriye (Hesaplama, Bilgiye ulaşma, Görselleme, Doğrulama, Keşfetme, Bilgiyi Sunma ve İlişkilendirme) ayrılmıştır. Araştırma sonucuna göre, ortaokul matematik ders kitaplarında teknoloji kullanımına fırsat sağlayan içeriklerin oldukça sınırlı olduğu belirlenmiştir. Ayrıca kullanılan teknolojik araçların daha çok hesaplama ve hazır bilgiye ulaşma amacını taşıdıkları görülmüştür.

Hacısalihoğlu Karadeniz (2018) çalışmasında, Türkiye'de bazı okullarda yardımcı kaynak olarak kullanılan Vladimir Tumanov'un yazdığı "Kraliçeyi Kurtarmak" adlı hikâye kitabında yer alan bilmecelerin çözümünde kullanılan problem çözme stratejilerini ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Hikâye kitabının incelenmesinde, araştırmacı tarafından geliştirilen "Bilmecelerin Öğretim Programına Uyumluluğu Bilgisi Formu" ve "Problem Çözme Stratejilerini Belirleme Formu" kullanılmıştır. Kitabın 9 bölümünde yer alan 16 bilmece ve çözümleri bu formlara göre incelenmiştir. Çalışma sonucunda kitapta yer alan 16 bilmeceden 7 tanesi sıradan, diğerleri ise sıra dışı problem çözme stratejilerinden; ilişki arama/bağıntı bulma stratejisi, denklem veya eşitsizlik kurma stratejisi, geriye doğru çalışma stratejisi, verileri organize etme/tablo yapma stratejisi ve tahmin ve kontrol stratejisi kullanıldığı görülmektedir. İnceleme sonucunda; öğretmenlerin hikâye ya da bilmecelerin öğretim sürecinde yer vermesinin faydalı olacağı kanaatine varılmıştır. Ayrıca hikâye, masal ve bilmece gibi türlerin ders kitaplarının yanında yardımcı kaynak olarak problem çözme stratejileri bağlamında kullanılması önerilmiştir.

Çelik (2019) araştırmasında, 10.sınıf matematik ders kitabındaki problemleri problem çözme stratejileri içermesi bakımından incelemiştir. Araştırmada; kitapta bulunan örnek problemlerin literatürde en sık rastlanan 9 problem çözme stratejilerine hangi düzeyde yer verdiği tespit edilmeye çalışılmıştır. Analiz aşamasında stratejilerin kullanım düzeylerine ilişkin ünite ve konu bazında yüzde ve frekans değerleri bulunmuştur. Analiz, araştırmacı ve bir uzman tarafından ayrı ayrı yapılarak güvenirliği incelenmiştir. Yapılan çalışma sonucunda; Sayma, Fonksiyonlarda İşlemler, Dörtgenler ve Çokgenler, İkinci Dereceden Denklem ve Fonksiyonlar, Polinomlar, Çember ve Daire ile Katı Cisimler ünitelerinde eşitlik veya eşitsizlik yazma stratejisi; Olasılık ünitesinde muhakeme etme stratejisi; Analitik Geometri ünitesinde diyagram çizme stratejisi en çok tercih edilen stratejiler olmuştur. Sistematik liste yapma, benzer problemlerin çözümünden faydalanma, geriye doğru çalışma, tahmin ve kontrol stratejileri ise en az tercih edilen stratejiler olarak bulunmuştur.

BÖLÜM 3

3 YÖNTEM

Bu bölümde; araştırmanın modeli, incelenecek kitaplar, veri toplama araçları, verilerin toplaması ve verilerin analizi hakkında bilgiler sunulmuştur.

3.1 Araştırmanın Modeli

2019-2020 eğitim öğretim yılında 7.sınıflarda okutulması önerilen matematik ders kitaplarındaki çözülmüş problemlerin; problem çözme becerilerini geliştirmesi ve problem çözme stratejilerini içermesi bakımından incelemeyi amaçlayan bu çalışmada doküman incelemesi yöntemi kullanılmıştır.

Yıldırım ve Şimşek (2005)'e göre doküman incelemesi, araştırması yapılan olgu ya da olaylara dair yazılı belgelerin incelenmesi ile veri elde etmektir.

3.2 İncelenen Kitaplar

Araştırmanın amacı doğrultusunda incelenen kitaplar; 2019-2020 eğitim öğretim yılında kullanılan Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı'nın kararı ile kabul edilmiş, ortaokul 7.sınıf matematik MEB ve EKOYAY yayınları ders kitaplarında yer alan çözülmüş problemlerdir. Bu kitaplarda yer alan çözümlü problemlerin belirlenmesinde, uzman görüşüne (matematik eğitimi doktoralı öğretim üyesi) başvurulmuştur. Sonuç olarak, ortaokul yedinci sınıf matematik MEB yayınında mevcut 304 ve EKOYAY yayınında mevcut 370 çözümlü problem olmak üzere toplam 674 çözümlü problem belirlenmiştir.

Dacey (1989)'e göre, özellikle 10 ve 14 yaş aralığındaki öğrenciler benlik kavramlarını tanımlamaya çalışırlar ve kimlikleri için araştırma içerisinde olduklarından yeni fikirlere açıktırlar (Aktaran: Fan ve Zhu, 2000: 119). Buradan yola çıkarak Fan ve Zhu (2000: 119), bu sınıf düzeyinin problem çözme yeteneklerini geliştirmek için en uygun aşama olduğunu dile getirmiştir.

Araştırmada incelenen kitapların 7.sınıf ders kitabı olarak seçilme nedeni, 12-13 yaş grubunda yer alan öğrencilerin Fan ve Zhu (2000: 119)' nun belirttiği sınıf düzeyinde olmasıdır. Ayrıca en çok problem çözülen sınıf seviyesi 7. sınıf olduğundan bu çalışmada 7. sınıf matematik ders kitapları incelenmiştir.

Araştırma kapsamında incelenen ders kitapları ve ders kitaplarının yayınevleri Tablo 3.1 de verilmiştir.

Tablo 3. 1 Araştırma Kapsamında İncelenen Ders Kitapları ve Yayınevleri

Sınıf	Ders Kitapları	Yayınevi	Çalışmada Kullanılan İsmi
7	Ortaokul Matematik Ders Kitabı Keskin Oğan, A. ve Öztürk, S. (2019)	MEB/Ankara	K1
7	Ortaokul Matematik Ders Kitabı Altıntaş, Ş. ve Keskin, C. (2019)	EKOYAY/Ankara	K2

Bundan sonra incelenen ders kitapları için K1 ve K2 kısaltmaları kullanılacaktır.

3.3 Veri Toplama Araçları

Bu tez çalışmasında ortaokul 7.sınıf matematik ders kitaplarından olan K1 ve K2 ders kitaplarında yer alan çözümlü problemler Gürel (2018)'in çalışmasında kullanmış olduğu veri analiz çerçevesinden yararlanarak hazırlanan; 'Problem Kontrol Listesi' ve 'Problem Çözme Stratejilerini Belirleme Formuna' göre incelenmiştir.

Ancak Gürel (2018)'in çalışmasında kullanmış olduğu veri analiz çerçevesi öğretmen adayları için kullanılmıştır. Bizim çalışmamız ise ders kitaplarının incelenmesi üzerine olduğu için çerçevede yer alan bazı maddeler, uzman (matematik eğitimi doktoralı öğretim üyesi) görüşüne başvurularak çıkarılmıştır. Bundan dolayı Gürel (2018)'in hazırlamış olduğu veri analiz çerçevesinde yer alan; 'Kendisinin okuması', 'Öğrencinin okumasını isteme', 'Birden çok okuma', 'Problemi kendi cümleleriyle ifade etme', 'Öğrencilerin kendi cümleleriyle ifade etmesini isteme', 'Öğrencilerin verilen ve istenenleri açıklamalarını isteme', 'Anahtar kelimeleri açıklama', 'Günlük yaşam bağlamı', 'Öğrencilere matematiksel işlemleri sorması', 'Mantıksal işlemleri öğrenciye sorması', 'Öğrencilerden hipotez kurmasını isteme', 'İdeal süre verme', 'Yeterli süreyi vermeme', 'Ek süre verme', 'İpucu verme', 'Çözüm basamağına öğrencileri dahil etme', 'Problemi öğrenciye çözdürmesi', 'Çözümü tekrar etme-açıklama', 'Çözümü öğrencilere açıklattırma', 'Öğrencilerin çözümlerini kontrol etme', 'Öğrencilerin matematiksel işlemleri kontrol etmesini isteme', 'Öğrencilerin mantıksal işlemleri kontrol etmesini isteme', 'Eksik, yanlış kısımları tamamlama', 'Öğrencilerin yorum yapmasını isteme', 'Öğrenciden sonuçla hipotezi ilişkilendirmesini isteme' ve 'Denemenin boşa gitmediğini açıklama' kodları çıkarılmıştır.

Bütün bunların sonucunda, Problem kontrol listesinde kullanılan maddeler Tablo 3.2'deki gibi oluşturularak sunulmuştur.

Tablo 3.2 Problem Kontrol Listesinde Yer Alan Maddeler

Çözme Basamakları	Alt Davranışlar	Açıklama
Problemi Anlama	Bilinmeyen Kelimeleri Açıklama	Problemde geçen kelimelerden öğrenci için farklı olan ve bilinmeyenlerin ne anlama geldiğinin açıklanması
	Verilenleri ve İstenenleri Açıklama	Problemde verilen ve istenen verilerin açıklanması
	Problemleri Alt Problemlere Ayırma	Anlaşılması ve çözümü zor olan bir problemin öğrencilerin anlamlandırılması için daha küçük parçalara ayrılması
	Matematiksel Materyal Kullanma	Problemlerin anlamlandırılması için matematiksel materyal kullanılması (Örneğin sayma pulları, kesir kartları, cebir karoları, pergel, açıölçer, cetvel vb. kullanılması)
	Teknoloji Kullanma	Problemin görselleştirilmesini sağlamak amacıyla bilgisayar yazılımı, tasarım programı, internet gibi teknolojik araç gereçlerin kullanımına yer verme
	Şekil, Şema, Tablo ve Resim Kullanma	Problemin şekil, şema, tablo çizilmesi veya resim yoluyla görselleştirilmesi
	Öğrenilmiş Kavramları Açıklama	Öğrencilerin konuyla ilgili ön bilgilerinin bellekten çağrılması, tekrarlanması, düşünülmesinin istenmesi
Plan Yapma	Matematiksel İşlemlerden Bahsetme	Problem çözümünde kullanılacak işlemlerin tespit edilmesi (Örneğin dörde bölmemiz gerekiyor, iki sayıyı toplayacağız vb.)
	Mantıksal İşlemlerden Bahsetme	Problem çözümünde kullanılacak işlemlerin nedenleri ve kanıtları ile söyleme (Örneğin eşkenar üçgenin açıları eş olduğu için üçe böleceğiz vb.)
	Hipotez Kurma	Problemden elde edilecek sonuçlarla ilgili beklentileri söyleme
	Strateji Belirleme	Problemin çözülebilmesi için kullanılacak stratejilerin belirlenmesi
Planı Uygulama	Strateji Kullanma	Problemin çözümü için problem çözme stratejilerinden birinin veya birkaçının kullanılması
	Hipotezi Test Etme	Problemin sonuçlarıyla ilgili kurulan hipotezin test edilmesi
	Problemi Çözme	Problemin çözümünün yapılması
Çözümü Değerlendirme	Farklı Çözüm Yolu Gösterme	Problemin farklı bir yolla daha çözülmesi
	Matematiksel İşlemi Kontrol Etme	Sadece yapılan işlemin doğru olup olmadığını kontrol etme (Örneğin toplama işlemin sonucu doğru olmuş mu diye sağlama yapılması)
	Mantıksal İşlemi Kontrol Etme	Yapılan mantıksal işlemin doğru olup olmadığını kontrol etme. Sonuçların anlamlı olup olmadığı ve problemin cevabının gerçek hayata uyumlu olup olmadığının kontrol edilmesidir (Örneğin annenin yaşının kızının yaşından küçük bulunması vb.)
	Yorum Yapma	Bulunan sonucun ne anlama geldiği hakkında yorum yapılması ve sebebinin belirtilmesi
	Formül Üretme, Genelleme Yapma	Bulunan sonuçlar arasında bir ilişki bulunarak bir formül üretilmesi ya da bu durumun tüm durumlara genellenebileceğinin tartışılması
	Sonuçla Hipotezi İlişkilendirme	Bulunan sonuçlarla kurulan hipotezin doğruluğunun veya yanlışlığının belirlenmesi
	Problemi Farklı Şekilde İfade Etme	Problemdeki verilere uygun başka bir problemin kurulması

Yukarıda Tablo 3.2'de de görüldüğü üzere Problem kontrol listesinde belirlenen ölçütler, Polya (1997)'nın problem çözme basamakları olan; "Problemi Anlama", "Plan Yapma", "Planı Uygulama" ve "Çözümü Değerlendirme" olmak üzere 4 ana başlık altında toplanmıştır. "Problemi Anlama" başlığı altında; bilinmeyen kelimeleri açıklama, verilenleri ve istenenleri açıklama, problemleri alt problemlere ayırma, matematiksel materyal kullanma, teknoloji kullanma, şekil, şema, tablo ve resim yoluyla görselleştirme ile öğrenilmiş kavramları açıklama durumlarına bakılmıştır. "Plan Yapma" başlığı altında; matematiksel işlemlerden bahsetme, mantıksal işlemlerden bahsetme, hipotez kurma ve strateji belirleme durumlarına bakılmıştır. "Planı Uygulama" başlığı altında; strateji kullanma, hipotezi test etme ve problemi çözme durumlarına bakılmıştır. "Çözümü Değerlendirme" başlığı altında; farklı çözüm yolu gösterme, matematiksel işlemi kontrol etme, mantıksal işlemi kontrol etme, yorum yapma, formül üretme ve genelleme yapma, sonuçla hipotezi ilişkilendirme ile problemi farklı şekilde ifade etme durumlarına bakılmıştır. 'Problem Kontrol Listesi' toplam yirmi bir maddeden oluşmaktadır. Özsoy (2005: 182)'a göre burada yer alan davranışlar, problem çözme becerisini oluşturmaktadır.

Problem Çözme Stratejilerini Belirleme Formunda ise literatürde en sık kullanılan aşağıdaki stratejiler yer almaktadır (Yazgan ve Arslan, 2017, 5) .

1) Sistematik liste yapma,
2) Şekil veya diyagram çizme,
3) Bağıntı bulma,
4) Problemi basitleştirme,
5) Geriye doğru çalışma,
6) Tahmin ve kontrol,
7) Denklem ve eşitsizlik kurma,
8) Tablo yapma,
9) Muhakeme etme,
10) Canlandırma.

3.4 Verilerin Toplanması

Araştırma sürecinde; yukarıda Tablo 3.1'de K1ve K2 kotlarıyla verilen ortaokul 7.sınıf matematik ders kitaplarında yer alan çözümlü problemler, 'Problem Kontrol Listesi'ne ve 'Problem Çözme Stratejilerini Belirleme Formu'na göre incelenmiştir.

3.5 Verilerin Analizi

Araştırmada doküman incelemesi yoluyla elde edilen veriler, nitel veri analiz türlerinden olan betimsel analiz yöntemi ile incelenmiştir. Yıldırım ve Şimşek (2005)'e göre betimsel analiz; araştırma bulgularının belirli temalara göre düzenlenmesi ve yorumlanmasıdır. Araştırmada belirlenen ölçütler doğrultusunda; K1 ve K2 ders kitaplarında yer alan çözümlü problemler incelenmiş olup; eğer ilgili kategori problemin çözüm aşamasında varsa '1' değeri, yoksa '2' değeri verilmiştir. Bu aşamada bir çözümlü problem birden fazla kategoride yer alabilmektedir. Ayrıca çözümlü problemin problem çözme basamağını içermesi için basamağa ait herhangi bir alt davranışı göstermesi yeterli görülmüştür. Örneğin; problem çözme basamaklarından problemi anlama aşamasının bir veya birden fazla alt davranışını ihtiva eden çözümlü problem, problemi anlama basamağını içeren çözümlü problem olarak belirlenmiştir. İncelenen problemlere ait bulgular, SPSS20 programı ile analiz edilerek öğrenme alanları bazında maddelerin yüzde (%) ve frekans (*f*) değerleri bulunmuştur.

K1 ders kitabında 304 ve K2 ders kitabında 370 olmak üzere toplam 674 çözümlü problem, güvenirliğin sağlanması için iki farklı araştırmacı tarafından birbirlerinden bağımsız olarak incelenmiştir. İnceleme yapan diğer araştırmacı 7 yıllık mesleki deneyimi olan ortaokul matematik öğretmenidir. Verilerin analizine başlamadan önce diğer araştırmacıya incelemenin nasıl yapılacağı hakkında bilgilendirme yapılmıştır. Daha sonra iki araştırmacının yapmış oldukları analiz sonuçları karşılaştırılmıştır. Değerlendirme sonucunda ayrışma olan konularda üçüncü bir uzman (matematik eğitimi doktoralı öğretim üyesi) görüşü alınarak ortak bir karara varılmıştır.

Çalışmanın güvenirliğinin incelenmesinde;

$$\text{Güvenirlik} = \frac{\text{Görüş Birliği}}{\text{Görüş Birliği} + \text{Görüş Ayrılığı}}$$

güvenirlik formülü kullanılmıştır (Miles ve Huberman 1994: 64).

Yapılan hesaplama sonucunda uyuşma oranı %82,6 olarak bulunmuştur. Miles ve Huberman (1994: 64)'e göre birden fazla araştırmacının birlikte çalıştığı durumlarda güvenirlik düzeyinin %80' den fazla olması gerekir.

Araştırmanın geçerliğini sağlamak açısından araştırmanın bulguları ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır.

BÖLÜM 4

4 BULGULAR

Bu bölümde araştırmaya konu olan K1 ve K2 ders kitaplarında yer alan çözümlü problemlerin; 'Problem Kontrol Listesi' ve 'Problem Çözme Stratejilerini Belirleme' formuna göre incelenmesi ile elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

4.1 K1 ve K2 Ders Kitaplarındaki Çözümlü Problemlerin Problem Çözme Basamaklarının Çözüm Aşamalarına Göre Kullanım Durumlarını Gösteren Bulgular

K1 ve K2 ders kitaplarındaki çözümlü problemlerin problem çözme basamaklarının çözüm aşamalarına göre kullanım durumlarının frekans ve yüzdelerine ilişkin bilgiler Tablo 4.1 ile verilmiştir. Aşamalarına göre kullanım durumları her iki ders kitabı için ayrı-ayrı analiz edilmiştir. Bu aşamada alt davranışlardan herhangi birini gösteren çözümlü problem söz konusu basamağa dahil edilmiştir. Örneğin; problemi anlama alt davranışlarından sadece 'teknoloji kullanma' alt davranışını içeren çözümlü problem de problemi anlama basamağına dahil edilmiştir.

Tablo 4.1 K1 ve K2 Ders Kitaplarındaki Çözümlü Problemlerin Problem Çözme Basamaklarının Çözüm Aşamalarına Göre Kullanım Durumlarının Frekans ve Yüzdelerine İlişkin Bilgiler

		K1		K2		TOPLAM	
		f	%	*f*	%	*f*	%
Tek Aşamalı	**PU**	16	5,3	53	14,3	69	10,2
İki Aşamalı	**PA+PU**	5	1,6	7	1,9	195	28,9
	PY+PU	54	17,8	94	25,4		
	PU+ÇD	13	4,3	22	5,9		
Üç Aşamalı	**PA+PY+PU**	49	16,1	74	20,0	262	38,9
	PA+PU+ÇD	9	3,0	12	3,2		
	PY+PU+ÇD	60	19,7	58	15,7		
Dört Aşamalı	**PA+PY+PU+ÇD**	98	32,2	50	13,5	148	21,9
	TOPLAM	304	100	370	100	674	100

NOT: Problemi Anlama(PA), Plan Yapma(PY), Planı Uygulama(PU), Çözümü Değerlendirme(ÇD)

Tablo 4.1'e göre; incelenen ders kitaplarında yer alan çözümlü problemlerin; %10,2'si tek aşamalı, %28,9'u iki aşamalı, %38,9'u üç aşamalı, %21,9'u dört aşamalı olarak çözülmüştür. Görüldüğü üzere problemlerin çözümünde çoğunlukla üç aşama ve daha sonra iki aşama kullanılmıştır.

4.1.1 Tek Aşamalı

Ders kitaplarında yer alan çözümlü problemlerde "Tek Aşamalı" çözüm aşaması içermesine ait bir örnek Şekil 4.1'de verilmiştir.

Birlikte Çözelim 5

Aşağıdaki işlemleri yapalım.

a) $\frac{1}{4}+\left(\frac{-2}{3}\right)$ **b)** $\frac{-5}{16}-\frac{3}{10}$

Çözüm:

a) $\underset{(3)}{\frac{1}{4}}+\left(\underset{(4)}{\frac{-2}{3}}\right)=\frac{3}{12}+\frac{-8}{12}$

$=\frac{3-8}{12}$

$=\frac{-5}{12}$

b) $\left(\underset{(5)}{\frac{-5}{16}}\right)-\underset{(8)}{\frac{3}{10}}=\frac{-25}{80}-\frac{24}{80}$

$=\frac{-25-24}{80}$

$=\frac{-49}{80}$

Şekil 4.1 K1 Ders Kitabındaki Çözümlü Problemlerde "Tek Aşamalı" Çözüm Aşamasına Örnek (Syf: 79)

Şekil 4.1'de verilen problemin çözüm aşamasına bakıldığında sadece 'Problemi Çözme' alt davranışı gözlenmektedir. Söz konusu çözümlü problem sadece "Planı Uygulama" basamağını içermektedir.

4.1.2 İki Aşamalı

Ders kitaplarında yer alan çözümlü problemlerde "İki Aşamalı" çözüm içeren bir örnek Şekil 4.2'de verilmiştir.

2. Örnek

$3m + 3 = 2m + 15$ denklemini sağlayan m değerini bulalım.

Çözüm

$3m + 3 = 2m + 15$

$3m + \cancel{3} - \cancel{3} = 2m + 15 - 3$ (Eşitliğin her iki tarafından 3 çıkaralım.)

$3m + 0 = 2m + 12$

$3m = 2m + 12$

$3m - 2m = \cancel{2m} - \cancel{2m} + 12$ (Eşitliğin her iki tarafından 2m çıkaralım.)

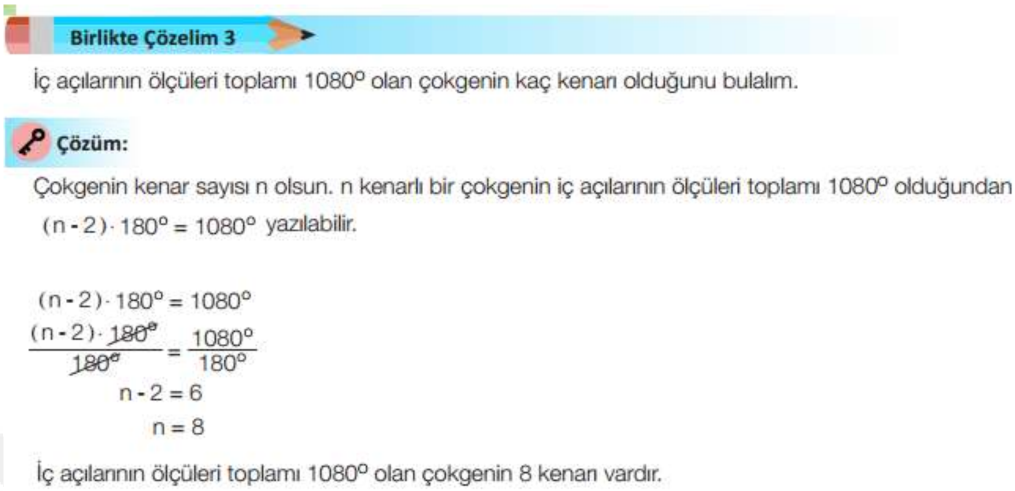
$m = 12$ bulunur.

Şekil 4.2 K2 Ders Kitabındaki Çözümlü Problemlerde "İki Aşamalı" Çözüm Aşamasına Örnek (Syf: 109)

Şekil 4.2'de verilen problemin çözüm aşamasında; hangi işlemlerin yapılacağı söylenmiştir. Yapılması gereken davranışların; "Eşitliğin her iki tarafından 3 çıkaralım." şeklinde önceden planlandığı görülmektedir. Buradan verilen problemin 'Matematiksel İşlemlerden Bahsetme' alt davranışını içerdiği görülmektedir. Sonuçta bu çözümlü problem; "Plan Yapma" ve "Planı Uygulama" basamaklarını içermektedir.

4.1.3 Üç Aşamalı

Ders kitaplarında yer alan çözümlü problemlerde "Üç Aşamalı" çözüm ihtiva eden bir örnek, Şekil 4.3'te verilmiştir.



Birlikte Çözelim 3

İç açılarının ölçüleri toplamı 1080° olan çokgenin kaç kenarı olduğunu bulalım.

Çözüm:

Çokgenin kenar sayısı n olsun. n kenarlı bir çokgenin iç açılarının ölçüleri toplamı 1080° olduğundan $(n-2) \cdot 180° = 1080°$ yazılabilir.

$$(n-2) \cdot 180° = 1080°$$
$$\frac{(n-2) \cdot \cancel{180°}}{\cancel{180°}} = \frac{1080°}{180°}$$
$$n-2 = 6$$
$$n = 8$$

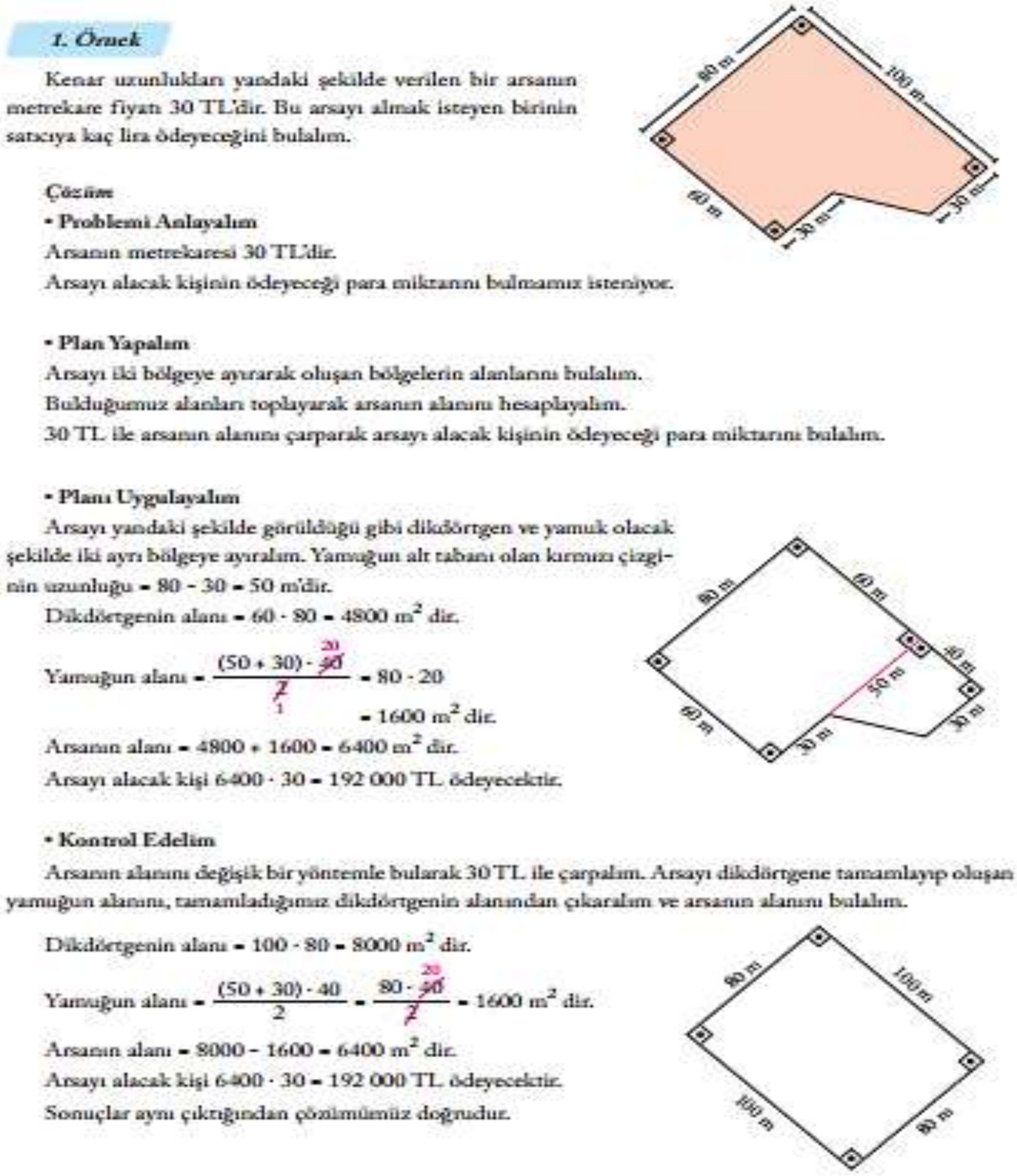
İç açılarının ölçüleri toplamı 1080° olan çokgenin 8 kenarı vardır.

Şekil 4.3 K1 Ders Kitabındaki Çözümlü Problemlerde "Üç Aşamalı" Çözüm Aşamasına Örnek (Syf: 202)

Şekil 4.3'te verilen problemin çözümü için kullanılacak strateji belirlenmiştir. "Çokgenin kenar sayısı n olsun." şeklindeki ifadeden denklem ve eşitsizlik kurma stratejisinin kullanılacağının önceden planlandığı görülmektedir. Buradan verilen problemin 'Strateji Belirleme' alt davranışını içerdiği görülmektedir. Planlanan strateji kullanılarak problemin çözümü yapılmıştır. Buradan verilen problemin 'Strateji Kullanma' ve 'Problemi Çözme' alt davranışlarını içerdiği görülmektedir. " İç açılarının ölçüleri toplamı 1080^0 olan çokgenin 8 kenarı vardır." şeklinde bulunan sonucun ne anlama geldiği hakkında kısaca yorum yapılmıştır. Buradan verilen problemin 'Yorum Yapma' alt davranışını içerdiği görülmektedir. Söz konusu çözümlü problem; "Plan Yapma", "Planı Uygulama" ve "Çözümü Değerlendirme" basamaklarını içermektedir.

4.1.4 Dört Aşamalı

Ders kitaplarında yer alan çözümlü problemlerde "Dört Aşamalı" çözüm içeren bir örnek Şekil 4.4'te verilmiştir.



1. Örnek

Kenar uzunlukları yandaki şekilde verilen bir arsanın metrekare fiyatı 30 TL'dir. Bu arsayı almak isteyen birinin satıcıya kaç lira ödeyeceğini bulalım.

Çözüm

• Problemi Anlayalım

Arsanın metrekaresi 30 TL'dir.

Arsayı alacak kişinin ödeyeceği para miktarını bulmamız isteniyor.

• Plan Yapalım

Arsayı iki bölgeye ayırarak oluşan bölgelerin alanlarını bulalım.

Bulduğumuz alanları toplayarak arsanın alanını hesaplayalım.

30 TL ile arsanın alanını çarparak arsayı alacak kişinin ödeyeceği para miktarını bulalım.

• Planı Uygulayalım

Arsayı yandaki şekilde görüldüğü gibi dikdörtgen ve yamuk olacak şekilde iki ayrı bölgeye ayıralım. Yamuğun alt tabanı olan kırmızı çizginin uzunluğu = 80 - 30 = 50 m'dir.

Dikdörtgenin alanı = 60 · 80 = 4800 m^2 dir.

Yamuğun alanı = $\frac{(50 + 30) \cdot \cancel{40}^{20}}{\cancel{2}_{1}}$ = 80 · 20 = 1600 m^2 dir.

Arsanın alanı = 4800 + 1600 = 6400 m^2 dir.

Arsayı alacak kişi 6400 · 30 = 192 000 TL ödeyecektir.

• Kontrol Edelim

Arsanın alanını değişik bir yöntemle bularak 30 TL ile çarpalım. Arsayı dikdörtgene tamamlayıp oluşan yamuğun alanını, tamamladığımız dikdörtgenin alanından çıkaralım ve arsanın alanını bulalım.

Dikdörtgenin alanı = 100 · 80 = 8000 m^2 dir.

Yamuğun alanı = $\frac{(50 + 30) \cdot 40}{2} = \frac{80 \cdot \cancel{40}^{20}}{\cancel{2}}$ = 1600 m^2 dir.

Arsanın alanı = 8000 – 1600 = 6400 m^2 dir.

Arsayı alacak kişi 6400 · 30 = 192 000 TL ödeyecektir.

Sonuçlar aynı çıktığından çözümümüz doğrudur.

Şekil 4.4 K2 Ders Kitabındaki Çözümlü Problemlerde “Dört Aşamalı” Çözüm Aşamasına Örnek (Syf: 220)

Şekil 4.4’te verilen problemin çözüm aşamasında verilenler ve istenenler açıkça belirtilmiştir. Buradan verilen problemin ‘Verilenleri ve İstenenleri Açıklama’ alt davranışını içerdiği görülmektedir. Yapılması gereken davranışların; “Arsayı iki bölgeye ayırarak oluşan bölgelerin alanlarını bulalım” şeklindeki ifadeden şekil veya diyagram çizme stratejisinin kullanılacağının önceden planlandığı görülmektedir. Ayrıca hangi işlemlerin yapılacağı söylenerek, yapılması gereken davranışların önceden planlandığı görülmektedir. Buradan verilen problemin ‘Matematiksel İşlemlerden Bahsetme’ ve ‘Strateji Belirleme’ alt davranışlarını içerdiği görülmektedir. Planı uygulayalım bölümünde planlanan strateji kullanılarak problemin çözümü yapılmıştır. Buradan verilen problemin ‘Strateji Kullanma’ ve ‘Problemi Çözme’ alt davranışlarını içerdiği görülmektedir. Kontrol edelim bölümünde ise problemin ikinci bir yoldan çözümü yapılmıştır. Buradan verilen problemin çözümünün ‘Farklı Çözüm Yolu Gösterme’ alt davranışını içerdiği görülmektedir. Dolayısıyla bu çözümlü problem; “Problemi Anlama”, “Plan Yapma”, “Planı Uygulama” ve “Çözümü Değerlendirme” basamaklarını içermektedir.

4.2 K1 ve K2 Ders Kitaplarındaki Çözümlü Problemlerin Problem Çözme Becerilerini Geliştirmesi Bakımından İncelenmesine İlişkin Bulgular

Problem kontrol listesindeki problem çözme basamaklarına ait frekans ve yüzde bilgileri Tablo 4.2 ile verilmiştir.

Tablo 4.2 Problem Çözme Basamaklarına Ait Frekans ve Yüzdelere İlişkin Bilgiler

	K1		K2		TOPLAM	
	f	%	*f*	%	*f*	%
Problemi Anlama	159	52,3	142	38,4	301	44,7
Plan Yapma	262	86,2	275	74,3	537	79,7
Planı Uygulama	304	100	370	100	674	100
Çözümü Değerlendirme	180	59,2	140	37,8	320	47,5

Problem çözme basamaklarını kullanım durumları her iki ders kitabı için ayrı-ayrı analiz edilmiştir. Buna göre;

Tablo 4.2’de söz konusu ders kitaplarında yer alan 674 çözümlü problemin, %100 ile en çok “Planı Uygulama” ve daha sonra %79,7 ile “Plan Yapma” basamağını içerdiği görülmektedir. Ayrıca incelenen ders kitaplarında yer alan çözümlü problemlerde, %44,7 ile “Problemi Anlama” ve %47,5 ile “Çözümü Değerlendirme” basamaklarına az yer verildiği görülmektedir.

Çözümlü problemlerin problem çözme basamaklarına ve öğrenme alanlarına göre sınıflandırılmasına ait bulgular Tablo 4.3 ile verilmiştir.

Tablo 4.3 Çözümlü Problemlerin Problem Çözme Basamaklarına ve Öğrenme Alanlarına Göre Sınıflandırılması

	Sayılar ve İşlemler			Cebir			Geometri ve Ölçme			Veri İşleme		
	K1	K2	TOPLAM	K1	K2	TOPLAM	K1	K2	TOPLAM	K1	K2	TOPLAM
	f (%)	*f (%)*	*f (%)*	*f (%)*	*f (%)*	*f (%)*	*f (%)*	*f (%)*	*f (%)*	*f (%)*	*f (%)*	*f (%)*
Problemi Anlama	81 (%45,3)	51 (%25,8)	132 (%35,0)	19 (%63,3)	23 (%46,0)	42 (%52,5)	41 (%64,1)	47 (%55,3)	88 (%59,1)	18 (%58,1)	21 (%56,8)	39 (%57,4)
Plan Yapma	144 (%80,4)	132 (% 66,7)	276 (%73,2)	29 (%96,7)	39 (%78,0)	68 (%85)	61 (%95,3)	73 (%85,9)	134 (%89,9)	28 (%90,3)	31 (%83,8)	59 (%86,8)
Planı Uygulama	179 (%100)	198 (%100)	377 (%100)	30 (%100)	50 (%100)	80 (%100)	64 (%100)	85 (%100)	149 (%100)	31 (%100)	37 (%100)	68 (%100)
Çözümü Değerlendirme	107 (%59,8)	86 (%43,4)	193 (%51,2)	20 (%66,7)	14 (%28,0)	34 (%42,5)	28 (%43,8)	20 (%23,5)	48 (%32,2)	25 (%80,6)	20 (%54,1)	45 (%66,2)

Tablo 4.3'te görüldüğü gibi her iki ders kitabı için de problem çözme basamakları; 'Sayılar ve İşlemler', 'Cebir', 'Geometri ve Ölçme' ile 'Veri İşleme' olmak üzere dört öğrenme alanına göre ayrı ayrı analiz edilmiştir.

Tablo 4.3'te incelenen ders kitaplarının, tüm öğrenme alanlarındaki çözümlü problemlerin en çok "Planı Uygulama" ve daha sonra "Plan Yapma" basamaklarını içerdikleri görülmektedir. Ayrıca 'Sayılar ve İşlemler' öğrenme alanındaki çözümlü problemlerin %35,0'inin, 'Veri İşleme' öğrenme alanındaki çözümlü problemlerin %57,4'ünün en az "Problemi Anlama" basamağını içerdikleri görülmektedir. 'Cebir' öğrenme alanındaki çözümlü problemlerin %42,5 ile, 'Geometri ve Ölçme' öğrenme alanlarındaki çözümlü problemlerin %32,2 ile en az "Çözümü Değerlendirme" basamağını ihtiva ettikleri görülmektedir.

4.2.1 K1 ve K2 Ders Kitaplarındaki Çözümlü Problemlerin "Problemi Anlama" Basamağını Kullanım Durumlarına İlişkin Bulgular

"Problemi Anlama" basamağının alt davranışlarına ait frekans ve yüzdelere ilişkin bilgiler Tablo 4.4 ile verilmiştir.

Tablo 4.4 "Problemi Anlama" Basamağının Alt Davranışlarına Ait Frekans ve Yüzdelere İlişkin Bilgiler

	K1		**K2**		**TOPLAM**	
	f	*%*	*f*	*%*	*f*	*%*
Bilinmeyen Kelimeleri Açıklama	4	1,3	0	0	4	0,6
Verilenleri ve İstenenleri Açıklama	11	3,6	5	1,4	16	2,4
Problemleri Alt Problemlere Ayırma	41	13,5	51	13,8	92	13,6
Matematiksel Materyal Kullanma	21	6,9	7	1,9	28	4,2
Teknoloji Kullanma	8	2,6	4	1,1	12	1,8
Şekil, Şema, Tablo ve Resim Kullanma	105	34,5	107	28,9	212	31,5
Öğrenilmiş Kavramları Açıklama	23	7,6	6	1,6	29	4,3

Tablo 4.4'te görüldüğü gibi "Problemi Anlama" basamağına ait davranışlar; 'Bilinmeyen Kelimeleri Açıklama', 'Verilenleri ve İstenenleri Açıklama', 'Problemleri Alt Problemlere Ayırma', 'Matematiksel Materyal Kullanma', 'Teknoloji Kullanma', 'Şekil, Şema, Tablo ve Resim Kullanma' ve 'Öğrenilmiş Kavramları Açıklama' olarak belirlenmiştir. Aşağıda "Problemi Anlama" basamağına ait davranışlar her iki ders kitabı için ayrı ayrı analiz edilmiştir.

Tablo 4.4'e göre, incelenen ders kitaplarındaki çözümlü problemlerde "Problemi Anlama" basamağına yönelik en çok görülen alt davranış %31,5 ile 'Şekil, Şema, Tablo ve Resim Kullanma' dır. 'Problemleri Alt Problemlere Ayırma' ise %13,6 ile söz konusu kitaplarda en sık rastlanılan ikinci alt davranıştır. 'Bilinmeyen Kelimeleri Açıklama' alt davranışına ait K1 ders kitabında sadece 4 (%1,3) çözümlü problem bulunmakta iken K2 ders kitabında bu alt davranışa ait hiç bir çözümlü problem bulunmamaktadır.

Bilinmeyen Kelimeleri Açıklama

K1 ders kitabındaki çözümlü problemlerin %1,3'ünde, 'Bilinmeyen Kelimeleri Açıklama' davranışı bulunmaktadır.

Birlikte Çözelim 6

Türkiye'nin vitrini olan Miniatürk'te mimari eserler $\frac{1}{25}$ oranında küçültülmüştür. Buna göre yaklaşık 1550 m uzunluğundaki 15 Temmuz Şehitler Köprüsü'nün Miniatürk'teki maket uzunluğunun kaç metre olduğunu bulalım.

Çözüm:

Bir eserin $\frac{1}{25}$ oranında küçültülmesi, her 25 biriminin 1 birimle temsil edilmesidir. Bu durumda bütün eserlerin maket uzunluğunun gerçek uzunluğuna oranı $\frac{1}{25}$ olur.

$$\frac{\text{Köprünün Miniatürk'teki maketinin uzunluğu}}{\text{Köprünün gerçek uzunluğu}} = \frac{x}{1550} = \frac{1}{25}$$

$$\frac{x}{1550} = \frac{1}{25}_{(62)}$$

$$\frac{x}{1550} = \frac{62}{1550}$$

$$x = 62$$

15 Temmuz Şehitler Köprüsü'nün Miniatürk'teki maketinin uzunluğu 62 m'dir.

MİNİATÜRK

İstanbul'da 02 Mayıs 2003 tarihinde ziyarete açılan Miniatürk, "Büyük Ülkenin Küçük Bir Modeli" sloganıyla Türkiye'nin vitrini olmuştur.

Antik Çağ'dan Roma'ya, Bizans'a, Selçukluya, Osmanlıya değin bu topraklarda hüküm süren medeniyetlerden kalan 132 mimari eserin 1/25 oranında küçültülmüş minyatür modelleri Miniatürk'te sergilenmektedir.

Şekil 4.5 K1 Ders Kitabındaki Çözümlü Problemlerde 'Bilinmeyen Kelimeleri Açıklama' Davranışına Örnek (Syf: 147)

Şekil 4.5'te verilen problemin çözüm aşamasına göre problemin içerisinde geçen Miniatürk kelimesinin ne olduğunu ve ne amaçla kullanıldığı açıklanmıştır.

K2 ders kitabındaki çözümlü problemlerde, 'Bilinmeyen Kelimeleri Açıklama' davranışına ait problem bulunmamaktadır.

Verilenleri ve İstenenleri Açıklama

K1 ders kitabındaki çözümlü problemlerin %3,6'sında, 'Verilenleri ve İstenenleri Açıklama' davranışı bulunmaktadır.

Birlikte Çözelim 4

Yeni aldığı kitabı okumaya başlayan Gülten, ilk gün sonunda kitabın $\frac{2}{5}$'inin $\frac{1}{3}$'ünü okumuştur. Gülten'in okunacak 52 sayfası kaldığına göre kitabın toplam kaç sayfa olduğunu bulalım.

Çözüm:

Gülten, ilk gün sonunda kitabın $\frac{2}{5}$'inin $\frac{1}{3}$'ünü okumuştur ve 52 sayfa okunacak sayfası kalmıştır. Bizden istenen ise kitabın toplam sayfa sayısıdır.

İlk gün sonunda Gülten, tüm kitabın $\frac{2}{5} \cdot \frac{1}{3} = \frac{2}{15}$'ini okumuştur.

Kitabın kalan sayfaları, kitabın $1 - \frac{2}{15} = \frac{1}{\underset{(15)}{1}} - \frac{2}{15}$

$= \frac{15}{15} - \frac{2}{15}$

$= \frac{13}{15}$'idir.

O hâlde $\frac{13}{15}$'i 52 sayfa olan kitabın tamamını bulalım.

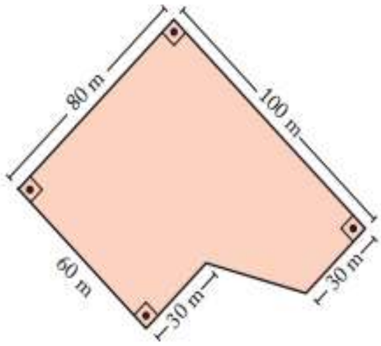
Kitabın tamamı, $52 \div \frac{13}{15} = 52 \cdot \frac{15}{13} = 60$ sayfadır.

Şekil 4.6 K1 Ders Kitabındaki Çözümlü Problemlerde "Verilenleri ve İstenenleri Açıklama" Davranışına Örnek (Syf: 102)

K2 ders kitabındaki çözümlü problemlerin %1,4'ünde 'Verilenleri ve İstenenleri Açıklama' davranışı bulunmaktadır.

1. Örnek

Kenar uzunlukları yandaki şekilde verilen bir arsanın metrekare fiyatı 30 TL'dir. Bu arsayı almak isteyen birinin satıcıya kaç lira ödeyeceğini bulalım.



Çözüm

• Problemi Anlayalım

Arsanın metrekaresi 30 TL'dir.

Arsayı alacak kişinin ödeyeceği para miktarını bulmamız isteniyor.

• Plan Yapalım

Arsayı iki bölgeye ayırarak oluşan bölgelerin alanlarını bulalım.

Bulduğumuz alanları toplayarak arsanın alanını hesaplayalım.

30 TL ile arsanın alanını çarparak arsayı alacak kişinin ödeyeceği para miktarını bulalım.

Şekil 4.7 K2 Ders Kitabındaki Çözümlü Problemlerde 'Verilenleri ve İstenenleri Açıklama' Davranışına Örnek (Syf: 220)

Şekil 4.6 ve Şekil 4.7'de verilen problemin çözüm aşamasında verilenler ve istenenler net bir şekilde belirtilmiştir.

1. Örnek

Bir çalışanın maaşı 3160 TL'dir. Bu çalışanın, maaşının $\frac{1}{5}$'ini ev kirasına, $\frac{1}{4}$'ünü de eğitim giderlerine ayırıyor. Buna göre bu çalışanın maaşından geriye kaç TL kaldığını bulalım.

Çözüm

• Problemi Anlayalım

Çalışanın maaşı 3160 TL'dir.

Çalışanın, maaşının $\frac{1}{5}$'ini ev kirasına, $\frac{1}{4}$'ünü eğitim giderlerine ayırıyor.

• Plan Yapalım

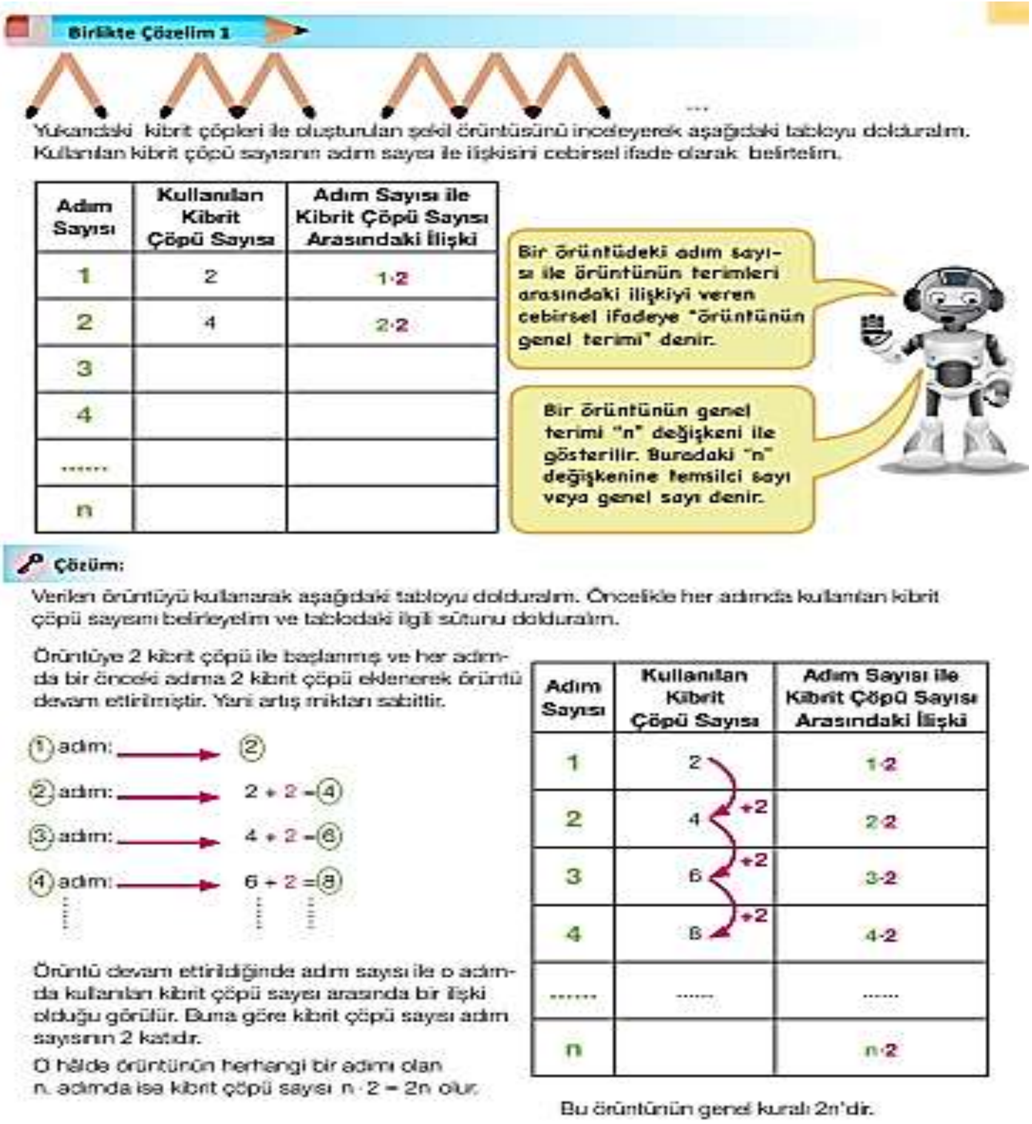
Çalışanın ev kirasına ve eğitim giderlerine ayırdığı kısımların toplamını bulalım. Sonra da geriye kalan parasını bulalım.

Şekil 4.8 K2 Ders Kitabındaki Çözümlü Problemlerden Bir Örnek (Syf: 81)

Şekil 4.8'de verilen problemin çözüm aşamasında, problem çözme basamaklarına yer verilmiştir. "Problemi Anlama" basamağında, çalışanın maaşı ve giderleri verilmiş ancak istenenler belirtilmemiştir. Bu yüzden bu çözümlü problem 'Verilenleri ve İstenenleri Açıklama' davranışına alınmamıştır.

Problemleri Alt Problemlere Ayırma

K1 ders kitabındaki çözümlü problemlerin %13,5'inde 'Problemleri Alt Problemlere Ayırma' davranışı bulunmaktadır.



Birlikte Çözelim 1

Yukarıdaki kibrit çöpleri ile oluşturulan şekil örüntüsünü inceleyerek aşağıdaki tabloyu dolduralım. Kullanılan kibrit çöpü sayısının adım sayısı ile ilişkisini cebirsel ifade olarak belirtelim.

Adım Sayısı	Kullanılan Kibrit Çöpü Sayısı	Adım Sayısı ile Kibrit Çöpü Sayısı Arasındaki İlişki
1	2	1·2
2	4	2·2
3		
4		
......		
n		

Bir örüntüdeki adım sayısı ile örüntünün terimleri arasındaki ilişkiyi veren cebirsel ifadeye "örüntünün genel terimi" denir.

Bir örüntünün genel terimi "n" değişkeni ile gösterilir. Buradaki "n" değişkenine temsilci sayı veya genel sayı denir.

Çözüm:

Verilen örüntüyü kullanarak aşağıdaki tabloyu dolduralım. Öncelikle her adımda kullanılan kibrit çöpü sayısını belirleyelim ve tablodaki ilgili sütunu dolduralım.

Örüntüye 2 kibrit çöpü ile başlanmış ve her adımda bir önceki adıma 2 kibrit çöpü eklenerek örüntü devam ettirilmiştir. Yani artış miktarı sabittir.

1 adım: → 2
2 adım: → 2 + 2 = 4
3 adım: → 4 + 2 = 6
4 adım: → 6 + 2 = 8

Örüntü devam ettirildiğinde adım sayısı ile o adımda kullanılan kibrit çöpü sayısı arasında bir ilişki olduğu görülür. Buna göre kibrit çöpü sayısı adım sayısının 2 katıdır.

O hâlde örüntünün herhangi bir adımı olan n. adımda ise kibrit çöpü sayısı n · 2 = 2n olur.

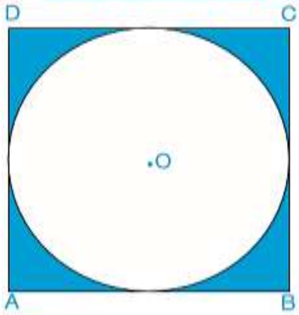
Adım Sayısı	Kullanılan Kibrit Çöpü Sayısı	Adım Sayısı ile Kibrit Çöpü Sayısı Arasındaki İlişki
1	2	1·2
2	4 (+2)	2·2
3	6 (+2)	3·2
4	8 (+2)	4·2
......	......	......
n		n·2

Bu örüntünün genel kuralı 2n'dir.

Şekil 4.9 K1 Ders Kitabındaki Çözümlü Problemlerde 'Problemleri Alt Problemlere Ayırma' Davranışına Örnek (Syf: 121)

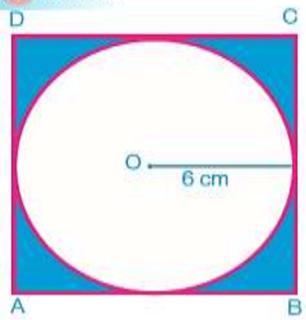
Şekil 4.9'da verilen problemin çözüm aşamasında, problemi parçalara ayırarak öğrencilerin problemi anlaması sağlanmaya çalışılmıştır. Yukarıda verilen problem; öncelikle her adımda kullanılan kibrit çöpü sayısını bulma, kibrit çöpü sayısı aralarındaki ilişkiyi bulma ve n.adımdaki kibrit çöpü sayısını bulup genel kuralı yazma gibi alt problemlere ayrılmıştır.

Birlikte Çözelim 4



Yanda ABCD karesinin içine, karenin kenarlarına değecek şekilde; O merkezli, 6 cm yarıçaplı çember yerleştirilmiştir. Boyalı bölgenin çevresini bulalım.
($\pi = 3$ alalım.)

Çözüm:



Boyalı bölgenin çevresi, çemberin çevresi ile karenin çevresinin toplamıdır.

Çemberin çevresi: $2\pi r = 2 \cdot 3 \cdot 6 = 36$ cm'dir.

Karenin bir kenarı çemberin çapına eşit olduğundan

Karenin çevresi: $4 \cdot 12 = 48$ cm'dir.

Boyalı bölgenin çevresi = Karenin çevresi + Çemberin çevresi
= 48 + 36
= 84 cm'dir.

Şekil 4.10 K1 Ders Kitabındaki Çözümlü Problemlerde 'Problemleri Alt Problemlere Ayırma' Davranışına Örnek (Syf: 235)

Şekil 4.10'da verilen problemin çözüm aşamasında, problemi parçalara ayırarak öğrencilerin problemi anlaması sağlanmaya çalışılmıştır. Yukarıda verilen problem; öncelikle her adımda kullanılan çemberin çevresini bulma, karenin çevresini bulma ve kare ile çemberin çevrelerinin toplamını bulma gibi alt problemlere ayrılmıştır.

K2 ders kitabındaki çözümlü problemlerin %13,8'inde 'Problemleri Alt Problemlere Ayırma' davranışı bulunmaktadır.

5. Örnek

120 kg'lık kütlenin %22'sinin kaç kg olduğunu tahmin edelim.

Çözüm

%22'yi %20 ve %25 olarak alalım.

120 kg'ın %20'si $120 \cdot \frac{20}{100} = 120 \cdot \frac{1}{5} = 24$ kg'dır.

120 kg'ın %25'i $120 \cdot \frac{25}{100} = \frac{120}{4} = 30$ kg'dır.

O hâlde 120'nin %22'sini 27'ye yakın bir değer olarak tahmin edebiliriz.

Gerçek değer ise $120 \cdot \frac{22}{100} = 120 \cdot \frac{11}{50} = 26{,}4$ kg'dır.

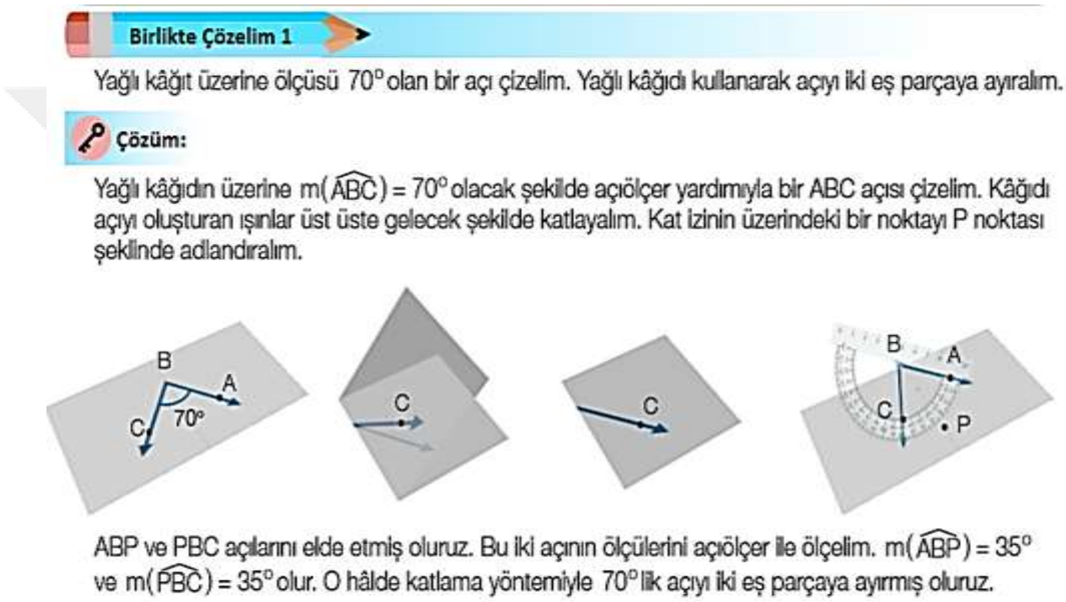
Yukarıda yaptığımız tahmin sonuçları gerçek değere yakındır.

Şekil 4.11 K2 Ders Kitabındaki Çözümlü Problemlerde 'Problemleri Alt Problemlere Ayırma' Davranışına Örnek (Syf: 154)

Şekil 4.11’de verilen problemin çözüm aşamasında, problemi parçalara ayırarak öğrencilerin problemi anlaması sağlanmaya çalışılmıştır. Yukarıda verilen problemin çözümünde; 120 kg’lık kütlenin %22’sini tahmin edebilmek için %20 ve %25 değerlerini hesaplama gibi alt problemlere ayrılmıştır. Orijinal problemin çözümünün alt problemlerin çözüm değerlerinin arasında bir değer olduğu düşünülerek sonuç 27 olarak tahmin edilmiştir.

Matematiksel Materyal Kullanma

K1 ders kitabındaki çözümlü problemlerin %6,9’unda ‘Matematiksel Materyal Kullanma’ davranışı bulunmaktadır.


Birlikte Çözelim 1

Yağlı kâğıt üzerine ölçüsü 70° olan bir açı çizelim. Yağlı kâğıdı kullanarak açıyı iki eş parçaya ayıralım.

Çözüm:

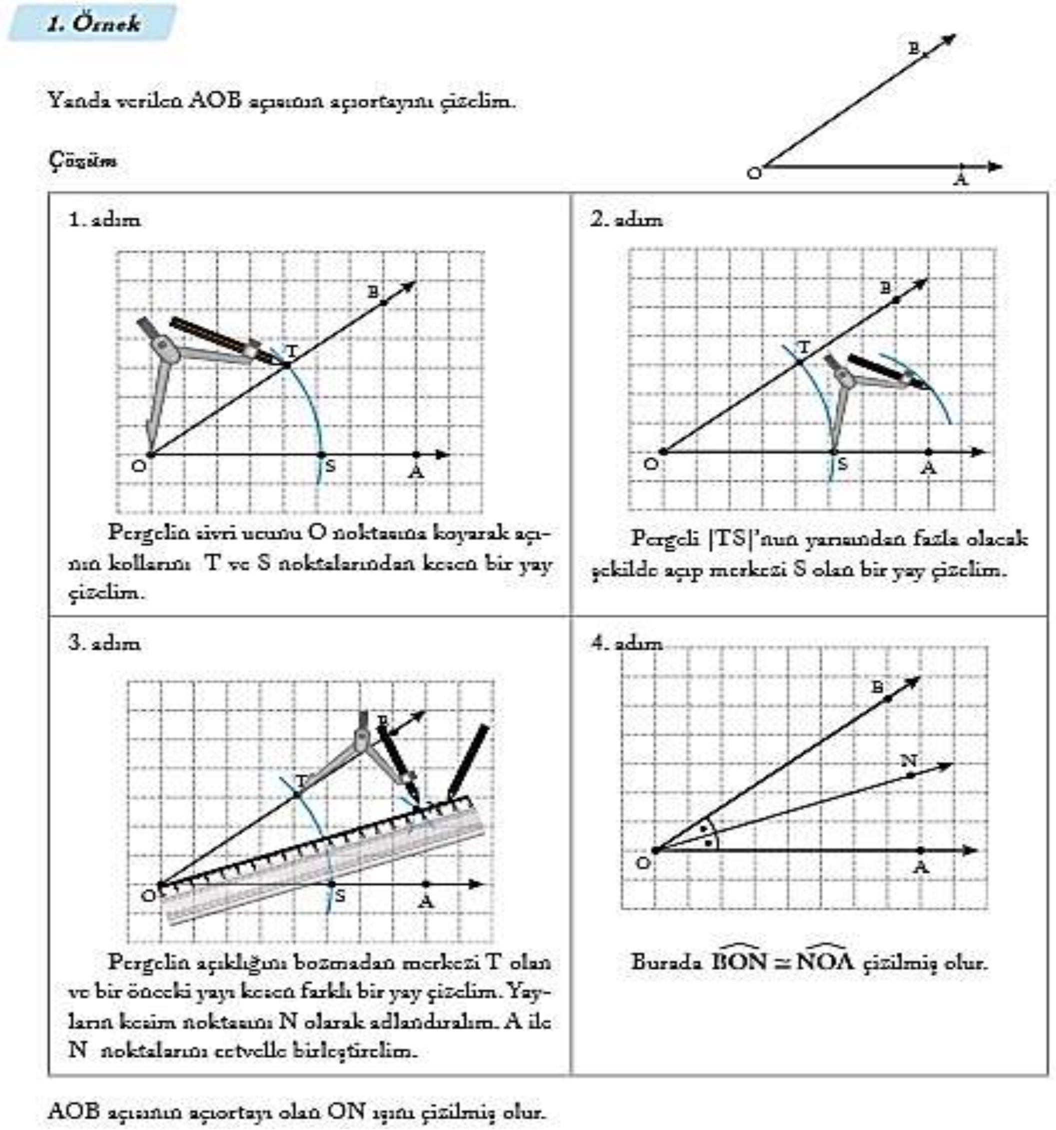
Yağlı kâğıdın üzerine $m(\widehat{ABC}) = 70°$ olacak şekilde açıölçer yardımıyla bir ABC açısı çizelim. Kâğıdı açıyı oluşturan ışınlar üst üste gelecek şekilde katlayalım. Kat izinin üzerindeki bir noktayı P noktası şeklinde adlandıralım.

ABP ve PBC açılarını elde etmiş oluruz. Bu iki açının ölçülerini açıölçer ile ölçelim. $m(\widehat{ABP}) = 35°$ ve $m(\widehat{PBC}) = 35°$ olur. O hâlde katlama yöntemiyle 70°lik açıyı iki eş parçaya ayırmış oluruz.

Şekil 4.12 K1 Ders Kitabındaki Çözümlü Problemlerde ‘Matematiksel Materyal Kullanma’ Davranışına Örnek (Syf: 189)

Şekil 4.12’de verilen problemin çözüm aşamasında, açıölçer kullanılarak bir açı çizilmiştir. Yani problemin çözüm aşamasında matematiksel materyal kullanılmıştır. Böylece öğrencilerin motive olmaları sağlanarak problemin çözümünün anlaşılmasına katkı sağlanmıştır.

K2 ders kitabındaki çözümlü problemlerin %1,9’unda ‘Matematiksel Materyal Kullanma’ davranışı bulunmaktadır.

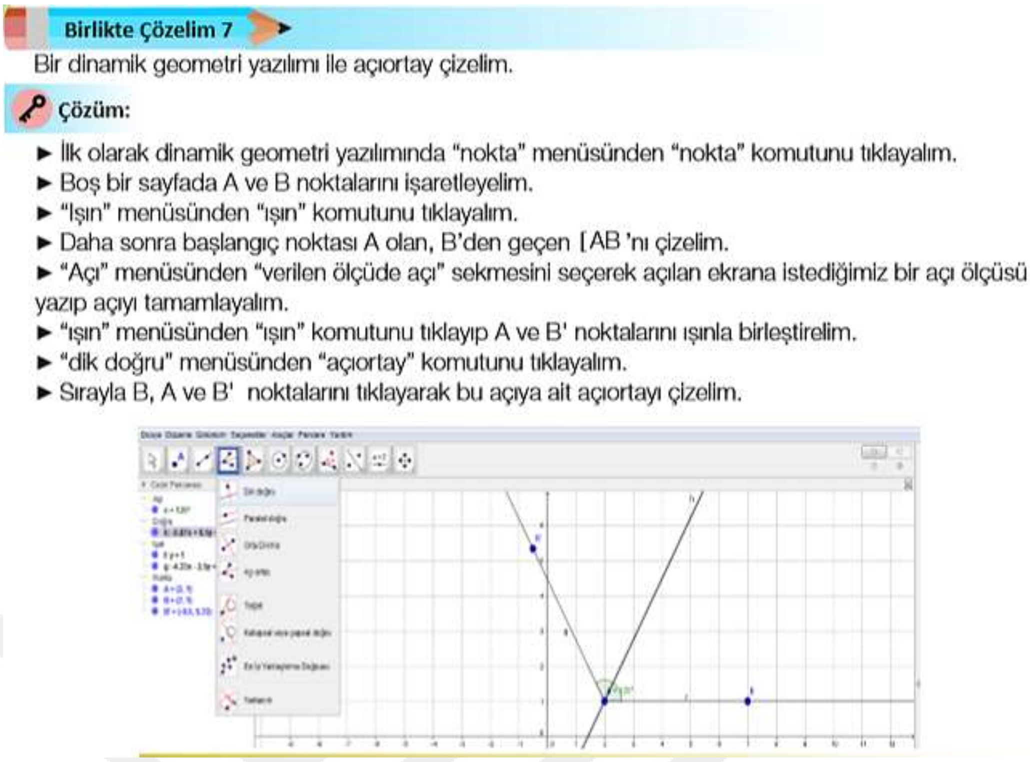


Şekil 4.13 K2 Ders Kitabındaki Çözümlü Problemlerde 'Matematiksel Materyal Kullanma' Davranışına Örnek (Syf: 175)

Şekil 4.13'te verilen problemin çözüm aşamasında, matematiksel materyal kullanılmıştır. Çünkü problemin çözüm aşamasında, pergel kullanılarak AOB açısının açıortayı çizilmiştir. Böylece öğrencilerin motive olmaları sağlanarak problemin anlaşılmasına katkı sağlanmıştır.

Teknoloji Kullanma

K1 ders kitabındaki çözümlü problemlerin %2,6'sında 'Teknoloji Kullanma' davranışı bulunmaktadır.



Birlikte Çözelim 7

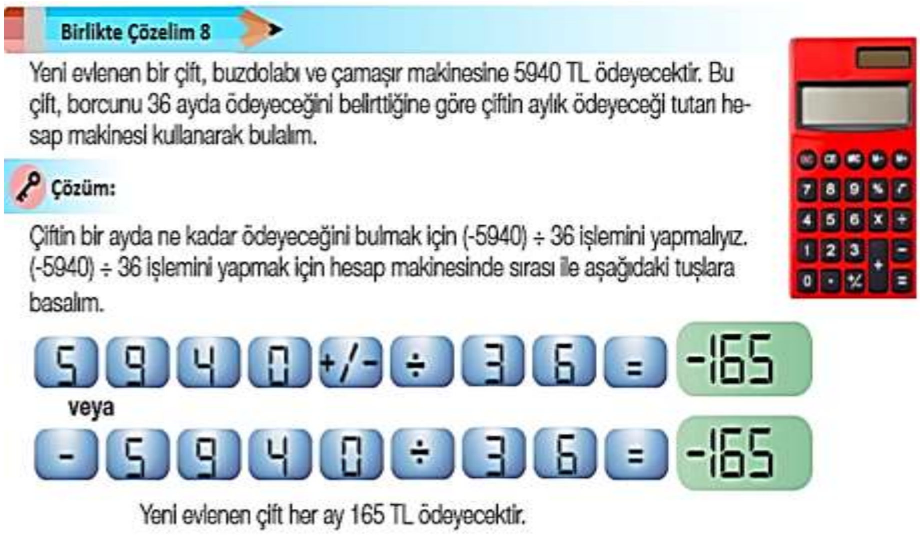
Bir dinamik geometri yazılımı ile açıortay çizelim.

Çözüm:

► İlk olarak dinamik geometri yazılımında "nokta" menüsünden "nokta" komutunu tıklayalım.
► Boş bir sayfada A ve B noktalarını işaretleyelim.
► "Işın" menüsünden "ışın" komutunu tıklayalım.
► Daha sonra başlangıç noktası A olan, B'den geçen [AB 'nı çizelim.
► "Açı" menüsünden "verilen ölçüde açı" sekmesini seçerek açılan ekrana istediğimiz bir açı ölçüsü yazıp açıyı tamamlayalım.
► "ışın" menüsünden "ışın" komutunu tıklayıp A ve B' noktalarını ışınla birleştirelim.
► "dik doğru" menüsünden "açıortay" komutunu tıklayalım.
► Sırayla B, A ve B' noktalarını tıklayarak bu açıya ait açıortayı çizelim.

Şekil 4.14 K1 Ders Kitabındaki Çözümlü Problemlerde 'Teknoloji Kullanma' Davranışına Örnek (Syf: 192)

Şekil 4.14'te verilen problemin çözüm aşamasında teknoloji kullanılmıştır. Yukarıda verilen problemin çözüm aşamasında dinamik geometri yazılımı kullanılarak açıortay çizimi yapılmıştır. Böylece öğrencilerin dikkatleri çekilerek problemin anlaşılmasına katkı sağlanmıştır. Ayrıca teknoloji sayesinde problem görselleştirilmiştir.



Birlikte Çözelim 8

Yeni evlenen bir çift, buzdolabı ve çamaşır makinesine 5940 TL ödeyecektir. Bu çift, borcunu 36 ayda ödeyeceğini belirttiğine göre çiftin aylık ödeyeceği tutarı hesap makinesi kullanarak bulalım.

Çözüm:

Çiftin bir ayda ne kadar ödeyeceğini bulmak için (-5940) ÷ 36 işlemini yapmalıyız. (-5940) ÷ 36 işlemini yapmak için hesap makinesinde sırası ile aşağıdaki tuşlara basalım.

5 9 4 0 +/- ÷ 3 6 = -165

veya

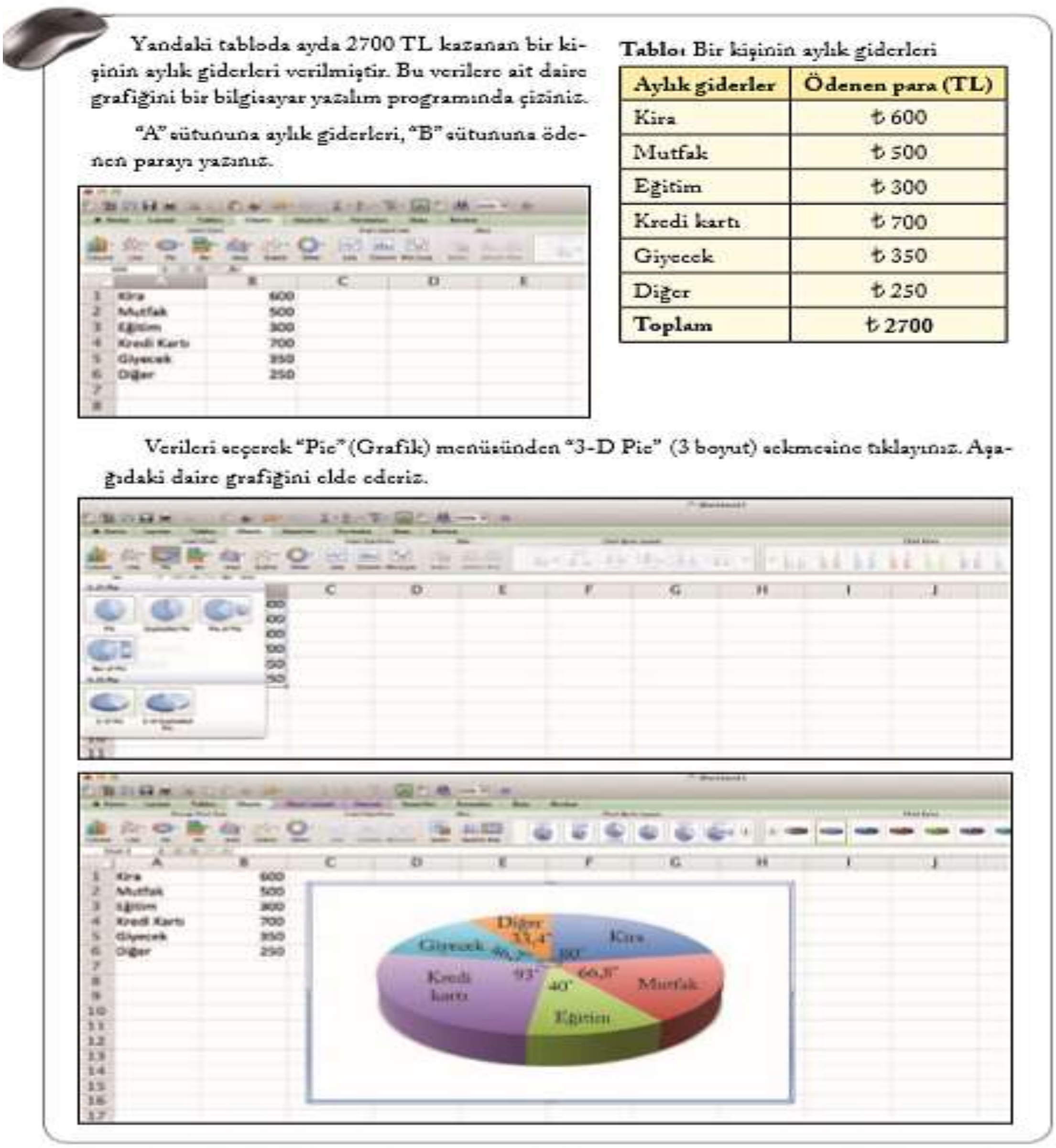
- 5 9 4 0 ÷ 3 6 = -165

Yeni evlenen çift her ay 165 TL ödeyecektir.

Şekil 4.15 K1 Ders Kitabındaki Çözümlü Problemlerde 'Teknoloji Kullanma' Davranışına Örnek (Syf: 46)

Şekil 4.15’te verilen problemin çözüm aşamasında teknoloji kullanılmıştır. Çünkü verilen problemin çözüm aşamasında hesap makinesi kullanılarak çiftin aylık ödeyeceği miktar belirlenmiştir. Böylece öğrencilerin dikkatleri çekilerek problemin anlaşılmasına katkı sağlanmıştır.

K2 ders kitabındaki çözümlü problemlerin %1,1’inde ‘Teknoloji Kullanma’ davranışı bulunmaktadır.



Yandaki tabloda ayda 2700 TL kazanan bir kişinin aylık giderleri verilmiştir. Bu verilere ait daire grafiğini bir bilgisayar yazılım programında çiziniz.

“A” sütununa aylık giderleri, “B” sütununa ödenen parayı yazınız.

Tablo: Bir kişinin aylık giderleri

Aylık giderler	Ödenen para (TL)
Kira	₺ 600
Mutfak	₺ 500
Eğitim	₺ 300
Kredi kartı	₺ 700
Giyecek	₺ 350
Diğer	₺ 250
Toplam	₺ 2700

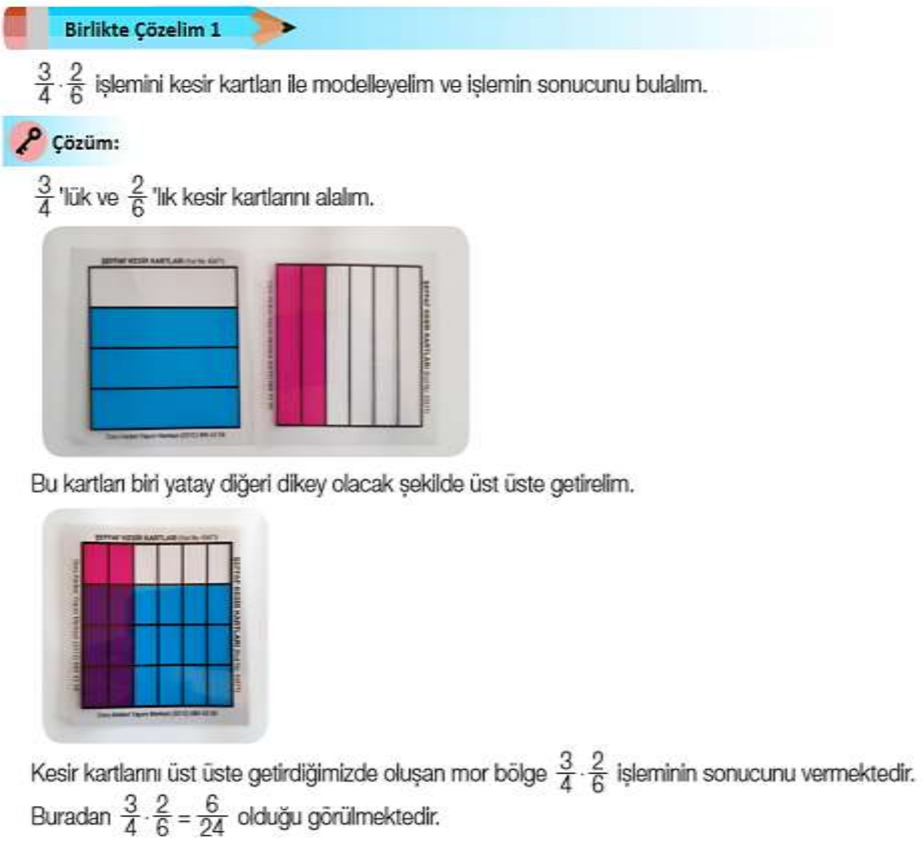
Verileri seçerek “Pie” (Grafik) menüsünden “3-D Pie” (3 boyut) sekmesine tıklayınız. Aşağıdaki daire grafiğini elde ederiz.

Şekil 4.16 K2 Ders Kitabındaki Çözümlü Problemlerde ‘Teknoloji Kullanma’ Davranışına Örnek (Syf: 272)

Şekil 4.16’da verilen problemin çözüm aşamasında teknoloji kullanılmıştır. Yukarıda verilen problemin çözüm aşamasında bilgisayar yazılım programı kullanılarak daire grafiği çizimi yapılmıştır. Böylece öğrencilerin dikkatleri çekilerek problemin anlaşılmasına katkı sağlanmıştır. Ayrıca teknoloji sayesinde problem görselleştirilmiştir.

Şekil, Şema, Tablo ve Resim Kullanma

K1 ders kitabındaki çözümlü problemlerin %34,5'inde 'Şekil, Şema, Tablo ve Resim Kullanma' davranışı bulunmaktadır.


Birlikte Çözelim 1

$\frac{3}{4} \cdot \frac{2}{6}$ işlemini kesir kartları ile modelleyelim ve işlemin sonucunu bulalım.

Çözüm:

$\frac{3}{4}$'lük ve $\frac{2}{6}$'lık kesir kartlarını alalım.

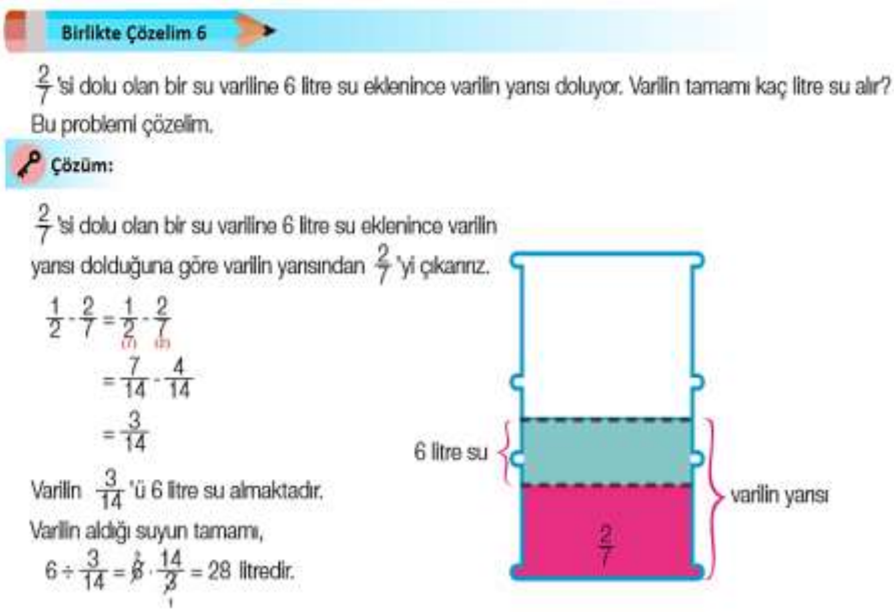
Bu kartları biri yatay diğeri dikey olacak şekilde üst üste getirelim.

Kesir kartlarını üst üste getirdiğimizde oluşan mor bölge $\frac{3}{4} \cdot \frac{2}{6}$ işleminin sonucunu vermektedir.

Buradan $\frac{3}{4} \cdot \frac{2}{6} = \frac{6}{24}$ olduğu görülmektedir.

Şekil 4.17 K1 Ders Kitabındaki Çözümlü Problemlerde 'Şekil, Şema, Tablo ve Resim Kullanma' Davranışına Örnek (Syf: 84)

Şekil 4.17'de verilen problemin çözüm aşamasında problemde verilen kesir kartları resmedilmiştir. Böylece problemde yer alan sözel olarak verilmiş kesir kartı ifadesi somutlaştırılmıştır. Bu şekilde problemin öğrenciler tarafından daha iyi anlaşılmasına katkı sağlanmıştır.



Birlikte Çözelim 6

$\frac{2}{7}$'si dolu olan bir su varilline 6 litre su eklenince varilin yarısı doluyor. Varilin tamamı kaç litre su alır?

Bu problemi çözelim.

Çözüm:

$\frac{2}{7}$'si dolu olan bir su varilline 6 litre su eklenince varilin yarısı dolduğuna göre varilin yarısından $\frac{2}{7}$'yi çıkarırız.

$$\frac{1}{2}-\frac{2}{7}=\frac{1}{\underset{(7)}{2}}-\frac{2}{\underset{(2)}{7}}$$
$$=\frac{7}{14}-\frac{4}{14}$$
$$=\frac{3}{14}$$

Varilin $\frac{3}{14}$'ü 6 litre su almaktadır.

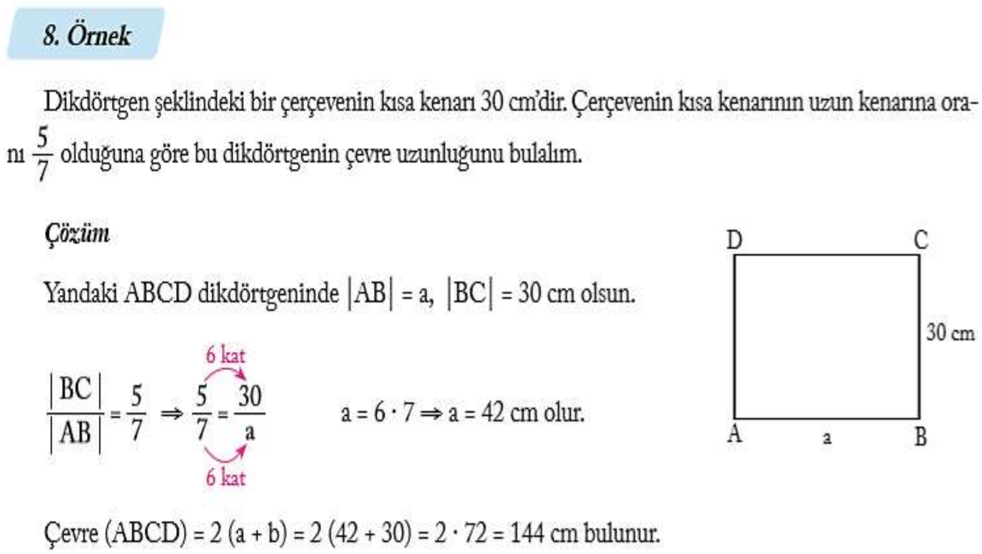
Varilin aldığı suyun tamamı,

$6\div\frac{3}{14}=\overset{2}{\cancel{6}}\cdot\frac{14}{\underset{1}{\cancel{3}}}=28$ litredir.

Şekil 4.18 K1 Ders Kitabındaki Çözümlü Problemlerde 'Şekil, Şema, Tablo ve Resim Kullanma' Davranışına Örnek (Syf: 103)

Şekil 4.18'de verilen problemin çözüm aşamasında problemde verilen su varilinin şekli çizilmiştir. Böylece problem somutlaştırılarak öğrencilerin problemi anlamasına katkı sağlanmıştır.

K2 ders kitabındaki çözümlü problemlerin %28,9'unda 'Şekil, Şema, Tablo ve Resim Kullanma' davranışı bulunmaktadır.



8. Örnek

Dikdörtgen şeklindeki bir çerçevenin kısa kenarı 30 cm'dir. Çerçevenin kısa kenarının uzun kenarına oranı $\frac{5}{7}$ olduğuna göre bu dikdörtgenin çevre uzunluğunu bulalım.

Çözüm

Yandaki ABCD dikdörtgeninde $|AB| = a$, $|BC| = 30$ cm olsun.

$$\frac{|BC|}{|AB|}=\frac{5}{7}\Rightarrow\frac{5}{7}=\frac{30}{a}$$

6 kat

6 kat

$a = 6\cdot7 \Rightarrow a = 42$ cm olur.

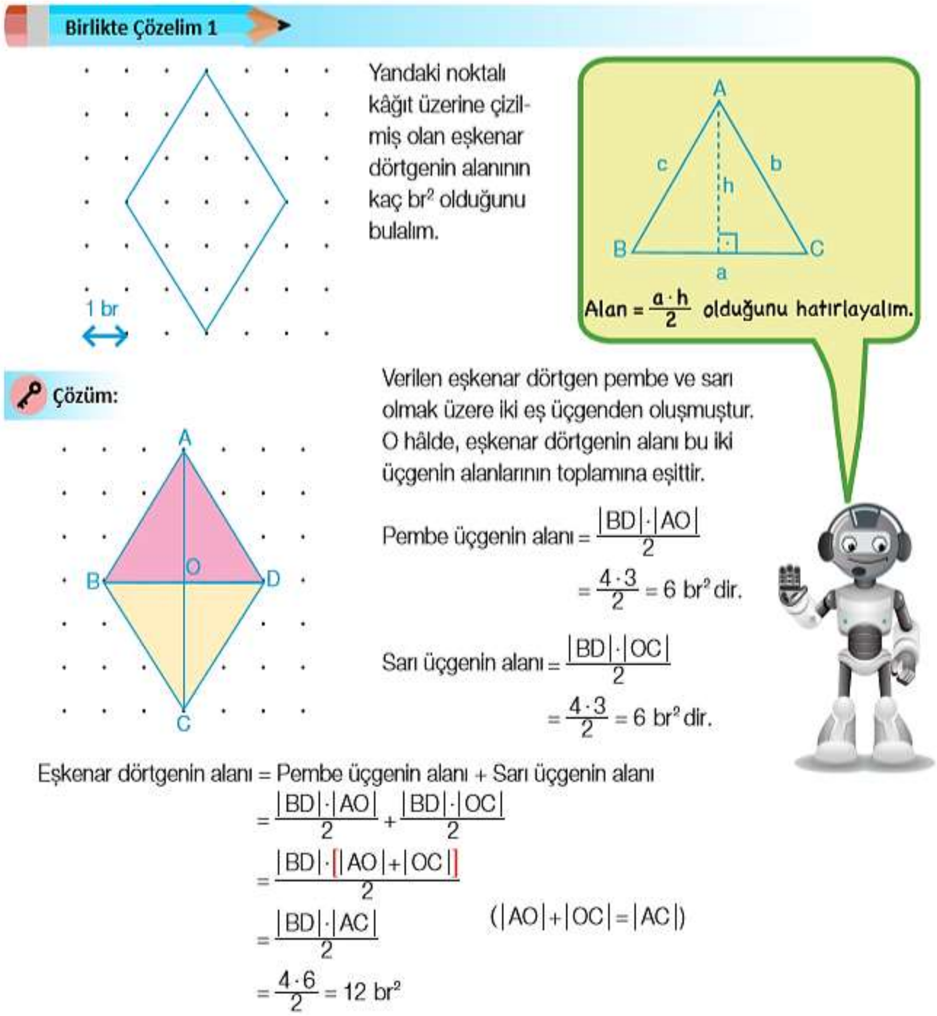
Çevre (ABCD) $= 2(a + b) = 2(42 + 30) = 2\cdot72 = 144$ cm bulunur.

Şekil 4.19 K2 Ders Kitabındaki Çözümlü Problemlerde 'Şekil, Şema, Tablo ve Resim Kullanma' Davranışına Örnek (Syf: 128)

Şekil 4.19’da verilen problemin çözüm aşamasında bir dikdörtgen şekli çizilmiştir. Böylece sözel olarak verilen geometri sorusunun öğrenciler tarafından daha iyi anlaşılmasına katkı sağlanmıştır.

Öğrenilmiş Kavramları Açıklama

K1 ders kitabındaki çözümlü problemlerin %7,6’sında ‘Öğrenilmiş Kavramları Açıklama’ davranışı bulunmaktadır.



Şekil 4.20 K1 Ders Kitabındaki Çözümlü Problemlerde ‘Öğrenilmiş Kavramları Açıklama’ Davranışına Örnek (Syf: 216)

Şekil 4.20’de verilen problemin çözüm aşamasında, eşkenar dörtgenin alanı iki eş üçgeninin alanından yararlanarak bulunmaya çalışılmıştır. Bu amaçla üçgenin alanının nasıl hesaplandığı çözüm aşamasında hatırlatılmıştır.

K2 ders kitabındaki çözümlü problemlerin %1,6’sında ‘Öğrenilmiş Kavramları Açıklama’ davranışı bulunmaktadır.

1. Örnek

3 düzinesi 18 TL olan kurşun kalemlerden 1 tanesinin fiyatını bulalım.

Çözüm

Önce 3 düzinenin sayısını bulalım.

1 düzine 12 olduğuna göre 3 düzine kalemin sayısı 36 olur.

18 TL = 1800 kuruştur.

Fiyat F, kalem sayısı K ile gösterilirse

$\frac{\text{Fiyat}}{\text{Kalem sayısı}} = \frac{F}{K} = \frac{1800}{36} = \frac{1800:36}{36:36} = \frac{50}{1}$ olduğundan $\frac{F}{K} = \frac{50}{1}$ olur.

Buradan 1 kalemin fiyatı 50 kr. = 0,5 TL bulunur.

Şekil 4.21 K2 Ders Kitabındaki Çözümlü Problemlerde 'Öğrenilmiş Kavramları Açıklama' Davranışına Örnek (Syf: 123)

Şekil 4.21'de verilen problemin çözüm aşamasında, 1 düzinenin 12 adet olduğu verilmiştir. Öğrencilerin daha önce öğrenmiş oldukları düzine kavramı hatırlatılmıştır. Bu durumun, düzine kavramını bilmeyen öğrencilerin problemi anlamalarını kolaylaştıracağı söylenebilir.

4.2.2 K1 ve K2 Ders Kitaplarındaki Çözümlü Problemlerin "Plan Yapma" Basamağını Kullanım Durumlarına İlişkin Bulgular

"Plan Yapma" basamağının alt davranışlarına ait frekans ve yüzdelere ilişkin bilgiler Tablo 4.5 ile verilmiştir.

Tablo 4.5 "Plan Yapma" Basamağının Alt Davranışlarına Ait Frekans ve Yüzdelere İlişkin Bilgiler

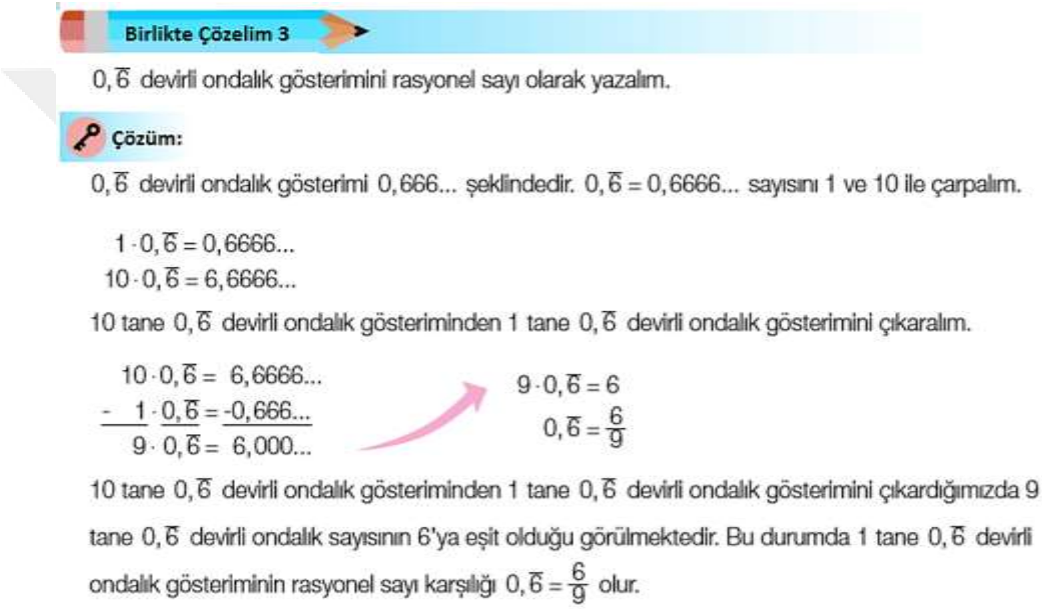
	K1		K2		TOPLAM	
	f	%	*f*	%	*f*	%
Matematiksel İşlemlerden Bahsetme	148	48,7	100	27,0	248	36,8
Mantıksal İşlemlerden Bahsetme	192	63,2	212	57,3	404	60
Hipotez Kurma	0	0	1	0,3	1	0,1
Strateji Belirleme	83	27,3	94	25,4	177	26,3

Tablo 4.5'te görüldüğü gibi "Plan Yapma" basamağına ait davranışlar; 'Matematiksel İşlemlerden Bahsetme', 'Mantıksal İşlemlerden Bahsetme', 'Hipotez Kurma' ve 'Strateji Belirleme' olarak belirlenmiştir. Plan yapma basamağına ait davranışlar her iki ders kitabı için ayrı ayrı analiz edilmiştir.

Tablo 4.5’e göre, incelenen ders kitaplarındaki çözümlü problemlerde “Plan Yapma” basamağına yönelik en çok görülen alt davranış %60 ile; ‘Mantıksal İşlemlerden Bahsetme’ dir. ‘Matematiksel İşlemlerden Bahsetme’ ise %36,8 ile incelenen kitaplarda en sık rastlanılan ikinci alt davranıştır. ‘Hipotez Kurma’ alt davranışına ait K1 ders kitabında hiç çözümlü problem bulunmamakta iken K2 ders kitabında bu alt davranışa ait sadece 1 (%0,3) çözümlü problem bulunmaktadır.

Matematiksel İşlemlerden Bahsetme

K1 ders kitabındaki çözümlü problemlerin %48,7’sinde ‘Matematiksel İşlemlerden Bahsetme’ davranışı bulunmaktadır.


Birlikte Çözelim 3

$0,\overline{6}$ devirli ondalık gösterimini rasyonel sayı olarak yazalım.

Çözüm:

$0,\overline{6}$ devirli ondalık gösterimi 0,666... şeklindedir. $0,\overline{6} = 0,6666...$ sayısını 1 ve 10 ile çarpalım.

$$1 \cdot 0,\overline{6} = 0,6666...$$
$$10 \cdot 0,\overline{6} = 6,6666...$$

10 tane $0,\overline{6}$ devirli ondalık gösteriminden 1 tane $0,\overline{6}$ devirli ondalık gösterimini çıkaralım.

$$\begin{array}{rl} 10 \cdot 0,\overline{6} = & 6,6666... \\ -\ \ 1 \cdot 0,\overline{6} = & -0,666... \\ \hline 9 \cdot 0,\overline{6} = & 6,000... \end{array} \qquad 9 \cdot 0,\overline{6} = 6 \quad 0,\overline{6} = \frac{6}{9}$$

10 tane $0,\overline{6}$ devirli ondalık gösteriminden 1 tane $0,\overline{6}$ devirli ondalık gösterimini çıkardığımızda 9 tane $0,\overline{6}$ devirli ondalık sayısının 6’ya eşit olduğu görülmektedir. Bu durumda 1 tane $0,\overline{6}$ devirli ondalık gösteriminin rasyonel sayı karşılığı $0,\overline{6} = \frac{6}{9}$ olur.

Şekil 4.22 K1 Ders Kitabındaki Çözümlü Problemlerde ‘Matematiksel İşlemlerden Bahsetme’ Davranışına Örnek (Syf: 70)

Şekil 4.22’de verilen problemin çözüm aşamasında hangi işlemlerin yapılacağı söylenmiştir. Yapılması gereken davranışların; “ $0,\overline{6} = 0,666 \ldots$ sayısını 1 ve 10 ile çarpalım” ve “1 tane $0,\overline{6}$ devirli ondalık gösterimini çıkaralım” şeklinde önceden planladığı görülmektedir.

K2 ders kitabındaki çözümlü problemlerin % 27,0’sinde ‘Matematiksel İşlemlerden Bahsetme’ davranışı bulunmaktadır.

3. Örnek

Taban alanı 1200 m^2 olan bir aşevinin mutfağının tabanı $\frac{1}{18}$ m^2 lik kare şeklindeki karo taşları ile kaplanmak isteniyor. Bu iş için kaç tane karo taşı gerektiğini bulalım.

Çözüm

Mutfakta kullanılacak karo sayısını bulmak için tabanın yüzey alanını bir karonun yüzey alanına bölelim.

$$\text{Karo sayısı} = \frac{\text{Tabanın yüzey alanı}}{\text{Bir karo taşının yüzey alanı}} = \frac{1200}{\frac{1}{18}} = \frac{1200}{1} \cdot \frac{18}{1} = 21\,600 \text{ olur.}$$

Bu durumda mutfağın taban yüzeyi için 21 600 tane karo taşı gerekir.

Şekil 4.23 K2 Ders Kitabındaki Çözümlü Problemlerde ‘Matematiksel İşlemlerden Bahsetme’ Davranışına Örnek (Syf: 82)

Şekil 4.23’te verilen problemin çözüm aşamasında hangi işlemlerin yapılacağı söylenmiştir. Yapılması gereken davranışın “tabanın yüzey alanını bir karonun yüzey alanına bölelim” şeklinde önceden planladığı görülmektedir.

Mantıksal İşlemlerden Bahsetme

K1 ders kitabındaki çözümlü problemlerin %63,2’sinde ‘Mantıksal İşlemlerden Bahsetme’ davranışı bulunmaktadır.

Birlikte Çözelim 4

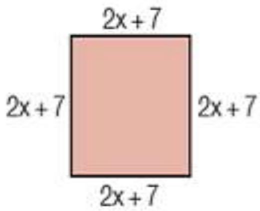
Bir kenar uzunluğu $(2x+7)$br olan karenin çevresi 68 br olduğuna göre x bilinmeyenini bulmak için kullanılacak denklemi yazalım.

Çözüm:

Bir kenar uzunluğu $(2x+7)$br olan karenin çevresini bulmak için bir kenar uzunluğunu 4 ile çarpalım.

$4 \cdot (2x+7) = 8x + 28$

Karenin çevresi 68 br olduğundan $8x + 28 = 68$ denklemi x bilinmeyenini bulmak için kullanılacak denklemdir.



Şekil 4.24 K1 Ders Kitabındaki Çözümlü Problemlerde ‘Mantıksal İşlemlerden Bahsetme’ Davranışına Örnek (Syf: 127)

Şekil 4.24’te verilen problemin çözüm aşamasında yapılacak işlemin nedeni söylenmiştir. Yapılacak davranış olarak, “bir kenar uzunluğunu 4 ile çarpalım” ifadesinin sebebini, “karenin çevresini bulmak için” şeklinde önceden planladığı görülmektedir.

K2 ders kitabındaki çözümlü problemlerin %57,3’ünde ‘Mantıksal İşlemlerden Bahsetme’ davranışı bulunmaktadır.

1. Örnek

Yandaki tabloda, musluk sayısı ve eşit miktarda su akıtan muslukların havuzu doldurma süreleri verilmiştir. Musluk sayıları ile havuzu doldurma süreleri arasında nasıl bir ilişki olduğunu bulalım. Değişkenler arasında ters orantı olup olmadığını belirleyelim ve orantı sabitini bulalım.

Tablo: Musluk sayısına göre havuzun dolma süresi

Musluk sayısı (adet)	Havuzun dolma süresi (sa.)
1	120
2	60
3	40
4	30
5	24

Çözüm

Tabloya göre değişkenlerden birinin değeri artarken digerinin değeri aynı oranda azalmıştır. Musluk sayısı birer birer arttıkça havuzun dolma süresi aynı oranda azalmıştır.

Bu demektir ki bu iki değişken arasında ters orantı vardır. Ters orantı olduğundan değerleri birbiri ile çarpalım:

$1 \cdot 120 = 2 \cdot 60 = 3 \cdot 40 = ... = 120$’dir.

Musluk sayısına x, havuzun dolma süresine y dersek tablodaki ters orantılı iki değişken arasındaki ilişkinin denklemi $y \cdot x = 120$ veya $y = \frac{120}{x}$ olur.

Buradan orantı sabiti $k = 120$ bulunur.

Şekil 4.25 K2 Ders Kitabındaki Çözümlü Problemlerde ‘Mantıksal İşlemlerden Bahsetme’ Davranışına Örnek (Syf: 140)

Şekil 4.25’te verilen problemin çözüm aşamasında yapılacak işlemin nedeni söylenmiştir. Yapılacak davranış; “değerleri birbiri ile çarpalım” olarak ifade edilme sebebi, “ters orantı olduğundan” şeklinde önceden planladığı görülmektedir.

Hipotez Kurma

K1 ders kitabındaki çözümlü problemlerde ‘Hipotez Kurma’ davranışına ait problem bulunmamaktadır.

K2 ders kitabındaki çözümlü problemlerin %0,3’ünde ‘Hipotez Kurma’ davranışı bulunmaktadır. Bu davranış sadece bir tane çözümlü problemde gözlenmiştir.

13. Örnek

Aşağıdaki tabloda 7A sınıfındaki öğrencilerin matematik sınavından aldıkları puanlar verilmiştir.

Tablo: 7A sınıfı öğrencilerinin matematik dersinden aldıkları puanlar

Öğrenci sayısı	1	2	1	1	1	1	1	3	2	1	2	2	1	2	1
Alınan puan	65	74	15	34	25	50	79	84	67	45	56	72	85	93	100

Tabloya göre;

a. 7A sınıfındaki öğrencilerin matematik puanları ortalamasını bulalım.

b. Bu sınıftaki öğrencilerin matematik puanlarının ortanca ve tepe değerini bulalım. Sonuçları yorumlayalım.

Çözüm

a. $\text{Ortalama} = \dfrac{65+74+74+15+34+25+50+79+84+84+84+67+67+45+56+56+72+72+85+93+93+100}{22}$

$= \dfrac{1474}{22} = 67$

Ortalama = 67'dir.

b. Terimleri küçükten büyüğe doğru sıralayalım. Sıralama

15, 25, 34, 45, 50, 56, 56, 65, 67, 67, 72, 72, 74, 74, 79, 84, 84, 84, 85, 93, 93, 100 şeklinde olur.

En çok tekrarlayan terim 84 olduğundan öğrencilerin matematik puanlarının tepe değeri 84'tür.

Verilerin terim sayısı çift sayı olduğundan ortadaki iki değerin ortalaması ortancadır.

$\dfrac{72+72}{2} = \dfrac{144}{2} = 72$ ise öğrencilerin matematik puanlarının ortanca değeri 72'dir.

Ortalama, çok küçük ve çok büyük değerlere karşı duyarlı olduğundan bu puanlar ortalamayı etkilemektedir.

Çok küçük ve çok büyük puanları atarak sınıfın ortalamasını tekrar bulalım.

15 + 100 = 115

en küçük puan — en büyük puan

1474 − 115 = 1359

$\text{Yeni ortalama} = \dfrac{1359}{20} = 67{,}95 \approx 68$

$\approx$ 68'dir.

Görüldüğü gibi ortalama az da olsa değişti. Ortalama uç değerlerden etkilenmekte olduğundan bu tür durumlarda ortalamaya göre yorum yapmak sağlıklı olmayabilir.

Ortanca, uç değerlerden etkilenmediğinden sınıfın genel başarısı ile ilgili yorumlar bu değerler dikkate alınarak yapılmalıdır.

Her iki duruma göre sınıfın %50'den fazlası ortalamadan yüksek puan almıştır. Bu yüzden 7A sınıfı matematik sınavından başarılı olmuştur diyebiliriz.

Şekil 4.26 K2 Ders Kitabındaki Çözümlü Problemlerde 'Hipotez Kurma' Davranışına Örnek (Syf: 263)

Şekil 4.26'da verilen problemin çözüm aşamasında; sınıfın genel başarısı için ortalama, ortanca ve tepe değerinden hangisine göre yorum yapılması gerektiği tartışılmıştır. Bunun için "Ortalama, çok küçük ve çok büyük değerlere karşı duyarlı olduğundan bu puanlar ortalamayı etkilemektedir." şeklinde hipotez kurulmuştur. Problemde çok büyük ve çok küçük puanların ortalamayı değiştirebileceği gibi bir sonucunun ortaya çıkabileceği beklenmiştir.

Strateji Belirleme

K1 ders kitabındaki çözümlü problemlerin %27,3’ünde ‘Strateji Belirleme’ davranışı bulunmaktadır.

Birlikte Çözelim 1

Kaya'nın aklından tuttuğu sayının 2 katının 5 fazlası 21'dir. Kaya'nın aklından tuttuğu sayıyı bulabilmek için gerekli olan matematik cümlesini yazalım.

Çözüm:

Kaya'nın aklından tuttuğu sayıyı bilmediğimiz için bu sayıyı bir değişkenle ifade edelim. Daha sonra bu değişkeni kullanarak matematik cümlesini oluşturalım.

Kaya'nın aklından tuttuğu sayı: x olsun.

Sayının iki katı: $2x$

Sayının iki katının 5 fazlası: $2x + 5$

Sayının iki katının 5 fazlası 21'dir. O hâlde $2x + 5 = 21$ olur.

Şekil 4.27 K1 Ders Kitabındaki Çözümlü Problemlerde ‘Strateji Belirleme’ Davranışına Örnek (Syf: 126)

Şekil 4.27’de verilen problemin çözümü için kullanılacak strateji belirlenmiştir. Burada; “Kaya’nın aklından tuttuğu sayıyı bilmediğimiz için bu sayıyı bir değişkenle ifade edelim.”, “Daha sonra bu değişkeni kullanarak matematik cümlesini oluşturalım.” ve “Kaya’nın aklından tuttuğu sayı: x olsun.” şeklindeki ifadelerden denklem ve eşitsizlik kurma stratejisinin kullanılacağının önceden planlandığı görülmektedir.

K2 ders kitabındaki çözümlü problemlerin %25,4’ünde ‘Strateji Belirleme’ davranışı bulunmaktadır.

1. Örnek

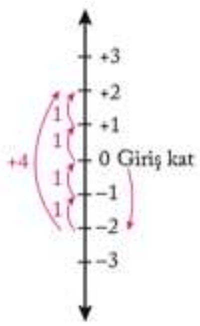
Bir apartmanın giriş katının 2 kat altında oturan bir kişinin 4 kat yukarıya çıktığında kaçıncı kata çıkmış olduğunu bulalım.

Çözüm

Apartmanın katlarını yandaki dikey sayı doğrusu ile modelleyelim. Apartmanın giriş katını 0 olarak işaretleyelim. Giriş katının altındaki katları negatif tam sayılarla, girişin üstündeki katları pozitif tam sayılarla gösterelim.

Dikey sayı doğrusundan anlaşıldığı gibi giriş katının 2 kat altındaki (−2) noktasına gelinir. Bu noktadan 4 kat yukarıya çıkan kişi (+2) noktasına gelmiş olur. Kişi apartmanın ikinci katında olur.

Bu işlem matematiksel olarak $(-2) + (+4) = (+2)$ şeklinde ifade edilir.



Şekil 4.28 K2 Ders Kitabındaki Çözümlü Problemlerde ‘Strateji Belirleme’ Davranışına Örnek (Syf: 13)

Şekil 4.28'de verilen problemin çözümü için kullanılacak strateji belirlenmiştir. Buradaki; "Apartmanın katlarını yandaki dikey sayı doğrusu ile modelleyelim.", "Apartmanın giriş katını 0 olarak işaretleyelim." ve "Giriş katının altındaki katları negatif tam sayılarla, girişin üstündeki katları pozitif tam sayılarla gösterelim." şeklindeki ifadelerden şekil veya diyagram çizme stratejisinin kullanılacağının önceden planlandığı görülmektedir.

4.2.3 K1 ve K2 Ders Kitaplarındaki Çözümlü Problemlerde "Planı Uygulama" Basamağını Kullanım Durumlarına İlişkin Bulgular

"Planı Uygulama" basamağının alt davranışlarına ait frekans ve yüzdelere ilişkin bilgiler Tablo 4.6 ile verilmiştir.

Tablo 4.6 "Planı Uygulama" Basamağının Alt Davranışlarına Ait Frekans ve Yüzdelere İlişkin Bilgiler

	K1		K2		TOPLAM	
	f	*%*	*f*	*%*	*f*	*%*
Strateji Kullanma	188	61,8	226	61,1	414	61,4
Hipotezi Test Etme	0	0	1	0,3	1	0,1
Problemi Çözme	304	100	370	100	674	100

Tablo 4.6'da görüldüğü gibi "Planı Uygulama" basamağına ait davranışlar; 'Strateji Kullanma', 'Hipotezi Test Etme' ve 'Problemi Çözme' olarak belirlenmiştir. "Planı Uygulama" basamağına ait davranışlar her iki ders kitabı için ayrı ayrı analiz edilmiştir.

Tablo 4.6'ya göre incelenen ders kitaplarındaki çözümlü problemlerde "Planı Uygulama" basamağına yönelik en çok görülen alt davranış %100 ile 'Problemi Çözme' dir. 'Strateji Kullanma' ise, %61,4 ile söz konusu kitaplardaki çözümlü problemlerde en sık rastlanılan ikinci alt davranıştır.

Strateji Kullanma

K1 ders kitabındaki çözümlü problemlerin çözümlerinde %61,8'inde 'Strateji Kullanma' davranışı bulunmaktadır. K2 ders kitabındaki çözümlü problemlerin çözümlerinde ise %61,1'inde 'Strateji Kullanma' davranışı bulunmaktadır.

Kullanılan stratejilere ait davranışlar her iki ders kitabı için ayrı ayrı analiz edilmiş olup ayrıntılı bilgiler "K1 ve K2 Ders Kitaplarındaki Çözümlü Problemlerin Problem Çözme Stratejilerini İçerme Durumları Bakımından İncelenmesine İlişkin Bulgular ve Yorum" başlığı altında belirtilmiştir.

Hipotezi Test Etme

K1 ders kitabındaki çözümlü problemlerde ‘Hipotezi Test Etme’ davranışına ait problem bulunmamaktadır. K2 ders kitabındaki çözümlü problemlerin %0,3’ünde ‘Hipotezi Test Etme’ davranışı bulunmaktadır. Bu davranış sadece bir tane çözümlü problemde gözlenmiştir.

13. Örnek

Aşağıdaki tabloda 7A sınıfındaki öğrencilerin matematik sınavından aldıkları puanlar verilmiştir.

Tablo: 7A sınıfı öğrencilerinin matematik dersinden aldıkları puanlar

Öğrenci sayısı	1	2	1	1	1	1	1	3	2	1	2	2	1	2	1
Alınan puan	65	74	15	34	25	50	79	84	67	45	56	72	85	93	100

Tabloya göre;

a. 7A sınıfındaki öğrencilerin matematik puanları ortalamasını bulalım.

b. Bu sınıftaki öğrencilerin matematik puanlarının ortanca ve tepe değerini bulalım. Sonuçları yorumlayalım.

Çözüm

a. $\text{Ortalama} = \dfrac{65+74+74+15+34+25+50+79+84+84+84+67+67+45+56+56+72+72+85+93+93+100}{22}$

$= \dfrac{1474}{22} = 67$

Ortalama = 67'dir.

b. Terimleri küçükten büyüğe doğru sıralayalım. Sıralama

15, 25, 34, 45, 50, 56, 56, 65, 67, 67, 72, 72, 74, 74, 79, 84, 84, 84, 85, 93, 93, 100 şeklinde olur.

En çok tekrarlayan terim 84 olduğundan öğrencilerin matematik puanlarının tepe değeri 84'tür.

Verilerin terim sayısı çift sayı olduğundan ortadaki iki değerin ortalaması ortancadır.

$\dfrac{72+72}{2} = \dfrac{144}{2} = 72$ ise öğrencilerin matematik puanlarının ortanca değeri 72'dir.

Ortalama, çok küçük ve çok büyük değerlere karşı duyarlı olduğundan bu puanlar ortalamayı etkilemektedir.

Çok küçük ve çok büyük puanları atarak sınıfın ortalamasını tekrar bulalım.

$\underset{\text{en küçük puan}}{15} + \underset{\text{en büyük puan}}{100} = 115$

$1474 - 115 = 1359$

$\text{Yeni ortalama} = \dfrac{1359}{20} = 67,95 \approx 68$

$\approx$ 68'dir.

Görüldüğü gibi ortalama az da olsa değişti. Ortalama uç değerlerden etkilenmekte olduğundan bu tür durumlarda ortalamaya göre yorum yapmak sağlıklı olmayabilir.

Ortanca, uç değerlerden etkilenmediğinden sınıfın genel başarısı ile ilgili yorumlar bu değerler dikkate alınarak yapılmalıdır.

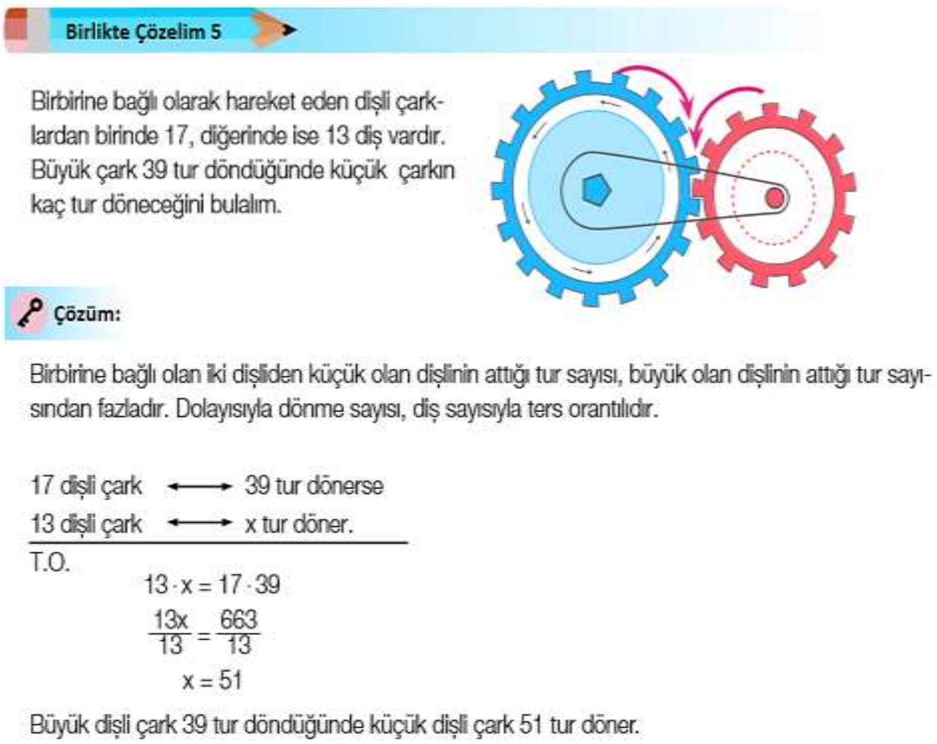
Her iki duruma göre sınıfın %50'den fazlası ortalamadan yüksek puan almıştır. Bu yüzden 7A sınıfı matematik sınavından başarılı olmuştur diyebiliriz.

Şekil 4.29 K2 Ders Kitabındaki Çözümlü Problemlerde ‘Hipotez Test Etme’ Davranışına Örnek (Syf: 263)

Şekil 4.29'da verilen problemin çözüm aşamasında; sınıfın genel başarısı için ortalama, ortanca ve tepe değerinden hangisine göre yorum yapılması gerektiği tartışılmıştır. Bunun için "Ortalama, çok küçük ve çok büyük değerlere karşı duyarlı olduğundan bu puanlar ortalamayı etkilemektedir." şeklinde hipotez kurulmuştur. Hipotezi test etmek için problemde verilen çok büyük ve çok küçük puanlar atılarak ortalama yeniden hesaplanmıştır.

Problemi Çözme

K1 ders kitabındaki çözümlü problemlerin çözümlerinin %100'ünde 'Problemi Çözme' davranışı bulunmaktadır.



Birlikte Çözelim 5

Birbirine bağlı olarak hareket eden dişli çarklardan birinde 17, diğerinde ise 13 diş vardır. Büyük çark 39 tur döndüğünde küçük çarkın kaç tur döneceğini bulalım.

Çözüm:

Birbirine bağlı olan iki dişliden küçük olan dişlinin attığı tur sayısı, büyük olan dişlinin attığı tur sayısından fazladır. Dolayısıyla dönme sayısı, diş sayısıyla ters orantılıdır.

17 dişli çark ⟷ 39 tur dönerse
13 dişli çark ⟷ x tur döner.

T.O.

$$13 \cdot x = 17 \cdot 39$$

$$\frac{13x}{13} = \frac{663}{13}$$

$$x = 51$$

Büyük dişli çark 39 tur döndüğünde küçük dişli çark 51 tur döner.

Şekil 4.30 K1 Ders Kitabındaki Çözümlü Problemlerde 'Problemi Çözme' Davranışına Örnek (Syf: 162)

Şekil 4.30'da verilen problemin çözümünde, dönme sayısı ile diş sayısının arasında ters orantı kurularak matematiksel bir eşitlik yazılmıştır. Buradan yapılan hesaplamalarla küçük dişli çarkın 51 tur döndüğü bulunarak problem çözülmüştür.

K2 ders kitabındaki çözümlü problemlerin % 100'ünde 'Problemi Çözme' davranışı bulunmaktadır.

3. Örnek

Nesrin Öğretmen, matematik sınavında öğrencilerine 20 soru sormuştur. Öğrencilerine bu sınavda her doğru cevap için 5 puan vereceğini, her yanlış cevapta ise 3 puan sileceğini söylemiştir.

Ahmet, bu sınavda 16 soruya doğru, 4 soruya yanlış cevap vermiştir. Buna göre Ahmet kaç puan almıştır? Bulalım.

Çözüm

Ahmet, her doğru cevap için $5 \cdot 16 = 80$ puan almıştır.

Ahmet'in her yanlış cevap için $4 \cdot (-3) = -12$ puanı silinmiştir.

Ahmet'in bu sınavdan aldığı toplam puan, $80 + (-12) = 80 - 12 = 68$ olarak bulunur.

Şekil 4.31 K2 Ders Kitabındaki Çözümlü Problemlerde 'Problemi Çözme' Davranışına Örnek (Syf: 34)

Şekil 4.31'de verilen problemin çözüm aşamasında Ahmet'in her doğru cevap ve her yanlış cevap için aldığı puanlar hesaplanmıştır. Buradan gerekli işlemlerle Ahmet'in sınavdan aldığı toplam puan bulunarak problem çözülmüştür.

4.2.4 K1 ve K2 Ders Kitaplarındaki Çözümlü Problemlerin "Çözümü Değerlendirme" Basamağını Kullanım Durumlarına İlişkin Bulgular

"Çözümü Değerlendirme" basamağının alt davranışlarına ait frekans ve yüzdelere ilişkin bilgiler Tablo 4.7 ile verilmiştir.

Tablo 4.7 "Çözümü Değerlendirme" Basamağının Alt Davranışlarına Ait Frekans ve Yüzdelere İlişkin Bilgiler

	K1		K2		TOPLAM	
	f	%	*f*	%	*f*	%
Farklı Çözüm Yolu Gösterme	25	8,2	21	5,7	46	6,8
Matematiksel İşlemi Kontrol Etme	11	3,6	6	1,6	17	2,5
Mantıksal İşlemi Kontrol Etme	0	0	0	0	0	0
Yorum Yapma	133	43,8	119	32,2	252	37,4
Formül Üretme, Genelleme Yapma	67	22,0	21	5,7	88	13
Sonuçla Hipotezi İlişkilendirme	0	0	1	0,3	1	0,1
Problemi Farklı Şekilde İfade Etme	15	4,9	6	1,6	21	3,1

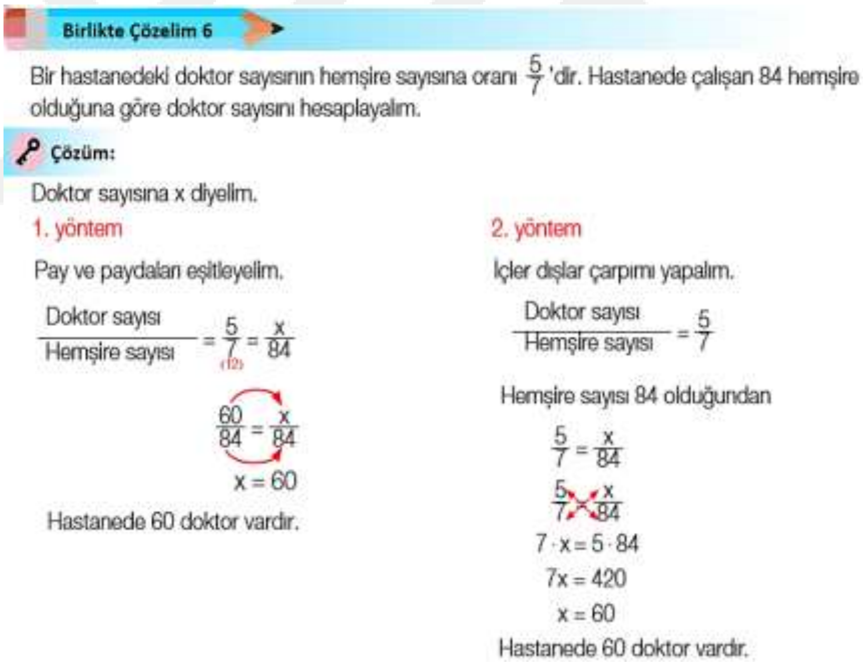
Tablo 4.7'de görüldüğü gibi "Çözümü Değerlendirme" basamağına ait davranışlar; 'Farklı Çözüm Yolu Gösterme', 'Matematiksel İşlemi Kontrol Etme', 'Mantıksal İşlemi Kontrol Etme', 'Yorum Yapma', 'Formül Üretme, Genelleme Yapma', 'Sonuçla Hipotezi İlişkilendirme' ve 'Problemi Farklı Şekilde İfade Etme' olarak belirlenmiştir.

"Çözümü Değerlendirme" basamağına ait davranışlar her iki ders kitabı için ayrı ayrı analiz edilmiştir.

Tablo 4.7'ye göre; incelenen ders kitaplarındaki çözümlü problemlerde "Çözümü Değerlendirme" basamağına yönelik en çok görülen alt davranış, %37,4 ile 'Yorum Yapma' dır. K1 ders kitabında; 'Formül Üretme, Genelleme Yapma' %22,0 ile en sık kullanılan ikinci alt davranıştır. K1 ders kitabında, 'Mantıksal İşlemi Kontrol Etme' ve 'Sonuçla Hipotezi İlişkilendirme' alt davranışlarına ait herhangi bir çözümlü problem bulunmamaktadır. K2 ders kitabında ise 'Sonuçla Hipotezi İlişkilendirme' alt davranışına ait sadece 1 (%0,3) çözümlü problem bulunmakta iken 'Mantıksal İşlemi Kontrol Etme' alt davranışına ait herhangi bir çözümlü problem bulunmamaktadır.

Farklı Çözüm Yolu Gösterme

K1 ders kitabındaki çözümlü problemlerin %8,2'sinde, 'Farklı Çözüm Yolu Gösterme' davranışı bulunmaktadır.


Birlikte Çözelim 6

Bir hastanedeki doktor sayısının hemşire sayısına oranı $\frac{5}{7}$'dir. Hastanede çalışan 84 hemşire olduğuna göre doktor sayısını hesaplayalım.

Çözüm:

Doktor sayısına x diyelim.

1. yöntem

Pay ve paydaları eşitleyelim.

$$\frac{\text{Doktor sayısı}}{\text{Hemşire sayısı}} = \frac{5}{\underset{(12)}{7}} = \frac{x}{84}$$

$$\frac{60}{84} = \frac{x}{84}$$

$$x = 60$$

Hastanede 60 doktor vardır.

2. yöntem

İçler dışlar çarpımı yapalım.

$$\frac{\text{Doktor sayısı}}{\text{Hemşire sayısı}} = \frac{5}{7}$$

Hemşire sayısı 84 olduğundan

$$\frac{5}{7} = \frac{x}{84}$$

$$\frac{5}{7} \times \frac{x}{84}$$

$$7 \cdot x = 5 \cdot 84$$

$$7x = 420$$

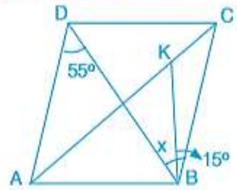
$$x = 60$$

Hastanede 60 doktor vardır.

Şekil 4.32 K1 Ders Kitabındaki Çözümlü Problemlerde 'Farklı Çözüm Yolu Gösterme' Davranışına Örnek (Syf: 152)

Şekil 4.32'de verilen problemde doktor sayısının hemşire sayısına oranı ile hemşire sayısı verilip doktor sayısının bulunması istenmiştir. Bunun için bir orantı oluşturulmuş pay ve payda eşitleme ve içler dışlar çarpımı şeklinde iki farklı yolla çözüm yapılmıştır. Problemin ikinci bir yolla çözümünün yapılması ilk yapılan çözümün kontrolünü sağlamıştır.

Birlikte Çözelim 6



Yandaki şekilde ABCD eşkenar dörtgendir.

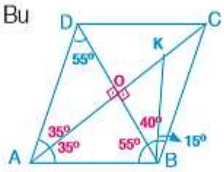
$m(\widehat{ADB}) = 55^\circ$

$m(\widehat{KBC}) = 15^\circ$

ise $m(\widehat{DBK}) = x$ 'in kaç derece olduğunu bulalım.

Çözüm:

ABCD eşkenar dörtgen olduğu için köşegenler dik kesişir. Bu durumda $m(\widehat{DOA}) = 90^\circ$ ve $m(\widehat{DAO}) = 35^\circ$ olacaktır. Eşkenar dörtgende köşegenler açıortay olduğundan DBC açısının 55° olduğu görülür. Buradan $m(\widehat{DBK}) = x$ 'in $55^\circ - 15^\circ = 40^\circ$ olduğu görülür.



Bu soruyu farklı çözüm yolları kullanarak da çözebilirsiniz.

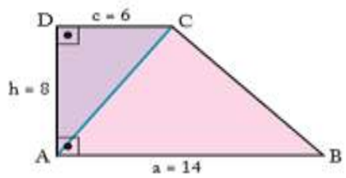
Şekil 4.33 K1 Ders Kitabındaki Çözümlü Problemlerde "Farklı Çözüm Yolu Gösterme" Davranışına Örnek (Syf: 212)

Şekil 4.33'te verilen problemin çözüm aşamasında farklı bir çözüm yolu daha olduğu söylenmesine rağmen bu çözüm öğrencilere bırakılmıştır. Bu yüzden bu çözümlü problem 'Farklı Çözüm Yolu Gösterme' davranışına alınmamıştır.

K2 ders kitabındaki çözümlü problemlerin %5,7'sinde 'Farklı Çözüm Yolu Gösterme' davranışı bulunmaktadır.

6. Örnek

Yandaki ABCD dik yamuğunda
$[AD] \perp [AB]$ ve $[AD] \perp [DC]$,
$|DC| = c = 6$ cm,
$|AD| = h = 8$ cm ve
$|AB| = a = 14$ cm olduğuna göre



$A(\widehat{ACD})$, $A(\widehat{ABC})$ ve $A(ABCD)$'nın kaç cm^2 olduğunu bulalım.

Çözüm

Yukarıdaki şekilden

$$A(\widehat{ABC}) = \frac{a \cdot h}{2} = \frac{\overset{7}{\cancel{14}} \cdot 8}{\underset{1}{\cancel{2}}} = \frac{7 \cdot 8}{1}$$

$A(\widehat{ABC}) = 56\ cm^2$,

$$A(\widehat{ACD}) = \frac{c \cdot h}{2} = \frac{\overset{3}{\cancel{6}} \cdot 8}{\underset{1}{\cancel{2}}} = \frac{3 \cdot 8}{1}$$

$A(\widehat{ACD}) = 24\ cm^2$,

$A(ABCD) = A(\widehat{ABC}) + A(\widehat{ACD})$

$= 56 + 24$

$A(ABCD) = 80\ cm^2$ bulunur.

ABCD yamuğunun alanı şöyle de bulunabilir:

$$A(ABCD) = \frac{(a+c) \cdot h}{2} = \frac{(14+6) \cdot 8}{2} = \frac{20 \cdot 8}{2}$$

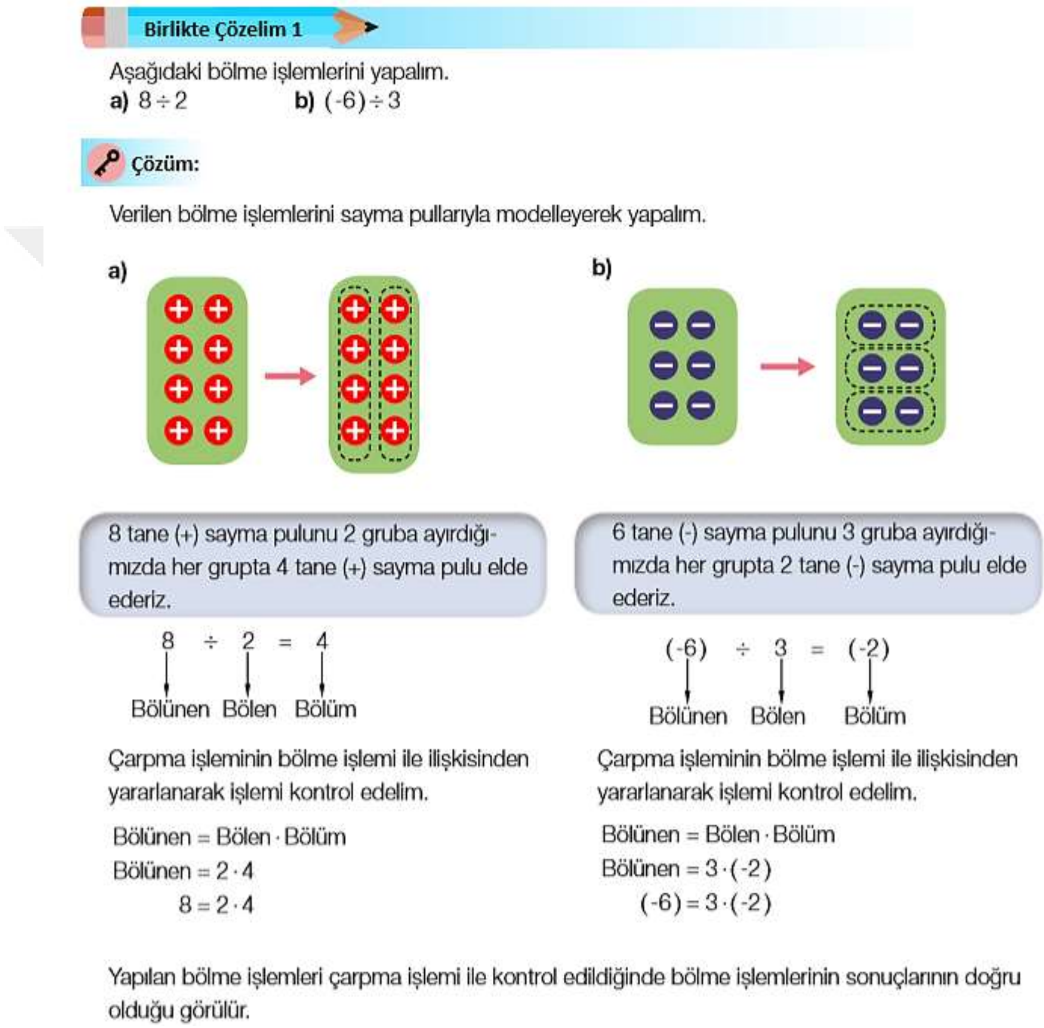
$A(ABCD) = 80\ cm^2$

Şekil 4. 34 K2 Ders Kitabındaki Çözümlü Problemlerde 'Farklı Çözüm Yolu Gösterme' Davranışına Örnek (Syf: 216)

Şekil 4.34’te verilen problemin çözümünde yamuğun alanı iki farklı yöntemle hesaplanmıştır. Böylece problemin ikinci bir yolla çözümü yapılarak ilk çözüm kontrol edilmiştir.

Matematiksel İşlemi Kontrol Etme

K1 ders kitabındaki çözümlü problemlerin %3,6’sında ‘Matematiksel İşlemi Kontrol Etme’ davranışı bulunmaktadır.



Birlikte Çözelim 1

Aşağıdaki bölme işlemlerini yapalım.

a) $8 \div 2$ **b)** $(-6) \div 3$

Çözüm:

Verilen bölme işlemlerini sayma pullarıyla modelleyerek yapalım.

a)

8 tane (+) sayma pulunu 2 gruba ayırdığımızda her grupta 4 tane (+) sayma pulu elde ederiz.

$8 \div 2 = 4$

Bölünen Bölen Bölüm

Çarpma işleminin bölme işlemi ile ilişkisinden yararlanarak işlemi kontrol edelim.

Bölünen = Bölen · Bölüm

Bölünen = $2 \cdot 4$

$8 = 2 \cdot 4$

b)

6 tane (-) sayma pulunu 3 gruba ayırdığımızda her grupta 2 tane (-) sayma pulu elde ederiz.

$(-6) \div 3 = (-2)$

Bölünen Bölen Bölüm

Çarpma işleminin bölme işlemi ile ilişkisinden yararlanarak işlemi kontrol edelim.

Bölünen = Bölen · Bölüm

Bölünen = $3 \cdot (-2)$

$(-6) = 3 \cdot (-2)$

Yapılan bölme işlemleri çarpma işlemi ile kontrol edildiğinde bölme işlemlerinin sonuçlarının doğru olduğu görülür.

Şekil 4.35 K1 Ders Kitabındaki Çözümlü Problemlerde ‘Matematiksel İşlemi Kontrol Etme’ Davranışına Örnek (Syf: 43)

Şekil 4.35’te verilen problemin çözümünde; bölme işlemlerinin sonucu, sayma pullarıyla modellenerek bulunmuştur. Daha sonra bulunan bu çözüm, çarpma işleminden yararlanarak kontrol edilmiştir. Sağlaması yapılan bölme işlemlerinin sonuçlarının doğru olduğu görülmüştür.

K2 ders kitabındaki çözümlü problemlerin %1,6’sında, ‘Matematiksel İşlemi Kontrol Etme’ davranışı bulunmaktadır.

7. Örnek

$\square \cdot 9 = 216:3$ eşitliğinin **bozulmaması** için $\square$ yerine gelmesi gereken sayıyı bulalım.

Çözüm

Eşitliğin her iki tarafının aynı sayıya bölünmesi eşitliği bozmayacağından eşitliğin her iki tarafını 9’a bölelim.

$$\square \cdot 9 = 216 : 3$$

$$\frac{\square \cdot \cancel{9}}{\cancel{9}} = \frac{216 : 3}{9}$$

$$\square = \frac{72}{9}$$

$\square = 8$ olur.

Eşitlikte $\square$ yerine 8 yazalım ve bulduğumuz sayının doğruluğunu kontrol edelim.

$$\square \cdot 9 = 216 : 3$$

$$8 \cdot 9 = 72$$

$72 = 72$ olduğundan bulduğumuz sayı doğrudur.

Şekil 4.36 K2 Ders Kitabındaki Çözümlü Problemlerde ‘Matematiksel İşlemi Kontrol Etme’ Davranışına Örnek (Syf: 103)

Şekil 4.36’daki problemde verilen eşitlikte boş kutu yerine gelmesi gereken sayı sorulmaktadır. Eşitliğin korunumu ilkesine göre çözülen bu problemde bulunan sayı, kutu yerine konularak bulunan çözümün sağlaması yapılmıştır.

Mantıksal İşlemi Kontrol Etme

K1 ve K2 ders kitaplarının her ikisinde de ‘Mantıksal İşlemi Kontrol Etme’ davranışını ihtiva eden herhangi bir çözümlü problem bulunmamaktadır.

Yorum Yapma

K1 ders kitabındaki çözümlü problemlerin %43,8’i, ‘Yorum Yapma’ davranışını ihtiva etmektedir.

Birlikte Çözelim 8

Zehra kitabının ilk gün $\frac{3}{8}$'ini, ikinci gün ise $\frac{1}{6}$'sını okumuştur. Buna göre iki günün sonunda Zehra'nın kitabının kaçta kaçını okuduğunu bulalım.

Çözüm:

Zehra 1. gün kitabın $\frac{3}{8}$'ini, 2. gün ise $\frac{1}{6}$'sını okumuştur. Bu durumda, iki günde kitabın kaçta kaçının okunduğunu bulmalıyız.

$\underset{(3)}{\frac{3}{8}} + \underset{(4)}{\frac{1}{6}} = \frac{9}{24} + \frac{4}{24} = \frac{13}{24}$ Zehra iki günde kitabın $\frac{13}{24}$'ünü okumuştur.

Şekil 4. 37 K1 Ders Kitabındaki Çözümlü Problemlerde "Yorum Yapma" Davranışına Örnek (Syf: 80)

Şekil 4.37'deki problemin çözümü $\frac{13}{24}$ olarak bulunmuştur. Daha sonra "Zehra iki günde kitabın $\frac{13}{24}$ 'ünü okumuştur." şeklinde bulunan sonucun ne anlama geldiği hakkında kısaca yorum yapılmıştır.

K2 ders kitabındaki çözümlü problemlerin %32,2'si, 'Yorum Yapma' davranışını ihtiva etmektedir.

14. Örnek

Bir konserve fabrikasında rastgele seçilen 15 tane konserve kutusunun kütlesi aşağıda verilmiştir.

12, 13, 14, 15, 15, 15, 17, 18, 19, 19, 20, 22, 23, 23, 25

Bu veri grubuna ait ortancayı, tepe değeri ve ortalamayı bulalım.

Çözüm

$\underbrace{12,13,14,15,15,15,17}, \boxed{18}, \underbrace{19,19,20,22,23,23,25}$

Terim sayısı (tek sayı) olduğundan ortadaki değer olan 18 ortancadır.

15, üç defa tekrarlandığından tepe değerdir.

$$\text{Ortalama} = \frac{12+13+14+15+15+15+17+18+19+19+20+22+23+23+25}{15} = \frac{270}{15}$$

$$= 18\text{'dir.}$$

Ortalama, tepe değeri ve ortanca birbirine yakın olduğu için dağılım düzgündür ve veriler homojen dağılmıştır.

Şekil 4.38 K2 Ders Kitabındaki Çözümlü Problemlerde 'Yorum Yapma' Davranışına Örnek (Syf: 264)

Şekil 4.38'deki problemdeki veri grubuna ait ortanca, tepe değer, ortalama sorulmuştur. Çözüm yapıldıktan sonra; "ortalama, tepe değeri ve ortanca birbirine yakın olduğu için dağılım düzgündür ve veriler homojen dağılmıştır." şeklinde bulunan değerler hakkında yorum yapılmıştır.

9. Örnek

$4x - 1 = 4(1 + x) + 21$

Çözüm

$$4x - 1 = 4(1 + x) + 21$$
$$4x - 1 = 4 + 4x + 21$$
$$4x - 1 = 4x + 25$$
$$4x - 4x = 25 + 1$$
$$0 = 26$$

$0 = 26$ eşitliği doğru olmadığından bu denklemi sağlayan x değeri yoktur.

Şekil 4.39 K2 Ders Kitabındaki Çözümlü Problemlerde 'Yorum Yapma' Davranışına Örnek (Syf: 112)

Şekil 4.39'daki problemde verilen denklemi sağlayan x değeri istenmiştir. Ancak verilen denklemin sonucunda "0 = 26" şeklinde bir sonuç elde edilmiştir. Buradan, böyle bir eşitliğin doğru olmadığı ve bu denklemi sağlayan bir x değerinin olamayacağı belirtilerek bulunan sonucun ne anlama geldiği hakkında yorum yapılmıştır.

Formül Üretme, Genelleme Yapma

K1 ders kitabındaki çözümlü problemlerin %22,0'si, 'Formül Üretme, Genelleme Yapma' davranışını ihtiva etmektedir.

Birlikte Çözelim 1

Bir kenar uzunluğu $(a + 1)$br olan karenin çevresini bulalım.

Çözüm:

Bir kenar uzunluğu $(a + 1)$br olan karenin çevresini,

Çevre $= Ç = (a + 1) + (a + 1) + (a + 1) + (a + 1)$ şeklinde bulabileceğimiz gibi

$Ç = 4 \cdot (a + 1)$ işlemi ile de bulabiliriz.

Bu ifadelerin her ikisi karenin çevresini verdiği için

$4 \cdot (a + 1) = (a + 1) + (a + 1) + (a + 1) + (a + 1)$ olacaktır.

Eşitliğin sağ tarafındaki cebirsel ifadeleri topladığımızda

$4 \cdot (a + 1) = 4a + 4$ olduğunu görürüz.

Bu eşitlik, tam sayılarda çarpma işleminin toplama işlemi üzerine dağılma özelliğidir.

$$4(a + 1) = (4a) + (4 \cdot 1)$$
$$= 4a + 4$$

Bir doğal sayı ile bir cebirsel ifade çarpılırken tam sayılarda olduğu gibi çarpmanın toplama ve çıkarma işlemi üzerine dağılma özelliğinden yararlanılır. Doğal sayı ile cebirsel ifadenin tüm terimleri ayrı ayrı çarpılır.

$a(bx + c) = (a \cdot b)x + (a \cdot c)$

Şekil 4.40 K1 Ders Kitabındaki Çözümlü Problemlerde 'Formül Üretme, Genelleme Yapma' Davranışına Örnek (Syf: 119)

Şekil 4.40'taki problemde bir kenar uzunluğu verilen karenin çevresi istenmiştir. İki farklı yolla bulunan sonuçlardan yola çıkılarak "4.(a+1) = 4a+4" şeklinde bir eşitlik yazılmıştır. Bu eşitlikten yola çıkılarak, "Bir doğal sayı ile bir cebirsel ifade çarpılırken doğal sayı ile cebirsel ifadenin tüm terimleri ayrı ayrı çarpılır" şeklinde genel bir kurala ulaşılmıştır. Buradan "a.(bx + c) = (a.b) x + (a.c)" şeklinde bir formül üretilmiştir.

K2 ders kitabındaki çözümlü problemlerin %5,7'si, 'Formül Üretme, Genelleme Yapma' davranışını ihtiva etmektedir.

3. Örnek

$(-1)\cdot\frac{6}{13}$ ve $\frac{6}{5}\cdot(-1)$ işleminin sonucunu bulalım.

Çözüm

$(-1)\cdot\frac{6}{13}=\frac{(-1)\cdot 6}{13}=-\frac{6}{13}$ olur.

$\frac{6}{5}\cdot(-1)=\frac{6\cdot(-1)}{5}=-\frac{6}{5}$ bulunur.

Herhangi bir rasyonel sayı -1 ile çarpıldığında rasyonel sayının işareti değişir.

Şekil 4. 41 K1 Ders Kitabındaki Çözümlü Problemlerde 'Formül Üretme, Genelleme Yapma' Davranışına Örnek (Syf: 69)

Şekil 4.41'deki problemde $\frac{6}{13}$ ve $\frac{6}{5}$ rasyonel sayılarının –1 ile çarpımının sonuçları istenmiştir. Verilen bu örnekler yardımıyla, "herhangi bir rasyonel sayı –1 ile çarpıldığında rasyonel sayının işareti değişir" şeklinde bir genelleme yapılmıştır.

Sonuçla Hipotezi İlişkilendirme

K1 ders kitabındaki çözümlü problemlerde 'Sonuçla Hipotezi İlişkilendirme' davranışına ait problem bulunmamaktadır.

K2 ders kitabındaki çözümlü problemlerin %0,3'ü, 'Sonuçla Hipotezi İlişkilendirme' davranışını ihtiva etmektedir.

13. Örnek

Aşağıdaki tabloda 7A sınıfındaki öğrencilerin matematik sınavından aldıkları puanlar verilmiştir.

Tablo: 7A sınıfı öğrencilerinin matematik dersinden aldıkları puanlar

Öğrenci sayısı	1	2	1	1	1	1	1	3	2	1	2	2	1	2	1
Alınan puan	65	74	15	34	25	50	79	84	67	45	56	72	85	93	100

Tabloya göre;

a. 7A sınıfındaki öğrencilerin matematik puanları ortalamasını bulalım.

b. Bu sınıftaki öğrencilerin matematik puanlarının ortanca ve tepe değerini bulalım. Sonuçları yorumlayalım.

Çözüm

a. $\text{Ortalama} = \dfrac{65+74+74+15+34+25+50+79+84+84+84+67+67+45+56+56+72+72+85+93+93+100}{22}$

$= \dfrac{1474}{22} = 67$

Ortalama = 67'dir.

b. Terimleri küçükten büyüğe doğru sıralayalım. Sıralama

15, 25, 34, 45, 50, 56, 56, 65, 67, 67, 72, 72, 74, 74, 79, 84, 84, 84, 85, 93, 93, 100 şeklinde olur.

En çok tekrarlayan terim 84 olduğundan öğrencilerin matematik puanlarının tepe değeri 84'tür.

Verilerin terim sayısı çift sayı olduğundan ortadaki iki değerin ortalaması ortancadır.

$\dfrac{72+72}{2} = \dfrac{144}{2} = 72$ ise öğrencilerin matematik puanlarının ortanca değeri 72'dir.

Ortalama, çok küçük ve çok büyük değerlere karşı duyarlı olduğundan bu puanlar ortalamayı etkilemektedir.

Çok küçük ve çok büyük puanları atarak sınıfın ortalamasını tekrar bulalım.

15 + 100 = 115

en küçük puan   en büyük puan

1474 − 115 = 1359

$\text{Yeni ortalama} = \dfrac{1359}{20} = 67{,}95 \approx 68$

$\approx$ 68'dir.

Görüldüğü gibi ortalama az da olsa değişti. Ortalama uç değerlerden etkilenmekte olduğundan bu tür durumlarda ortalamaya göre yorum yapmak sağlıklı olmayabilir.

Ortanca, uç değerlerden etkilenmediğinden sınıfın genel başarısı ile ilgili yorumlar bu değerler dikkate alınarak yapılmalıdır.

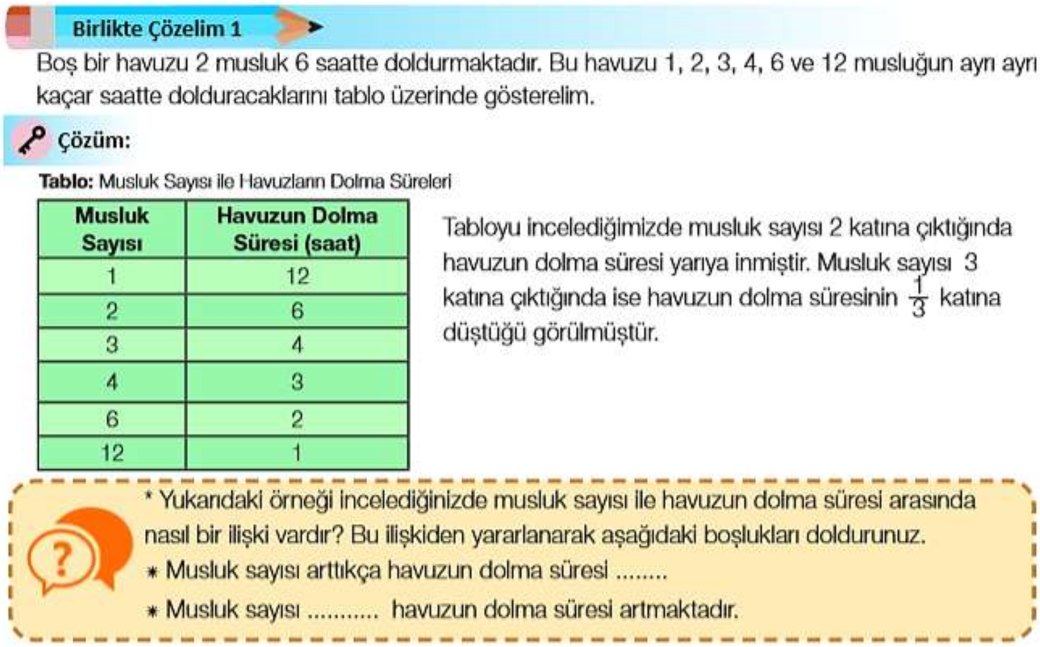
Her iki duruma göre sınıfın %50'den fazlası ortalamadan yüksek puan almıştır. Bu yüzden 7A sınıfı matematik sınavından başarılı olmuştur diyebiliriz.

Şekil 4.42 K2 Ders Kitabındaki Çözümlü Problemlerde 'Sonuçla Hipotezi İlişkilendirme' Davranışına Örnek (Syf: 263)

Şekil 4.42'deki problemin çözüm aşamasında; "Ortalama, çok küçük ve çok büyük değerlere karşı duyarlı olduğundan bu puanlar ortalamayı etkilemektedir." şeklinde bir hipotez cümlesi belirlenmiştir. Bu cümleye uygun olarak, en küçük ve en büyük puanlar atılarak ortalama yeniden hesaplanmıştır. Yapılan çözüm sonucunda da "Görüldüğü gibi ortalama az da olsa değişti." şeklinde hipotez cümlesi ile çözüm ilişkilendirilmiştir.

Problemi Farklı Şekilde İfade Etme

K1 ders kitabındaki çözümlü problemlerin %4,9'u 'Problemi Farklı Şekilde İfade Etme' davranışını ihtiva etmektedir.



Birlikte Çözelim 1

Boş bir havuzu 2 musluk 6 saatte doldurmaktadır. Bu havuzu 1, 2, 3, 4, 6 ve 12 musluğun ayrı ayrı kaçar saatte dolduracaklarını tablo üzerinde gösterelim.

Çözüm:

Tablo: Musluk Sayısı ile Havuzların Dolma Süreleri

Musluk Sayısı	Havuzun Dolma Süresi (saat)
1	12
2	6
3	4
4	3
6	2
12	1

Tabloyu incelediğimizde musluk sayısı 2 katına çıktığında havuzun dolma süresi yarıya inmiştir. Musluk sayısı 3 katına çıktığında ise havuzun dolma süresinin $\frac{1}{3}$ katına düştüğü görülmüştür.

* Yukarıdaki örneği incelediğinizde musluk sayısı ile havuzun dolma süresi arasında nasıl bir ilişki vardır? Bu ilişkiden yararlanarak aşağıdaki boşlukları doldurunuz.

* Musluk sayısı arttıkça havuzun dolma süresi ....
* Musluk sayısı .... havuzun dolma süresi artmaktadır.

Şekil 4. 43 K1 Ders Kitabındaki Çözümlü Problemlerde 'Problemi Farklı Şekilde İfade Etme' Davranışına Örnek (Syf: 160)

Şekil 4.43'te verilen problemde 2 musluğun boş bir havuzu doldurma süresi verilmiştir. Problemin çözüm aşamasında bu havuzu 1, 2, 3, 4, 6 ve 12 musluğun ayrı ayrı kaçar saatte dolduracağı tablo üzerinde gösterilmiştir. Çözümün ardından musluk sayısı ile havuzun dolma süresi arasındaki ilişki sorularak verilen boşlukların doldurulması istenmiştir. Böylece probleme ilişkin başka bir problem oluşturularak öğrencilerin ters orantı kavramını kazanmaları sağlanmaya çalışılmıştır.

K2 ders kitabındaki çözümlü problemlerin %1,6'sı, 'Problemi Farklı Şekilde İfade Etme' davranışını ihtiva etmektedir.

6. Örnek

8 ve 12 yaşlarındaki iki kardeş, satın aldıkları 320 gram Antep fıstığını yaşları ile ters orantılı olacak şekilde paylaşıyorlar. Her birinin payına düşen Antep fıstığı miktarını bulalım.

Çözüm

Küçük kardeşin payına düşen Antep fıstığı miktarı a, büyük kardeşin payına düşen Antep fıstığı miktarı b olsun.

Bu durumda 8 ile a ve 12 ile b ters orantılı olur.

Ters orantıyı $8 \cdot a = 12 \cdot b = k$ şeklinde yazabiliriz.

Buradan $a = \frac{k}{8}$ ve $b = \frac{k}{12}$ bulunur. Bulduğumuz bu eşitlikleri toplam Antep fıstığı miktarına eşitlerek

$$a + b = \frac{k}{8} + \frac{k}{12} = 320$$

$$\underset{(3)}{\frac{k}{8}} + \underset{(2)}{\frac{k}{12}} = 320$$

$$\frac{3k}{24} + \frac{2k}{24} = 320$$

$$\frac{5k}{24} = 320$$

$$\frac{\cancel{5}k}{\cancel{5}} = \frac{\overset{64}{\cancel{320}} \cdot 24}{\underset{1}{\cancel{5}}}$$

$k = 64 \cdot 24$

$k = 1536$ bulunur.

Küçük kardeşe düşen pay $= a = \frac{k}{8} = \frac{1536}{8} = 192$ gram olur.

Büyük kardeşe düşen pay $= b = \frac{k}{12} = \frac{1536}{12} = 128$ gram olur.

Sıra Sizde

3 işçi, 5 gün ve 9 işçi verilerini kullanarak orantı ile ilgili bir problem kurup çözünüz.

Şekil 4. 44 K2 Ders Kitabındaki Çözümlü Problemlerde 'Problemi Farklı Şekilde İfade Etme' Davranışına Örnek (Syf: 148)

Şekil 4.44'te verilen problemde 8 ve 12 yaşlarındaki iki kardeşin 320 gr Antep fıstığını ters orantılı olacak şekilde paylaştıkları söylenmiştir. Herkesin payına düşen miktarın bulunması istenmiştir. "3 işçi, 5 gün ve 9 işçi verilerini kullanarak orantı ile ilgili bir problem kurup çözünüz." şeklinde şekil 4.44'te verilen probleme benzer başka bir problemin kurulması istenmiştir. Böylece öğrencilerin ilk problemdeki ilişkileri kavrayıp kavramadığı ölçülmeye çalışılmıştır.

4.3 K1 ve K2 Ders Kitaplarındaki Çözümlü Problemlerin Problem Çözme Stratejilerini İçerme Durumları Bakımından İncelenmesine İlişkin Bulgular

Problem çözme stratejilerini içerme durumları bakımından incelenmesine ait frekans ve yüzdelere ilişkin bilgiler Tablo 4.8 ile verilmiştir.

Tablo 4.1 Problem Çözme Stratejilerini İçerme Durumları Bakımından İncelenmesine Ait Frekans ve Yüzdelere İlişkin Bilgiler

	K1		K2		TOPLAM	
	f	%	*f*	%	*f*	%
Strateji 1: Sistematik Liste Yapma	1	0,3	2	0,5	3	0,4
Strateji 2: Şekil veya Diyagram Çizme	90	29,6	88	23,8	178	26,4
Strateji 3: Bağıntı Bulma	6	2,0	5	1,4	11	1,6
Strateji 4: Problemi Basitleştirme	6	2,0	3	0,8	9	1,3
Strateji 5: Geriye Doğru Çalışma	4	1,3	2	0,5	6	0,9
Strateji 6: Tahmin ve Kontrol	2	0,7	3	0,8	5	0,7
Strateji 7: Denklem ve Eşitsizlik Kurma	101	33,2	169	45,7	270	40,1
Strateji 8: Tablo Yapma	8	2,6	6	1,6	14	2,1
Strateji 9: Muhakeme Etme	15	4,9	8	2,2	23	3,4
Strateji 10: Canlandırma	12	3,9	5	1,4	17	2,5

Tablo 4.8'de görüldüğü gibi çözümlü problemlerin incelenmesinde kullanılan stratejiler; 'Sistematik Liste Yapma', 'Şekil veya Diyagram Çizme', 'Bağıntı Bulma', 'Problemi Basitleştirme', 'Geriye Doğru Çalışma', 'Tahmin ve Kontrol', 'Denklem ve Eşitsizlik Kurma', 'Tablo Yapma', 'Muhakeme Etme' ve 'Canlandırma' olarak belirlenmiştir. Problem çözme stratejilerini kullanmaya ait davranışlar her iki ders kitabı için ayrı ayrı analiz edilmiştir.

Tablo 4.8'e göre, incelenen ders kitaplarında yer alan toplam 674 çözümlü problem içerisinde en çok kullanılan stratejinin %40,1 ile 'Denklem ve Eşitsizlik Kurma' stratejisi olduğu görülmektedir. 'Şekil veya Diyagram Çizme' stratejisi ise %26,4 ile en çok kullanılan ikinci strateji olmuştur. Diğer stratejilerin kullanım oranlarının oldukça düşük olduğu Tablo 4.8'de görülmektedir.

Problem çözme basamaklarına ve öğrenme alanlarına göre sınıflandırılmasına ait bulgular Tablo 4.9'da verilmiştir.

Tablo 4.2 Çözümlü Problemlerin Problem Çözme Stratejilerini İçerme Durumları Bakımından İncelenmesine ve Öğrenme Alanlarına Göre Sınıflandırılması

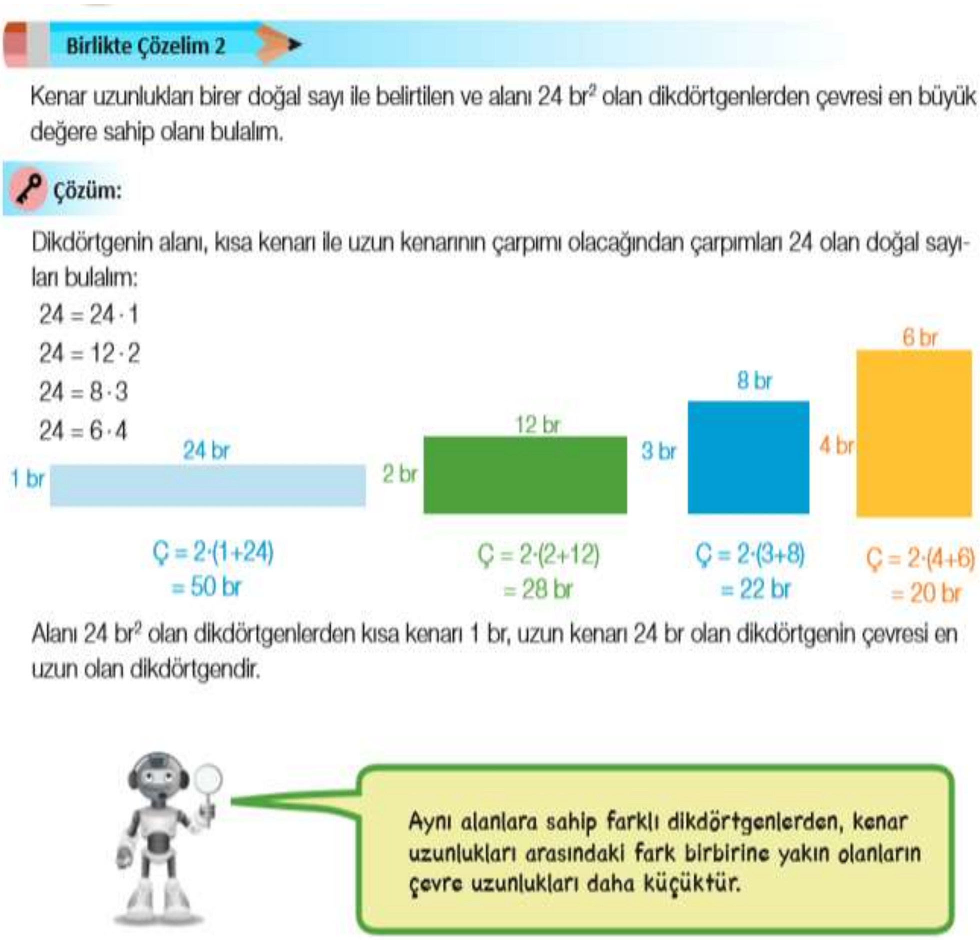
	Sayılar ve İşlemler			**Cebir**			**Geometri ve Ölçme**			**Veri İşleme**		
	K1	**K2**	**TOPLAM**	**K1**	**K2**	**TOPLAM**	**K1**	**K2**	**TOPLAM**	**K1**	**K2**	**TOPLAM**
	f (%)	*f (%)*	*f (%)*	*f (%)*	*f (%)*	*f (%)*	*f (%)*	*f (%)*	*f (%)*	*f (%)*	*f (%)*	*f (%)*
Strateji 1: Sistematik Liste Yapma	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	1 (%1,6)	2 (%2,4)	3 (%2,0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)
Strateji 2: Şekil veya Diyagram Çizme	36 (%20,1)	21 (%10,6)	57 (%15,1)	7 (%23,3)	7 (%14,0)	14 (%17,5)	33 (%51,6)	40 (%47,1)	73 (%49)	14 (%45,2)	20 (%54,1)	34 (%50)
Strateji 3: Bağıntı Bulma	2 (%1,1)	1 (%0,5)	3 (%0,8)	4 (%13,3)	4 (%8,0)	8 (%10)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)
Strateji 4: Problemi Basitleştirme	2 (%1,1)	0 (%0)	2 (%0,5)	3 (%10,0)	3 (%6,0)	6 (%7,5)	1 (%1,6)	0 (%0)	1 (%0,7)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)
Strateji 5: Geriye Doğru Çalışma	4 (%2,2)	2 (%1,0)	6 (%1,6)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)
Strateji 6: Tahmin ve Kontrol	2 (%1,1)	2 (%1,0)	4 (%1,0)	0 (%0)	1 (%2,0)	1 (%1,3)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)
Strateji 7: Denklem ve Eşitsizlik Kurma	35 (%19,6)	58 (%29,3)	93 (%24,7)	24 (%80,0)	38 (%76,0)	62 (%77,5)	38 (%59,4)	70 (%82,4)	108 (%72,5)	4 (%12,9)	3 (%8,1)	7 (%10,3)
Strateji 8: Tablo Yapma	4 (%2,2)	3 (%1,5)	7 (%1,9)	4 (%13,3)	3 (%6,0)	7 (%8,8)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%)
Strateji 9: Muhakeme Etme	5 (%2,8)	2 (%1,0)	7 (%1,9)	1 (%3,3)	4 (%8,0)	5 (%6,3)	3 (%4,7)	0 (%0)	3 (%2,0)	6 (%19,4)	2 (%5,4)	8 (%11,8)
Strateji 10: Canlandırma	3 (%1,7)	0 (%0)	3 (%0,8)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	6 (%9,4)	3 (%3,5)	9 (%6,0)	3 (%9,7)	2 (%5,4)	5 (%7,4)

Tablo 4.9'da görüldüğü gibi problem çözme stratejileri her iki ders kitabı için de; 'Sayılar ve İşlemler', 'Cebir', 'Geometri ve Ölçme' ve 'Veri İşleme' olmak üzere dört öğrenme alanına göre ayrı-ayrı analiz edilmiştir.

Ders kitaplarının incelenmesi sonucu; "Sayılar ve İşlemler" öğrenme alanında %24,7 ile, "Cebir" öğrenme alanında %77,5 ile, "Geometri ve Ölçme" öğrenme alanında %72,5 ile en çok kullanılan stratejinin 'Denklem ve Eşitsizlik Kurma' stratejisi olduğu; "Veri İşleme" öğrenme alanında ise %50 ile en çok kullanılan stratejinin 'Şekil veya Diyagram Çizme' stratejisi olduğu Tablo 4.9'da görülmektedir. Ayrıca 'Sistematik Liste Yapma' stratejisini kullanma davranışı ile ilgili sadece 'Geometri ve Ölçme' öğrenme alanında, 'Geriye Doğru Çalışma' stratejisini kullanma davranışı ile ilgili sadece 'Sayılar ve İşlemler' öğrenme alanında çözümlü problemler bulunmaktadır.

4.3.1 Sistematik Liste Yapma

K1 ders kitabındaki çözümlü problemlerin %0,3'ünde 'Sistematik Liste Yapma' stratejisi kullanılmıştır.



Şekil 4.45 K1 Ders Kitabındaki Çözümlü Problemlerde 'Sistematik Liste Yapma' Stratejisinin Kullanımına Ait Örnek (Syf: 228)

Şekil 4.45'te verilen problemde alanı 24 br^2 olan dikdörtgenlerden en büyük çevreye sahip olanının bulunması istenmiştir. Problemin çözüm aşamasında dikdörtgenin alanının kısa kenar ile uzun kenarın çarpımı olduğu hatırlatılmıştır. Daha sonra çarpımları 24 olan olası tüm değerler listelenmiştir. Böylece problemde istenen en büyük çevreye sahip dikdörtgenin belirlenmesi kolaylaşmıştır. Ayrıca buradan aynı alana sahip dikdörtgenlerden kenar uzunlukları birbirine yakın olanların çevre uzunluklarının daha küçük olduğu genellemesine ulaşılmıştır.

K2 ders kitabındaki çözümlü problemlerin %0,5'inde 'Sistematik Liste Yapma' stratejisi kullanılmıştır.

7. Örnek

Kenar uzunlukları tam sayı olan bir dikdörtgenin çevre uzunluğu 42 cm ise bu dikdörtgenin alanının **en fazla** kaç cm^2 olacağını bulalım.

Çözüm

Çevre uzunlukları eşit olan dikdörtgenlerde, kenar uzunlukları birbirine yakın olan dikdörtgenin alanı daha büyüktür. Dikdörtgenin kenarları a ve b olmak üzere

Çevre = 2(a + b) = 42 ise a + b = 21'dir.

21 cm

1 + 20
2 + 19
3 + 18
4 + 17
5 + 16
6 + 15
7 + 14
8 + 13
9 + 12
10 + 11

Yanda verilen kenar uzunluklarından birbirine en yakın olan uzunluklar 10 ve 11 cm'dir.

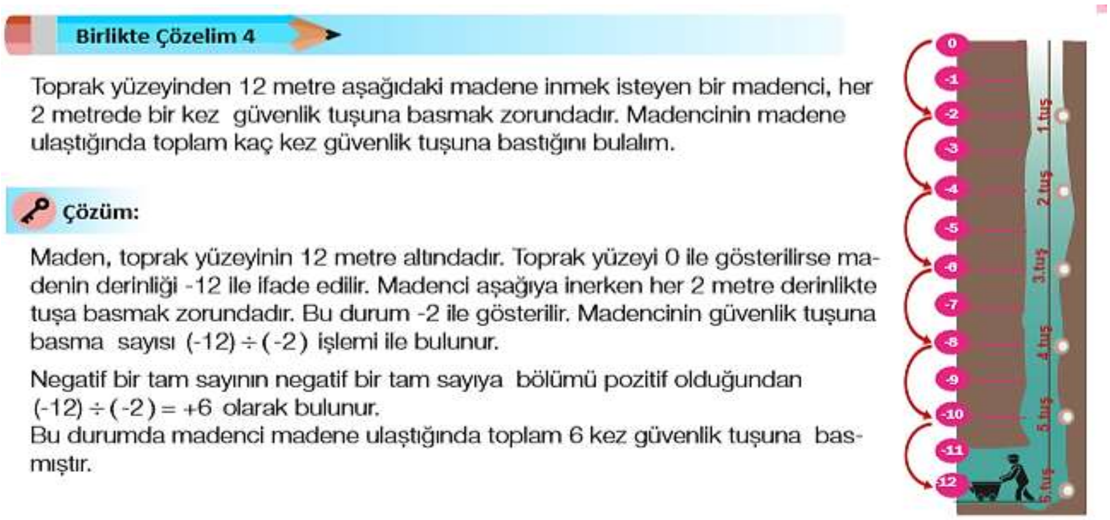
Bu durumda çevre uzunluğu 42 cm olan dikdörtgenin alanı en fazla $A = 10 \cdot 11 = 110\ cm^2$ olarak bulunur.

Şekil 4.46 K2 Ders Kitabındaki Çözümlü Problemlerde 'Sistematik Liste Yapma' Stratejisinin Kullanımına Ait Örnek (Syf: 225)

Şekil 4.46'da verilen problemde çevre uzunluğu 42 cm olan dikdörtgenlerden en büyük alana sahip olanının bulunması istenmiştir. Problemin çözüm aşamasında; "Çevre uzunlukları eşit olan dikdörtgenlerden kenar uzunlukları birbirine yakın olanların alanları daha büyüktür." şeklinde bir kural verilmiştir. Bu kurala göre toplamları 21 olan olası tüm değerler listelenmiştir. Buradan birbirine yakın değerler bulunup alan hesaplanarak problem çözülmüştür.

4.3.2 Şekil veya Diyagram Çizme

K1 ders kitabındaki çözümlü problemlerin %29,6'sında, 'Şekil veya Diyagram Çizme' stratejisi kullanılmıştır.



Birlikte Çözelim 4

Toprak yüzeyinden 12 metre aşağıdaki madene inmek isteyen bir madenci, her 2 metrede bir kez güvenlik tuşuna basmak zorundadır. Madencinin madene ulaştığında toplam kaç kez güvenlik tuşuna bastığını bulalım.

Çözüm:

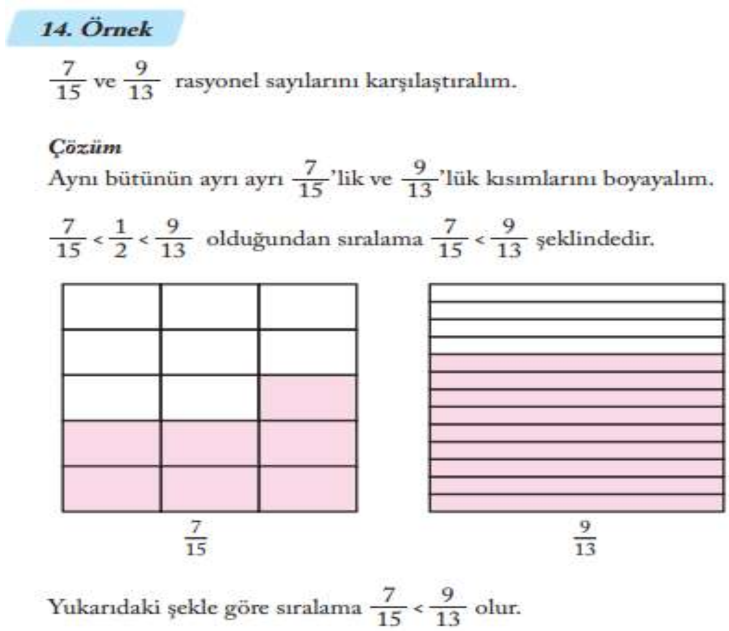
Maden, toprak yüzeyinin 12 metre altındadır. Toprak yüzeyi 0 ile gösterilirse madenin derinliği -12 ile ifade edilir. Madenci aşağıya inerken her 2 metre derinlikte tuşa basmak zorundadır. Bu durum -2 ile gösterilir. Madencinin güvenlik tuşuna basma sayısı $(-12) \div (-2)$ işlemi ile bulunur.

Negatif bir tam sayının negatif bir tam sayıya bölümü pozitif olduğundan $(-12) \div (-2) = +6$ olarak bulunur.
Bu durumda madenci madene ulaştığında toplam 6 kez güvenlik tuşuna basmıştır.

Şekil 4.47 K1 Ders Kitabındaki Çözümlü Problemlerde 'Şekil veya Diyagram Çizme' Stratejisinin Kullanımına Ait Örnek (Syf: 45)

Şekil 4.47'de verilen problemde 12 metrelik madene inmek isteyen ve her 2 metrede bir güvenlik tuşuna basması zorunlu olan madencinin kaç kez tuşa bastığı sorulmuştur. Bunun için toprak yüzeyi 0 olmak üzere maden temsilen resmedilmiştir. Böylece problem resmedilerek problemin öğrencilerin zihinlerinde canlandırmaları sağlanmaya çalışılmıştır.

K2 ders kitabındaki çözümlü problemlerin %23,8'inde 'Şekil veya Diyagram Çizme' stratejisi kullanılmıştır.



14. Örnek

$\frac{7}{15}$ ve $\frac{9}{13}$ rasyonel sayılarını karşılaştıralım.

Çözüm

Aynı bütünün ayrı ayrı $\frac{7}{15}$'lik ve $\frac{9}{13}$'lük kısımlarını boyayalım.

$\frac{7}{15} < \frac{1}{2} < \frac{9}{13}$ olduğundan sıralama $\frac{7}{15} < \frac{9}{13}$ şeklindedir.

$\frac{7}{15}$ $\frac{9}{13}$

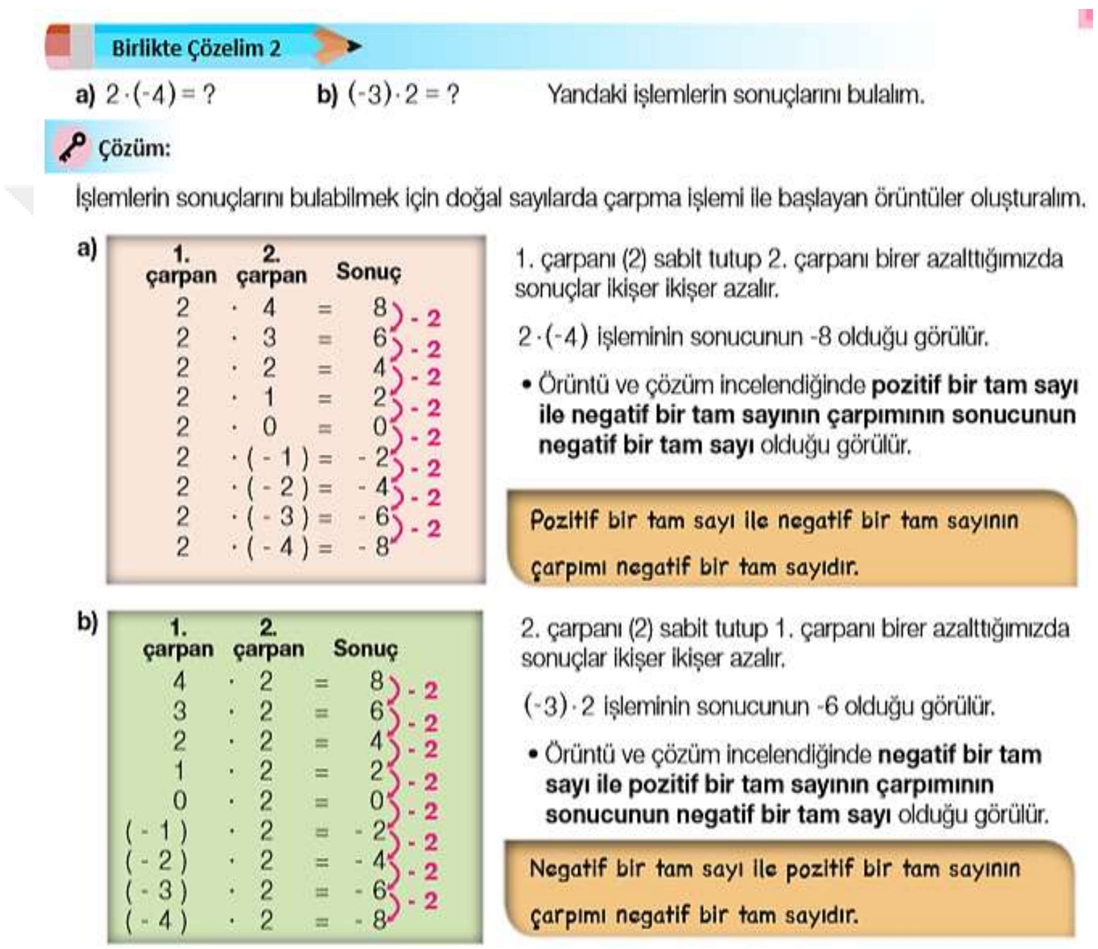
Yukarıdaki şekle göre sıralama $\frac{7}{15} < \frac{9}{13}$ olur.

Şekil 4.48 K2 Ders Kitabındaki Çözümlü Problemlerde 'Şekil veya Diyagram Çizme' Stratejisinin Kullanımına Ait Örnek (Syf: 55)

Şekil 4.48'de verilen problemde rasyonel sayıların karşılaştırılması istenmektedir. Bunun için bütün eş parçalara ayrılarak çözümlü problemde verilen rasyonel sayılar şekille gösterilmiştir. Böylece problem resmedilerek problemin öğrencilerin zihinlerinde canlandırmaları sağlanmaya çalışılmıştır.

4.3.3 Bağıntı Bulma

K1 ders kitabındaki çözümlü problemlerin %2,0'sinde 'Bağıntı Bulma' stratejisi kullanılmıştır.



Birlikte Çözelim 2

a) $2 \cdot (-4) = ?$ **b)** $(-3) \cdot 2 = ?$ Yandaki işlemlerin sonuçlarını bulalım.

Çözüm:

İşlemlerin sonuçlarını bulabilmek için doğal sayılarda çarpma işlemi ile başlayan örüntüler oluşturalım.

a)

1. çarpan		2. çarpan		Sonuç	
2	·	4	=	8	- 2
2	·	3	=	6	- 2
2	·	2	=	4	- 2
2	·	1	=	2	- 2
2	·	0	=	0	- 2
2	·	(- 1)	=	- 2	- 2
2	·	(- 2)	=	- 4	- 2
2	·	(- 3)	=	- 6	- 2
2	·	(- 4)	=	- 8	

1. çarpanı (2) sabit tutup 2. çarpanı birer azalttığımızda sonuçlar ikişer ikişer azalır.

$2 \cdot (-4)$ işleminin sonucunun -8 olduğu görülür.

- Örüntü ve çözüm incelendiğinde **pozitif bir tam sayı ile negatif bir tam sayının çarpımının sonucunun negatif bir tam sayı** olduğu görülür.

Pozitif bir tam sayı ile negatif bir tam sayının çarpımı negatif bir tam sayıdır.

b)

1. çarpan		2. çarpan		Sonuç	
4	·	2	=	8	- 2
3	·	2	=	6	- 2
2	·	2	=	4	- 2
1	·	2	=	2	- 2
0	·	2	=	0	- 2
(- 1)	·	2	=	- 2	- 2
(- 2)	·	2	=	- 4	- 2
(- 3)	·	2	=	- 6	- 2
(- 4)	·	2	=	- 8	

2. çarpanı (2) sabit tutup 1. çarpanı birer azalttığımızda sonuçlar ikişer ikişer azalır.

$(-3) \cdot 2$ işleminin sonucunun -6 olduğu görülür.

- Örüntü ve çözüm incelendiğinde **negatif bir tam sayı ile pozitif bir tam sayının çarpımının sonucunun negatif bir tam sayı** olduğu görülür.

Negatif bir tam sayı ile pozitif bir tam sayının çarpımı negatif bir tam sayıdır.

Şekil 4.2 K1 Ders Kitabındaki Çözümlü Problemlerde 'Bağıntı Bulma' Stratejisinin Kullanımına Ait Örnek (Syf: 37)

Şekil 4.49'da verilen problemde tamsayıların çarpımlarının sonucu istenmiştir. Bunun için çözüm aşamalarında örüntüler oluşturulmuştur. Örüntülere göre yapılan çarpımların sonuçlarının ikişer ikişer azaldığı görülmüştür. Buradan "2.(-4) = (-8)" ve "(-3).2 = (-6)" olarak bulunmuştur. Çözüm aşamasından sonra da örüntü ve çözüme göre genellemeler yapılmıştır.

K2 ders kitabındaki çözümlü problemlerin %1,4’ünde ‘Bağıntı Bulma’ stratejisi kullanılmıştır.

3. Örnek

Beyza, kumbarasında para biriktirmeye başlıyor. Beyza, kumbarasına birinci hafta 15 TL atıyor. Sonraki her hafta kumbarasına 8 TL ekliyor. Kumbarasındaki para miktarını veren örüntünün kuralını bulalım.

Beyza’nın 12. haftada kumbarasında kaç TL’si olduğunu bulalım.

Çözüm

Haftaya göre kumbaradaki para miktarını yazalım.

1. hafta : 15 TL
2. hafta : 15 + 8 = 23 TL
3. hafta : 23 + 8 = 31 TL
4. hafta : 31 + 8 = 39 TL

⋮

Görüldüğü gibi Beyza’nın kumbarasındaki para miktarı her hafta 8 TL artmıştır. Bu para miktarı sayı örüntüsü oluşturur.

$39 - 31 = 31 - 23 = 23 - 15 = 8$

Sayı örüntüsünde ardışık iki terim arasındaki fark 8’dir. “n” harfini değişken olarak alalım. n harfinin katsayısı 8 olur. Örüntü kuralı 8n ile başlar.

$n = 1$ için $8 \cdot 1 = 8$ olur. Sayı örüntüsünün 1. adımındaki sayı 15 olduğundan $8 \cdot 1 + 7 = 15$’tir. Buradan örüntünün kuralı $8n + 7$ olur. 12. haftada kumbaradaki para miktarı,

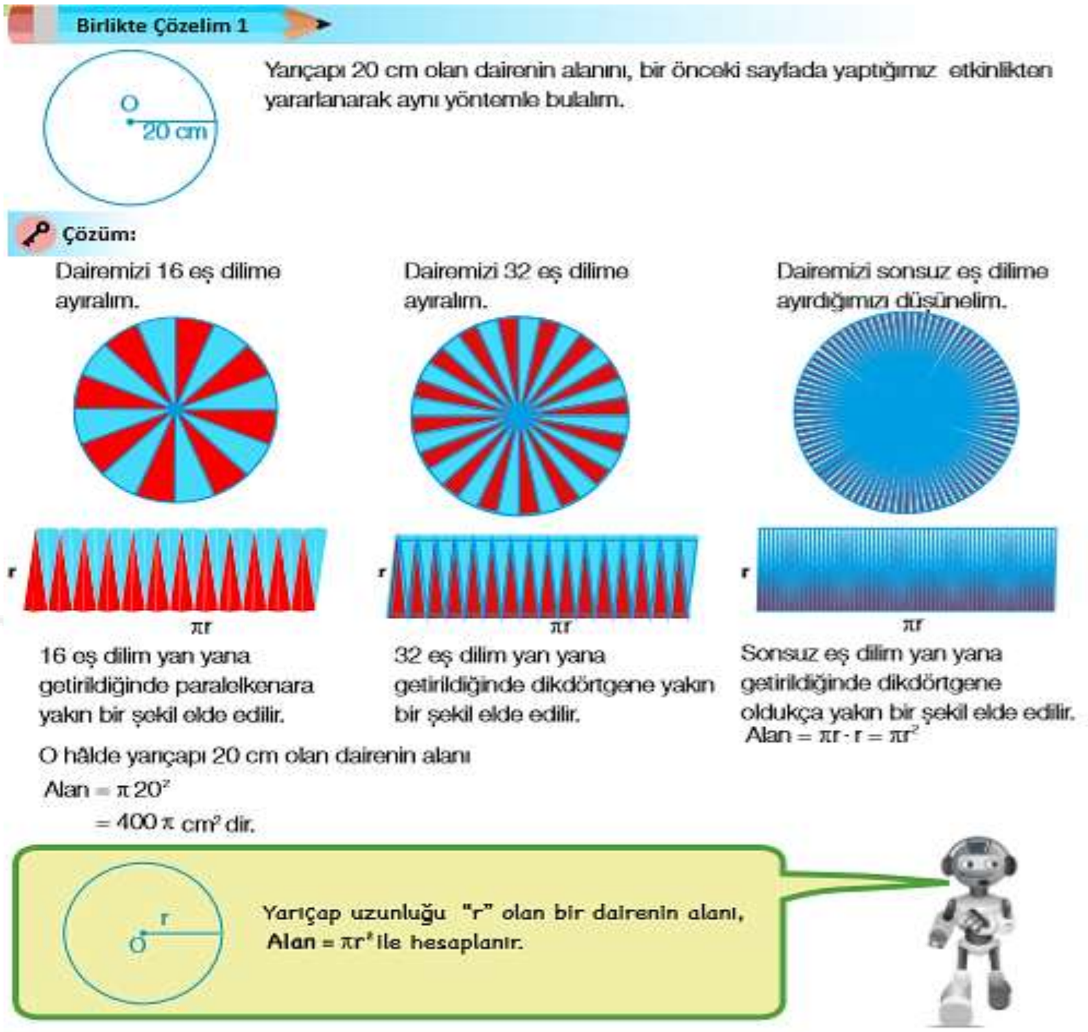
$n = 12$ için $8 \cdot 12 + 7 = 96 + 7 = 103$ TL olarak bulunur.

Şekil 4.50 K2 Ders Kitabındaki Çözümlü Problemlerde ‘Bağıntı Bulma’ Stratejisinin Kullanımına Ait Örnek (Syf: 97)

Şekil 4.50’de verilen problemde Beyza’nın kumbarasına ilk hafta 15 TL sonraki her hafta için 8 TL ekleme yaptığı verilmiş, 12.hafta sonunda kumbarasındaki para miktarı sorulmaktadır. Bunun için çözüm aşamasında haftaya göre kumbaradaki para miktarları arasındaki ilişkiden yola çıkılarak bir bağıntı bulunmuştur. Bu bağıntıya göre Beyza’nın 12.haftada kumbarasındaki para miktarı bulunmuştur.

4.3.4 Problemi Basitleştirme

K1 ders kitabındaki çözümlü problemlerin %2,0’sinde ‘Problemi Basitleştirme’ stratejisi kullanılmıştır.



Şekil 4.51 K1 Ders Kitabındaki Çözümlü Problemlerde 'Problemi Basitleştirme' Stratejisinin Kullanımına Ait Örnek (Syf: 240)

Şekil 4.51'de verilen problemde yarıçapı 20 cm olan bir dairenin alanının bulunması istenmektedir. Problemin çözüm aşamasında öncelikle dairenin alan formülüne ulaşılmaya çalışılmıştır. Bunun için bir daire önce 16 eş parçaya, sonra 32 eş parçaya ve daha sonra da sonsuz eş parçaya ayrılmıştır. Buradan elde edilen parçalar yan yana getirildiğinde gitgide dikdörtgene yakın bir şeklin elde edildiği görülmüştür. Dikdörtgenin alanından yola çıkarak dairenin alan formülü bulunmuştur. Böylece istenen dairenin alanı hesaplanmıştır. Yani daire önce az parçaya ayrılarak incelenmiş, daha sonra parça sayısı büyütülerek esas problemi çözmeye yarayacak olan alan formülü elde edilmiştir.

K2 ders kitabındaki çözümlü problemlerin %0,8'inde 'Problemi Basitleştirme' stratejisi kullanılmıştır.

2. Örnek

5, 9, 13, 17. ... sayı örüntüsü veriliyor. Buna göre;

a. Örüntü kuralını yazalım. **b.** Örüntünün 50. adımındaki sayıyı bulalım.

Çözüm

a. 5, 9, 13, 17, ...

17 – 13 = 13 – 9 = 9 – 5 = 4

Sayı örüntüsünün ardışık terimleri arasındaki fark 4'tür.

"n" harfini değişken olarak alalım. n harfinin katsayısı 4 olur. Örüntü kuralı 4n ile başlar.

n = 1 için 4 · 1 = 4 olur. Sayı örüntüsünün 1. adımındaki sayı 5 olduğundan 4 + 1 = 5'tir. Buradan verilen sayı örüntüsünün kuralı 4n + 1 olur.

Tablo: Adım sayısı ile adımdaki sayı arasındaki ilişki

Adım Sayısı	1	2	3	4	...	n
Adımdaki Sayı	5	9	13	17	...	
İlişki	4 · 1 + 1	4 · 2 + 1	4 · 3 + 1	4 · 4 + 1	...	4n + 1

b. Örüntünün 50. adımındaki sayıyı bulalım. Örüntünün kuralı 4n + 1 idi.

n = 50 için 4 · 50 + 1 = 200 + 1 = 201

Buradan bu örüntünün 50. adımındaki sayı 201 bulunur.

Şekil 4.52 K2 Ders Kitabındaki Çözümlü Problemlerde 'Problemi Basitleştirme' Stratejisinin Kullanımına Ait Örnek (Syf: 97)

Şekil 4.52'deki problemde verilen sayı örüntüsünün genel kuralı ve 50.adımına karşılık gelen sayı istenmiştir. Problemin çözüm aşamasında ilk önce örüntünün 1, 2, 3 ve 4.adımlarına karşılık gelen terimleri incelenerek aralarındaki ilişki bulunmaya çalışılmıştır. Buradan elde edilen genellemeye göre 50.adımda yer alan sayı bulunmuştur. Yani sayıca küçük adımların incelenmesi ile örüntü kuralı bulunmuş ve cevaba ulaşılmıştır.

4.3.5 Geriye Doğru Çalışma

K1 ders kitabındaki çözümlü problemlerin %1,3'ünde 'Geriye Doğru Çalışma' stratejisi kullanılmıştır.

Birlikte Çözelim 4

Yeni aldığı kitabı okumaya başlayan Gülten, ilk gün sonunda kitabın $\frac{2}{5}$'inin $\frac{1}{3}$'ünü okumuştur. Gülten'in okunacak 52 sayfası kaldığına göre kitabın toplam kaç sayfa olduğunu bulalım.

Çözüm:

Gülten, ilk gün sonunda kitabın $\frac{2}{5}$'inin $\frac{1}{3}$'ünü okumuştur ve 52 sayfa okunacak sayfası kalmıştır. Bizden istenen ise kitabın toplam sayfa sayısıdır.

İlk gün sonunda Gülten, tüm kitabın $\frac{2}{5} \cdot \frac{1}{3} = \frac{2}{15}$'ini okumuştur.

Kitabın kalan sayfaları, kitabın $1 - \frac{2}{15} = \frac{1}{\underset{(15)}{1}} - \frac{2}{15}$

$= \frac{15}{15} - \frac{2}{15}$

$= \frac{13}{15}$'idir.

O hâlde $\frac{13}{15}$'i 52 sayfa olan kitabın tamamını bulalım.

Kitabın tamamı, $52 \div \frac{13}{15} = 52 \cdot \frac{15}{13} = 60$ sayfadır.

Şekil 4.53 K1 Ders Kitabındaki Çözümlü Problemlerde 'Geriye Doğru Çalışma' Stratejisinin Kullanımına Ait Örnek (Syf: 102)

Şekil 4.53'te ki problemde Gülten'in bir günde okumuş olduğu sayfa sayısı kesir olarak verilmiş ve okunacak 52 sayfası kaldığı belirtilmiştir. Kitabın kaç sayfadan oluştuğu sorulmaktadır. Problemin çözüm aşamasında problemin son durumuyla ilgili verilen bilgilerden (52 sayfa kalmıştır) yola çıkılarak başlangıçtaki durumla ilgili bilgilere (kitabın tamamı 60 sayfadır) ulaşılmıştır. Böylece problem geriye doğru çalışma stratejisi kullanılarak çözüme kavuşturulmuştur.

K2 ders kitabındaki çözümlü problemlerin %0,5'inde 'Geriye Doğru Çalışma' stratejisi kullanılmıştır.

7. Örnek

Bir çuval şekerin önce $\frac{3}{5}$'i, sonra kalan şekerin $\frac{3}{4}$'ü satılıyor. Geriye 5 kg şeker kaldığına göre başlangıçta kaç kg şeker olduğunu bulalım.

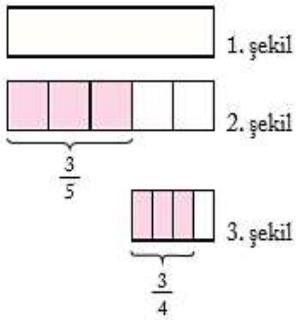
Çözüm

Bir çuval şekeri yandaki 1. şekil ile modelleyelim.

5 eş parçaya bölünen bütünün 3 eş parçası satılıyor.

Kalan parçanın tamamı 4 eş parçaya bölünüyor ve bu eş parçalardan da 3 tanesi satılıyor. Kalan bir parça 5 kg olduğuna göre $\frac{3}{4}$'ü $5 \cdot 3 = 15$ kg olur. Bu, 3. şeklin tamamının 20 kg olduğu anlamına gelir ve bu da 2. şekildeki 2 parçaya denk gelir. Her bir parça $\frac{20}{2} = 10$ olur. 2. şeklin tamamı $5 \cdot 10 = 50$ kg'dır.

1. şekil 5 parçadan oluştuğuna göre buradan bir çuval şekerin 50 kg olduğu bulunur.



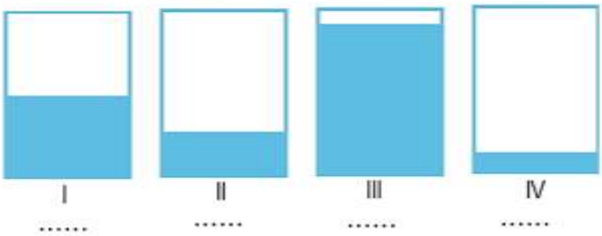
Şekil 4.54 K2 Ders Kitabındaki Çözümlü Problemlerde 'Geriye Doğru Çalışma' Stratejisinin Kullanımına Ait Örnek (Syf: 83)

Şekil 4.54'teki problemde bir çuval şekerin satılan miktarı kesir olarak verilmiş ve geriye 5 kg şeker kaldığı belirtilmiştir. Başlangıçtaki şeker miktarı sorulmaktadır. Problemin çözüm aşamasında problemin son durumuyla ilgili verilen bilgilerden (5 kg şeker kalmıştır) yola çıkılarak, başlangıçtaki durumla ilgili bilgilere (bir çuval şekerin 50 kg olduğu bulunur) ulaşılmıştır. Böylece problem geriye doğru çalışma stratejisi kullanılarak çözüme kavuşturulmuştur.

4.3.6 Tahmin ve Kontrol

K1 ders kitabındaki çözümlü problemlerin %0,7'sinde 'Tahmin ve Kontrol' stratejisi kullanılmıştır.

Birlikte Çözelim 1



Yandaki eş kaplarda bulunan su miktarlarının yüzde (%) olarak yaklaşık değerlerini tahmin edelim.

Çözüm:

I. kaptaki suyun yüksekliği kabın yaklaşık yarı seviyesinde olduğundan I. kaptaki su miktarı kabın yaklaşık %50'sidir.

II. kaptaki suyun yüksekliği yaklaşık olarak kabın $\frac{1}{4}$'üdür. Bu nedenle II. kaptaki su miktarı kabın yaklaşık %25'idir.

III. kabın tamamına yakını su ile doludur (%100'e yakını). Bu nedenle III. kaptaki su miktarı yaklaşık olarak kabın %90'ı kadardır.

IV. kapta ise çok az su vardır. Bu yüzden IV. kaptaki su miktarı yaklaşık olarak kabın %10'udur.

Şekil 4.55 K1 Ders Kitabındaki Çözümlü Problemlerde 'Tahmin ve Kontrol' Stratejisinin Kullanımına Ait Örnek (Syf: 171)

Şekil 4.55'daki problemde verilen eş kaplardaki su miktarlarının yaklaşık değerlerini bulmaları istenmiştir. Bunun için su miktarlarının yüksekliğine göre tahminlerde bulunulmuştur.

K2 ders kitabındaki çözümlü problemlerin %0,8'inde 'Tahmin ve Kontrol' stratejisi kullanılmıştır.

5. Örnek

120 kg'lık kütlenin %22'sinin kaç kg olduğunu tahmin edelim.

Çözüm

%22'yi %20 ve %25 olarak alalım.

120 kg'ın %20'si $120 \cdot \frac{20}{100} = 120 \cdot \frac{1}{5} = 24$ kg'dır.

120 kg'ın %25'i $120 \cdot \frac{25}{100} = \frac{120}{4} = 30$ kg'dır.

O hâlde 120'nin %22'sini 27'ye yakın bir değer olarak tahmin edebiliriz.

Gerçek değer ise $120 \cdot \frac{22}{100} = 120 \cdot \frac{11}{50} = 26{,}4$ kg'dır.

Yukarıda yaptığımız tahmin sonuçları gerçek değere yakındır.

Şekil 4.56 K2 Ders Kitabındaki Çözümlü Problemlerde 'Tahmin Ve Kontrol' Stratejisinin Kullanımına Ait Örnek (Syf: 154)

Şekil 4.56’daki problemde 120 kg bir kütlenin %22’sinin kaç kg olduğunun tahmin edilmesi istenmiştir. Problemin çözüm aşamasında 120 kg’ın %20’si ve %25’i hesaplanmıştır. Buradan problemin çözümü sonucu bulunan değerler arasından 27 olarak tahmin edilmiştir. Aynı zamanda çözümün sonunda gerçek değer hesaplanarak yapılan tahmin kontrol edilmiştir.

4.3.7 Denklem ve Eşitsizlik Kurma

K1 ders kitabındaki çözümlü problemlerin %33,2’sinde ‘Denklem ve Eşitsizlik Kurma’ stratejisi kullanılmıştır.

Birlikte Çözelim 4

25 kişilik bir sınıf, bir araya gelerek doğum gününde Meliha’ya hediye almaya karar verirler. Masraflar hesaplandığında kişi başına 12 TL düşer. Ancak 5 kişi hediyeye katılmaktan vazgeçer. Bu durumda aynı hediyeyi almak için kişi başına düşen para miktarını hesaplayalım.

Çözüm:

5 kişi hediyeye katılmayınca hediyeyi 20 kişi alacaktır. Kişi sayısı azalacağından kişi başına düşen para miktarı artacaktır. Kişi sayısı ile kişi başına düşen para miktarı ters orantılıdır.

Kişi sayısı azalır.

25 kişide kişi başı ⟷ 12 TL düşerse

20 kişide kişi başı ⟷ x TL düşer.

Kişi başına düşen para miktarı artar.

T.O.

$$20 \cdot x = 25 \cdot 12$$

$$20x = 300$$

$$x = 15$$

5 kişi hediyeye katılmayınca aynı hediyeyi alabilmek için kişi başına düşen ücret 15 TL'dir.

Şekil 4.57 K1 Ders Kitabındaki Çözümlü Problemlerde ‘Denklem ve Eşitsizlik Kurma’ Stratejisinin Kullanımına Ait Örnek (Syf: 161)

Şekil 4.57’deki problemde 25 kişilik bir sınıfın Meliha’ya hediye alacakları söylenmiştir. Bu durumda kişi başına 12 TL düştüğü, ancak 5 kişinin hediyeye katılmaktan vazgeçtiği belirtilmiştir. Yeni durumda kişi başına düşen para miktarı sorulmaktadır. Çözüm aşamasında 20 kişinin katılımında kişi başına düşen para miktarı “x” değişkeni ile gösterilip ters orantıdan yararlanarak matematiksel bir eşitlik yazılmıştır. Kurulan denklemin çözülmesi sonucu, kişi başına düşen miktar 15 TL olarak bulunmuştur.

K2 ders kitabındaki çözümlü problemlerin %45,7’sinde ‘Denklem ve Eşitsizlik Kurma’ stratejisi kullanılmıştır.

4. Örnek

Bir kütüphaneye ders çalışmak ve araştırma yapmak için cumartesi günü giriş yaptıranların sayısı, pazar günü giriş yaptıranların sayısından 53 kişi azdır. Kütüphaneye pazar günü giriş yaptıran 128 kişi olduğuna göre bu durumu karşılayan denklemi kurup kütüphaneye cumartesi günü giriş yaptıranların sayısını bulalım.

Çözüm

Cumartesi günü giriş yaptıranların sayısı x olsun.

Pazar günü giriş yaptıranların sayısı x + 53 olur.

Buna göre denklem x + 53 = 128 şeklinde kurulur.

Denklemin çözümü

$$x + 53 = 128$$

$$x + 53 - 53 = 128 - 53$$ (Eşitliğin her iki tarafından 53 çıkaralım.)

$$x = 75$$ olur.

Kütüphaneye cumartesi günü kayıt yaptıranların sayısı 75'tir.

Şekil 4.58 K2 Ders Kitabındaki Çözümlü Problemlerde 'Denklem ve Eşitsizlik Kurma' Stratejisinin Kullanımına Ait Örnek (Syf: 110)

Şekil 4.58'deki problemde kütüphaneye pazar günü giriş yaptıranların sayısı verilmiştir. Ayrıca cumartesi giriş yaptıranların sayısının pazar günleri giriş yaptıranların sayısından 53 kişi az olduğu belirtilmiştir. Cumartesi günü giriş yaptıranların sayısı istenmektedir. Çözüm aşamasında cumartesi günü giriş yaptıranların sayısı (bilinmeyen) "x" ile gösterilerek "x + 3 = 128" şeklinde bir denklem kurulmuştur. Denklemin çözülmesi sonucu, cumartesi günü giriş yaptıranların sayısı 75 olarak bulunmuştur.

4.3.8 Tablo Yapma

K1 ders kitabındaki çözümlü problemlerin %2,6'sında 'Tablo Yapma' stratejisi kullanılmıştır.

Birlikte Çözelim 3

4, 10, 16, 22, ... şeklinde devam eden sayı örüntüsünün genel terimini bulalım.

Çözüm:

Verilen örüntüyü bir tabloya yerleştirelim. Terimler arasındaki artışı belirleyelim. Bu artışı örüntünün genel kuralındaki temsilci sayının katsayısı olarak yazalım. 1. terimi elde etmek için yapmamız gereken işlemi belirleyip örüntünün genel kuralını oluşturalım.

Adım Sayısı	1	2	3	4	...	n
Terimler	4	10	16	22	...	...
Adım Sayısı ile Terimler Arasındaki İlişki	6·1-2	+6 6·2-2	+6 6·3-2	+6 6·4-2	...	6·n-2

Örüntünün adımları arasında sabit bir fark olup bu fark 6'dır.
Artış miktarı: 6
O hâlde örüntünün genel kuralındaki temsilci sayının (n) katsayısı 6'dır.
Örüntünün 1. terimi olan 4'ü elde etmek için 6'dan 2 çıkarmalıyız.
Buradan örüntünün genel kuralı 6n - 2 olur.

Şekil 4.59 K1 Ders Kitabındaki Çözümlü Problemlerde 'Tablo Yapma' Stratejisinin Kullanımına Ait Örnek (Syf: 123)

Şekil 4.59'daki problemde; verilen örüntünün genel teriminin bulunması istenmiştir. Problemin çözüm aşamasında problemde verilen değişkenler satır ve sütunlardan oluşan bir tabloya yerleştirilmiştir. Tablo kullanılarak adım sayısı ile terimler arasındaki ilişkinin görülmesi sağlanmıştır. Böylece örüntünün genel kuralı yazılarak problem çözüme kavuşturulmuştur.

K2 ders kitabındaki çözümlü problemlerin %1,6'sında 'Tablo Yapma' stratejisi kullanılmıştır.

7. Örnek

Yandaki limonatanın yapımında limon suyu miktarının su miktarına oranı $\frac{3}{7}$'dir. Bu limonatada 105 mL su vardır. Buna göre linonatada kaç mL limon suyu olduğunu bulalım.

Çözüm

Limonata karışımında $\frac{3}{7}$ oranına göre 3 mL limon suyuna karşılık 7 mL su gereklidir.

1 litre = 1000 mL'dir.

Bu ilişkiyi tabloda göstererek 105 mL suya karşılık ne kadar limon suyu gerektiğini bulalım.

Tablo: Limonata yapımında kullanılan limon suyunun suya oranı

Limon suyu (mL)	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45
Su (mL)	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70	77	84	91	98	105

Tabloya göre 105 mL suya karşılık 45 mL limon suyu gerekir.

Şekil 4.60 K2 Ders Kitabındaki Çözümlü Problemlerde 'Tablo Yapma' Stratejisinin Kullanımına Ait Örnek (Syf: 128)

Şekil 4.60'daki problemde limon suyu ile su miktarının oranı ve limonatada yer alan su miktarı verilmiştir. Limonatada yer alan limon suyunun miktarı sorulmaktadır. Problemin çözüm aşamasında bir tablo oluşturulmuş ve problemde verilen oran ilişkisi yardımıyla tablo doldurulmuştur. Buradan 105 ml su için 45 ml limon suyu gerektiği sonucu bulunmuştur.

4.3.9 Muhakeme Etme

K1 ders kitabındaki çözümlü problemlerin %4,9'unda 'Muhakeme Etme' stratejisi kullanılmıştır.

Birlikte Çözelim 3

A Marka Un	B Marka Un
2 kg'lık paket 8,4 TL	3 kg'lık paket 12,9 TL

Yandaki etiketler bir marketteki iki farklı marka unun satış fiyatlarını göstermektedir. Unların birim fiyatları dikkate alındığında hangi marka unu tercih etmemiz gerektiğini bulalım.

Çözüm:

Öncelikle her iki marka unun 1 kilogramının fiyatının kaç TL olduğunu bulalım.

$\frac{\text{A marka unun fiyatı (TL)}}{\text{Un miktarı (kg)}} = \frac{8,4}{2} = \frac{8,4 \div 2}{2 \div 2} = \frac{4,2}{1}$ olduğundan 1 kg A marka un 4,2 TL'dir.

$\frac{\text{B marka unun fiyatı (TL)}}{\text{Un miktarı (kg)}} = \frac{12,9}{3} = \frac{12,9 \div 3}{3 \div 3} = \frac{4,3}{1}$ olduğundan 1 kg B marka un 4,3 TL'dir.

Bu durumda birim kg fiyatı daha ucuz olan A marka unu tercih etmemiz gerekir. Karşılaştırma yapabilmek için birim kg fiyatı dışında herhangi bir miktar da kullanılabilir. Örneğin her iki marka unun 6 kg'ının kaç TL olduğu hesaplanarak da karşılaştırma yapılabilir.

Şekil 4.61 K1 Ders Kitabındaki Çözümlü Problemlerde 'Muhakeme Etme' Stratejisinin Kullanımına Ait Örnek (Syf: 145)

Şekil 4.61'deki problemde iki farklı marka unun satış fiyatları verilmiştir. Hangi marka unun tercih edilmesi gerektiği sorulmaktadır. Problemin çözüm aşamasında her iki marka unun birim fiyatları hesaplanmıştır. Sonra "Birim kg fiyatı daha ucuz olan A marka unun tercih edilmesi gerekir." şeklinde mantıksal bir muhakeme yapılarak sonuca ulaşılmıştır.

K2 ders kitabındaki çözümlü problemlerin %2,2'sinde 'Muhakeme Etme' stratejisi kullanılmıştır.

12. Örnek

$\frac{1}{4}$ ile $\frac{7}{8}$ rasyonel sayılarını karşılaştıralım.

Çözüm

$\frac{4}{4}$ tam, $\frac{2}{4}$ yarımdır. $\frac{1}{4}$ yarımdan küçüktür. $\frac{8}{8}$ tam, $\frac{4}{8}$ yarımdır. $\frac{7}{8}$ yarımdan büyüktür.

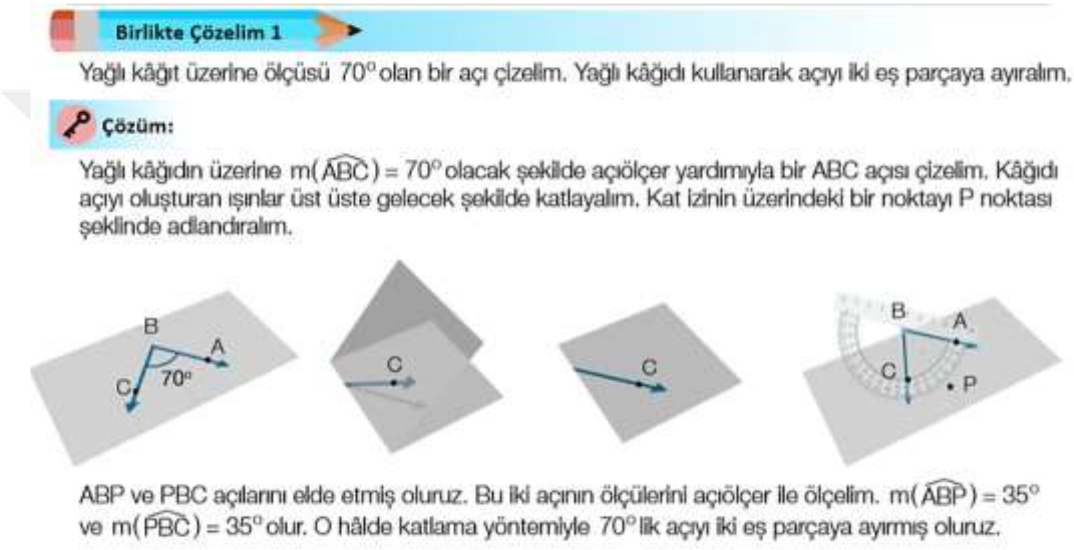
Buradan $\frac{1}{4} < \frac{7}{8}$ veya $\frac{7}{8} > \frac{1}{4}$ olur.

Şekil 4.62 K2 Ders Kitabındaki Çözümlü Problemlerde 'Muhakeme Etme' Stratejisinin Kullanımına Ait Örnek (Syf: 54)

Şekil 4.62’deki problemde iki rasyonel sayının büyüklük olarak karşılaştırılması istenmiştir. Problemin çözüm aşamasında; “ $\frac{4}{4}$ tam, $\frac{2}{4}$ yarımdır. $\frac{1}{4}$ yarımdan küçüktür.” ve “$\frac{8}{8}$ tam, $\frac{4}{8}$ yarımdır. $\frac{7}{8}$ yarımdan büyüktür.” şeklinde mantıksal çıkarımlarda bulunulmuştur. Yani rasyonel sayıların yarıma yakınlıklarına göre mantıksal muhakeme yapılarak problem çözüme kavuşturulmuştur.

4.3.10 Canlandırma

K1 ders kitabındaki çözümlü problemlerin %3,9’unda ‘Canlandırma’ stratejisi kullanılmıştır.



Birlikte Çözelim 1

Yağlı kâğıt üzerine ölçüsü 70° olan bir açı çizelim. Yağlı kâğıdı kullanarak açıyı iki eş parçaya ayıralım.

Çözüm:

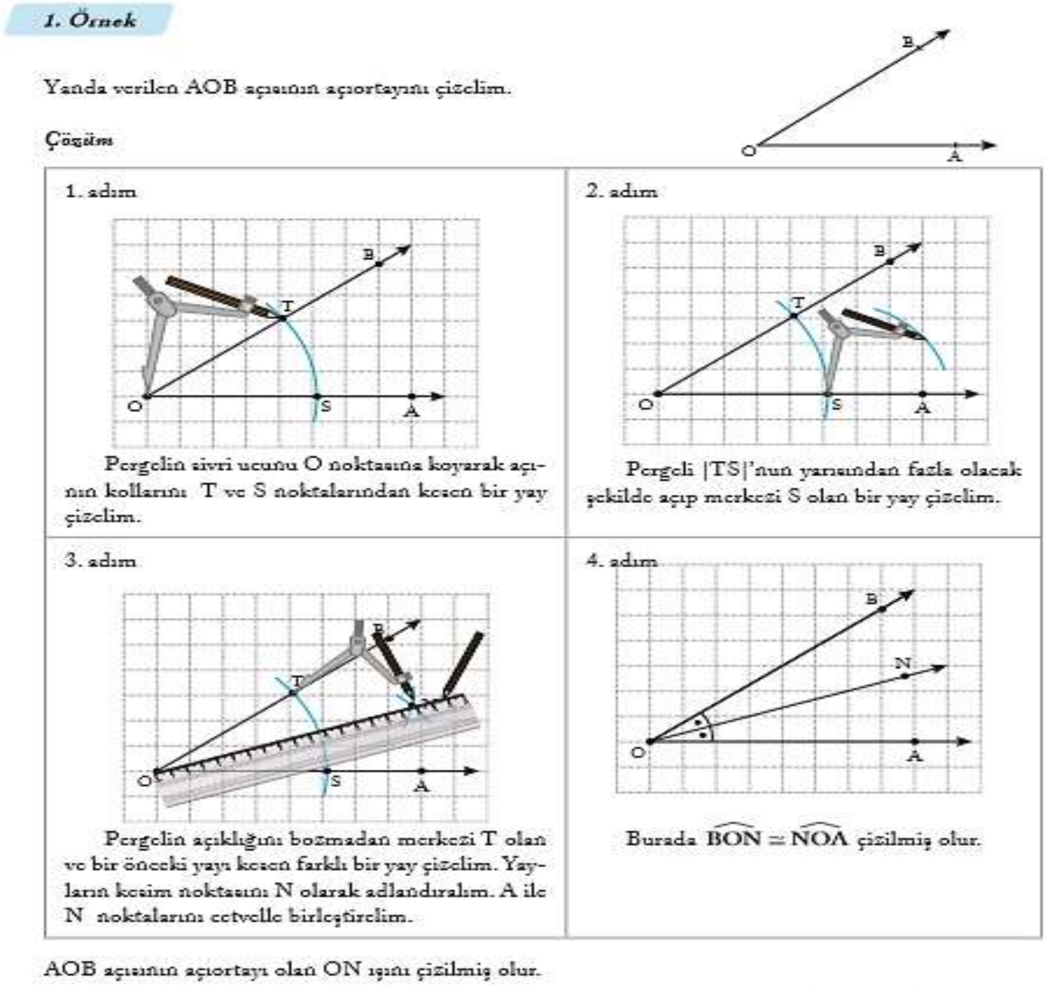
Yağlı kâğıdın üzerine $m(\widehat{ABC}) = 70°$ olacak şekilde açıölçer yardımıyla bir ABC açısı çizelim. Kâğıdı açıyı oluşturan ışınlar üst üste gelecek şekilde katlayalım. Kat izinin üzerindeki bir noktayı P noktası şeklinde adlandıralım.

ABP ve PBC açılarını elde etmiş oluruz. Bu iki açının ölçülerini açıölçer ile ölçelim. $m(\widehat{ABP}) = 35°$ ve $m(\widehat{PBC}) = 35°$ olur. O hâlde katlama yöntemiyle 70° lik açıyı iki eş parçaya ayırmış oluruz.

Şekil 4.63 K1 Ders Kitabındaki Çözümlü Problemlerde ‘Canlandırma’ Stratejisinin Kullanımına Ait Örnek (Syf: 189)

Şekil 4.63’teki problemde yağlı kâğıt üzerine 70 derecelik bir açı çizip iki eş parçaya ayrılması istenmiştir. Problemin çözüm aşamasındaki; “bir ABC açısı çizelim” ve “üst üste gelecek şekilde katlayalım” şeklindeki ifadelerden öğrencilerin uygulama yapmaya yönlendirildiği görülmektedir. Böylece problemdeki faaliyetlerin öğrenciler tarafından canlandırılması sağlanmaya çalışılmıştır.

K2 ders kitabındaki çözümlü problemlerin %1,4’ünde ‘Canlandırma’ stratejisi kullanılmıştır.



Şekil 4.64 K2 Ders Kitabındaki Çözümlü Problemlerde 'Canlandırma' Stratejisinin Kullanımına Ait Örnek (Syf: 175)

Şekil 4.64'teki problemde AOB açısının açıortayının çizilmesi istenmiştir. Problemin çözüm aşamasında; "pergelin sivri ucunu koyarak bir yay çizelim" ve "noktaları cetvelle birleştirelim" şeklindeki ifadelerden öğrencilerin uygulama yapmaya yönlendirildiği görülmektedir. Böylece problemdeki faaliyetlerin öğrenciler tarafından canlandırılması sağlanmaya çalışılmıştır.

BÖLÜM 5

5 TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1 Tartışma ve Sonuç

Bu bölümde K1 ve K2 ders kitaplarında yer alan çözümlü problemlerin; problem çözme basamaklarını geliştirmesi ve problem çözme stratejilerini içermeleri bakımından incelenmesine yönelik elde edilen bulgular yorumlanmıştır.

5.1.1 İncelenen Ders Kitaplarındaki Çözümlü Problemlerin Problem Çözme Becerilerini Geliştirmesi Bakımından İncelenmesine İlişkin Tartışma ve Sonuç

İncelenen ders kitaplarında yer alan çözümlü problemlerin, problem çözme süreçlerinden; çoğunlukla "Planı Uygulama", daha sonra "Plan Yapma" basamağını içerdiği belirlenmiştir. Ancak ders kitaplarında yer alan çözümlü problemlerde; "Problemi Anlama" ve "Çözümü Değerlendirme" basamaklarının kullanımına az yer verilmiştir. Elde edilen bu sonucun çözülen problemlerin çoğunlukla rutin (sıradan) olmasından kaynaklandığı söylenebilir (Ildırı, 2009: 81). Oysaki Milli Eğitim Bakanlığınca 2005 yılından 2018 yılına kadar yayınlanmış olan matematik dersi öğretim programlarında, problem çözme becerisinin kazandırılması amaçlanan önemli yetkinliklerden birisi olduğu belirtilmiştir (İlhan ve Aslaner 2019: 404). Buradan, yukarıdaki bulguların matematik öğretim programlarının amaçları ile ayrıştığı söylenebilir. Diğer taraftan Yıldız (2008), 6.sınıf öğrencileri üzerine yaptığı çalışmada Polya (1997)'deki matematik adımlarına dayalı öğretimin öğrencilerin problem çözme becerisini önemli ölçüde artırdığına dair bulgular ortaya koymuştur.

Ayrıca incelenen ders kitaplarının, tüm öğrenme alanlarındaki çözümlü problemlerin en çok "Planı Uygulama" ve daha sonra "Plan Yapma" basamaklarını içerdikleri belirlenmiştir. Ayrıca 'Sayılar ve İşlemler' ve 'Veri İşleme' öğrenme alanındaki çözümlü problemlerde en az "Problemi Anlama" basamağı yer almaktadır. 'Cebir' ve 'Geometri ve Ölçme' öğrenme alanlarındaki çözümlü problemlerde ise en az "Çözümü Değerlendirme" basamağı yer almaktadır. İncelenen kitaplarında yer alan çözümlü problemlerin problem çözme basamaklarını kullanım durumlarının öğrenme alanlarına göre dengeli bir dağılımının olmadığı söylenebilir. Oysaki Gürel (2018)'e göre, problem çözme becerisinin tüm alt öğrenme alanlarının öğretiminde kullanılması gerektiğinin önemi MEB-2013 matematik öğretim programında vurgulanmıştır.

İncelenen Ders Kitaplarındaki Çözümlü Problemlerin Problemi Anlama Basamağını Kullanım Durumlarına İlişkin Tartışma ve Sonuç

İncelenen K1 ders kitabındaki mevcut çözümlü problemlerde, "Problemi Anlama" basamağının 'Bilinmeyen Kelimeleri Açıklama' alt davranışlarını kullanma düzeylerinin çok az olduğu görülmektedir. İncelenmiş olan K2 ders kitabında ise 'Bilinmeyen Kelimeleri Açıklama' alt davranışlarına ait herhangi bir çözümlü problem bulunmamaktadır. Bu durumun söz konusu kitaplarda yer alan çözümlü problemlerde hedef, yaş düzeyine uygun olmayan kelimelere pek yer verilmemesinden kaynaklandığı söylenebilir. Araştırmamızın bu sonucunu destekleyen Sefa (2009)'nın çalışmasının sonucuna göre, ders kitaplarında kullanılan "kelimelerin ve cümle yapılarının öğrenci seviyelerine uygun olduğu" anket sorusuna araştırmaya katılan öğretmenlerin çoğu olumlu yanıt vermişlerdir.

İncelenen ders kitaplarının, "Problemi Anlama" basamağının 'Verilenleri ve İstenenleri Açıklama' alt davranışını kullanma düzeylerinin oldukça düşük olduğu görülmüştür. Bu durumun öğrencilerin ders kitaplarında bulunan problemleri ve çözüm aşamalarını anlamalarına engel teşkil edebileceği söylenebilir. Baykul (2000: 67) problemin anlaşılması ile ilgili olarak problemde verilenlerin ve istenenlerin ne olduğunun anlaşılmasının problemi çözebilmenin ön şartı olduğunu belirtmiştir.

"Problemi Anlama" basamağının 'Problemleri Alt Problemlere Ayırma' alt davranışı her iki ders kitabında da en sık kullanılan ikinci davranış olarak belirlenmiştir. Söz konusu ders kitaplarındaki anlaşılması zor olan problemler çözüm aşamasında daha küçük parçalara ayrılarak problemin anlaşılırlığının artırıldığı söylenebilir. Ayrıca Reif (1985)'e göre bir problemi alt problemlere ayırmak asıl problemi basitleştiren herhangi bir problemdir (Aktaran: Çalışkan, Selçuk Sezgin ve Erol, 2006: 77). Altun (2000: 102), özellikle hikâyesi uzun problemleri adımlara ya da bölümlere ayırmanın çözüm için çok yararlı olduğunu belirtmiştir. Dikmen, Şimşek ve Tuncer (2018: 564)'in PISA sınavına giren öğrenciler üzerine yaptıkları araştırmada; öğrencilerin PISA soruları için süreyi yetersiz buldukları, özellikle matematik okuryazarlığı alanında bulunan paragrafların uzunluğundan süre sıkıntısı yaşadıkları sonuçlarına ulaşılmıştır. Dolayısıyla problemi alt problemlere ayırma davranışının bu tarz problemlerin anlaşılmasını kolaylaştırması açısından önemli olduğu söylenebilir.

İncelenen ders kitaplarının, "Problemi Anlama" basamağının 'Matematiksel Materyal Kullanma' alt davranışını kullanma düzeylerinin çok az olduğu görülmüştür.

Söz konusu ders kitapları problemlerin çözüm aşamasında; sayma pulları, kesir kartları, cebir karoları, pergel, açıölçer ve cetvel gibi matematiksel materyallerin kullanımına nadiren yer vermişlerdir. Bu bulgular Bozkurt ve Polat (2011: 795) tarafından yapılan çalışma ile benzerlik göstermektedir. Bu araştırmaya göre öğretmenlerin tam sayılar konusunu işlerken sayma pulları dışında farklı öğretim materyali kullanmadıkları tespit edilmiştir. Öğretmenler bu durumun gerekçesi olarak ortaokul ders kitaplarında sadece sayma pulları ile uygulama örnekleri verilmiş olmasını göstermişlerdir. İnan (2006: 54) materyal kullanımının öğretmen ve öğrencilerin problem çözme sürecinde karşılaştıkları zorluklarla başa çıkabilmeleri için yeni düşünceleri ortaya çıkardığını ve öğrencilerin matematiksel problemleri çözebilmeleri için modelleme yapabilme becerilerini geliştirdiğini söylemiştir. Buradan matematik öğretiminde materyal kullanımının problem çözme becerisini geliştirmesi bakımından son derece önemli olduğu görülmektedir.

İncelenen ders kitaplarının, "Problemi Anlama" basamağının 'Teknoloji Kullanma' alt davranışını kullanma düzeylerinin oldukça az olduğu görülmüştür. Her iki ders kitabı da problemlerin çözüm aşamasında bilgisayar yazılımı ve hesap makinesi gibi teknolojik araçların kullanımına çok nadir yer vermişlerdir. Bu bulgular Sevimli ve Kul (2015) tarafından yapılan çalışmanın bulguları ile paralellik göstermektedir. Çünkü, Sevimli ve Kul (2015: 325)'un çalışmasında da ortaokul matematik ders kitaplarında, teknoloji kullanımına fırsat veren öğretim içeriklerinin oldukça sınırlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu durumun Milli Eğitim Bakanlığının 2019-2023 stratejik planında yer alan eğitim ve öğretim faaliyetlerinde bilişim teknolojileri ile bilişim ürünlerinin kullanılmasına yönelik çalışmalar yürütülmesi ifadesiyle ayrıştığı söylenebilir (MEB, 2019b: 16).

"Problemi Anlama" basamağının 'Şekil, Şema, Tablo ve Resim Kullanma' alt davranışı her iki ders kitabında da en sık kullanılan davranış olarak belirlenmiştir. Bu durum Ildırı (2009)'nın yaptığı çalışmanın sonucu ile benzerlik göstermektedir. Çünkü, Ildırı (2009: 74) ilköğretim beşinci sınıf matematik ders kitabında ve öğrenci çalışma kitabında yer alan problemlerin görsel unsurlar açısından yeterli olduğu sonucunu bulmuştur. Polya (1997)'ya göre; usta problem çözücüler problemin çözüm aşamasında problemde verilenleri şekil, şema, tablo, figür çizerler veya resmederler (Aktaran: Gürel, 2018: 250). Bu bağlamda her iki ders kitabının problem durumlarında yer alan bilgileri çözüm kısmında görselleştirip problemin daha kolay anlaşılmasını sağladığı böylece problemin çözümüne katkıda bulunduğu söylenebilir.

"Problemi Anlama" basamağının 'Öğrenilmiş Kavramları Açıklama' alt davranışı her iki ders kitabında da nadiren kullanılan davranış olarak belirlenmiştir. Bu bulgular Gür ve Kobak Demir (2015) tarafından yapılan araştırmaların bulguları ile paralellik göstermektedir. Çünkü Gür ve Kobak Demir (2015: 97)'in çalışmasında, 7.sınıf matematik ders kitaplarında ön örgütleyicilerin yer aldığı ancak yeterli düzeyde olmadığı sonucu ortaya konulmuştur. Ruddell (2002)'a göre, bir okuyucunun bir metni etkili bir şekilde anlayabilmesi için konu ile ilgili ön bilgilerini ve deneyimlerini metindeki bilgilerle birleştirmesi gereklidir (Aktaran: Çakıcı ve Altunay, 2006: 12). Buradan ders kitaplarında ön hatırlatmaların yapılmamasının öğrencilerin yeni bilgileri ile eski bilgileri arasında ilişki kuramamalarına, dolayısıyla problemleri anlamalarına engel teşkil edebilir. Tüm bu durumlar öğrencilerin zamanla problem çözme süreçlerinde başarısızlık yaşamalarına neden olabilir.

İncelenen Ders Kitaplarındaki Çözümlü Problemlerin Plan Yapma Basamağını Kullanım Durumlarına İlişkin Tartışma ve Sonuç

"Plan Yapma" basamağının 'Matematiksel İşlemlerden Bahsetme' alt davranışı her iki ders kitabında da çoğunlukla kullanılan bir davranış olarak belirlenmiştir. Her iki ders kitabının bu alt davranışa yer vererek öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmelerine katkıda bulundukları söylenebilir. Araştırmamızın bu sonucunu Erden (1986)'in çalışması desteklemektedir. Erden (1986: 113), ilkokul öğrencilerinin problem çözerken kullanmış oldukları davranışları incelediği çalışmasında; problem çözme becerilerini geliştirmek için matematiksel işlemleri yazma davranışını kazandıracak nitelikte eğitim verilmesi gerektiğini dile getirmiştir.

Her iki ders kitabında da "Plan Yapma" basamağının 'Mantıksal İşlemlerden Bahsetme' alt davranışı çoğunlukla kullanılan bir davranış olarak belirlenmiştir. Baykul (2000: 40) kavramsal ve işlemsel bilgiler arasındaki dengenin sağlanmasının problem çözmede çok önemli olduğunu belirtmiştir. Ona göre işlemsel bilgilerin altında yatan anlamın bilinmemesi ve işlem bilgisiyle kavramlar arasındaki bağın kurulmaması işlemlerin, nerede ve niçin kullanılacağının bilinmemesine dolayısıyla problem çözmede başarısızlık yaşanmasına sebep olacaktır. Söz konusu ders kitapları da problemlerin çözüm aşamasında çoğu zaman kullanılacak işlemlerden bahsetmiş ve bu işlemlerin neden kullanılacağını da açıklamışlardır. Böylece çözüm aşamasında yapılacak işlemlerin mantığı kavratılarak öğrencilerin ezbere işlem yapmalarının önüne geçildiği söylenebilir.

K1 ders kitabının incelenmesi sonucu; "Plan Yapma" basamağının 'Hipotez Kurma' alt davranışına ait bir çözümlü problem bulunmaz iken, K2 ders kitabında bu alt davranışa ait sadece 1 çözümlü problem bulunmaktadır. Bu nedenle çözümlü problemlerin çözümüne yönelik bilimsel süreç becerilerinden 'hipotez kurma' davranışını geliştirmeye pek katkıda bulunmadığı söylenebilir. Oysaki Arslan ve Tertemiz (2004: 485) çalışmalarında, eğitim ve öğretim programlarının bilimsel süreç becerileri dikkate alınarak ve programlarda yer alan kazanımların bu beceriler doğrultusunda hazırlanması gerektiğini belirtmişlerdir. Böylece öğrencilere kazandırılan bu beceriler öğrenmeleri kolaylaştıracak, araştırma yol ve yöntemleri kazandırarak öğrenmelerin kalıcılığını artıracaktır (Ash ve Bell, 1997; Aktaran: Arslan ve Tertemiz, 2004: 485).

"Plan Yapma" basamağının 'Strateji Belirleme' alt davranışı her iki ders kitabında da genellikle kullanılan bir davranış olarak belirlenmiştir. Problem çözme sürecinde yer alan 'Plan Yapma' basamağı, probleme uygun bir stratejinin belirlendiği aşamadır (Altun, 2000: 94). Bu aşamada bilinenlerle bilinmeyenler arasındaki ilişkiyi belirlemesi açısından bu çalışmalara yer verilmesi önemlidir (Baykul, 2000: 75).

İncelenen Ders Kitaplarındaki Çözümlü Problemlerin Planı Uygulama Basamağını Kullanım Durumlarına İlişkin Tartışma ve Sonuç

"Planı Uygulama" basamağının 'Strateji Kullanma' alt davranışı her iki ders kitabında da genellikle kullanılan bir davranış olarak belirlenmiştir. Problem çözme sürecinde yer alan planı uygulama basamağı seçilen stratejinin kullanılarak çözüme adım adım yaklaşıldığı aşamadır (Altun, 2000: 95). Bu davranışın bulgularına ilişkin tartışma "İncelenen Ders Kitaplarındaki Çözümlü Problemlerin Problem Çözme Stratejilerini İçerme Durumları Bakımından İncelenmesine İlişkin Tartışma ve Sonuç" başlığı altında ayrıntılı bir şekilde yapılmıştır.

K1 ders kitabının incelenmesi sonucu, "Planı Uygulama" basamağının 'Hipotezi Test Etme' alt davranışına ait herhangi bir çözümlü problem bulunmaz iken K2 Ders Kitabında bu alt davranışa ait sadece 1 çözümlü problem bulunmaktadır. Bu nedenle çözümlü problemlerin çözümüne yönelik bilimsel süreç becerilerinden 'hipotezin doğruluğunu test etme' davranışını geliştirmeye pek katkıda bulunmadığı söylenebilir. Araştırmanın bu bulgusu Yıldız-Feyzioğlu ve Tatar (2012)'ın bulgusuyla örtüşmektedir. Yıldız-Feyzioğlu ve Tatar (2012)'ın araştırmasına göre, 6, 7 ve 8.sınıf fen ve teknoloji ders kitaplarında yer alan etkinliklerde hipotez kurma ve test etme becerisine düşük bir oranda yer verildiği sonucuna ulaşılmıştır.

K1 ve K2 ders kitaplarının incelenmesi sonucu, "Planı Uygulama" basamağının "Problemi Çözme" alt davranışı her iki ders kitabında yer alan çözümlü problemlerin tümünde gözlenmiştir.

İncelenen Ders Kitaplarındaki Çözümlü Problemlerin Çözümü Değerlendirme Basamağını Kullanım Durumlarına İlişkin Tartışma ve Sonuç

İncelenen ders kitaplarının, "Çözümü Değerlendirme" basamağının 'Farklı Çözüm Yolu Gösterme' alt davranışını kullanma düzeylerinin çok az olduğu görülmüştür. Arıkan ve Ünal (2012: 82)'a göre; öğrencilere problemler için farklı çözüm yollarının olduğunu göstermek, öğrencilerin matematiksel kavramlar arasındaki ilişkileri fark etmelerini sağlayacaktır. Böylece öğrencilerin matematiksel yaratıcılıklarının gelişmesine katkı sağlanarak ezberden uzak, özgün çözümler üreten bireyler olması sağlanacaktır. Buradan, söz konusu ders kitaplarında farklı çözüm yollarına çok az yer verilmesi; öğrencilerin yaratıcı bireyler olarak yetişmesine, farklı bir problemle karşılaştığında özgün çözümler bulmasına engel teşkil edebilir. Ayrıca öğrencilere çoklu yoldan çözümün gösterilmesi, sağlama dışında da kontrol yöntemleri olduğunu fark etmelerini sağlayabilir.

İncelenen ders kitaplarının, "Çözümü Değerlendirme" basamağının 'Matematiksel İşlemi Kontrol Etme' alt davranışlarını kullanma düzeylerinin oldukça düşük olduğu görülmüştür. Öğrencilerin problem çözmedeki başarılarını artırabilmek için her iki ders kitabının da bu davranışa daha çok yer vermesi gerektiği söylenebilir. Araştırmamızın bu sonucunu Erden (1986)'in çalışması desteklemektedir. Araştırmanın sonucuna göre, problem çözmede başarılı öğrencilerin yaklaşık yarısı matematiksel işlemi kontrol etme davranışını göstermiştir (Erden, 1986).

K1 ve K2 ders kitaplarının incelenmesi sonucu, "Çözümü Değerlendirme" basamağının 'Mantıksal İşlemi Kontrol Etme' davranışına ait çözümlü problem bulunmamaktadır. Van De Walle, Karp ve Bay-Williams (2012: 42)'a göre elde edilen sonucun mantıklı olup olmadığının değerlendirilmesi en önemli aşamadır. Burada çözümün birinci adımda anlaşılan problemin gerçek cevabı olup olmadığına bakılır. Ancak onlara göre bu aşama öğrenciler tarafından göz ardı edilmektedir. Yine MEB (2013: 4)'de, "problemin çözüm sürecinde elde edilen nihai ve ara sonuçların doğru ve anlamlı (örneğin insan sayısı 6,5 olamaz) olup olmadığını gerekçeleriyle açıklama" davranışı problem çözme becerilerini geliştirmek için yapılan çalışmalara yönelik beklenen göstergeler arasında verilmiştir. Bu bağlamda söz konusu ders kitaplarında çözümü değerlendirme kısmında elde edilen sonucun mantıksal doğruluğunun kontrol edilmesine yönelik davranışa yer vermesi gerektiği söylenebilir. Böylece öğrencilerin problemlerin cevaplarını sorgulamadan kabul etmesinin önüne geçilebilir.

"Çözümü Değerlendirme" basamağının 'Yorum Yapma' alt davranışı her iki ders kitabında da çoğunlukla kullanılan bir davranış olarak belirlenmiştir. Her iki ders kitabında da çözümü değerlendirme kısmında; problemin sonucunun ne anlama geldiği ve sonucun sebebi hakkında yorum yapılmıştır. Ancak bu yorumlar çoğunlukla kısa cümlelerden oluşmaktadır. Polya (1997)'ya göre problem çözüldükten sonra sonucun ardında başka bir şeyler olup olmadığının sorgulanması ve bulunan sonucun ne anlama geldiğinin cevaplanması önemlidir (Aktaran: Gürel, 2018: 232).

"Çözümü Değerlendirme" basamağının 'Formül Üretme – Genelleme Yapma' alt davranışı K1 ders kitabında yer alan çözümlü problemlerde genellikle kullanılmakta iken K2 ders kitabında bu davranışa çok nadir yer verilmiştir. Çelebi (2013: 50) çalışmasında, matematik problemlerinin çözümünde formül üreten ve genellemeler yapan 6, 7 ve 8.sınıf öğrencilerinin problem çözme başarılarında artış olduğunu gözlemlemiştir. Bu bağlamda K1 ders kitabında problem çözümünden sonra yapılan formül ve genellemelerin öğrencilerin matematiksel yapıları daha iyi anlamalarını sağladığı böylece problem çözme becerilerine katkıda bulunduğu söylenebilir. K2 ders kitabının ise öğrencilere örnek olması bakımından bu davranışa daha fazla oranda yer vermesi gerektiği söylenebilir.

Ders kitaplarının incelenmesi sonucu, "Çözümü Değerlendirme" basamağının 'Problemi Farklı Şekilde İfade Etme' alt davranışlarını kullanma düzeylerinin çok az olduğu görülmüştür. Altun (2000: 108)'a göre; "çözülen problemi başka bir yönden ele alma" verilen problemdeki ilişkileri kavramanın anlaşılması bakımından önemlidir. Çözülen problemdeki ilişkileri içeren bir başka problemin kurulması öğrencilerin matematiksel durumlarını anlamalarına ve problemlerde yer alan kavramları yorumlamalarını sağlamaktadır (Soylu ve Soylu, 2006: 109). Bu bağlamda ders kitaplarının “Çözümü Değerlendirme” basamağında problem kurma çalışmalarına daha çok yer vermesi gerektiği söylenebilir.

5.1.2 İncelenen Ders Kitaplarındaki Çözümlü Problemlerin Problem Çözme Stratejilerini İçerme Durumları Bakımından İncelenmesine İlişkin Tartışma ve Sonuç

İncelenen ders kitaplarında yer alan çözümlü problemlerde çoğunlukla strateji kullanımına yer verilmiştir. Baykul (2000: 72) öğrencilerin problem çözme stratejilerini geliştirmesi bakımından öğretmenlere büyük görev düştüğünü dile getirmiştir. Ancak öğretmenler, problem çözme stratejilerini öğretme imkânı sağlayacak yeteri kadar problem içeren bir kaynağın bulunmadığından yakınırlar (Posamentier ve Krulik, 2016: 3). Fan ve Zhu (2000: 119)’a göre ders kitapları, öğretmenlere sınıfta nasıl öğreteceği hakkında rehber görevindedir. Dolayısıyla incelenen K1 ve K2 ders kitaplarının strateji kullanımına sıklıkla yer vermesi, ders kitaplarının öğretmen ve öğrenci arasında köprü görevi görmesi açısından öğrencilere problem çözme stratejilerini kazandırmada etkili olduğu söylenebilir.

İncelenen ders kitaplarında; ‘Şekil veya Diyagram Çizme’ ve ‘Denklem ve Eşitsizlik Kurma’ stratejilerine sıklıkla yer verilirken diğer stratejilerin kullanımına çok az yer verilmiştir. Bu bulgu Fan ve Zhu (2007: 68)’nun Çin, Singapur, ABD matematik ders kitapları üzerine yapmış olduğu çalışmanın bulgusu ile paralellik göstermektedir. Araştırmada elde edilen ders kitaplarının, ‘Şekil veya Diyagram Çizme’ ve ‘Denklem ve Eşitsizlik Kurma’ stratejilerini sıklıkla kullandıkları yönündeki bulgu, Ulu (2008: 99)’nun çalışmasında sınıf öğretmenlerinin ve sınıf öğretmeni adaylarının problem çözerken genelde tercih ettikleri stratejinin ‘diyagram (şekil) çizme’ ve ‘değişken kullanma (denklem kurma)’ stratejisi olduğu yönündeki bulgunun sebebi olabilir.

Elde edilen bulgulara göre söz konusu ders kitaplarının problem çözme stratejileri çeşitliliği bakımından yeterli olmadığı görülmektedir. Reys ve Suydam (1995)’e göre farklı stratejilerin öğrenilmesi değişik problem çözümlerinde öğrencilere kolaylık sağlamaktadır (Aktaran: Altun, 2000: 95). Problem çözme stratejileri öğrencilere göre farklılık göstermektedir (Baykul, 2000: 72). MEB (2018: 13), öğretim programının uygulanması kısmında öğrenci farklılığının göz ardı edilmemesine dikkat edilmesi gerektiğini belirtmiştir. Bu nedenle matematik öğretim aşamasında öğrencilerin stratejilerini öne çıkaran uygulamalara önem verilmesi gerektiğini dile getirmiştir.

5.2 Öneriler

- İncelenen ders kitaplarının "Problemi Anlama" ve "Çözümü Değerlendirme" basamaklarını kullanım oranının düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır. PISA sınavı gibi uluslararası programlarda öğrenci başarısını artırmak için ders kitaplarında problem çözme basamaklarını içeren çözümlü problemlere daha çok yer verilmesi gerektiği söylenebilir. Ayrıca son yıllarda öğrenci seçme sınavlarında yer alan matematik sorularının genellikle, öğrencinin okuduğunu anlayıp anlamadığını ve problemin çözümünü yorumlamayı ölçmeye yönelik oldukları görülmektedir. Buradan hareketle, öğrencilerin öğrenci seçme sınavlarındaki matematik başarısını artırmak için söz konusu ders kitaplarında problemi anlama ve çözümü değerlendirme basamaklarına ait davranışları içeren çözümlü problemlere daha çok yer verilmesi gerekir.
- Araştırmada incelenen ders kitaplarında yer alan çözümlü problemlerin öğrenme alanlarına göre dağılımına bakıldığında; problemlerin öğrenme alanlarına ve problem çözme basamaklarına göre dağılımında dengesizlik bulunmaktadır. Ders kitaplarının hazırlanması aşamasında; çözümlü problemlerin öğrenme alanlarına ve problem çözme basamaklarına göre dağılımına dikkat edilmelidir.
- Araştırmanının sonucunda; incelenen ders kitaplarında yer alan çözümlü problemlerin çoğunlukla 'Şekil veya Diyagram Çizme' ve 'Denklem ve Eşitsizlik Kurma' stratejilerine yer verdiği, diğer stratejilere çok az yer verdiği ortaya çıkmıştır. Öğrenciler arasındaki bireysel farklılıklar düşünüldüğünde, söz konusu ders kitaplarının farklı stratejilerin kullanımını içeren daha fazla çözümlü probleme yer vermesi gerekmektedir.
- Araştırmada, 2019-2020 yılında Milli Eğitim Bakanlığı tarafından okutulması önerilen 2 farklı 7.sınıf matematik ders kitabındaki çözümlü problemler incelenmiştir. Bir başka araştırmada farklı sınıf düzeylerine hitap eden matematik ders kitaplarında yer alan çözümlü problemler üzerine benzer bir çalışma yapılabilir. Ya da problem çözme becerilerini geliştirmesi ve stratejilerini içermesi bakımından ders kitaplarının yıllara göre değişiminin incelendiği benzer çalışmalar yapılabilir.
- Bu çalışma matematik kitabı yazmak isteyenlere ders kitaplarının farklı özelliklerini görmeleri açısından katkı sağlayabilir.

KAYNAKÇA

Altıntaş, Ş. ve Keskin, C. (2019). *Ortaokul ve İHO Matematik 7.Sınıf Ders Kitabı.* https://drive.google.com/uc?id=1YBxeJRFMH6BkhctZgxyp0L43KJnXy4yJ&export=download adresinden edinilmiştir.

Altun, M. (2000). *Matematik Öğretimi* (8. Baskı). Bursa: Alfa Yayın.

Altun, M. ve Arslan, Ç. (2006). İlköğretim Öğrencilerinin Problem Çözme Stratejilerini Öğrenmeleri Üzerine Bir Çalışma. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *19(1)*, 1–21.

Arıkan, E. E. ve Ünal, H. (2012). Farklı Profillere Sahip Öğrenciler İle Çoklu Yoldan Problem Çözme. *Bitlis Eren Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, *1(2)*, 76–84.

Arsal, Z. (2009). Problem Çözme Stratejilerinin Problem Çözme Başarısını Yordama Gücü. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 103-113.

Arslan, A. G. ve Tertemiz, N. (2004), İlköğretimde Bilimsel Süreç Becerilerinin Geliştirilmesi, *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, *2(4)*, 479- 492.

Arslan, S. ve Özpınar, İ. (2009a). Yeni İlköğretim 6. Sınıf Matematik Ders Kitaplarının Öğretim Programına Uygunluğunun İncelenmesi. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *3(36)*, 26–38.

Arslan, S. ve Özpınar, İ. (2009b). İlköğretim 6. Sınıf Matematik Ders Kitaplarının Öğretmen Görüşleri Doğrultusunda Değerlendirilmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi, 12*, 97-113.

Aydoğdu, M. ve Ayaz, M. F. (2008). Matematikte Öğrencilere Problem Çözme Yeteneğinin Kazandırılması. *E-Journal of New World Sciences Academy*, *3(4)*, 588-596.

Baykul, Y. (2000). *İlköğretimde Matematik Öğretimi: 1.-5. Sınıflar İçin.* Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık

Bozkurt, A. ve Polat, M. (2011). Sayma Pullarıyla Modellemenin Tam Sayılar Konusunu Öğrenmeye Etkisi Üzerine Öğretmen Görüşleri, *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, *10 (2)*, 787 - 801.

Büyükalan Filiz, S. ve Abay, S. (2017). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Rutin Olmayan Problemlerdeki Problemi Anlama Durumları. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi, 3 (3)*, 97-118.

Coşar, N. (2010). *İlköğretim 6. Sınıf Matematik Ders Kitaplarındaki Problemlerin Analizi*. Yüksek Lisans Tezi, CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ Sosyal Bilimler Enstitüsü, Manisa.

Çakıcı, D. ve Altunay, U. (2006). Ön Örgütleyiciler ve Öğretimde Kullanımları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, *14 (1)*, 11-20.

Çelebi, Ö. (2013). Matematik Problemlerinin Çözümünde Genellemeler Yapmanın ve Genellemelerin Sınırlılıklarını İrdelemenin Problem Çözme Becerisi Üzerindeki Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, ANKARA ÜNİVERSİTESİ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Çelebioğlu, B. (2009). *İlköğretim Birinci Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Stratejilerini Kullanabilme Düzeyleri*. Yüksek Lisans Tezi, ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bursa.

Çelik, M. A. (2019). *10. Sınıf Matematik Ders Kitabının Problem Çözme Stratejileri Açısından İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Çepni, Ç. (Editör) (2016). *PISA ve TIMSS Mantığını ve Sorularını Anlama*. Ankara: Pegem Akademi.

Çetin, Ö. (2016). Ortaokul Öğrencilerinin Matematiksel Oyun Geliştirme Süreçlerinin Başarı, Tutum Ve Problem Çözme Stratejilerine Etkisi. Doktora Tezi, NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Dacey, J. S. (1989). Peak periods of creative growth across the lifespan. *Journal of Creative Behavior. 23(4)*, 224-47.

Dalkıran, Ö. (2013). Kitabın Tarihi. *Türk Kütüphaneciliği*, *27 (1)*, 201-213.

Dane, A, Doğar, Ç ve Balkı, N. (2004). İlköğretim 7. Sınıf Matematik Ders Kitaplarının Değerlendirmesi. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, *6(2),* 1-18.

Demirel, Ö. ve Kıroğlu, K. Ed. (2019). *Konu Alanı Ders Kitabı İncelemesi* (3.Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Dikmen, M., Şimşek, M., ve Tuncer, M. (2018). PISA 2015'e Katılan Öğrencilerin PISA'ya İlişkin Görüşleri. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*. *11(58)*. 559-569.

Dündar, S. (2014). Öğretmen Adaylarının Seriler Konusuyla İlgili Alıştırmaları ve Rutin Olmayan Problemleri Çözme Becerilerinin İncelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, *23(3),* 1293-1310.

Erden, M. (1986). İlkokulların Birinci Devresine Devam Eden Öğrencilerin Dört İşleme Dayalı Problemleri Çözerken Gösterdikleri Davranışlar. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1, 105–113.

Fan, L. and Zhu, Y. (2000). Problem Solving in Singaporean Secondary Mathematics Textbooks. *The Mathematics Educator*, *5(1/2)*, 117–141.

Fan, L and Zhu, Y (2007). Representation Of Problem-Solving Procedures: A Comparative Look At China, Singapore, and US Mathematics Textbooks. *Educational Studies in Mathematics An International Journal*. *Singapore. 66*, 61–75.

Gür, H. ve Kobak Demir, M. (2015). 7. Sınıf Matematik Ders Kitapları Cebir Kazanımlarının Ön Örgütleyiciler Açısından İncelenmesi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *4 (1)*, 83-100.

Gürel, N. (2018). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematik ve Fen Öğretimi Sürecinde Problem Çözme Basamaklarını Kullanım Durumları. Doktora Tezi, MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Burdur.

Hacısalihoğlu Karadeniz, M. (2018). "Kraliçeyi Kurtarmak" adlı hikâye kitabında yer alan bilmecelerin problem çözme stratejileri bağlamında incelenmesi. *IV. International Academic Research Congress (INES)*, 29 Ekim-03 Kasım, Antalya.

Heddens, J.W. and Speer, R.W. (1997). Today's Mathematics. New Jersey: Merrill an Imprint of Prentice-Hall.

Hiebert, J., Carpenter, T. P., Fennema, E., Fuson, K.C., Wearne, D., Murray, H., Human, P., and Olivier, A. (1997). Making Sense: Teaching and Learning Mathematics With Understanding. Portsmouth, NH: Heinemann.

Ildırı, A. (2009). İlköğretim Beşinci Sınıf Matematik Ders Kitabında ve Öğrenci Çalışma Kitabında Yer Alan Problemlerin İncelenmesi ve Bu Problemlere İlişkin Öğretmen Görüşlerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

İlhan, A. ve Aslaner, R. (2019). 2005'ten 2018'e Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programlarının Değerlendirilmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *46,* 394-415.

İnan, C. (2006). Matematik Öğretiminde Materyal Geliştirme ve Kullanma. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Fakültesi Dergisi, 7*, 47 – 56.

Kayan, F. ve Çakıroğlu, E. (2008). İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnançları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 35,* 218–226.

Keskin Oğan, A. ve Öztürk, S. (2019). *Ortaokul ve İHO Matematik 7 Ders Kitabı.* https://drive.google.com/file/d/1vAdSZTs_I7YSGG6BDYb0ZmiaShH4GJod/view adresinden edinilmiştir.

Kılıç, A; Seven, S. (2002). *Konu alanı Ders Kitabı İncelemesi* (6. Baskıdan Tıpkı Basım). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Kızılçaoğlu, A. (2003). Ortaöğretim Coğrafya Ders Kitapları Değerlendirme Ölçütleri. *Marmara Coğrafya Dergisi, 8*, 19-34.

Koyuncu, İ. ve Haser, Ç. (2012). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematik Okuryazarlığı Öz-Yeterlik Düzeyleri İle Akademik Başarıları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi, *10. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, 27-30 Haziran, Niğde.

MEB (2005). *İlköğretim Matematik Dersi Matematik Dersi Öğretim Programı.* Ankara: MEB Basımevi.

MEB (2009). *İlköğretim Matematik Dersi 6 – 8. Sınıflar Öğretim Programı ve Kılavuzu*. Ankara: MEB Basımevi.

MEB (2013). *Ortaokul Matematik Dersi (5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara: MEB Basımevi

MEB (2018). *Matematik Dersi Öğretim Programı*. Ankara: MEB Basımevi.

MEB (2019a). *Ders Kitabı Hakkında Merak Edilenler*. https://ttkb.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2019_08/26180800_ders_kitaplari_hakkinda_brsr.pdf, Yayın Tarihi: 26 Agustos 2019.

MEB (2019b). *Millî Eğitim Bakanlığı 2019-2023 Stratejik Planı*. http://sgb.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2019_12/31105532_Milli_EYitim_BakanlYYY_2019-2023_Stratejik_PlanY__31.12.pdf, Yayın Tarihi: 22 Kasım 2019.

Miles, M. B., and Huberman, A. M. (1994). Qualitative data analysis: An expanded sourcebook. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.

NCTM (1991). *Professional Standards For Teaching Mathematics*. Reston/VA : National Council of Teachers of Mathematics.

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

OECD (2013). *PISA 2012 Assessment and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy*. Paris: OECD Publishing.

Özsoy, G. (2005). Problem Çözme Becerisi İle Matematik Başarısı Arasındaki İlişki. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 25(3),* 79-190.

Polya, G. (1997). *Nasıl Çözmeli?* (Çeviren: Halatçı F.). İstanbul: Sistem Yayıncılık.

Posamentier, A. S. ve Krulik, S. (2016). *Matematikte Problem Çözme: 3-6. Sınıflar İçin*. (Çevirenler: Akgün, L., Kar, T. ve Öçal, M.F.). Ankara: Pegem Akademi.

Ruddell, R. B. (2002). *Teaching Children to Read and Write*. Boston: Allyn and Bacon.

Sawada, D. (1999). Mathematics As Problem Solving. *Teaching Children Matematics*, *6(1),* 54-58.

Sefa, A. (2009). 7. Sınıf İlköğretim Matematik Ders Kitabının; Görsel, Duyuşsal ve Akademik Yönden İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, SELÇUK ÜNİVERSİTESİ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Seis, A. (2011). 6.-8. Sınıf Matematik Ders Kitaplarının PISA 2003 Belirsizlik Ölçeğine Göre İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.

Semerci, Ç. (2004). İlköğretim Türkçe ve Matematik Ders Kitaplarını Genel Değerlendirme Ölçeği. *Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 28 (1),* 49–54.

Sevimli, E. ve Kul, Ü. (2015). Matematik Ders Kitabı İçeriklerinin Teknolojik Uygunluk Açısından Değerlendirilmesi: Ortaokul Örneği. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, *9(1),* 308-331.

Souviney, R. J. (1989). Learning to Teach Mathematics. London: Merrill Publishing Company.

Soylu, Y. ve Soylu, C. (2006), Matematik Derslerinde Başarıya Giden Yolda Problem Çözmenin Rolü, *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi 7(11),* 97-111.

Şenocak, E. ve Taşkesenligil, Y. (2005). Probleme Dayalı Öğrenme ve Fen Eğitiminde Uygulanabilirliği. *Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi, 13(2),* 359–366.

Taşdemir, C. (2011). Ortaöğretim 10. Sınıf Matematik Ders Kitabının Bazı Değişkenler Bakımından İncelenmesi: *Bitlis İli Örneklemi. Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi, 1 (4),* 41-54.

Temel, H. (2018). Problem Çözme Stratejilerinin Matematiksel Süreç Becerilerine Göre Sınıflandırılması. Doktora Tezi, ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.

Toluk, Z. ve Olkun, S. (2002). Türkiye'de Matematik Eğitiminde Problem Çözme: İlköğretim 1.-5. Sınıflar Matematik Ders Kitapları. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, *2(2),* 563-581.

Ulu, M. (2008). Sınıf Öğretmeni, Sınıf Öğretmeni Adayı ve 5. Sınıf Öğrencilerinin Dört İşlem Problemlerini Çözmede Kullandıkları Stratejilerin Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon.

Uysal, O. (2007). İlköğretim II. Kademe Öğrencilerinin Matematik Dersine Yönelik Problem Çözme Becerileri, Kaygıları ve Tutumları Arasındaki İlişkilerin

Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Ünsal, Y. ve Ergin, İ. (2011). Fen Eğitiminde Problem Çözme Sürecinde Kullanılan Problem Çözme Stratejileri ve Örnek Bir Uygulama. *Kara Harp Okulu Savunma Bilimleri Dergisi, 10(1),* 72-91.

Ünsal,Y. ve Güneş, B.(2004). Bir Kitap İnceleme Örneği Olarak MEB Lise 1.Sınıf Fizik Ders Kitabının Eleştirel Olarak İncelenmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 2 (3),* 305-320.

Van De Walle, J. A., Karp, K. S. ve Bay-Williams, J. M. (2012). *İlkokul ve Ortaokul Matematiği Gelişimsel Yaklaşımla Öğretim*. (Çeviri Editörü: Soner Durmuş). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.

Yazgan, Y. ve Arslan, Ç. (2017). *Matematiksel Sıradışı Problem Çözme Stratejileri ve Örnekleri* (2. Baskı), Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Yazgan, Y. ve Bintaş, J. (2005). İlköğretim Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Stratejilerini Kullanabilme Düzeyleri: Bir Öğretim Deneyi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 28,* 210-218.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2005). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri* (5. Baskı). Ankara: Seçkin Yayınları.

Yıldız, A., Baltacı, S., Kurak, Y. ve Güven, B. (2012). Üstün Yetenekli ve Üstün Yetenekli Olmayan 8. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Stratejilerini Kullanma Durumlarının İncelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 25(1),* 123–143.

Yıldız Feyzioğlu, E. ve Tatar, N. (2012). Fen ve Teknoloji Ders Kitaplarındaki Etkinliklerin Bilimsel Süreç Becerilerine ve Yapısal Özelliklerine Göre İncelenmesi. *Eğitim ve Bilim, 37(164)*, 108-125

Yıldız, V. (2008). Polya'nın Problem Çözme Adımlarına Dayalı Matematik Öğretiminden Sonra Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Becerileri, Problem Çözmeye Karşı Tutumları ve Matematiğe Karşı Tutumlarındaki Değişimin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, ORTA DOĞU TEKNİK ÜNİVERSİTESİ Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.

Yurtçu, M. (2013). İlkokul-Ortaokul Matematik Ders ve Öğrenci Çalışma Kitaplarının Sayılar Öğrenme Alanındaki Problemlerin İncelenmesi Ve Problemlere Yönelik Öğretmen Görüşlerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

EKLER

EK-1: Analiz Çerçevesini Geliştiren Akademisyen İle Çerçeveyi Kullanmak İçin İzin Yazışması

Gönderen: **Gamze Yalımol** <gamzeyalimol91@gmail.com>
Date: 20 Oca 2020 Pzt, 16:38
Subject: izin
To: <gurelnurhayat@gmail.com>, <acihangir@erbakan.edu.tr>

Merhaba hocam ben Necmettin Erbakan Üniversitesi'nde matematik eğitimi alanında yüksek lisans öğrencisiyim.

7.sınıf matematik ders kitaplarının incelenmesi üzerine tez çalışması yapacağım.

"Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematik ve Fen Öğretimi Sürecinde Problem Çözme Basamaklarını Kullanım Durumları" isimli doktora tezinizi inceledim. Tezinizde içerik analizi için oluşturduğunuz analiz çerçevesini kendi tezime uyarlayarak izniniz doğrultusunda kullanmak istiyorum. Kolay gelsin.

Yüksek Lisans Öğrencisi: Ayşe Gamze HATAY

Tez danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi AHMET CİHANGİR

Nurhayat Gurel 23 Ocak Per 17:10 (9 saat önce)
Alıcı: ben

Merhabalar iyi günler. Evet çerçeveyi kullanabilirsiniz. İyi çalışmalar. Ahmet hocama da selamlarımı iletin lütfen.

EK-2. Ortaokul 7.Sınıf Matematik Ders Kitaplarında Bulunan Çözümlü Problemleri İnceleme Kontrol Listesi

	VAR	YOK
A.PROBLEMİ ANLAMA		
1.Problemde geçen kelimelerden öğrenci için farklı olan ve bilinmeyenlerin ne anlama geldiğinin açıklanması		
2. Problemde verilen ve istenen verilerin açıklanması		
3.Anlaşılması ve çözümü zor olan bir problemin öğrencilerin anlamlandırılması için daha küçük parçalara ayrılması		
4. Problemlerin anlamlandırılması için matematiksel materyal kullanılması		
5. Problemin görselleştirilmesini sağlamak amacıyla bilgisayar yazılımı, tasarım programı, internet gibi teknolojik araç gereçlerin kullanımına yer verme		
6. Problemin şekil, şema, tablo çizilmesi veya resim yoluyla görselleştirilmesi		
7. Öğrencilerin konuyla ilgili ön bilgilerinin bellekten çağrılması, tekrarlanması, düşünülmesinin istenmesi		
B. PLAN YAPMA		
8. Problem çözümünde kullanılacak işlemlerin tespit edilmesi		
9. Problem çözümünde kullanılacak işlemlerin nedenleri ve kanıtları ile söyleme		
10. Problemden elde edilecek sonuçlarla ilgili beklentileri söyleme		
11. Problemin çözülebilmesi için kullanılacak stratejilerin belirlenmesi		
C. PLANI UYGULAMA		
12. Problemin çözümü için problem çözme stratejilerinden birinin veya birkaçının kullanılması		
13. Problemin sonuçlarıyla ilgili kurulan hipotezin test edilmesi		
14. Problemin çözümünün yapılması		
Ç. ÇÖZÜMÜ DEĞERLENDİRME		
15. Problemin farklı bir yolla daha çözülmesi		
16. Sadece yapılan işlemin doğru olup olmadığını kontrol etme		
17. Yapılan mantıksal işlemin doğru olup olmadığını kontrol etme. Sonuçların anlamlı olup olmadığı ve problemin cevabının gerçek hayata uyumlu olup olmadığının kontrol edilmesidir		
18. Bulunan sonucun ne anlama geldiği hakkında yorum yapılması ve sebebinin belirtilmesi		
19. Bulunan sonuçlar arasında bir ilişki bulunarak bir formül üretilmesi ya da bu durumun tüm durumlara genellenebileceğinin tartışılması		
20. Bulunan sonuçlarla kurulan hipotezin doğruluğunun veya yanlışlığının belirlenmesi		
21. Problemdeki verilere uygun başka bir problemin kurulması		

EK-3. Ortaokul 7.Sınıf Matematik Ders Kitaplarındaki Problem Çözme Stratejilerini Belirleme Formu

İKÖĞRETİM 7.SINIF MATEMATİK DERS KİTAPLARINDA YER ALAN ÇÖZÜMLÜ PROBLEMLERDE KULLANILAN PROBLEM ÇÖZME STRATEJİLERİ	VAR	YOK
1. Sistematik liste yapma		
2. Şekil veya diyagram çizme		
3. Bağıntı bulma		
4. Problemi basitleştirme		
5. Geriye doğru çalışma		
6. Tahmin ve kontrol		
7. Denklem ve eşitsizlik kurma		
8. Tablo yapma		
9. Muhakeme etme		
10. Canlandırma		

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı	: Ayşe Gamze HATAY
Doğum Yeri ve Tarihi	: KONYA 03/11/1991
Medeni Durumu	: Evli
e-posta	: gamzeyalimol91@gmail.com

Eğitim Bilgileri

İlkokul	: Mehmet Nuri Küçükköylü İlköğretim Okulu Selçuklu/KONYA 2002
Ortaokul	: Mehmet Nuri Küçükköylü İlköğretim Okulu Selçuklu/KONYA 2005
Lise	: Osman Nuri Hekimoğlu Anadolu Lisesi Selçuklu/KONYA 2009
Lisans	: Necmettin Erbakan Üniversitesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Meram / KONYA 2013
Yüksek Lisans	: --
Doktora	: --

İş Deneyimi

1. Barbaros Ortaokulu – Çubuk ANKARA Matematik Öğretmeni 2013-2015
2. Kutludugun Ortaokulu – Mamak ANKARA Matematik Öğretmeni 2015-2016
3. İsmail Kara Ortaokulu – Sarayönü KONYA Matematik Öğretmeni 2016-2017
4. Abdülezel Paşa İmam Hatip Ortaokulu – Selçuklu KONYA Matematik Öğretmeni 2017-

Yayınları

1. Yalımol A.G. and Horzum T. (2015). "Middle School Students' Understandıng Of Some Algebraic Symbols." *International Conference on Education in Mathematics, Science & Technology (ICEMST),*23-26 Nisan Antalya.
2. Yalımol A.G., Çenberci(Inag) S. and Yavuz A. (2017). "Determination Of The Relationship Between Mathematical Literacy Self-Sufficiency And Logical Thinking Skills" *International Conference on Mathematics and Mathematics Education (ICMME),* 11-13 Mayıs Şanlıurfa.