DİCLE ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

8. SINIF MATEMATİK DERS KİTABINDAKİ GEOMETRİ ÖRNEKLERİNİN TÜRLERİNE GÖRE ANALİZİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Nezire Seda KARAASLAN

DİYARBAKIR - 2019

DİCLE ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

8. SINIF MATEMATİK DERS KİTABINDAKİ GEOMETRİ ÖRNEKLERİNİN TÜRLERİNE GÖRE ANALİZİ

Hazırlayan
Nezire Seda KARAASLAN

Dicle Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsünce Yüksek Lisans Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.

Tez Danışmanı
Doç. Dr. Tamer KUTLUCA

DİYARBAKIR-2019

TEZ ONAY VE KABUL TUTANAĞI

T.C

DİCLE ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

DİYARBAKIR

Nezire Seda KARAASLAN tarafından yapılan "8. Sınıf Matematik Ders Kitabındaki Geometri Örneklerinin Türlerine Göre Analizi" konulu bu çalışma, jürimiz tarafından Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyesinin

Ünvanı	Adı Soyadı
Başkan:	Dr. Öğr. Üyesi Mustafa OBAY
Üye :	Doç. Dr. Tamer KUTLUCA
Üye :	Dr. Öğr. Üyesi Mehmet AYDIN

Tez Savunma Sınavı Tarihi: 02/07/2019

Yukarıdaki bilgilerin doğruluğunu onaylarım.

02/07/2019

Prof. Dr. İlhami BULUT

ENSTİTÜ MÜDÜRÜ

BİLDİRİM

Tezimin içerdiği yenilik ve sonuçları başka bir yerden almadığımı ve bu tezi Dicle Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsünden başka bir bilim kuruluşuna akademik gaye ve unvan almak amacıyla vermediğimi; tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada kullanılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını, aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ediyorum.

Nezire Seda KARAASLAN

02/07/2019

ÖNSÖZ

Bu tez çalışması, ortaokul matematik ders kitaplarındaki geometri konularında kullanılan örneklerin, özel olarak incelenip örnek türlerinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilen bir çalışmadır.

Bu bağlamda, tezimin konu seçiminden başlayarak tezin bitimine kadar geçen tüm süreç boyunca bana her konuda yol gösteren, güven veren, cesaretlendiren, değerli bilgi birikimiyle ve güler yüzüyle beni her zaman destekleyen saygı değer tez danışmanım Doç. Dr. Tamer KUTLUCA' ya en içten teşekkürlerimi sunuyorum.

Süreç boyunca gösterdikleri güler yüz ve desteklerinden dolayı Arş Gör. Mehmet DEMİRKOL ve Arş Gör. M. Özgür KELEŞ' e tüm içtenliğimle teşekkürlerimi sunuyorum.

Hayatımın her anında yanımda olduklarını bildiğim, beni yetiştirip bugünlere gelmemde en büyük emeğe sahip olan ve tezimi yazmam konusunda beni her zaman destekleyen, cesaretlendiren ve varlıklarıyla bana güç katan canım annem Necla HAMZAOĞULLARI ve babam Necmi HAMZAOĞULLARI' na; her zaman desteklerini hissettiren canım kardeşlerim Şeyma HAMZAOĞULLARI AKTAŞ, Simay HAMZAOĞULLARI ve Süleyman HAMZAOĞULLARI' na en içten sevgilerimle teşekkür ederim.

Son olarak, hayatımın her anında koşulsuz yanımda olan, yorulduğum ve ümitsizliğe kapıldığım her anımda "sen yaparsın" sözüyle bana güç veren ve her konuda istisnasız desteğini gördüğüm kıymetli eşim ve değerli meslektaşım Çağser KARAASLAN' a ve dünyada ki en değerli varlığım canım kızım Merve Naz KARAASLAN' a en içten sevgilerimi sunarım.

Nezire Seda KARAASLAN

ÖZET

8. Sınıf Matematik Ders Kitabındaki Geometri Örneklerinin Türlerine Göre Analizi

Bu araştırmanın amacı 8. sınıf matematik ders kitabındaki geometri konularında kullanılan örneklerin incelenip, örnek türlerinin analizinin yapılmasıdır. Bu araştırmada nitel araştırma yaklaşımı kapsamında yer alan doküman incelemesi yöntemi kullanılmıştır. Bu amaçla doküman olarak, 2018–2019 eğitim-öğretim yılında Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından onaylanarak ortaokullarda okutulan 8. sınıf matematik ders kitabındaki geometri konularına ait örnek sorular derinlemesine incelenmiştir. Araştırmaya konu olan ders kitabındaki örnek soruların analizlerinde, Alkan (2016) tarafından geliştirilen örnek türlerine ait sınıflandırma dikkate alınmıştır. Araştırma sonucunda, 8.sınıf matematik ders kitabı geometri konularında kullanılan tüm örneklerin; % 10.6' sını (21' ini) başlangıç örnekleri, % 52.5' ini (104' ünü) standart örnekler, % 33.3' ünü (66' sını) geliştirici örnekler, % 2' sini (4' ünü) tanım ve kural dışı örnekler ve % 1.5' ini (3' ünü) uç örnekler oluşturmakta iken karşıt örneklerin 8. sınıf matematik ders kitabı geometri konularında hiç kullanılmadığı tespit edilmiştir. Araştırma kapsamında, 8. Sınıf matematik ders kitabı geometri konularında tanım, kural ve formüllere ait matematiksel ifadeleri açıklamak ve formüllerin işlemsel olarak nasıl uygulandığını öğrencilere göstermek amacıyla en çok standart örneklere daha sonra ise standart örnekler aracılığıyla tanım ve kuralların öğrencilerde oluşturduğu algıyı geliştirmeye yönelik geliştirici örneklere yer verildiği gözlenmiştir. 8. sınıf matematik ders kitabı geometri konularında; tanım ve kural dışı örnekler ve uç örneklerin yok denecek kadar az kullanıldığı, karşıt örneklere ise hiç yer verilmediği belirlenmiştir. Ulaşılan sonuçlara dayalı olarak; öğrencilerimizin TIMSS ve PISA gibi uluslararası sınavlardaki başarılarını arttırabilmek için öğrencilerin matematik ders kitabı örnekleri aracılığıyla, günlük hayat durumlarıyla ilişkili geliştirici örnek çeşitleriyle daha çok karşılaştırılması gibi önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Örnek, örnek türleri, örneklerin sınıflandırılması, geometri, matematik ders kitabı

ABSTRACT

The Analysis of Geometry Examples in the 8th Grade Mathematics Textbook with Respect to their Types

The aim of this research is to examine the examples used in geometry subjects in the 8th grade mathematics textbook and to analyze the example types. In this research, document review method which is within the scope of qualitative research approach was used. For this purpose, as a document, in the 2018-2019 academic year the Board of Education and Training approved by the 8th grade mathematics textbook taught in secondary schools in the geometic example questions were examined in depth. In the analysis of the example questions in the textbook which is the subject of research, classification of example types developed by Alkan (2016) was taken into account. As a result of the research, all the examples used in the 8th grade mathematics textbook geometry subjects; 10.6% (21) of start up examples, 52.5% (104) of standard examples, 33.3% (66) of improving examples, 2% (4) of undefinition and non-rule examples and 1.5% (3) were extreme examples, whereas the counter examples were never used in 8th grade mathematics textbook geometry subjects. In the scope of the research, in order to explain the mathematical expressions of definitions, rules and formulas in geometry subjects in the 8th grade mathematics textbook and to show the students how the formulas are applied operationally, it was observed that the most standard examples are followed by the improving examples that improve the perception of definitions and rules created by students through the standard examples. 8th grade mathematics textbook about geometry subjects; it was determined that the undefinition and non-rule examples and the extreme examples were used as little as none and the counter examples were not used at all. Based on the results achieved; in order to increase the success of our students in international examinations such as TIMSS and PISA, some suggestions were made for meeting the students with the improving example types associated with daily life situations by using mathematics textbook examples.

Keywords: Sample, sample types, classification of samples, geometry, mathematics textbook.

İÇİNDEKİLER LİSTESİ

TABLOLAR LİSTESİ

ŞEKİLLER LİSTESİ

KISALTMALAR LİSTESİ

EARGED: Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı

LGS: Liselere Geçiş Sistemi

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

NCTM : National Council of Teachers of Mathematics

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

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

TIMSS: The Trends in International Mathematics and Science Study

TTKB: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı

f: Frekans

%: Yüzde

1. GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın problem durumu, amacı, önemi, sayıtlılar ve sınırlılıklar üzerinde durulmuştur.

1.1. Problem Durumu

Günümüz bilim ve teknolojisi her geçen gün biraz daha ilerlerken; matematiksel bilgi ve becerilerini günlük hayatta etkili bir şekilde kullanabilen (Yavuz-Mumcu & Baki, 2017), karşılaştığı problem durumlarına akılcı çözümler üretebilen, çağın gereksinimlerine cevap verebilen, yaratıcı ve donanımlı bireylere duyulan ihtiyaç her geçen gün biraz daha artmaktadır. Hızla küreselleşen dünyada, hemen hemen her türlü meslek az ya da çok matematik ve özellikle de matematiksel düşünmeyi gerektirmektedir (Olkun & Toluk-Uçar, 2007: 33). Sadece meslek hayatımızda değil günlük yaşantımızda da karşılaştığımız herhangi bir sorunu çözerken; elimizde olanları sıralar, bunlardan yola çıkarak çözümler üretir, bulduklarımızın sonuçlarını analiz eder ve sonuca en kısa yoldan matematiksel düşünme ile ulaşmaya çalışırız (Umay, 1996). Dolayısıyla günlük yaşamda, matematiği kullanabilme ve anlayabilme gereksinimi her geçen gün biraz daha önem kazanmakta ve değişen dünyamızda, matematiği anlayan ve matematik yapanlar, geleceğini yönlendirmede daha fazla seçeneğe sahip olmaktadırlar (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2009). Bu bağlamda matematiği, yaşamımızın önemli bir parçası olarak günlük hayatımızdan bağımsız bir şekilde düşünmemiz olanaksızdır.

Günlük hayatta bir yaşam becerisi misyonu yüklenen matematik, bireylerin; soyut, hızlı, yaratıcı ve bağımsız düşünebilme (Delil & Tetik, 2015), iletişim kurabilme, genelleme yapabilme, tahmin etme, problem çözme ve akıl yürütme gibi üst düzey düşünme becerilerini geliştirir (MEB, 2009). Hem bu becerilerin geliştirilmesinde hem de matematik ile günlük yaşam arasında kurulacak bağın en az sorunla gerçekleşebilmesinde (Öksüz, 2010), matematiğin alt öğrenme alanlarından biri olan geometrinin önemli katkısı vardır. Çünkü geometri, üç boyutlu şekiller ve çeşitli gösterimlerin yardımı ile öğrencilerin uzamsal becerilerini geliştirerek (Ben-Chaim, Lappan & Houang, 1989), öğrencilerin günlük yaşamı ve dünyayı anlamalarına, problem çözme ve mantıksal düşünme gibi üst düzey düşünme becerilerini geliştirmelerine, meslek yaşamlarına, matematik, fen, teknolojik ve sanatsal çalışmalara önemli derecede katkı sağlar (MEB, 2009). Böylece öğrenciler; geometrinin geliştirdiği bakış açısı aracılığıyla problemleri analiz edebilir, çözebilir ve matematik ile yaşam arasında (Dursun & Çoban, 2006), hatta diğer bilim dalları ile bir ilişki kurabilirler.

Geometri, günlük yaşam ile matematik arasında bir köprü görevi görmenin yanı sıra matematiksel kavramların öğretiminde de önemli bir rol oynar. Çünkü matematik soyut olduğu için (Umay, 1996), özellikle ilköğretim dönemindeki çocukların matematiksel kavramları doğrudan algılamaları oldukça zordur. Matematikteki kavramları somutlaştırmak için; soyut kavramlar ile grafik, diyagram, resimler, geometrik şekiller ya da modellere ihtiyaç duyulur (Delice & Sevimli, 2010a). Böylece çevremizde her an bizimle birlikte olan nesne ve şekillerin özelliklerini inceleyen bir çalışma alanı olan geometri (MEB, 2009); öğrencilere bilgilerini kullanarak somut dünyayı analiz etme ve soyut kavramları daha iyi anlama kolaylığı sağlar (Nemirovsky & Noble, 1997). Bu kapsamda, günlük yaşamda karşılaşılan ve sıklıkla kullanılan eşyalar ile doğadaki varlıkların geometrik bir şekle sahip olması (Altun, 2005), matematiksel kavramları somutlaştırmada, model oluşturmada ve problem çözmede geometriden yararlanılması, çeşitli bilim ve sanat dallarında geometrik şekil ve cisimlerin kullanılması, geometrinin matematik eğitiminde önemli bir yer edinmesini sağlamıştır.

Geometrinin matematik ve diğer dallarda edindiği önemli konuma rağmen yapılan uluslararası sınavlarda öğrencilerimizin geometri başarı durumları maalesef pek iç açıcı bir görüntü sergilememektedir. Farklı ülkelerdeki sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik başarılarını değerlendirmek ve karşılaştırmak amacıyla yapılan Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması'nın (The Trends in International Mathematics and Science Study-TIMMS), 1999 ve 2007 yıllarındaki sonuçları, Türkiye'deki öğrencilerin en çok geometri konularında zorlandıklarını (Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı [EARGED], 2003) ve Türkiye'nin öğrenci başarısı olarak en düşük öğrenme alanının geometri olduğunu (EARGED, 2011) göstermiştir. Uluslararası bir diğer sınav olan PISA (Program for International Student Assessment- Uluslararası Öğrenci Başarısını Değerlendirme Programı) 2003 yılı sınavında; öğrencilerin okulda edindikleri bilgiyi (alan ve şekil kavramları üzerinden geometri öğrenme alanı kullanılarak) gerçek yaşam durumlarına uygulayabilme becerilerine bakılmış ve Türkiye, 39 ülkenin katıldığı bu sınavda genel ortalamanın altında kalarak matematik alanında 34. sırada yer almıştır (MEB, 2005). Türkiye, PISA 2012 sınavında ise; uzay ve şekil konu alanında, 34 OECD ülkesi arasında 31. sırada, 65 katılımcı ülke arasında 45. Sırada yer almıştır (MEB, 2015). PISA matematik okuryazarlığı alanındaki ortalama puanlar yıllara göre incelendiğinde Türkiye'deki öğrencilerin PISA 2015 performansının PISA 2009'a ve PISA 2012'ye göre daha düşük olduğu görülmektedir (MEB, 2016).

TIMMS ve PISA gibi uluslar arası sınavların yanı sıra ülkemizde de sınavla öğrenci alan ortaöğretim kurumlarına öğrenci seçmek amacıyla 8.sınıf öğrencilerine sözel ve sayısal olmak üzere iki bölümden oluşan Merkezi Sınav uygulanmaktadır. 2018 yılında Liselere Geçiş Sistemi (LGS) kapsamında ilk kez gerçekleştirilen Merkezi Sınav sonuçlarına göre öğrencilerin sınav performanslarının incelenmesi amacıyla MEB tarafından sınavla yerleşen öğrencilerin verileri aracılığıyla oluşturulmuş olan bir rapor yayınlanmıştır. Bu raporda; sınav sonucuna göre merkezi olarak yerleştirilen öğrencilerin farklı alt testlerdeki performanslarını değerlendirmek için ortalama ham puanları incelenmiş ve ortalama ham puanlara göre öğrencilerin 6,99 puanla en düşük başarıyı matematik alt testinde gösterdiği, matematik alt testinin sınav kapsamındaki herhangi bir soruya doğru cevap verme oranının en düşük alt test olduğu ve öğrencilerin en düşük başarıyı matematik alt testinde gösterdikleri ifade edilmiştir (MEB, 2018a).

Bu araştırma raporlarına bakıldığında; matematik ve geometri açısından öğrencilerimizin başarı düzeylerinin istenen seviyede olmadığı, öğrencilerimizin matematik ve matematiğin alt dallarından olan geometri başarı sıralamasında son sıralarda yer aldığı açık bir şekilde görülmektedir. Öğrencilerin sınavlarda matematik ve geometri başarıları ile ilgili çizmiş olduğu negatif tablo, matematik ve geometri öğretiminde bazı eksiklikler olabileceğini akıllara getirmektedir.

Etkili bir geometri öğretimi ve kazandırılması hedeflenen geometrik bilgilerin anlamlı ve kalıcı olması; geometrik şekil ve formülleri öğrencilere aktarıp ezberletmek yerine, öğrencilere görsel yetenekleri ve geometrik düşünme becerilerini anlamlı öğrenmeler aracılığı ile kazandırmaktan geçmektedir (Kesici, Erdoğan & Özteke, 2011). Bu becerileri kazandırmak için öğretim materyallerinden faydalanmak ve bu materyalleri olabildiğince etkili bir şekilde kullanmak oldukça önemlidir. Öğrencilerin matematik kavramlarını daha iyi anlamlandırmalarını sağlamak ve derse katılımlarını arttırabilmek açısından özellikle ilköğretim kademesinde materyal kullanımı teşvik edilmektedir (Kutluca & Akın, 2014). Nitekim son yıllarda yapılan yenilenme çalışmalarında da matematik öğretim programı, matematiksel bilgileri yapılandırma sürecini materyaller ile desteklemek gerektiğini ve materyallerin matematik öğretiminde etkili bir güç olarak kullanılabileceğini belirtmektedir

(MEB, 2018b). Bu materyaller içerisinde matematik derslerinde kullanım oranı yaklaşık olarak %90 olan ders kitapları (Weiss, 1987), öğretmenler ve öğrencileri derste neler yapacakları konusunda yönlendiren somut materyaller olarak matematik öğretimini şekillendirdiği için matematik dersinin kilit noktası konumundadır (Son, 2008; akt: Başer, 2012).

Yapılan çalışmalar, ders kitaplarının matematik dersinin içeriğini önemli ölçüde etkilediğini, öğretmenlerin matematik, matematik müfredatı ve matematik öğretimi hakkındaki fikirlerini şekillendirdiğini (Chavez-Lopez, 2003); matematik ders kitabının, öğrencilerin matematik öğrenme durumları (Tarr, Chavez, Reys & Reys, 2006; Stylianides, 2009) ve matematik başarıları (Van den Ham & Heinze, 2018) üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Bazı çalışmalar ise ülkelerin eğitim performanslarını karşılaştırmak için yapılan PISA ve TIMSS gibi uluslararası sınavlarda, öğrencilerin başarı durumlarının ders kitapları ile ilişkisini incelemiştir. Örneğin Törnroos (2005) Finlandiya'da yaptığı çalışmada, TIMSS içeriğine uygun olarak özel hazırlanan matematik ders kitabının, öğrencilerin TIMSS sınavındaki performanslarını pozitif yönde etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Dolayısıyla ders kitabının; matematik dersinin içeriğini, öğrenimini, öğretimini ve hatta öğrencilerin sınavlardaki başarılarını bile önemli ölçüde etkilediği düşünüldüğünde, ders kitabı içeriğinin uygun niteliklere sahip olması önem teşkil etmektedir.

Ders kitaplarının uygun niteliklere sahip olmasından kast edilen; ders kitaplarının öğrencilere uygun bir şekilde hazırlanmış olmaları, öğrenciye en ince ayrıntısına kadar bilgi vermeleri, bilgiler arasındaki ilişkileri açıklayabilmeleri, öğrencilerin sınıfta öğrendikleri bilgileri pekiştirebilmesine olanak sağlama gibi özelliklere sahip olmaları gerektiğidir (Yılmaz, Seçken & Morgil, 1998). Özellikle matematiksel kavram ya da tanımların açıklanmasında, ilişkilendirilmesinde ve somutlaştırılmasında ders kitaplarında yer alan örneklerin önemli bir rol oynadığı söyleyebiliriz. Çünkü örnekler, öğrenme- öğretme sürecinde tanımları daha anlamlı hale getirerek, matematiksel ifadeleri sınıflandırıp bu ifadelerin benzer durumlarını ilişkilendirerek öğrencilerin kavram bilgisinin daha anlamlı olmasına yardımcı olur (Watson & Mason, 2002). Ayrıca soyut bir düşünce olan kavramları, somut bir duruma dönüştürmemize yardımcı olan örnekler, matematiksel düşünme becerilerinin gelişmesine de olanak sağlar (Alkan, 2016). Bu kapsamda ders kitaplarında kullanılan örnekler; matematiğin öğretilmesi ve öğrenilmesi sürecinde, matematiksel kavram ve kuralların açıklanması (Zazkis & Leikin, 2008), öğretim programının oluşturulması ve planlanması (Zazkis &Chernoff, 2008) ve içerisinde bulunan pek çok soyut kavramı somutlaştırarak matematik dersinin daha iyi anlaşılması (Alkan, 2018) açısından önem teşkil etmektedir.

Ders kitabının matematik öğretiminde etkili bir materyal olarak kullanılması, araştırmacıları çalışma yapmaları konusunda teşvik etmiş ve ders kitabına yönelik hem yurt içinde hem de yurt dışında pek çok çalışma yapılmıştır. Literatür incelendiğinde matematik ders kitabı ile ilgili yapılan çalışmaların daha çok matematik ders kitabının görsel tasarım, içerik, biçimsel, dil ve anlatım gibi sahip olması gereken özelliklerinin öğretmen, öğretmen adayları ya da öğrenci görüşlerine göre değerlendirilmesi üzerine yoğunlaştığı görülmüştür (Dane, Doğar & Balkı, 2004; Semerci & Semerci, 2004; Nicol & Crespo, 2006; Çakır**,** 2006; Santos, Macías & Cruz, 2006; Arslan & Özpınar, 2009; Karaca-Gün, 2009; Ildırı, 2009; Aydın, 2010; Gökçek, 2011; Taşdemir, 2011; Başer, 2012; Çelik & Cinemre, 2012; Tutak & Güder, 2012; Bulut & Tertemiz, 2013; Keleş, 2014; Lepik, Grevholm & Viholainen, 2015; Katipoğlu & Katipoğlu, 2016; Özcan & Erduran, 2018; Özgen, 2016). Bazı araştırmalarda ise Amerika, Almanya, İngiltere, Türkiye, Kazakistan, Çin ve Japonya gibi birçok ülkede okutulan matematik ders kitapları arasındaki içerik, etkinlikler, uygulamalar, problemler ve alıştırmalar yönünden benzerlik ve farklılıklar karşılaştırmalı olarak incelenmiştir (Conklin, 2004; Fan & Zhu, 2007; Delaney, Charalambous, Hsu, & Mesa, 2007; Charalambous, Delaney, Hsu & Mesa, 2010; Khalidova & Tapan-Broutin, 2017; Hong & Choi, 2018). Ayrıca matematik ders kitabında yer alan etkinlik, problem ya da uygulamalara yönelik değerlendirmelerin yapıldığı araştırmalar (Kaya & Azar, 2010; Artut & Ildırı, 2013; Bozkurt & Kuran, 2016) ile matematik ders kitabının kullanım şekli ve sıklığı üzerine (Altun, Arslan & Yazgan, 2004; Işık, 2008; Mcnaught, 2009; Bulut & Tertemiz, 2013) çalışmalarında bulunduğu görülmektedir. Bazı çalışmalar ise ders kitaplarının, öğrencilerin matematik öğrenme durumları ve matematik başarıları etkisi üzerinedir (Tarr, Chavez, Reys & Reys, 2006; Fan & Zhu, 2007; Stylianides, 2009; Delaney, Charalambous, Hsu, & Mesa, 2007; Van den Ham & Heinze, 2018). Tüm bu araştırmaların yanı sıra matematik ders kitaplarının; öğretim programları ya da öğretim stratejilerine göre değerlendirilmesi (Dane, Doğar & Balkı, 2004; Bingölbali, Elçin-Gören & Arslan, 2016; Tan-Şişman & Akkaya, 2017), Bruner'in zihinsel gelişim ilkelerine göre incelenmesi (Coşar, 2011; Çekirdekci & Topbaş, 2017), teknolojik uygunluk açısından değerlendirilmesi (Sevimli & Kul, 2015), öğrenme alanına ve Bloom taksonomisine göre bilişsel düzeylerinin incelenmesi (Biber & Tuna, 2017), etkinlik tasarım prensipleri çerçevesinde değerlendirilmesi (Kerpiç, 2011), TIMSS bilişsel düzeylerine göre (Güner, 2015) ve PISA matematik yeterlik düzeylerine göre sınıflandırılması (Aydoğdu-İskenderoğlu & Baki, 2011) üzerine çalışmalarında bulunduğu görülmektedir.

Matematik ders kitabına yönelik çalışmalar incelendiğinde yapılan çalışmaların daha çok, ders kitaplarının; görsel tasarım, içerik, biçimsel, dil ve anlatım gibi özelliklerine göre değerlendirilmesi, öğretim programları ya da öğretim stratejilerine göre uygunluğunun incelenmesi, ülkeler bazında içerik, etkinlikler, uygulamalar, problemler ve alıştırmalar yönünden karşılaştırmalı olarak incelenmesi, içerdiği soruların zihinsel gelişim ilkelerine, bilişsel düzeylerine ve matematik yeterlik düzeylerine göre sınıflandırılması üzerine olduğu görülmüştür. Literatürde; matematiksel kavram, tanım ve kuralların açıklanması, somutlaştırılması ve ilişkilendirilmesinde, matematiksel düşünmeyi geliştirmede ve matematiğin daha iyi anlaşılmasında etkili olan matematik ders kitabı örneklerini, ortaokul düzeyinde özel olarak inceleyen herhangi bir çalışmaya rastlanılmamış olup lise matematik ders kitabındaki örneklerin sınıflandırılmasına dair sadece bir çalışma olduğu görülmüştür. Alkan ve Güven (2018) tarafından yapılan bu çalışma, lise matematik ders kitaplarında yer alan limit konusuna ait örnek türlerinin belirlenmesine ilişkin bir çalışmadır.

Bu bağlamda ortaokul öğrencilerinin hem uluslararası çalışmalarda hem de ülkemizde gerçekleştirilen merkezi sınavlarda matematik ve geometri alanında çizmiş olduğu negatif tablo göz önüne alındığında; etkili bir geometri öğretimi ve geometrik bilgilerin anlamlı ve kalıcı olması için geometride öğrencilerin öğrenmelerini etkileme gücüne sahip olan ders kitabı örneklerini ortaokul düzeyinde inceleyen bir çalışmaya ihtiyaç olduğu düşünülmektedir. Dolayısıyla bu çalışmanın problem ifadesi; "8. sınıf matematik ders kitabı geometri soruları örnek türlerine göre nasıl bir dağılım göstermektedir?" olarak belirlenmiştir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, 8. sınıf matematik ders kitabındaki geometri konularında kullanılan örneklerin, özel olarak incelenip örnek türlerinin belirlenmesidir. 8. Sınıf ders kitabının seçilmiş olmasının nedeni; 5., 6. ve 7. sınıf geometri konularını kapsayıcı nitelikte olmasıdır. Ayrıca ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin TIMSS ve PISA gibi uluslararası sınavlarda geometri başarılarının negatif bir görünüm çizmesi ve yayınlanan raporlarda öğrencilerin en çok geometri konularında zorlandıklarının (EARGED, 2003) ve Türkiye'nin öğrenci başarısı olarak en düşük öğrenme alanının geometri olduğunun (EARGED, 2011) ifade edilmesinden dolayı, öğrencilerin geometride bir takım zorluklar yaşadığı görüşü ön plana çıkmış ve matematik ders kitabında, geometri konularına ait örneklerin incelenmesinin gerekli olduğu düşünülmüştür.

1.3. Araştırmanın Önemi

Literatürde ders kitaplarının belli kriterlere göre değerlendirilmesine yönelik çalışmalara rastlanılmaktadır. Ancak ortaokul matematik ders kitabında geometri örneklerini özel olarak inceleyen herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Bu nedenle; matematiksel kavram ve kuralların açıklanması (Zazkis & Leikin, 2008), somutlaştırılması ve ilişkilendirilmesinde, matematiksel düşünmeyi geliştirmede ve matematiğin daha iyi anlaşılmasında (Alkan, 2018) etkili olan matematik ders kitabı örneklerini, ortaokul düzeyinde yakından inceleyen bir çalışma yapılmasının hem literatüre hem de geometri alanına yönelik sorunların giderilmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca ders kitaplarındaki geometrik kavram, kural ve tanımların açıklanmasında uygun örnek türlerinin kullanılıp kullanılmadığı ile örnek türlerinin çeşitlilik gösterip göstermediği, örnek türlerinin dağılım oranları ile tespit edilecektir. Çalışmanın sonunda mevcut durum ve önerilerin, öğrencilerin geometriyi anlamlı öğrenmeleri ve geometride istenilen başarıyı yakalamaları açısından etkili bir materyal olarak görülen ders kitaplarının uygun niteliklerde hazırlanmasına katkı sunması bağlamında önem arz etmektedir.

1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları

- Bu araştırma 2018-2019 eğitim öğretim yılında okullarda 8. sınıflarda okutulan matematik ders kitabı ile sınırlandırılmıştır.
- Araştırmada sadece geometri konularına ait olan çözümlü örnekler analiz edilmiştir. Ders kitabının içerisinde bulunan diğer bölümlerdeki soru çeşitleri analiz edilmemiş olup, çalışma bu yönüyle sınırlandırılmıştır.
- Araştırmada örnek türlerinin belirlenmesi, Alkan (2016) tarafından geliştirilen örnek türlerine ait sınıflandırma ile sınırlıdır.
- Araştırma, araştırmacı ve iki katılımcı tarafından gerçekleştirilen analizler ile sınırlıdır.

1.5. Araştırmanın Varsayımları

- Araştırmada, araştırmacı ve katılımcıların yaptığı analizlerle örnek türlerini belirlemeye yönelik sınıflandırmaların yeterli düzeyde olduğu varsayılmıştır.
- Sınıflandırmada tereddütte düşülen örneklerin analizinde başvurulan uzman görüşünün yeterli olduğu varsayılmıştır.

2. KURAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde, araştırmanın problemi kapsamında geçen ders kitabı, matematik öğretiminde ders kitaplarının yeri, geometri ve önemi, matematiksel örnek kavramı ve matematiksel örneklerin sınıflandırılmasına ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

2.1. Ders Kitabı

Öğrenme- öğretme sürecinde öğretim programının öğrenciye kazandırılması istenen hedeflerine sağlıklı bir şekilde ulaşabilmek için birçok öğretim materyaline ihtiyaç duyulur. Bu süreçte pek çok yazılı ve görsel materyal kullanımı olmasına rağmen okullarda öğretim programına dayalı olarak hazırlanmış olan ders kitapları en yaygın kullanılan öğretim materyalleridir (Kılıç & Seven, 2007: 25).

Öğretim programlarına paralel hazırlanmış ders kitapları, içerdiği konulara ilişkin bilgi, beceri, etkinlik, alıştırma, kazanım ve örnekleri en iyi şekilde sunduğu ve konulara ait öğretim aşamalarını tek tek ayrıntılı bir şekilde anlattığı için (Aydın, 2010), gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin eğitim uygulamalarında her zaman önemli bir eğitim aracı olarak görülmektedir (Kaya, 2006: 82). Örneğin Amerika Birleşik Devletleri'nde öğrenciler sınıfta geçen zamanlarının yaklaşık yüzde 80'ini ders kitapları ve ders kitaplarıyla ilgili etkinliklerle geçirdiklerini belirtmekte iken Japonya'da, ders kitaplarının öğretim için en temel kaynak olarak kullanıldığı ifade edilmektedir (EARGED, 2008).

Milli Eğitim Bakanlığı Ders Kitapları Yönetmeliği'nde ders kitabı, "*Her tür ve derecedeki örgün ve yaygın eğitim kurumlarında kullanılacak olan, konuları öğretim programları doğrultusunda hazırlanmış, öğrenim amacı ile kullanılan basılı eser*" olarak tanımlanmaktadır (MEB, 1995). Oxford İngilizce Sözlüğü ise ders kitabını, "belirli bir konunun araştırılması için standart bir çalışma" ve "herhangi bir bilim veya çalışma dalında ki bir öğretim kılavuzu" olduğu ifade edilmiştir (Wilson-Higgins, 2018).

Ders kitapları, öğretim programlarında yer alan konulara ait bilgileri plânlı ve düzenli bir biçimde inceleyip açıklayan, bilgi kaynağı olarak öğrenciyi dersin hedefleri doğrultusunda yönlendiren ve eğiten temel dokümanlardır (Ünsal & Güneş, 2004). Eğitim süresi boyunca üstlendiği bu görevler, öğretim programının yansıtıcısı konumunda olan ders kitaplarını öğrenme ve öğretme sürecinde önemli bir noktaya taşımaktır. Aynı zamanda öğretim programları ile öğrenci arasında köprü oluşturmaktadır.

Hem öğretmenler hem de öğrenciler tarafından kullanılmak üzere tasarlanan ders kitabı, öğretme ve öğrenme için merkezi bir kaynaktır (Remillard, 2005). TIMMS sonuçlarına göre; öğretmenler hangi konunun öğretileceğine öğretim programları aracılığıyla karar verirken, konunun öğrencilere nasıl sunulacağına dair karar verme aşamasında ise ders kitaplarını başlıca kaynak olarak kullandıklarını belirtmişlerdir (Mullis, Martin, Beaton, Gonzalez, Kelly&Smith, 1997). Bu bağlamda, sınıf içi öğretimi büyük ölçüde etkileyen ve aynı zamanda yönlendiren bir öğretim aracı olarak ders kitapları (Işık, 2008), öğretmenlere kazanımların kime, ne zaman ve nasıl öğretileceği konularında bir yol çizerek rehberlik eder (Nicol & Crespo, 2006). Buna paralel olarak Santos, Macías ve Cruz (2006) ilk ve ortaokul öğretmenleriyle yaptıkları çalışmada, öğretmenlerin ders kitaplarını etkinlik yürütmek için bir kaynak ve içerik sırasını takip etmek için rehber olarak kullandıklarını belirtmişlerdir. Böylece ders kitabı, öğretmenlerin ders planlamasına katkıda bulunarak, dersin daha sistemli ve organize bir şekilde işlenmesine yardımcı olmaktadır. Öğretmenler tarafından bakıldığında ders kitabının yüklendiği bu görevler, sınıf içi öğretimde öğretmene yol gösterici, organize edici ve yardımcı olma işlevini ön plana çıkarmaktadır. Öğrenciler açısında bakıldığında ise; ders çalışmak, ödev sorularını çözmek (Kajander & Lovric, 2009) ve eğitimde başarıyı yakalamak için kullanan ders kitapları (Seguin, 1989), eğitimin hedeflerine ulaşmada öğrencinin öğrenmesine kaynaklık eden en önemli öğretim materyalleridir (Reys, Reys & Chavez, 2004). Çünkü ders kitapları öğrenciye, yer ve zaman kaygısı olmaksızın bilgiye istedikleri her an ulaşabilme ve öğrendiklerini istediği zaman tekrar etme olanaklarını sunar. Böylece ders kitapları hem temel öğrenme kaynağı hem de belirli bir konu veya alanda bilgi kaynağı olarak (Mahmood, 2009), öğrencilere kendi kendilerine öğrenme ve öğrendiklerini pekiştirme imkanı verir (Şahin, 2012). Soong ve Yager (1993) yaptıkları çalışmada, öğrenciler ders kitabını neredeyse bütün bilgilerin kaynağı ve tüm bilimlerin yararlanabileceği bir materyal olarak gördüklerini belirtmişlerdir. Yani öğrencilerin herhangi bir konu hakkında bilgi ya da fikir edinmede, ders kitaplarını temel bilgi kaynağı olarak gördükleri söylenebilir.

Öğretme ve öğrenmeyi organize edebilme (Mahmood, 2009), düzenlenmiş bir bilgi dizisi sunabilme (Fan, Zhu & Miao, 2013) ve öğretim etkinliklerini önemli ölçüde etkileme (Dede, 2013: 8) gücüne sahip temel bir kaynak olarak ders kitaplarının, hem öğrenci hem de öğretmen bağlamında üstlendiği rolleri aşağıdaki gibi özetlenmiştir:

- Öğrencilerin öğrenim ihtiyaçlarını gidermek,
- Öğretim için bir çerçeve sağlamak,

- Öğretmenlere kaynak materyal olarak yardım etmek ve
- Öğretme-öğrenme süreçlerini etkilemektir (Mahmood, 2009).

2.2. Matematik Öğretiminde Ders Kitaplarının Yeri

Matematiğe ait pek çok farklı tanım olmasına rağmen hala herkes tarafından kabul edilmiş ortak bir tanım yapılamamıştır. Aşağıda matematiğe ait birkaç farklı tanım verilmiştir:

- Matematik sayı ve uzay bilimidir.
- Matematik tüm olası örüntülerin incelenmesidir.
- Matematik; aritmetik, cebir, geometri gibi sayı ve ölçü temeline dayanan niceliklerin özelliklerini inceleyen bilimlerin ortak adıdır.
- Matematik, düşüncenin tümdengelimli bir işletim yolu ile sayılar, geometrik şekiller, fonksiyonlar, uzaylar v.b. soyut varlıkların özelliklerini ve bunların arasında kurulan ilişkileri inceleyen bilimler grubuna verilen genel addır (Altun, 2005: 5).

Matematik, örüntülerin ve düzenlerin bilimi; bir başka deyişle matematik sayı, şekil, uzay, büyüklük ve bunlar arasındaki ilişkilerin bilimidir (MEB, 2009). Matematik, sembol ve şekiller üzerine kurulmuş evrensel bir dildir ve pek çok insan tarafından çeşitli işaret, sembol ve sayıların kullanılarak işlem ve hesaplamaların yapıldığı zor ve karmaşık bir ders olarak düşünülmektedir. Ancak matematik sadece okullarda bir ders olarak değil aynı zamanda günlük yaşamda da karşımıza çıkmaktadır. Günümüzde neredeyse her türlü meslek grubu az ya da çok matematik ve matematiksel düşünmeyi gerektirmekte, işverenler çalışanlarından daha önce karşılaşmadıkları problemlere çözüm üretmelerini beklemektedirler (Olkun & Toluk-Uçar, 2007: 33). Dolayısıyla gündelik yaşamda karşılaştığımız bir takım problemlere çözüm getirme isteği matematiğe ve matematiğin içinden bazı disiplinlere olan ilgiyi arttırmış ve matematik öğretimi daha çok önem kazanmıştır.

Matematik öğretiminin genel amacı, kişiye günlük hayatı için ihtiyacı olan matematiksel bilgi ve becerileri kazandırmak, problem çözmeyi öğretmek ve gerçekleşen olayları problem çözme yaklaşımı içinde ele alan bir düşünce biçimi kazandırmaktır (Altun, 2005: 7). Öğrenciler matematiğin öğretim sürecinde bir formülün altında yatan anlam ve ilişkileri öğrenirken, ayrıca bir formül nasıl çıkarılır, tanımlara ve genellemelere nasıl varılır, genellemeler nasıl doğrulanır ve nasıl akıl yürütülür gibi pek çok önemli beceriyi geliştirmiş olurlar (Olkun & Toluk Uçar, 2007: 33). Bu nedenle matematiksel bilginin, yaşadığımız dünyayı anlamak (NCTM, 2000) ve bazı becerileri geliştirerek yaşamı kolaylaştırmak için önemli olması nedeniyle, eğitim programlarında matematik öğretimine geniş bir yer verilmiştir.

1739 sayılı Millî Eğitim Temel Kanunu'nda belirlenmiş olan Genel Amaçlar ve Temel İlkeler doğrultusunda Matematik Dersi Öğretim Programı'nın ulaşmaya çalıştığı genel amaçlar şu şekilde sıralanabilir:

Öğrenci;

1. Matematiksel okuryazarlık becerilerini geliştirebilecek ve etkin bir şekilde kullanabilecektir.
2. Matematiksel kavramları anlayabilecek, bu kavramları günlük hayatta kullanabilecektir.
3. Problem çözme sürecinde kendi düşünce ve akıl yürütmelerini rahatlıkla ifade edebilecek, başkalarının matematiksel akıl yürütmelerindeki eksiklikleri veya boşlukları görebilecektir.
4. Matematiksel düşüncelerini mantıklı bir şekilde açıklamak ve paylaşmak için matematiksel dili doğru kullanabilecektir.
5. Matematiğin anlam ve dilini kullanarak insan ile nesneler arasındaki ilişkileri ve nesnelerin birbirleriyle ilişkilerini anlamlandırabilecektir.
6. Üstbilişsel bilgi ve becerilerini geliştirebilecek, kendi öğrenme süreçlerini bilinçli biçimde yönetebilecektir.
7. Tahmin etme ve zihinden işlem yapma becerilerini etkin bir şekilde kullanabilecektir.
8. Kavramları farklı temsil biçimleri ile ifade edebilecektir.
9. Matematiği öğrenmede deneyimleriyle matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirerek matematiksel problemlere öz güvenli bir yaklaşım geliştirecektir.
10. Sistemli, dikkatli, sabırlı ve sorumlu olma özelliklerini geliştirebilecektir.
11. Araştırma yapma, bilgi üretme ve kullanma becerilerini geliştirebilecektir.
12. Matematiğin sanat ve estetikle ilişkisini fark edebilecektir.
13. Matematiğin insanlığın ortak bir değeri olduğunun bilincinde olarak matematiğe değer verecektir (MEB, 2018c: 9).

Matematik öğretiminin genel amaçlarının istenilen düzeyde gerçekleşebilmesinde pek çok faktör etkili olmasına rağmen, sınıflarda öğretimi şekillendiren ve yönlendiren kişiler olarak öğretmenlerin matematik öğretimi sürecinde önemli bir rolü olduğunu söyleyebiliriz. Öğretmenler hem matematik öğretiminin genel amaçlarına uygun bir şekilde öğretimi gerçekleştirmek hem de öğretim programın belirlenen hedeflerine ulaşmak için bu süreçte çeşitli materyallere ihtiyaç duyarlar. Bu nedenle matematik öğretiminin etkili bir şekilde gerçekleştirilmesi için dikkat edilmesi gereken konulardan biri de öğrenme araçlarıdır. Bu araçlar içerisinde matematik derslerinde kullanım oranı %90 civarında olan ders kitapları (Weiss, 1987), öğretmenler ve öğrencileri derste neler yapacakları konusunda yönlendiren somut materyaller olarak matematik öğretimini şekillendirdiği için matematik dersinin kilit noktası konumundadır (Son, 2008; akt: Başer, 2012).

Matematik dersinde öğretmenlerin dersi planlama ve konu anlatımında ders kitaplarından büyük ölçüde etkilendiği çeşitli çalışmalarda ortaya konulmuştur. Örneğin, 364 matematik ve fen bilgisi öğretmeninin katılımından oluşan ulusal bir ankete ait bir raporda, bir ders için belirlenen ders kitabının, öğretmenin ders için içerik seçiminde önemli bir faktör olduğu sonucuna varılmıştır (Weiss, Pasley, Smith, Banilower & Heck, 2003). Chavez-Lopez (2003) tarafından yapılan çalışma, öğretmenlerin ders kitaplarını yoğun olarak kullandığını ve ders kitaplarının matematik dersinin içeriğini önemli ölçüde etkilediğini, matematik, matematik müfredatı ve matematik öğretimi hakkındaki fikirlerini şekillendirdiği göstermiştir. Fan & Kaeley (2000), farklı matematik ders kitaplarını kullanan öğretmenlerin farklı öğretim stratejileri uyguladıklarını tespit etmişlerdir. Tarr ve diğ. (2006) araştırmalarında, farklı ders kitaplarını kullanan ortaokul matematik öğretmenlerinin ders kitabı kullanım alanlarını araştırdıklarında, ders kitabının matematiğin ne ve nasıl bir şekilde öğretildiğini büyük oranda etkilediğini, ayrıca ders kitaplarının öğrencilerin matematik öğrenmelerini önemli ölçüde etkilediğini bulmuşlardır. Çalışma, öğretmenlerin hangi içeriğin ne zaman ve nasıl öğretileceği hakkında kararlar almak için matematik ders kitaplarına büyük ölçüde güvendiklerini göstermiştir. Bunun yanı sıra matematik ders kitaplarının öğretimi nasıl etkilediğini inceleyen çalışmaların çoğu, ders kitabının öğrencilerin matematik öğrenme durumları üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermiştir (Stylianides, 2009). Hatta ilköğretimden yükseköğretim düzeyine kadar pek çok öğrenci matematik içeriklerini “basit anlamda ders kitabında yazılı olan şey” olarak tanımlamıştır (Brandstrom, 2005).

Bazı çalışmalar ise ülkelerin eğitim performanslarını karşılaştırmak için yapılan PISA ve TIMSS gibi uluslararası sınavlarda, öğrencilerin başarı durumlarının ders kitapları ile ilişkisini incelemiştir. Örneğin Törnroos (2005) yaptığı çalışmada, Finlandiya'daki örneklem sınıflarında kullanılan dokuz matematik ders kitabı serisinin, öğrencilerin TIMSS matematik testindeki başarıları üzerindeki etkisini incelemiştir. Özel hazırlanan ders kitaplarında yer alan sorular fazlaca vurgulanmış ve sonuçta PISA ve TIMSS gibi uluslararası sınavlarda çıkan aynı tip sorular için uluslararası ortalamalara göre öğrenci başarılarının daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Araştırma sonucunda, TIMSS içeriğine uygun olarak özel hazırlanan bir ders kitabının, öğrencilerin TIMSS sınavındaki performanslarını pozitif yönde etkilediği sonucu ortaya çıkmıştır.

Bu bağlamda ders kitabı; öğrencilerin hem matematik öğrenmelerini hem de uluslararası düzeyde gerçekleşen sınavlardaki matematik başarılarını etkileyen, aynı zamanda matematik öğretmenlerinin ders içeriğini planlarken derste hangi konuyu, nasıl ve ne zaman öğreteceğini yönlendiren önemli bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır.

2.3. Geometri ve Önemi

Geometri, eski yunan dilinde "*yeryüzü*" anlamına gelen "*geo*" kelimesi ile "*ölçme*" anlamına gelen "*metria*" kelimesinin birleşmesi sonucu "yeryüzünün ölçümü" anlamına gelen "geometria" şeklinde geçmektedir (MEB, 2011: 6). Öğrencilerin akıl yürütme ve ispatlama becerilerinin geliştirilmesi için doğal bir matematik alanı olan geometri, evrensel bir disiplin olan matematiğin en temel öğrenme alanları ve kavramsal yapı taşlarından biridir (NCTM, 2000). Develi ve Orbay (2003), ilköğretim öğrencileri açısından geometri tanımının; öğrencilerin günlük yaşamda gördüğü şekil ve cisimlerin kümesi, şekil ve cisimlerin bulmacası, nokta ve çizgiler oyunu, çevreyi tanıma ve değerlendirme aracı, şekil ve cisimlerin bulmacası, sanatsal ve mimarî yapıların, aygıtların çizgilerle yorumu, model inceleme, tasarlama ve oluşturma işinin birleşimi olduğunu ifade etmişlerdir.

Günlük hayatta karşılaştığımız şekil ve nesnelerin geometrik bir şekle sahip olduğu, mühendislik ve mimarlık gibi sanatsal meslek grubu gibi pek çok meslekte geometrik ölçümler, şekiller ve çizimlerin kullanıldığı ve tasarlandığı düşünüldüğünde geometrinin, matematiğin günlük hayatta kullanılan önemli parçalarından biri olduğu söylenilebilir. Günlük yaşamda geometriye duyulan ihtiyaç, geometrinin önemini arttırarak öğretim programlarında geniş bir yelpazede ele alınmasına olanak sağlamıştır. NCTM (2000) standartlarında da, geometri öğrenme alanının önemine vurgu yapılmış olup; geometri matematik müfredatının ana unsurlarından biri olarak kabul edilmiştir (akt. Erdoğan & Durmuş, 2009). Buna paralel olarak ülkemizde de matematik öğretim programları içerisinde geometri öğrenme alanı önemli bir yer tutmaktadır.

Clements, Battista, Sarama ve Swaminathan (1997), geometri ve sayısal düşünme arasında çift yönlü olumlu bir ilişkinin olduğunu belirtmişlerdir. Nitekim matematiğin geçmişten günümüze gelişimine bakıldığında, geometrinin matematik disiplinine katkı sunmada önemli bir rol oynadığı görülmektedir. Hatta günümüzde matematiğin karmaşık ve soyut alanına geçişte görsel materyal ve model kullanımı önemli bir basamak olarak kullanılmakta (Bishop, 1989) ve böylece öğrenenler için matematiksel tanım ve kavramlar daha anlamlı ve somut hale gelmektedir. Yani geometri, öğrencileri geometrik ilişkiler hakkında matematiksel argümanlar oluşturmaya, bunun yanı sıra problemleri çözmek için görselleştirme, uzamsal akıl yürütme ve geometrik modellemeyi kullanmaya teşvik eder (NCTM, 2000). Örüntü ve süslemeler, grafik ve tablolar, kesirler ve ondalık sayılar gibi pek çok matematik konu öğretiminde geometrik şekil ve modellerden yararlanılması bunu doğrular niteliktedir.

Böylece geometri, matematiğin sayılar ve işlemler, cebir, veri işleme gibi alt öğrenme alanlarına ait konularını görsellikle birleştirerek matematiğin diğer alt dallarında uygulama alanına sahip olmakta ve bu durum geometriyi matematik programında önemli bir yere taşımaktadır (Sherard, 1981). Bu anlamda geometri, matematik ve matematiğin diğer alt dallarında, öğrenmeyi etkileme gücüne sahip yapısıyla matematikte önemli bir yere sahiptir.

2.4. Matematiksel Örnek Kavramı ve Örnek Türleri

Bu başlık altında, araştırmanın sonuçlarını anlama ve araştırmanın kapsamında elde edilen verileri yorumlamaya katkı sağlayacağı düşünülen matematiksel örnek kavramı ve örnek türleri kısaca belirtilmiştir. Bu bölümde örnek kavramı açıklanırken, genel olarak yapılan farklı tanımlamalardan ziyade bu araştırma kapsamında örnek kavramına hangi anlamların yüklendiği, matematik disiplini çerçevesinde sunulmuştur.

2.4.1. Matematiksel Örnek Nedir?

Matematikte örnek kavramı, matematiksel ifadeleri sınıflandırmak ve birbiriyle olan benzer durumlarının ilişkilendirilmesini sağlamak (Watson & Mason, 2002), bu durumlara ait kuralların ve prosedürlerin nasıl uygulanacağına dair açıklamalar yapmak (Alkan, 2016) ve matematiksel bir göreve ait özellikleri veya kavramları somutlaştırmak için kullanılan matematiksel bir nesne (Yopp, 2014) olarak tanımlanmaktadır. Michener (1978) örnekleri, sonuçlar ve kavramlardan oluşturulabilen açıklayıcı bir materyal olarak tanımlarken; Tsamir, Tirosh ve Levenson (2008) ise örnekleri, kavramlara ait tanımların yapılması ve kavram özelliklerinin göstermesinde kullanılan her şey olarak tanımlamışlardır. Alcock ve Weber (2010) ise örnekleri, daha sınırlı bir şekilde tanımlamış ve bir örneğin "bazı kavramların tanımını sağlayan matematiksel bir nesne" olduğunu ifade etmişlerdir. Mills (2014) ise Alcock ve Weber (2010)'in örnek tanımına atıfta bulunarak, matematiksel bir nesnenin örnek olabilmesi için; genel ve soyut olmasının aksine, bir örneğin önce spesifik ve somut olması gerektiğini belirtmiştir. Ayrıca Mills (2014), özgünlüğün matematiksel bir gereklilik olduğunu ve somutluğun ise matematiksel nesnenin öğrencilere erişilebilirliği ile ilgili olduğunu da sözlerine ekleyerek, örnekleri "bir takım ölçütlere göre tanımlanan matematiksel nesnelerin özgün ve somut temsilcisi" olarak tanımlamıştır. Sinclair, Watson, Zazkis ve Mason (2011) ise, bir örneğin genel bir kavramı somutlaştırmasına atıfta bulunarak örnek vermeyi daha genel bir kavramı daha özel bir durumla örnekleme ya da ifade etme olarak nitelendirmişlerdir.

Örnekler, öğretmenler ve öğrenciler arasındaki kavramları göstermek ve iletmek için kullanılan temel araçlardır (Bills, Mason, Watson & Zaslavsky, 2006). Örnekler, tanımları daha anlamlı hale getirerek, matematiksel ifadeleri sınıflandırıp ve bu ifadelerin benzer durumlarını ilişkilendirerek öğrencilerin kavram bilgisinin daha anlamlı olmasına yardımcı olur (Watson ve Mason, 2002). Bu nedenle, matematiğin öğretilmesi ve öğrenilmesi sürecinde, matematiksel kavram ve kuralların açıklanmasında (Zazkis & Leikin, 2008), öğretim programının oluşturulması ve planlanmasında yoğun olarak kullanılmaktadır (Zazkis & Chernoff, 2008). Yapılan çalışmalar (Sweller & Cooper, 1985; Sweller, van Merrienboer& Paas, 1998), çalışılmış örnekler ile gerçekleşen öğrenmenin problem çözme yoluyla gerçekleşen öğrenmeden daha etkili olabileceğini göstermiştir. Zhu ve Simon (1987), özenle hazırlanmış ve düzenlenmiş matematiksel örneklerin, belli yönergeler olmaksızın öğrencileri beceri edinme ve soyut problemlerin çözümünde desteklemek için yeterli olduğunu vurgulamışlardır.

Her ne kadar örnekler önemli avantajlara sahip olsalar da, bir öğrenme yöntemi olarak kullanılmaları ile her zaman etkili öğrenme gerçekleşmeyebilir. Örnekler yoluyla etkili öğrenmenin gerçekleşebilmesi için örneklerin nasıl yapılandırıldığı önemlidir (Atkinson, Derry, Renkl &Wortham, 2000). Ayrıca öğrencilerin örnekler ve çözümlerinden ne ölçüde yararlandıkları, örneklerin çözümlerini öğrencilere ne kadar iyi açıkladıklarına bağlıdır (Chi, 2000; Chi, Bassok, Lewis, Reimann & Glaser, 1989). Bu nedenle; örnek seçiminde hangi örnek türünün konunun hangi kısmında kullanılması gerektiği, örnek çözümlerinin anlatılmak isteneni öğrenciye açık bir şekilde ifade edebilmesi ve öğrencilerin örneklerden maksimum düzeyde faydalanabilmesi etkili öğrenmenin gerçekleşebilmesi açısından önemlidir.

Matematiğin ayrılmaz bir parçası olan örnekler (Michener, 1978), geometride (Tsamir vd., 2008 ; Zaslavsky, 2010; Zazkis & Leikin, 2008), kavram oluşumunda (Dahlberg & Housman 1997), kavramların tanımlanmasında (Tall & Vinner, 1981; Zazkis & Leikin, 2008), genelleştirme, soyutlama ve analojik akıl yürütmede (Zaslavsky & Zodik, 2007), beceri edinme ve soyut problemlerin çözümünü desteklemede (Zhu & Simon, 1987) kullanılırlar. Yani örnekler matematik derslerinde kullanım amaçlarına göre farklılık göstererek; pratik yapmak, genellemek, soyutlamak veya yönlendirmek (Ubuz & Kırkpınar, 2000) gibi farklı amaçlar için kullanılabilirler.

Öğretmen ve öğrenci arasında matematiksel kavram ve kuralların açıklamasında bir iletişim aracı görevi gören örnekler, farklı amaçlar doğrultusunda kullanılmasına rağmen tek bir örnek türü, kavram ve kuralların tamamını açıklamada yetersiz kalabilir. Bu nedenle bazı araştırmacılar, örneklerin hem farklı amaçlar için kullanımını hem de tek bir örnek türünün matematiksel kavram ve kuralların açıklanmasında yetersiz kalacağını göz önüne alarak, örnekleri kullanım amaçlarına göre sınıflandırma yoluna gitmişlerdir.

2.4.2. Matematiksel Örneklerin Sınıflandırılması

Bazı araştırmalar, matematik öğretimindeki farklı kullanım amaçları göz önünde bulundurularak örnekleri kategorize etmiştir (Polya 1973'den akt., Mittal & Paris, 1993:2; Michener, 1978; Mason & Pimm, 1984; Bills vd., 2006; Tsamir vd., 2008; Zazkis & Chernoff, 2008; Zodik & Zaslavsky, 2008; Houston, 2009). Farklı matematiksel örneklerin tanımları ve açıklamaları şu şekilde verilmiştir:

Polya (1973) örnekleri, yol gösteren, önerisel ve uç örnekler olmak üzere üç farklı gruba ayırmıştır. Bir kavramın tanımını ve özelliklerini açıklamak için kullanılan örnek türünü yol gösteren örnekler olarak tanımlamıştır. Bu örnek türü daha çok tecrübesi olmayan öğrencilerin kavramlara yönelik bir fikir edinmelerine yardımcı olur. Önerisel örnekleri, kavram için gerekli olan bilgileri derinlemesine sağlayarak, kavrama ait özelliklerin daha net bir çerçevede anlaşılması için "öğrenciye doğru yönde yönlendirme" yapan örnek türü olarak tanımlamıştır. Son olarak uç örnekler ise bir kuralın her zaman doğru olmadığını gösteren olumsuz örnekler olarak tanımlanmıştır (Akt. Mittal & Paris, 1993).

Michener (1978) örnekleri, başlangıç örnekleri, referans örnekleri, model örnekler ve karşıt örnekler olmak üzere dört farklı kategoriye ayırmıştır. Michener (1978) tarafından, başlangıç örnekleri, temel tanımları ve sonuçları destekleyen ve bir konuyu başlatmaya yardımcı olan örnekler olarak; referans örnekler ise kavramların, sonuçların, modellerin ve teorilerin geliştirilmesi için yaygın bir şekilde kullanılan temel örnekler olarak tanımlanmıştır. Model örnekler, sonuçlar ve kavramlarla ilgili varsayımları özetleyen ve belirli örnekleri oluşturmak için kullanılabilecek genel örnekler olarak tanımlamıştır (Michener, 1978). Ayrıca model örneklerinin bir problemin görevini yerine getirebilmesi için, esnek ve yönlendirici olması ve dikkatlice seçilmesi gerektiğini belirtmiştir. Karşıt örnekleri ise bir varsayımın yanlış olduğunu gösteren ve kavramlar ya da tanımlar arasındaki farkları netleştiren örnekler olarak tanımlamıştır.

Mason ve Pimm (1984) ise örnekleri; özel örnekler, belirli örnekler, jeneric örnekler ve genelleyici örnekler olmak üzere dört sınıfta kategorize etmişlerdir. Çalışmada, “genel” ve “jenerik” kavramları üzerine yoğunlaşarak; jenerik kelimesinin, özel bir örnek aracılığıyla geneli görmemizi sağlayan örnekleri içerdiğini ifade etmişlerdir. Mason ve Pimm, jenerik örnek kavramını ilk kez kullanan araştırmacılar olarak, jenerik örnekleri bir örneğin özel durumlarını görmezden gelerek sadece genel durumları ifade etmek için kullanılan örnekler olarak tanımlamışlardır. Ayrıca genel bir durumu veya ilkeyi göstermesi amaçlanan jenerik bir örneğin, öğrenciler tarafından genelliğine bakılarak, özel bir örnek olarak algılanabileceğini belirtmişlerdir.

Bills vd. (2006) matematiksel bir örneğin pedagojik olarak yararlı olması için “şeffaflık” ve “genelleştirilebilirlik” olarak iki ana özelliğe sahip olması gerektiğini ifade etmişlerdir. Buna göre, bir örnek öğrenenler için “saydam” olmalıdır, yani öğrenenlerin dikkatini örnek niteliğindeki özelliklere yönlendirmeyi nispeten daha kolay hale getirebilmelidir. Ayrıca iyi bir öğretim örneği, aynı zamanda genelleştirmeyi de desteklemelidir; yani, gösterilen durum örneğinin gerekli özelliklerini vurgulamalı ve aynı zamanda değişken özelliklere işaret etmelidir (Bills vd., 2006). Bu niteliklerin bir kısmına veya tümüne sahip olan örnekler, matematiksel püf noktaları açığa kavuşturmada ve çözmede yardımcı olabileceği bir referans veya model örneği olarak hizmet verme potansiyeline sahiptir (Zaslavsky, 2010).

Bills vd. (2006), var olan örnek türlerini; jenerik örnekler (generic example), örnek olmayan örnekler (non-example) ve karşıt örnekler (counter example) olarak üç kategori altında toplamışlardır. Jenerik örnekler, teoremlerin ispatlanmasında; kavram ve işlemlerin (prosedürlerin) açıklanmasında kullanılan özel örneklerdir. Örneğin; 137 ve 2451 sayıları iki tek sayıdır. İki tek sayının toplamının bir çift sayı olduğunun ispatı, jenerik örnek aracılığıyla şu şekilde yapılır:

*137 + 2451 = (136 + 1) + (2452 - 1) = 136 + 2452 (*Bills vd.,2006: 137).

Örnek olmayan (örnek dışı) örnekler, bir kavramın eşitini ifade etmek için kullanılan ve bu kavrama ait olmayan örneklerdir (Bills vd., 2006:127). Örnek dışı örnekler, bir kavramın sınırlarını çizmek ve teoremlerdeki koşulları net bir biçimde ortaya koymak için kullanılırlar (Bills vd., 2006). Örnek dışı örneklerin yeni bir kavram öğretiminde kullanımının öğrenciler üzerinde olumlu etki sağladığı (Zodik & Zaslavsky, 2007); hatta bu örneklerin, öğrencileri yüksek sesle düşünmeye teşvik ettiği, böylece öğretmenlerin öğrencilerin düşüncelerini incelemesi için fırsatlar sağladığı belirlenmiştir (Clements vd., 1999). Öte yandan; Zodik ve Zaslavsky (2008) ise örnek dışı örneklerin kavramsallaştırma ve tanımlarla ilgili olduğunu ve matematiksel kavramların önemli özelliklerine dikkat çekmek için kullanıldığını belirtmişlerdir (akt. Avcu, 2014). Karşıt örnekler ise bir hipotezin yanlışlığını göstermek için kullanılan ancak bunu bir kavram ve prosedür bağlamında gerçekleştiren örneklerdir (Bills vd., 2006: 127). Zazkis ve Chernoff (2008), karşıt örneklerin sadece matematiksel bir varsayımı çürütmek için kullanılabileceğini ve karşıt örneklerin bilişsel bir çatışma yaratamayacağı düşüncesiyle, karşıt-örnekleri kullanmak yerine pedagojik kavramlar olan merkezi örnekler ve köprüleyici örnekleri kullanmayı önermişlerdir. Zazkis ve Chernoff (2008), bilişsel çatışmada merkezi örneklerin, bilişsel çatışmanın çözümünde ise köprüleyici örneklerin önemli rol oynadığını ifade etmişlerdir.

Tsamir vd. (2008) yapmış oldukları çalışmada tıpkı Bills vd. (2006) gibi örnekleri sınıflandırmayarak çalışmalarında sadece önemli gördükleri prototip örnekler, örnek olmayan örnekler ve ek örneklerin kullanımına değinmişlerdir. Prototip örnekler, kavramların oluşumunda kullanılan ilk örneklerdir ve herhangi bir gerekçeye bağlı olmaksızın sezgisel oldukları kabul edilir (Tsamir vd., 2008). Geometrik kavramları öğrenmede önemli bir rol oynayan prototipik örnekler, kavramların oluşumuna hem yardımcı hem de engel olabileceği gibi öğrenenlerin bu örnek türüne dair çıkarımlar yapması kavram imgesini sınırlandırabilir (Tsamir vd., 2008). Schwarz ve Hershkowitz (1999), prototip örneklerin bir kavramla ilgili olarak öğrenenlerin zihinlerinde oluşturdukları ilk örnek olduklarını ve kavram öğreniminde referans olarak kullanıldıklarını ifade etmişlerdir. Prototip örnekler, diğer örnek türlerinin oluşumlarında "bilişsel referans noktaları" olarak kullanılırlar ve kavramsal düşünmede önemli rol oynarlar (Schwarz & Hershkowitz, 1999). Kellogg (1980) bir şeklin belli kritik olmayan özellikleri sıklıkla örneklerle gösteriminde prototiplerin oluştuğunu ve öğrencilerin bu kritik olmayan özellikleri şekil ile ilişkilendirerek öğrenmeye başladıklarını ifade etmiştir. Ek örnekler, öğrencilerin herhangi bir kavram ile ilgili öğrenmelerini pekiştirmek amacıyla prototip örneklerden hemen sonra takviye amaçlı verilen örnekler iken; örnek olmayan örnekler,öğretilmek istenen kavramla belirgin benzerlikleri olan fakat bir yönüyle kavramdan farklı olan örneklerdir (Tsamir vd., 2008). Wilson (1986), prototip örneklerinin etkisini azaltmak için örnek olmayan örneklerin kullanılması gerektiğini savunarak, bir kavramın kritik olmayan özellikleri, öğrencilere örnek olmayan örneklerle anlatıldığında, öğrencilerin öğretilen bir kavrama ait kritik ve kritik olmayan özellikleri ayırt etmeye başlayabileceğini ifade etmiştir.

Houstan (2009) ise; standart, açık, uç, örnek olmayan ve karşıt örneklere değinmiştir. Standart örnekler, bir kavrama ait özellikleri açıkça gösteren ve öğrenenlerin tanımı hatırlamalarına yardımcı olan örneklerdir (Houstan, 2009: 105). Standart örnekler, herhangi bir teoremi analiz etmek ya da bir sonraki bölümde göreceğimiz konularla ilgili kavramayı derinleştirmek için kullanılırlar. Houstan (2009), standart örnekleri bazen tanımların yerine kullanılabileceğini, bazen bu örneklerin öğrencileri yanıltabileceğinden dolayı tanımların yerine kullanırken doğru örnekleri seçmeleri hususunda dikkatli olmaları için uyarmıştır. Örneğin; Houstan (2009), asal sayıları içeren yeni bir tanıma giriş yapıldığında, hesaplamalarda sık sık asal sayı kullandığını ve asal sayılar içerisinde yeterince küçük sayılar olmalarının etkisiyle, çoğu zaman 3, 5 ve 13 asal sayılarının örnek olarak kullanılmasının bu duruma ait birer standart örnek olabileceğini ifade etmiştir. Ayrıca sonsuz kümelerle ilgili konu çalışmalarında, sıklıkla Z kümesi sayılarını, yani tam sayılar kümesi kullanımının yine standart bir örnek olacağını ifade etmiştir. Houston (2009) açık örnekleri, tanımından açık bir şekilde anlaşılabilen bir duruma ait basit örnekler olarak tanımlamıştır. Ayrıca açık örneklerin, çok basit örnekler olduğunu; teoremleri ve ispatlarını analiz ederken ya da bir tanım için gerekli olan öğrenme bilincini geliştirmeye katkı sağlayabileceğini belirtmiştir. Örneğin; dik açılı bir üçgende Pisagor bağıntısına göre a = 1, b = 2 ise c = $\sqrt{5}$ açık bir örnektir. Benzer şekilde a = 1, b = $\sqrt{2}$ ve böylece c = $\sqrt{3}$' tür (Houstan, 2009: 129). Uç örnek, bir kavramın sınırlarını çizmek için kullanılan kavrama bağlı olan örneklerdir. Örneğin; Houston (2009), asal sayılar kümesinde 2 sayısının ilk asal ve aynı zamanda tek çift asal olması özelliğinden dolayı uç bir örnek olduğunu ifade etmektedir. Benzer şekilde verilen bir X alt kümesinin tanımında, $\emptyset$ ve X 'i uç örnekler olarak görebileceğimizi, çünkü X 'in; boş kümeden daha küçük bir alt kümesi ve kendisinden daha büyük bir alt kümesi olmadığını ifade etmiştir. Houstan (2009), kavrama ait sınırların çizilmesinde ve tanımın öneminin anlaşılmasında uç örneklerin yanı sıra örnek dışı örneklerin de önemli olduğunu belirterek; örnek dışı (örnek olmayan) örnekleri, tanımın koşullarını sağlamayan örnekler olarak tanımlamıştır. Houston (2009) bu örnek türünün, karşıt örnekler (ifadenin yanlış olduğunu gösteren örnekler) ile karıştırılmaması gerektiğini belirtmiş ve örnek olmayanların, aslında ifadelere karşıt örnekler bulmak için katkı sağladığını, bunun yanı sıra öğrencilerin kafalarından geçen tanımın sınırlarını çizmek için kullanılabileceğini ifade etmiştir. Örneğin; bu duruma örnek olarak, Pisagor bağıntısının dik açılı olmayan üçgenlerde geçerli olmamasının gösterilebileceğini ve böylelikle öğrencilerin Pisagor bağıntısının sadece dik açılı üçgenlere özel olarak uygulanabileceğini ifade etmiştir. Houstan (2009), örnek dışı örneklerin karşıt örnekleri oluşturma sürecine de katkı sağlayacağını öne sürerek karşıt örnekleri, bir ifadenin yanlış olduğunu gösteren örnekler olarak tanımlamıştır. Bu örnek türünün, kavramlar arasındaki keskin ayrımların yapılabilmesine yardımcı olabileceğini belirtmiştir.

İlgili alan yazında görüldüğü gibi örnekler, bazı araştırmacılar tarafından yapılarına ve işlevlerine göre farklı şekillerde sınıflandırılmıştır. Bazı araştırmacılar ise sınıflandırma yapmayarak önemli gördükleri örnek türleri üzerine çalışmalar yapmıştır (Tsamir vd., 2008; Bills vd., 2006; Houstan, 2009). Alkan (2016) çalışmasında, örnek türlerini sınıflandırma çalışmalarını yakından incelemiş ve farklı adlandırılmış bazı örnek türlerinin belirli özellikler bakımından birbirleriyle benzer olduğunu fark etmiştir. Örneğin, Polya'nın ifade ettiği "yol gösterici" örneğin kavramlara ait basit temsiller olması ve kavramlarla ilgili sezgilerin oluşmasına katkı sağlaması gibi özellikleri bakımından Michener'ın ifade ettiği "başlangıç" örneğine benzediğini, ayrıca başlangıç düzeyi için uygun olması ve konu ile ilgili tecrübesiz öğrenenler için uygun olması açısından “prototip” örneklerle de benzer olduğunu; bunun yanı sıra kavrama ait tanımdan açıkça anlaşılan “açık” örneklerle de, basit ve kolay anlaşılabilir olma özelliği yönünden benzediğini ifade etmiştir. Hatta “açık” örneklerin basit ve kolay anlaşılabilir olma özellikleri ile “başlangıç” örnekleriyle de benzediğini belirtmiştir. Dolayısıyla Polya’nın tanımladığı “yol gösterici” örneğin, bazı özellikler bakımından başlangıç, prototip ve açık örneklerle benzer olduğunu öne sürmüştür. Benzer şekilde standart örneklerin tanımların yerine kullanılabilen örnekler olması nedeniyle model, jenerik ve prototip örnekler ile benzer bir işleve sahip olduğunu belirtmiştir. Ya da Michener (1978) “başlangıç” örneklerini (start up examples) herhangi bir kavrama ait tanımın ne anlama geldiğini basitçe somut bir şekilde ifade etmek için kullanılan örnekler olarak tanımlarken; Houston’ın (2009) “standart” örnekler (standards examples) olarak tanımladığını ifade etmiştir. Yani aslında Michener’in (1978) “başlangıç” örnekleri ile Houston (2009) “standart” örnekleri aynı işlevi görmelerine rağmen araştırmacılar tarafından farklı adlandırılmışlardır. Benzer şekilde Michener (1978) ve Mason ve Pim’in (1984), bazı örneklerin zamanla kavramın yerini aldığı, yani kavramın temsili niteliğindeki örnekler olarak; aynı anlama gelen “model” ve “jenerik” (generic) örneklerin farklı isimler ile adlandırıldıklarını ifade etmiştir. Alkan (2016) benzer işlevleri yerine getirmesine rağmen farklı isimlerle adlandırılmış olan örnek türleri ile ilgili verilen bilgilerin yetersiz olduğu düşüncesine dayanarak, sınırların net olmadığını ve bu noktada bir karmaşa olduğunu ifade etmiştir. Daha sonra örnekler ile ilgili, her bir örnek türünün tespit edilebilmesi için gerekli olan belirli özelliklerin açıklandığı ve diğer sınıflandırmaları kapsayan bir sınıflandırma geliştirmiştir. Bu kapsamda; Alkan (2016) tarafından geliştirilen sınıflandırma, hem diğer sınıflandırmaları içine aldığı hem de her bir örnek türünün belirlenmesi için belirli özellikler ve tanımlamalara ait açıklamaları içerisinde bulundurduğu için bu çalışmada 8. Sınıf matematik ders kitabı geometri örneklerinin türlerinin belirlenmesinde Alkan (2016) tarafından geliştirilen örnek türlerine ait sınıflandırma dikkate alınmıştır.

3. YÖNTEM

Bu bölümde; araştırmanın modeli, örneklem seçimi, verilerin toplanması ve toplanan verilerin analizi hakkında bilgiler yer almaktadır.

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırmada nitel araştırma yaklaşımı kapsamında yer alan doküman incelemesi yöntemi kullanılmıştır. Doküman analizi, belgesel gözlem ya da belgesel tarama olarak da tanımlanmakta olup, bir çalışma için ilgili belgeleri toplayıp belirli bir sisteme göre kodlayıp inceleme işlemidir (Çepni, 2014: 114). Doküman analizi sürecinde, araştırmacı amacına uygun olan kaynakları bulur ve bu kaynakları derinlemesine inceleyip gerekli gördüğü bilgileri not aldıktan sonra bu notlara dayalı olarak bazı değerlendirmeler yapar (Çepni, 2014: 115). Bu amaçla doküman olarak, 2018–2019 eğitim-öğretim yılında TTKB tarafından onaylanarak ortaokullarda okutulan 8. sınıf matematik ders kitabındaki geometri konularına ait örnek sorular incelenmiştir. Araştırmaya konu olan matematik ders kitabındaki örnek soruların analizleri, sorular üzerinde herhangi bir değişiklik yapılmadan Alkan (2016) tarafından geliştirilen örnek türlerine ait sınıflandırma dikkate alınarak yapılmıştır.

3.2. Örneklem

Çalışmanın örneklem seçiminde amaçsal (amaçlı) örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Amaçsal örnekleme, çalışmanın amacına bağlı olarak bilgi açısından zengin durumların seçilerek derinlemesine araştırma yapılmasına olanak sağlayan olasılı ve seçkisiz olmayan bir örnekleme yaklaşımıdır (Büyüköztürk, Kılıç-Çakmak, Akgün, Karadeniz & Demirel, 2010: 89). Bu örneklemede araştırmacı çalışmanın amaçları doğrultusunda, bir evrenin amaçlı olarak bir ya da birkaç alt kesimini örnek olarak alır. Bu kapsamda çalışmanın amacı doğrultusunda, TTKB tarafından onaylanarak 2018–2019 eğitim-öğretim yılında ortaokullarda okutulan 8. sınıf matematik ders kitabındaki geometri konularına ait örnek sorular derinlemesine incelenmiştir. Öğretim programının yapılan en son güncellemelerini kapsamış olması amacıyla 2018-2019 yılına ait bir ders kitabı seçilmiştir. Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulunun 28.05.2018 tarih ve 78 sayılı kurul (ekli listenin 45’inci sırasında) kararı ile 2018-2019 öğretim yılından itibaren 5 yıl süre ile ders kitabı olarak kabul edilmiş olan bu ders kitabına ait yazar bilgisi, okutulduğu yıl ve yayınevi Tablo 1’ de sunulmuştur.

Tablo 1. İncelenen Ders Kitabının Yılı, Yazarı ve Yayınevi

Ders Kitabının Kullanıldığı Eğitim-Öğretim Yılı	Ders Kitabının Yazarı ve Yayınevi
2018-2019	Kişi, E. (2018). *Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu Matematik 8: Ders kitabı*. Ankara: Ekoyay Eğitim Yayıncılık Matbaacılık

3.3. Veri Toplama Aracı ve Verilerin Toplanması

Bu çalışma ile 8. sınıf matematik ders kitabındaki geometri konularında kullanılan örnek türlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda, öncelikle 8. sınıf matematik ders kitabı "Geometri" isimli 5. ünite ve "Dönüşümler ve Geometrik Cisimler" isimli 6. Ünitede yer alan konu başlıkları belirlenmiştir. Daha sonra 5. ve 6. ünitedeki toplam 110 örnek soru Ör1, Ör2, Ör3… vb. şeklinde, 13 tane çözümlü problem ise Pr1, Pr2, Pr3… vb. şekilde numaralandırılmıştır. Tablo 2' de ders kitabındaki geometri konu başlıkları ile konulara ait örnek ve problemlerin numaralandırılmış şekli verilmiştir.

Tablo 2. Geometri Konu Başlıklarına Göre Örnek Numaraları

Ünite No	Ünite Adı	8. Sınıf Geometri Konu Başlıkları	Örnek Numaraları
5	GEOMETRİ	Üçgenlerin kenarları arasındaki ilişkiler	Ör1, Ör2, Ör3, Ör8, Ör10
		Üçgenlerin kenarları ve açıları arasındaki ilişkiler	Ör4, Ör5, Ör6, Ör7, Ör9, Ör11
		Üçgen Çizimleri	Ör12, Ör13, Ör14, Ör15, Ör16
		Üçgende açıortay, kenarortay ve yükseklik	Ör17, Ör18, Ör19, Ör20, Ör21, Ör22, Ör23, Ör24, Ör25, Ör26, Ör27, Ör28, Ör29, Ör30, Ör31
		Pisagor bağıntısı	Ör32, Ör33, Ör34, Ör35, Ör36, Ör37, Ör38, Ör39, Ör40, Ör41, Ör42, Ör43, Ör44, Ör45, Ör46, Ör47, Ör48, Ö49, Pr1, Pr2, Pr3

		Eşlik ve benzerlik	Ör50, Ör51, Ör52, Ör53, Ör54, Ör55, Ör56, Ör57, Ör58, Ör59, Ör60, Ör61
6	**DÖNÜŞÜMLER**	Öteleme	Ör62, Ör63, Ör64
		Yansıma	Ör65, Ör66, Ör67, Ör68, Ör72
		Simetrik şekiller	Ör69, Ör70, Ör71, Ör78
		Ardışık öteleme ve yansıma	Ör73, Ör74, Ör75, Ör76, Ör77
6	**GEOMETRİK CİSİMLER**	Dik Prizmaların Temel Elemanları ve Açınımı	Ör79, Ör80, Ör81, Ör82, Ör83, Ör84, Ör85, Ör86, Ör87, Ör88, Ör89
		Dik Piramitin Temel Elemanları ve Açınımı	Ör90, Ör91, Ör92, Ör93
		Dik Koninin Temel Elemanları ve Açınımı	Ör94, Ör95, Ör96, Ör97
		Dik Dairesel Silindirin Temel Elemanları ve Açınımı	Ör98, Ör99, Ör100, Ör101
		Dik Dairesel Silindirin Yüzey Alanı	Ör102, Ör103, Ör104, Ör105, Pr4, Pr5, Pr6
		Dik Dairesel Silindirin Hacmi	Ör106, Ör107, Ör108, Ör109, Ör110, Pr7, Pr8, Pr9, Pr10, Pr11, Pr12, Pr13

Daha sonra araştırmacı tarafından, Alkan (2016) tarafından geliştirilen örnek türlerine ait sınıflandırma güncellenerek; örnek türleri, örnek kodları ve örnek türlerine ait açıklamaların bulunduğu bir sınıflandırma tablosu oluşturulmuştur. Bu sınıflandırma tablosuna göre örnekler; başlangıç, standart, geliştirici, tanım ve kural dışı, uç ve karşıt örnekler olmak üzere altı farklı kategoriye ayrılmıştır. Oluşturulan sınıflandırma tablosu, Tablo 3’ te gösterilmiştir.

Tablo 3. Örnek Türleri, Kodlar ve Örnek Türlerine Ait Açıklamalar

Örnek Türleri	Örneklere Ait Kodlar	Örnek Türlerine Ait Açıklamalar
Başlangıç Örnekleri	Öğrencilerin konuya ilgisini çekme ve eski bilgilerini hatırlatma **(BÖ1)**	Bir konunun başında öğrencilerin konuya dikkatini çekmek ve öğrencilerinin ön bilgilerini hatırlatmak amacıyla sunulan örneklerdir.
	Tanıma uygun zemin hazırlama **(BÖ2)**	Yeni bir konuya başlarken konu için gerekli bilgileri içeren örneklerdir.
	Yeni bir konuya, konular arası bağlantıları kurarak başlama **(BÖ3)**	Yeni bir konuya başlarken bu konuya eski bir konuyla ilişki sağlamak için kullanılan örneklerdir
Standart Örnekler	Tanımı ifade etme **(SÖ1)**	Tanımın ne anlama geldiğini ifade eden prototip örneklerdir.
	Kuralı ifade etme **(SÖ2)**	Bir kuralın ne anlama geldiğini ifade eden prototip örneklerdir.
	Bir kuralın nasıl uygulanacağını gösterme **(SÖ3)**	Bir işlemsel sürecin basitçe nasıl gerçekleştiğini ifade eden örneklerdir.
Geliştirici Örnekler	Tanımın standart örneklerinin öğrencilerde oluşturduğu kavramsal algıyı geliştirmeye çalışma **(GÖ1)**	Tanımın standart örneklerinin öğrencilerde oluşan kavramsal algıyı genişletmeye çalışmak için sunulan örneklerdir.
	Kuralı yansıtan standart örneklerin dışında, bu kuralı prosedür aracılığıyla geliştirmeye çalışma **(GÖ2)**	Öğretmenin dersinde bir kuralı ifade ettikten sonra kuralı yansıtan standart örneklerin dışında bu kuralı başka durumlarla ilişkisini göstermek için sunulan örneklerdir
	Konular arası ilişkiyi sağlayarak kavramın sınırlarını genişletme **(GÖ3)**	Konular arası ilişkiyi göstererek öğrencilerde kavramın sınırlarını genişletmek amacıyla sunulan örneklerdir.
Uç Örnekler	Kavramlara ait istisna durumları gösterme **(UÖ1)**	Kavramlara ait istisna durumu içeren örneklerdir.
Tanım ve Kural Dışı Örnekler	Tanıma ait olmayan durumu gösterme **(TKDÖ1)**	Tanıma ait olamayan durumları ifade etmek için kullanılan örneklerdir
	Kurala ait olmayan durumu gösterme **(TKDÖ2)**	Kurala ait olmayan durumları ifade etmek için kullanılan örneklerdir
Karşıt Örnek	Öğrencilerin yanlış genellemelere ulaşmalarını engelleme **(KÖ1)**	Öğrencilerin yanlış genellemelere ulaşmalarını engellemek amacıyla kullanılan örneklerdir

Tablo 3' te görüldüğü üzere "başlangıç örnekleri" BÖ1, BÖ2 ve BÖ3 olmak üzere üç kod altında toplanmıştır. Bu kapsamda araştırmacı tarafından; konuya öğrencilerin dikkatlerini çekmek ve hatırlatmak (BÖ1), tanıma uygun zemin hazırlama (BÖ2) ve yeni bir konuya, konular arası bağlantıları kurarak başlama (BÖ3) şeklinde kodlar oluşturulmuştur. "Standart örnekler"; SÖ1, SÖ2 ve SÖ3 kodlarının birleştirilmesiyle oluşturulmuştur. Araştırmacı tarafından; bir kavramı tanımladıktan sonra tanımı yansıtan prototip örnekler (SÖ1), bir kuralı ifade ettikten sonra kuralı yansıtan prototip örnekler (SÖ2) ve öğretmenin öğrencilerine bir prosedürün nasıl uygulandığını göstermek amacıyla kullanılan örnekler (SÖ3) olarak kodlanmıştır. "Geliştirici örnek" türüne ilişkin örnekler; GÖ1, GÖ2 ve GÖ3 olmak üzere üç kod altında toplanmıştır. Kodlar; tanımı öğrencilerine yazdırdıktan sonra tanımın standart örnekleriyle öğrencilerde oluşan muhtemel algıyı genişletmeye çalışma (GÖ1), bir kuralı ifade ettikten sonra kuralı yansıtan standart örneklerin dışında bu kuralın öğrencilerde oluşturduğu algıyı bir prosedür aracılığıyla genişletmek için kullanılan örnekler (GÖ2), konular arası ilişkiyi sağlayarak kavramın sınırlarını genişletme (GÖ3) şeklinde oluşturulmuştur. "Uç örnekler" ise UÖ1 olmak üzere bir kod altında toplanmıştır. UÖ1 kodlu örnekler, kavramlara ait istisna durumları göstermek için kullanılan örnekler olarak kodlanmıştır. "Tanım ve kural dışı örnekler"; öğrencilere tanıma ait olmayan durumu gösteren örnekler (TKDÖ1) ve bir kuralı ifade ettikten sonra kurala ait olmayan durumu gösteren örnekler (TKDÖ2) olarak iki kod altında toplanmıştır. Son örnek türü olan "karşıt örnekler" ise öğretmenlerin verdikleri cevaplara göre, öğrencilerin yanlış genellemelere ulaşmalarını engelleme (KÖ1) şeklinde bir kodlanmıştır.

Son olarak araştırmacı tarafından; geometri konu başlıkları, numaralandırılmış örnek ve problemler ile örnek türlerine ait olan BÖ1, BÖ2, BÖ3, SÖ1, SÖ2, SÖ3, GÖ1, GÖ2, GÖ3, UÖ1, TKDÖ1, TKDÖ2 ve KÖ1 kodlarından oluşan bir veri toplama aracı oluşturulmuştur. Araştırmacı tarafından oluşturulan veri toplama aracı Ek 1' de verilmiştir.

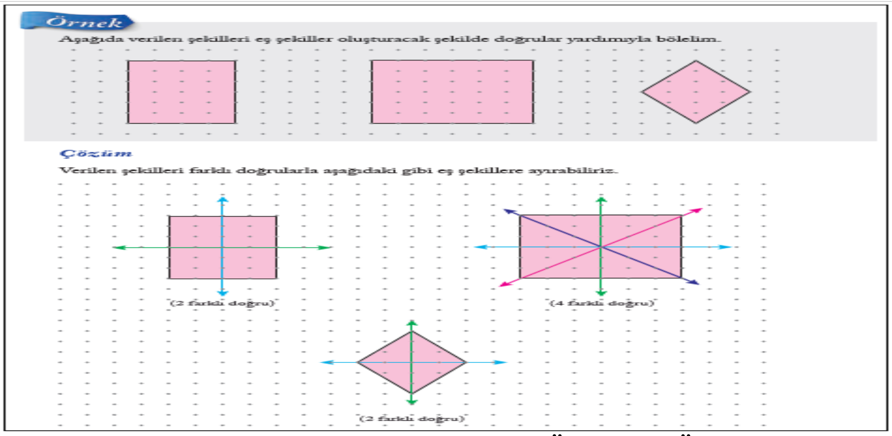
Veri toplama aracı oluşturulduktan sonra; 8. Sınıf matematik ders kitabındaki geometri örnekleri, araştırmacı tarafından oluşturulan sınıflandırma tablosuna göre araştırmacı ve MEB' de görev yapan tecrübeli iki matematik öğretmeni tarafından bağımsız olarak sınıflandırılmıştır. Veri toplama işlemi, kodlayıcıların her bir örnek soru için en az bir tane olmak üzere örnek türleri kodlarından uygun olanları veri toplama aracı üzerinde işaretlemeleri ile tamamlanmıştır.

3.4. Verilerin Analizi

Bu çalışmada; veri toplama aracı ile elde edilen veriler, içerik analizi yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. İçerik analizinde amaç, benzer verileri belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde bir araya getirerek okuyucunun anlayabileceği bir şekilde düzenleyerek yorumlamaktır (Çepni, 2014). İçerik analizi sonucunda elde edilen verilerin yorumlanmasında ise genellikle frekans ve yüzde kullanılır (Büyüköztürk vd., 2010: 273). Bu kapsamda; 8. Sınıf matematik ders kitabındaki geometri örnekleri, araştırmacı tarafından oluşturulan sınıflandırma tablosuna göre araştırmacı ve MEB' de görev yapan tecrübeli iki matematik öğretmeni tarafından bağımsız olarak analiz edilmiştir. Tüm örneklerin analizi bittikten sonra araştırmacı tarafından kodlayıcıların güvenirliliğini belirlemek üzere, kodlayıcılar arası güvenirlik formülü (Miles ve Huberman, 1994) kullanılmıştır. Bu formül görüş birliğinin, görüş birliği ile görüş ayrılığı toplamına oranına dayanmaktadır. Bu kapsamda kodlayıcılar arasındaki güvenirlik % 82 olarak hesaplanmıştır. Farklı sınıflandırmalar yapılmış olan sorular tekrar incelenmiş ve fikir birliğine varılmıştır. Daha sonra veri toplama aracından elde edilen veriler; konu başlıklarına göre sayı dağılımı ve yüzde ile çözümlenerek, sonuçlar frekans (f) ve yüzde (%) değerleri kullanılarak tablolaştırılmış ve elde edilen bilgiler yorumlanmıştır.

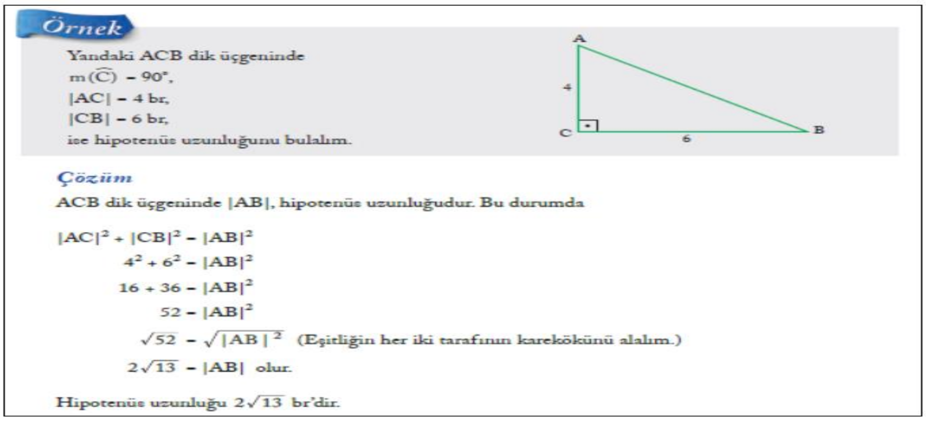
Bu çalışmada, 8. Sınıf matematik ders kitabındaki geometri örneklerinin analizi, Alkan (2016) tarafından geliştirilen örnek türlerine ait sınıflandırma dikkate alınarak yapılmıştır. Alkan (2016) çalışmasında, literatürde örneklerin Polya (1973), Michener (1978), Bills vd. (2006) ve Tsamir vd. (2008) gibi pek çok araştırmacı tarafından amaçlarına göre farklı şekillerde sınıflandırıldığını belirterek, bu sınıflandırmaları yakından incelediğinde benzer işlevi gören örnek türlerinin farklı isimlerle adlandırıldığını ifade etmiştir. Daha sonra örneklerin türlerinin belirlenebilmesi için verilen örnek türlerine ait tanımlamaların yetersiz olduğunu düşünerek diğer sınıflandırmaları da kapsayan bir sınıflandırma geliştirmiştir. Bu sınıflandırma hem diğer sınıflandırmaları içine aldığı hem de her bir örnek türünün belirlenmesi için belirli özellikler ve tanımlamalara ait açıklamaları içerisinde bulundurduğu için bu çalışmada, Alkan (2016) tarafından geliştirilen örnek türlerine ait sınıflandırma dikkate alınmıştır

Örneklerle ilgili yapılan analizlerin kodlamaları şu şekilde yapılmıştır:



Şekil 1. Başlangıç Örneği (BÖ2)

Şekil 1’ de, simetrik şekillerin tanımı verilmeden önce en az bir doğru parçası ile eş olan şekillere ayrılabilen düzlemsel şekiller örnek verilmiş ve tanım için alt yapı oluşturulmak istenmiştir. Dolayısıyla tanıma zemin hazırlamak amacıyla konu için bilmeleri gereken başlangıç bilgilerini içerdiğinden BÖ2 olarak kodlanmıştır.



Örnek

Yandaki ACB dik üçgeninde
$m(\widehat{C}) = 90°$,
$|AC| = 4$ br,
$|CB| = 6$ br,
ise hipotenüs uzunluğunu bulalım.

Çözüm

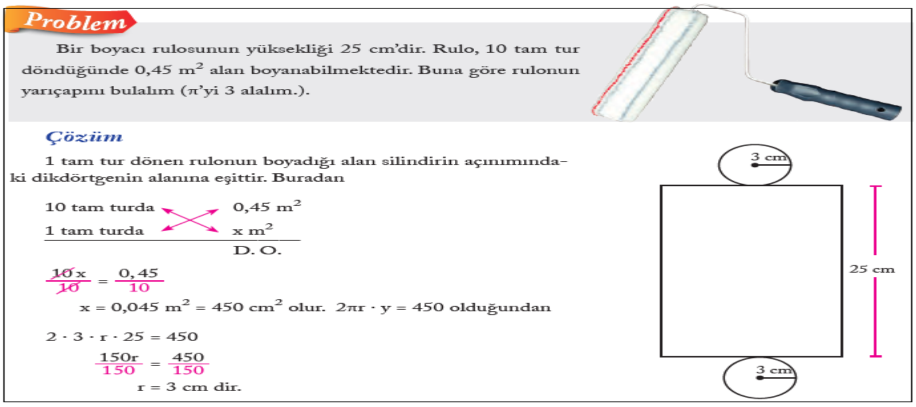
ACB dik üçgeninde $|AB|$, hipotenüs uzunluğudur. Bu durumda

$|AC|^2 + |CB|^2 = |AB|^2$
$4^2 + 6^2 = |AB|^2$
$16 + 36 = |AB|^2$
$52 = |AB|^2$
$\sqrt{52} = \sqrt{|AB|^2}$ (Eşitliğin her iki tarafının karekökünü alalım.)
$2\sqrt{13} = |AB|$ olur.

Hipotenüs uzunluğu $2\sqrt{13}$ br’dir.

Şekil 2. Standart Örnek (SÖ2 ve SÖ3)

Şekil 2’ de yer alan bu örneğin kitabın üçgenlerde pisagor bağıntısı bölümünde hipotenüs uzunluğunun nasıl bulunacağına dair bir kural eşliğinde sunulduğu görülmüştür. Bu bağlamda bu örnek incelendiğinde; bir dik üçgende dik kenar uzunluklarının karelerinin toplamının, hipotenüs uzunluğuna eşit olduğu kuralına ait işlemsel sürecin nasıl gerçekleştiği açıklanmaya çalışılmış ve aynı zamanda bir dik üçgende hipotenüs uzunluğunu nasıl bulunacağına ilişkin verilen kuralın bir açıklaması olmuştur. Dolayısıyla bu örnek kuralı ifade etme (SÖ2) ve bir kuralın basitçe nasıl uygulandığını gösterme (SÖ3) olarak kodlanmıştır.



Problem

Bir boyacı rulosunun yüksekliği 25 cm'dir. Rulo, 10 tam tur döndüğünde 0,45 m^2 alan boyanabilmektedir. Buna göre rulonun yarıçapını bulalım (π'yi 3 alalım.).

Çözüm

1 tam tur dönen rulonun boyadığı alan silindirin açınımındaki dikdörtgenin alanına eşittir. Buradan

10 tam turda — 0,45 m^2
1 tam turda — x m^2
D. O.

$\frac{\cancel{10}x}{\cancel{10}} = \frac{0,45}{10}$

x = 0,045 m^2 = 450 cm^2 olur. $2\pi r \cdot y = 450$ olduğundan

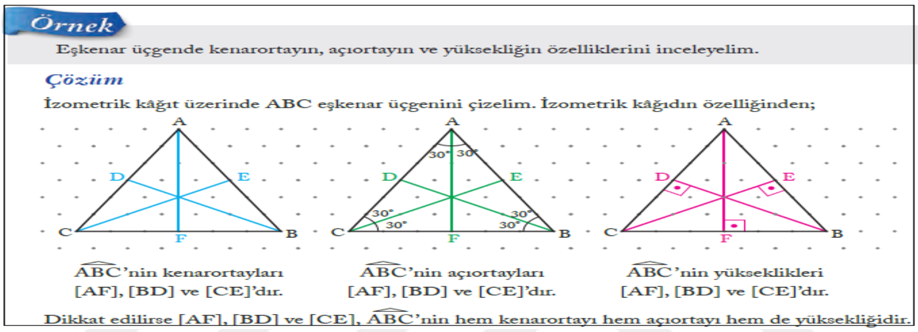
$2 \cdot 3 \cdot r \cdot 25 = 450$

$\frac{150r}{150} = \frac{450}{150}$

r = 3 cm dir.

Şekil 3. Geliştirici Örnek (GÖ2 ve GÖ3)

Şekil 3' te, silindirin açınımdaki dikdörtgenin alanı günlük yaşamda kullandığımız boyacı rulosu ile ilişkilendirildiği ve çözümde başka bir konu olan oran-orantı ile ilişkilendirilme yapıldığı için geliştirici GÖ2 ve GÖ3 olarak kodlanmıştır.



Örnek

Eşkenar üçgende kenarortayın, açıortayın ve yüksekliğin özelliklerini inceleyelim.

Çözüm

İzometrik kâğıt üzerinde ABC eşkenar üçgenini çizelim. İzometrik kâğıdın özelliğinden;

$\widehat{ABC}$'nin kenarortayları [AF], [BD] ve [CE]'dır.

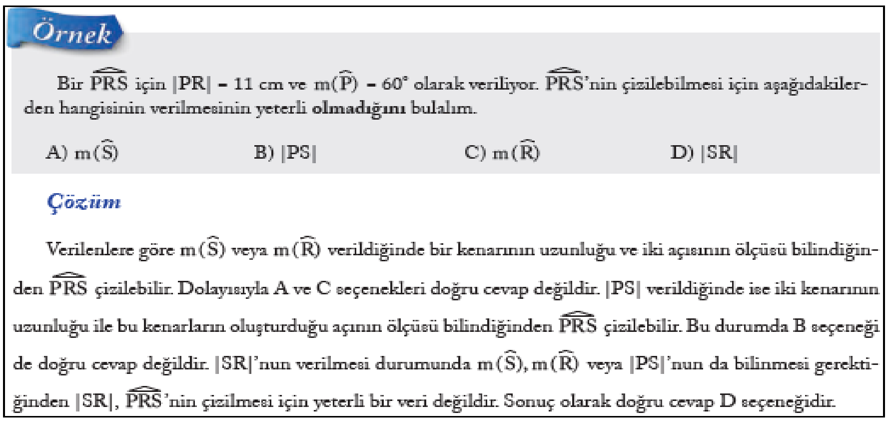
$\widehat{ABC}$'nin açıortayları [AF], [BD] ve [CE]'dır.

$\widehat{ABC}$'nin yükseklikleri [AF], [BD] ve [CE]'dır.

Dikkat edilirse [AF], [BD] ve [CE], $\widehat{ABC}$'nin hem kenarortayı hem açıortayı hem de yüksekliğidir.

Şekil 4. Uç Örnek (UÖ1)

Şekil 1' de yer alan örnek, diğer üçgenlerden farklı olarak eşkenar üçgendeki kenarortay, açıortay ve yükseklik kavramlarının istisnai durumunu yani "bir eşkenar üçgende açıortay, kenarortay ve yüksekliğin aynı doğru parçası olduğunu" ifade ettiği için UÖ1 olarak kodlanmıştır.



Örnek

Bir $\widehat{PRS}$ için |PR| = 11 cm ve m($\widehat{P}$) = 60° olarak veriliyor. $\widehat{PRS}$'nin çizilebilmesi için aşağıdakilerden hangisinin verilmesinin yeterli **olmadığını** bulalım.

A) m($\widehat{S}$) B) |PS| C) m($\widehat{R}$) D) |SR|

Çözüm

Verilenlere göre m($\widehat{S}$) veya m($\widehat{R}$) verildiğinde bir kenarının uzunluğu ve iki açısının ölçüsü bilindiğinden $\widehat{PRS}$ çizilebilir. Dolayısıyla A ve C seçenekleri doğru cevap değildir. |PS| verildiğinde ise iki kenarının uzunluğu ile bu kenarların oluşturduğu açının ölçüsü bilindiğinden $\widehat{PRS}$ çizilebilir. Bu durumda B seçeneği de doğru cevap değildir. |SR|'nun verilmesi durumunda m($\widehat{S}$), m($\widehat{R}$) veya |PS|'nun da bilinmesi gerektiğinden |SR|, $\widehat{PRS}$'nin çizilmesi için yeterli bir veri değildir. Sonuç olarak doğru cevap D seçeneğidir.

Şekil 5. Tanım ve Kural Dışı Örnek (TKDÖ2)

Şekil 5' te verilen örnekte, PRS üçgeninin çizilebilmesi için verilen üçgen elemanlarından hangisinin yeterli olmadığının bulunmasını istemiştir. Dolayısıyla bu örnek, bir üçgenin çizim kuralı için gerekli olan ve olmayanları belirlemek amacıyla kullanıldığı için TKDÖ2 (Kurala ait olmayan durumu gösterme) olarak kodlanmıştır.

4. BULGULAR

Bu bölümde 8. sınıf matematik ders kitabında kullanılan geometri örnek türlerinin belirlenmesine ait bulgulara yer verilmiştir. Buna göre konu başlıklarına göre ayrılmış olan örnek sorular, kategorilere göre başlangıç, standart, geliştirici, tanım ve kural dışı, uç ve karşıt örnekler olmak üzere tablolarda verilmiştir.

4.1. "Üçgenlerin Kenarları Arasındaki İlişkiler" Konusundaki Örnek Türlerine İlişkin Bulgular

8. sınıf matematik ders kitabında "Üçgenlerin Kenarları Arasındaki İlişkiler" konusuna ait Ör1, Ör2, Ör3, Ör8, Ör10 olmak üzere 5 örnek bulunmaktadır. Bu örneklerden bazıları birden fazla örnek kategorisine dahil olmuştur.

Tablo 4. Üçgenlerin Kenarları Arasındaki İlişkiler Konusundaki Örneklerin Sınıflandırılması

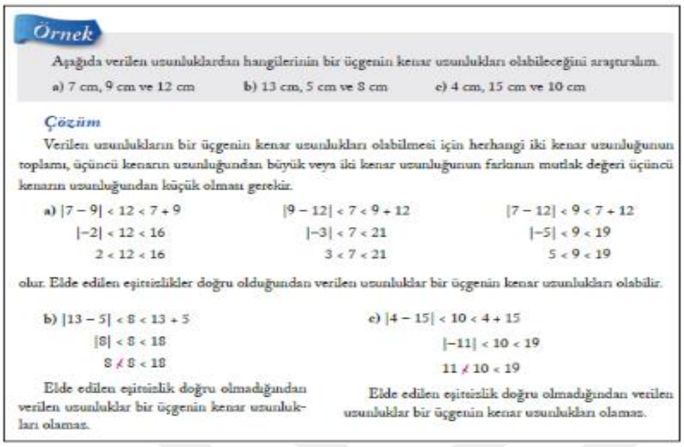
Örnek Kategorileri	**f**	**%**
Başlangıç Örnekleri	2	22.2
Standart Örnekler	4	44.4
Geliştirici Örnekler	3	33.3

Tablo 4' te görüldüğü gibi 8. sınıf Matematik ders kitabında bulunan "Üçgenlerin Kenarları Arasındaki İlişkiler" konu başlığına ait örneklerin % 22.2' si (2' si) "Başlangıç Örnekleri", % 44.4' ü (4' ü) "Standart Örnekler" ve % 33.3' ü (3' ü) ise "Geliştirici Örnekler" kategorisinde yer almaktadır.

4.1.1. "Üçgenlerin Kenarları Arasındaki İlişkiler" Konusundaki Başlangıç Örneklerine İlişkin Bulgular

8. sınıf matematik ders kitabında "Üçgenlerin Kenarları Arasındaki İlişkiler" konusunda 2 başlangıç örneği kullanılmış olup, örneklerin ikisi de BÖ2 (Tanıma uygun zemin hazırlama) kodlu örneklerdir. Kullanılan başlangıç örneklerinden biri örnek numarası, örnek kategorisi ve sayfa numarası ile birlikte Tablo 5' te sunulmuştur.

Tablo 5. Üçgenlerin Kenarları Arasındaki İlişkiler Konusunda Kullanılan Başlangıç Örneği

Örnek	Örnek No	Örnekler Kategorisi	Sayfa No
	(Ör1, BÖ2, S. 211)		

Örnek

Aşağıda verilen uzunluklardan hangilerinin bir üçgenin kenar uzunlukları olabileceğini araştıralım.

a) 7 cm, 9 cm ve 12 cm b) 13 cm, 5 cm ve 8 cm c) 4 cm, 15 cm ve 10 cm

Çözüm

Verilen uzunlukların bir üçgenin kenar uzunlukları olabilmesi için herhangi iki kenar uzunluğunun toplamı, üçüncü kenarın uzunluğundan büyük veya iki kenar uzunluğunun farkının mutlak değeri üçüncü kenarın uzunluğundan küçük olması gerekir.

a) $|7-9| < 12 < 7+9$ $|9-12| < 7 < 9+12$ $|7-12| < 9 < 7+12$

$|-2| < 12 < 16$ $|-3| < 7 < 21$ $|-5| < 9 < 19$

$2 < 12 < 16$ $3 < 7 < 21$ $5 < 9 < 19$

olur. Elde edilen eşitsizlikler doğru olduğundan verilen uzunluklar bir üçgenin kenar uzunlukları olabilir.

b) $|13-5| < 8 < 13+5$

$|8| < 8 < 18$

$8 \not< 8 < 18$

Elde edilen eşitsizlik doğru olmadığından verilen uzunluklar bir üçgenin kenar uzunlukları olamaz.

c) $|4-15| < 10 < 4+15$

$|-11| < 10 < 19$

$11 \not< 10 < 19$

Elde edilen eşitsizlik doğru olmadığından verilen uzunluklar bir üçgenin kenar uzunlukları olamaz.

8. sınıf matematik ders kitabının üçgenlerin kenarları arasındaki ilişkiler konusuna ait Ör1 ve Ör2 örnekleri bir üçgenin kenar uzunlukları arasındaki ilişkiye yönelik öğrencinin bu konunun başında bilmeleri gereken "bir üçgende herhangi bir kenarın uzunluğunun, diğer iki kenarın uzunlukları toplamından küçük, farkının mutlak değerinden büyük" olduğu bilgisini içeren örnekler olduğu için BÖ2 olarak değerlendirilmişlerdir. Bu kapsamda Ör1 ve Ör2 örnekleri, bir konunun başında öğrencilere konu için bilmeleri gereken bilgileri içeren ve dolayısıyla tanıma uygun zemin oluşturmaya yönelik örnekler olarak BÖ2 olarak kodlanmış başlangıç örnekleridir.

4.1.2. "Üçgenlerin Kenarları Arasındaki İlişkiler" Konusundaki Standart Örneklere İlişkin Bulgular

8. sınıf matematik ders kitabında "Üçgenlerin Kenarları Arasındaki İlişkiler" konusunda 4 standart örnek kullanılmış olup, örneklerin 2' si SÖ2 (Kuralı ifade etme) iken 3'ü ise SÖ3 (Bir kuralın nasıl uygulanacağını gösterme) kodlu örneklerdir. Kullanılan standart örneklerden bazıları, örnek numaraları, örnek kategorileri ve sayfa numaraları ile birlikte Tablo 6' da gösterilmiştir.

Tablo 6. Üçgenlerin Kenarları Arasındaki İlişkiler Konusunda Kullanılan Standart Örnekler

Örnekler	Örnek	Örnekler	Sayfa

	No	Kategorisi	No

Örnek

Aşağıda verilen uzunluklardan hangilerinin bir üçgenin kenar uzunlukları olabileceğini araştıralım.

a) 7 cm, 9 cm ve 12 cm b) 13 cm, 5 cm ve 8 cm c) 4 cm, 15 cm ve 10 cm

Çözüm

Verilen uzunlukların bir üçgenin kenar uzunlukları olabilmesi için herhangi iki kenar uzunluğunun toplamı, üçüncü kenarın uzunluğundan büyük veya iki kenar uzunluğunun farkının mutlak değeri üçüncü kenarın uzunluğundan küçük olması gerekir.

a) $|7-9| < 12 < 7+9$ $\quad |9-12| < 7 < 9+12$ $\quad |7-12| < 9 < 7+12$

$|-2| < 12 < 16$ $\quad |-3| < 7 < 21$ $\quad |-5| < 9 < 19$

$2 < 12 < 16$ $\quad 3 < 7 < 21$ $\quad 5 < 9 < 19$

olur. Elde edilen eşitsizlikler doğru olduğundan verilen uzunluklar bir üçgenin kenar uzunlukları olabilir.

b) $|13-5| < 8 < 13+5$

$|8| < 8 < 18$

$8 \not< 8 < 18$

Elde edilen eşitsizlik doğru olmadığından verilen uzunluklar bir üçgenin kenar uzunlukları olamaz.

c) $|4-15| < 10 < 4+15$

$|-11| < 10 < 19$

$11 \not< 10 < 19$

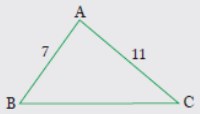
Elde edilen eşitsizlik doğru olmadığından verilen uzunluklar bir üçgenin kenar uzunlukları olamaz.

(Ör1, SÖ2, SÖ3, S. 211)

Örnek

Yandaki üçgende

$|AB| = 7$ br ve $|AC| = 11$ br ise $|BC|$'nun hangi doğal sayılar olabileceğini bulalım.



Çözüm

Üçgende iki kenarın uzunluğunun toplamı, üçüncü kenarın uzunluğundan büyük olacağından

$|BC| < 7 + 11$

$|BC| < 18$

olur. Bu durumda |BC|; 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1 doğal sayılarından biri olabilir. Ancak üçgenin iki kenar uzunluğu arasındaki farkın mutlak değeri, üçüncü kenar uzunluğundan küçük olacağından

$|7-11| < |BC|$

$|-4| < |BC|$

$4 < |BC|$

olur. Sonuç olarak $4 < |BC| < 18$ olacağından |BC|; 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 doğal sayılarından herhangi biri olabilir.

(Ör2, SÖ2, S. 211)

Örnek

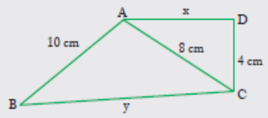
Yandaki şekilde verilen ABCD dörtgeninde

$|AB| = 10$ cm,

$|AC| = 8$ cm,

$|DC| = 4$ cm,

$|AD| = x$ ve $|BC| = y$ ise $x + y$ toplamının alabileceği en büyük tam sayı değerini bulalım.



Çözüm

ADC üçgeninden

$8 - 4 < x < 8 + 4$

$4 < x < 12$ olur. (1)

ABC üçgeninden

$10 - 8 < y < 10 + 8$

$2 < y < 18$ olur. (2)

Bu durumda (1) ve (2) den

$x + y < 12 + 18$

$x + y < 30$ olur.

Sonuç olarak $x + y$ toplamının en büyük tam sayı değeri 29 olarak bulunur.

(Ör10, SÖ3, S. 216)

Ör1 örneği, bir üçgende kenar uzunlukları arasındaki "herhangi bir kenarın uzunluğunun, diğer iki kenarın uzunlukları toplamından küçük, farkının mutlak değerinden büyük" olduğu kuralını yansıttığı ve bu kuralın nasıl uygulandığına dair gerçekleşen bir prosedürün işlemsel sürecini gösterdiği için SÖ2 ve SÖ3 olarak kodlanmıştır. Ör2 örneğinde öğrencilerin üçgende uzunluğu bilinmeyen bir kenarı, diğer iki kenarın uzunlukları toplamından küçük, farkının mutlak değerinden büyük olduğu kuralı ile bulmaları istendiği için kuralı yansıtan bir örnek olarak SÖ2 olarak değerlendirilmiştir. Ör3 ve Ör10 örnekleri ise bir üçgende "herhangi bir kenarın uzunluğunun, diğer iki kenarın uzunlukları toplamından küçük, farkının mutlak değerinden büyük" olduğu kuralının nasıl uygulandığına dair gerçekleşen işlemsel süreci basitçe gösterdiği için ise SÖ3 olarak kodlanmışlardır. Dolayısıyla 8. sınıf matematik ders kitabının üçgenlerin kenarları arasındaki ilişkiler konusuna ait Ör1, Ör2, Ör3 ve Ö10 örnekleri standart örnekler olarak değerlendirilmişlerdir.

4.1.3. "Üçgenlerin Kenarları Arasındaki İlişkiler" Konusundaki Geliştirici Örneklere İlişkin Bulgular

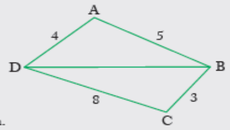
8. sınıf matematik ders kitabında "Üçgenlerin Kenarları Arasındaki İlişkiler" konusunda 4 geliştirici örnek kullanılmıştır. Örneklerin, 3' ü GÖ2 (Kuralı yansıtan standart örneklerin dışında, bu kuralı prosedür aracılığıyla geliştirmeye çalışma) ve 1' i GÖ3 (Konular arası ilişkiyi sağlayarak kavramın sınırlarını genişletme) kodlu örneklerdir. Kullanılan geliştirici örneklerden bazıları; örnek numaraları, örnek kategorileri ve sayfa numaraları ile birlikte Tablo 7' de gösterilmiştir.

Tablo 7. Üçgenlerin Kenarları Arasındaki İlişkiler Konusunda Kullanılan Geliştirici Örnekler

Örnekler	**Örnek No**	**Örnekler Kategorisi**	**Sayfa No**

Örnek

Yandaki şekilde
$|AB| = 5$ br,
$|AD| = 4$ br,
$|CD| = 8$ br,
$|BC| = 3$ br
olduğuna göre $|DB|$'nun alabileceği tam sayı değerlerini bulalım.



Çözüm

ABD üçgeninden

$|5-4| < |BD| < 5+4$

$1 < |BD| < 9$

olur. Bu durumda [BD]'nın uzunluğu, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 tam sayılarından biri olabilir. BCD üçgeninden

$|8-3| < |BD| < 8+3$

$5 < |BD| < 11$

olur. Bu durumda [BD]'nın uzunluğu, 6, 7, 8, 9, 10 tam sayılarından biri olabilir. BD doğru parçası ABD ve BCD üçgenlerinin ortak kenarı olduğundan $|BD|$'nun alabileceği tam sayı değerlerini aşağıdaki gibi belirleyebiliriz.

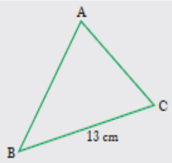
2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
6, 7, 8, 9, 10
6 7 8

$|BD|$'nun alabileceği tam sayı değerleri; 6, 7 ve 8 olarak bulunur.

(Ör3, GÖ2, S. 212)

Örnek

Yandaki $\widehat{ABC}$'nde $|BC| = 13$ cm'dir. Buna göre ABC üçgeninin çevre uzunluğunun alabileceği en küçük tam sayı değerini bulalım.



Çözüm

ABC üçgeninde $|AB| + |AC| > 13$ olacağından $|AB| + |AC|$ toplamının en küçük tam sayı değeri 14 olur. Bu durumda $\widehat{ABC}$'nin çevre uzunluğunun en küçük tam sayı değeri

$|AB| + |AC| + |BC| = 14 + 13 = 27$ cm olur.

(Ör8, GÖ2, GÖ3, S. 215)

Ör3 örneği bir kenarı ortak olan iki üçgende, ortak olan kenarın alabileceği tam sayı değerlerini bulmayı hedeflemiştir. Ortak kenarın alabileceği tam sayı değerleri, her iki üçgen için ayrı ayrı bulunmuş ve daha sonra her iki eşitsizlikte de ortak olan değerlerin [BD]' nın uzunluğunun alabileceği tamsayı değerleri olduğu belirlenmiştir. Böylece bir üçgen yerine iki üçgen kullanılarak ortak kenarın alabileceği tamsayı değerleri ile standart örneklerin dışına çıkılarak öğrencilerin algısı bu örnekle geliştirilmek istendiği için GÖ2 olarak kodlanmıştır. Ör8 örneği, "herhangi bir kenarın uzunluğunun, diğer iki kenarın uzunlukları toplamından küçük, farkının mutlak değerinden büyük" olduğu kuralının yansıttığı standart örneklerin dışında, bu kuralın; üçgenlerin çevre uzunluğu ile ilişkisini gösterip konunun sınırlarını genişletmeyi amaç edindiği için GÖ2 ve GÖ3 olarak kodlanmıştır. Ör10 örneğinde ise öğrencilerden bir kenarı ortak olan iki üçgenin, bilinmeyen kenar uzunlukları toplamının en büyük tamsayı değerini bulmaları istenmiştir. Bunun için üçgenlerin bilinmeyen kenar uzunlukları ayrı eşitsizliklerle yazılıp daha sonra her iki kenarın toplamının en büyük tamsayı değeri, ayrı yazılan eşitsizliklerin toplanarak ortak bir eşitsizlik haline getirilmesi ile bulunmuştur. Yani Ör10 örneği ile kuralın uygulandığı standart örneklerin dışına çıkılarak öğrencilerin algısı geliştirilmek istenmiş ve örnek GÖ2 olarak değerlendirilmiştir.

4.2. "Üçgenlerin Kenarları ve Açıları Arasındaki İlişkiler" Konusundaki Örnek Türlerine İlişkin Bulgular

8. sınıf matematik ders kitabında "Üçgenlerin Kenarları ve Açıları Arasındaki İlişkiler" konusuna ait Ör4, Ör5, Ör6, Ör7, Ör9 ve Ör11 olmak üzere 6 örnek bulunmaktadır. Bu örneklerden bazıları birden fazla örnek kategorisine dahil olmuştur.

Tablo 8. Üçgenlerin Kenarları ve Açıları Arasındaki İlişkiler Konusundaki Örneklerin Sınıflandırılması

Örnek Kategorileri	f	%
Başlangıç Örnekleri	1	11.1
Standart Örnekler	5	55.5
Geliştirici Örnekler	3	33.3

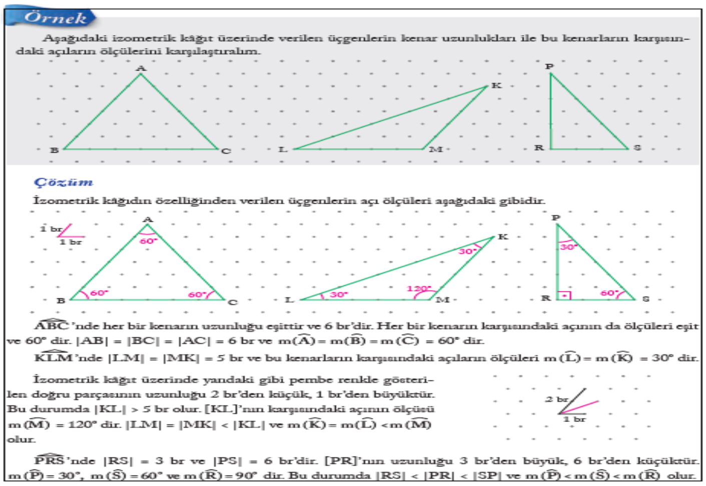
Tablo 8' de görüldüğü gibi 8. sınıf Matematik ders kitabında bulunan "Üçgenlerin Kenarları ve Açıları Arasındaki İlişkiler" konusuna ait örneklerin; % 11.1' i (1' i) "Başlangıç Örnekleri", % 55.5' i (5' i) "Standart Örnekler" ve % 33.3' ü (3' ü) ise "Geliştirici Örnekler" kategorisinde yer almaktadır.

4.2.1. "Üçgenlerin Kenarları ve Açıları Arasındaki İlişkiler" Konusundaki Başlangıç Örneklerine İlişkin Bulgular

8. sınıf matematik ders kitabında "Üçgenlerin Kenarları ve Açıları Arasındaki İlişkiler" konusunda 1 başlangıç örneği kullanılmış olup, bu örnek hem BÖ1 (Konuya öğrencilerin dikkatini çekme ve hatırlatma) hem de BÖ2 (Tanıma uygun zemin oluşturma) kodlu örnektir. Kullanılan başlangıç örneği; örnek numarası, örnek kategorileri ve sayfa numarası ile birlikte Tablo 9' da gösterilmiştir.

Tablo 9. Üçgenlerin Kenarları ve Açıları Arasındaki İlişkiler Konusunda Kullanılan Başlangıç Örneği

Örnek	Örnek No	Örnek Kategorisi	Sayfa No



Örnek

Aşağıdaki izometrik kâğıt üzerinde verilen üçgenlerin kenar uzunlukları ile bu kenarların karşısındaki açıların ölçülerini karşılaştıralım.

Çözüm

İzometrik kâğıdın özelliğinden verilen üçgenlerin açı ölçüleri aşağıdaki gibidir.

$\widehat{ABC}$'nde her bir kenarın uzunluğu eşittir ve 6 br'dir. Her bir kenarın karşısındaki açının da ölçüleri eşit ve 60° dir. $|AB| = |BC| = |AC| = 6$ br ve $m(\widehat{A}) = m(\widehat{B}) = m(\widehat{C}) = 60°$ dir.

$\widehat{KLM}$'nde $|LM| = |MK| = 5$ br ve bu kenarların karşısındaki açıların ölçüleri $m(\widehat{L}) = m(\widehat{K}) = 30°$ dir.

İzometrik kâğıt üzerinde yandaki gibi pembe renkle gösterilen doğru parçasının uzunluğu 2 br'den küçük, 1 br'den büyüktür. Bu durumda $|KL| > 5$ br olur. [KL]'nın karşısındaki açının ölçüsü $m(\widehat{M}) = 120°$ dir. $|LM| = |MK| < |KL|$ ve $m(\widehat{K}) = m(\widehat{L}) < m(\widehat{M})$ olur.

$\widehat{PRS}$'nde $|RS| = 3$ br ve $|PS| = 6$ br'dir. [PR]'nın uzunluğu 3 br'den büyük, 6 br'den küçüktür. $m(\widehat{P}) = 30°$, $m(\widehat{S}) = 60°$ ve $m(\widehat{R}) = 90°$ dir. Bu durumda $|RS| < |PR| < |SP|$ ve $m(\widehat{P}) < m(\widehat{S}) < m(\widehat{R})$ olur.

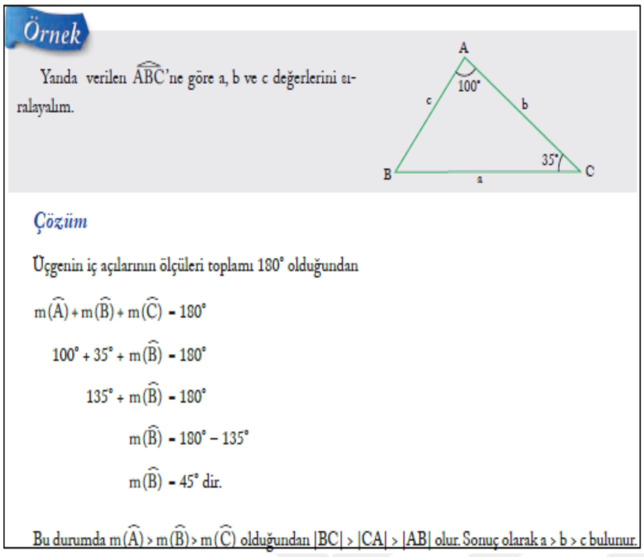
(Ör4, BÖ1, BÖ2, S.213)

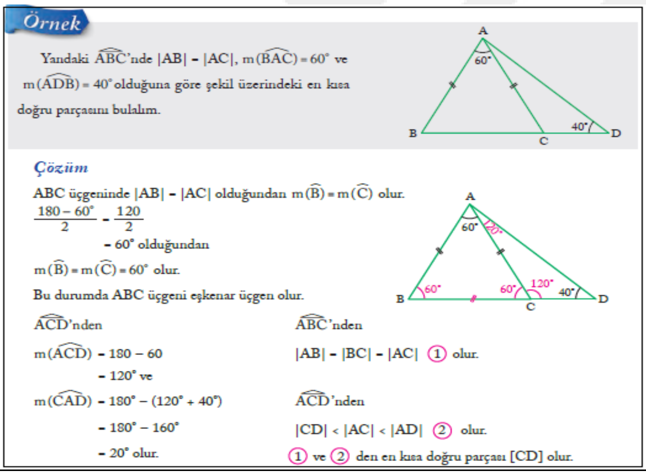
Ör4 örneği ile üçgenlerde açı ve kenar ilişkisi konusunun başında öğrencilerin ilgisini çekmek amacıyla izometrik kağıt kullanılmıştır. Daha sonra izometrik kağıt üzerinde üçgenlere ait kenar uzunlukları ve açı ölçüleri tek tek belirlendikten sonra; bir üçgende büyük açı karşısında uzun kenarın, küçük açı karşısında ise kısa kenarın olduğu bilgisine ulaşılmıştır. Eşit açıların karşısındaki kenar uzunluklarının da eşit uzunlukta olduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla bu örnek, konuya öğrencilerin dikkatini çekmek ve konu başında bilmeleri gereken bilgileri içererek tanım için altyapı oluşturduğu için BÖ1 ve BÖ2 olarak kodlanmıştır.

4.2.2. "Üçgenlerin Kenarları ve Açıları Arasındaki İlişkiler" Konusundaki Standart Örneklere İlişkin Bulgular

8. sınıf matematik ders kitabında "Üçgenlerin Kenarları ve Açıları Arasındaki İlişkiler" konusunda 6 standart örneği kullanılmış olup, örneklerin 2' si SÖ2 (Kuralı ifade etme) iken 5' i ise SÖ3 (Bir kuralın nasıl uygulanacağını gösterme) kodlu örneklerdir. Kullanılan standart örneklerden bazıları; örnek numaraları, örnek kategorileri ve sayfa numaraları ile birlikte Tablo 10' da gösterilmiştir.

Tablo 10. Üçgenlerin Kenarları ve Açıları Arasındaki İlişkiler Konusunda Kullanılan Standart Örnekler

<table>
<tr><th>Örnekler</th><th>Örnek No</th><th>Örnek Kategorisi</th><th>Sayfa No</th></tr>
<tr><td>
Örnek
Yanda verilen $\widehat{ABC}$'ne göre a, b ve c değerlerini sıralayalım.

Çözüm
Üçgenin iç açılarının ölçüleri toplamı 180° olduğundan
$m(\widehat{A})+m(\widehat{B})+m(\widehat{C})=180°$
$100°+35°+m(\widehat{B})=180°$
$135°+m(\widehat{B})=180°$
$m(\widehat{B})=180°-135°$
$m(\widehat{B})=45°$ dir.
Bu durumda $m(\widehat{A})>m(\widehat{B})>m(\widehat{C})$ olduğundan $|BC|>|CA|>|AB|$ olur. Sonuç olarak $a>b>c$ bulunur.</td><td colspan="3">(Ör6, SÖ2, SÖ3, S. 214)</td></tr>
<tr><td>
Örnek
Yandaki $\widehat{ABC}$'nde $|AB|=|AC|$, $m(\widehat{BAC})=60°$ ve $m(\widehat{ADB})=40°$ olduğuna göre şekil üzerindeki en kısa doğru parçasını bulalım.

Çözüm
ABC üçgeninde $|AB|=|AC|$ olduğundan $m(\widehat{B})=m(\widehat{C})$ olur.
$\frac{180-60°}{2}=\frac{120}{2}=60°$ olduğundan
$m(\widehat{B})=m(\widehat{C})=60°$ olur.
Bu durumda ABC üçgeni eşkenar üçgen olur.
$\widehat{ACD}$'nden
$m(\widehat{ACD})=180-60=120°$ ve
$m(\widehat{CAD})=180°-(120°+40°)=180°-160°=20°$ olur.
$\widehat{ABC}$'nden
$|AB|=|BC|=|AC|$ ① olur.
$\widehat{ACD}$'nden
$|CD|<|AC|<|AD|$ ② olur.
① ve ② den en kısa doğru parçası [CD] olur.</td><td colspan="3">(Ör11, SÖ3, S. 216)</td></tr>
</table>

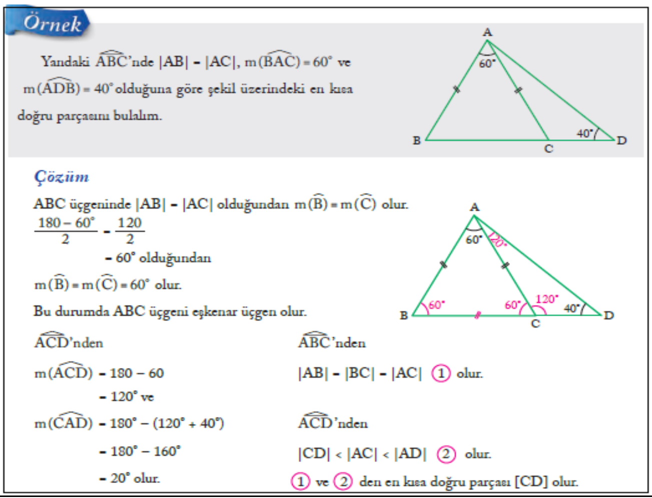
Ör5 örneğinde, ABC üçgeninde sadece kenar uzunlukları verilerek açı ölçüleri arasındaki sıralamanın bulunması istenmiştir. Dolayısıyla bu örnek, üçgende açı- kenar ilişkisi ile ilgili “büyük açı karşısında uzun kenar, küçük açı karşısında ise kısa kenar bulunur” kuralını yansıtan ve bu kuralın eşitsizlik ile nasıl uygulandığını gösteren bir örnek olduğu için SÖ2 ve SÖ3 olarak kodlanmıştır. Ör6 örneğinde ise ABC üçgenine ait iki iç açı ölçüsü verilmiş ve üçgenin kenar uzunlukları arasındaki ilişkinin bulunması istenmiştir. Örnekte üçüncü iç açının ölçüsü bulunduktan sonra “büyük açı karşısında uzun kenar, küçük açı karşısında ise kısa kenar bulunur” kuralına göre kenar uzunluklarının sıralaması yapılmıştır. Ayrıca bu örnekte bilinmeyen üçüncü iç açının bulunmasına dair, ölçüsü bilinen iki açının toplanarak 180^0 den çıkarılması ile ilgili işlemsel sürecin nasıl gerçekleştiği adım adım

verilmiştir. Bu nedenle Ör6 örneği, hem kuralı ifade eden hem de işlemsel prosedürün nasıl gerçekleştiğini ifade eden bir örnek olduğu için SÖ2 ve SÖ3 olarak kodlanmıştır. Ör7 örneği bir dik üçgende hipotenüs en uzun kenar olduğu kuralı ile dar açılı bir üçgene ait kenar uzunlukları arasındaki kuralın eşitsizlik ile nasıl uygulandığını göstermiş ve SÖ3 olarak kodlanmıştır. Ör9 ve Ör11 örnekleri ise bilinmeyen açıları bulma sürecinin işlemsel olarak nasıl gerçekleştiğini adım adım gösterdiği için SÖ3 olarak kodlanmışlardır.

4.2.3. “Üçgenlerin Kenarları ve Açıları Arasındaki İlişkiler” Konusundaki Geliştirici Örneklere İlişkin Bulgular

8. sınıf matematik ders kitabında “Üçgenlerin Kenarları ve Açıları Arasındaki İlişkiler” konusunda 3 geliştirici örnek kullanılmış olup, örneklerin 3’ ü de GÖ2 (Kuralı yansıtan standart örneklerin dışında, bu kuralı prosedür aracılığıyla geliştirmeye çalışma) kodlu örneklerdir. Kullanılan geliştirici örneklerden biri; örnek numarası, örnek kategorisi ve sayfa numarası ile birlikte Tablo 11‘ de gösterilmiştir.

Tablo 11. Üçgenlerin Kenarları ve Açıları Arasındaki İlişkiler Konusunda Kullanılan Geliştirici Örnek

Örnek	Örnek No	Örnek Kategorisi	Sayfa No
	(Ör11, GÖ2, S. 216)		

Örnek

Yandaki $\widehat{ABC}$’nde $|AB| = |AC|$, $m(\widehat{BAC}) = 60°$ ve $m(\widehat{ADB}) = 40°$ olduğuna göre şekil üzerindeki en kısa doğru parçasını bulalım.

Çözüm

ABC üçgeninde $|AB| = |AC|$ olduğundan $m(\widehat{B}) = m(\widehat{C})$ olur.

$\frac{180 - 60°}{2} = \frac{120}{2}$

$= 60°$ olduğundan

$m(\widehat{B}) = m(\widehat{C}) = 60°$ olur.

Bu durumda ABC üçgeni eşkenar üçgen olur.

$\widehat{ACD}$’nden

$m(\widehat{ACD}) = 180 - 60$

$= 120°$ ve

$m(\widehat{CAD}) = 180° - (120° + 40°)$

$= 180° - 160°$

$= 20°$ olur.

$\widehat{ABC}$’nden

$|AB| = |BC| = |AC|$ (1) olur.

$\widehat{ACD}$’nden

$|CD| < |AC| < |AD|$ (2) olur.

(1) ve (2) den en kısa doğru parçası [CD] olur.

Ör7 örneği, bir üçgende açı- kenar ilişkisini yansıtan standart örneklerin dışına çıkarak bir kenarı ortak olan farklı iki üçgenin kenar uzunluklarının sıralamasının bulunmasını istemiştir. Bu üçgenlerden biri dik açılı diğeri ise dar açılı üçgen olup; dik açılı üçgenin en uzun kenarı olan hipotenüs, diğer üçgenin en küçük açısı olan 52^{0}’nin karşısında olduğu için dar açılı üçgende en kısa kenardır. Sonuç olarak üçgenlerin kenar uzunlukları arasındaki eşitsizlikler ayrı ayrı bulunmuş daha sonra ortak bir eşitsizlik ile sıralama yapılmıştır. Bu örnek ile açı- kenar ilişkisi kuralını yansıtan standart örneklerin dışına çıkılarak, kuralın iç açıları farklı ancak bir kenarı ortak olan iki üçgen üzerindeki uygulamasını göstermek için kullanıldığından GÖ2 olarak kodlanmıştır. Ör9 örneği, ABC üçgeninde bir açı ve bu açıyı aralarına alan iki kenarın uzunluk sıralamasını vererek B köşesine ait açı ölçüsünün alabileceği en küçük tamsayı değerinin kaç derece olduğunun bulunması istenmiştir. Örneğin çözümünde ABC üçgenin ikizkenar üçgen olması durumunda B açısının alabileceği değer bulunduktan sonra aslında üçgenin ikizkenar olmadığı ve verilen kenar bağıntısına göre 55^0 den büyük olan en küçük tam sayının 56^0 olduğu bulunmuştur. Dolayısıyla Ör9 örneği, üçgende açı- kenar ilişkisini yansıtan standart örneklerin dışına çıkarak bu kuralın ikizkenar üçgen ile ilişkisini gösteren bir örnek olduğu için GÖ2 olarak kodlanmıştır. Ör11 örneğinde ise birer kenarı ortak olan iki üçgende en kısa doğru parçasının bulunması istenmiştir. Bu doğrultuda eşkenar ve geniş açılı iki üçgen kullanılmış olup, üçgenlerin kenarları arasındaki eşitsizlikler ayrı ayrı yazıldıktan sonra, bu eşitsizlikler ortak bir eşitsizlik haline getirilip en kısa kenar bulunmuştur. Bu kapsamda Ör11 örneği, açı- kenar ilişkisi kuralını biri eşkenar olmak üzere aynı anda iki üçgen üzerinde uygulayarak, bu kuralın kullanım alanını genişletmek amacıyla kullanıldığı için GÖ2 olarak kodlanmıştır.

4.3. “Üçgen Çizimleri” Konusundaki Örnek Türlerine İlişkin Bulgular

8. sınıf matematik ders kitabında “Üçgen Çizimleri” konusuna ait Ör12, Ör13, Ör14, Ör15 ve Ör16 olmak üzere 5 tane örnek bulunmaktadır. Bu örneklerden bazıları birden fazla örnek kategorisine dahil olmuştur.

Tablo 12. Üçgen Çizimleri Konusundaki Örneklerin Sınıflandırılması

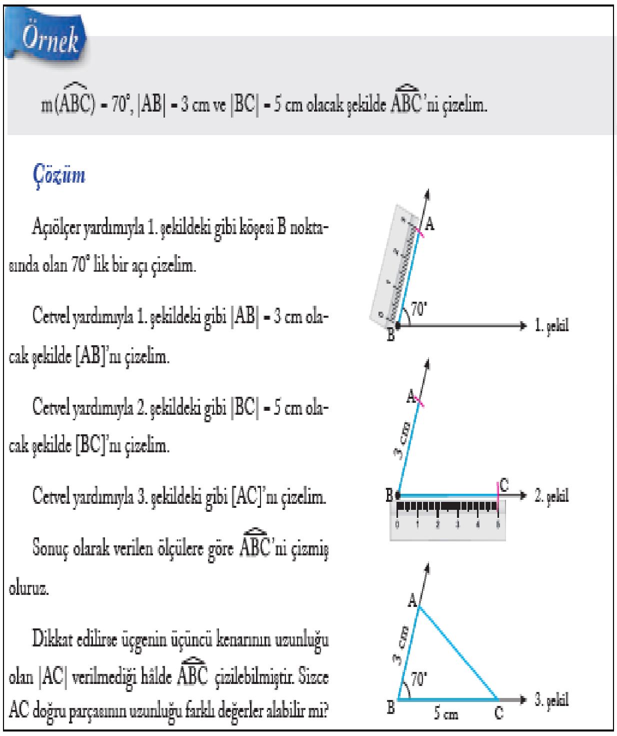
Örnek Kategorileri	**f**	**%**
Başlangıç Örnekleri	4	80
Tanım ve Kural Dışı Örnekler	1	20

Tablo 12’ de görüldüğü gibi 8. sınıf Matematik ders kitabında bulunan “Üçgen Çizimleri” konu başlığına ait örneklerin % 80’ ini (4’ ünü) “Başlangıç Örnekleri”, % 20’sini (1’ ini) ise “Tanım ve Kural Dışı Örnekler” oluşturmaktadır.

4.3.1. “Üçgen Çizimleri” Konusundaki Başlangıç Örneklerine İlişkin Bulgular

8. sınıf matematik ders kitabında “Üçgen Çizimleri” konusunda 4 başlangıç örneği kullanılmış olup, örneklerin 4’ ü BÖ1 (Öğrencilerin konuya ilgisini çekme ve eski bilgilerini hatırlatma) 4’ ü de BÖ2 (Tanıma uygun zemin hazırlama) kodlu örneklerdir. Kullanılan başlangıç örneklerinden biri; örnek numarası, örnek kategorisi ve sayfa numarası ile birlikte Tablo 13’ te gösterilmiştir.

Tablo 13. Üçgen Çizimleri Konusunda Kullanılan Başlangıç Örneği

Örnek	Örnek No	Örnek Kategorisi	Sayfa No
	(Ör13, BÖ1, BÖ2, S. 221)		

Ör12 örneğinde kenar uzunlukları verilen ABC üçgeninin çizilip çizilemeyeceğinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Örneğin çözümünde üçgenin kenar uzunlukları arasında “bir üçgende herhangi bir kenarın uzunluğunun, diğer iki kenarın uzunlukları toplamından küçük, farkının mutlak değerinden büyük” olmasının gerektiği kuralı hatırlatılmış ve verilen kenar uzunluklarının bu şartı sağladığı belirtilmiştir. Bundan dolayı verilen kenar uzunlukları ile bir üçgen çizilebileceği belirtildikten sonra cetvel ve pergel yardımıyla ABC üçgeni çizilmiştir. Bu kapsamda Ör12 örneği; bir konunun başında öğrencilerine eski bilgilerini hatırlatarak, konu için bilmeleri gereken bilgileri içermesinden dolayı BÖ1 ve BÖ2 olarak kodlanmıştır. Ör13 örneğinde ise ABC üçgenine ait iki kenar uzunluğu ve bu kenarların arasındaki açı ölçüsü verilerek üçgeni çizmeleri istenmiştir. Burada amaç üçüncü kenar verilmediği halde iki

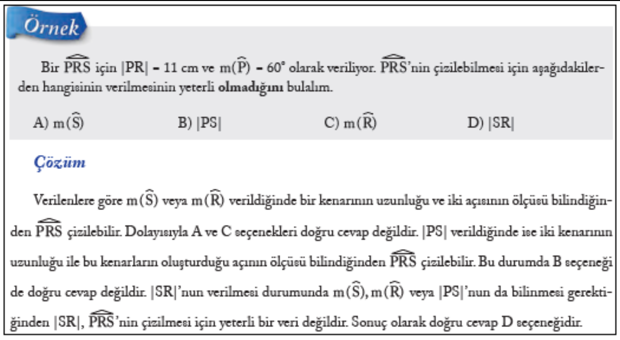
kenar ve bir açı ile bir üçgenin çizilebileceğine dikkat çekmek olduğu için örnek BÖ1 olarak kodlanmıştır. Ayrıca örnek, öğrencinin bu konunun başında bilmesi gereken "iki kenarı ve bu iki kenar arasındaki açısı bilinen bir üçgenin açıölçer, ve cetvel yardımıyla çizilebileceği" bilgisini içerdiğinden dolayı BÖ2 olarak kodlanmıştır. Ör14 örneğinde ABC üçgenine ait iki açı ölçüsü ve bu açı köşelerini birleştiren kenarın uzunluğu verilerek üçgeni çizmeleri istenmiştir. Örneğin amacı diğer iki kenar uzunluğu verilmeden bir kenar ve bu kenarın iki ucundaki açıları verilen bir üçgenin çizilebileceğine öğrencilerin dikkatini çekmek olduğundan, örnek BÖ1 olarak kodlanmıştır. Ayrıca Ör14 örneği, konunun başında bilmeleri gereken "bir kenarının uzunluğu ve bu kenarın iki ucundaki açıların ölçüsü verilen bir üçgenin açıölçer ve cetvel yardımıyla çizilebileceği" bilgisini içerdiği için BÖ2 olarak kodlanmıştır. Ör15 örneği ise bir üçgende iki açı ve bu açılardan herhangi birinin karşısındaki bir kenarın uzunluğu verilerek üçgenin çizilip çizilemeyeceği sorulmuştur. Öncelikle bir üçgende iç açılar toplamının 180^0 olduğu bilgisi öğrencilere hatırlatılmak istenmiş ve bu bilgi yardımıyla üçüncü iç açı bulunmuştur. Dolayısıyla soru artık iki açı ölçüsü ve bu açı köşelerini birleştiren kenarın uzunluğu verilen bir üçgenin çizilip çizilemeyeceğine dönüşmüştür. Örnekte hem öğrencilerin eski bilgileri hatırlatılmış hem de öğrencilerin konu için konu başında bilmeleri gereken "iki açı ve bir kenar uzunluğu bilinen bir üçgenin açıölçer ve cetvel yardımıyla çizilebileceği" bilgisi öğrenciler ile paylaşıldığı için BÖ1 ve BÖ2 olarak kodlanmıştır. Ayrıca örneklerin tamamında üçgen çizimleri için cetvel ve açıölçerin kullanılması öğrencilerin dikkatini çekmek için ayrı bir unsur olarak ön plana çıkmıştır.

4.3.2. "Üçgen Çizimleri" Konusundaki Tanım ve Kural Dışı Örneklere İlişkin Bulgular

8. sınıf matematik ders kitabında "Üçgen Çizimleri" konusunda 1 tanım ve kural dışı örnek kullanılmış olup, bu örnek TKDÖ2 (Kurala ait olmayan durumu gösterme) kodlu örnektir. Kullanılan tanım ve kural dışı örnek; örnek numarası, örnek kategorisi ve sayfa numarası ile birlikte Tablo 14' te gösterilmiştir.

Tablo 14. Üçgen Çizimleri Konusunda Kullanılan Tanım ve Kural Dışı Örnek

Örnek	Örnek No	Örnek Kategorisi	Sayfa No

	(Ör16, TDKÖ2, S. 224)

Örnek

Bir $\widehat{PRS}$ için $|PR| = 11$ cm ve $m(\widehat{P}) = 60°$ olarak veriliyor. $\widehat{PRS}$'nin çizilebilmesi için aşağıdakilerden hangisinin verilmesinin yeterli **olmadığını** bulalım.

A) $m(\widehat{S})$ B) $|PS|$ C) $m(\widehat{R})$ D) $|SR|$

Çözüm

Verilenlere göre $m(\widehat{S})$ veya $m(\widehat{R})$ verildiğinde bir kenarının uzunluğu ve iki açısının ölçüsü bilindiğinden $\widehat{PRS}$ çizilebilir. Dolayısıyla A ve C seçenekleri doğru cevap değildir. $|PS|$ verildiğinde ise iki kenarının uzunluğu ile bu kenarların oluşturduğu açının ölçüsü bilindiğinden $\widehat{PRS}$ çizilebilir. Bu durumda B seçeneği de doğru cevap değildir. $|SR|$'nun verilmesi durumunda $m(\widehat{S})$, $m(\widehat{R})$ veya $|PS|$'nun da bilinmesi gerektiğinden $|SR|$, $\widehat{PRS}$'nin çizilmesi için yeterli bir veri değildir. Sonuç olarak doğru cevap D seçeneğidir.

Ör16 örneği PRS üçgeninin çizilebilmesi için verilen üçgen elemanlarından hangisinin yeterli olmadığının bulunmasını istemiştir. Dolayısıyla bu örnek, bir üçgenin çizim kuralı için gerekli olan ve olmayanları belirlemek amacıyla kullanıldığı için TDKÖ2 (Kurala ait olmayan durumu gösterme) olarak değerlendirilmiştir.

4.4. "Üçgende Açıortay, Kenarortay ve Yükseklik" Konusundaki Örnek Türlerine İlişkin Bulgular

8. sınıf matematik ders kitabında "Üçgende Açıortay, Kenarortay ve Yükseklik" konusuna ait Ör17, Ör18, Ör19, Ör20, Ör21, Ör22, Ör23, Ör24, Ör25, Ör26, Ör27, Ör28, Ör29, Ör30 ve Ör31 olmak üzere 15 örnek bulunmaktadır. Bu örneklerden bazıları birden fazla örnek kategorisine dahil olmuştur.

Tablo 15. Üçgende Açıortay, Kenarortay ve Yükseklik Konusunda Kullanılan Sınıflandırılması

Örnek Kategorileri	**f**	**%**
Standart Örnekler	12	50
Geliştirici Örnekler	9	37.5
Uç Örnekler	3	12.5

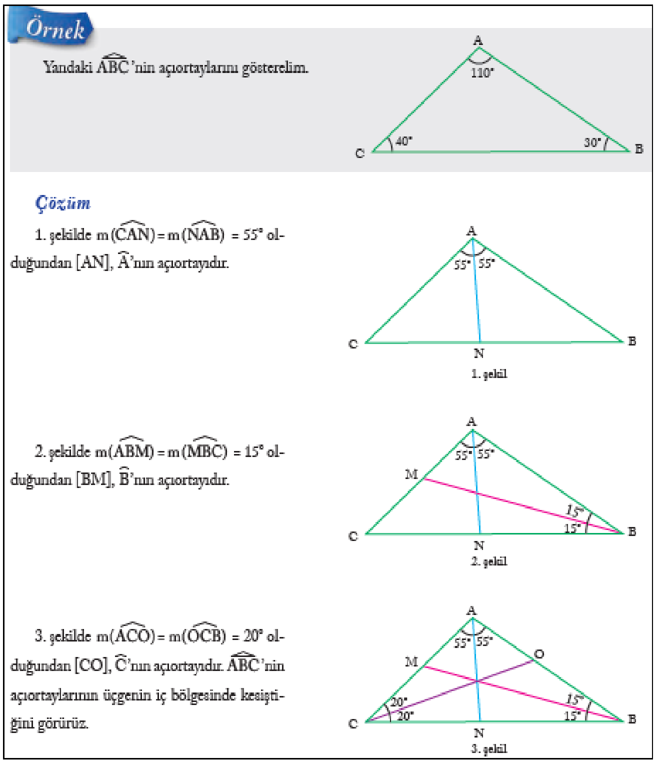
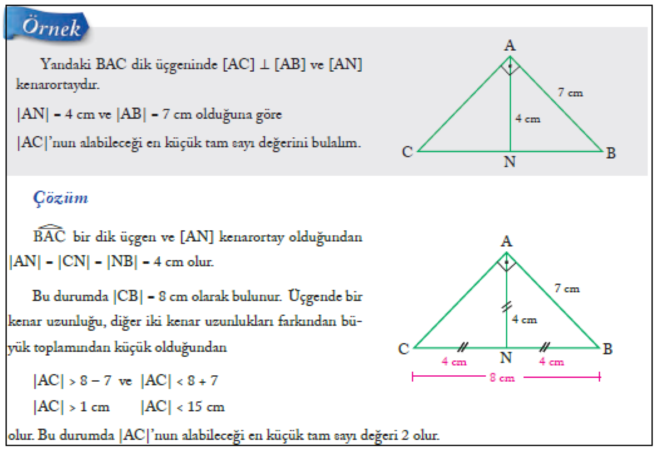
Tablo 15' te görüldüğü gibi 8. sınıf Matematik ders kitabında bulunan "Üçgende Açıortay, Kenarortay ve Yükseklik" konu başlığına ait örneklerin % 50' sini (12' sini) "Standart Örnekler", % 37.5' ini (9' unu) "Geliştirici Örnekler", % 12.5' ini (3' ünü) ise "Uç Örnekler" oluşturmaktadır.

4.4.1. "Üçgende Açıortay, Kenarortay ve Yükseklik" Konusundaki Standart Örneklere İlişkin Bulgular

8. sınıf matematik ders kitabında "Üçgende Açıortay, Kenarortay ve Yükseklik" konusuna ait 12 standart örnek kullanılmış olup bunların 3' ü SÖ1 (Tanımı ifade etme), 12' si

ise SÖ3 (Bir kuralın nasıl uygulanacağını gösterme) olarak kodlanmıştır. Kullanılan standart örneklerden bazıları; örnek numaraları, örnek kategorileri ve sayfa numaraları ile birlikte Tablo 16' da gösterilmiştir.

Tablo 16. Üçgende Açıortay, Kenarortay ve Yükseklik Konusunda Kullanılan Standart Örnekler

Örnekler	Örnek No	Örnek Kategorisi	Sayfa No
 Örnek Yandaki $\widehat{ABC}$'nin açıortaylarını gösterelim. Çözüm 1. şekilde $m(\widehat{CAN}) = m(\widehat{NAB}) = 55°$ olduğundan [AN], $\widehat{A}$'nın açıortayıdır. 1. şekil 2. şekilde $m(\widehat{ABM}) = m(\widehat{MBC}) = 15°$ olduğundan [BM], $\widehat{B}$'nın açıortayıdır. 2. şekil 3. şekilde $m(\widehat{ACO}) = m(\widehat{OCB}) = 20°$ olduğundan [CO], $\widehat{C}$'nın açıortayıdır. $\widehat{ABC}$'nin açıortaylarının üçgenin iç bölgesinde kesiştiğini görürüz. 3. şekil	(Ör19, SÖ1, SÖ3, S. 228)		
 Örnek Yandaki BAC dik üçgeninde [AC] ⊥ [AB] ve [AN] kenarortaydır. |AN| = 4 cm ve |AB| = 7 cm olduğuna göre |AC|'nun alabileceği en küçük tam sayı değerini bulalım. Çözüm $\widehat{BAC}$ bir dik üçgen ve [AN] kenarortay olduğundan |AN| = |CN| = |NB| = 4 cm olur. Bu durumda |CB| = 8 cm olarak bulunur. Üçgende bir kenar uzunluğu, diğer iki kenar uzunlukları farkından büyük toplamından küçük olduğundan $\|AC\| > 8 - 7$ ve $\|AC\| < 8 + 7$ $\|AC\| > 1$ cm $\|AC\| < 15$ cm olur. Bu durumda |AC|'nun alabileceği en küçük tam sayı değeri 2 olur.	(Ör23, SÖ3, S. 230)		

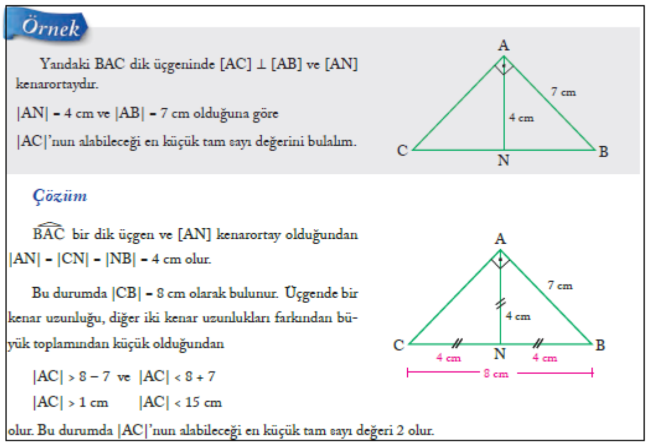
Ör17 örneğinin; kenarortay kavramının tanımlandıktan sonra, tanımı kolayca ifade eden basit prototip bir örnek olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle bu örnek SÖ1 olarak

kodlanmıştır. Daha sonra bir üçgene ait kenarortayların çizimlerinin nasıl gerçekleştiğini gösterdiği için bir prosedürün nasıl uygulandığına dair bir örnek olarak değerlendirilmiş ve SÖ3 olarak kodlanmıştır. Benzer şekilde Ör18 örneğinde yükseklik kavramının tanımı ve dar açılı, dik ve geniş açılı üçgende nasıl çizildiği; Ör19 örneğinde ise açıortay kavramının tanımı ve bir üçgende nasıl çizildiğine dair prosedürler gösterildiği için SÖ1 ve SÖ3 olarak kodlanmışlardır. Ör23, Ör28 ve Ör29 örnekleri bir üçgenin kenar uzunlukları arasındaki eşitsizlik kuralının nasıl uygulandığını ifade ettikleri için SÖ3 olarak kodlanmışlardır. Ör25 ve Ör26 örnekleri iki iç açısı bilinen bir üçgende üçüncü açıyı bulmaya yönelik bilinen iki açının toplanıp 180^0 den çıkarılması prosedüründe gerçekleşen basit işlemsel süreci içerdikleri için SÖ3 olarak değerlendirilmişlerdir. Ör24, Ör27, Ör30 ve Ör31 örnekleri ise üçgenin alan formülünün bir işlemsel süreç olarak nasıl gerçekleştiğini gösterdikleri için bir prosedüre ait olan örnekler olarak değerlendirilmiş ve SÖ3 olarak kodlanmışlardır.

4.4.2. "Üçgende Açıortay, Kenarortay ve Yükseklik" Konusundaki Geliştirici Örneklere İlişkin Bulgular

8. sınıf matematik ders kitabında "Üçgende Açıortay, Kenarortay ve Yükseklik" konusuna ait 9 geliştirici örnek kullanılmış olup bunların 2' si GÖ2 (Kuralı yansıtan standart örneklerin dışında, bu kuralı prosedür aracılığıyla geliştirmeye çalışma), 7' si ise GÖ3 (Konular arası ilişkiyi sağlayarak kavramın sınırlarını genişletme) olarak kodlanmıştır. Kullanılan geliştirici örneklerden bazıları; örnek numaraları, örnek kategorileri ve sayfa numaraları ile birlikte Tablo 17' de gösterilmiştir.

Tablo 17. Üçgende Açıortay, Kenarortay ve Yükseklik Konusunda Kullanılan Geliştirici Örnekler

Örnekler	Örnek No	Örnek Kategorisi	Sayfa No
	(Ör23, GÖ3, S. 230)		

Örnek

Yandaki BAC dik üçgeninde [AC] ⊥ [AB] ve [AN] kenarortaydır.

|AN| = 4 cm ve |AB| = 7 cm olduğuna göre

|AC|'nun alabileceği en küçük tam sayı değerini bulalım.

Çözüm

$\widehat{BAC}$ bir dik üçgen ve [AN] kenarortay olduğundan |AN| = |CN| = |NB| = 4 cm olur.

Bu durumda |CB| = 8 cm olarak bulunur. Üçgende bir kenar uzunluğu, diğer iki kenar uzunlukları farkından büyük toplamından küçük olduğundan

$|AC| > 8 - 7$ ve $|AC| < 8 + 7$

$|AC| > 1$ cm $|AC| < 15$ cm

olur. Bu durumda |AC|'nun alabileceği en küçük tam sayı değeri 2 olur.

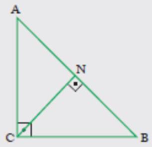
Örnek

Yandaki ACB dik üçgeninde

$|AC| = |BC|$ ve $m(\widehat{CNB}) = 90°$ dir.

$|AB| = 16$ cm olduğuna göre

ABC üçgeninin alanını bulalım.



Çözüm

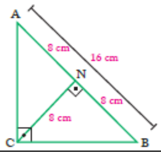
$|AC| = |CB|$ olduğundan ABC, ikizkenar dik üçgendir.

Bu durumda [CN] hem yükseklik hem de kenarortaydır.

ABC dik üçgeninden $|CN| = |AN| = |NB| = 8$ cm olur.

Bu durumda ABC üçgeninin alanı

$A(\widehat{ACB}) = \frac{|CN| \cdot |AB|}{2} = \frac{8 \cdot 16}{2} = 64 \text{ cm}^2$ olarak bulunur.



(Ör24, GÖ2, GÖ3, S. 231)

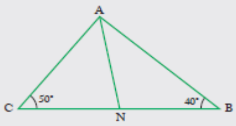
Örnek

Yandaki CAB üçgeninde

$|CN| = |NB|$, $m(\widehat{ABC}) = 40°$,

$m(\widehat{ACB}) = 50°$ ve $|CB| = 20$ cm ise

$|AN|$'nu bulalım.



Çözüm

CAB üçgeninden

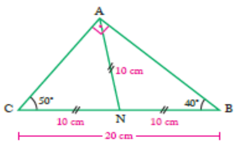
$$m(\widehat{CAB}) + m(\widehat{ABC}) + m(\widehat{ACB}) = 180°$$

$$m(\widehat{CAB}) + 40° + 50° = 180°$$

$$m(\widehat{CAB}) + 90° = 180°$$

$$m(\widehat{CAB}) = 180° - 90°$$

$$m(\widehat{CAB}) = 90° \text{ olur.}$$



$\widehat{CAB}$ bir dik üçgen ve $|AN|$ kenarortay olduğundan

$|AN| = |CN| = |NB| = 10$ cm olur. $|AN| = 10$ cm olarak bulunur.

(Ör25, GÖ2, S. 231)

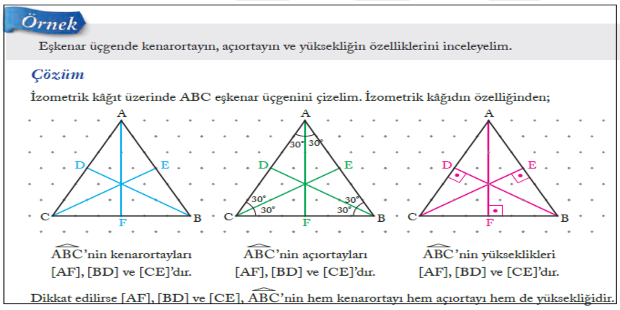
Ör24 örneği; dik üçgende hipotenüse ait kenarortay uzunluğunun, hipotenüs uzunluğunun yarısına eşit olduğu kuralını ifade ettikten sonra kuralın kullanım alanın genişletmek üzere dik üçgenin özel bir hali olan ikizkenar dik üçgende bu kuralı uyguladığı için geliştirici bir örnek olarak GÖ2 diye kodlanmıştır. Ör25 örneği; başlangıçta dik açılı üçgen olduğu bilinmeyen bir üçgende, öğrencilerin üçgenin dik açılı olduğunu bulmalarından sonra hipotenüsü iki eşit parçaya bölen kenarortay uzunluğunun, hipotenüsün yarısına eşit olduğunun öğrenciler tarafından bulunması sağlanarak kuralın öğrencilerde oluşturduğu algıyı genişletmeye yönelik standart örneklerin dışında bir örnek olduğu için geliştirici bir örnek olarak değerlendirilmiş ve GÖ2 olarak kodlanmıştır. Ör6 örneğinde; açıortaya ait standart örneklerin dışına çıkılarak, öğrencilerden bir üçgende bilinmeyen bir açının, açıortayın bir açıyı iki eşit açıya ayırdığı kuralından yaralanarak çözmeleri istenmiş. Dolayısıyla açıortayın sadece bir açıyı iki eşit açıya bölmenin dışında, üçgende başka bir açıyı bulmak için kullanılması nedeniyle standart örneklerin dışına çıkılmış ve geliştirici bir örnek olarak değerlendirilmiş ve GÖ2 olarak kodlanmıştır. Ör24, Ör27, Ör30 ve Ör31 örnekleri "Üçgende Açıortay, Kenarortay ve Yükseklik" konusu ile "Üçgende Alan" konuları; Ör23, Ör28 ve

Ör29 örnekleri ise “Üçgende Açıortay, Kenarortay ve Yükseklik” konusu ile “Üçgenlerin Kenarları Arasındaki İlişkiler” konuları arasındaki ilişkiyi göstererek öğrencilerde kavramın sınırlarını genişletmek amacıyla sunulan örnekler olduğu için GÖ3 olarak kodlanmışlardır.

4.4.3. “Üçgende Açıortay, Kenarortay ve Yükseklik” Konusundaki Uç Örneklere İlişkin Bulgular

8. sınıf matematik ders kitabında “Üçgende Açıortay, Kenarortay ve Yükseklik” konusuna ait 3 uç örnek kullanılmış olup bunların 3’ ü de UK1 (Kavramlara ait istisna durumları gösterme) olarak kodlanmıştır. Kullanılan uç örneklerden biri; örnek numarası, örnek kategorisi ve sayfa numarası ile birlikte Tablo 18’ de gösterilmiştir.

Tablo 18. Üçgende Açıortay, Kenarortay ve Yükseklik Konusunda Kullanılan Uç Örnekler

Örnekler	Örnek No	Örnek Kategorisi	Sayfa No
	(Ör20, UÖ1, S.229)		

Ör20 örneği, diğer üçgenlerden farklı olarak eşkenar üçgendeki kenarortay, açıortay ve yükseklik kavramlarının istisnai durumunu yani “bir eşkenar üçgende açıortay, kenarortay ve yüksekliğin aynı doğru parçası olduğunu” ifade ettiği için UÖ1 olarak değerlendirilmiştir. Benzer şekilde Ör21 örneği de kenarortay, açıortay ve yükseklik kavramlarının diğer üçgenlerden farklı olarak ikizkenar üçgendeki özel durumu olan “ ikizkenar üçgende eş olmayan kenara ait kenarortay ve yükseklik ile eş olmayan açının açıortayının aynı doğru parçası olduğu” belirtildiği için bu örnekte UÖ1 olarak kodlanmıştır. Ör22 örneğinde ise dik üçgende hipotenüs ile kenarortay arasındaki ilişkiyi incelenerek dik üçgendeki kenarortay kavramının özel durumu olan “dik üçgende hipotenüse ait kenarortay uzunluğunun, hipotenüs uzunluğunun yarısına eşit olduğu” ifade edildiği için UÖ1 olarak değerlendirilmiştir.

4.5. “Dik Üçgenin Kenar Özellikleri” Konusundaki Örnek Türlerine İlişkin Bulgular

8. sınıf matematik ders kitabında “Üçgende Açıortay, Kenarortay ve Yükseklik” konusuna ait Ör32, Ör33, Ör34, Ör35, Ör36, Ör37, Ör38, Ör39, Ör40, Ör41, Ör42, Ör43, Ör44, Ör45, Ör46, Ör47, Ör48, Ör49, Pr1, Pr2 ve Pr3 olmak üzere 18 örnek ve 3 problem bulunmaktadır. Bu örneklerden bazıları birden fazla örnek kategorisine dahil olmuştur.

Tablo 19. Dik Üçgenin Kenar Özellikleri Arasındaki İlişkiler Konusundaki Örneklerin Sınıflandırılması

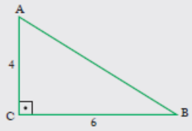
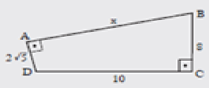
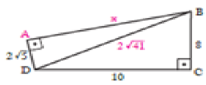
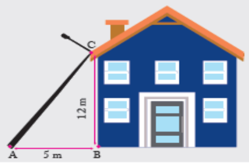
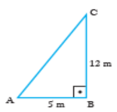
Örnek Kategorileri	f	%
Standart Örnekler	19	52.7
Geliştirici Örnekler	16	44.4
Tanım ve Kural Dışı Örnekler	1	2.5

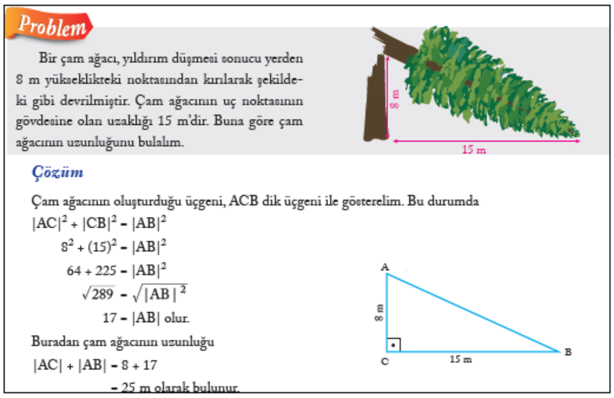
Tablo 19’ da görüldüğü gibi 8. sınıf Matematik ders kitabında bulunan “Dik Üçgenin Kenar Özellikleri” konu başlığına ait örneklerin % 52.7’ sini (19’ unu) “Standart Örnekler”, % 44.4’ ünü (16’ sını) “Geliştirici Örnekler”, % 2.7’ sini (1’ ini) ise “Uç Örnekler” oluşturmaktadır.

4.5.1. “Dik Üçgenin Kenar Özellikleri” Konusundaki Standart Örneklere İlişkin Bulgular

8. sınıf matematik ders kitabında “Üçgende Açıortay, Kenarortay ve Yükseklik” konusuna ait 19 standart örnek kullanılmış olup bunların 5’ i SÖ2 (Kuralı ifade etme), 19 ’u ise SÖ3 (Bir kuralın nasıl uygulandığını gösterme) olarak kodlanmıştır. Kullanılan standart örnek ve problemlerden bazıları; örnek numaraları, örnek kategorileri ve sayfa numaraları ile birlikte Tablo 20’ de gösterilmiştir.

Tablo 20. Dik Üçgenin Kenar Özellikleri Konusunda Kullanılan Standart Örnekler

Örnekler	Örnek No	Örnek Kategorisi	Sayfa No
Örnek Yandaki ACB dik üçgeninde $m(\widehat{C}) = 90°$, $\lvert AC\rvert = 4$ br, $\lvert CB\rvert = 6$ br, ise hipotenüs uzunluğunu bulalım.  *Çözüm* ACB dik üçgeninde $\lvert AB\rvert$, hipotenüs uzunluğudur. Bu durumda $\lvert AC\rvert^2 + \lvert CB\rvert^2 = \lvert AB\rvert^2$ $4^2 + 6^2 = \lvert AB\rvert^2$ $16 + 36 = \lvert AB\rvert^2$ $52 = \lvert AB\rvert^2$ $\sqrt{52} = \sqrt{\lvert AB\rvert^2}$ (Eşitliğin her iki tarafının karekökünü alalım.) $2\sqrt{13} = \lvert AB\rvert$ olur. Hipotenüs uzunluğu $2\sqrt{13}$ br'dir.		(Ör33, SÖ2, SÖ3, S. 240)	
Örnek Yandaki şekilde $m(\widehat{A}) = m(\widehat{C}) = 90°$, $\lvert BC\rvert = 8$ br, $\lvert DC\rvert = 10$ br, $\lvert AD\rvert = 2\sqrt{5}$ br, $\lvert AB\rvert = x$ br olduğuna göre x'in değerini bulalım.  *Çözüm* Şekildeki gibi [BD]'nı çizelim. BCD dik üçgeninden $\lvert BC\rvert^2 + \lvert DC\rvert^2 = \lvert BD\rvert^2$ $8^2 + 10^2 = \lvert BD\rvert^2$ $64 + 100 = \lvert BD\rvert^2$ $164 = \lvert BD\rvert^2$ $\sqrt{164} = \sqrt{\lvert BD\rvert^2}$ $2\sqrt{41} = \lvert BD\rvert$ olur. BAD dik üçgeninden $\lvert AB\rvert^2 + \lvert AD\rvert^2 = \lvert BD\rvert^2$ $x^2 + (2\sqrt{5})^2 = (2\sqrt{41})^2$ $x^2 + 4 \cdot 5 = 4 \cdot 41$ $x^2 + 20 = 164$ $x^2 = 164 - 20$ $\sqrt{x^2} = \sqrt{144}$ $x = 12$ br olur.  242		(Ör38, SÖ3, S. 242)	
Problem Bir aydınlatma lambası, şekildeki gibi bir evin üzerine devrilmiştir. Lamba direğinin alt ucunun eve uzaklığı 5m ve çatıdaki C noktasının yerden yüksekliği 12 m olduğuna göre lamba direğinin uzunluğunu bulalım.  *Çözüm* Lamba direğini hipotenüs kabul edip ABC dik üçgenini çizelim. Bu durumda $\lvert AB\rvert^2 + \lvert BC\rvert^2 = \lvert AC\rvert^2$ $5^2 + 12^2 = \lvert AC\rvert^2$ $25 + 144 = \lvert AC\rvert^2$ $\sqrt{169} = \sqrt{\lvert AC\rvert^2}$ $13 = \lvert AC\rvert$ olur.  Lamba direğinin uzunluğu 13 m'dir.		(Pr1, SÖ3, S. 248)	



Problem

Bir çam ağacı, yıldırım düşmesi sonucu yerden 8 m yükseklikteki noktasından kırılarak şekildeki gibi devrilmiştir. Çam ağacının uç noktasının gövdesine olan uzaklığı 15 m'dir. Buna göre çam ağacının uzunluğunu bulalım.

Çözüm

Çam ağacının oluşturduğu üçgeni, ACB dik üçgeni ile gösterelim. Bu durumda

$$|AC|^2 + |CB|^2 = |AB|^2$$
$$8^2 + (15)^2 = |AB|^2$$
$$64 + 225 = |AB|^2$$
$$\sqrt{289} = \sqrt{|AB|^2}$$
$$17 = |AB| \text{ olur.}$$

Buradan çam ağacının uzunluğu

$$|AC| + |AB| = 8 + 17$$
$$= 25 \text{ m olarak bulunur.}$$

(Pr2, SÖ3, S. 249)

Ör32, Ör33, Ör34, Ör35 ve Ör36 örnekleri, bir dik üçgende dik kenar uzunluklarının karelerinin toplamının, hipotenüsün karesine eşit olduğu kuralına ait $a^2+b^2=c^2$ formülünün nasıl uygulandığını gösteren standart örneklerdir. Hem kuralın ne anlama geldiğini ifade ettiği hem de kuralı uygulama esnasında hipotenüsü bulma işleminin nasıl gerçekleştiğini gösterdiği için bu örnekler, SÖ2 ve SÖ3 olarak değerlendirilmişlerdir. Ör37, Ör38, Ör40, Ör41, Ör42, Ör43, Ör44, Ör45, Ör46, Ör47, Ör48, Ör49, Pr1, Pr2, Pr3 örnekleri ve problemleri ise bir dik üçgende dik kenar uzunluklarının karelerinin toplamının, hipotenüsün karesine eşit olduğu kuralının nasıl uygulandığının işlemsel sürecini adım adım gösterdiği için SÖ3 (Bir kuralın nasıl uygulanacağını gösterme) olarak kodlanmışlardır.

4.5.2. “Dik Üçgenin Kenar Özellikleri” Konusundaki Geliştirici Örneklere İlişkin Bulgular

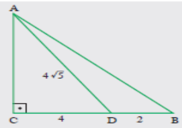
8. sınıf matematik ders kitabında “Üçgende Açıortay, Kenarortay ve Yükseklik” konusuna ait 16 geliştirici örnek kullanılmış olup bunların 13’ ü GÖ2 (Kuralı yansıtan standart örneklerin dışında, bu kuralı prosedür aracılığıyla geliştirmeye çalışma), 11’ i ise GÖ3 (Konular arası ilişkiyi sağlayarak kavramın sınırlarını genişletme) olarak değerlendirilmişlerdir. Kullanılan geliştirici örnekler, örnek numaraları, örnek kategorileri ve sayfa numaraları ile birlikte Tablo 21’ de gösterilmiştir.

Tablo 21. Dik Üçgenin Kenar Özellikleri Konusunda Kullanılan Geliştirici Örnekler

<table>
<tr><th>Örnekler</th><th>Örnek No</th><th>Örnek Kategorisi</th><th>Sayfa No</th></tr>
<tr><td>

Örnek

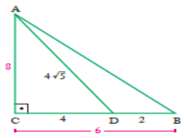
Yandaki ACB üçgeninde
[AC] ⊥ [CB],
$|CD| = 4$ br,
$|DB| = 2$ br,
$|AD| = 4\sqrt{5}$ br ise $|AB|$'nu bulalım.



Çözüm

ACD dik üçgeninden
$|AC|^2 + 4^2 = (4\sqrt{5})^2$
$|AC|^2 + 16 = 80$
$|AC|^2 = 80 - 16$
$|AC|^2 = 64$
$\sqrt{|AC|^2} = \sqrt{64}$
$|AC| = 8$ br olur.

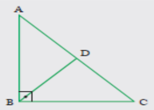
ACB dik üçgeninden
$|AC|^2 + |CB|^2 = |AB|^2$
$8^2 + 6^2 = |AB|^2$
$64 + 36 = |AB|^2$
$100 = |AB|^2$
$\sqrt{100} = \sqrt{|AB|^2}$
$10 = |AB|$ olur.



</td><td colspan="3">(Ör37, GÖ2, S. 242)</td></tr>
<tr><td>

Örnek

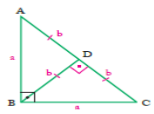
Yandaki ABC üçgeninde
$|AB| = |BC|$,
$|AD| = |DC|$ ve
$A(\widehat{ABC}) = 25$ cm² olduğuna göre $|BD|$'nu bulalım.



Çözüm

$|AB| = |BC| = a$ olsun.
$A(\widehat{ABC}) = 25$ cm² olduğundan
$\frac{a \cdot a}{2} = 25$
$\frac{a^2}{2} = \frac{25}{1}$
$\sqrt{a^2} = \sqrt{50}$
$a = 5\sqrt{2}$ cm olur.

ABC ikizkenar üçgen olduğundan $|BD| = |DC| = b$ olsun.
BDC dik üçgeninden
$|BD|^2 + |DC|^2 = |BC|^2$
$b^2 + b^2 = (5\sqrt{2})^2$
$\frac{2b^2}{2} = \frac{50}{2}$
$\sqrt{b^2} = \sqrt{25}$
$b = 5$ cm olur.

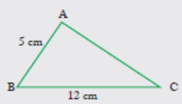


[BD]'nın uzunluğu 5 cm olarak bulunur.

</td><td colspan="3">(Ör41, GÖ2, GÖ3, S. 244)</td></tr>
<tr><td>

Örnek

Yandaki ABC üçgeninde $|AB| = 5$ cm, $|BC| = 12$ cm ve $m(\widehat{B}) < 90°$ olduğuna göre $|AC|$'nun en büyük tam sayı değerini bulalım.



Çözüm

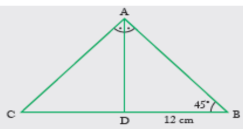
$m(\widehat{B}) = 90°$ olması durumunda
$|AC|^2 = |BA|^2 + |BC|^2$
$|AC|^2 = 5^2 + 12^2$
$|AC|^2 = 25 + 144$
$\sqrt{|AC|^2} = \sqrt{169}$
$|AC| = 13$ cm olurdu.

Ancak $m(\widehat{B}) < 90°$ olduğundan $|AC| < 13$ cm olur.
$|AC|$'nun en büyük tam sayı değeri 12 cm olarak bulunur.

</td><td colspan="3">(Ör42, GÖ3, S. 244)</td></tr>
<tr><td>

Örnek

Yandaki $\widehat{ABC}$'nde [AD] açıortaydır.
$m(\widehat{ABC}) = 45°$, $|AC| = |AB|$ ve $|DB| = 12$ cm olduğuna göre $|AB|$'nu bulalım.

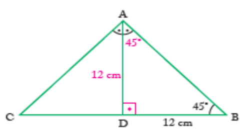


Çözüm

$|AC| = |AB|$ olduğundan $\widehat{ABC}$ ikizkenar üçgendir. Bu durumda [AD], hem açıortay hem de CB kenarının yüksekliğidir. Bu durumda [AD] ⊥ [CB] olur. ABD dik üçgeninden

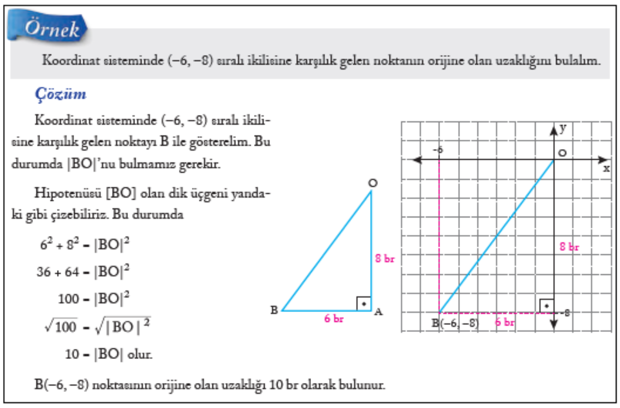
$m(\widehat{DAB}) + 45° + 90° = 180°$
$m(\widehat{DAB}) + 135° = 180°$
$m(\widehat{DAB}) = 180° - 135°$
$= 45°$ olur.

ABD ikizkenar üçgen olacağından $|AD| = 12$ cm'dir.
ABD aynı zamanda dik üçgen olduğundan



$|AD|^2 + |DB|^2 = |AB|^2$
$12^2 + 12^2 = |AB|^2$
$144 + 144 = |AB|^2$
$\sqrt{288} = \sqrt{|AB|^2}$
$12\sqrt{2} = |AB|$ olur. [AB]'nın uzunluğu $12\sqrt{2}$ cm olarak bulunur.

</td><td colspan="3">(Ör45, GÖ2, GÖ3, S. 246)</td></tr>
</table>



Örnek

Koordinat sisteminde (−6, −8) sıralı ikilisine karşılık gelen noktanın orijine olan uzaklığını bulalım.

Çözüm

Koordinat sisteminde (−6, −8) sıralı ikilisine karşılık gelen noktayı B ile gösterelim. Bu durumda |BO|'nu bulmamız gerekir.

Hipotenüsü [BO] olan dik üçgeni yandaki gibi çizebiliriz. Bu durumda

$6^2 + 8^2 = |BO|^2$

$36 + 64 = |BO|^2$

$100 = |BO|^2$

$\sqrt{100} = \sqrt{|BO|^2}$

$10 = |BO|$ olur.

B(−6, −8) noktasının orijine olan uzaklığı 10 br olarak bulunur.

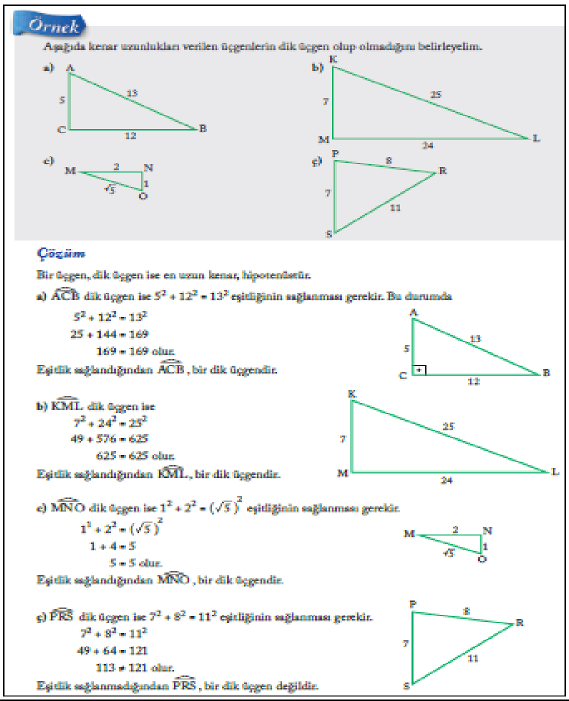
(Ör47, GÖ2, GÖ3, S. 247)

Ör37 örneği ile; Pisagor bağıntısının, bir dik kenarı ortak olan iki dik üçgen üzerinde uygulaması prosedür aracılığıyla geliştirilmeye çalışılmıştır. Bu nedenle GÖ2 olarak kodlanmıştır. Ör38 örneği, iki iç açısı 90^0 olan bir dörtgende dik olmayan köşelerin birleşmesi sonucu çizilen köşegen ile oluşan iki dik üçgenin Pisagor bağıntısından faydalanarak dörtgenin bilinmeyen kenarının bulunması istenmiştir. Bu örnek ile standart dik üçgen örneklerinden farklı olarak, öğrencilerin dörtgen ile dik üçgen elde etmeleri ve dik üçgenin kenar uzunlukları arasındaki bağıntı aracılığıyla sonuca ulaşmaları amaçlanmıştır. Dolayısıyla bu örnek; hem dik üçgenin kenar uzunlukları arasındaki bağıntının dörtgenler üzerinde nasıl kullanıldığını göstererek kuralın kullanım alanını genişletmek hem de öğrencilerin kural ile algısını genişletmek üzere hazırlandığı için geliştirici bir örnek olarak GÖ2 olarak kodlanmıştır. Ör39 ve Örr40 örnekleri 8. Sınıf matematik ders kitabında yer alan konu başlıklarından "dik üçgenin özellikleri" konusu ile "üçgenlerde açıortay, kenarortay ve yükseklik" konuları arasında ilişkilendirme yaparak öğrencilerde dik üçgen kavramının sınırlarını genişletmeyi amaçladığı için GÖ3 olarak kodlanmıştır. Ör41 örneği; Pisagor bağıntısının, kenarortayı verilen ikizkenar bir dik üçgen üzerindeki uygulamasını gösterdiği için standart örneklerden farklı olarak bağıntıyı başka durumlar ile geliştirmeyi amaçlamış ve bu nedenle GÖ2 olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca örnekte "üçgende alan" konusu ile ilişkilendirme yapıldığı için GÖ3 olarak kodlanmıştır. Ör42 örneğin de "üçgenin kenarları ve açıları arasındaki ilişkiler" konusu ile ilişkilendirme yapıldığı için GÖ3 olarak değerlendirilmiştir. Ör43 ve Ör44 örnekleri ise; Ör43'te üçgende alan konusu, Ör44'te ise yamuk konusu ile ilişkilendirme yapılarak Pisagor bağıntısının öğrencilerdeki algısı geliştirilmeye çalışılmış ve GÖ3 olarak kodlanmıştır. Ayrıca bu örnekler; klasik Pisagor bağıntısı örneklerinin dışına çıkarak, dik üçgenin kenar uzunlukları bağıntısının kullanım alanları genişletmeyi amaçladığı için geliştirici örnekler olarak GÖ2 olarak kodlanmışlardır. Ör45 örneği, Pisagor bağıntısının standart bir dik üçgenden farklı olarak ikizkenar dik üçgen üzerinde kullanımını göstererek, bağıntının kullanım alanını genişletmek ve aynı zamanda bu bağıntının ikizkenar üçgen ve elemanları konusu ile ilişkilendirmesini yaparak bağıntının öğrencilerdeki algısını geliştirmeye yönelik olduğu için GÖ2 ve GÖ3 olarak kodlanmıştır. Ör46, Ör47, Ör48 ve Ör49 örnekleri; dik üçgen ve eşitsizlik konuları arasında ilişkilendirme yaparak hem bağıntının kullanım alanının genişletmek hem de bağıntının öğrencilerde ki algısını geliştirmek amacı taşıdıkları için GÖ2 ve GÖ3 olarak değerlendirilmişlerdir. Pr1, Pr2 ve Pr3 problemleri ise standart dik üçgen örneklerinden çok günlük hayatla ilişkilendirmenin yapıldığı örnekler olarak sunulduğu için geliştirici örnekler yani GÖ2 olarak kodlanmışlardır.

4.5.3. "Dik Üçgenin Kenar Özellikleri" Konusundaki Tanım Ve Kural Dışı Örneklere İlişkin Bulgular

8. sınıf matematik ders kitabında "Üçgende Açıortay, Kenarortay ve Yükseklik" konusuna ait 1 tanım ve kural dışı örnek kullanılmış olup bu örnek TKDÖ2 (Kurala ait olmayan durumu gösterme) olarak değerlendirilmiştir. Kullanılan tanım ve kural dışı örnek; örnek numarası, örnek kategorisi ve sayfa numarası ile birlikte Tablo 22 ‘ de gösterilmiştir.

Tablo 22. Dik Üçgenin Kenar Özellikleri Konusunda Kullanılan Tanım Ve Kural Dışı Örnek

<table>
<tr><th>Örnek</th><th>Örnek No</th><th>Örnek Kategorisi</th><th>Sayfa No</th></tr>
<tr><td>
Örnek
Aşağıda kenar uzunlukları verilen üçgenlerin dik üçgen olup olmadığını belirleyelim.
a) b) c) ç)
Çözüm
Bir üçgen, dik üçgen ise en uzun kenar, hipotenüstür.
a) $\widehat{ACB}$ dik üçgen ise $5^2 + 12^2 = 13^2$ eşitliğinin sağlanması gerekir. Bu durumda
$5^2 + 12^2 = 13^2$
$25 + 144 = 169$
$169 = 169$ olur.
Eşitlik sağlandığından $\widehat{ACB}$, bir dik üçgendir.
b) $\widehat{KML}$ dik üçgen ise
$7^2 + 24^2 = 25^2$
$49 + 576 = 625$
$625 = 625$ olur.
Eşitlik sağlandığından $\widehat{KML}$, bir dik üçgendir.
c) $\widehat{MNO}$ dik üçgen ise $1^2 + 2^2 = (\sqrt{5})^2$ eşitliğinin sağlanması gerekir.
$1^1 + 2^2 = (\sqrt{5})^2$
$1 + 4 = 5$
$5 = 5$ olur.
Eşitlik sağlandığından $\widehat{MNO}$, bir dik üçgendir.
ç) $\widehat{PRS}$ dik üçgen ise $7^2 + 8^2 = 11^2$ eşitliğinin sağlanması gerekir.
$7^2 + 8^2 = 11^2$
$49 + 64 = 121$
$113 \neq 121$ olur.
Eşitlik sağlanmadığından $\widehat{PRS}$, bir dik üçgen değildir.</td><td colspan="3">(Ör32, TKDÖ2, S. 239)</td></tr>
</table>

Ör32 örneğinde, kenar uzunlukları verilen üçgenlerin dik olup olmadıklarının bulunması istenmiştir. Bu kapsamda bu örnek, bir üçgenin dik üçgen olabilmesi için gerekli olan "dik kenar uzunluklarının karelerinin toplamının, hipotenüs uzunluğunun karesine eşit olması" kuralına uymayan üçgen örneklerini içerdiğinden TKDÖ2 (Kurala ait olmayan durumu gösterme) olarak değerlendirilmiştir.

4.6. "Eşlik ve Benzerlik" Konusundaki Örnek Türlerine İlişkin Bulgular

8. sınıf matematik ders kitabında "Eşlik ve Benzerlik" konusuna ait Ör50, Ör51, Ör52, Ör53, Ör54, Ör55, Ör56, Ör57, Ör58, Ör59, Ör60 ve Ör61 olmak üzere 12 örnek bulunmaktadır. Bu örneklerden bazıları birden fazla örnek kategorisine dahil olmuştur.

Tablo 23. Eşlik ve Benzerlik Konusundaki Örneklerin Sınıflandırılması

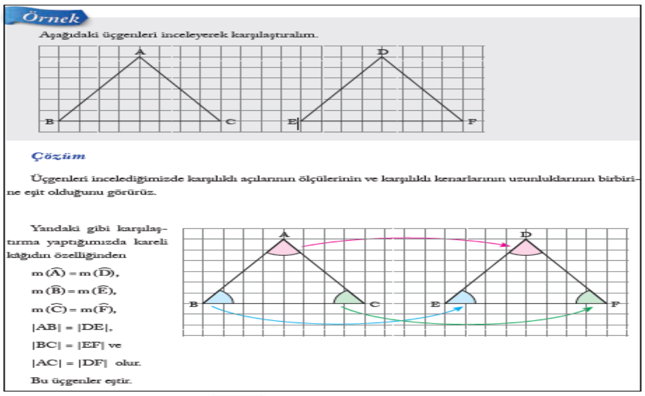
Örnek Kategorileri	f	%
Başlangıç Örnekleri	2	12.5
Standart Örnekler	10	62.5
Geliştirici Örnekler	4	25

Tablo 23' te görüldüğü gibi 8. sınıf Matematik ders kitabında bulunan "Eşlik ve Benzerlik" konusuna ait örneklerin % 12.5' ini (2' sini) "Başlangıç Örnekleri", % 62.5' ini (10' unu) "Standart Örnekler", % 25' ini (4' ünü) "Geliştirici Örnekler" oluşturmaktadır

4.6.1. "Eşlik ve Benzerlik" Konusundaki Başlangıç Örneklerine İlişkin Bulgular

8. sınıf matematik ders kitabında "Eşlik ve Benzerlik" konusuna ait 2 başlangıç örneği kullanılmış olup bunların 2' si de BÖ2 (Tanıma uygun zemin hazırlama) olarak kodlanmıştır. Kullanılan başlangıç örneklerinden biri; örnek numarası, örnek kategorisi ve sayfa numarası ile birlikte Tablo 24' te gösterilmiştir.

Tablo 24. Eşlik ve Benzerlik Konusunda Kullanılan Başlangıç Örneği

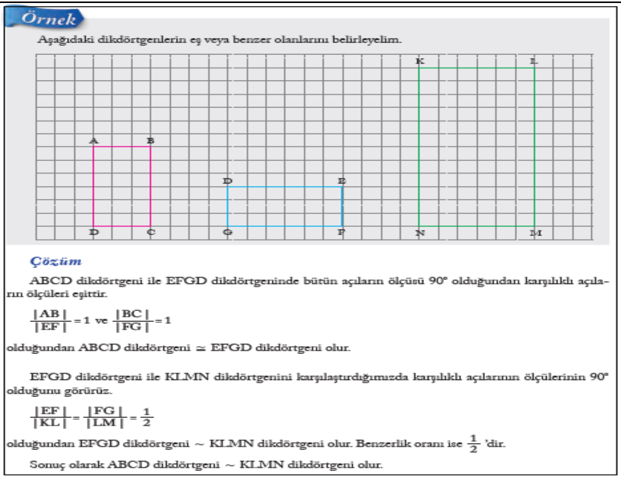
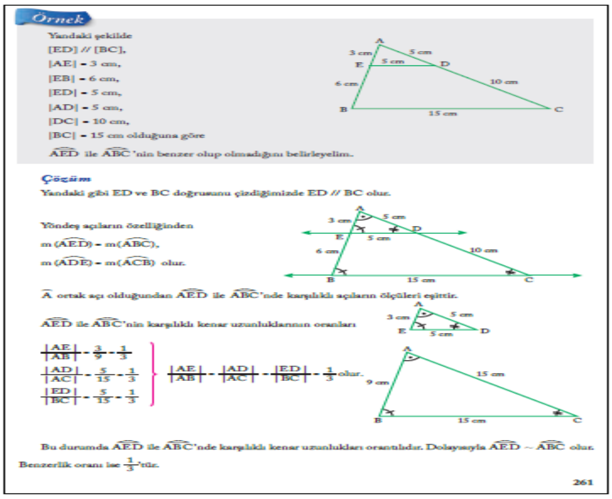
<table>
<tr><th>Örnek</th><th>Örnek No</th><th>Örnek Kategorisi</th><th>Sayfa No</th></tr>
<tr><td>
</td><td colspan="3">(Ör50, BÖ2, S. 254)</td></tr>
</table>

Ör50 örneğinde iki üçgenin açı ve kenarları bakımından karşılaştırılmaları istenmiş ve çözümde üçgenlerin karşılıklı açı ölçüleri ve karşılıklı kenar uzunlukları birbirine eşit olduğu ifade edilmiştir. Dolayısıyla bu örnek, eş çokgenlerin tanımı yapılmadan önce tanıma zemin oluşturmak amacıyla hazırlanmış bir örnek olarak eş çokgenler konusunun başında öğrencilerin bu konu için bilmeleri gereken “eş olan çokgenlerin karşılıklı açı ölçüleri ve karşılıklı kenar uzunluklarının eşit olduğu” bilgisini içerdiğinden BÖ2 olarak kodlanmıştır. Benzer şekilde Ör51 örneği ise benzer çokgenlerin tanımı yapılmadan önce benzer çokgenlerin özelliklerini belirterek, benzer çokgenin tanımına alt yapı hazırlayan bir örnek olduğu BÖ2 olarak değerlendirilmiştir.

4.6.2. “Eşlik ve Benzerlik” Konusundaki Standart Örneklere İlişkin Bulgular

8. sınıf matematik ders kitabında “Eşlik ve Benzerlik” konusuna ait 10 standart örnek kullanılmış olup bunların 6’ sı SÖ2 (Kuralı ifade etme), 10’ u ise SÖ3 (Bir kuralın nasıl uygulanacağını gösterme) olarak kodlanmıştır. Kullanılan standart örnekler bazıları; örnek numaraları, örnek kategorileri ve sayfa numaraları ile birlikte Tablo 25’ te gösterilmiştir.

Tablo 25. Eşlik ve Benzerlik Konusunda Kullanılan Standart Örnekler

Örnekler	Örnek No	Örnek Kategorisi	Sayfa No
		(Ör53, SÖ2, SÖ3, S. 257)	
		(Ör58, SÖ3, S. 261)	

Örnek

Aşağıdaki dikdörtgenlerin eş veya benzer olanlarını belirleyelim.

Çözüm

ABCD dikdörtgeni ile EFGD dikdörtgeninde bütün açıların ölçüsü 90° olduğundan karşılıklı açıların ölçüleri eşittir.

$\frac{|AB|}{|EF|} = 1$ ve $\frac{|BC|}{|FG|} = 1$

olduğundan ABCD dikdörtgeni ≅ EFGD dikdörtgeni olur.

EFGD dikdörtgeni ile KLMN dikdörtgenini karşılaştırdığımızda karşılıklı açılarının ölçülerinin 90° olduğunu görürüz.

$\frac{|EF|}{|KL|} = \frac{|FG|}{|LM|} = \frac{1}{2}$

olduğundan EFGD dikdörtgeni ~ KLMN dikdörtgeni olur. Benzerlik oranı ise $\frac{1}{2}$ 'dir.

Sonuç olarak ABCD dikdörtgeni ~ KLMN dikdörtgeni olur.

Örnek

Yandaki şekilde
[ED] // [BC],
|AE| = 3 cm,
|EB| = 6 cm,
|ED| = 5 cm,
|AD| = 5 cm,
|DC| = 10 cm,
|BC| = 15 cm olduğuna göre
$\widehat{AED}$ ile $\widehat{ABC}$ 'nin benzer olup olmadığını belirleyelim.

Çözüm

Yandaki gibi ED ve BC doğrusunu çizdiğimizde ED // BC olur.

Yöndeş açıların özelliğinden
m $(\widehat{AED})$ = m$(\widehat{ABC})$,
m $(\widehat{ADE})$ = m$(\widehat{ACB})$ olur.

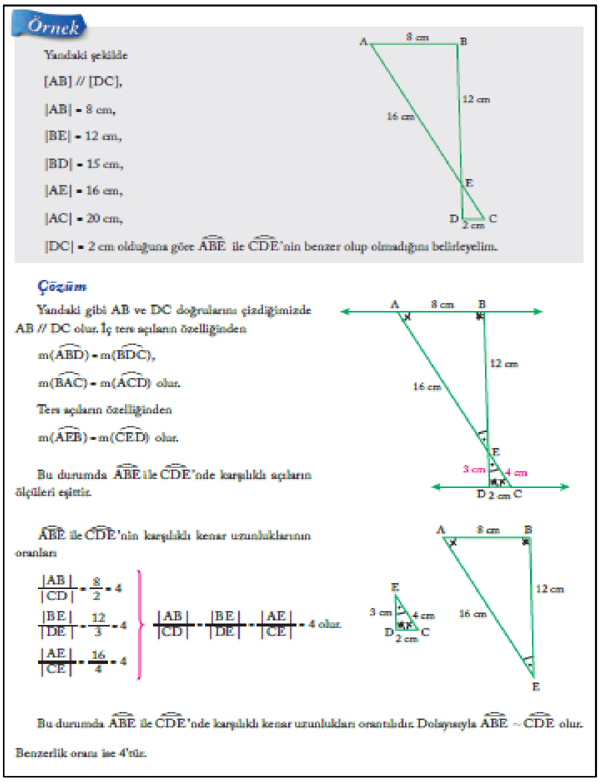
$\widehat{A}$ ortak açı olduğundan $\widehat{AED}$ ile $\widehat{ABC}$'nde karşılıklı açıların ölçüleri eşittir.

$\widehat{AED}$ ile $\widehat{ABC}$'nin karşılıklı kenar uzunluklarının oranları

$$\left.\begin{array}{l} \frac{|AE|}{|AB|} = \frac{3}{9} = \frac{1}{3} \\ \frac{|AD|}{|AC|} = \frac{5}{15} = \frac{1}{3} \\ \frac{|ED|}{|BC|} = \frac{5}{15} = \frac{1}{3} \end{array}\right\} \frac{|AE|}{|AB|} = \frac{|AD|}{|AC|} = \frac{|ED|}{|BC|} = \frac{1}{3} \text{ olur.}$$

Bu durumda $\widehat{AED}$ ile $\widehat{ABC}$'nde karşılıklı kenar uzunlukları orantılıdır. Dolayısıyla $\widehat{AED}$ ~ $\widehat{ABC}$ olur. Benzerlik oranı ise $\frac{1}{3}$'tür.

261



Örnek

Yandaki şekilde

[AB] // [DC],

|AB| = 8 cm,

|BE| = 12 cm,

|BD| = 15 cm,

|AE| = 16 cm,

|AC| = 20 cm,

|DC| = 2 cm olduğuna göre $\overset{\frown}{ABE}$ ile $\overset{\frown}{CDE}$'nin benzer olup olmadığını belirleyelim.

Çözüm

Yandaki gibi AB ve DC doğrularını çizdiğimizde AB // DC olur. İç ters açıların özelliğinden

$m(\widehat{ABD}) = m(\widehat{BDC})$,

$m(\widehat{BAC}) = m(\widehat{ACD})$ olur.

Ters açıların özelliğinden

$m(\widehat{AEB}) = m(\widehat{CED})$ olur.

Bu durumda $\overset{\frown}{ABE}$ ile $\overset{\frown}{CDE}$'nde karşılıklı açıların ölçüleri eşittir.

$\overset{\frown}{ABE}$ ile $\overset{\frown}{CDE}$'nin karşılıklı kenar uzunluklarının oranları

$$\left.\begin{array}{l} \dfrac{|AB|}{|CD|} = \dfrac{8}{2} = 4 \\ \dfrac{|BE|}{|DE|} = \dfrac{12}{3} = 4 \\ \dfrac{|AE|}{|CE|} = \dfrac{16}{4} = 4 \end{array}\right\} \dfrac{|AB|}{|CD|} = \dfrac{|BE|}{|DE|} = \dfrac{|AE|}{|CE|} = 4 \text{ olur.}$$

Bu durumda $\overset{\frown}{ABE}$ ile $\overset{\frown}{CDE}$'nde karşılıklı kenar uzunlukları orantılıdır. Dolayısıyla $\overset{\frown}{ABE} \sim \overset{\frown}{CDE}$ olur.

Benzerlik oranı ise 4'tür.

(Ör59, SÖ3, S. 262)

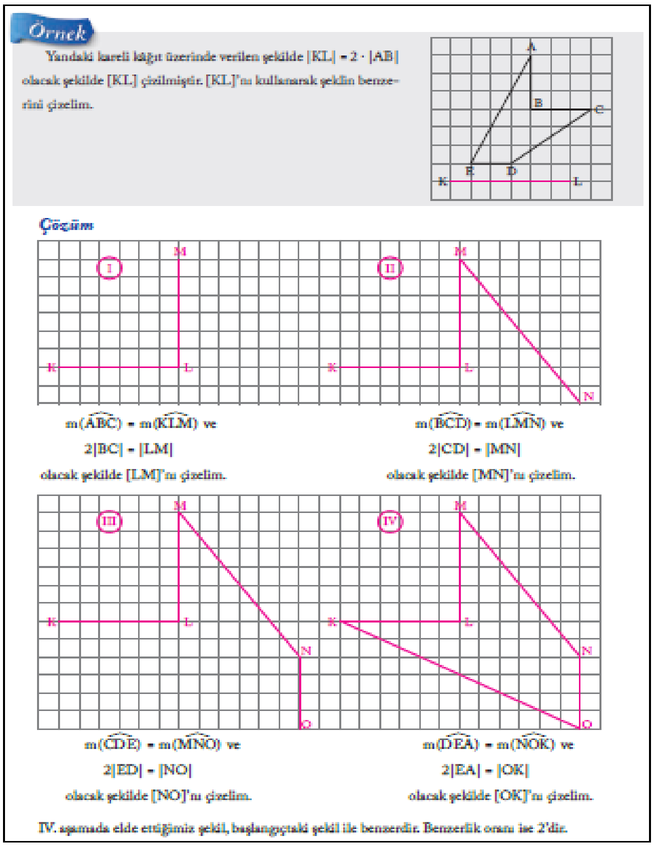
Ör52, Ör53, Ör54, Ör55, Ör56 ve Ör57 örnekleri; eş ve benzer çokgenler olma kuralını yani eş çokgenlerin benzerlik oranının 1 olduğunu, benzer çokgenlerde ise benzerlik oranının sabit bir oran olması gerektiğini ifade ettiği için SÖ2; benzer ve eş olan çokgenleri belirlemek üzere işlemsel sürecin nasıl gerçekleştiğini adım adım gösterdiği için SÖ3 olarak kodlanmışlardır. Ör58 ve Ör59 örnekleri, benzerlik oranını bulma prosedürüne ait işlemsel süreci gösterdiği için; Ör60 ve Ör61 örnekleri ise bir çokgene eş ve benzer şekiller çizme prosedürünün nasıl gerçekleştiği adım adım gösterdiği için SÖ3 olarak değerlendirilmişlerdir.

4.6.3. "Eşlik ve Benzerlik" Konusundaki Geliştirici Örneklere İlişkin Bulgular

8. sınıf matematik ders kitabında "Eşlik ve Benzerlik" konusuna ait 4 geliştirici örnek kullanılmış olup bunların 4' ü de GÖ2 (Kuralı yansıtan standart örneklerin dışında bu kuralın başka durumlarla ilişkisini gösterme) olarak kodlanmışlardır. Kullanılan geliştirici örneklerden biri; örnek numarası, örnek kategorisi ve sayfa numarası ile birlikte Tablo 26' da gösterilmiştir.

Tablo 26. Eşlik ve Benzerlik Konusunda Kullanılan Geliştirici Örnekler

Örnek	Örnek No	Örnek Kategorisi	Sayfa No



Örnek

Yandaki kareli kâğıt üzerinde verilen şekilde |KL| = 2 · |AB| olacak şekilde [KL] çizilmiştir. [KL]'nı kullanarak şeklin benzerini çizelim.

Çözüm

I

$m(\widehat{ABC}) = m(\widehat{KLM})$ ve

$2|BC| = |LM|$

olacak şekilde [LM]'nı çizelim.

II

$m(\widehat{BCD}) = m(\widehat{LMN})$ ve

$2|CD| = |MN|$

olacak şekilde [MN]'nı çizelim.

III

$m(\widehat{CDE}) = m(\widehat{MNO})$ ve

$2|ED| = |NO|$

olacak şekilde [NO]'nı çizelim.

IV

$m(\widehat{DEA}) = m(\widehat{NOK})$ ve

$2|EA| = |OK|$

olacak şekilde [OK]'nı çizelim.

IV. aşamada elde ettiğimiz şekil, başlangıçtaki şekil ile benzerdir. Benzerlik oranı ise 2'dir.

(Ör61, GÖ2, S. 264)

Ör58 örneğinde yan yana ve eşit açıları belirgin olan iki üçgeni vermek yerine, büyük bir üçgen ile büyük üçgen içerisinde oluşturulan küçük bir üçgenin benzer olup olmadığının; Ör59 örneğinde ise birer köşesi ortak olan kum saati görünümünde iki üçgenin benzer olup olmadıklarının bulunması istenmiştir. Bu iki örnek standart benzerlik örneklerinin dışında, iki üçgenin karşılıklı açı ölçülerinin eşit olduğunu paralel doğrular aracılığıyla öğrencilerin kendilerinin keşfetmeleri istenmiştir. Ayrıca Ör58 örneğinde, kenar uzunluklarının oranlarını bulma süreci de küçük üçgeni büyük üçgenin içinden çıkarıp ayrı bir üçgen olarak düşünmeyi gerektirmekte ve kenar uzunlukları tek tek belirlenip daha sonra oranlarının alınmıştır. Dolayısıyla Ör58 ve Ör59 örnekleri geliştirici bir örnek olarak değerlendirilmiş ve GÖ2 olarak kodlanmışlardır. Ör60 ve Ör61 örneklerinde ise standart çokgenler dışında farklı şekiller vererek öğrencilerden bu şekillere eş ve benzer çokgen çizmeleri istenmiştir. Dolayısıyla bu örnekler, öğrencilerin eş ve benzer çokgenler olma koşullarını sağlayan kurallarla ilgili algısını geliştirmeyi ve kuralların kullanım alanının genişletmeyi amaçladığı için GÖ2 olarak kodlanmışlardır.

4.7. “Dönüşümler” Konusundaki Örnek Türlerine İlişkin Bulgular

8. sınıf matematik ders kitabında “Dönüşümler” konusuna ait Ör62, Ör63, Ör64, Ör65, Ör66, Ör67, Ör68, Ör69, Ör70, Ör71, Ör72, Ör73, Ör74, Ör75, Ör76, Ör77 ve Ör78 olmak üzere 17 örnek bulunmaktadır. Bu örneklerden bazıları birden fazla örnek kategorisine dahil olmuştur.

Tablo 27. Dönüşümler Konusundaki Örneklerin Sınıflandırılması

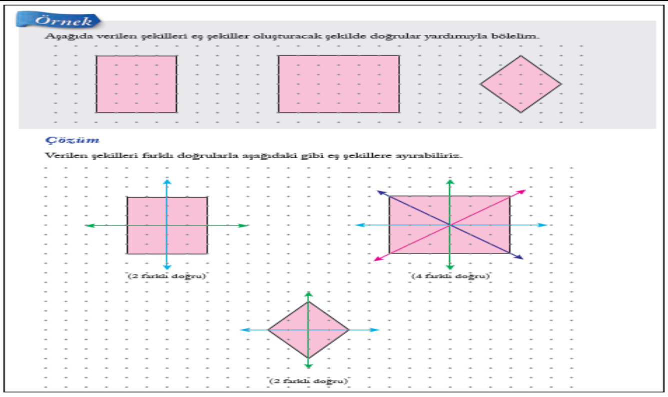
Örnek Kategorileri	f	%
Başlangıç Örnekleri	1	3.7
Standart Örnekler	16	59.2
Geliştirici Örnekler	10	37

Tablo 27’ de görüldüğü gibi 8. sınıf Matematik ders kitabında bulunan “Eşlik ve Benzerlik” konusuna ait örneklerin %3.7’ sini (1’ ini) “Başlangıç Örnekleri”, %59.2’ sini (16’ sını) “Standart Örnekler”, %37’ sini (10’ unu) “Geliştirici Örnekler” oluşturmaktadır.

4.7.1. “Dönüşümler” Konusundaki Başlangıç Örneklerine İlişkin Bulgular

8. sınıf matematik ders kitabında “Dönüşümler” konusuna ait 1 başlangıç örneği kullanılmış olup bu örnek BÖ2 (Tanıma uygun zemin hazırlama) olarak kodlanmıştır. Kullanılan başlangıç örneği; örnek numarası, örnek kategorisi ve sayfa numarası ile birlikte Tablo 28’ de gösterilmiştir.

Tablo 28. Dönüşümler Konusunda Kullanılan Başlangıç Örneği

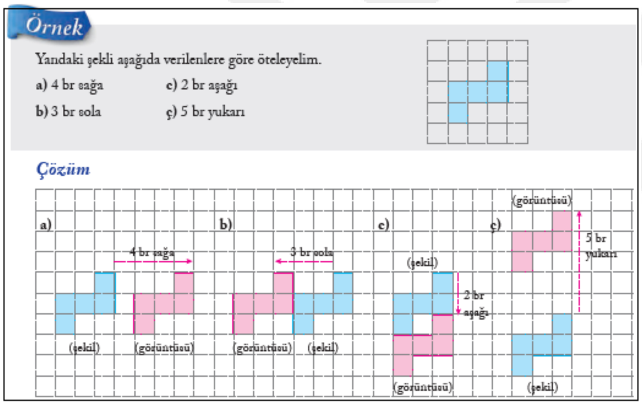
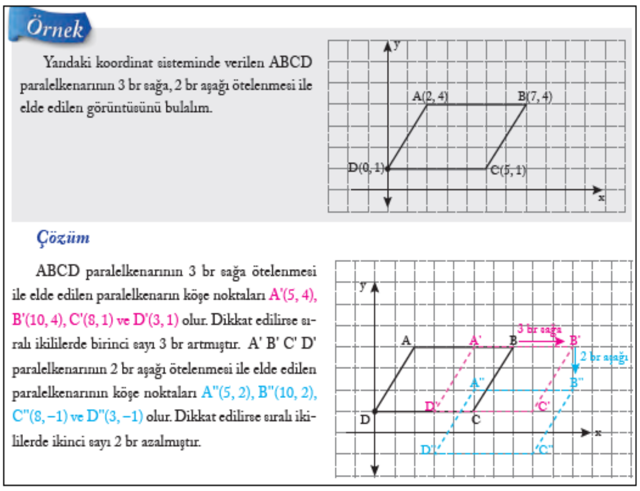
<table>
<tr><th>Örnek</th><th>Örnek No</th><th>Örnek Kategorisi</th><th>Sayfa No</th></tr>
<tr><td>
</td><td colspan="3">(Ör69, BÖ2, S. 284)</td></tr>
</table>

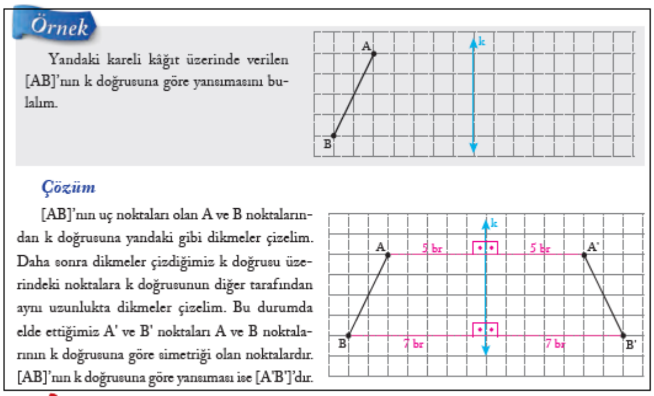
Ör69 örneğinde, simetrik şekillerin tanımı verilmeden önce en az bir doğru parçası ile eş olan şekillere ayrılabilen düzlemsel şekiller örnek verilmiş ve tanım için alt yapı oluşturulmak istenmiştir. Dolayısıyla tanıma zemin hazırlamak amacıyla konu için bilmeleri gereken başlangıç bilgilerini içerdiğinden BÖ2 olarak kodlanmıştır.

4.7.2. “Dönüşümler” Konusundaki Standart Örneklere İlişkin Bulgular

8. sınıf matematik ders kitabında “Dönüşümler” konusuna ait 16 standart örnek kullanılmış olup bunların 6’ sı SÖ2 (Kuralı ifade etme) ve 16’ sı SÖ3 (Bir kuralın nasıl uygulanacağını gösterme) olarak kodlanmıştır. Kullanılan standart örneklerden bazıları; örnek numaraları, örnek kategorileri ve sayfa numaraları ile birlikte Tablo 29’ da gösterilmiştir.

Tablo 29. Dönüşümler Konusunda Kullanılan Standart Örnekler

<table>
<tr><th>Örnekler</th><th>Örnek No</th><th>Örnek Kategorisi</th><th>Sayfa No</th></tr>
<tr><td>
</td><td colspan="3">(Ör63, SÖ2, SÖ3, S. 278)</td></tr>
<tr><td>
</td><td colspan="3">(Ör64, SÖ3, S. 279)</td></tr>
</table>



Örnek

Yandaki kareli kâğıt üzerinde verilen [AB]'nın k doğrusuna göre yansımasını bulalım.

Çözüm

[AB]'nın uç noktaları olan A ve B noktalarından k doğrusuna yandaki gibi dikmeler çizelim. Daha sonra dikmeler çizdiğimiz k doğrusu üzerindeki noktalara k doğrusunun diğer tarafından aynı uzunlukta dikmeler çizelim. Bu durumda elde ettiğimiz A' ve B' noktaları A ve B noktalarının k doğrusuna göre simetriği olan noktalardır. [AB]'nın k doğrusuna göre yansıması ise [A'B']'dır.

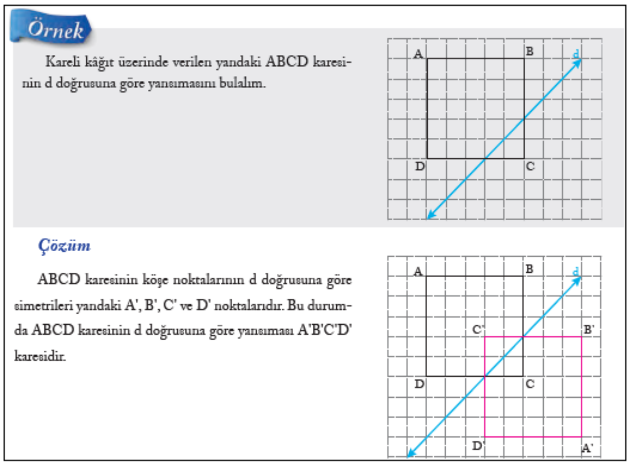
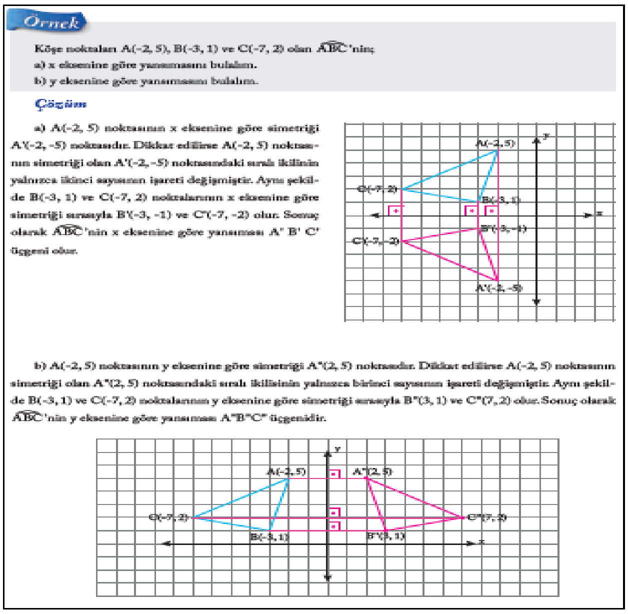
(Ör65, SÖ2, SÖ3, S. 280)

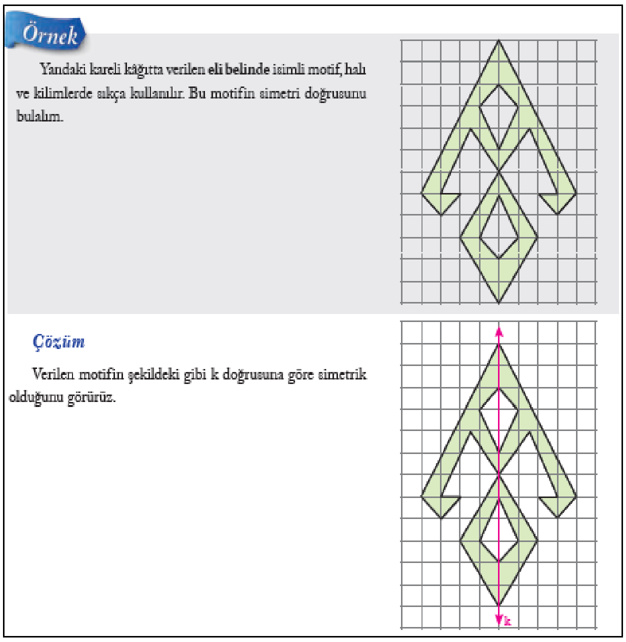
Ör62 ve Ör63 örnekleri; bir şeklin ötelenmesinde yer değiştirme hareketinin ne anlama geldiğini ifade eden ve ötelemenin nasıl gerçekleştiğini yansıtan örnekler olduğu için SÖ2 ve SÖ3 olarak kodlanmışlardır. Ör64 örneğinde ise sağa ötelemede, sıralı ikililerde birinci sayının ötelenmesi istenen birim kadar artırıldığı; aşağı ötelemede ise sıralı ikililerde ikinci sayının ötelenmesi istenen birim kadar azaltıldığı çözümde belirtilerek, ötelemenin nasıl gerçekleştiği işlemsel olarak ifade edilmiştir. Dolayısıyla Ör64 örneğinde, koordinat sisteminde köşe noktaları verilen paralelkenarın ötelenmesi sırasında gerçekleşen işlemsel prosedür belirtildiği için SÖ3 olarak kodlanmıştır. Ör65 ve Ör66 örnekleri; bir şeklin yansımasının ne anlama geldiğini ve yansımanın nasıl gerçekleştiğini ifade eden örnekler olarak, yansımada kuralın ne olduğu ve kuralın nasıl uygulandığı gösterildiği için SÖ2 ve SÖ3 olarak değerlendirilmişlerdir. Ör67 örneğinde ise şeklin yansımasının bulunma işleminin önce köşe noktalarının d doğrusuna göre simetrilerinin tek tek bulunup daha sonra bu noktaların birleştirilmesi sonucu ortaya çıktığını ifade ederek yansımanın nasıl uygulandığını gösteren bir örnek olduğu için SÖ3 olarak kodlanmıştır. Ör68 örneğinde bir üçgenin x ve y eksenlerine göre yansımasının nasıl bulunduğunu açıklanmıştır. Örnekte, x eksenine göre yansımada sıralı ikililerde sadece ikinci sayının işaretinin değişmesi gerektiği, y eksenine göre yansımada ise sıralı ikililerde sadece birinci sayının işaretinin değişmesi gerektiği kuralı ifade edilerek, kuralın nasıl uygulandığı gösterilmiştir. Bu nedenle SÖ2 ve SÖ3 olarak kodlanmıştır. Ör71, Ör72, Ör73, Ör74, Ör75, Ör76, Ör77 ve Ör78 örneklerinde ise bir şeklin simetri doğrusunun nasıl bulunduğu, öteleme ve yansıma hareketlerinin nasıl uygulandığı gösterildiği için SÖ3 olarak değerlendirilmişlerdir.

4.7.3. “Dönüşümler” Konusundaki Geliştirici Örneklere İlişkin Bulgular

8. sınıf matematik ders kitabında “Dönüşümler” konusuna ait 11 geliştirici örnek kullanılmış olup bunların 10’ u GÖ2 (Kuralı yansıtan standart örneklerin dışında bu kuralın başka durumlarla ilişkisini gösterme) ve 4’ ü GÖ3 (Konular arası ilişkiyi sağlayarak kavramın sınırlarını genişletme) olarak kodlanmıştır. Kullanılan geliştirici örneklerden bazıları; örnek numaraları, örnek kategorileri ve sayfa numaraları ile birlikte Tablo 30’ da gösterilmiştir.

Tablo 30. Dönüşümler Konusunda Kullanılan Geliştirici Örnekler

Örnekler	Örnek No	Örnek Kategorisi	Sayfa No
 Örnek Kareli kâğıt üzerinde verilen yandaki ABCD karesinin d doğrusuna göre yansımasını bulalım. Çözüm ABCD karesinin köşe noktalarının d doğrusuna göre simetrileri yandaki A', B', C' ve D' noktalarıdır. Bu durumda ABCD karesinin d doğrusuna göre yansıması A'B'C'D' karesidir.	(Ör67, GÖ2, S. 281)		
 Örnek Köşe noktaları A(-2, 5), B(-3, 1) ve C(-7, 2) olan $\widehat{ABC}$'nin; a) x eksenine göre yansımasını bulalım. b) y eksenine göre yansımasını bulalım. Çözüm a) A(-2, 5) noktasının x eksenine göre simetriği A'(-2, -5) noktasıdır. Dikkat edilirse A(-2, 5) noktasının simetriği olan A'(-2, -5) noktasındaki sıralı ikilinin yalnızca ikinci sayısının işareti değişmiştir. Aynı şekilde B(-3, 1) ve C(-7, 2) noktalarının x eksenine göre simetriği sırasıyla B'(-3, -1) ve C'(-7, -2) olur. Sonuç olarak $\widehat{ABC}$'nin x eksenine göre yansıması A' B' C' üçgeni olur. b) A(-2, 5) noktasının y eksenine göre simetriği A"(2, 5) noktasıdır. Dikkat edilirse A(-2, 5) noktasının simetriği olan A"(2, 5) noktasındaki sıralı ikilisinin yalnızca birinci sayısının işareti değişmiştir. Aynı şekilde B(-3, 1) ve C(-7, 2) noktalarının y eksenine göre simetriği sırasıyla B"(3, 1) ve C"(7, 2) olur. Sonuç olarak $\widehat{ABC}$'nin y eksenine göre yansıması A"B"C" üçgenidir.	(Ör68, GÖ3, S. 282)		



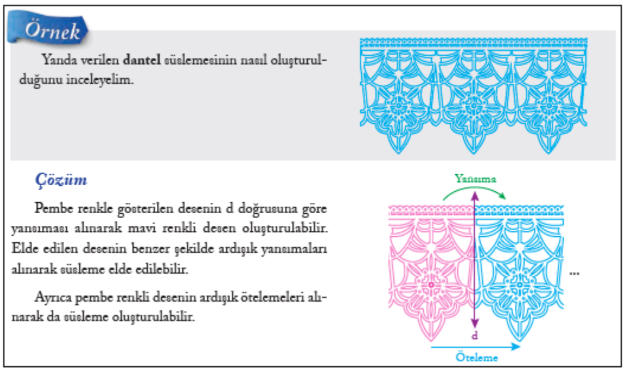
Örnek

Yandaki kareli kâğıtta verilen **eli belinde** isimli motif, halı ve kilimlerde sıkça kullanılır. Bu motifin simetri doğrusunu bulalım.

Çözüm

Verilen motifin şekildeki gibi k doğrusuna göre simetrik olduğunu görürüz.

(Ör71, GÖ2, S. 285)



Örnek

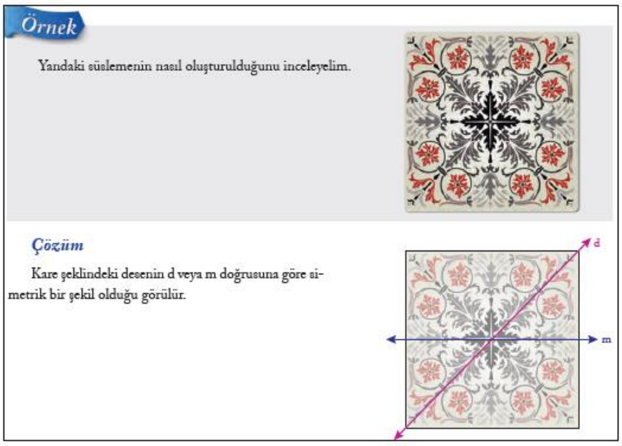
Yanda verilen **dantel** süslemesinin nasıl oluşturulduğunu inceleyelim.

Çözüm

Pembe renkle gösterilen desenin d doğrusuna göre yansıması alınarak mavi renkli desen oluşturulabilir. Elde edilen desenin benzer şekilde ardışık yansımaları alınarak süsleme elde edilebilir.

Ayrıca pembe renkli desenin ardışık ötelemeleri alınarak da süsleme oluşturulabilir.

(Ör77, GÖ2, S. 290)



Örnek

Yandaki süslemenin nasıl oluşturulduğunu inceleyelim.

Çözüm

Kare şeklindeki desenin d veya m doğrusuna göre simetrik bir şekil olduğu görülür.

(Ör78, GÖ2, S. 290)

Ör64 örneği, bir paralelkenarın koordinat sistemi üzerindeki öteleme hareketini kapsayan bir örnek olarak koordinat sistemi ve dönüşümler konusu arasında ilişkilendirme yaptığı için GÖ3, ötelemeyi yansıtan standart örneklerden farklı olarak koordinat sisteminde bir paralelkenarın ötelemesini gerçekleştirdiği için geliştirici örnek yani GÖ2 olarak değerlendirilmiştir. Ör67 örneği, yansımaya ait standart örneklerden farklı olarak simetri doğrusunun şeklin üzerinde olduğu bir örnektir. Dolayısıyla bu örnek, yansımanın kullanım alanını genişletmeye yönelik bir örnek olduğu için GÖ2 olarak kodlanmıştır. Ör68 örneği ise koordinat sistemi ile yansıma konuları arasında ilişkilendirme yaptığı için GÖ3 olarak değerlendirilmiştir. Ör71 örneği ise simetrik şekillere ait standart örneklerden farklı olarak günlük hayatta halı ve kilimlerde motif olarak kullanılan “eli belinde” isimli motifin simetri doğrusunun bulunması istenmiştir. Bu kapsamda, simetri doğrusu ile günlük hayat arasında ilişkilendirme yapan bu örnek GÖ2 olarak kodlanmıştır. Ör72 örneğinde, koordinat sistemi üzerinde görüntüsü verilen bir şekle hangi hareketlerin yapıldığının bulunması istenerek öğrencilerin şeklin önce x sonra y eksenine göre yansımasının alındığını bulmaları istenmiştir. Dolayısıyla bu örnekte, öğrencilerin yansıma ile koordinat sistemi arasında ilişkilendirme yapmaları ve konu ile ilgili algıları geliştirilmek istendiği için GÖ2 ve GÖ3 olarak kodlanmıştır. Ör73 örneği ise yansıma ve ötelemenin standart örneklerinden farklı olarak, koordinat sistemi üzerinde bir şekle önce öteleme sonra yansıma hareketi yapıldığı için GÖ2; yansıma ile ötelemenin ilişkilendirmesini sağlayan bir örnek olduğu için ise GÖ3 olarak kodlanmıştır. Ör74 örneği de yansıma ve ötelemenin standart örneklerinden farklı olarak, bir doğruya göre şekle önce yansıma sonra öteleme hareketi yapıldığı için yansıma ile ötelemenin ilişkilendirmesini sağlayan geliştirici bir örnek olarak görülmüş ve GÖ2 olarak değerlendirilmiştir. Ör75, Ör76, Ör77 ve Ör78 örnekleri ise kilim motifleri, mobilya süslemesi, dantel süslemesi gibi günlük hayatta kullanılan süsleme ve motiflerin oluşturulma şeklini yansıma-öteleme hareketleriyle ve simetrik şekiller ile ilişkilendirdikleri için geliştirici örnekler olarak değerlendirilmiş ve GÖ2 olarak kodlanmışlardır.

4.8. “Prizmaları Tanıyalım” Konusundaki Örnek Türlerine İlişkin Bulgular

8. sınıf matematik ders kitabında “Prizmaları Tanıyalım” konusuna ait Ör79, Ör80, Ör81, Ör82, Ör83, Ör84, Ör85, Ör86, Ör87, Ör88 ve Ör89 olmak üzere 11 örnek bulunmaktadır. Bu örneklerden bazıları birden fazla örnek kategorisine dahil olmuştur.

Tablo 31. Prizmaları Tanıyalım Konusundaki Örneklerin Sınıflandırılması

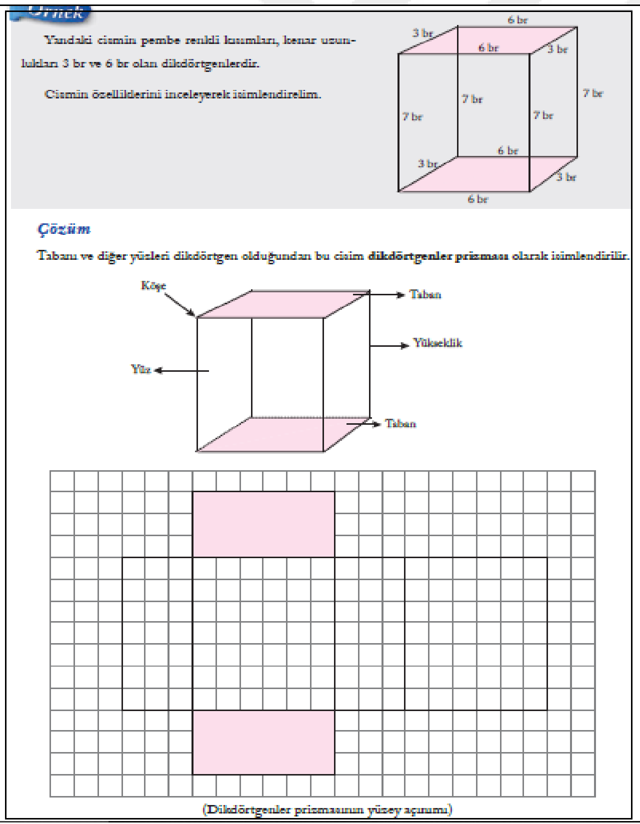
Örnek Kategorileri	f	%
Başlangıç Örnekleri	5	21.7
Standart Örnekler	10	43.4
Geliştirici Örnekler	6	26
Tanım ve Kural Dışı Örnekler	2	8.6

Tablo 31' de görüldüğü gibi 8. sınıf Matematik ders kitabında bulunan "Prizmaları Tanıyalım" konusuna ait örneklerin %21.7' sini (5' ini) "Başlangıç Örnekleri", %43.4' ünü (10' unu) "Standart Örnekler", %26' sını (6' sını) "Geliştirici Örnekler" ve %8.6' sını (2' sini) "Tanım ve Kural Dışı Örnekler" oluşturmaktadır.

4.8.1. "Prizmaları Tanıyalım" Konusundaki Başlangıç Örneklerine İlişkin Bulgular

8. sınıf matematik ders kitabında "Prizmaları Tanıyalım" konusuna ait 5 başlangıç örneği kullanılmış olup bu örneklerin tamamı BÖ2 (Tanım uygun zemin oluşturma) olarak kodlanmıştır. Kullanılan başlangıç örneklerinden biri; örnek numarası, örnek kategorisi ve sayfa numarası ile birlikte Tablo 32' de gösterilmiştir.

Tablo 32. Prizmaları Tanıyalım Konusunda Kullanılan Başlangıç Örneği

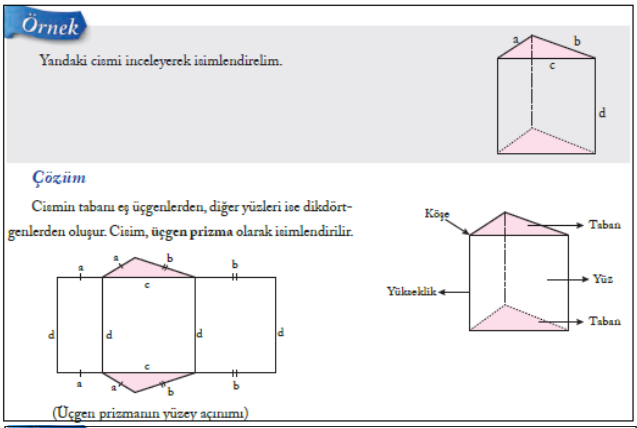
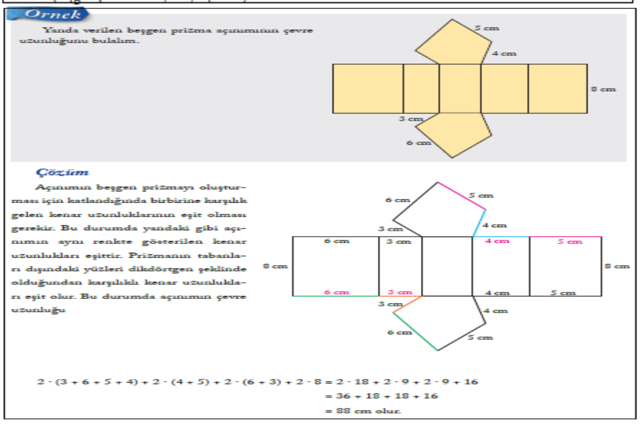
Örnek	Örnek No	Örnek Kategorisi	Sayfa No
	(Ör79, BÖ2, S. 295)		

Ör79 örneği dikdörtgenler prizması, Ör80 örneği kare prizma, Ör81 örneği küp, Ör82 örneği üçgen prizma ve Ör83 örneği ise altıgen prizmanın alt ve üst tabanları, köşesi, yüksekliği ve yan yüzleri gibi temel elemanları göstererek, prizmalar konusunun başında öğrencilerin bilmeleri gereken temel bilgileri içerdikleri için BÖ2 olarak kodlanmışlardır.

4.8.2. “Prizmaları Tanıyalım” Konusundaki Standart Örneklere İlişkin Bulgular

8. sınıf matematik ders kitabında “Prizmaları Tanıyalım” konusuna ait 10 standart örneği kullanılmış olup bu örneklerin 5’ i SÖ1 (Tanımı yansıtma), 5’ i de SÖ3 (Bir prosedürün nasıl uygulandığını gösterme) olarak kodlanmıştır. Kullanılan standart örneklerden bazıları; örnek numaraları, örnek kategorileri ve sayfa numaraları ile birlikte Tablo 33’ te gösterilmiştir.

Tablo 33. Prizmaları Tanıyalım Konusunda Kullanılan Standart Örnekler

Örnekler	Örnek No	Örnek Kategorisi	Sayfa No
	(Ör82, SÖ1, S. 299)		
	(Ör86, SÖ3, S. 302)		

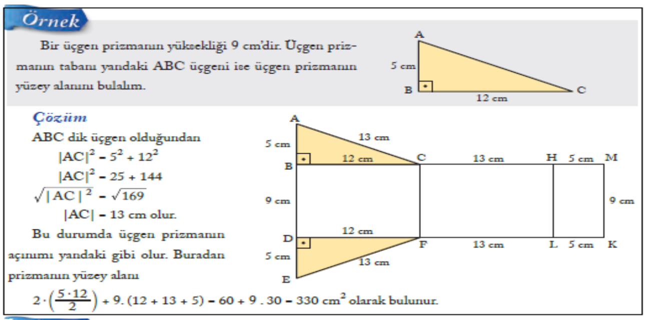
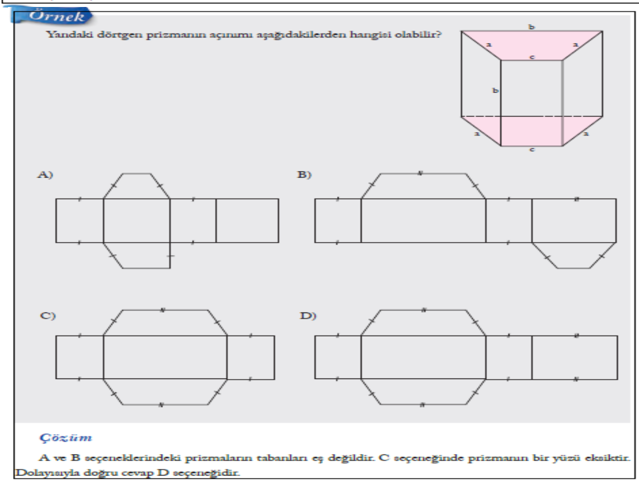
Ör79 örneği dikdörtgenler prizmasının, Ör80 örneği kare prizmanın, Ör81 örneği küpün, Ör82 örneği üçgen prizmanın ve Ör83 örneği ise altıgen prizmanın tanımının ne anlama geldiğini ifade eden prototip örnekler olduğu için tanımı yansıtan standart SÖ1 olarak kodlanmışlardır. Ör85 örneğinde dörtgen prizmanın açınımında prizma tabanının eş olması gerektiği ve prizmanın yüz sayısının kaç olması gerektiği belirtilerek prizma açınımı prosedürünün nasıl olması gerektiği ifade edildiği için; Ör86 örneğinde ise beşgen prizmanın çevre uzunluğunun işlemsel prosedürünün nasıl gerçekleştiği gösterildiği için SÖ3 olarak değerlendirilmişlerdir. Ör87 örneğinde, üst tabana ait kenar uzunlukları ve yüksekliği verilen

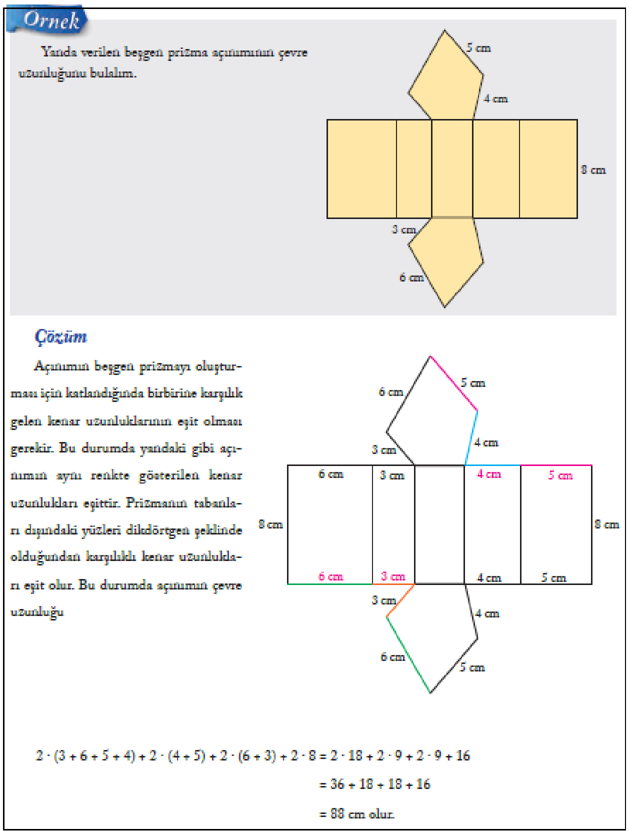
bir üçgen prizmanın açınımının çizilmesi istenmiştir. Açınımın farklı şekillerde nasıl çizildiğini gösterdiği ve üç farklı açınım çizilirken tabanların, bir kenar uzunluğuna eş olan yüz ile bitişik çizilmesi gerektiğini belirttiği için üçgen prizmanın açınımını çizme prosedürünün nasıl uygulandığını belirten standart örnek olarak yani SÖ3 olarak kodlanmıştır. Ör88 ve Ör89 örnekleri ise üçgen prizmanın yüzey alanının nasıl bulunması gerektiğinin işlemsel prosedürünü ifade ettikleri için SÖ3 olarak değerlendirilmişlerdir.

4.8.3. "Prizmaları Tanıyalım" Konusundaki Geliştirici Örneklere İlişkin Bulgular

8. sınıf matematik ders kitabında "Prizmaları Tanıyalım" konusuna ait 6 geliştirici örnek kullanılmış olup bu örneklerin 3' ü GÖ2 (Kuralı yansıtan standart örneklerin dışında, bu kuralı prosedür aracılığıyla geliştirmeye çalışma), diğer 3' ü de GÖ3 (Konular arası ilişkiyi sağlayarak kavramın sınırlarını genişletme) olarak kodlanmıştır. Kullanılan geliştirici örneklerden bazıları; örnek numaraları, örnek kategorileri ve sayfa numaraları ile birlikte Tablo 34' te gösterilmiştir.

Tablo 34. Prizmaları Tanıyalım Konusunda Kullanılan Geliştirici Örnekler

Örnekler	Örnek No	Örnek Kategorisi	Sayfa No
	(Ör88, GÖ3, S. 304)		
	(Ör85, GÖ2, S. 301)		



Örnek

Yanda verilen beşgen prizma açınımının çevre uzunluğunu bulalım.

Çözüm

Açınımın beşgen prizmayı oluşturması için katlandığında birbirine karşılık gelen kenar uzunluklarının eşit olması gerekir. Bu durumda yandaki gibi açınımın aynı renkte gösterilen kenar uzunlukları eşittir. Prizmanın tabanları dışındaki yüzleri dikdörtgen şeklinde olduğundan karşılıklı kenar uzunlukları eşit olur. Bu durumda açınımın çevre uzunluğu

$$2 \cdot (3 + 6 + 5 + 4) + 2 \cdot (4 + 5) + 2 \cdot (6 + 3) + 2 \cdot 8 = 2 \cdot 18 + 2 \cdot 9 + 2 \cdot 9 + 16$$
$$= 36 + 18 + 18 + 16$$
$$= 88 \text{ cm olur.}$$

(Ör86, GÖ3, S. 302)

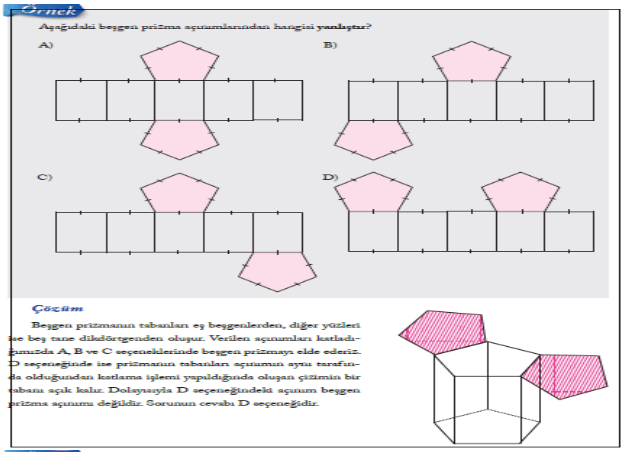
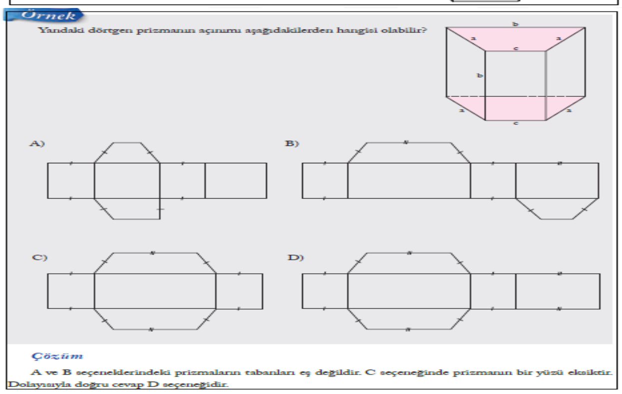
Ör84 örneğinde, ders kitabında daha önce beşgen prizmaya hiç değinmemesine rağmen öğrencilerden açınımları zihinlerinde katlayarak beşgen prizmaya uygun olmayan şıkkı bulmaları istenmiştir. Dolayısıyla bu örnek prizma çeşitlerinin açınımlarına yönelik geliştirici bir örnek olarak değerlendirilmiş ve GÖ2 olarak kodlanmıştır. Benzer şekilde Ör85 örneği de standart prizma örneklerinden farklı olarak, dörtgen prizmanın farklı açınımları üzerine prizma çeşitlerinin sınırlarını genişletmeye yönelik bir örnektir. Ör87 örneğinde ise öğrencilerden üçgen prizmanın farklı açınımlarının çizilmesi istenerek öğrencilerin prizmaların açınımları ile algısını geliştirmeye yönelik bir örnek olarak GÖ2 diye değerlendirilmiştir. Ör86 örneği, prizmalar ile dikdörtgen ve beşgen gibi çokgenlerin çevre uzunları konuları arasında; Ör88 ve Ör89 örnekleri ise prizmalar ile üçgen ve dikdörtgen gibi çokgenlerin alan konusu arasında ilişkilendirme sağlamış ve kavramın sınırları genişletilmeye çalışılmıştır. Bu nedenle geliştirici bir örnek değerlendirilmiş ve GÖ3 olarak kodlanmışlardır.

4.8.4. “Prizmaları Tanıyalım” Konusundaki Tanım ve Kural Dışı Örneklere İlişkin Bulgular

8. sınıf matematik ders kitabında “Prizmaları Tanıyalım” konusuna ait 2 tanım ve kural dışı örnek kullanılmış olup bu örneklerin tamamı TKDÖ1 olarak kodlanmıştır.

Kullanılan tanım ve kural dışı örnekler; örnek numaraları, örnek kategorisi ve sayfa numaraları ile birlikte Tablo 35' te gösterilmiştir.

Tablo 35. Prizmaları Tanıyalım Konusunda Kullanılan Tanım ve Kural Dışı Örnek

<table>
<tr><th>Örnekler</th><th>Örnek No</th><th>Örnek Kategorisi</th><th>Sayfa No</th></tr>
<tr><td>
</td><td colspan="3">(Ör84, TKDÖ1, S. 300)</td></tr>
<tr><td>
</td><td colspan="3">(Ör85, TKDÖ1, S. 301)</td></tr>
</table>

Ör84 örneği, beşgen prizmanın; Ör85 örneği ise dörtgen prizmanın açınımına uygun olmayan açınım örneklerini içerdiği için TDKÖ1 olarak değerlendirilmişlerdir.

4.9. "Piramitleri Tanıyalım" Konusundaki Örnek Türlerine İlişkin Bulgular

8. sınıf matematik ders kitabında "Piramitleri Tanıyalım" konusuna ait Ör90, Ör91, Ör92 ve Ör93 olmak üzere 4 örnek bulunmaktadır. Bu örneklerden bazıları birden fazla örnek kategorisine dahil olmuştur.

Tablo 36. Piramitleri Tanıyalım Konusundaki Örneklerin Sınıflandırılması

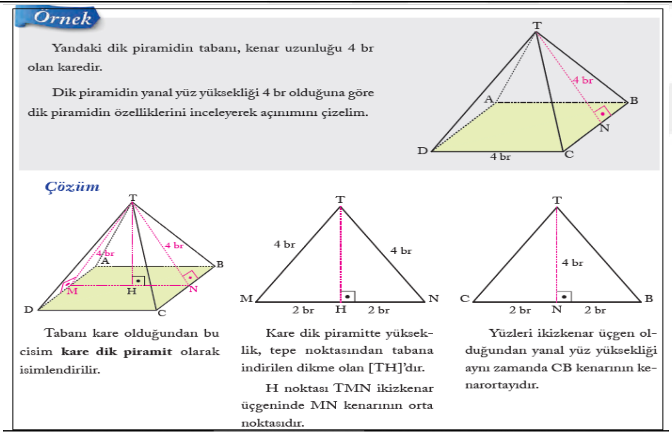
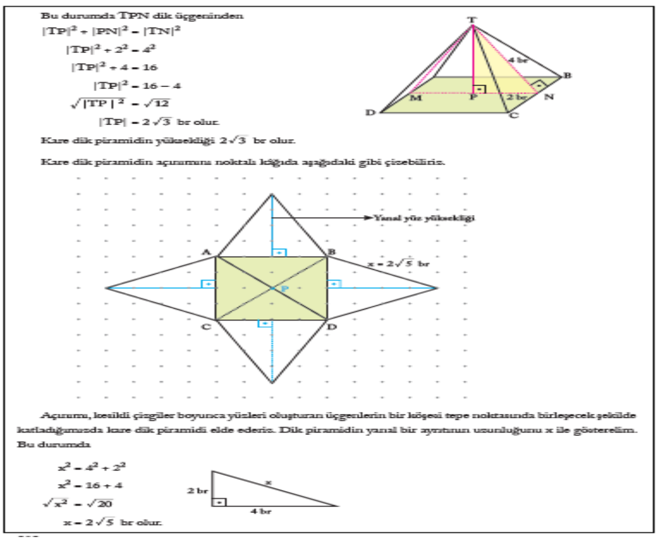
Örnek Kategorileri	f	%
Başlangıç Örnekleri	2	33.3
Tanım ve Kural Dışı Örnekler	4	66.6

Tablo 36’ da görüldüğü gibi 8. sınıf Matematik ders kitabında bulunan “Piramitleri Tanıyalım” konusuna ait örneklerin % 33.3’ ünü (2’ sini) “Başlangıç Örnekleri”, % 66.6’ sını (4’ ünü) “Tanım ve Kural Dışı Örnekler” oluşturmaktadır.

4.9.1. “Piramitleri Tanıyalım” Konusundaki Başlangıç Örneklerine İlişkin Bulgular

8. sınıf matematik ders kitabında “Piramitleri Tanıyalım” konusuna ait 2 başlangıç örneği kullanılmış olup bu örneklerin 2’ si de hem BÖ2 (Tanıma uygun zemin hazırlama) hem de BÖ3 (Yeni bir konuya, konular arası bağlantıları kurarak başlama) olarak kodlanmıştır. Kullanılan başlangıç örnekleri; örnek numaraları, örnek kategorileri ve sayfa numaraları ile birlikte Tablo 37’ de gösterilmiştir.

Tablo 37. Piramitleri Tanıyalım Konusunda Kullanılan Başlangıç Örnekleri

Örnekler	Örnek No	Örnek Kategorisi	Sayfa No
 		(Ör90, BÖ2, BÖ3, S. 312)	

Örnek

Yandaki dik piramidin tabanı, kenar uzunluğu 4 br olan karedir.

Dik piramidin yanal yüz yüksekliği 4 br olduğuna göre dik piramidin özelliklerini inceleyerek açınımını çizelim.

Çözüm

Tabanı kare olduğundan bu cisim **kare dik piramit** olarak isimlendirilir.

Kare dik piramitte yükseklik, tepe noktasından tabana indirilen dikme olan [TH]’dır.

H noktası TMN ikizkenar üçgeninde MN kenarının orta noktasıdır.

Yüzleri ikizkenar üçgen olduğundan yanal yüz yüksekliği aynı zamanda CB kenarının kenarortayıdır.

Bu durumda TPN dik üçgeninden

$|TP|^2 + |PN|^2 = |TN|^2$

$|TP|^2 + 2^2 = 4^2$

$|TP|^2 + 4 = 16$

$|TP|^2 = 16 - 4$

$\sqrt{|TP|^2} = \sqrt{12}$

$|TP| = 2\sqrt{3}$ br olur.

Kare dik piramidin yüksekliği $2\sqrt{3}$ br olur.

Kare dik piramidin açınımını noktalı kâğıda aşağıdaki gibi çizebiliriz.

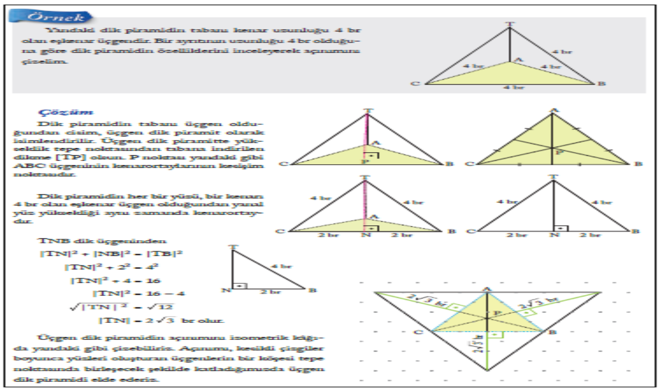
Açınımı, kesikli çizgiler boyunca yüzleri oluşturan üçgenlerin bir köşesi tepe noktasında birleşecek şekilde katladığımızda kare dik piramidi elde ederiz. Dik piramidin yanal bir ayrıtının uzunluğunu x ile gösterelim. Bu durumda

$x^2 = 4^2 + 2^2$

$x^2 = 16 + 4$

$\sqrt{x^2} = \sqrt{20}$

$x = 2\sqrt{5}$ br olur.



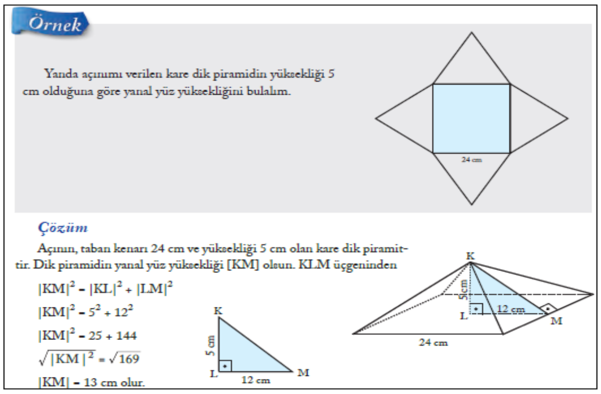
(Ör93, BÖ2, BÖ3, S. 314)

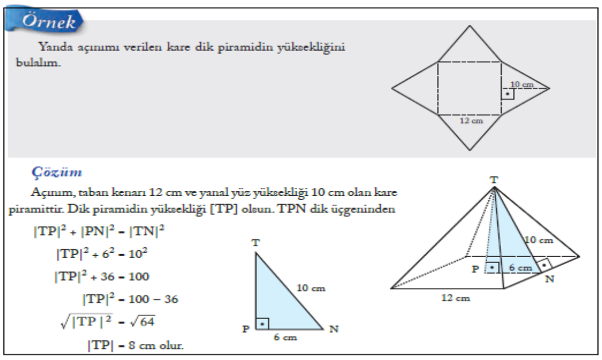
Ör90 örneği kare dik piramit, piramitin açınımı ve temel elemanlarına ait konunun başında bilinmesi geren bilgileri içerdiği için BÖ2; kare piramitin yüksekliğini belirlemek için piramitin yan yüzleri olan üçgen ve tabanı olan kare konularıyla bağlantı kurarak konuya giriş yaptığı için ise BÖ3 olarak kodlanmıştır. Yani Ör90 örneği kare dik piramit için başlangıç örneği olarak değerlendirilmiştir. Benzer şekilde Ör93 örneği ise üçgen piramit, piramitin açınımı ve temel elemanlarına dair öğrencinin konunun başında bilmesi gereken bilgileri içerdiğinden BÖ2; üçgen piramit konusuna eşkenar üçgen ile bağlantı kurarak giriş yaptığı için BÖ3 olarak değerlendirilmiştir.

4.9.2. "Piramitleri Tanıyalım" Konusundaki Standart Örneklere İlişkin Bulgular

8. sınıf matematik ders kitabında "Piramitleri Tanıyalım" konusuna ait 4 başlangıç örneği kullanılmış olup bu örneklerin 2' si SÖ1 (Tanımı ifade etme) ve SÖ3 (Bir kuralın nasıl uygulanacağını gösterme), diğer 2' si ise SÖ2 (Kuralı ifade etme) ve SÖ3 (Bir kuralın nasıl uygulanacağını gösterme) olarak kodlanmışlardır. Kullanılan standart örnekler; örnek numaraları, örnek kategorileri ve sayfa numaraları ile birlikte Tablo 38' de gösterilmiştir.

Tablo 38. Piramitleri Tanıyalım Konusunda Kullanılan Standart Örnekler

Örnekler	Örnek No	Örnek Kategorisi	Sayfa No
	(Ör91, SÖ2, SÖ3, S. 313)		



Örnek

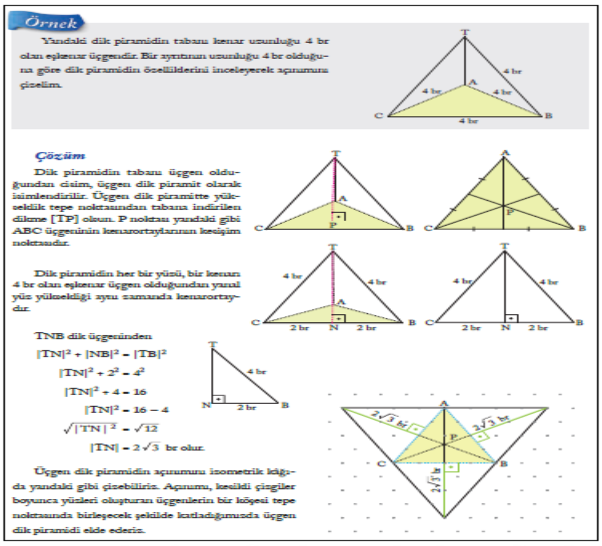
Yanda açınımı verilen kare dik piramidin yüksekliğini bulalım.

Çözüm

Açınım, taban kenarı 12 cm ve yanal yüz yüksekliği 10 cm olan kare piramittir. Dik piramidin yüksekliği [TP] olsun. TPN dik üçgeninden

$$|TP|^2 + |PN|^2 = |TN|^2$$
$$|TP|^2 + 6^2 = 10^2$$
$$|TP|^2 + 36 = 100$$
$$|TP|^2 = 100 - 36$$
$$\sqrt{|TP|^2} = \sqrt{64}$$
$|TP| = 8$ cm olur.

(Ör92, SÖ2, SÖ3, S. 313)



Örnek

Yandaki dik piramidin tabanı kenar uzunluğu 4 br olan eşkenar üçgendir. Bir ayrıtının uzunluğu 4 br olduğuna göre dik piramidin özelliklerini inceleyerek açınımını çizelim.

Çözüm

Dik piramidin tabanı üçgen olduğundan cisim, üçgen dik piramit olarak isimlendirilir. Üçgen dik piramitte yükseklik tepe noktasından tabana indirilen dikme [TP] olsun. P noktası yandaki gibi ABC üçgeninin kenarortaylarının kesişim noktasıdır.

Dik piramidin her bir yüzü, bir kenarı 4 br olan eşkenar üçgen olduğundan yanal yüz yüksekliği aynı zamanda kenarortaydır.

TNB dik üçgeninden

$$|TN|^2 + |NB|^2 = |TB|^2$$
$$|TN|^2 + 2^2 = 4^2$$
$$|TN|^2 + 4 = 16$$
$$|TN|^2 = 16 - 4$$
$$\sqrt{|TN|^2} = \sqrt{12}$$
$|TN| = 2\sqrt{3}$ br olur.

Üçgen dik piramidin açınımını izometrik kâğıda yandaki gibi çizebiliriz. Açınımı, kesikli çizgiler boyunca yüzleri oluşturan üçgenlerin bir köşesi tepe noktasında birleşecek şekilde katladığımızda üçgen dik piramidi elde ederiz.

(Ör93, SÖ1, SÖ3, S. 314)

Ör90 örneği kare dik piramitin, Ör93 örneğinde ise üçgen dik piramitin tanımının ne anlama geldiği ifade edildiği için SÖ1 olarak kodlanmışlardır. Ayrıca bu örnekler kare dik piramitin ve üçgen dik piramitin açınımlarının nasıl çizilmesi gerektiğini, piramitlerin yüksekliklerinin işlemsel olarak nasıl bulunduğunu gösterdiği için SÖ3 olarak kodlanmışlardır. Ör91 ve Ör92 örnekleri ise kare piramite ait yükseklik ve yanal yüz yüksekliği bulma kuralını ve bu kuralın işlemsel olarak nasıl gerçekleştiğini ifade ettikleri için SÖ2 ve SÖ3 olarak kodlanmışlardır.

4.10. “Koniyi Tanıyalım” Konusundaki Örnek Türlerine İlişkin Bulgular

8. sınıf matematik ders kitabında “Koniyi Tanıyalım” konusuna ait Ör94, Ör95, Ör95, Ör96 ve Ör97 olmak üzere 5 örnek bulunmaktadır. Bu örneklerden bazıları birden fazla örnek kategorisine dahil olmuştur.

Tablo 39. Koniyi Tanıyalım Konusundaki Örneklerin Sınıflandırılması

Örnek Kategorileri	**f**	**%**
Başlangıç Örnekleri	1	20

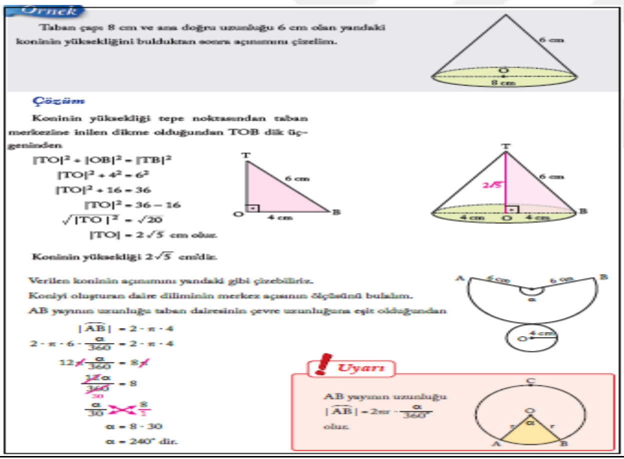
Tanım ve Kural Dışı Örnekler	4	80

Tablo 39' da görüldüğü gibi 8. sınıf Matematik ders kitabında bulunan "Koniyi Tanıyalım" konusuna ait örneklerin % 20' sini (1' ini) "Başlangıç Örnekleri", % 80' ini (4' ünü) "Tanım ve Kural Dışı Örnekler" oluşturmaktadır.

4.10.1. "Koniyi Tanıyalım" Konusundaki Başlangıç Örneklerine İlişkin Bulgular

8. sınıf matematik ders kitabında "Koniyi Tanıyalım" konusuna ait 1 başlangıç örneği kullanılmış olup bu örnek BÖ3 (Yeni bir konuya, konular arası bağlantıları kurarak başlama) olarak kodlanmıştır. Kullanılan başlangıç örneği; örnek numarası, örnek kategorisi ve sayfa numarası ile birlikte Tablo 40' ta gösterilmiştir.

Tablo 40. Koniyi Tanıyalım Konusunda Kullanılan Başlangıç Örneği

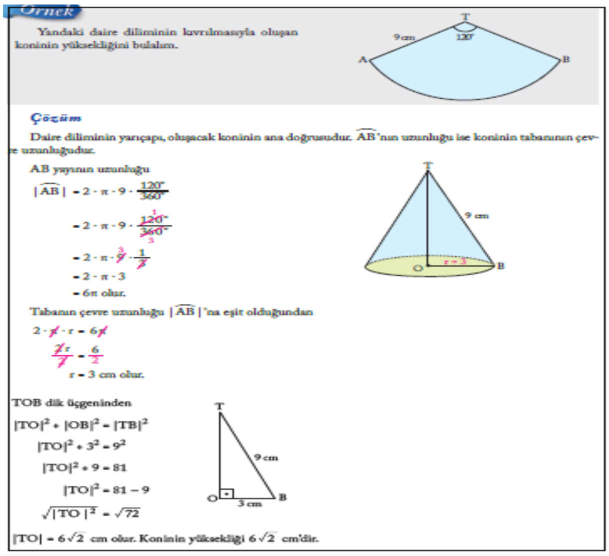
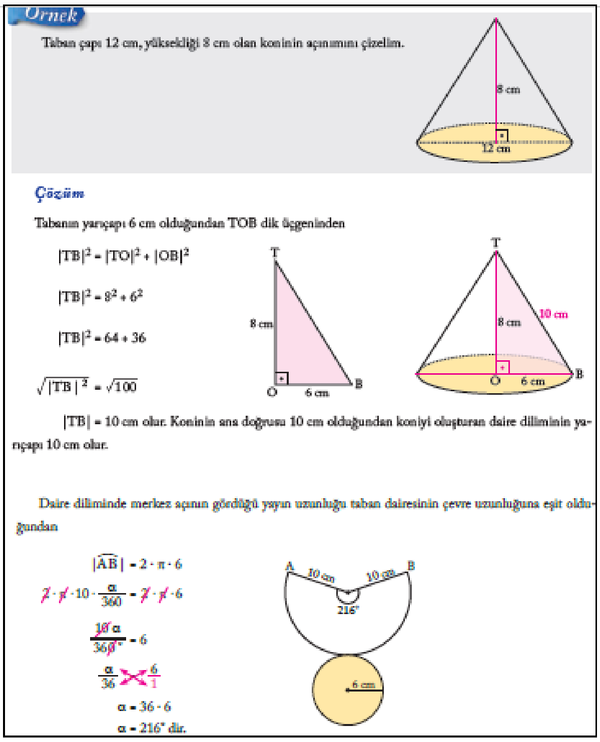
Örnek	Örnek No	Örnek Kategorisi	Sayfa No
	(Ör94, BÖ3, S. 319-320)		

Ör94 örneği koninin açınımını çizmek için daire konusu; yüksekliği bulmak için ise üçgenler konusu ile ilişki kurarak konuya giriş yaptığı için BÖ3 olarak kodlanmıştır.

4.10.2. "Koniyi Tanıyalım" Konusundaki Standart Örneklerine İlişkin Bulgular

8. sınıf matematik ders kitabında "Koniyi Tanıyalım" konusuna ait 4 standart örneği kullanılmış olup bu örneklerin 4' ü de hem SÖ2 (Kuralı ifade etme) hem de SÖ3 (Bir kuralın nasıl uygulanacağını gösterme) olarak kodlanmışlardır. Kullanılan standart örneklerden bazıları; örnek numaraları, örnek kategorileri ve sayfa numaraları ile birlikte Tablo 41' de gösterilmiştir.

Tablo 41. Koniyi Tanıyalım Konusunda Kullanılan Standart Örnekler

<table>
<tr><th>Örnekler</th><th>Örnek No</th><th>Örnek Kategorisi</th><th>Sayfa No</th></tr>
<tr><td>
Örnek
Yandaki daire diliminin kıvrılmasıyla oluşan koninin yüksekliğini bulalım.
Çözüm
Daire diliminin yarıçapı, oluşacak koninin ana doğrusudur. $\overset{\frown}{AB}$'nın uzunluğu ise koninin tabanının çevre uzunluğudur.
AB yayının uzunluğu
$|\overset{\frown}{AB}| = 2 \cdot \pi \cdot 9 \cdot \frac{120^\circ}{360^\circ}$
$= 2 \cdot \pi \cdot 9 \cdot \frac{\cancel{120^\circ}^{1}}{\cancel{360^\circ}_{3}}$
$= 2 \cdot \pi \cdot \cancel{9}^{3} \cdot \frac{1}{\cancel{3}}$
$= 2 \cdot \pi \cdot 3$
$= 6\pi$ olur.
Tabanın çevre uzunluğu $|\overset{\frown}{AB}|$'na eşit olduğundan
$2 \cdot \cancel{\pi} \cdot r = 6\cancel{\pi}$
$\frac{\cancel{2}r}{\cancel{2}} = \frac{6}{2}$
$r = 3$ cm olur.
TOB dik üçgeninden
$|TO|^2 + |OB|^2 = |TB|^2$
$|TO|^2 + 3^2 = 9^2$
$|TO|^2 + 9 = 81$
$|TO|^2 = 81 - 9$
$\sqrt{|TO|^2} = \sqrt{72}$
$|TO| = 6\sqrt{2}$ cm olur. Koninin yüksekliği $6\sqrt{2}$ cm'dir.</td><td colspan="3">(Ör95, SÖ2, SÖ3, S. 320-321)</td></tr>
<tr><td>
Örnek
Taban çapı 12 cm, yüksekliği 8 cm olan koninin açınımını çizelim.
Çözüm
Tabanın yarıçapı 6 cm olduğundan TOB dik üçgeninden
$|TB|^2 = |TO|^2 + |OB|^2$
$|TB|^2 = 8^2 + 6^2$
$|TB|^2 = 64 + 36$
$\sqrt{|TB|^2} = \sqrt{100}$
$|TB| = 10$ cm olur. Koninin ana doğrusu 10 cm olduğundan koniyi oluşturan daire diliminin yarıçapı 10 cm olur.
Daire diliminde merkez açının gördüğü yayın uzunluğu taban dairesinin çevre uzunluğuna eşit olduğundan
$|\overset{\frown}{AB}| = 2 \cdot \pi \cdot 6$
$\cancel{2} \cdot \cancel{\pi} \cdot 10 \cdot \frac{\alpha}{360} = \cancel{2} \cdot \cancel{\pi} \cdot 6$
$\frac{1\cancel{0}\alpha}{36\cancel{0}^\circ} = 6$
$\frac{\alpha}{36} = \frac{6}{1}$
$\alpha = 36 \cdot 6$
$\alpha = 216^\circ$ dir.</td><td colspan="3">(Ör96, SÖ2, SÖ3, S. 321-322)</td></tr>
</table>

Ör94, Ör95 ve Ör97 örnekleri; bir konide koninin ana doğrusu ile koniyi oluşturan daire diliminin yarıçapının eşit olduğu kuralı ile daire dilimine ait yay uzunluğunun koninin tabanının çevre uzunluğuna eşit olduğu kuralını yansıtan ve bu kuralların nasıl uygulandığını gösteren işlemsel prosedürleri gösterdikleri için SÖ2 ve SÖ3 olarak kodlanmışlardır. Benzer şekilde Ör96 örneği de bir konide, daire dilimine ait yay uzunluğunun koninin tabanının çevre uzunluğuna eşit olduğu kuralının yanı sıra koninin yüksekliği ile taban yarıçapının bir dik üçgen oluşturduğunu ve bu dik üçgene ait hipotenüsün ise koninin ana doğrusuna eşit olduğu kuralını yansıtan ve bu kuralların nasıl uygulandığının işlemsel sürecini içerdiği için SÖ2 ve SÖ3 olarak kodlanmıştır.

4.11. "Silindiri Tanıyalım" Konusundaki Örnek Türlerine İlişkin Bulgular

8. sınıf matematik ders kitabında "Silindiri Tanıyalım" konusuna ait Ör98, Ör99, Ör100, Ör101, Ör102, Ör103, Ör104, Ör105, Ör106, Ör107, Ör108, Ör109 ve Ör110 olmak üzere 13 örnek; Pr4, Pr5, Pr6, Pr7, Pr8, Pr9, Pr10, Pr11, Pr12 ve Pr13 olmak üzere 10 problem bulunmaktadır. Bu örnek ve problemlerden bazıları birden fazla örnek kategorisine dahil olmuştur.

Tablo 42. Silindiri Tanıyalım Konusundaki Örneklerin Sınıflandırılması

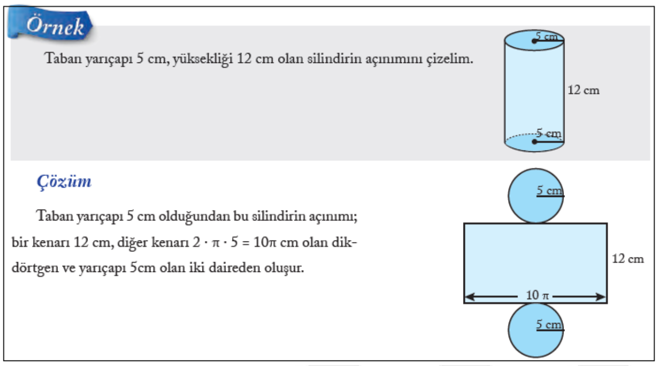
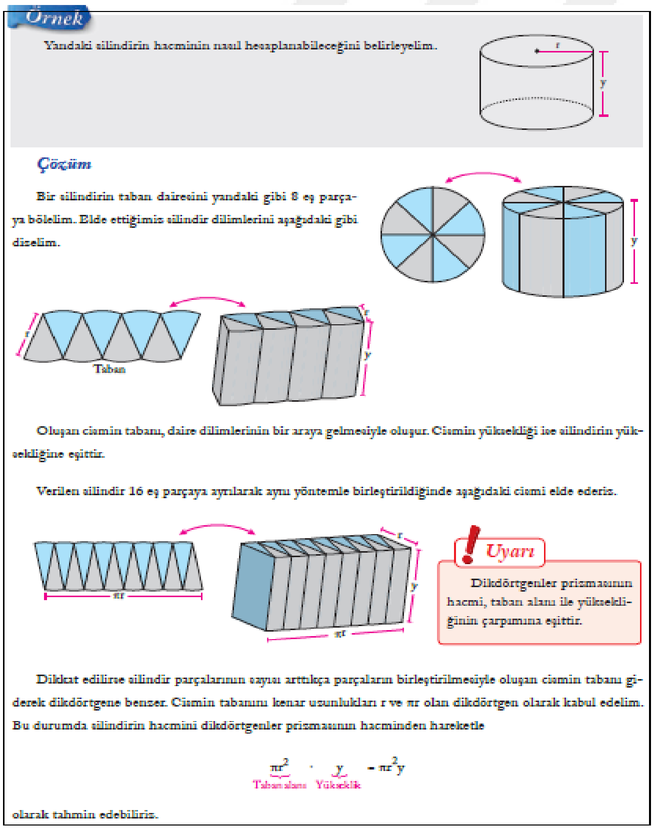
Örnek Kategorileri	f	%
Başlangıç Örnekleri	3	7.8
Standart Örnekler	20	52.6
Geliştirici Örnekler	15	39.4

Tablo 42' de görüldüğü gibi 8. sınıf Matematik ders kitabında bulunan "Koniyi Tanıyalım" konusuna ait örneklerin % 7.8' ini (3' ünü) "Başlangıç Örnekleri", % 52.6' sını (20' sini) "Standart Örnekler" ve % 39.4' ünü (15' ini) "Geliştirici Örnekler" oluşturmaktadır.

4.11.1. "Silindiri Tanıyalım" Konusundaki Başlangıç Örneklerine İlişkin Bulgular

8. sınıf matematik ders kitabında "Silindiri Tanıyalım" konusuna ait 3 başlangıç örneği kullanılmış olup bu örneklerden 1' i BÖ1 (Öğrencilerin konuya ilgisini çekme ve eski bilgilerini hatırlatma), 2' si BÖ2 (Tanıma uygun zemin hazırlama) ve diğer 2' si de BÖ3 (Yeni bir konuya, konular arası bağlantıları kurarak başlama) olarak kodlanmıştır. Kullanılan başlangıç örnekleri; örnek numaraları, örnek kategorileri ve sayfa numaraları ile birlikte Tablo 43' te gösterilmiştir.

Tablo 43. Silindiri Tanıyalım Konusunda Kullanılan Başlangıç Örnekleri

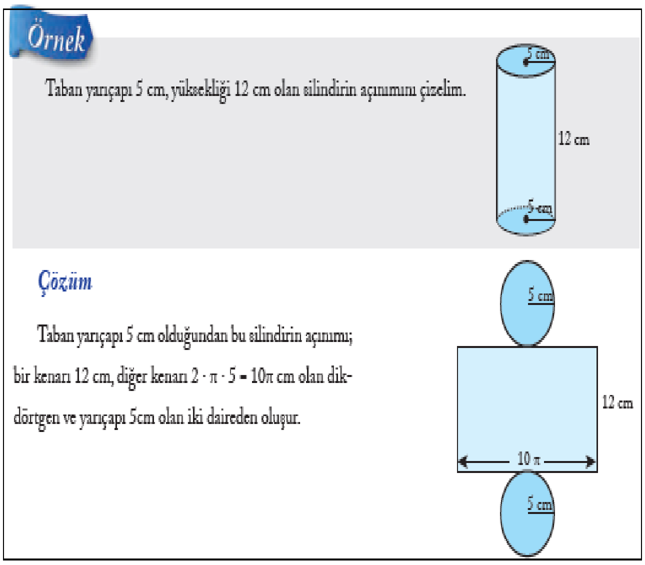
Örnekler	Örnek No	Örnek Kategorisi	Sayfa No
 Örnek Yandaki fotoğrafta verilen açılmış konserve kutusunun kapağının çevresi ile kutunun yanlarını oluşturan dikdörtgen şeklindeki teneke levhanın bir kenar uzunluğunun eşit olması gerekir. Eşit olmaması durumunda kapak, kutuyu tam olarak kapatmaz.	(Ör98, BÖ1, BÖ2, S. 328)		
 Örnek Taban yarıçapı 5 cm, yüksekliği 12 cm olan silindirin açınımını çizelim. Çözüm Taban yarıçapı 5 cm olduğundan bu silindirin açınımı; bir kenarı 12 cm, diğer kenarı $2 \cdot \pi \cdot 5 = 10\pi$ cm olan dikdörtgen ve yarıçapı 5cm olan iki daireden oluşur. 	(Ör98, BÖ3, S. 328)		
 Örnek Yandaki silindirin hacminin nasıl hesaplanabileceğini belirleyelim. Çözüm Bir silindirin taban dairesini yandaki gibi 8 eş parçaya bölelim. Elde ettiğimiz silindir dilimlerini aşağıdaki gibi dizelim. Oluşan cismin tabanı, daire dilimlerinin bir araya gelmesiyle oluşur. Cismin yüksekliği ise silindirin yüksekliğine eşittir. Verilen silindir 16 eş parçaya ayrılarak aynı yöntemle birleştirildiğinde aşağıdaki cismi elde ederiz. Uyarı Dikdörtgenler prizmasının hacmi, taban alanı ile yüksekliğinin çarpımına eşittir. Dikkat edilirse silindir parçalarının sayısı arttıkça parçaların birleştirilmesiyle oluşan cismin tabanı giderek dikdörtgene benzer. Cismin tabanını kenar uzunlukları r ve πr olan dikdörtgen olarak kabul edelim. Bu durumda silindirin hacmini dikdörtgenler prizmasının hacminden hareketle $\underbrace{\pi r^2}_{\text{Taban alanı}} \cdot \underbrace{y}_{\text{Yükseklik}} = \pi r^2 y$ olarak tahmin edebiliriz.	(Ör106, BÖ2, BÖ3, S. 335)		

Ör98 örneğinde, silindir konusuna başlarken konuya öğrencilerin dikkatini çekmek için günlük hayatta sık karşılaşılan konserve kutusunu kullanılmış ve bu nedenle BÖ1 olarak kodlanmıştır. Ayrıca bu örnek silindirin açınımını göstermiş, kapağın çevre uzunluğu ile kutunun yanal yüzünü oluşturan dikdörtgen şeklindeki teneke levhanın bir kenar uzunluğunun eşit olması gerektiğini belirtmiştir. Dolayısıyla silindir ile ilgili konu başında bilmeleri gereken bilgileri içerdiğinden BÖ2 olarak kodlanmıştır. Ör99 örneği ise silindirin daire olan tabanının çevre uzunluğunun dikdörtgenin bir kenar uzunluğuna eşit olduğunun kuralını verirken, eski bir konu olan dairenin çevre uzunluğu ile ilişki sağlayarak konuya giriş yaptığı için BÖ3 olarak değerlendirilmiştir. Ör106 örneği ise silindirin hacmi konusuna giriş yaparken dikdörtgenler prizması konusu ile ilişki sağlayarak girdiği için BÖ3; hacim için konu başında bilmesi gereken silindirin hacminin, taban alanı ile yükseklik çarpımına eşit olduğu bilgisini içerdiğinden BÖ2 olarak kodlanmıştır.

4.11.2. “Silindiri Tanıyalım” Konusundaki Standart Örneklerine İlişkin Bulgular

8. sınıf matematik ders kitabında “Silindiri Tanıyalım” konusuna ait 20 standart örneği kullanılmış olup bu örneklerden 9’u problemlerde kullanılmıştır. Standart örneklerin; 7’ si SÖ2 (Kuralı ifade etme) ve 20’ si SÖ3 (Bir kuralın nasıl uygulanacağını gösterme) olarak kodlanmıştır. Kullanılan standart örnek ve problemlerden bazıları; örnek numaraları, örnek kategorileri ve sayfa numaraları ile birlikte Tablo 44 ve Tablo 45’ te gösterilmiştir.

Tablo 44. Silindiri Tanıyalım Konusunda Kullanılan Standart Örnekler

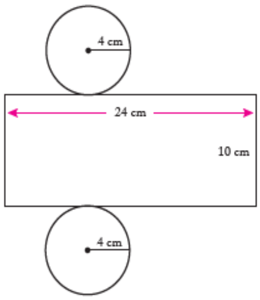
Örnekler	Örnek No	Örnek Kategorisi	Sayfa No
	(Ör99, SÖ2, SÖ3, S. 328)		

Örnek

Taban yarıçapı 4 cm, yüksekliği 10 cm olan bir konserve kutusunun yapımı için en az kaç santimetrekare metal levhaya ihtiyaç olduğunu bulalım (π'yi 3 alalım.).

Çözüm

Silindir şeklinde olan konserve kutusunun açınımını yandaki gibi çizebiliriz.



Silindirin açınımındaki dikdörtgenin bir kenarı 10 cm'dir. Dikdörtgenin diğer kenar uzunluğu ise

$2 \cdot \pi \cdot r = 2 \cdot 3 \cdot 4 = 24$ cm olur. Konserve kutusunun yapımında kullanılan metal levhanın alanı, iki taban dairesinin alanları ile yüzü oluşturan dikdörtgenin alanının toplamına eşittir. Bu durumda toplam alan

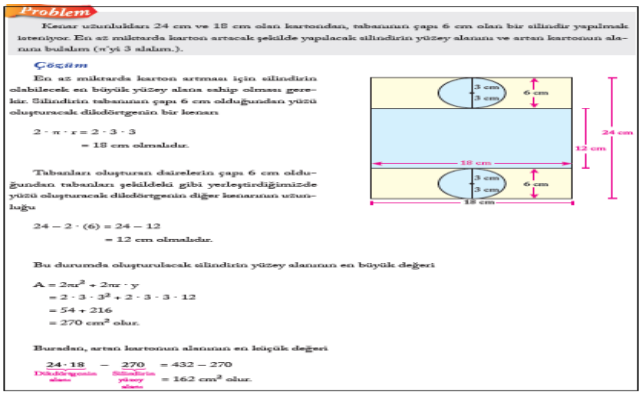
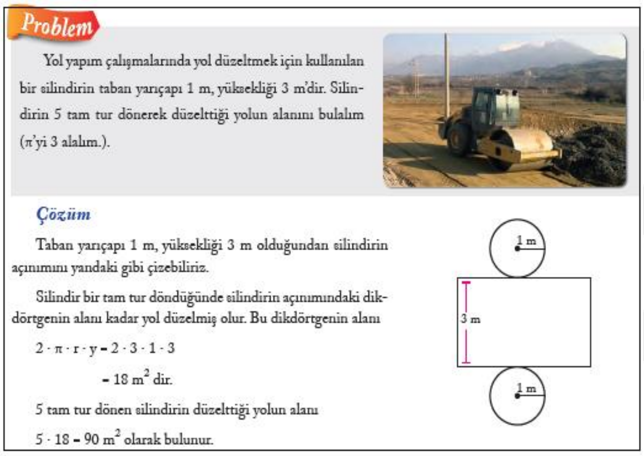
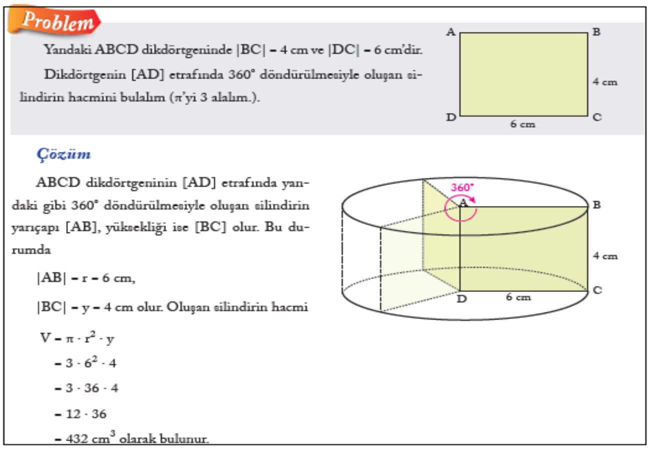
$$\underbrace{2(\pi r^2)}_{\text{Dairelerin alanı}} + \underbrace{24 \cdot 10}_{\text{Dikdörtgenin alanı}} = 2 \cdot 3 \cdot 4^2 + 240$$
$$= 6 \cdot 16 + 240$$
$$= 96 + 240$$
$$= 336 \text{ cm}^2 \text{ olarak bulunur.}$$

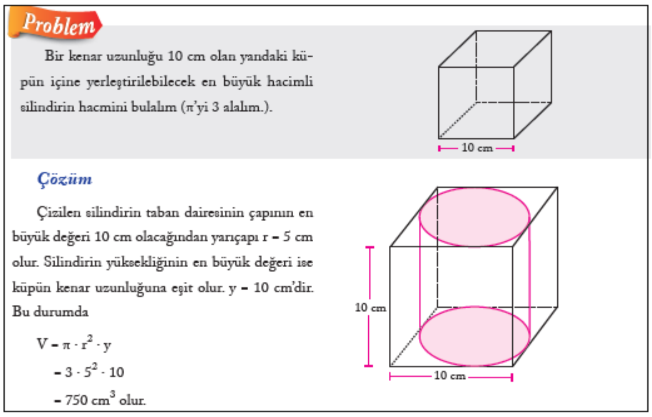
Konserve kutusunun yapımı için en az 336 cm^2 metal levhaya ihtiyaç vardır.

(Ör102, SÖ3, S. 330)

Ör99 ve Ör100 örnekleri; silindirin daire olan tabanının çevre uzunluğunun, dikdörtgenin bir kenar uzunluğuna eşit olduğunun kuralı verildiği ve işlemsel olarak nasıl uygulandığı gösterildiği için SÖ2 ve SÖ3 olarak değerlendirilmişlerdir. Ör101 örneği, silindirin taban yarıçapının; Ör102 örneği ise silindir şeklindeki konserve kutusunun yüzey alanının nasıl bulunduğunun işlemsel sürecini gösterdiği için SÖ3 olarak kodlanmışlardır. Ör103 ve Ör104 örnekleri, silindirin yüzey alanının formülünü ve formülün işlemsel olarak nasıl uygulandığını gösterdikleri için; Ör105 örneği ise silindirin daire olan tabanının çevre uzunluğu ile silindirin yüksekliğinin çarpımının, silindirin yan yüzü olan dikdörtgenin alanına eşit olduğu kuralını ve bu kuralın nasıl uygulandığını gösteren bir örnek olduğu için SÖ2 ve SÖ3 olarak kodlanmışlardır. Ör107 örneği, silindirin hacim formülünü ve formülün işlemsel olarak nasıl gerçekleştiğini ifade ettiği için SÖ2 ve SÖ3 olarak; Ör108 ve Ör109 örnekleri ise hem silindirin hacim formülünün hem de alan formülün işlemsel olarak nasıl uygulandığını gösterdikleri için SÖ3 olarak kodlanmışlardır. Ör110 örneği, hacmi verilen bir silindirde yanal yüzü olan dikdörtgenin, taban çevre uzunluğuna eşit olan kenarının nasıl bulunduğunun işlemsel süreci gösterildiği için SÖ3 olarak kodlanmıştır.

Tablo 45. Silindiri Tanıyalım Konusunda Kullanılan Standart Örnek Problemler

Örnekler	Örnek No	Örnek Kategorisi	Sayfa No
 Problem Kenar uzunlukları 24 cm ve 18 cm olan kartondan, tabanının çapı 6 cm olan bir silindir yapılmak isteniyor. En az miktarda karton artacak şekilde yapılacak silindirin yüzey alanını ve artan kartonun alanını bulalım (π'yi 3 alalım.). Çözüm En az miktarda karton artması için silindirin olabilecek en büyük yüzey alanına sahip olması gerekir. Silindirin tabanının çapı 6 cm olduğundan yüzü oluşturacak dikdörtgenin bir kenarı $2 \cdot \pi \cdot r = 2 \cdot 3 \cdot 3$ $= 18$ cm olmalıdır. Tabanları oluşturan dairelerin çapı 6 cm olduğundan tabanları şekildeki gibi yerleştirdiğimizde yüzü oluşturacak dikdörtgenin diğer kenarının uzunluğu $24 - 2 \cdot (6) = 24 - 12$ $= 12$ cm olmalıdır. Bu durumda oluşturulacak silindirin yüzey alanının en büyük değeri $A = 2\pi r^2 + 2\pi r \cdot y$ $= 2 \cdot 3 \cdot 3^2 + 2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 12$ $= 54 + 216$ $= 270$ cm^2 olur. Buradan, artan kartonun alanının en küçük değeri $\underbrace{24 \cdot 18}_{\text{Dikdörtgenin alanı}} - \underbrace{270}_{\text{Silindirin yüzey alanı}} = 432 - 270$ $= 162$ cm^2 olur.	(Pr4, SÖ3, S. 332)		
 Problem Yol yapım çalışmalarında yol düzeltmek için kullanılan bir silindirin taban yarıçapı 1 m, yüksekliği 3 m'dir. Silindirin 5 tam tur dönerek düzelttiği yolun alanını bulalım (π'yi 3 alalım.). Çözüm Taban yarıçapı 1 m, yüksekliği 3 m olduğundan silindirin açınımını yandaki gibi çizebiliriz. Silindir bir tam tur döndüğünde silindirin açınımındaki dikdörtgenin alanı kadar yol düzelmiş olur. Bu dikdörtgenin alanı $2 \cdot \pi \cdot r \cdot y = 2 \cdot 3 \cdot 1 \cdot 3$ $= 18$ m^2 dir. 5 tam tur dönen silindirin düzelttiği yolun alanı $5 \cdot 18 = 90$ m^2 olarak bulunur.	(Pr5, SÖ3, S. 333)		
 Problem Yandaki ABCD dikdörtgeninde $\|BC\| = 4$ cm ve $\|DC\| = 6$ cm'dir. Dikdörtgenin [AD] etrafında 360° döndürülmesiyle oluşan silindirin hacmini bulalım (π'yi 3 alalım.). Çözüm ABCD dikdörtgeninin [AD] etrafında yandaki gibi 360° döndürülmesiyle oluşan silindirin yarıçapı [AB], yüksekliği ise [BC] olur. Bu durumda $\|AB\| = r = 6$ cm, $\|BC\| = y = 4$ cm olur. Oluşan silindirin hacmi $V = \pi \cdot r^2 \cdot y$ $= 3 \cdot 6^2 \cdot 4$ $= 3 \cdot 36 \cdot 4$ $= 12 \cdot 36$ $= 432$ cm^3 olarak bulunur.	(Pr7, SÖ3, S. 338)		



Problem

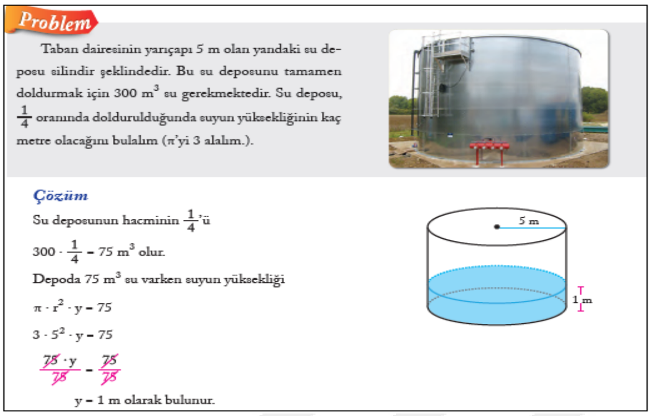
Bir kenar uzunluğu 10 cm olan yandaki küpün içine yerleştirilebilecek en büyük hacimli silindirin hacmini bulalım (π'yi 3 alalım.).

Çözüm

Çizilen silindirin taban dairesinin çapının en büyük değeri 10 cm olacağından yarıçapı $r = 5$ cm olur. Silindirin yüksekliğinin en büyük değeri ise küpün kenar uzunluğuna eşit olur. $y = 10$ cm'dir. Bu durumda

$$V = \pi \cdot r^2 \cdot y$$
$$= 3 \cdot 5^2 \cdot 10$$
$$= 750 \text{ cm}^3 \text{ olur.}$$

(Pr8, SÖ3, S. 338)



Problem

Taban dairesinin yarıçapı 5 m olan yandaki su deposu silindir şeklindedir. Bu su deposunu tamamen doldurmak için 300 m^3 su gerekmektedir. Su deposu, $\frac{1}{4}$ oranında doldurulduğunda suyun yüksekliğinin kaç metre olacağını bulalım (π'yi 3 alalım.).

Çözüm

Su deposunun hacminin $\frac{1}{4}$'ü

$300 \cdot \frac{1}{4} = 75$ m^3 olur.

Depoda 75 m^3 su varken suyun yüksekliği

$\pi \cdot r^2 \cdot y = 75$

$3 \cdot 5^2 \cdot y = 75$

$\frac{\cancel{75} \cdot y}{\cancel{75}} = \frac{\cancel{75}}{\cancel{75}}$

$y = 1$ m olarak bulunur.

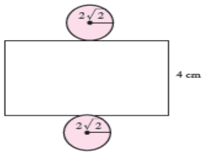
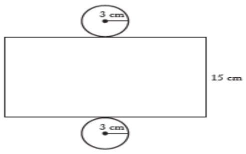
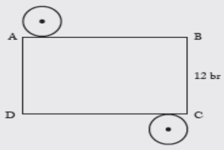
(Pr9, SÖ3, S. 339)

Pr4 problemi; en az miktarda karton artacak şekilde, kartondan yapılacak silindirin yüzey alanının nasıl bulunduğunun; Pr5 problemi ise silindirin yüzey alanının ve attığı tur sayısına bağlı olarak silindirin düzelttiği yolun alanının bulunmasının, işlemsel süreci gösterildiği için SÖ3 olarak değerlendirilmişlerdir. Pr7, Pr8, Pr9, Pr10, Pr11, Pr12 ve Pr13 problemlerinde ise silindirin hacminin nasıl bulunduğunun işlemsel süreci gösterildiği için SÖ3 olarak kodlanmışlardır.

4.11.3. “Silindiri Tanıyalım” Konusundaki Geliştirici Örneklere İlişkin Bulgular

8. sınıf matematik ders kitabında “Silindiri Tanıyalım” konusuna ait 15 geliştirici örnek kullanılmış olup bu örneklerden 10’ u problemlerde kullanılmıştır. Geliştirici örneklerin; 15’ i GÖ2 (Kuralı yansıtan standart örneklerin dışında, bu kuralı prosedür aracılığıyla geliştirmeye çalışma) ve 3’ ü GÖ3 (Konular arası ilişkiyi sağlayarak kavramın sınırlarını genişletme) olarak kodlanmıştır. Kullanılan geliştirici örnek ve problemlerden bazıları; örnek numaraları, örnek kategorileri ve sayfa numaraları ile birlikte Tablo 46 ve Tablo 47’ de gösterilmiştir.

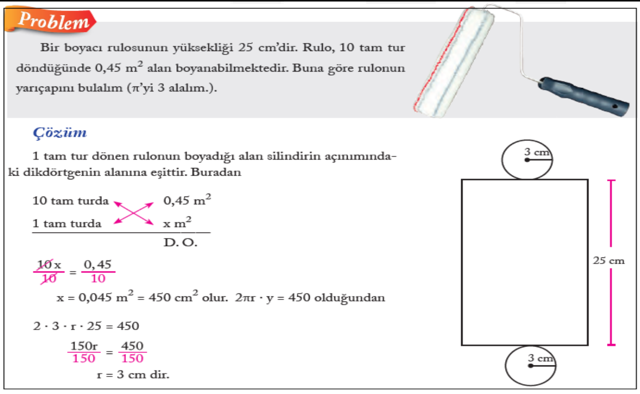
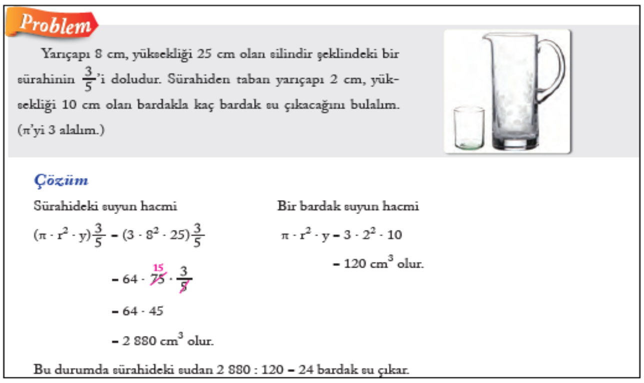
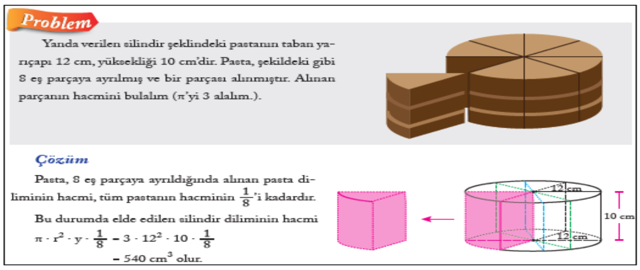
Tablo 46. Silindiri Tanıyalım Konusunda Kullanılan Geliştirici Örnekler

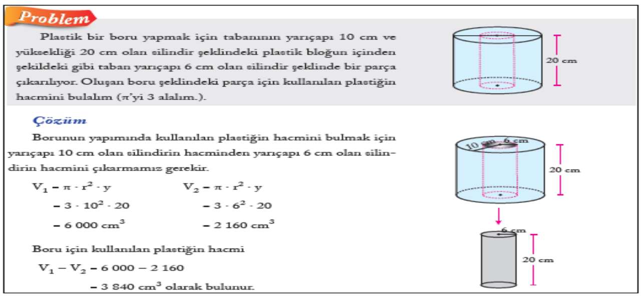
Örnekler	Örnek No	Örnek Kategorisi	Sayfa No
Örnek Taban alanı 24 cm^2 ve hacmi 96 cm^3 olan silindirin yüzey alanını bulalım (π'yi 3 alalım.). **Çözüm** Silindirin hacmi, taban alanı ile yüksekliğinin çarpımına eşit olduğundan $\frac{\cancel{24} \cdot y}{\cancel{24}} = \frac{96}{24}$ $y = 4$ cm' dir. Taban alanı 24 cm^2 olduğundan $\pi \cdot r^2 = 24$ $\frac{\cancel{3} \cdot r^2}{\cancel{3}} = \frac{24}{3}$ $\sqrt{r^2} = \sqrt{8}$ $r = 2\sqrt{2}$ cm' dir. Silindirin yüzey alanı $2\pi r^2 + 2\pi r y = 2 \cdot 24 + 2 \cdot 3 \cdot 2\sqrt{2} \cdot 4$ $= 48 + 48\sqrt{2}$ cm^2 olur.  	(Ör108, GÖ2, S. 336)		
Örnek Yüzey alanı 324 cm^2 olan bir silindirin taban yarıçapı 3 cm ise hacminin kaç santimetreküp olduğunu bulalım (π'yi 3 alalım.). **Çözüm** Silindirin yüzey alanı 324 cm^2 ise $2 \cdot \pi \cdot r^2 + 2 \cdot \pi \cdot r \cdot y = 324$ $2 \cdot 3 \cdot 3^2 + 2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot y = 324$ $54 + 18y = 324$ $18y = 324 - 54$ $\frac{\cancel{18}y}{\cancel{18}} = \frac{270}{18}$ $y = 15$ cm olur. Bu durumda silindirin hacmi $V = \pi \cdot r^2 \cdot y$ $= 3 \cdot 3^2 \cdot 15$ $= 405$ cm^3 olarak bulunur.  	(Ör109, GÖ2, S. 337)		
Örnek Yanda açınımı verilen silindirin hacmi 324 br^3 ise $\lvert AB \rvert$'nun kaç birim olduğunu bulalım (π'yi 3 alalım.).  **Çözüm** Silindirin yüksekliği 12 br olduğundan $\pi \cdot r^2 \cdot 12 = 324$ $3 \cdot r^2 \cdot 12 = 324$ $\frac{\cancel{36} \cdot r^2}{\cancel{36}} = \frac{324}{36}$ $\sqrt{r^2} = \sqrt{9}$ $r = 3$ cm olur. Buradan $\lvert AB \rvert = 2 \cdot \pi \cdot r$ $= 2 \cdot 3 \cdot 3$ $= 18$ cm olarak bulunur.	(Ör110, GÖ2, S. 337)		

Ör101 örneği, bir silindirin taban yarıçapının alabileceği değerlerin bulunmasını istemiştir. Silindirin daire olan tabanının çevre uzunluğu, dikdörtgenin hem kısa kenar hem de uzun kenarına ayrı ayrı eşitlenerek taban yarıçapının alabileceği değerler bulunmuştur. Bu kapsamda silindirin açınımının iki farklı şekilde olabileceği gösterilerek, öğrencilerin silindirin açınımı ile ilgili algısı geliştirilmek istendiği için bu örnek GÖ2 olarak değerlendirilmiştir. Ör102 örneği; silindirin yüzey alanı ile ilgili standart şekil örneklerinden farklı olarak, silindirin yüzey alanı ile günlük yaşamımızda kullandığımız konserve kutusunun yapımı için gereken metal levhanın alanı ilişkilendirildiği için geliştirici GÖ2 olarak değerlendirilmiştir. Ör102 örneği; silindirin yüzey alanı ile ilgili standart şekil örneklerinden farklı olarak, silindirin yüzey alanı ile günlük yaşamımızda kullandığımız konserve kutusunun

yapımı için gereken metal levhanın alanı ilişkilendirildiği için geliştirici GÖ2 olarak değerlendirilmiştir. Ör108 örneği ise standart silindir hacmi örneklerinin dışında, silindirin hacim formülünden yararlanarak silindirin yüzey alanını; Ör109 örneği de, silindirin yüzey alanı formülünden yararlanarak silindirin hacmini bulmayı hedeflemiş ve formülün kullanım alanını genişlettikleri için geliştirici GÖ2 olarak kodlanmışlardır. Ör110 örneği; hacmi verilen bir silindir açınımında, dikdörtgenin taban dairesinin çevre uzunluğuna eşit olan kenarını sormuştur. Bu örnek ile silindirin hacim formülünden yararlanarak, dikdörtgenin bir kenarının eşit olduğu taban dairesinin çevre uzunluğu bulunmak istenmiştir. Dolayısıyla bu örnekte silindirin hacim formülü, silindirin taban dairesinin çevre uzunluğunu bulma ile ilişkilendirildiği için geliştirici GÖ2 olarak kodlanmıştır.

Tablo 47. Silindiri Tanıyalım Konusunda Kullanılan Geliştirici Örnek Problemler

<table>
<tr><th>Örnekler</th><th>Örnek No</th><th>Örnek Kategorisi</th><th>Sayfa No</th></tr>
<tr><td>
Problem
Bir boyacı rulosunun yüksekliği 25 cm'dir. Rulo, 10 tam tur döndüğünde 0,45 m^2 alan boyanabilmektedir. Buna göre rulonun yarıçapını bulalım (π'yi 3 alalım.).
Çözüm
1 tam tur dönen rulonun boyadığı alan silindirin açınımındaki dikdörtgenin alanına eşittir. Buradan
10 tam turda — 0,45 m^2
1 tam turda — x m^2
D. O.
$\frac{\cancel{10}x}{\cancel{10}} = \frac{0,45}{10}$
$x = 0,045\ m^2 = 450\ cm^2$ olur. $2\pi r \cdot y = 450$ olduğundan
$2 \cdot 3 \cdot r \cdot 25 = 450$
$\frac{150r}{150} = \frac{450}{150}$
r = 3 cm dir.
</td><td></td><td>(Pr6, GÖ2, GÖ3, S. 333)</td><td></td></tr>
<tr><td>
Problem
Yarıçapı 8 cm, yüksekliği 25 cm olan silindir şeklindeki bir sürahinin $\frac{3}{5}$'i doludur. Sürahiden taban yarıçapı 2 cm, yüksekliği 10 cm olan bardakla kaç bardak su çıkacağını bulalım. (π'yi 3 alalım.)
Çözüm
Sürahideki suyun hacmi
$(\pi \cdot r^2 \cdot y)\frac{3}{5} = (3 \cdot 8^2 \cdot 25)\frac{3}{5}$
$= 64 \cdot \cancel{75}^{15} \cdot \frac{3}{\cancel{5}}$
$= 64 \cdot 45$
$= 2\ 880\ cm^3$ olur.
Bir bardak suyun hacmi
$\pi \cdot r^2 \cdot y = 3 \cdot 2^2 \cdot 10$
$= 120\ cm^3$ olur.
Bu durumda sürahideki sudan 2 880 : 120 = 24 bardak su çıkar.</td><td></td><td>(Pr10, GÖ2, S. 339)</td><td></td></tr>
<tr><td>
Problem
Yanda verilen silindir şeklindeki pastanın taban yarıçapı 12 cm, yüksekliği 10 cm'dir. Pasta, şekildeki gibi 8 eş parçaya ayrılmış ve bir parçası alınmıştır. Alınan parçanın hacmini bulalım (π'yi 3 alalım.).
Çözüm
Pasta, 8 eş parçaya ayrıldığında alınan pasta diliminin hacmi, tüm pastanın hacminin $\frac{1}{8}$'i kadardır.
Bu durumda elde edilen silindir diliminin hacmi
$\pi \cdot r^2 \cdot y \cdot \frac{1}{8} = 3 \cdot 12^2 \cdot 10 \cdot \frac{1}{8}$
$= 540\ cm^3$ olur.
</td><td></td><td>(Pr11, GÖ2, S. 340)</td><td></td></tr>
</table>



Problem

Plastik bir boru yapmak için tabanının yarıçapı 10 cm ve yüksekliği 20 cm olan silindir şeklindeki plastik bloğun içinden şekildeki gibi taban yarıçapı 6 cm olan silindir şeklinde bir parça çıkarılıyor. Oluşan boru şeklindeki parça için kullanılan plastiğin hacmini bulalım (π'yi 3 alalım.).

Çözüm

Borunun yapımında kullanılan plastiğin hacmini bulmak için yarıçapı 10 cm olan silindirin hacminden yarıçapı 6 cm olan silindirin hacmini çıkarmamız gerekir.

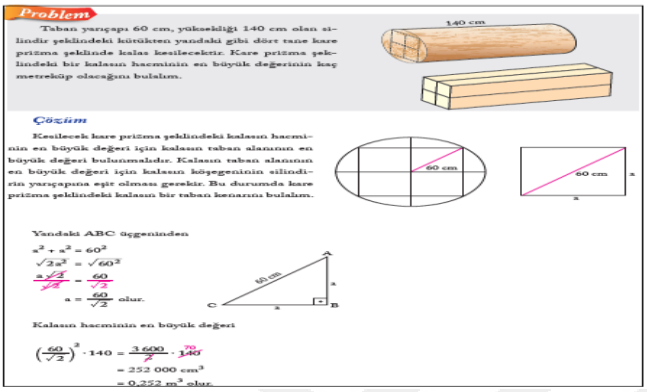
$V_1 = \pi \cdot r^2 \cdot y$
$= 3 \cdot 10^2 \cdot 20$
$= 6\,000 \text{ cm}^3$

$V_2 = \pi \cdot r^2 \cdot y$
$= 3 \cdot 6^2 \cdot 20$
$= 2\,160 \text{ cm}^3$

Boru için kullanılan plastiğin hacmi

$V_1 - V_2 = 6\,000 - 2\,160$
$= 3\,840 \text{ cm}^3$ olarak bulunur.

(Pr12, GÖ2, S. 340)



Problem

Taban yarıçapı 60 cm, yüksekliği 140 cm olan silindir şeklindeki kütükten yandaki gibi dört tane kare prizma şeklinde kalas kesilecektir. Kare prizma şeklindeki bir kalasın hacminin en büyük değerinin kaç metreküp olacağını bulalım.

Çözüm

Kesilecek kare prizma şeklindeki kalasın hacminin en büyük değeri için kalasın taban alanının en büyük değeri bulunmalıdır. Kalasın taban alanının en büyük değeri için kalasın köşegeninin silindirin yarıçapına eşit olması gerekir. Bu durumda kare prizma şeklindeki kalasın bir taban kenarını bulalım.

Yandaki ABC üçgeninden

$a^2 + a^2 = 60^2$
$\sqrt{2a^2} = \sqrt{60^2}$
$\frac{a\cancel{\sqrt{2}}}{\cancel{\sqrt{2}}} = \frac{60}{\sqrt{2}}$
$a = \frac{60}{\sqrt{2}}$ olur.

Kalasın hacminin en büyük değeri

$\left(\frac{60}{\sqrt{2}}\right)^2 \cdot 140 = \frac{3\,600}{\cancel{2}} \cdot \cancel{140}^{70}$
$= 252\,000 \text{ cm}^3$
$= 0{,}252 \text{ m}^3$ olur.

(Pr13, GÖ2, GÖ3, S. 341)

Pr4 probleminde, dikdörtgen şeklindeki bir kartondan silindir yapıldıktan sonra en az miktarda karton artacak şekilde yapılacak silindirin yüzey alanının ve artan kartonun alanının bulunması istenmiştir. Dolayısıyla öğrencilerden olabilecek en büyük yüzey alanına sahip silindiri oluşturmaları beklenerek, öğrencilerin yüzey alanı ile ilgili algıları geliştirilmek istendiği için bu problem GÖ2 olarak kodlanmıştır. Pr5 probleminde, yol yapım çalışmalarında kullanılan silindir aracının 5 tam turda düzelteceği yolun alanının bulunması istenmiştir. Yani silindirin açınımdaki dikdörtgenin alanı günlük yaşam durumu ile ilişkilendirilerek, silindirin açınımının öğrencilerdeki algısı geliştirilmek istenmiştir. Bu nedenle bu problem GÖ2 olarak kodlanmıştır. Benzer şekilde Pr6 probleminde de standart örneklerden farklı olarak, silindirin açınımdaki dikdörtgenin alanı günlük yaşamda kullandığımız boyacı rulosu ile ilişkilendirildiği ve çözümde eski bir konu olan oran-orantı ile ilişkilendirilme yapıldığı için geliştirici GÖ2 ve GÖ3 olarak kodlanmıştır. Pr7 probleminde, öğrencilerden bir dikdörtgenin kısa kenar uzunluğu etrafında 360^0 döndürülmesiyle bir silindir oluşturmalarını ve silindirin taban yarıçapı ve yüksekliğini belirleyerek, silindirin hacmini bulmalarını istemiştir. Bu problem ile silindir şekli direkt olarak verilmemiş ve öğrencilerin silindir şeklini oluşturup temel elemanlarına ait uzunlukları kendilerinin belirlemeleri istendiği için geliştirici GÖ2 olarak kodlanmışlardır. Pr8 problemi, bir küp içerisine yerleştirilebilecek en büyük hacimli silindirin hacminin kaç olduğunun bulunmasını istemiştir. Burada öğrencilerin en büyük hacimli silindiri oluşturabilmeleri için silindirin alt ve üst tabanlarının, küpün alt ve üst tabanlarına teğet olacak şekilde yerleştirmeleri beklendiği için öğrencilerin konu ile ilgili algılarını geliştirmeye yönelik olan geliştirici GÖ2 olarak; ayrıca silindir hacmini başka bir konu olan küp ile ilişkilendirdiği için ise GÖ3 olarak kodlanmıştır. Pr9, Pr10 ve Pr11 problemleri standart silindir hacmi soruları dışına çıkarak, öğrencilere silindirin hacminin parça-bütün ile olan ilişkisini günlük yaşam durumları aracılığıyla göstererek, öğrencilerin algılarını geliştirmek istediği için geliştirici GÖ2 olarak değerlendirilmişlerdir. Pr12 probleminde ise plastik bir boru yapmak için taban yarıçapı 10 cm ve yüksekliği 20 cm olan plastik bir bloğun içinden taban yarıçapı 6 cm olan silindirin hacmini çıkarmaları istenmiş ve oluşan boru şeklindeki parça için kullanılan plastiğin hacminin kaç olduğu sorulmuştur. Standart hacim örneklerinin dışına çıkarak öğrencilerin algısını geliştirmeye yönelik olan bu problem GÖ2 olarak kodlanmıştır. Pr13 problemi, silindir şeklindeki bir kalastan dört tane kare prizma şeklinde kalas kesileceği ve kesilen kalaslardan birinin hacminin en büyük değerinin kaç olacağının bulunması istenmiştir. Öğrencilerin silindir ve kare prizma ile ilgili algılarını geliştirmek amacıyla verilen bu problemde, kesilecek kare prizma şeklindeki kalasın hacminin en büyük değeri için kalasın taban alanının en büyük değerinin bulunması gerekmektedir. Bu nedenle GÖ2 olarak kodlanmıştır. Ayrıca silindir ile kare prizma konuları arasında ilişkilendirme yapılarak silindir kavramının sınırlarını genişlettiği için GÖ3 olarak kodlanmıştır.

5. TARTIŞMA

Araştırmanın bu bölümünde, bir önceki bölümde yer alan araştırma bulguları literatür eşliğinde tartışılarak yorumlanmıştır.

5.1. Matematik Ders Kitabında Kullanılan Örnek Türlerine İlişkin Tartışma

Bu araştırma kapsamında 8.sınıf matematik ders kitabındaki 5. ve 6. ünitelerde yer alan geometri konularına ait toplam 110 tane örnek ve 13 tane problem, örnek türlerinin belirlenmesi amacıyla özel olarak incelenmiştir.

5.ünitede yer alan 61 tane örnek ve 3 tane örnek problem olmak üzere toplam 64 örnek incelenmiştir. Örneklerin; başlangıç örnekleri, standart örnekler, geliştirici örnekler, tanım ve kural dışı örnekler ve uç örneklerden oluştuğu belirlenmiştir. 5. Ünitede en çok kullanılan örnek türü olan standart örnekler bağlamında, özellikle kuralı yansıtan ve bir kuralın nasıl uygulanacağını gösteren örneklerin fazla kullanılmasına yönelik olarak matematiksel kuralların ve bu kuralların işlemsel olarak nasıl uygulandığının gösterimine vurgu yapılmak istendiği söylenebilir. Ancak Birgin ve Gürbüz (2009), farklı öğretim kademelerinde bulunan öğrenciler üzerine yapılan bazı araştırmalarda; öğrencilerin sahip oldukları işlemsel bilgilerin, kalıcı ve işlevsel olmadığını, öğrencilerin sahip olduğu işlemsel ve kavramsal bilginin süreç içinde dengelenemediğini ve işlemsel bilginin kavramsal bilgiye göre daha çok ön plana çıktığını ifade etmişlerdir. Hiebert ve Carpenter (1992) ise, öğrencilerin problem çözümlerindeki başarısının; kavramsal ve işlemsel bilgi türüne verilen ağırlığın süreç içinde dengelenmesi ile sağlanabileceğini vurgulamışlardır (akt. Delice & Sevimli, 2010b). Bu nedenle standart örnekler bağlamında, kuralların nasıl uygulandığının işlemsel gösterimi ile kavram bilgisi içeren standart örneklerin dengeli bir şekilde ders kitabında yer almasının öğrencilerin problem çözmedeki başarısına olumlu yönde katkı sağlayacağı söylenebilir. Başlangıç örneklerine öğrencinin bilmesi gereken bilgileri içeren örnekler şeklinde genellikle bir konuya başlarken yer verilmeye çalışıldığı, standart örneklerin ise konunun hemen hemen her aşamasında yer aldığı söylenebilir. Kullanılan geliştirici örneklerin ise tanımın öğrencilerde oluşturduğu algıyı genişletmeye çalışmaktan daha çok, kuralı yansıtan standart örneklerin dışında bu kuralın başka durumlarla ilişkisini göstermeye ve konular arası ilişkiyi sağlayarak kavramın sınırlarını genişletmeye yönelik olmasının; matematik öğretim programının genel amaçlarından biri olan, matematiksel kavramları anlama ve kavramlar arasında ilişki kurabilme (MEB, 2013) ile uyum içinde olduğu söylenebilir. Ayrıca günlük yaşamla ilişkili olan sadece 3 tane örnek tespit edilmiş olup bu örnekler Pr1, Pr2 ve Pr3 problemleridir. Oysa uluslararası düzeyde gerçekleşen TIMSS ve PISA gibi sınavlarda, öğrencilerin sadece matematik alanındaki bilgileri sınava tabi tutulmamaktadır. Bunun yanı sıra öğrencilerin matematiksel bilgi ve deneyimlerini yansıtma yetenekleri ve bunları günlük yaşamda nasıl kullandıkları değerlendirilir (MEB, 2010). Özgen' de (1993) yapmış olduğu çalışmasında, matematik derslerindeki başarısızlığın nedenlerinden biri olarak; ders kitaplarında ki içeriğin yetersiz ve eksik oluşunu göstermiş ve içeriğin yetersiz oluşunu da örneklerin günlük yaşamla yeterince ilişkilendirilmemesine bağlamıştır. Ayrıca yapılan araştırmalar öğrencilerin ders kitaplarında TIMSS'e paralel bir soru çeşidi ile ne kadar çok karşılaşırsa, bu durumun TIMSS sınav sonuçlarına o derece pozitif yansıdığını göstermiştir (Törnroos, 2005). Bu nedenle uluslararası sınavlarda istenen başarıyı elde etmek için TIMSS ve PISA sınav sorularına paralellik gösteren, öğrencilerin derste öğrendikleri matematiksel bilgi, kural ve kavramları günlük yaşamda kullanabilecekleri geliştirici örnek türlerine daha fazla yer verilmesi gerektiği söylenebilir.

6. ünitede yer alan dönüşümler konusuna dair 17 tane örnek incelenmiş olup, bu örnekler; başlangıç örnekleri, standart örnekler ve geliştirici örneklerden oluşmaktadır. Dolayısıyla dönüşümler konusunda en çok kullanılan örnek türü standart örnekler iken en az kullanılan örnek türü ise başlangıç örnekleridir. Sadece 1 başlangıç örneğinin kullanılmış olması; öğrencilerin ilgisini çekmek, ön bilgilerini hatırlatmak ve yeni bir konuya giriş yaparken tanımlara uygun zemin oluşturmak için yetersiz kalabilir. Keleş (2014) yaptığı araştırmada, ders kitaplarında konuya giriş kısımlarında öğrencilerin ilgisini çeken ve merak uyandıran örneklerin kullanılmasının, öğrencilerin öğrenilecek olan konuya ilgisini çekmede başarılı olduğunu tespit etmiştir. Dolayısıyla başlangıç örneklerinin yeterince kullanılmaması; öğrencilerin ilgili konuya dikkatini çekme ve eski bilgilerini hatırlatma, tanım için alt yapı oluşturma ve konular arası ilişki sağlayarak konuya giriş yapma açısından önemli bir eksiklik olarak görülebilir. Standart örnekler ise konunun neredeyse her aşamasında kullanılmış olup daha çok bir kuralın nasıl uygulandığını göstermeye yönelik örnekler olarak kullanılmıştır. Geliştirici örneklerden ise çoğunlukla kuralı yansıtan standart örneklerin dışında bu kuralın başka durumlarla ilişkisini göstermeye yönelik örnekler kullanılmıştır. Özellikle halı ve kilim motifleri ile mobilya ve dantel süslemelerinin matematik ile ilişkilendirilmesine yönelik örneklerin kullanılmasının, matematik dersi öğretim programının özel amaçları içerisinde yer

alan matematiğin sanat ve estetikle ilişkisini fark edebilme (MEB, 2018c) ile paralellik gösterdiği ifade edilebilir. Dönüşümler konusunda tanım ve kural dışı, uç ve karşıt örnekler hiç kullanılmamıştır. Tanım ve kural dışı örnekler; bir tanım, kavram ya da kurala ait olmayan örnekler olarak, öğrencilere bir kavrama ait olan özellikler ile kavrama ait olmayan özellikleri örnekler aracılığıyla karşılaştırma imkanı sunar ve kavramı tanımlayan özellikleri öğrencilerin zihinlerinde daha iyi anlamlandırarak kavramın sınırlarının netleştirilmesine olanak sağlar (Alkan, 2016). Dolayısıyla tanım ve kural dışı örneklere daha fazla yer verilmesi, hem yeni bir kavram ya da konu öğretirken, öğrencilerin kavram ve kuralları daha iyi anlamlandırabilmeleri açısından yararlı olabilir hem de öğrencilerde kavramlara bağlı oluşabilecek kavram yanılgılarını önleyebilir. Özellikle öğrencilerin anlamlandırmakta zorlandıkları geometrik kavramları daha iyi öğrenebilmeleri açısından, bu örnek türüne matematik ders kitabında daha fazla yer verilmesi faydalı olabilir. Dönüşümler konusunda sadece 3 örnek türünün yer alması, diğer örnek türlerinin ise hiç kullanılmadığı göz önüne alındığında bu durumun olumsuz bazı sonuçlar doğurabileceği söylenebilir. Özgen (2016)' in öğretmenlerin matematik ders kitapları hakkındaki görüşlerini içeren çalışmasında, örneklerin tekdüze olduğu ve çeşitlilik göstermediği ifade edilmiştir. Altun vd. (2004) matematik ders kitapları ile ilgili yapmış oldukları çalışmalarında, matematik ders kitaplarında yer alan örneklerin çeşitlilik göstermeyip tek tip olmalarının, öğretmenleri ders kitabından uzaklaştırdığını ve yardımcı kaynak kullanımına yönelttiğini belirtmişlerdir. Benzer şeklide Katipoğlu ve Katipoğlu'nun (2016) yaptıkları araştırmada, öğretmenler örnek çeşitliliğinin az ve yetersiz olması nedeniyle ders kitabının yanında yardımcı kitaplar kullandıklarını ifade etmişlerdir. Dolayısıyla kullanılan örneklerin, belli örnek türleri etrafında yoğunlaşması ve bazı örnek türlerinin kullanımının yetersiz olması örnek çeşitliliğinin azlığı bakımından sıkıntılara yol açarak öğretmenlerin ders kitabının yanında yardımcı kaynak kullanmalarına yol açabilir.

6.ünitede yer alan geometrik cisimler konusuna ait 32 tane örnek ve 10 tane problem olmak üzere toplam 42 örnek incelenmiştir. Örnekler; başlangıç örnekleri, standart örnekler, geliştirici örnekler ve tanım ve kural dışı örneklerden oluşmaktadır. Geometrik cisimler konusunda en çok kullanılan örnek türü standart örnekler, en az kullanılan örnek türü ise tanım ve kural dışı örneklerdir. Başlangıç örnekleri daha çok bir konunun başında öğrencilere konu için bilmeleri gereken bilgileri içeren örnekler şeklinde kullanılmıştır. Başlangıç örneklerinden, bir konunun başında öğrencilerin ilgisini çekmek için sunulan örneklere çok az yer verildiği görülmüştür. Dolayısıyla bu bölümdeki örneklerin, öğrencilerin konuya merakını uyandırma konusunda yetersiz kaldığı söylenebilir. Standart örneklerden en çok bir kuralın nasıl uygulandığını gösteren örnek türünün kullanılması, geometrik cisimlere ait formüllerin nasıl kullanıldığının işlemsel gösterimine daha fazla yer verilmek istendiğinin göstergesi olarak ifade edilebilir. Geliştirici örneklerden ise çoğunlukla kuralı yansıtan standart örneklerin dışında bu kuralın başka durumlarla ilişkisini göstermeye yönelik örnekler kullanılmıştır. Kullanılan geliştirici örneklerden sadece 5 tane örneğin günlük yaşamla ilişkili örnek olduğu tespit edilmiştir. Oysa öğrencilerin zihinlerinde geometrik cisimleri canlandırmada zorlandıkları düşünüldüğünde (Gürbüz & Gülburnu, 2013); geometri programını yansıtan ders kitabı örneklerinin günlük hayat ile daha çok ilişkilendirilmesinin (Olkun & Aydoğdu, 2003), öğrencilerin geometrik cisimler konusuna ait kavramsal anlamalarına olumlu yönde katkı sağlayabilir. Geometrik cisimler konusunda uç ve karşıt örnekler hiç kullanılmamıştır. Uç örnekler, kavramlara ait istisna durumları içeren örnekler olarak bir kavramın sınırlarını belirginleştirmek için kullanılırlar. Bu bağlamda, uç örnek kullanımının artması; kavramlara ait özel durumları belirtmek ve ayrıntılara öğrencilerin dikkat çekmek için etkili olabilir. Karşıt örnekler, öğrencilerin yanlış genellemelere ulaşmalarını engellemek amacıyla kullanılan örnekler olarak; geometrik cisimler ve diğer geometri konularında hiç kullanılmaması büyük bir eksiklik olarak karşımıza çıkmaktadır. Çünkü karşıt örnekler, öğrencilerin bir kavram ya da konunun sınırlarını netleştirmesine, matematiksel düşünme becerilerini geliştirmesine (Alkan, 2016) ve kavram yanılgılarının giderilmesine (Klymchuk, 2001) yardımcı olmaktadır. Yapılan bazı araştırmalara göre öğrencilerin kavram tanımları ile ilgili zorluklar yaşadığı alanlardan birinin geometri olduğu (Clements, Sarama & Battista, 1998) düşünüldüğünde; temel kavram ve konulardaki kavram yanılgılarının giderilememesi, bu yanılgıların ilerideki öğretim kademelerinde katlanarak artmasına neden olabileceğinden (Kılıç, Temel & Şenol, 2015) karşıt örnek kullanımın fazla olması özellikle geometrik kavramlar ile ilgili yanlış öğrenmelere bağlı kavram yanılgılarının giderilmesinde etkili olabilir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmanın bu bölümünde bir önceki bölümde değinilen araştırma bulgularına dayalı olarak ulaşılan sonuçlar ve bu sonuçlardan yola çıkarak geliştirilen öneriler sunulmuştur.

6.1. Matematik Ders Kitabında Kullanılan Örnek Türlerine İlişkin Sonuçlar

8. sınıf matematik ders kitabında yer alan geometri konularındaki örnek soruların sınıflandırılmasına yönelik gerçekleştirilen bu araştırma kapsamında 8.sınıf matematik ders kitabındaki 5. ve 6. ünitelerde yer alan geometri konularına ait toplam 110 tane örnek ve 13 tane problem, örnek türlerinin belirlenmesi amacıyla özel olarak incelenmiştir. Örnekler türlerine göre; başlangıç, standart, geliştirici, karşıt, uç, tanım ve kural dışı örnekler olmak üzere altı başlık altında sınıflandırılmıştır. İncelenen örneklerden bazıları birden fazla örnek kategorisine dahil olmuştur. Bu kapsamda bu çalışmanın sonucunda;

8.sınıf matematik ders kitabı geometri konularında kullanılan tüm örneklerin; % 10.6' sını (21' ini) başlangıç örnekleri, % 52.5' ini (104' ünü) standart örnekler, % 33.3' ünü (66' sını) geliştirici örnekler, % 2' sini (4' ünü) tanım ve kural dışı örnekler ve % 1.5' ini (3' ünü) uç örnekler oluşturmaktadır. 8. Sınıf matematik ders kitabı geometri konularında ağırlıklı olarak standart örneklere daha sonra ise geliştirici örneklere yer verildiği, uç ile tanım ve kural dışı örneklere çok az yer verildiği, karşıt örneklerin ise 8. sınıf matematik ders kitabı geometri konularında hiç kullanılmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

5. ünitede kullanılan örnek türlerinin dağılımına dair;

- En çok kullanılan örnek türünün standart örnekler olduğu
- En az kullanılan örnek türünün tanım ve kural dışı örnekler olduğu
- Standart örneklerden özellikle matematiksel kuralların ve bu kuralların işlemsel olarak nasıl uygulandığının gösteren örneklerin daha fazla yer verildiği
- Öğrencilerin matematiksel bilgi, kural ve kavramları günlük yaşamda kullanabilecekleri geliştirici örneklerin sayıca az kullanıldığı
- Tanım ve kural dışı örnekler ile uç örneklere yok denecek kadar az sayıda yer verildiği
- Karşıt örneklere ise hiç yer verilmediği sonuçlarına ulaşılmıştır.

6. ünitede yer alan dönüşümler konusuna dair;

- En çok kullanılan örnek türünün standart örnekler olduğu
- En az kullanılan örnek türünün başlangıç örnekleri olduğu
- Tanım ve kural dışı, uç ve karşıt örnekler hiç kullanılmadığı
- Matematik dersi öğretim programının özel amaçları içerisinde yer alan matematiğin sanat ve estetikle ilişkilendirilmesine yönelik örneklere yer verildiği sonuçlarına ulaşılmıştır.

6.ünitede yer alan geometrik cisimler konusuna dair;

- En çok kullanılan örnek türünün standart örnekler olduğu
- En az kullanılan örnek türünün tanım ve kural dışı örnekler olduğu
- Uç ve karşıt örneklerin hiç kullanılmadığı
- Kullanılan geliştirici örneklerden günlük yaşamla bağlantılı örnek sayısının oldukça az olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır.

6.2. Öneriler

Araştırmanın sonuçlarından yola çıkılarak bazı öneriler aşağıda belirtilmiştir:

- Başlangıç örnek türüne ait özellikler göz önüne alındığında; kavram öğretiminde, öğrencilerin konu için gerekli olan ön bilgilerini hatırlatarak tanım için zemin hazırlamak ve öğrencilerde merak uyandırarak konuya ilgi çekmek için başlangıç örneklerine daha fazla yer verilmesi gerektiği önerilebilir.
- Öğrencilerimizin TIMSS ve PISA gibi uluslararası sınavlardaki başarılarını arttırabilmek için öğrencilerin matematik ders kitabı örnekleri aracılığıyla günlük hayat durumlarıyla ilişkili geliştirici örnek çeşitleriyle daha çok karşılaştırılması önerilebilir.
- 8. sınıf matematik ders kitabı geometri konularında çok az sayıda ya da hiç kullanılmayan örnek türlerinin kullanımlarının dengeli bir şekilde arttırılması önerilebilir.

- Örnek türlerinin, öğrencilerin sahip olduğu kavram yanılgılarının giderilmesi üzerindeki etkisi araştırılabilir.
- Farklı yıllarda okutulan ders kitaplarında yer alan örnek türlerinin karşılaştırması üzerine bir çalışma yapılabilir.
- Ders kitaplarında yer alan cebir konularına ait örnek türlerinin dağılımlarının belirlenmesine yönelik araştırmalar yapılabilir.

7. KAYNAKÇA

Alcock, L. & Weber, K. (2010). Undergraduates' example use in proof construction: purposes and effectiveness. *Investigations in Mathematics Learning, 3*(1), 1- 22. doi: 10.1080/24727466.2010.11790298

Alkan, S. (2016). *Matematik öğretmenlerinin kullandıkları örneklerin sınıflandırılması ve öğretimsel açıklama boyutlarıyla ilişkisinin incelenmesi.* Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Alkan, S. & Güven, B. (2018). Ders kitaplarında kullanılan örnek türlerinin analizi: limit konusu. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education, 9*(1), 147-169.

Altun, M. (2005). *Matematik öğretimi* (4. Baskı). Bursa: Alfa Akademi Yayınları.

Altun, M., Arslan, Ç. & Yazgan, Y. (2004). Lise matematik ders kitaplarının kullanım şekli ve sıklığı üzerine bir çalışma. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *17*(2), 131-147.

Arslan, S. & Özpınar, İ. (2009). İlköğretim 6. sınıf matematik ders kitaplarının öğretmen görüşleri doğrultusunda değerlendirilmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, *12,* 97-113.

Artut, P.D. & Ildırı, A. (2013). Matematik ders ve çalışma kitabında yer alan problemlerin bazı kriterlere göre incelenmesi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 22(*2), 349-694.

Atkinson, R. K., Derry, S. J., Renkl, A., & Wortham, D. W. (2000). Learning from examples: instructional principles from the worked examples research. *Review of Educational Research, 70,* 181–214. doi: 10,3102 / 00346543070002181

Avcu, R. (2014). *Exploring middle school mathematics teachers' treatment of rational number examples in their classrooms: A multiple case study*. Unpublished doctoral dissertation. Middle East Technical Unıversıty. The Graduate School of Socıal Scıences Ankara.

Aydın, İ. (2010). *Sekizinci sınıf matematik ders kitabı hakkında öğretmen ve öğrenci görüşleri.* Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.

Aydoğdu-İskenderoğlu, T. & Baki, A. (2011). İlköğretim 8. sınıf matematik ders kitabındaki soruların Pisa matematik yeterlik düzeylerine göre sınıflandırılması. *Eğitim ve Bilim, 36*(161), 287-301.

Başer, N. (2012). *İlköğretim öğretmenlerinin matematik ders kitaplarını kullanma yolları ve onların öğrencilerin matematik ders kitaplarını kullanma yolları ve matematik ders kitabı hakkındaki görüşleri,* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Ben-Chaim, D., Lappan, G. & Houang, R. (1989). Adolescent's ability to communicate spatial information: Analyzing and effecting students' performance. *Educational Studies in Mathematics, 20*, 121-146.

Bills, L., Mason, J., Watson, A. & Zaslavsky, O. (2006). Research Forum 02. Exemplification: The use of examples in teaching and learning mathematics. In J. Novotna, H. Moraova, M. Kratka, & N. Stehlikova (Eds.), *Proceedingsof the 30th Conference of the International Group for the Psychology ofMathematics Education* (Vol. 1, pp. 125–154). Prague: Charles University.

Bingölbali, F., Elçin-Gören, A. & Arslan, S. (2016). Matematik öğretmenlerinin ders kitaplarını okuma düzeyleri: öğretim programının hedefleri doğrultusunda bir inceleme. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education, 7*(2). 460-485.

Birgin, O & Gürbüz, R. (2009). İlköğretim II. kademe öğrencilerinin rasyonel sayılar konusundaki işlemsel ve kavramsal bilgi düzeylerinin incelenmesi. *Eğitim Fakültesi Dergisi, XXII*(2), 529-550.

Bishop, A. (1989). Review of research on visualization in mathematics education. *Focus on Learning Problems in Mathematics, 11*(1), 7–16.

Bozkurt, A. & Kuran, K. (2016). Öğretmenlerin matematik ders kitaplarındaki etkinlikleri uygulamaya ve etkinlik tasarlamaya ilişkin görüşleri. *Ege Eğitim Dergisi, 17*(2), 377 – 398.

Brandstrom, A. (2005). *Differentiated tasks in mathematics textbooks*. Licentiate thesis, Lulea University of Technolgy, Sweden.

Bulut, A. & Tertemiz, N. (2013). Examining the opinions of teachers regarding the use of primary school mathematics textbooks in terms of some variables. *Uluslararası Eğitim Programları Ve Öğretim Çalışmaları Dergisi, 3*(5), 69-86.

Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Özcan, E. A., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2010). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (7. Baskı). Ankara: Ayrıntı Matbaası.

Charalambous, CY, Delaney, S., Hsu, H.-Y. & Mesa, V. (2010). A comparative analysis of the addition and subtraction of fractions in textbooks from three countries. *Mathematical Thinking and Learning, 12* (2), 117–151. doi: 10,1080 / 10986060903460070

Chavez-Lopez, O. (2003). *From the textbook to the enacted curriculum: textbook use in the middle school mathematics classroom*. Unpublished Doctoral Dissertation. The Faculty of the Graduate School University of Missouri, Columbia.

Chi, M. T. H. (2000). Self-explaining expository texts: the dual process of generating inferences and repairing mental models. In R. Glaser (Ed.), *Advances in Instructional Psychology*, (pp. 161–238). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Chi, M. T. H., Bassok, M., Lewis, M. W., Reimann, P. & Glaser, R. (1989). Self-explanations: how students study and use examples in learning to solve problems. *Cognitive Science, 13*, 145–182.

Clements, D. H., Battista, M. T., Sarama, J. & Swaminathan, S. (1997). Development of students' spatial thinking in a unit on geometric motions and area. *The Elementary School Journal, 98*(2), 171-186.

Clements, D. H., Sarama, J. H. & Battista, M. (1998). Development of concepts of geometric figures in especially designed logo computer environment. *Focus on Learning Problems in Mathematics, 20*, 47-64.

Conklin, M.A. (2004). *Found in translation: a comparison of american, german, and japanese mathematics texts and exercises*. Master's thesis, University of Maryland, America.

Coşar, Y. (2011). *İlköğretim altıncı sınıf matematik dersi çalışma kitabındaki soruların kapsam geçerlik ve yenilenmiş Bloom taksonomisinin bilişsel süreç boyutuna göre analizi.* Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Çakır, A. (2006). *İlköğretim dördüncü sınıf matematik ders kitapları ile ilgili öğretmen görüşleri*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.

Çekirdekçi, S. & Topbaş, V. (2017). Bruner'in zihinsel gelişim ilkelerine göre ilkokul matematik ders ve çalışma kitaplarında geometri. *International Journal Of Education Technology and Scientific Researches*, *2*, 72-86.

Çelik, D. & Cinemre, Y. (2012). İlköğretim 8. sınıf matematik ders kitabının eğitimsel tasarımına ilişkin öğretmen ve uzman görüşleri. *Milli Eğittim Dergisi*, *194*, 216-239.

Çepni, S. (2014). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş* (7. Baskı). Trabzon: Celepler Matbaacılık.

Dahlberg, R.P. & Housman, D.L. (1996). Facilitating learning events through example generation. *Educational Studies in Mathematics, 33* (3), *283-299.* doi: 10,1023 / a: 1002999415887

Dane, A., Doğar, Ç. & Baklı, N. (2004). İlköğretim 7. sınıf matematik ders kitaplarının değerlendirmesi. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, *6*(2), 1-18.

Dede, Y. (2013), Matematik öğretmenleri standartlarıyla matematik öğretimi. S. Durmuş (Ed.), İlkokul ve Ortaokul Matematiği içinde (s. 8). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.

Delaney, S., Charalambous, C. Y., Hsu, H.-Y. & Mesa, V. (2007). The treatment of addition and subtraction of fractions in Cypriot, Irish, and Taiwanese textbooks. In J. H. Woo, H. C. Lew, K. S. Park, & D. Y. Seo (Eds.), Proceedings of the 31st conference of the international group for the psychology of mathematics education, 2, 193–200. Seoul: PME.

Delice, A. & Sevimli, E. (2010a). Geometri problemlerinin çözüm süreçlerinde görselleme becerilerinin incelenmesi: ek çizimler. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Dergisi*, *31*, 83-102.

Delice, A. & Sevimli, E. (2010b). Matematik öğretmeni adaylarının belirli integral konusunda kullanılan temsiller ile işlemsel ve kavramsal bilgi düzeyleri. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, *9*(3), 581 -605.

.

Delil, A. & Yolcu-Tetik, B. (2015). 8. sınıf merkezi sınavlardaki matematik sorularının tımms-2015 bilişsel alanlarına göre analizi. *CBÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, *13*(4), 165-184.

Develi, H. M. & Orbay, K. (2003). *İlköğretimde niçin ve nasıl bir geometri öğretimi*. *Milli Eğitim Dergisi*, *157*, 115-122.

Dursun, Ş. & Çoban, A. (2006). Geometri dersinin lise programları ve öss soruları açısından değerlendirilmesi. *Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, *30*(2), 213-221.

Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı [EARGED]. (2003). TIMMS 1999 üçüncü uluslararası matematik ve fen bilgisi çalışması, Ulusal Rapor, Haziran, 2003.

Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı [EARGED]. (2008). İlköğretim okulu ders kitaplarının değerlendirilmesi, Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı.

Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı [EARGED]. (2011). TIMMS 2007 ulusal matematik ve fen raporu 8. sınıflar, Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı.

Erdoğan, T. & Durmuş, S. (2009). The effect of the instruction based on Van Hiele model on the geometrical thinking levels of preservice elementary school teachers. *Procedia Social and Behavioral Sciences, 1*(1), 154-159.

Fan, L. & Kaeley, G. S. (2000). The influence of textbooks on teaching strategies: An empirical study. *Mid-Western Educational Researcher, 13*(4), 2–9.

Fan, L. & Zhu, Y. (2007). Representation of problem-solving procedures: A comparative look at China, Singapore, and US mathematics textbooks. *Educational Studies in Mathematics*, *66*, 61–75.

Fan, L., Zhu, Y. & Miao, Z. (2013). Textbook research in mathematics education: Development status and directions. *ZDM Mathematics Education, 45*(5), 633–646Mahmood, K. (2009). Indicators for a Quality Textbook Evaluation Process in Pakistan. *Journal of Research and Reflections in Education, 3*(2), 158 -176.

Gökçek, T.(2011). 6. sınıf matematik ders kitaplarının öğretmen perspektifiyle değerlendirilmesi. *Milli Eğittim Dergisi*, *190*, 293-308.

Güner, N. (2015). 6.-8. sınıf matematik ders kitaplarındaki geometri, veri ve olasılık sorularının TIMSS bilişsel düzeylerine göre sınıflandırılması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 37,* 77-90.

Gürbüz, R. & Gülburnu, M. (2013). 8. sınıf geometri öğretiminde kullanılan Cabri 3D'nin kavramsal öğrenmeye etkisi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education, 4*(3), 224-241.

Hong, D.S. & Choi, K. M. (2018). A comparative analysis of linear functions in Korean and American standards-based secondary textbooks. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, *49*(7), 1025-1051. doi: 10.1080/0020739X.2018.1440327

Houston, K. (2009). *How to think like a mathematician: A companion to undergraduate mathematics*. Cambridge University Press.

Ildırı, A. (2009). *İlköğretim beşinci sınıf matematik ders kitabında ve öğrenci çalışma kitabında yer alan problemlerin incelenmesi ve bu problemlere ilişkin öğretmen görüşlerinin belirlenmesi.* Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

Işık, C. (2008). İlköğretim ikinci kademesinde matematik öğretmenlerinin matematik ders kitabını kullanımını etkileyen etmenler ve beklentileri. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 16*(1), 163-176.

Kajander, A.,& Lovric, M. (2009). Mathematics textbooks and their potential role in supporting misconceptions. 23.01.2019 tarihinde https://www.researchgate.net/publication/250891785_Mathematics_textbooks_and_their_potential_role_in_supporting_misconceptions adresinden alınmıştır.

Karaca-Gün, C. (2009). *Ortaöğretim dokuzuncu sınıf matematik ders kitabına ilişkin öğretmen ve öğrenci görüşleri.* Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.

Katipoğlu, M. & Katipoğlu, S. N. (2016). Matematik öğretmenlerinin öğrenci ders kitabı hakkındaki görüşleri. *Uluslararası Eğitim, Bilim ve Teknoloji Dergisi*, *2*(3), 156-165.

Kaya, Z. (2006). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme* (2. Baskı). Ankara: Pegem A yayıncılık.

Kaya, A. & Azar, A. (2010). İlköğretim 4. ve 5. sınıf matematik ders kitaplarındaki etkinliklere ilişkin öğretmen görüşleri. *Millî Eğitim Dergisi*, *187*, 269- 292.

Keleş, T. (2014). MEB 2005 öğretim programına göre hazırlanan 9. sınıf matematik ders kitaplarının öğretmen görüşüyle değerlendirilmesi. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, 38,* 57-78.

Kellogg, R. (1980). Feature frequency and hypothesis testing in the acquisition of rule-governed concepts. *Memory & Cognition, 8*(3), 297–303. doi: 10,3758 / bf03197618

Kerpiç, A. (2011). *Etkinlik tasarım prensipleri çerçevesinde 7.sınıf matematik ders kitabı etkinliklerinin değerlendirilmesi.* Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Gaziantep.

Kesici, Ş., Erdoğan, A. & Özteke, H. İ. (2011). Are the dimensions of metacognitive awareness differing in prediction of mathematics and geometry achievement? *Procedia-Social and Behavioral Sciences, 15*, 2658-2662.

Khalidova E. S. & Tapan-Broutin M. S. (2017). Türkiye-Kazakistan ilköğretim matematik ders kitapları üzerinde karşılaştırmalı bir çalışma. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 17*(4), 1957-1973.

Kılıç, A. S, Temel, H. & Şenol, A. (2015). Öğretmen adaylarının "nokta, doğru, düzlem ve açı" kavramları hakkında bilgi düzeyleri ve kavram yanılgılarının incelenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi, 26*, 205-229.

Kılıç, A. & Seven, S. (2007). *Konu alanı ders kitabı incelemesi* (6. Baskı). Ankara: Pegem A yayıncılık.

Klymchuk, S. (2001). *Counter examples and conflicts as a remedy to eliminate misconceptions and mistakes*. Proceedings of the 25th International Conference for Psychology in Mathematics Education. Utrecht, The Netherlands. (*1*) 326.

Kutluca, T. & Akın, M. F. (2014). Dört kefeli cebir terazisi somut materyali yardımı ile tamsayılar konusunun öğretimi. *İlköğretim Online, 13*(1), 17-26.

Lepik, M., Grevholm, B. & Viholainen, A. (2015). Using textbooks in the mathematics classroom – the teachers' view. *Nordic Studies in Mathematics Education*, *20*(3–4), 129–156.

Mason, J. & Pimm, D. (1984). Generic examples: Seeing the general in the particular. *Educational Studies in Mathematics, 15,* 277-289.

Mcnaught, M. D. (2009). *Implementation of integrated mathematics textbook in secondary school classrooms*. Doctor's thesis, University of Missouri, Colombia.

Michener, E. R. (1978). Understanding understanding mathematics. *Cognitive Science, 2,* 361-383.

Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1994). *An expanded sourcebook: qualitative dataanalysis* (2nd Editon). Thousand Oaks, CA: Sage.

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (1995). Milli eğitim bakanlığı ders kitapları yönetmeliği. *Tebliğler Dergisi*, *58(*2434), 598-628.

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2005). PISA 2003 projesi ulusal nihai rapor. Millî Eğitim Bakanlığı, Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı, Ankara.

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2009). *İlköğretim matematik dersi 1-5.sınıflar öğretim programı*. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2010). *PISA 2009 ulusal ön raporu.* Millî Eğitim Bakanlığı, Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı, Ankara.

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2011). *Ortaöğretim geometri dersi 12. sınıf öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2015). *PISA 2012 ulusal nihai raporu*. Millî Eğitim Bakanlığı, Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara.

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2016). *PISA 2015 ulusal raporu*. Millî Eğitim Bakanlığı, Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara.

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018a). *2018 Liselere geçiş sistemi(LGS): Merkezi sınavla yerleşen öğrencilerin performansı.* Eğitim analiz değerlendirme raporları serisi no:23, Aralık 2018, Ankara.

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018b). Ortaöğretim matematik dersi öğretim programı (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar), 18.04.2019 tarihinde http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=343 adresinden indirilmiştir.

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018c). Matematik dersi öğretim programı (İlkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar), 23.02.2019 tarihinde http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=329 adresinden indirilmiştir.

Mills, M. (2014). A framework for example usage in proof presentations. *Journal of Mathematical Behavior*, *33*, 106-118. doi: 10.1016 / j.jmathb.2013.11.001

Mittal, V. O. & Paris, C. L. (1993). *Categorizing example types in instructional texts: The need to consider context* (No. ISI-RR-93-332). University of Southern California Marina Del Rey Information Sciences Inst (pp. 3-17).

Mullis, I.V.S., Martin, M.O., Beaton, A.E., Gonzalez, E.J., Kelly, D.L. &Smith, T.A (1997). Matehematics Achievement in Middle School Years:IEA's Third International Mathematics and Science Study (TIMMS), Boston, MA: Center for the study of Testing, Evaluation and Educational Policy, Boston College.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM).(2000). *Principles and standards for school mathematics*. VA: Reston. 07.02.2019 tarihinde https://www.nctm.org/uploadedFiles/Standards_and_Positions/PSSM_ExecutiveSummary.pdf adresinden alınmıştır.

Nemirovsky, R. & Noble, T. (1997). On mathematical visualization and the place where we live. *Educational Studies in Mathematics*, *33*(2), 99–131. doi: 10,1023 / a: 1002983213048

Nicol, C. C. & Crespo, M. (2006). Learning to teach with mathematics textbooks: how preservice teachers interpret and use curriculum materials. 21.01.2019 tarihinde https://www.researchgate.net/publication/226239960_Learning_to_Teach_with_Mathematics_Textbooks_How_Preservice_Teachers_Interpret_and_Use_Curriculum_Materials adresinden alınmıştır.

Olkun, S. & Aydoğdu, T. (2003). Üçüncü uluslar arası matematik ve fen araştırması (TIMSS) nedir? Neyi sorgular? Örnek geometri soruları ve etkinlikler. *İlköğretim-Online*, *2*(1), 28-35. [Online]: http://ilkogretim-online.org.tr

Olkun, S. & Toluk-Uçar, Z. (2007). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi* (3. Baskı). Ankara: Maya Akademi.

Öksüz, C. (2010). İlköğretim yedinci sınıf üstün yetenekli öğrencilerin, Nokta, doğru ve düzlem konularındaki kavram yanılgıları. *İlköğretim Online, 9*(2), 508-525.

Özgen, K. (2016). Matematik öğretmenlerinin 9. sınıf matematik ders kitabını tanıma ve kullanma sıklığına yönelik görüşlerinin incelenmesi**.** VIII. Uluslararası Eğitim Araştırmaları Kongresi, Çanakkale, 1542-1559.

Remillard, J. T. (2005). Examining key concepts in research on teachers' use of mathematics curricula. *Review of Educational Research*, *75*(2), 211–246.

Reys, B. J., Reys, R. E. & Chavez, O. (2004). Why mathematics textbooks matter, *Educational Leadership,* 61-66.

Santos, D., Macías, G., & Cruz, J. (2006). Expectations vs. reality of the use of mathematics textbooks in elementary schools. *Annual meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, TBA, Mérida, Yucatán, Mexico, 2*, 798-804.

Schwarz, B. B. & Hershkowitz, R. (1999). Prototypes: Brakes or levers in learning the function concept? The role of computer tools. *Journal for Research in Mathematics Education*, 362-389. doi: 10.2307 / 749706

Seguin, R. (1989). *The elaboration of school textbooks methodological guide*. Paris: UNESCO.

Semerci, Ç. & Semerci, N. (2004). İlköğretim (1. - 5. sınıf) matematik ders kitaplarının genel bir değerlendirmesi. *Milli Eğitim Dergisi, 162*.

Sevimli, E. & Kul, Ü. (2015). Matematik ders kitabı içeriklerinin teknolojik uygunluk açısından değerlendirilmesi: ortaokul örneği. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, *9*(1), 308-331.

Sherard, W. H. (1981). Math anxiety in the classroom. *The Clearing House, 55,* 106-110.

Sinclair, N., Watson, A., Zazkis, R. & Mason, J. (2011). The structuring of personal example spaces. *The Journal of Mathematical Behavior, 30,* 291-303. doi: 10.1016 / j.jmathb.2011.04.001

Soong, B.C. & Yager, R.E. (1993). The inclusion of sts material in the most frequently used secondary science textbook in the U.S. *Journal of Research in Science Teaching, 30*(4), 339- 349.

Stylianides, G. J. (2009). Reasoning-and-proving in school mathematics textbooks. *Mathematical Thinking and Learning*, *11*(4), 258–288.

Sweller, J. & Cooper, G. A. (1985). The use of worked examples as a substitute for problem solving in learning algebra. *Cognition and Instruction*, *2*, 59–89. doi: 10,1207 / s1532690xci0201_3

Sweller, J., van Merrienboer, J. J. G. & Paas, F. G. W. C. (1998). Cognitive architecture and instructional design. *Educational Psychology Review*, *10*, 251–296. doi: 10,1023 / a: 1022193728205

Şahin, M. (2012). Ders kitaplarının mesaj tasarımı ilkeleri açısından değerlendirilmesi. Ahi *Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 13*(3), 129-154. 24.04.2019 tarihinde https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00098655.1981.10113669 adresinden alınmıştır.

Tall, D. O. & Vinner, S. (1981). Concept image and concept definition in mathematics with special reference to limits and continuity. *Educational Studies in Mathematics, 12*(2), 151-169. DOI: 10.1007 / bf00305619

Tan-Şişman, G. & Akkaya, G. (2017). Ortaöğretim dokuzuncu sınıf matematik ders kitaplarının öğretim programına uygunluğu açısından incelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 42,* 1-14.

Tarr, J. E., Chávez, Ó., Reys, R. E. & Reys, B. J. (2006). From the written to the enacted curricula: The intermediary role of middle school mathematics teachers in shaping students' opportunity to learn. *School Science and Mathematics*, *106*(4), 191–201.

Taşdemir, C. (2011). İlköğretim I.kademede okutulan matematik ders kitaplarının öğretmen görüşlerine göre değerlendirilmesi (Bitlis ili örneklemi). *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi, 16,* 16-27.

Törnroos, J. (2005). Mathematics textbooks, opportunity to learn and student achievement. *Studies in Educational Evaluation, 31*(4), 315–327.

Tsamir, P., Tirosh, D. & Levenson, E. (2008). Intuitive nonexamples: The case of triangles. *Educational Studies in Mathematics, 69*(2), 81-95. doi: 10.1007 / s10649-008-9133-5

Tutak, T. & Güder, Y. (2012). İlköğretim 5. sınıf öğretmenlerinin matematik ders kitabı hakkındaki görüş ve düşünceleri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi, 19,* 16-28.

Ubuz, B. & Kırkpınar, B. (2000). Matematiksel kavramların oluşumunda örneklerin rolü. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 19*, 134-138.

Umay, A. (1996). Matematik eğitimi ve ölçülmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 12,* 145-149.

Ünsal, Y. & Güneş, B. (2003). İlköğretim 6. sınıf fen bilgisi ders kitabının fizik konuları yönünden incelenmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 23*(3), 115-130.

Van den Ham, A.K. & Heinze, A. (2018). Does the textbook matter? Longitudinal effects of textbook choice on primary school students' achievement in mathematics. *Studies in Educational Evaluation, 59, 133-140.* DOI: 10.1016 / j.stueduc.2018.07.005

Watson, A. & Mason, J. (2002). Extending example spaces as a learning/teaching strategy in mathematics. In PME Conference (Vol. 4, pp. 4-377).

Weiss, I. R. (1987). Report of the 1985-86 National survey of science and mathematics education. Research Triangle Institute, Durham, NC, ED 292 620. https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED292620.pdf adresinden 18.04.2019 tarihinde indirilmiştir.

Weiss, I., Pasley, J., Smith, P., Banilower, E. & Heck, D. (2003). Looking inside the classroom: A study of K-12 mathematics and science education in the US Chapel Hill. NC: Horizon Research.

Wilson, S. (1986). Feature frequency and the use of negative instances in a geometric task. *Journal for Research in Mathematics Education, 17*(2), 130-139. doi: 10.2307 / 749258

Wilson-Higgins, S. (2018). Textbooks on-demand. The impact of print-on-demand on academic books, *79–91*. doi: 10.1016 / b978-0-08-102011-1.00006-7

Yavuz-Mumcu, H. & Baki, A. (2017). Matematiği kullanma aktivitelerinde lise öğrencilerinin matematiksel modelleme becerilerinin yorumlanması, *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 36(1),* 7-33.

Yılmaz, A., Seçken, N. & Morgil, İ. (1998). Lise 11. sınıf kimya 3 ders kitaplarının kimya eğitimine uygunluklarının araştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *14*(14), 73-83.

Yopp, D. A. (2014). Undergraduates' use of examples in online discussions. *The Journal of Mathematical Behavior, 33, 180–191*. doi: 10.1016/j.jmathb.2013.11.004

Zaslavsky, O. (2010). The explanatory power of examples in mathematics: Challenges for teaching. In M. K. Stein, L. Kucan (Eds.), *Instructional explanations in the disciplines* (pp. 107-128). New York: Springer.

Zaslavsky, O. & Zodik, I. (2007). Mathematics teachers' choices of examples that potentially support or impede learning. *Research in Mathematics Education, 9*(1), 143-155. doi: 10.1080/14794800008520176

Zazkis, R. & Chernoff, E. J. (2008). What makes a counter example exemplary? *Educational Studies in Mathematics, 68,* 195-208. doi: 10.1007/s10649-007-9110-4

Zazkis, R. & Leikin, R. (2008). Exemplifying definitions: A case of a square. *Educational Studies in Mathematics, 69,* 131-148. doi: 10.1007 / s10649-008-9131-7

Zhu, X. & Simon, H. A. (1987). Learning mathematics from examples and by doing. *Cognition and Instruction*, *4,* 137–166.

EKLER

EK-1. Veri Toplama Aracı

Ünite No	Ünite Adı-8.Sınıf Geometri Konu Başlıkları		Kitaptaki örnek no	Örnek Kategorileri												
				Başlangıç			Standart			Geliştirici			Uç	Tanım ve Kural Dışı		Karşıt
				BÖ1	BÖ2	BÖ3	SÖ1	SÖ2	SÖ3	GÖ1	GÖ2	GÖ3	UÖ1	TKDÖ1	TKDÖ2	KÖ1
		Üçgenlerin Kenarları Arasındaki İlişkiler	Ör1													
			Ör2													
			Ör3													
			Ör8													
			Ör10													
			Ör4													
			Ör5													
		Üçgenlerin Kenarları ve Açıları Arasındaki İlişkiler	Ör6													
			Ör7													
			Ör9													
			Ör11													
			Ör12													
			Ör13													
		Üçgen Çizimleri	Ör14													
			Ör15													
			Ör16													
			Ör17													
			Ör18													
			Ör19													
			Ör20													
			Ör21													
			Ör22													
			Ör23													
		Ügende Açıortay, Kenarortay ve Yükseklik	Ör24													
			Ör25													
			Ör26													
			Ör27													
			Ör28													
			Ör29													
			Ör30													
			Ör31													
ÜNİTE 5	GEOMETRİ		Ör32													
			Ör33													
			Ör34													
			Ör35													
			Ör36													
			Ör37													
			Ör38													
			Ör39													
			Ör40													
			Ör41													
		Pisagor Bağıntısı	Ör42													
			Ör43													
			Ör44													
			Ör45													
			Ör46													
			Ör47													
			Ör48													
			Ör49													
			Pr1													
			Pr2													
			Pr3													
			Ör50													
			Ör51													
			Ör52													
			Ör53													
			Ör54													
		Üçgenlerde Eşlik ve Benzerlik	Ör55													
			Ör56													
			Ör57													
			Ör58													
			Ör59													
			Ör60													
			Ör61													

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı: Nezire Seda KARAASLAN

Doğum Yeri: Diyarbakır

Doğum Tarihi: 13.09.1985

e-posta: sd.karaaslan@gmail.com

Öğrenim Durumu

- 2014 - 2019 Dicle Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik Eğitimi (Yüksek Lisans)
- 2004 - 2008 Dicle Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Matematik Öğretmenliği (Lisans)
- 1999 - 2003 Diyarbakır Anadolu Lisesi

Görevler

- 2008 - 2013 Diyarbakır/İsmetpaşa İlköğretim Okulu, İlköğretim Matematik Öğretmenliği
- 2014 - 2017 Diyarbakır/Mehmet Akif Ersoy Ortaokulu, İlköğretim Matematik Öğretmenliği
- 2017' den beri Diyarbakır/Mevlana Halit Ortaokulunda İlköğretim Matematik Öğretmenliğine devam edilmektedir.

Akademik Çalışmalar

Uluslararası Bilimsel Toplantılarda Sunulan Bildiriler

Kutluca, T. & Karaaslan, N. S. (2018, Kasım). *Ortaokul matematik ders kitaplarının matematik öğretmenlerinin bakış açısından incelenmesi.* 1st International Human Science Research Congress (INHUSREC), 1- 4 Kasım, Antalya, Türkiye.