T.C.
ERCİYES ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ
ANA BİLİM DALI

ORTAOKUL MATEMATİK DERS KİTABI GEOMETRİ VE ÖLÇME ÖĞRENME ALANI VE GEOMETRİ TEMALARININ PROBLEM ÇÖZME STRATEJİLERİNE GÖRE İNCELENMESİ

Hazırlayan
BİLGE NİHAL SARIÇİÇEK

Yüksek Lisans Tezi

Ocak, 2026
KAYSERİ

T.C.
ERCİYES ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ
ANA BİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

ORTAOKUL MATEMATİK DERS KİTABI GEOMETRİ VE ÖLÇME ÖĞRENME ALANI VE GEOMETRİ TEMALARININ PROBLEM ÇÖZME STRATEJİLERİNE GÖRE İNCELENMESİ

Hazırlayan
BİLGE NİHAL SARIÇİÇEK

Danışman
PROF. DR. ONUR ALP İLHAN

Bu çalışma, TÜBİTAK Bilim İnsanı Destek Programları Başkanlığı 2210-A Genel Yurt İçi Yüksek Lisans Burs Programı kapsamında desteklenmiştir.

Ocak, 2026
KAYSERİ

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında,

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı bütün bilgi ve sonuçları bilimsel etik kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin bütününü kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir bilimsel çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

Bilge Nihal SARIÇİÇEK

İmza

YÖNERGEYE UYGUNLUK

Ortaokul Matematik Ders Kitabı Geometri ve Ölçme Öğrenme Alanı ve Geometri Temalarının Problem Çözme Stratejilerine Göre İncelenmesi adlı Yüksek Lisans/Doktora tezi, Erciyes Üniversitesi Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi'ne uygun olarak hazırlanmıştır.

Hazırlayan	Danışman
Bilge Nihal SARIÇİÇEK	**Prof. Dr. Onur Alp İLHAN**

KABUL VE ONAY

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne,

Bilge Nihal SARIÇİÇEK'in hazırladığı **Ortaokul Matematik Ders Kitabı Geometri ve Ölçme Öğrenme Alanı ve Geometri Temalarının Problem Çözme Stratejilerine Göre İncelenmesi** başlıklı bu çalışma jürimiz tarafından **Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Matematik Eğitimi Bilim Dalında Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı	Doç. Dr. Fatma Berna BENLİ	……..
Jüri Üyesi (Danışman)	Prof. Dr. Onur Alp İLHAN	……..
Jüri Üyesi	Doç. Dr. Handan DEMİRCİOĞLU	……..

Bu tez Erciyes Üniversitesi Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri üyeleri tarafından … / … / …… tarihinde uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulunca … / … / …… tarihi ve …….. sayılı karar ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Onur Alp İlhan
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim ve çalışmalarım süresince yardımlarını ve değerli zamanını esirgemeyen, tezin hazırlanması aşamasında görüş ve önerileri ile yol gösteren, bana hep destek olan sevgili danışman hocam Prof. Dr. Onur Alp İLHAN'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışma, TÜBİTAK Bilim İnsanı Destek Programları Başkanlığı tarafından yürütülen 2210-A Genel Yurt İçi Yüksek Lisans Burs Programı kapsamında desteklenmiştir. Yüksek lisans sürecim boyunca sağladıkları katkı ve teşvik için TÜBİTAK'a içtenlikle teşekkür ederim. Matematik Eğitimi yüksek lisans sürecimi kolaylaştıran okul idareme, varlıklarıyla bu yolda bana güç veren değerli öğrencilerime, zorlandığım her anda benimle birlikte olan ve desteklerini esirgemeyen arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans eğitimime başladığım günden itibaren çalışmalarımla beni teşvik eden, cesaretlendiren, bana her zaman destek olup hiçbir zaman yalnız bırakmayan, hayatım boyunca üzerimde en büyük emeği olan annem Hediye SARIÇİÇEK'e, babam Cengiz SARIÇİÇEK'e ve kardeşlerim Bengüsu SARIÇİÇEK, Esma Nur SARIÇİÇEK ve Cengizhan SARIÇİÇEK'e teşekkürü bir borç bilirim.

Bilge Nihal SARIÇİÇEK

Ocak 2026, KAYSERİ

ÖZ

ORTAOKUL MATEMATİK DERS KİTABI GEOMETRİ VE ÖLÇME ÖĞRENME ALANI VE GEOMETRİ TEMALARININ PROBLEM ÇÖZME STRATEJİLERİNE GÖRE İNCELENMESİ

Bilge Nihal SARIÇİÇEK

Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Yüksek Lisans Tezi, Ocak, 2026
Danışman: Prof. Dr. Onur Alp İLHAN

Bu çalışmada, Milli Eğitim Bakanlığı tarafından 2024–2025 eğitim öğretim yılında uygulanmak üzere onaylanan ortaokul matematik ders kitaplarında yer alan problem çözme stratejilerinin öğrenme alanı ve tema bazında incelenmesi amaçlanmaktadır. Araştırmada, 2018 Matematik Öğretim Programı kapsamında hazırlanmış olan 6., 7. ve 8. sınıf ders kitaplarının Geometri ve Ölçme öğrenme alanı ile Türkiye Yüzyılı Maarif Model kapsamında hazırlanmış olan 5. sınıf ders kitabının Geometrik Şekiller ve Geometrik Nicelikler temalarındaki 352 görev veri kaynağı olarak belirlenmiştir. Araştırma kapsamında, sistematik liste yapma, çizim yapma, bağıntı bulma, problemi basitleştirme, geriye doğru çalışma, tahmin ve kontrol, denklem veya eşitsizlik kurma, tablo yapma, muhakeme etme, canlandırma olmak üzere literatürde sıkça kullanılan 10 adet problem çözme stratejisinin ders kitaplarındaki kullanımı ve strateji kullanımına teşvik etme durumları incelenmiştir. Yapılan analiz sonucunda, ders kitaplarında en fazla kullanılan ya da strateji kullanımına teşvik edilen stratejinin çizim yapma (f=65) olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte, bazı problem çözme stratejilerinin her sınıf düzeyinde yer almadığı belirlenmiştir. Strateji çeşitliliğinin en fazla olduğu sınıf düzeyinin ise 6. sınıf matematik ders kitabı olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışma, Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli doğrultusunda hazırlanan matematik ders kitabını problem çözme stratejileri bağlamında incelenmesi bakımından alanyazına katkı sunmaktadır. Ayrıca, problem çözme stratejilerini ders kitaplarına entegre etme

konusunda, ders kitabı hazırlayıcılarına ve program geliştiricilerine yol gösterici niteliktedir.

Anahtar Kelimeler: ders kitabı, geometri ve ölçme öğrenme alanı, geometrik şekiller teması, geometrik nicelikler teması, problem çözme stratejileri

ABSTRACT

AN ANALYSIS OF THE GEOMETRY AND MEASUREMENT LEARNING AREA AND GEOMETRY THEMES IN MIDDLE SCHOOL MATHEMATICS TEXTBOOKS ACCORDING TO PROBLEM-SOLVING STRATEGIES

Bilge Nihal SARIÇİÇEK

Erciyes University, Institute of Educational Sciences
Master's Thesis, January, 2026
Supervisor: Prof. Dr. Onur Alp İLHAN

This study aims to examine the problem-solving strategies presented in middle school mathematics textbooks approved by the Ministry of National Education for use in the 2024–2025 academic year, based on learning areas and themes. The data sources of the study consist of 352 tasks (worked examples, solved problems, examples, problems, and activities) included in the Geometry and Measurement learning area of the 6th, 7th, and 8th grade mathematics textbooks prepared in accordance with the 2018 Mathematics Curriculum, as well as the Geometry Shapes and Geometric Quantities themes of the 5th grade mathematics textbook prepared in line with the Türkiye Century Maarif Model. Within the scope of the study, the use of and encouragement toward ten commonly cited problem-solving strategies in the literature—namely systematic listing, drawing diagrams, finding relationships, simplifying the problem, working backward, guess and check, forming equations or inequalities, making tables, reasoning, and visualization—were analyzed using descriptive analysis. The findings revealed that drawing diagrams was the most frequently used or encouraged strategy (f = 65) across the textbooks. Additionally, it was determined that some problem-solving strategies were not represented at every grade level. The highest level of strategy diversity was observed in the 6th grade mathematics textbook.This study contributes to the literature by examining a mathematics textbook developed in accordance with the Türkiye Century Maarif

Model from the perspective of problem-solving strategies. Furthermore, the findings provide guidance for textbook authors and curriculum developers regarding the integration of problem-solving strategies into instructional materials.

Keywords: geometric quantities theme, geometric shapes theme, geometry and measurement learning area, problem solving strategies, textbook

İÇİNDEKİLER

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK i
YÖNERGEYE UYGUNLUK ii
KABUL VE ONAY iii
TEŞEKKÜR iv
ÖZ v
ABSTRACT vii
İÇİNDEKİLER ix
TABLOLAR LİSTESİ xii
ŞEKİLLER LİSTESİ xiii
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ xv
BÖLÜM I
GİRİŞ 1
1.1. Problem Durumu 2
1.2. Araştırmanın Önemi 7
1.3. Araştırmanın Amacı 8
1.4. Sayıltılar 10
1.5. Sınırlılıklar 10
1.6. Tanımlar 10
BÖLÜM II
ARAŞTIRMANIN KURAMSAL TEMELİ VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR 12
2.1. Öğretim Programı 12
2.1.1. Matematik öğretim programı 13
2.1.2. Türkiye yüzyılı maarif modeli 15
2.1.2. Geometri ve ölçme öğrenme alanı 16
2.1.3. Geometrik şekiller, geometrik nicelikler, dönüşüm temaları 17
2.2. Ders Kitapları 18
2.3. Problem 19
2.3.1. Rutin problemler 21
2.3.2. Rutin olmayan problemler 21
2.4. Problem Çözme 22
2.5. Problem Çözme Süreci 24

2.6. Problem Çözme Stratejileri 25
2.6.1. Sistematik liste yapma stratejisi 26
2.6.2. Çizim yapma stratejisi 27
2.6.3. Bağıntı bulma stratejisi 28
2.6.4. Problemi basitleştirme stratejisi 30
2.6.5. Geriye doğru çalışma stratejisi 30
2.6.6. Tahmin ve kontrol stratejisi 31
2.6.7. Denklem veya eşitsizlik kurma stratejisi 32
2.6.8. Tablo yapma stratejisi 33
2.6.9. Muhakeme etme stratejisi 34
2.6.10. Canlandırma stratejisi 34
2.7. İlgili Araştırmalar 35
2.7.1. Problem çözme stratejilerine yönelik yurt içi çalışmalar 35
2.7.2. Problem çözme stratejilerinin incelenmesine yönelik uluslararası çalışmalar 43
BÖLÜM III
YÖNTEM 48
3.1. Araştırmanın Modeli 48
3.2. Araştırmanın Alanı 49
3.3. Veri Toplama Süreci ve Araçları 49
3.4. Verilerin Analizi 53
BÖLÜM IV
BULGULAR 55
4.1. 2018 Matematik Öğretim Programına Uygun Hazırlanan 6., 7. ve 8. Sınıf Matematik Ders Kitaplarının İncelenmesi 55
4.1.1. 6. sınıf matematik ders kitabındaki geometri ve ölçme öğrenme alanının problem çözme stratejileri bakımından incelenmesine ait bulgular 55
4.1.2. 7. sınıf matematik ders kitabındaki geometri ve ölçme öğrenme alanının problem çözme stratejileri bakımından incelenmesine ait bulgular 64
4.1.3. 8. sınıf matematik ders kitabındaki geometri ve ölçme öğrenme alanının problem çözme stratejileri bakımından incelenmesine ait bulgular 72

4.2. 2024 Türkiye Yüzyılı Maarif Model Kapsamında Hazırlanan 5. Sınıf Matematik Ders Kitabının İncelenmesi 80
4.2.1. 5. sınıf matematik ders kitabında yer alan geometrik şekiller temalarının problem çözme stratejileri bakımından incelenmesine ait bulgular 81
4.2.2. 5. sınıf matematik ders kitabında yer alan geometrik nicelikler temalarının problem çözme stratejileri bakımından incelenmesine ait bulgular 89
4.3. Ortaokul Matematik Ders Kitaplarının Geometri ve Ölçme Öğrenme Alanı ve Geometri Temalarında Problem Çözme Stratejilerine Yer Verme Durumlarına Dair Bulgular 97
BÖLÜM
TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER 102
5.1. Tartışma ve Sonuç 102
5.2. Öneriler 106
KAYNAKÇA 107
ÖZGEÇMİŞ 116

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1 Sınıf seviyelerine göre öğrenme alanı ve alt öğrenme alanları 14
Tablo 2 Literatürde sık yer verilen problem çözme stratejileri 26
Tablo 3 Sistematik liste yapma stratejisine örnek: Kıyafet kombinasyonları 27
Tablo 4 Bağıntı bulma stratejisine örnek çözüm: Altıgen sayısı, çevre ilişkisi 29
Tablo 5 Tahmin ve kontrol stratejisine örnek çözüm: Para miktarları 32
Tablo 6 Tablo yapma stratejisine örnek: Tekerlekler 33
Tablo 7 5. sınıf Matematik ders kitabında problem çözme stratejilerinin kullanımına teşvik edici unsurlara dair kodlama tablosu 51
Tablo 8 6. sınıf Matematik ders kitabı geometri ve ölçme öğrenme alanında kullanılan problem çözüm stratejilerine dair frekans tablosu 56
Tablo 9 7. sınıf Matematik ders kitabı Geometri ve ölçme öğrenme alanında kullanılan problem çözüm stratejilerine dair frekans tablosu 64
Tablo 10 8. sınıf Matematik ders kitabı geometri ve ölçme öğrenme alanında kullanılan problem çözüm stratejilerine dair frekans tablosu 72
Tablo 11 5. sınıf Matematik ders kitabındaki geometrik şekiller temasının problem çözme stratejilerine göre incelenmesine dair frekans tablosu 81
Tablo 12 5. sınıf Matematik ders kitabındaki geometrik nicelikler temasının problem çözme stratejilerine göre incelenmesine dair frekans tablosu 89
Tablo 13 5. sınıf Matematik ders kitabında bulunan geometrik şekiller ve geometrik nicelikler temalarında kullanılmaya yönlendirilen problem çözme stratejilerinin frekans tablosu 96
Tablo 14 Sınıf seviyelerine göre Geometri ve Ölçme ve Geometri temalarında yer alan ve yönlendirilen problem çözme stratejilerinin frekans ve yüzde tablosu 97

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1 Çizim yapma stratejisine örnek çözüm: Dairesel pist modellemesi..... 28
Şekil 2 Problem çözme stratejilerinin 6. sınıf Matematik ders kitabındaki yüzdesel dağılımı 57
Şekil 3 Açılar konusuna ait denklem veya eşitsizlik kurma stratejisine örnek 58
Şekil 4 Geometrik cisimler konusuna ait sistematik liste ve çizim yapma stratejilerine örnek..... 59
Şekil 5 Geometrik cisimler konusuna ait bağıntı bulma stratejisine örnek..... 60
Şekil 6 Geometrik cisimler konusuna ait tahmin ve kontrol stratejisine örnek 61
Şekil 7 Çember konusuna ait canlandırma stratejisine örnek..... 61
Şekil 8 Çember konusuna ait muhakeme etme stratejisine örnek..... 62
Şekil 9 Geometrik cisimler konusuna ait problemi basitleştirme ve canlandırma stratejilerine örnek..... 63
Şekil 10 Problem çözme stratejilerinin 7. sınıf Matematik ders kitabındaki yüzdesel dağılımı 65
Şekil 11 Doğruda açılar konusuna ait sistematik liste yapma ve çizim yapma stratejilerine örnek..... 67
Şekil 12 Çember ve daire konusuna ait çizim yapma ve denklem veya eşitsizlik kurma stratejilerine örnek 68
Şekil 13 Doğruda açılar konusuna ait tahmin ve kontrol stratejisine örnek..... 69
Şekil 14 Doğruda açılar konusunda denklem veya eşitsizlik kurma stratejisine örnek..... 70
Şekil 15 Cisimlerin farklı yönlerden görünümü konusuna ait bağıntı bulma ve çizim yapma stratejilerine örnek 71
Şekil 16 Problem çözme stratejilerinin 8. sınıf Matematik ders kitabındaki yüzdesel dağılımı 73
Şekil 17 Üçgenler konusuna ait sistematik liste yapma stratejisine örnek..... 75
Şekil 18 Üçgenler konusuna ait çizim yapma ve denklem veya eşitsizlik kurma stratejilerine örnek..... 76
Şekil 19 Eşlik ve benzerlik konusuna ait bağıntı bulma stratejisine örnek..... 77
Şekil 20 Geometrik cisimler konusuna ait tahmin ve kontrol stratejisine örnek 77

Şekil 21 Eşlik ve benzerlik konusuna ait denklem veya eşitsizlik kurma stratejisine örnek 78
Şekil 22 Dönüşüm geometrisi konusuna ait canlandırma stratejisine örnek..... 79
Şekil 23 Geometrik cisimler konusuna ait muhakeme etme stratejisine örnek..... 80
Şekil 24 Problem çözme stratejilerinin 5. sınıf Matematik ders kitabı geometrik şekiller temasındaki yüzdesel dağılımı 82
Şekil 25 Geometrik şekiller teması çizim yapma ve sistematik liste yapma stratejilerine örnek..... 83
Şekil 26 Geometrik şekiller teması çizim yapma stratejisine örnek 84
Şekil 27 Geometrik şekiller teması bağıntı bulma stratejisine örnek..... 85
Şekil 28 Geometrik şekiller teması muhakeme etme stratejisine örnek..... 85
Şekil 29 Geometrik şekiller teması tahmin ve kontrol stratejisine örnek..... 86
Şekil 30 Geometrik şekiller teması tablo yapma stratejisine örnek 87
Şekil 31 Geometrik şekiller teması canlandırma stratejisine örnek 88
Şekil 32 Problem çözme stratejilerinin 5. sınıf Matematik ders kitabı geometrik nicelikler temasındaki yüzdesel dağılımı..... 90
Şekil 33 Geometrik nicelikler teması çizim yapma ve sistematik liste yapma stratejilerine örnek..... 91
Şekil 34 Geometrik nicelikler teması bağıntı bulma ve tablo yapma stratejilerine örnek..... 92
Şekil 35 Geometrik nicelikler teması tahmin ve kontrol stratejisine örnek 93
Şekil 36 Geometrik nicelikler teması muhakeme etme ve tahmin veya kontrol stratejilerine örnek..... 94
Şekil 37 Geometrik nicelikler teması canlandırma ve tablo yapma stratejilerine örnek..... 95
Şekil 38 Problem çözme stratejilerinin sınıf seviyelerine göre oransal dağılımı (5–8. sınıflar)..... 100

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

COVID 19	:	Coronavirus Disease 2019
EBA	:	Eğitim Bilişim Ağı
IEA	:	International Association for the Evaluation of Educational Achievement
MEB	:	Milli Eğitim Bakanlığı
NCTM	:	National Council of Teachers of Mathematics
OECD	:	Organisation for Economic Co-Operation and Development
PISA	:	Programme for International Student Assessment
TIMSS	:	Trends in International Mathematics and Science Study
TTKB	:	Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı
TYMM	:	Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli

BÖLÜM I

GİRİŞ

Günümüzde teknolojinin hızla gelişmesi ve bilgiye ulaşma talebinin artmasıyla modern toplumlar, sanayi odaklı yapıdan bilgiye dayalı toplumsal yapıya doğru yeniden şekillenmiştir. Bu dönüşüm, bireylerin bilgi toplumuna uyum sağlamasını gerekli kılmaktadır. Dolayısıyla bireylerin yaratıcılık, üretkenlik, problem çözme, sorumluluk alma, öz yönetim, güçlü iletişim kurabilme, sosyal yeteneklere sahip olma gibi niteliklere ulaşmaları gerekmektedir. Bu amaç doğrultusunda bu yeteneklerin 21. yüzyıl becerileri olarak eğitim programlarına entegre edilmesi, çağın ihtiyaçlarına uyum sağlayacak bireylerin yetiştirilmesi açısından önemli olacaktır (Uluyol ve Eryılmaz, 2015). Nitelikli ve donanımlı bireylerin yetişmesi, kaliteli eğitim sistemleri ile mümkün olacaktır. Bizim ülkemizde de geçerli olduğu gibi, eğitim sisteminin tasarlanması aşamasında ülkeler milli eğitim politikalarını temel alır. Bu şartların beraberinde getirdiği sonuç olarak ülkeler, öğretim programlarında yeniliğe gitme ve değişiklik yapmaya ihtiyaç duyacaktır (Çiftçi vd., 2013). Türkiye'de öğretim programları da bu doğrultuda farklı dönemlerde yeniliğe gitmiştir. Türkiye'de 2005 yılında uygulamaya konan matematik öğretim programında problem çözme becerisi, öğrencilerin kazanması gereken yetilerden biri olarak yer almıştır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2005). Ayrıca programda, problemlerin öğrenciyi motive eden, matematik öğrenimini destekleyen ve yaşantıyla ilişkilendirilebilen içeriklerle sunulması gerektiği belirtilmiştir. Özellikle problemlerin; öğrencinin ilgisini çekebilen, sıradan ve sıradan olmayan nitelikte olarak ve açık uçlu sorular biçiminde hazırlanması gerektiği öğretim programında önemle vurgulanmıştır. 2018 öğretim programında ise problem çözme becerisi; eleştirel düşünme, iletişim ve değer aktarımı ile ilişkilendirilerek daha bütüncül bir yapı kazanmıştır (MEB, 2018a). En güncel düzenleme, 2024 yılında yürürlüğe giren Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli (TYMM) ile

gerçekleştirilmiştir. Bu modelle öğrencilerin akademik bilgi ve becerilerinin yanı sıra değerler, kültürel kimlik ve yaşam becerileriyle desteklenmesi hedeflenmektedir. Problem çözme becerisi de bu bağlamda yalnızca akademik başarı için değil, aynı zamanda yaşamla bütünleşik bir yeterlilik olarak öne çıkmaktadır (MEB, 2024a). Öğretim programlarının hayata geçirilmesi için kullanılan materyallerden biri de ders kitaplarıdır. Türkiye'de her sene ücretsiz olarak öğrencilere dağıtılan ders kitapları, programın hedeflediği becerilerin öğrencilere kazandırılmasında merkezi rol oynamaktadır (Artut ve Ildırı, 2013). Bu bağlamda, problem çözme becerilerinin öğrencilere kazandırılmasında kullanılan materyallerden biri olan ders kitaplarının rolü kritik önem taşır.

1.1. Problem Durumu

Gelişen bilim ve teknolojinin sağladığı olanaklar ve fırsatlar, eğitim alanında da değişiklikleri beraberinde getirmiştir. Bu değişimin merkezinde matematiğin önemli bir payı bulunmaktadır (Ersoy, 2003). Matematik, bireylerin yaşam kalitesini artırmak ve çevrede olup biten olaylarla başa çıkmak, sorunlara çözümler ortaya koymak konusunda kritik bir roldedir. Matematiksel modeller aracılığıyla doğada gerçekleşen olayların kararlı yapıları açıklanabilmekte, bilimsel buluşlar gerçekleştirilebilmekte ve teknolojik ilerlemeler desteklenebilmektedir. Bilimsel olguların anlaşılmasında matematik, açıklayıcı ve sistematik bir araç işlevi görmektedir. Bunun yanında matematikle bireyin muhakeme etme, tartışma, problem çözme süreçleri, düşünme yetenekleri gelişmektedir. Dolayısıyla toplumun ve bireylerin bilgi ve kültürden pay almak istemeleri ve ihtiyaçlarının karşılanması konusunda matematik eğitimi önemli bir araç olacaktır (Altun, 2006).

Problem, Gelbal (1991) tarafından bireyin içerisinde bulunduğu karmaşık durum, problem çözme ise bu karmaşık durumdan kurtulma ve belirsizliklerin giderilmesi süreci olarak tanımlanmıştır. Problem çözme, zihinsel bir süreçtir ve belirli aşamalar vardır. İlk aşama, bireyin var olan bir durum hakkında rahatsızlığı üzerine problemi fark etmesidir. İkinci aşamada problem tanımlanır ve ne olduğunu ortaya konulur. Üçüncü aşamada problemin çözümüne dair alternatif yolların üzerine gidilir. Son aşamada bu çözüm yolları kullanılarak var olan problem ortadan kaldırılır. Bu aşamalar yerine getirilerek problem çözme süreci tamamlanmış olacaktır. Her problem farklı çözüm yolları kullanılarak çözülebilir. Matematik problemleri de dâhil olmak

üzere problemlerin çözümleri için bireyler kendi problem çözme stratejilerini geliştirebilirler. Problem çözme stratejileri, problemin çözümünde başarıya giden yollar olarak ifade edilebilir. Problemde istenilen ve verilenler üzerinde bağ kurarak, problem çözme stratejileriyle çözüme ulaşılabilir (Baykul, 2020). Problem çözme, yalnızca kuralları uygulamakla kısıtlı kalmadan, problem için farklı stratejilerin geliştirilmesini ve çeşitli durumlara bu stratejilerin uyarlanarak kullanılmasını teşvik eder (İpek ve Okumuş, 2012).

Problem ve problem çözme pek çok disiplinde olduğu gibi, matematikte de merkezi bir öneme sahiptir. Matematiğin odak noktasının problem çözme olduğu ifade edilebilir. Tarih boyunca, bireylerin yaşamlarında karşılaştıkları sorunları çözebilme isteği matematiğin ortaya çıkmasında belirleyici rolde olmuştur. Problem çözme süreci, problemi fark ederek tanımlama ve çözüme yönelik yolların oluşturulmasını kapsamaktadır. Bu süreçte bireylerin tartışma ve muhakeme edebilme yeteneğinin gelişmesi beklenmektedir. Matematiği anlayabilmek ve günlük hayatta uygulayabilmek için matematiksel problem çözme becerisi kritiktir. Matematik eğitimi, öğrencilerin öğrenme sürecine aktif olarak dahil olmasını, matematikten edindikleri bilgileri uygulayabilmelerini, problem çözme becerilerini geliştirmelerini sağlayacaktır (Olkun ve Toluk Uçar, 2018).

Bilimsel ve toplumsal gelişmelerden etkilenen matematik öğretiminin temel amacı, bilgi yüklemenin ötesine geçerek bireyleri gerekli becerilerle donatmak haline gelmiştir. Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (The National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]), iletişim, ilişkilendirme, akıl yürütme ve problem çözme olarak belirlediği dört önemli süreç becerisini standartlar adlı belge olarak yayınlamıştır (NCTM, 1989). Bu becerilerin geliştirilmesi konusunda tüm dersler muhakkak etkilidir, ancak matematik dersinin etkisi hepsinden daha fazladır (Özsoy, 2005). Matematik, araç ve dil olarak bireylerin problem çözme ve akıl yürütme yetilerini geliştirmeye katkı sağlamaktadır. Söz konusu bu yarar, nitelikli eğitim ve öğretim programları, materyallerle söz konusu olmaktadır (Ersoy, 2003). Öğretim için programlara ihtiyaç duyulur. Öğretim programları, bireylere ortam fark etmeksizin kazandırılması hedeflenen becerilerin planlı bir şekilde dersin öğretimi kapsamında etkinliklerin yer aldığı düzeneklerdir (Demirel, 2020). Öğretim programları, yenilikçi program geliştirme çalışmalarıyla hedefler, davranışlar, ünite ve konular, öğretme ve öğrenme durumları ve değerlendirme ögeleriyle uygulamaya hazır şekilde düzenlenmektedir. Bireylere kazandırılması hedeflenen nitelikler, hedeflere ulaşmak

için basamak görevi gören davranışlar, bilgi ve becerileri kapsayan bir içerik ve hedeflerin kazanılması için gerekli öğrenme ortamları, hedeflerin ne ölçüde gerçekleştiğini belirlemek için değerlendirme aşaması öğretim programının yapı taşlarıdır. Öğretimin gerçekleşebilmesi için ve programın aktarılabilmesi için öğretim araçlarına ihtiyaç vardır. Öğretim programlarına dayalı hazırlanmış olan, en çok kullanılan ve en ulaşılabilir olan materyallerden biri de ders kitaplarıdır (Kılıç ve Seven, 2007). Dolayısıyla ders kitapları, öğretim programlarının yansıması olarak işlev görmektedir. Bu sebeple, ders kitapları öğretim programlarında kazandırılması hedeflenen davranışları, becerileri istenildiği ölçüde aktaracak şekilde düzenlenmeli ve sunmalıdır. Öğretim programlarında kazandırılması gereken özel hedef olarak yer bulan problem çözme becerisi, öğrencilere öğretim araçları yoluyla aktarılabilir. Bu araçlardan, öğretim programlarına uygun bir biçimde hazırlanan ders kitapları da problem çözme ve stratejilere yer verme konusunda etkili olmalıdır. Ders kitapları bu doğrultuda hazırlandığı takdirde, öğrencilerin yaratıcı düşünme ve muhakeme yetisini artırarak hem günlük hayatta karşılaşılan problemlerin çözüm bulmasına hem de akademik başarıya katkı sağlayacaktır. Bu bağlamda, başarıyı artıracak her türlü önlem öğretim ve materyal boyutunda alınmalıdır.

Ülkemizde matematik ve geometri alanlarında, ulusal ve uluslararası düzenlenen sınavlarda öğrencilerin gösterdiği başarı düzeyi genellikle istenen seviyede değildir. Bu sınavlar, öğrencilerin performansını izlenmesi ve artırması için önemli bir değerlendirme aracıdır. Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS), uluslararası matematik ve fen bilimleri başarılarını izlemek amacı ile Uluslararası Eğitim Başarılarını Değerlendirme Kuruluşu (IEA) tarafından 4. ve 8. sınıf öğrencilere dört yılda bir uygulanan bir sınavdır. İlk uygulaması 1995 yılında gerçekleşmiştir. Türkiye'de bu sınav, 1999, 2007, 2011, 2015 ve 2019 yıllarında uygulanmış ve genel olarak başarı düzeyi ortalamanın altında veya ortalamaya yakın olarak kaydedilmiştir (MEB, 1999; MEB, 2007; MEB, 2011; MEB, 2015a; MEB, 2019). 1999 senesinde yapılan TIMSS sınavında öğrencilerin 429 puan alarak 487'lik uluslararası ortalamanın altında kalmış ve en düşük puanların geometri konularından elde edildiği görülmüştür (MEB, 1999). 2007 yılında yapılan TIMSS sınavında, 1999 yılına göre geometri alanında yedi puanlık düşüş yaşanarak öğrenme alanları arasında en başarısız alan olarak geometri kaydedilmiştir. 2007 yılı TIMSS değerlendirme ölçütü 500 puan olarak belirlenip Türkiye'nin başarı puanı 432 olarak ortalamanın altında kaydedilmiştir (MEB, 2007). 2011 TIMSS değerlendirmesine göre ortalama 30

puan artarak 452'ye yükselmiştir. Bu dönemde öğrenciler, sayılar konusunda başarı ortalamasının altında kalırken; cebir, geometri, veri ve olasılık konularında başarı ortalamasının üstünde performans göstermişlerdir (MEB, 2011). 2015 TIMSS sonuçlarına göre Türkiye'nin ortalama puanı 483'e yükselmiş; 2019 sonuçlarında ise 4. sınıf öğrencileri 523, 8. sınıf öğrencileri 496 puan almıştır (MEB, 2015a; MEB, 2019). 4. sınıfların matematikte temel kavramlarda başarılı olduğu, problem çözmede ise basit ve orta düzey problemleri yapabildikleri sonuçlarda görülmüştür. Akıl yürütme alanındaki yeni ve karmaşık, çok adımlı problemlerin çözümünde ve strateji geliştirme konusunda düşük başarı göstermişlerdir. 8. sınıf öğrenciler temel kavramlar ve basit problemleri yapabilmelerine rağmen, uygulama alanında başarısız olmuşlardır. Veriler incelendiğinde 8. sınıf öğrencilerin matematik dersinin geometri alanında düşük başarı gösterdikleri görülmüştür (MEB, 2019). TIMSS 2023 sonuçları üzerine yayımlanan rapora göre, 58 ülke arasında Türkiye'nin aldığı ortalama matematik puanı 553 olmuş, daha önceden gerçekleştirilen TIMSS uygulamalarına göre sıralamasını 15 basamak artırarak 8. sıraya yükselmiştir. TIMSS 2023 uygulamasına katılan ülkeler arasında 4. sınıf seviyesinde 23. sıradan 8. sıraya yükselmiş, Organisation for Economic Co-Operation and Development (OECD) ülkeleri arasında ise matematikte 4. sırada yer alarak belirgin düzeyde başarı artışı yakalamıştır. Diğer yıllara göre geometri ve ölçme alanındaki ortalama puan, diğer öğrenme alanlarına göre 4. sınıflarda daha fazla artış göstermiştir. Özellikle öğrenme alanlarından sayılar, geometri ve ölçme alanında görülen artış daha istikrarlı olarak seyretmiştir. Ancak 8. sınıf düzeyinde geometri ve ölçme alanlarının en düşük puana sahip olduğu görülmüştür. Türkiye, 2023 senesi için ortalama puan olan 478 puanın üstünde kalarak 8. sınıf seviyesinde 530 puan alıp 44 katılımcı ülke arasında 13. sırada, OECD üyeleri arasında ise 10. sırada başarı göstermiştir (MEB, 2023).

Bir diğer uluslararası değerlendirme de OECD tarafından düzenlenmiş olan Programme for International Student Assessment (PISA) sınavıdır. Bu sınav, üç yıllık aralıklarla 15 yaşındaki öğrencilere uygulanıp okuma becerisi, matematik ve fen bilimleri alanlarında öğrencilerin başarılarını değerlendirmeyi amaçlamaktadır. İlk uygulaması 2000 yılında gerçekleşmiştir. PISA sınavı ile öğrencilerin edindikleri bilgileri pratikte uygulamalarının ne ölçüde olduğu, günlük yaşam problemlerini çözebilme yetileri, okuma ve okuduğunu anlama yetisi, eleştirel düşünme ve muhakeme kapasitelerini değerlendirmek amaçlanır. Bu değerlendirmelerden alınan sonuçlara göre ülkeler, eğitim sistemlerinde, eğitim öğretim programlarında

değişikliklere gidebilir, daha kaliteli bir eğitim sunmak için kararlar alabilirler (MEB, 2003; MEB, 2006; MEB, 2009; MEB, 2012; MEB, 2015b; MEB, 2018b; MEB, 2022).

Türkiye 2003, 2006, 2009, 2012, 2015 ve 2018 senelerinde bu sınava katılmıştır. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) pandemisi sebebiyle 2021'de yapılacak olan sınav 2022'de gerçekleşmiştir (MEB, 2022). 2003 PISA sonuçlarına göre Türkiye'nin ortalama matematik puanı 423 olarak kaydedilmiş ve OECD ortalamasının altında kalmıştır. Öğrencilerin çoğu temel seviyede performans göstermiş, karmaşık problemleri çözmede ve strateji geliştirmede güçlük yaşamıştır. Problem çözme becerileri ölçeğine göre Türkiye, OECD ortalamasının çok altında ve son sıralarda yer almaktadır. Öğrencilerin yüzde ellisinden fazlası, problem çözme yeterliliğinde birinci düzeyde yer alıp temel seviyedeki problemleri çözebilmektedir (MEB, 2003). 2012 yılında Türkiye'nin ortalama puanı 448 olarak hesaplanmış, 34 OECD ülkesi arasında 31. ve toplam 65 ülke arasında ise 44. sırada yer almıştır. Öğrenciler bu dönemde de temel düzeyde yeterliliğe sahip olup üst düzey düşünme ve akıl yürütme gerektiren problemlerle baş etmede zorlanmışlardır (MEB, 2012). 2022 PISA sonuçlarına göre, Türkiye matematik okuryazarlığında 453 puan almış, 81 ülke arasında 39., OECD ülkesi arasında ise 32. sırada yer almıştır (MEB, 2022). Bu sonuçlara göre, Türkiye'deki öğrencilerin yarısından fazlası en az 2. düzey yeterlilikte olsa da, OECD ortalamasından yüzde dokuz geride kalmıştır. Bu seviyede öğrenciler orta düzeyde yeterliliğe sahip olarak kabul edilir. Temel hesaplamalar, basit tablo grafik yorumlamaları, basit sorunlar ve bilinen stratejilerle çözüm yapma seviyelerinde beceri gösteren öğrenciler; ileri düzey ve karmaşık problemleri çözmede, stratejiler geliştirmede, daha soyut düşünebilmede yetersiz kalmışlardır (MEB, 2022).

PISA ve TIMSS uygulamaları, öğrencilerin problem çözme, eleştirel düşünme ve okuryazarlık becerilerini ölçmenin yanı sıra, eğitim politikalarına yön verme açısından da önemli göstergeler sunmaktadır. Her iki değerlendirme de problem çözme becerisini temel bir yeterlik alanı olarak ele almakta ve bu becerinin öğretim programlarına entegrasyonunun önemini vurgulamaktadır. Bu veriler doğrultusunda Türkiye'de öğrencilerin matematik ve problem çözme becerilerinde istenilen başarı seviyesinde olmadığı görülebilir. Bu durumun nedenleri arasında; öğretim programlarının öğrenme alanlarını yeterince kapsayıcı biçimde sunamaması, programlarda kazandırılması hedeflenen beceri ve yeterliklerin öğretim materyalleri aracılığıyla yeterince desteklenememesi gösterilebilir. Özellikle Geometri ve Ölçme

öğrenme alanlarında başarı düzeylerinin düşük olduğu gözlemlenmiştir. Geometrik problemler soyut kavramlar içerdiğinden, öğrenciler bu kavramları anlamakta ve görsel becerilerini kullanmakta zorluk yaşayabilmektedir. Oysa geometrik düşünme, uzamsal ve görsel becerileri geliştirdiği gibi analitik düşünme ve akıl yürütme süreçlerini de desteklemektedir. Bu nedenle Geometri ve Ölçme alanı, öğrencilerin problem çözme ve stratejik düşünme becerilerini geliştirmede temel bir role sahiptir (Olkun ve Aydoğdu, 2003). Öğretim programları ile bu programların en önemli yansımalarından biri olan ders kitapları, problem çözme ve strateji geliştirme becerilerini destekleyecek şekilde hazırlanmalıdır. Bu bağlamda, stratejik düşünme becerisinin kazandırılmasında ders kitaplarında yer alan görevlerin taşıdığı rol önemlidir. Yurtiçi ve yurtdışında gerçekleştirilen çalışmalar incelendiğinde, problem, problem kurma, problem çözme, problem çözme stratejileri üzerine pek çok alanda çalışma bulunmaktadır. Ancak strateji kullanımının ders kitapları boyutunda incelemesi alanında yapılan araştırmaların azınlıkta olduğu görülmüştür (Arslan, 2023; Çelik, 2019; Özcan, 2024; Türkmen, 2022). Ayrıca TYMM (MEB, 2024a) kapsamında hazırlanan ortaokul 5. sınıf matematik ders kitabında çözümlü örneklerin bulunmaması, bu kitabın stratejileri ele alma durumlarını ve görev türlerinin incelenmeyi daha da önemli hâle getirmiştir. Bu doğrultuda, mevcut araştırmada; Maarif Modeli kapsamında hazırlanan 5. sınıf matematik ders kitabı ile 2018 Matematik öğretim programı doğrultusunda 6–8. sınıf ders kitaplarında yer alan görevler, problem çözme stratejileri bağlamında incelenmiştir.

1.2. Araştırmanın Önemi

Matematik öğretiminin temelinde yer alan problem çözme becerisinin öğrencilere kazandırılması önemlidir (Cockcroft, 1982). Problem çözme becerisi, bireylerin yalnızca akademik başarıları açısından değil, aynı zamanda günlük yaşamda karşılaşabilecekleri karmaşık durumlarla başa çıkabilmeleri açısından da kritik bir beceridir. Bu doğrultuda bireylerin analitik düşünme, muhakeme, karar verme ve stratejik planlama gibi üst düzey bilişsel süreçleri geliştirmeleri beklenmektedir.

TYMM'nin benimsemiş olduğu ilke ve yaklaşımlar üzerine şekillendirilen ortaokul matematik dersi öğretim programında da üst düzey becerilerinden biri olan problem çözme becerisinin geliştirilmesi gerektiği vurgulanmıştır. Problemin çözümüne dair sezgiler, yaşantı ve deneyimler, modellemeler problem çözme

stratejilerinin temelini oluşturduğu ifade edilmektedir. Strateji kullanımı ve bu stratejilerin farklı açılardan değerlendirilmesi de problem çözme becerisinin bileşenlerindendir (MEB, 2024a). Öğrencilere problem çözme becerisinin öğretiminde ve çözüme dair stratejik becerilerin kazandırılmasında öğretim süreçlerinin ve materyallerin de rolü büyüktür. Bu doğrultuda problem çözme becerilerinin öğretim programlarına ve programların birer yansıması niteliğinde hazırlanan ders kitaplarına etkin bir biçimde entegre edilmesi gereklidir. Dolayısıyla problem çözme stratejilerinin ders kitaplarında kullanım sıklığı, çeşitliliği, nasıl sunulduğu, strateji kullanımına yönlendiren formatta içeriklerle desteklenip desteklenmediği önemli bir araştırma alanı oluşturmaktadır.

Bu araştırmada, 2018 Matematik Öğretim Programı ile 2024 Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli kapsamında hazırlanan ortaokul matematik ders kitaplarında yer alan Geometri ve Ölçme öğrenme alanı ile Geometrik Şekiller ve Geometrik Nicelikler temaları incelenmiştir. Her iki programa uygun olarak hazırlanmış ders kitaplarının konu dağılımlarında benzerlikler bulunmakla birlikte, yaklaşım ve kavramsal temeller bakımından önemli farklılıklar da mevcuttur. Bu farklılıkların, problem çözme stratejilerinin kullanım biçimi, teşvik etme durumu ve sunuluş tarzı açısından ders kitaplarına yansıdığı görülmektedir. Araştırmanın önemi, bu iki öğretim programı arasındaki farkların, problem çözme stratejilerinin ele alınış biçimi açısından belirlenen öğrenme alanı ve temalar özelinde somut verilerle ortaya konulacak olmasıdır. Elde edilen bulgularla problem çözme stratejilerinin hangi sınıf düzeyinde ve ne ölçüde desteklendiği görülebilecektir. Ayrıca problem çözme stratejilerinin öğrenme alanı kapsamında değerlendirildiği çalışmalardan farklı olarak, TYMM kapsamında hazırlanan 5. sınıf ders kitabının Geometrik Şekiller ve Geometrik Nicelikler temalarının problem çözme stratejilerine kullanmaya teşvik etme durumlarına göre incelenmesi literatüre yeni bir bakış açısı kazandıracaktır. Bu yönüyle araştırmanın, hem literatüre katkı sağlaması hem de ders kitabı yazarlarına, program geliştiricilere ve uygulayıcı öğretmenlere strateji temelli içerik geliştirme konusunda yol gösterici bir kaynak oluşturması beklenmektedir.

1.3. Araştırmanın Amacı

Araştırmanın amacı, Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından 2024–2025 eğitim öğretim yılında okutulmak üzere onaylanan ortaokul matematik ders

kitaplarında yer alan geometri içerikli görevlerin problem çözme stratejileri açısından nasıl ele alındığını incelemektir. Bu kapsamda, 2018 Matematik Öğretim Programı doğrultusunda hazırlanmış olan 6, 7 ve 8. sınıf matematik ders kitaplarında Geometri ve Ölçme öğrenme alanında yer alan çözümlü örnek ve problemler; 2024 TYMM doğrultusunda hazırlanmış olan 5. sınıf matematik ders kitabında ise Geometrik Şekiller ve Geometrik Nicelikler temalarında yer alan etkinlik, örnek ve problemler problem çözme stratejileri bakımından incelenmiştir. Araştırmada, geometri içeriklerinin ortaokulun tüm sınıf düzeylerinde yer alması ve bu içeriklerin de farklı öğretim programları doğrultusunda problem çözme stratejileri bakımından nasıl yapılandırıldığının ortaya konulmak istenmesi nedeniyle çalışmaya farklı sınıf seviyeleri dâhil edilmiştir. Bu doğrultuda her sınıf düzeyi, kendi öğretim programı ve ders kitabının yapısı çerçevesinde ayrı ayrı analiz edilmiş, ardından elde edilen bulgular bütüncül bir biçimde sunulmuştur. Bu araştırmada görevler, ders kitaplarında yer aldıkları başlıklar dikkate alınarak incelenmiş; görev türleri araştırmacı tarafından yeniden adlandırılmamış, kitaplarda sunulduğu biçimiyle dikkate alınmıştır. Bu kapsamda, 6., 7. ve 8. sınıf matematik ders kitaplarında "çözümlü örnek" ve "çözümlü problem" başlıkları altında yer alan görevler ile 5. sınıf matematik ders kitabında "etkinlik", "örnek" ve "problem" başlıkları altında sunulan görevler incelemeye dahil edilmiştir. Böylece ders kitaplarının kendi yapısal özellikleri korunmuş olup problem çözme stratejilerinin kullanım ve teşvik edilme durumlarının bağlamdan kopmadan analiz edilmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki araştırma sorularına bu çalışmada yanıt aranmıştır:

1. 2018 Matematik Öğretim Programı kapsamında hazırlanmış olan 6. sınıf matematik ders kitabının Geometri ve Ölçme öğrenme alanında yer alan çözümlü örnek ve problemlerde hangi problem çözme stratejilerine yer verilmiştir?
2. 2018 Matematik Öğretim Programı kapsamında hazırlanmış olan 7. sınıf matematik ders kitabının Geometri ve Ölçme öğrenme alanında yer alan çözümlü örnek ve problemlerde hangi problem çözme stratejilerine yer verilmiştir?
3. 2018 Matematik Öğretim Programı kapsamında hazırlanmış olan 8. sınıf matematik ders kitabının Geometri ve Ölçme öğrenme alanında yer alan çözümlü örnek ve problemlere hangi problem çözme stratejilerine yer verilmiştir?
4. 2024 TYMM kapsamında hazırlanmış olan 5. sınıf matematik ders kitabının Geometrik Şekiller ve Geometrik Nicelikler temalarında yer alan etkinlik, örnek ve problemlerde hangi problem çözme stratejileri kullanılmaya teşvik edilmiştir?

5. Ortaokul 5., 6., 7. ve 8. sınıf matematik ders kitaplarında yer alan Geometri ve Ölçme öğrenme alanı ile Geometrik Şekiller ve Geometrik Nicelikler temalarında kullanılan problem çözme stratejileri, sınıf düzeyleri arasında karşılaştırıldığında nasıl bir dağılım göstermektedir?

Çalışmada, yerli ve yabancı literatürde karşılaşma sıklığına göre Yazgan (2023) tarafından yapılan sınıflandırmada yer alan on adet stratejiye yer verilmiştir. Bu stratejiler başlıca şunlardır: Sistematik Liste Yapma, Çizim Yapma, Bağıntı bulma, Problemi Basitleştirme, Geriye Doğru Çalışma, Tahmin ve Kontrol, Denklem veya Eşitsizlik Kurma, Tablo Yapma, Muhakeme Etme, Canlandırma.

1.4. Sayıltılar

Bu araştırmada kullanılan ortaokul matematik ders kitaplarının, 2018 Matematik Öğretim Programı ile 2024 TYMM Matematik Öğretim Programı'nda yer alan problem çözme becerileri doğrultusunda hazırlandığı varsayılmıştır. Verilerin analizi sürecinde araştırmacının tarafsız ve nesnel bir tutum sergilediği kabul edilmiştir. Ayrıca, 5. sınıf matematik ders kitabında problem çözme stratejilerini uygulamaya yönlendiren görevlerin bulunduğu kabul edilerek, bu doğrultuda analiz yapılmıştır.

1.5. Sınırlılıklar

Bu çalışma, veri kaynağı olarak MEB tarafından 2024–2025 eğitim-öğretim yılında kullanımı uygun görülen ve okullara dağıtımı yapılan ortaokul 5–8. sınıf matematik ders kitaplarıyla sınırlıdır. Her sınıf seviyesinden yalnızca birer adet ders kitabı incelenmiştir. Araştırmanın kapsamı, 5. sınıf matematik ders kitabının Geometrik Şekiller ve Geometrik Nicelikler temasındaki etkinlik, örnek ve problemleri, 6–8. sınıf matematik ders kitaplarının Geometri ve Ölçme öğrenme alanındaki çözümlü örnek ve problemleri ile sınırlandırılmıştır.

1.6. Tanımlar

Problem: Çözüm yolu doğrudan bilinmeyen ve çözüm üretilmesi gereken durumlar problem olarak adlandırılır (Posamentier ve Krulik, 2019a).

Problem Çözme: Hedefe giden bir yolun belirsiz ve senaryosuz olduğu durumlarda, o hedefe ilerleme sürecidir. Önceden nasıl yapılacağı bilinmeden çıkılan

bir yolda başarıya ulaşıldığı her seferde problem çözüme kavuşmuş olacaktır (Martinez, 1998).

Problem Çözme Stratejileri: Problem çözerken başarıya ulaşabilmek için başvurulacak yollardır (Baykul, 2020).

Öğretim Programı: Okul içinde veya okul dışında öğrencilere kazandırılması hedeflenen özellikleri ders kümesi olarak planlı bir şekilde sunan yaşantı düzeneğidir (Yağcı, 2023).

Ders Kitabı: Bir müfredattaki hedeflerin sınıf içi öğretime aktarılmasında ve öğretimi yönlendirmesinde rol oynayan ve bu hedeflerin somut bir yansıması olan eğitim materyalidir (Kanlı ve Yağbasan, 2004).

Geometri ve Ölçme Öğrenme Alanı: Bireylerin uzamsal ilişkileri anlamalarına, bu ilişkileri günlük yaşama aktarmalarına, geometrik şekiller arasındaki bağıntıları keşfetmesini amaçlayan matematik öğrenme alanıdır (MEB, 2018a).

Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli: MEB tarafından geliştirilen, 21. yüzyıl becerileriyle değer temelli öğrenme yaklaşımını bütünleştiren ve öğrencilerin üst düzey bilişsel becerilerini geliştirmeyi amaçlayan güncel öğretim programı modelidir (MEB, 2024a)

BÖLÜM II

ARAŞTIRMANIN KURAMSAL TEMELİ VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde, araştırmanın kuramsal temelleri doğrultusunda öğretim programları, geometri ve ölçme öğrenme alanı ve geometri temaları, ders kitapları ve problem çözmeye ilişkin temel kavramlar ele alınmış; problem türleri, problem çözme süreci ve problem çözme stratejileri açıklanarak konuya ilişkin araştırmalar incelenmiştir.

2.1. Öğretim Programı

Öğretim programı, derslerin öğretiminin gerçekleştirilmesi için uygulanabilecek öğretim ile ilgili tüm etkinlik ve planların, öğrencilere kazandırılması hedeflenen bilgi, beceri, tutum ve değerleri içeren yaşantılar bütünüdür (Demirel, 2020). Öğretim programları hazırlanırken, o derse ait alanlarda öğrencilerin kazanması hedeflenen davranışların öğretime nasıl aktarılacağı detaylı bir biçimde planlanır. Bu süreçte, kullanılacak öğretim materyali belirlenir, öğrencilerin sürece nasıl dâhil olacağı, öğrencilerin olumlu davranışlarının nasıl teşvik edileceği ve olumsuz davranışların nasıl söndürüleceği ve öğrenme eksiklerinin nasıl tespit edileceği ortaya konulur (Özçelik, 2013). Son aşamada konular, öğretimin kolay ve ekonomik şekilde sağlanması amacıyla, öğretimi kolay ve temel olandan karmaşık ve zor olana doğru sıralanır. Bu işlemler yapıldıktan sonra öğretim belirlenir ve öğretim programları bu doğrultuda hazırlanır. Çağdaş program geliştirme anlayışıyla, bu ilkelere uygun nitelikli öğretim programlarını ortaya koymak mümkün hale gelecektir (Özçelik, 2013). Öğretim programları, öğretmenler için kendi alanına uygun hazırlanmış yol gösterici bir kılavuzdur. Öğretim programlarının işlevini yerine getirebilmesi ve

eğitim öğretim süreçlerinde katkı sağlanması için de okunması ve özümsenmesi, aynı zamanda da uygulanabilmesi önemlidir (Kırkıç, 2019). Öğretim programları, öğrenme hedeflerini, sınıf düzeylerini ve öğrencilerin eğitim ihtiyaçlarını dikkate alarak, öğretmen ile öğrenci arasında köprü kuran bir öğretim rehberi niteliğindedir. Öğretim programları, sadece akademik bilgi değil, etik değerleri içeren, kültürel bilinç oluşturan ve sosyal becerilere katkı sağlayacak düzende tasarlanmalıdır (Campbell-Phillips, 2020).

2.1.1. Matematik öğretim programı

Matematik öğretim programının içeriği, öğretim yöntem ve teknikleri, öğrenme ortamları, bulunulan çevre ve iletişim biçimi, gelişen bilim ve teknolojiyle birlikte değişimler göstermektedir. Matematik öğretim programının hazırlanışı da bu doğrultuda, çağdaş eğitim anlayışına ve ulusal politikalara uygun biçimde gerçekleştirilmelidir (Ersoy, 1997). Matematik öğretim programlarını geliştirme çalışmaları sürekli güncellenmeli, ulusal standartlara uyumlu olmalı ve kaynakların kullanımı etkin olacak şekilde yürütülmelidir (Marion, 2010). 1989 senesinde yayımlanan NCTM standartlarına göre, matematiğin değerinin anlaşılması, matematik öğrenmeye karşı güvensizliğin önüne geçilmesi, problemlerin çözülebilmesi ve matematiksel iletişimin açık olması gibi niteliklere sahip bir öğrenim programı hazırlanmalıdır. Ancak bu standartların yeterince anlaşılmadan uygulanması, beklenen hedeflerin gerçekleşmesini engelleyebilir (NCTM, 1989).

2005–2006 öğretim yılından itibaren uygulamaya konulan matematik öğretim programı, 8 yıllık zorunlu eğitimin uygulanması ile birlikte yeniden yapılandırılmış; 1–5.sınıflar birinci kademe, 6–8. sınıflar ise ikinci kademe olarak kabul edilerek iki ayrı şekilde yayımlanmıştır (Baykul, 2020). İlköğretim Matematik Dersi 6–8. Sınıflar Öğretim Programı (2005), ulusal ve uluslararası olarak yürütülmüş; gelişmiş ülkelerin programı göz önünde bulundurularak her çocuğun matematik öğrenebileceği ilkesiyle hazırlanmıştır. Kavramsal yaklaşımı temel alarak hazırlanan bu programda, kavramsal ve işlemsel beceriler arasında bağlantılar kurmanın önemi vurgulanmaktadır. Bu program, günlük hayatında matematiğe yer verebilen, problem çözebilen, işbirlikçi çalışabilen, matematiğe karşı olumsuz duygulardan arınmış ve matematikte kendine güven duyabilen bireyler yetiştirmeyi hedeflemektedir (MEB, 2005). 2013 yılında yeni düzenlemelerle birlikte 4 yıl ilkokul, 4 yıl ortaokul ve 4 yıllık ortaöğretim

sistemine geçilmiş ve 12 yıllık eğitim zorunlu olarak uygulamaya başlanmıştır. Talim ve Terbiye Kurulu (TTKB) kararıyla, 5–8. sınıfları kapsayan yeni bir ortaokul ders programı yayınlanmıştır (Baykul, 2020). Bu program, hem eğitim sürecinde hem de günlük yaşamda ihtiyaç duyulabilecek bilgi, beceri ve davranışların kazandırılmasını amaçlamaktadır. Aynı zamanda program içeriğinde kavramsal anlama, akıcı işlem yapabilme yetisi, problem çözme becerisinin gelişimine de yer verilmiştir (MEB, 2013). MEB (2018a) tarafından yayımlanan Matematik Dersi Öğretim Programı, daha önceden ayrı ayrı yayımlanan ilkokul ve ortaokul kademelerinin programlarının tek bir program halinde düzenlenmesiyle oluşturulmuştur. Bu programda öğrenme alanları, alt öğrenme alanları ve ders kazanımları bütüncül bir yapı içinde düzenlenmiştir. Programın temel hedefleri arasında, matematiksel okuryazarlık, problem çözme, matematiği günlük yaşamda kullanabilme, matematik dilini doğru kullanabilme, üstbilişsel düşünme, tahmin etme ve zihinden işlem yapabilme gibi becerilerin öğrencilere kazandırılması yer almaktadır. Bu öğretim programında beş öğrenme alanı bulunmaktadır. Bu alanlar Sayılar ve İşlemler, Cebir, Geometri ve Ölçme, Veri İşleme ve Olasılıktır. Sayılar ve İşlemler öğrenme alanı, Geometri ve Ölçme öğrenme alanı, Veri Ölçme öğrenme alanı her sınıf seviyesinde bulunmaktadır. Cebir öğrenme alanı 6., 7., ve 8. sınıflarda bulunmakta, Olasılık öğrenme alanı ise sadece 8. sınıflarda bulunmaktadır (MEB, 2018a). Tablo 1'de sınıf seviyelerine göre yer alan öğrenme ve alt öğrenme alanları verilmiştir.

Tablo 1

Sınıf seviyelerine göre öğrenme alanı ve alt öğrenme alanları

Sınıf seviyesi	Öğrenme alanı	Alt öğrenme alanları
5. Sınıf	Sayılar ve İşlemler	Doğal Sayılar, Doğal Sayılarla İşlemler, Kesirler, Kesirlerle İşlemler, Ondalık Gösterim, Yüzdeler
	Geometri ve Ölçme	Temel Geometrik Kavramlar Ve Çizimler, Üçgen ve Dörtgenler, Uzunluk ve Zaman Ölçme, Alan Ölçme, Geometrik Cisimler
	Veri İşleme	Veri Toplama ve Değerlendirme
6. Sınıf	Sayılar ve İşlemler	Doğal Sayılarla İşlemler, Kesirlerle İşlemler, Ondalık Gösterim, Çarpanlar ve Katlar, Kümeler, Tam Sayılar, Oran
	Cebir	Cebirsel İfadeler
	Geometri ve Ölçme	Alan Ölçme, Geometrik Cisimler, Açılar, Çember, Sıvı Ölçme
	Veri İşleme	Veri Toplama ve Değerlendirme, Veri Analizi

Tablo 1'in devamı

Sınıf seviyesi	Öğrenme alanı	Alt öğrenme alanları
7. Sınıf	Sayılar ve İşlemler	Yüzdeler, Tam Sayılarla İşlemler, Rasyonel Sayılar, Rasyonel Sayılarla İşlemler, Oran Orantı
	Cebir	Cebirsel İfadeler, Eşitlik Ve Denklem
	Geometri ve Ölçme	Doğrular ve Açılar, Çember Ve Daire, Çokgenler, Cisimlerin Farklı Yönlerden Görünümleri
	Veri İşleme	Veri Analizi
8. Sınıf	Sayılar ve İşlemler	Çarpanlar ve Katlar, Üslü İfadeler, Kareköklü İfadeler
	Cebir	Doğrusal Denklemler, Cebirsel İfadeler ve Özdeşlikler, Eşitsizlikler
	Geometri ve Ölçme	Üçgenler, Geometrik Cisimler, Dönüşüm Geometrisi, Eşlik ve Benzerlik
	Veri İşleme	Veri Analizi
	Olasılık	Basit Olayların Olma Olasılığı

2.1.2. Türkiye yüzyılı maarif modeli

Türk Eğitim Sistemi'nin ilkelerine bağlı, değişen ve gelişen teknoloji ve dijital dünyaya uyumlu bir anlayışla TYMM geliştirilmiştir. Model, eğitim sistemimizde büyük değişimlere öncülük etmesi ve gelecek eğitim anlayışını şekillendirmesi amaçlanarak hazırlanmıştır (Ülçay, 2024). TYMM, bütüncül eğitim yaklaşımıyla bireylerin bilişsel, duyuşsal ve psikomotor gelişimlerini bir arada ele almakta; çağın gerektirdiği bilgi, beceri ve değerleri bütünleştiren bir öğretim anlayışını esas almaktadır (MEB, 2024a). TYMM'de eğitim süreci sonunda öğrencilerin ulaşması hedeflenen nitelikler programın çıkış noktası olarak kabul edilmiş ve bu doğrultuda yetkinlikler ve beceriler açık bir biçimde tanımlanmıştır. Modelin yapısında kavramsal beceriler, alan becerileri ve sosyal-duygusal öğrenme becerileri bir arada ele alınmış; becerilerin süreç içerisinde yapılandırılması odak noktası olmuştur (Yıldırım ve Çalışkan, 2024; MEB, 2024a). Yayımlanan yeni öğretim programıyla birlikte, üst düzey beceriler olan eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme yetilerine sahip olarak yetiştirilmesi hedeflenmektedir. Bu yönüyle model, öğretim programlarını disiplinler arası ilişkilerle destekleyen, öğrenci merkezli olup süreç odaklı olarak yapı sunmaktadır (Kuzu vd., 2024). 2025–2026 eğitim öğretim yılında TYMM kapsamında hazırlanmış olan öğretim programı uygulanmaya devam etmektedir. Bu süreçte 1. ve 5. sınıflarda söz konusu programlar uygulanmayı sürdürürken, 2. ve 6. sınıflarda model ilk kez hayata geçirilecektir (MEB, 2025). Programın kademeli şekilde

uygulanması, süreçte bütünlüğün sağlanması ve ölçme değerlendirme uygulamalarında ortak bir yaklaşımın benimsenmedi açısından önemli görülmektedir. Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı, kavramsal becerilerin üzerine inşa edilmiş matematik alan becerileri ve bu becerilere temel sağlayan yaklaşımların doğrultusunda oluşturulmuştur. Bu alan becerileri, matematiksel muhakeme, matematiksel problem çözme, temsil, veri ile çalışma ve veriye dayalı karar, matematiksel araç ve teknoloji ile çalışma olarak belirlenmiştir (MEB, 2024a). Yeni öğretim programı, geçmişteki programlarda yer alan öğrenme alanı temelli yapıdan farklı olarak, tema temelli yaklaşıma göre oluşturulmuştur. Geçmiş öğretim programlarında yer alan "hedef", "hedef davranış" ve "kazanım" kavramları, yeni programda "öğrenme çıktıları" olarak ifade edilmiştir (Akpınar ve Köksalan, 2024). Yeni programda yer alan temalar; Sayılar ve Nicelikler, İşlemlerle Cebirsel Düşünme, İşlemlerle Cebirsel Düşünme ve Değişimler, Cebirsel Düşünme ve Değişimler, Geometrik Şekiller, Geometrik Nicelikler, Dönüşüm, İstatiksel Araştırma Süreci, Veriden Olasılığa olmak üzere belirlenmiştir (MEB, 2024a). Bu temalar aracılığıyla, öğrencilerin yalnızca işlem becerilerini değil, analitik düşünme, ilişkilendirme ve stratejik problem çözme yetilerini geliştirmeleri amaçlanmaktadır (MEB, 2024a).

2.1.2. Geometri ve ölçme öğrenme alanı

Tümdengelimsel bir yapıya sahip olan geometri öğretiminde, öğrencilerin kavramsal anlam oluşturmasını destekleyen çeşitli öğretim yaklaşımları bulunmaktadır. Öğretim programlarının yol gösterici işleviyle, geometrik kavramların benimsenmesi, öğrencilerin geometriyi uygulamaya dökerek deneyim haline getirmesi ve bu süreçte muhakeme yetisini geliştirmesi beklenmektedir (Yavuzsoy Köse ve Özen Ünal, 2020). 2018 Matematik Dersi Öğretim Programı'nda, Geometri ve Ölçme öğrenme alanı, tüm sınıf seviyelerinde yer almaktadır. Programda yer alan kazanımlar incelendiğinde, günlük hayatla ilişkilendirilmiş etkinliklere yer verildiği, model kullanımıyla öğrenmenin desteklendiği, teknoloji ve yazılım kullanımının teşvik edildiği, tahmin ve problem çözme becerilerinin ön plana çıkarıldığı bir yapı benimsendiği görülmektedir (MEB, 2018a). Geometri alanında yer alan geometrik kavramlar, açı ve üçgenler, çokgenler, dörtgenler, çember, daire ve dönüşümler konularının öğretimi planlanarak öğretim programlarında, öğrenilmesi uygun görülen sınıf seviyelerine göre dağıtılmıştır. Ölçme alanında uzunluk ölçümleri, alan ve hacim

ölçümleri, ağırlık ölçümleri, sıvı ölçümleri ve zaman ölçümlerine ilişkin kazanımların da farklı sınıf seviyesine göre yapılandırılması mevcuttur (MEB, 2018a) . Öğrencilerin günlük hayatlarında karşılaştığı problemleri çözebilme ve stratejik düşünme becerilerini geliştirebilmeleri için öğretim programları bu doğrultuda hazırlanabilir. Problem çözme becerisi, yalnızca bir kazanım alanı değil, aynı zamanda geometrik düşünme ve muhakeme yeteneğinin gelişimi açısından da önem taşımaktadır. Bu doğrultuda, Geometri ve Ölçme öğrenme alanında problem çözme becerisinin kazanımlarla bütünleşerek sunulduğu görülmektedir (MEB, 2018a).

2.1.3. Geometrik şekiller, geometrik nicelikler, dönüşüm temaları

2024 Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı, tema temelli bir yapı üzerine inşa edilmiştir ve bu yapı, öğrencilerin geometrik becerilerini geliştirmeyi hedeflemektedir. Geometrik Şekiller, Geometrik Nicelikler ve Dönüşüm olarak belirlenen temalarda; matematiğe dair akıl yürütme, problem çözme, çağın getirisi olan teknolojinin kullanımı ve matematiksel araç kullanımı vurgulanmaktadır (MEB, 2024a). TYMM doğrultusunda hazırlanan matematik dersi öğretim programında, geometri ve ölçme içeriklerinin uluslararası kabul gören matematik eğitimi standartlarıyla büyük ölçüde örtüşmektedir. Özellikle "Geometrik Şekiller" temasının, NCTM süreç bileşenleriyle en yüksek düzeyde eşleşen tema olduğu belirlenmektedir. Bu temada yer alan öğrenme çıktılarının büyük bir kısmı, geometrik ilişkiler üzerine argüman geliştirme ve akıl yürütme becerilerini desteklemektedir (Ermeç Çontay ve Sönmez, 2025). Programda, gerçek yaşam durumlarından hareketle problem çözme becerisinin geliştirilmesi ve öğrencilerin aktif katılımının sağlanması vurgulanmaktadır. Bu doğrultuda, problem çözme becerisine tüm sınıf seviyelerinde özel önem verildiği görülmektedir. Temalar incelendiğinde, her bir temada amacın açık bir biçimde belirtildiği, ders süresi ve kazandırılması hedeflenen alan becerilerinin net olarak belirtildiği anlaşılmaktadır. Bu temalar; öğrencilerin uzamsal düşünme, matematiksel muhakeme, modelleme ve soyutlama becerilerinin gelişimine katkı sağlayacak şekilde yapılandırılmıştır (MEB, 2024a). Böylece öğrencilerin yalnızca geometrik kavramları öğrenmeleri değil, bu kavramları farklı bağlamlarda uygulayabilmeleri de hedeflenmektedir (Battista, 2007). Tema temelli yaklaşımın öğretim materyallerine yansıması incelendiğinde, problem çözme sürecinin özellikle alt sınıf düzeylerinde açık ve sistematik biçimde yapılandırılmasının hedeflendiği

görülmektedir (MEB, 2024a). Ayrıca öğretim programında; kavramsal beceriler ve eğilimler, sosyal duygusal öğrenme becerileri, değerler ve okuryazarlık becerileri ile disiplinler arası ilişkiler ve beceriler arası ilişkiler bütüncül bir yaklaşımla ele alınmıştır. Her tema, öğrenme çıktıları ve süreç bileşenleri aracılığıyla tanımlanmış; ders sonunda öğrencilerde geliştirilmesi hedeflenen beceriler net biçimde ortaya konmuştur. İçerik çerçevesinde, genellemeler ve anahtar kelimeler vurgulanırken, öğrenme kanıtları, öğrenme ve öğretme yaşantıları, farklılaştırma boyutlarıyla öğretim süreci ayrıntılı bir şekilde planlanmıştır (MEB, 2024a). Geçmiş yıllardaki öğretim programlarına göre pek çok farklılık barındıran yeni öğretim programının yansıması, eğitimde sık kullanılan materyallerden olan ders kitaplarında da değişim yaratmıştır. Ders kitapları üzerinden, her bir temanın ele alınış biçimi ve programdaki hedeflerin ne ölçüde aktarılabildiği önemlidir.

2.2. Ders Kitapları

Türk Eğitim Sistemi ilkeleri ve ülkenin eğitim standartlarına uygun hazırlanan ders kitaplarında, karar mercii olarak MEB rol oynamaktadır. Ders kitaplarının analizini ve değerlendirmesini yapan TTKB, hazırlık ve sunumdan sorumludur. TTKB tarafından onaylanan kitaplar, birkaç yıl kullanılabilmektedir. İletişim sürecinde kaynak konumunda olan ders kitabı, bilgileri aktarır, yeni bilgilerin oluşumuna da kaynaklık edebilir. Ders kitaplarının en önemli hedefi, öğretim hedeflerini hayata geçirmektir (Kılıç ve Seven, 2007). Eğitimin her aşamasında kullanılan ve hedeflerin somutlaşmasına imkân sağlayan ders kitapları, öğretim programlarının da hedeflerinde yer aldığı gibi eleştirel, bilimsel, analitik ve problem çözme becerilerini destekleyecek şekilde, çağın getirilerine uygun düzenlenmelidir (Kanlı ve Yağbasan, 2004). Ders kitapları, öğrencilerin özelliklerini göz önünde bulundurarak, gelişimlerine destek olacak nitelikte düzenlenmelidir. Derslerde aktif katılıma yardımcı olması, öğrenme motivasyonu sağlaması, ilgi çekmesi, yaşama hazırlaması, sorgulamaya teşvik etmesi, öğrenci ihtiyacını karşılar nitelikte olması yine ders kitabının sahip olması gereken niteliklerindedir. Aynı zamanda, kitapta yer alan konuların birbiriyle ve başka disiplinlerle ilişkilendirilmesi gerekmektedir. Biçim bakımından da anlaşılır, dilbilgisi kurallarına uygun; görsellik ve içerik bakımından dikkat çeken ve sahip olunan yaş seviyesine uygun hazırlanmalıdır (Demirel ve Kıroğlu, 2021). Okul sisteminde önemli bir yere sahip olan ve öğretmen öğrenci arasında bağlantı işlevi gören ders kitapları,

öğretim esnasında istenen sınıf düzeyinde, sıraya ve düzene uygun biçimde, dersin içeriğini aktarmaya yardımcı bir kaynaktır. Aynı zamanda, öğrencilere verilecek ödevler konusunda tercih edilebilecek içeriğe sahiptir (Altun vd., 2004b). Sınıf kullanımı açısından ele alınacak olursa, ders kitapları, günlük çalışmalar için yardımcı olma, derse uygun aktivite ve alıştırmaları yapılandırma konusunda etkili bir enstrüman olacaktır. İsveç'te matematik dersinde ders kitaplarının işlevselliği üzerine yapılan çalışmada, müfettişler, ders kitaplarının matematik derslerinde, diğer derslere oranla daha sık bir kullanımı olduğunu ortaya koymuştur (Johansson, 2006). Gelişen ve değişen matematik dersi öğretim programlarıyla beraber, ders kitapları, sadece bilgi aktaran bir kaynak olmayıp, yapılandırmacı yaklaşıma uygun öğretim aşamasını destekleyen ve yol gösteren bir kaynak haline gelmiştir (Eraslan ve Şahin, 2023). Ders kitaplarında, öğretim programlarında yer alan önemli becerilerden biri olan problem çözme becerisinin nasıl kazandırılmaya çalışıldığı da önemli bir konudur. Ders kitaplarında bulunan problemlerinin yapısının, içeriğinin, ele alınış şeklinin problem çözme davranışlarını etkilediği düşünülmektedir. Ders kitaplarının analiz edilmesiyle, öğrencilere sunulan matematiksel içerik görünür kılınmakla birlikte ders kitaplarında yapılan örtük veya gizli tercihler de ortaya konmaktadır (van Zanten ve van den Heuvel-Panhuizen, 2018). Artut ve Ildırı'ya (2013) göre matematik ders kitaplarında yer alan problemlerin, birden fazla yolla çözülebilecek şekilde ve problem çözme stratejilerinin uygulanabileceği şekilde seçilmesi gerekmektedir.

2.3. Problem

Problem, bireyin sahip olduğu bilgi birikimi ve tecrübelerini kullanarak çözüme ulaşabileceği, çözüme dair bir prosedürü olmayan ve çözüm için kişide istek uyandıran ve çözüm için zihinsel çaba gerektiren bir durumdur (Chi ve Glaser, 1985; Toluk ve Olkun, 2002). Bir başka tanımla, problem, insan zihninde karmaşaya yol açan, fiziksel veya zihinsel, birey tarafından daha önce çözülmemiş ve daha önce karşılaşılmamış yeni ve orijinal durumlardır (Gelbal, 1991). Matematiksel bağlamda problem, bir görev olarak nitelendirilip, çözümü için herhangi bir ezbere kuralın, yöntemin ya da kabul edilen doğru çözüm metodunun bulunmadığı bir durum olarak da tanımlanmıştır (Hiebert vd., 1997, akt. Van de Walle vd., 2019). Posamentier ve Krulik'e (2019a) göre problem, çözüm yolunun doğrudan bilinmediği, çözüm gerektiren durumdur. Gürefe'ye (2020) göre ise matematikte problem, bireyin çözüm

yolunu bilmediği, hazır bir algoritmayla sonuca ulaşılamayan durumları ifade etmektedir. Bir durumun problem olarak nitelendirilmesi, öğrencinin sahip olduğu ön bilgileri ve hazırbulunuşluk düzeyiyle yakından ilişkilidir. Bu nedenle aynı matematiksel durum, farklı kademelerde öğrenim gören öğrencilerde problem niteliği taşımayabilir. Matematik öğrenimi kapsamında problemin özellikleri şu şekilde olmalıdır (Van de Walle vd., 2019):

1. Öğrencilerin anlama seviyelerine uygun, ön bilgileri ölçüsünde olmalıdır. Böylelikle öğrenciler, probleme ve çözüme uygun fikir üretebilmelidir. Aynı zamanda problem, öğrenciler için zor ve ilginç olmalıdır.

2. İlgi çekici bir bağlam, matematik problemi için önemli olsa bile, problemin temelinde olan matematiksel içeriğe gölge düşürmemelidir. Öğrenciler için problemin merak uyandıran yönü, matematiğe dayalı olmalıdır.

3. Öğrenciler, probleme verdikleri cevapların gerekçesini ve açıklamasını yapma sorumluluğunun kendine ait olduğunun farkına varmalıdır. Problem, gerekçelendirme ve açıklama talep edebilir nitelikte olmalıdır.

Baykul'a (2020) göre matematik dersinde işleniş sırasında, önceden çözülmüş bir problemin, öğrenciler tarafından aynı şekilde çözülmesinin istenmesiyle problem çözdürülmüş olunmaz, çünkü böyle bir durumda öğrenci problemle ilk kez karşılaşmış olmaz. Temel eğitimde problem adıyla sunulan bir takım durumlar mevcuttur. İlki, öğrencilerin bir bilmece gibi gördüğü, kendi seviyelerinin üstünde, onlar için yabancı kavramlar içeren problemlerdir. İkincisi, dört işlemle mekanik cevaplar verilebilecek alıştırmalardır. Dolayısıyla bunlar için problem durumu denilemez. Üçüncüsü, daha önce karşılaşılmamış, mekanik cevap verilemeyen ve öğrencinin bilgi birikimi ile cevap verebileceği problemlerdir. Bu sınıflandırmaya göre üçüncü durum problem niteliği taşımaktadır.

Bu bağlamda matematik problemlerinin sınıflandırılması, problem çözme sürecinin daha iyi anlaşılmasına katkı sağlamaktadır. Foong (2004), problemleri açık uçlu ve kapalı olmak üzere sınıflandırmakta; kapalı problemleri ise rutin ve rutin olmayan problemler olarak ele almaktadır.

2.3.1. Rutin problemler

Kelime problemleri olarak da adlandırılan rutin problemler, çözüm sürecinde önceden bilinen bir algoritmanın, kuralın ya da formülün tanınarak doğrudan uygulanması suretiyle çözüme ulaşılan; çözüm yolunun genellikle belirgin olduğu problem türleridir (Taplin, 2002). Bu tür problemler, öğrencilerin matematiksel bilgileri günlük yaşam bağlamları kullanmalarına olanak tanımakta ve temel matematiksel becerilerin geliştirilmesini desteklemektedir. Ders kitabında yer alan problemlerin büyük bir bölümünün bu nitelikte olduğu ifade edilmektedir (Altun vd., 2004a). Polya'ya (1957) göre rutin problemler, adım adım ilerleyen, önceden öğrenilmiş çözüm yollarının benzer veri setleriyle de uygulanabildiği, özgün çözüm üretimi beklenmeyen problemler olarak açıklanmıştır. Foong (2004) tarafından verilen; bir ailenin belirli günler onunda kalan pirinç miktarını kesir ve kilogram cinsinden ifade ederek başlangıç miktarı bulmayı gerektiren problem, günlük yaşam bağlamı içermesi ve temel matematiksel bilgilerle çözülebilmesi bakımından rutin problemlere örnek gösterilebilir. Rutin problemler, öğrenilen matematiksel kavramların pekiştirilmesinde ve işlemsel becerilerin geliştirilmesinde kullanılabilir. Öğrenciler rutin problemler aracılığıyla pratik yaparak ilgili konuya ilişkin matematiksel yeterliliklerini artırabilmektedir. Alıştırmalar, matematikte beceri geliştirmeye yönelik rutin uygulamalar olup belirli bir işlev taşımakla birlikte, problem çözme okul matematiğinin temel odağı olmalıdır (Billstein vd., 2012). Posamentier ve Krulik (2019a), çözüm yolu önceden belirgin olan ve öğrencinin çözüm için yalnızca uygun işlemi seçmesinin yeterli olduğu görevleri problemden ziyade alıştırma kapsamında değerlendirmekte; problem çözmenin ise belirsizlik ve karar verme içeren durumları kapsadığını vurgulamaktadır. Dolayısıyla her alıştırma rutin bir görev niteliği taşısa da, her rutin problem yalnızca alıştırma olarak değerlendirilemez; zira rutin problemler, işlemsel uygulamanın yanı sıra problem durumunun matematiksel olarak yorumlanması da gerekmektedir.

2.3.2. Rutin olmayan problemler

Rutin olmayan problemler, daha fazla akıl yürütme gerektiren, çözüm için kullanılacak yöntemin net olarak belirlenemediği problemlerdir. Bu tür pronlemlerin çözümünde yalnızca işlem becerileri yeterli olmamakta; verilerin sınıflandırılması, var olan ilişkilerin keşfedilmesi ve bilgilerin yeniden yapılandırılması gibi yetilere ihtiyaç

duyulmaktadır(Altun vd., 2004a). Artut ve Tarım'a (2006) göre rutin olmayan problemler, belli bir formül veya yöntemle çözümü gerçekleştirilemeyen, öğrencilerin analiz edebilme ve yaratıcılık kabiliyetini kullanmasını gerektiren, birden fazla strateji ile çözülebilen problemlerdir. Benzer şekilde Taplin (2002) rutin olmayan problemleri; öğrencinin verilen bilgiyi yorumlamasını, düzenlemesini ve ilişkilendirmesini gerektiren, önceden belirlenmiş hazır bir çözüm yolu bulunmayan problemler olarak tanımlamaktadır. Foong'a (2004) göre rutin olmayan problemler, öğrencilerin sezgisel problem çözme stratejileri kullanarak akıl yürütmelerini gerektiren problem türleridir. Örneğin, bir satranç tahtasında kaç adet kare bulunduğunu sorgulayan problem Foong (2004) tarafından rutin olmayan bir problem olarak nitelemiştir. Bu problemin çözümünde; sistematik çalışma, daha basit örnekler üzerinden ilerleme, tablo oluşturma, bir desen arama ve genelleme yapma gibi farklı stratejiler önerilmiştir. Böylece problemin birden fazla strateji ve yöntem kullanılarak bu sorunun çözülebileceği ortaya konmuştur. Rutin olmayan problemler, öğrencilerin üst düzey düşünmelerini geliştirmesinin yanı sıra matematiksel düşünme süreçlerinin güçlenmesine de katkı sağlamaktadır. Bu tür problemlerde, çözümün sonucundan çok çözümün sürecinde ortaya konulan yaklaşımlar ve düşünme biçimleri öne çıkmaktadır. Öğretim süreçlerine rutin olmayan problemlerin dâhil edilmesi; problem çözme sürecinde uygun stratejilerin seçimini, bilinçli strateji kullanımını ve değerlendirme becerilerinin gelişimini desteklemektedir (Sezgin Memnun, 2023).

2.4. Problem Çözme

Problem çözme, ulaşılması kolay olmayan bir hedefe doğru ilerlerken, belirlenmiş etkinlikler aracılığıyla araştırma yapma sürecidir. Bu süreçte problemin anlaşılması büyük önem taşımaktadır; zira yeterince anlaşılmayan bir problemde çözüm yoluna girmek mümkün değildir (Altun, 2000). Bilimsel araştırma ve sistematik yaklaşımlar gerektiren bir süreç olarak da ifade edilebilen problem çözme (Martinez, 1998), verilen bir bilgi ya da problem karşısında gerek duyulan yanıt veya çözüme doğru ilerleyebilme seyridir (Greenfield, 1970). Bu yönüyle problem çözme, hedefe ulaşabilmek için gidilecek belirsiz yolların olduğu bir durumlarda, bireyin zihinsel becerilerini kullanarak süreci yapılandırması beklenir. Düşünen ve harekete geçebilen bir insan için, problem çözebilme işlevselliğinin bir parçası olacaktır. Değişen ve gelişen dünyada oldukça gerekli olan problem çözme, insanın bulunduğu

ortama adaptasyonunun da bir parçasıdır ve her yaşta gereklidir (Martinez, 1998). Bu tanımlardan yola çıkılarak, problem çözme, zihinsel açıdan karmaşa yaratan ve belli bir prosedüre göre çözümü olmayan problem durumlarının, bilişsel becerilerle çözüme kavuşturma arzusu ile nihayete ulaştırmaktır.

Posamentier ve Krulik'e (2019a) göre problem çözme, matematikte yalnızca içerik alanı olarak değil, öğrencilerin problem durumlarına nasıl yaklaşacaklarını, nasıl düşüneceklerini ve çözüm sürecini nasıl yapılandıracaklarını öğrenmelerini gerektiren bir beceri alanıdır. Problem çözme yoluyla öğretimde kullanılacak problemlerin sahip olması gereken belli bir nitelik vardır. Bu tür problemlerin hazırlanması öğretimsel açıdan dikkatli bir planlama gerektirir. Hazırlanacak olan bu problemlerin öğrencilerin ilgilerini çekecek ve çözme isteği uyandıracak biçimde yapılandırılması önem taşımaktadır. Öğrencinin problem durumuyla ilişki kurması, problem çözme sürecine aktif katılımı destekleyecek unsurlardandır (Gürefe, 2020). Problem çözme, matematiksel kavramların öğretiminde, bu öğretim sonucunda yapılacak ölçme ve değerlendirmede güçlü bir araç olarak kullanılabilmektedir. Problem çözmenin değerlendirilmesinde yalnızca bilişsel açıdan değerlendirme yapmak yeterli değildir; öğrencilerin duygu, tutum ve inançları da değerlendirme sürecinde dikkate alınması gereken önemli ölçütler arasında yer almaktadır (Özgen, 2023). Problem çözmeye dair izleme çalışmasının yapılması, problem çözme sırasında öğrencilerin bulundukları davranışlardaki eksiklerin belirlenmesinde, tutum, özgüven ve ilgilerin nasıl olduğunun belirlenmesinde önemli yer tutacaktır. İzleme sonucunda elde edilen sonuçlara göre, öğretimde ve öğretmenin davranışlarında gereken değişiklik sağlanabilir (Baykul, 2020). Problem çözmenin önemi matematik öğretim programlarında da vurgulanmaktadır (Gürefe, 2020). Matematiksel düşünce ve akıl yürütme yetisini geliştirecek ve aynı zamanda stratejilerin geliştirilmesini sağlayarak, günlük yaşamda da etkili olacak problem çözme becerisinin kazandırılması, programda matematik eğitiminin amaçları arasında yer bulmuştur. Matematik dersiyle özdeşleşen ve ayrılmaz bir parçası olan problem çözme, matematiğin öğretimi, öz güven ve motivasyonun sağlanması, üst düzey düşünme becerilerinin artırılması konusunda etkilidir (MEB, 2013). Matematiksel problem çözme, çözüm üretme, yorumlama, matematiksel çözümler geliştirme ve yansıtma gibi birden fazla beceriyi ve bu becerilere ait süreç boyutlu bir yapı olarak ele alınmaktadır. Problem çözme sürecinde sezgilerden yararlanarak ve deneyimleri kullanarak stratejiler geliştirmek,

bu stratejileri farklı açıdan değerlendirmek ve matematiksel modelleme gibi becerileri kullanmak öğrencilerden beklenmektedir (MEB, 2024a).

2.5. Problem Çözme Süreci

Problem çözmede hatırlanması gereken katı kurallar yoktur. Problem çözmenin sistematiğini kavratmak, strateji öğretimini gerçekleştirmek ve bu stratejilerin kullanılabilmesini sağlamak, öğretmenin görevidir (Altun, 2000). Öğrenciler bu sistematiği anlayabilirlerse, kural arayışına girmeden çözüme ulaşabileceklerdir. Problem çözme sürecine ilişkin en yaygın ve kabul görülen modellerden biri, Polya (1957) tarafından ortaya konmuştur. Problem çözme süreci dört adımda açıklanabilir (Polya, 1957):

1. Problemi Anlama
2. Plan Geliştirme
3. Planın Uygulanması
4. Geriye Bakma

Problemi Anlama: Bu aşama, problemin doğru şekilde kavranmasını içerir. Öğrencinin "Bilinmeyen nedir", "Veriler Nedir", "Şartlar Nelerdir", "Şartlar Problemin Çözümü için Yeterli mi, Yetersiz mi" sorularına yanıt aradığı aşama, problemi anlama sürecidir. Probleme uygun şekil ve şemalar çizilerek problem anlamlandırılabilir. Problemi anlamak için kritik davranışlar, probleme dair verilen ve istenenin belirtilmesi, öğrencinin kendi cümleleriyle problemi açıklaması, problemi ifade eden uygun şekil ve şemaların ortaya konması, problemin özetinin ifade edilmesi olarak belirlenebilir (Baykul, 2020).

Plan Geliştirme: Bu aşamada, geçmiş deneyimler ışığında probleme uygun bir plan yapılır. Bu aşamada, benzer bilinmeyenlere ve verilere sahip olan problemler düşünülür. Daha önceden benzer problemlerde kullanılan yöntemlerin kullanılabilirliği sorgulanır. Problemin yeniden ifade edilmesiyle birlikte, planın esnek biçimde şekillendirilmesi sağlanır. Baykul (2020), bu adımı, strateji tayin etmek için önemli bir basamak olarak ifade etmektedir. Bu adım, çözüme götüren en önemli adım olup, problemin anlaşılmasıyla ilgilidir.

Planın Uygulanması: Çözüm için hazırlanan plana, eksiksiz ve doğru şekilde uyulması bu basamakta sağlanır. Baykul'a (2020) göre, bu aşamada, plan doğru uygulanabildiği takdirde, problemin cevabına yönelik tahminler yürütebilir. Bu

bakımdan, kritik davranışlar, Baykul (2020) tarafından, sonuca ilişkin tahmin yapma ve planın gerçekleştirilmesi; dört işlem problemlerinde ise işlemlerin yapılması olarak belirlenmiştir.

Geriye Bakma: Problemin nihayete ermesi ile ulaşılan sonucun kontrol edilmesi bu aşamadadır. Sonucun ve kullanılan yöntemin benzer problemlerde kullanılıp kullanılmayacağı sorgulanır. Baykul'a (2020) göre, bu aşamada verilen, istenen ve işlemler arasında bağın kurulması önemli olacaktır. Aynı zamanda bu aşama, problemin sonucunun mantıksal olarak tutarlılığının ölçüldüğü aşamadır.

Problem çözme sürecinde yer alan ilk adımlar, öğrencilerin problemin çözümüne dair strateji geliştirmeden önce, okuduğunu anlaması, problemi kendi cümleleriyle yeniden ifade etmesi üzerinedir. Öğrenciler, probleme dair farkındalığı ilk adımlarda kazanır. Problem çözmenin devamında gelen adımlarda, kişi, sahip olduğu ön bilgilerin yeterliliğini sorgular. Problemde verilen ve istenen bilgileri tespit eder. Problemin çözümü için bir plan yapar. Problem çözümüne model oluşturmaya çalışır ve bu konuda yeterliliğine bakar. Öğrenciler, bu sürecin son adımlarda öz düzenleme yaparak çözüme ulaşmayı hedefler (Türnüklü ve Yeşildere, 2005).

2.6. Problem Çözme Stratejileri

Problem çözme stratejileri, verilen bir problemde çözüme başarıyla ulaşmak için izlenecek yollar olarak tanımlanabilir (Baykul, 2020). Matematik öğretiminde kazandırılması gereken kritik becerilerden biri, problem çözmedir. Bu becerinin gelişmesi için de, stratejilere dair iyi bir bilgi birikimi gerekir (Schoenfeld, 1992). Problem çözme sürecinde problemin derinlemesine anlaşılmasına odaklanılmakta, ardından çözüm için uygun stratejilerin belirlenmesi aşamasına geçilmektedir (Yılmaz, 2023). Bu aşamadan sonra, çözüm alternatiflerinin değerlendirilmesi ve seçimiyle birlikte sonuçların gözden geçirilmesi, sürecin sistematik bütünlüğünü oluşturur (Günay ve Takunyacı, 2024). Problem çözme stratejileri, öğrencilerin bir problemin birden fazla yolla çözülebileceğini fark etmesini sağlayacak, alışılmadık yollarla problemin çözümü için arayışa girmesini teşvik edecektir. Problemlere uygun stratejileri kullanma yetkinliği, matematiksel düşünme ve akıl yürütme konusunda yeterliliklerini yansıtır. Bu sebeple problem çözme konusunda gösterilen başarı, stratejileri kullanmadaki yetkinlikle ilişkilendirilebilir (Cai, 2003). Literatürde problem stratejileri üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde, ortak stratejilerin

belirlendiği pek çok çalışma görmek mümkündür. Baykul (2020) bu stratejileri, matematik cümlesi yazma, rol yapma, modelleri kullanma, tahmin ve kontrol etme, tablo yapma, şekil veya şema oluşturma, organize liste yapma, geriye doğru çalışma, yapılardan yararlanma, mantıksal akıl yürütme, basitleştirme ve parçalara ayırma olarak sınıflandırmıştır. Posamentier ve Krulik (2019a) ise, geriye doğru çalışma, örüntü arama, farklı bir bakış açısı geliştirme, uç durumları düşünme, çizim yapma, daha basit benzer durumları kullanma, bilinçli tahmin ve kontrol, mantıksal muhakeme, verileri organize etme, tüm olasılıkları düşünme olarak problem çözme stratejilerini ele almıştır. Problem çözme stratejilerinin pek çok araştırmacı tarafından çeşitli sınıflandırması olduğu söylenebilir. Bu araştırmada, yerli ve yabancı literatürde en sık karşılaşılan stratejilerin sınıflandırılması İngilizce karşılıklarıyla birlikte aşağıdaki Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2

Literatürde sık yer verilen problem çözme stratejileri

Strateji	Stratejinin Literatürde Geçen İngilizce Karşılığı
Sistematik Liste Yapma	Accounting for All Possibilities, Make a List
Çizim Yapma	Making a Drawing (Visual Representation)
Bağıntı Bulma	Finding a Pattern
Problemi Basitleştirme	Solving a Simpler Analogous Problem
Geriye Doğru Çalışma	Working backwards
Tahmin ve Kontrol	Intelligent Guessing and Testing
Denklem veya Eşitsizlik Kurma	Use an Equation
Tablo Yapma	Organizing Data, Make a Table
Muhakeme Etme	Logical Reasoning
Canlandırma	Acting It Out or Similation

2.6.1. Sistematik liste yapma stratejisi

Matematikte bazı problemlerde veri sayısı fazla olabilir. Problemin çözümünün sağlanması için, bu verileri sistematik bir şekilde organize etmek gerekmektedir. Tablolar ve listeler yardımıyla problemdeki veriler organize edilebilir. Bu sayede verilerin takibi kolaylıkla sağlanır ve çözüme ulaşmak kolaylaşır. Bazı problemlerde kurulan liste, problemde istenen cevabın kendisi olabilir (Posamentier ve Krulik, 2019a). Tüm olasılıkların yazılmasıyla çözülen problemlerde, hiçbir olasılığın atlanmaması ve tekrarlı şekilde aynı olasılıktan bahsetmemek adına, bu stratejinin kullanılması uygun olacaktır (Altun vd., 2004a).

Örnek: Lana okulun ilk günü için kıyafet seçimi yapmaktadır. Lana'nın kırmızı, çiçekli ve kareli olmak üzere üç bluzu, yeşil ve siyah renkte iki pantolonu ve bej ve krem renkte iki kazağı vardır. Lana bir bluz, bir kazak ve bir pantolon içeren kaç farklı elbise kombini yapabilir? (Posamentier ve Krulik, 2019a).

Çözüm: Yapılacak elbise kombinleri için pek çok olasılık bulunmaktadır. Problemin çözümü için sistematik bir listeleme yaklaşımı kullanmak işe yarar. Böylece oluşturulabilecek tüm kombinasyonlar Tablo 3'te açıkça görülebilir.

Tablo 3

Sistematik liste yapma stratejisine örnek: Kıyafet kombinasyonları

Bluz	Kazak	Pantolon
Kırmızı	Bej	Siyah
Kırmızı	Krem	Siyah
Çiçekli	Bej	Siyah
Çiçekli	Krem	Siyah
Kareli	Bej	Siyah
Kareli	Krem	Siyah
Kırmızı	Bej	Yeşil
Kırmızı	Krem	Yeşil
Çiçekli	Bej	Yeşil
Çiçekli	Krem	Yeşil
Kareli	Bej	Yeşil
Kareli	Krem	Yeşil

Not. Matematikte problem çözme: 3–6. sınıflar için (s. 12), Posamentier, A. S., ve Krulik, S., 2019a, Pegem Akademi Yayınevi'nden uyarlanmıştır.

Düzenlenen liste Lana'nın yapabileceği farklı kombinasyonların tamamını ortaya koymuştur. 3 olası bluzdan biri, 2 olası kazaktan biri ve 2 olası pantolondan biri seçilerek $3 \times 2 \times 2 = 12$ farklı kombin seçeneği vardır. Tüm kombinasyonlar listede görülmektedir.

2.6.2. Çizim yapma stratejisi

Problemde bağıntıları ve verileri görünür kılmak amacıyla yapılan basit çizgiler, şekiller ve noktalar gibi tüm çizimler, bu stratejiyi oluşturacaktır (Altun vd., 2004a). Problemlerin çözümü için yol sunan çizim yapma, problemin anlaşılmasını sağlamakta yardımcı olacaktır. Bu strateji, problemde verilenler ve istenenler arasındaki bağlantıyı gösterebilir. Çözüm için oluşturulabilecek şemalar da bu stratejiye dâhildir (Baykul, 2020).

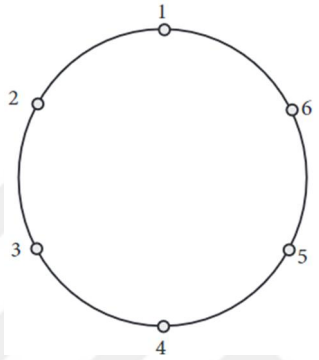
Örnek: Emily'nin, dairesel pisti olan tren modelleri vardır. Bu dairesel piste, 6 adet telefon direği eşit aralıklarla yerleştirilmiştir. Tren ilk telefon direğinden üçüncü

direğe 12 saniyede gitmektedir. Aynı hızla bu tren dairesel pistin tamamını kaç saniyede gider? (Posamentier ve Krulik, 2019b).

Çözüm: Problemin çözümüne orantı oluşturarak gitmek hatalara yol açabilecektir. Çünkü soruda dikkat edilmesi gereken direklerin kendisi değil, aralardaki boşluklardır. Çözüme gitmek için problemi Şekil 1'deki gibi görselleştirmek daha uygun bir yol olacaktır.

Şekil 1

Çizim yapma stratejisine örnek çözüm: Dairesel pist modellemesi



Not. Etkili ve yaratıcı çözümler için problem çözme stratejileri 6–12. sınıflar: Matematik öğretmeni için bir kaynak (s. 160), Posamentier, A. S., ve Krulik, S., 2019b, Pegem Akademi Yayınevi'nden uyarlanmıştır.

Çizim yapıldığında 1. direk ile 2. direk arasında iki adet boşluk olduğu görülebilirdir. Böylece iki direk arası mesafenin 6 saniyede gidildiği söylenebilir. Daire etrafında bulunan boşluk sayısı 6 olduğuna göre ve her boşluk 6 saniyede gidildiğine göre geçen süre $6 \times 6 = 36$ saniye olacaktır. Problemde şekil çizilmediği takdirde 1. direk ile 3. direk arasındaki mesafenin toplam yolun yarısı olduğuna dair bir yanılgıya düşülebilir. Bu sebeple bu problemde şekil çizmek problemin çözümüne kolaylıkla ulaştırmıştır.

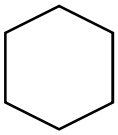
2.6.3. Bağıntı bulma stratejisi

Bazı problemlerin çözümü incelendiğinde, bu çözümlerin, aritmetik, geometrik veya belli bir kuraldan türeyen bir dizi oluşturulduğu görülebilir. Bu strateji, oluşan dizilerin anlaşılmasını sağlayarak, saymada zorluk çıkarabilen örnekler için çözüm yolu sağlayacaktır (Altun vd., 2004a). Problemlerde yer alan örüntünün, dizinin fark edilmesiyle, problem geleneksel çözümünden daha basit şekilde çözülebilir. Örüntü doğrudan verilebildiği gibi, bulunması zor olacak şekilde de sunulabilir. Öğrenciler

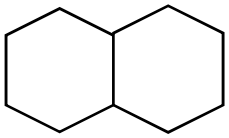
için örüntüyü bulmanın en iyi yolu, farklı problem durumlarında örüntü bulunmasına yönelik alıştırma yapmak olacaktır (Posamentier ve Krulik, 2019a).

Örnek:

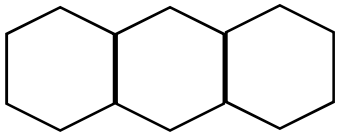
Şekil-1



Şekil-2



Şekil-3



Yukarıda birbirine eş düzgün çokgenlerle oluşturulmuş şekiller verilmiştir. Şekil 1'de verilen düzgün altıgenin bir kenar uzunluğu 1 inç'tir. Şekil-2'de oluşturulan yan yana iki düzgün çokgenin oluşturduğu şeklin çevresi 10 inç, Şekil-3'te verilen yan yana yerleştirilmiş üç düzgün altıgenin çevresi ise 14 inç'tir. Benzer şekilde 6 adet düzgün altıgen yan yana dizildiğinde oluşan şeklin çevresi kaç inç olur? (Posamentier ve Krulik, 2019a).

Çözüm: Problemin çözümü için şeklin çevre uzunluklarının oluşturduğu örüntü keşfedilebilir. Çokgen sayısı bir arttığında çevre uzunluğu 4 inç artmaktadır. Örüntü devam ettirildiğinde altıgen sayısı 4 olduğunda çevrenin 18, 5 altıgen olduğunda çevrenin 22, 6 altıgen olduğunda çevrenin 26 inç'e ulaşacağı söylenebilir. Cebirsel olarak, Ç = 4A + 2 şeklinde altıgen sayısının 4 katının 2 fazlasının çevreye eşit olduğu şeklinde bağıntı kurulabilir. Çevre uzunlukları ile altıgen sayısı arasındaki ilişki Tablo 4'te gösterilmektedir.

Tablo 4

Bağıntı bulma stratejisine örnek çözüm: Altıgen sayısı, çevre ilişkisi

Altıgen Sayısı	Çevre
1	6 inç
2	10 inç
3	14 inç

Not. *Matematikte problem çözme: 3–6. sınıflar için* (s. 89), Posamentier, A. S., ve Krulik, S., 2019a, Pegem Akademi Yayıncılık'tan alınmıştır.

2.6.4. Problemi basitleştirme stratejisi

Bir problemin birden fazla çözüm yolu olduğu açıktır. Problemde kullanılan sayılar çözümü karmaşık hale getirebilir. Böyle bir durumda problemi daha kolay çözebildiğimiz bir probleme çevirmek iyi sonuçlara ulaşmayı sağlayacaktır. Bunun için problemi basitleştirerek çözüm üretmek, orijinal problemin kavranması ve çözülmesi için bir yol sağlayacaktır (Posamentier ve Krulik, 2019a). Problemi çözerken ihtimal dâhilinde olan en küçük sayıyla başlayıp daha sonrasında sayıyı büyütüp asıl problemin çözümüne götüren bir genelleme yapmak bu stratejinin temelinde yer alır (Yazgan, 2023). Küçük sayıların kullanılarak çözüm yolunun belirlenmesinin ardından büyük sayılara bu yolun uygulanmasını sağlamak problemi karmaşadan ve zorluktan kurtaracaktır.

Bu bölümde ardışık üç çift sayının toplamına ilişkin bir örnek problem sunulmaktadır. Problem, verilenden toplamdan yola çıkarak düzenin asıl oluşturulacağını göstermeyi amaçlar. Örnek: Toplamları 60 olan ardışık üç çift sayının bulunması Maria'dan isteniyor. Bu sayılar nelerdir? (Posamentier ve Krulik, 2019a).

Çözüm: Çözüme en küçük üç çift sayının toplamıyla başlayabiliriz. Ulaşmak istediğimiz sayıya kadar toplamları yazabiliriz ya da örüntüyü keşfederek çözüme ulaşabiliriz. Bu yaklaşım, istenen toplam değere ulaşmak için sayı kümelerinin düzenli şekilde denenmesini sağlar. Bu sayede örüntü keşfedilerek çözüme ulaşılır.

$2 + 4 + 6 = 12$	1. Set, en küçük sayı 2 ($2 = 2 \times 1$)
$4 + 6 + 8 = 18$	2. Set, en küçük sayı 4 ($4 = 2 \times 2$)
$6 + 8 + 10 = 24$	3. Set, en küçük sayı 6 ($6 = 2 \times 3$)
$8 + 10 + 12 = 30$	4. Set, en küçük sayı 8 ($8 = 2 \times 4$)

Toplama işlemlerinden elde edilen sonuçlar incelendiğinde, her sayının 6'nın bir katı olduğunu görebiliriz. O halde toplamlar 12, 18, 24, 30, 36, 42, 48, 54 ve 60 olacaktır. 60 sayısını veren set, 9. set olup en küçük sayı set numarası ile çarpılarak bulunabilir. $9 \times 2 = 18$ olup 9. setteki en küçük sayıdır. Toplamı 60'ı veren ardışık üç çift sayı 18, 20, 22 olacaktır.

2.6.5. Geriye doğru çalışma stratejisi

Bazı problemlerde olay kurgusu verilirken en son gerçekleşen olay ve bu olayın akışından bahsedilir; başlangıç olayı ve bu olay hakkında bilgi istenir. Bu tarz bir problem durumunda sondan başa doğru bir yol izlemek problemin çözümü için strateji

olacaktır. Sonuçtan yola çıkarak önceki adımlara ulaşarak problemde istenene ulaşılabilir ve çözümü gerçekleştirebiliriz (Baykul, 2020). Cevap bulunduğunda probleme bu cevapla başlayarak çözümün doğruluğu kontrol edilebilir. Bu stratejinin uygulaması öğrenciler için zorlayıcı olabilir. Başlangıçtan itibaren adım adım ilerleyerek problemin çözümüne ulaşmak alışılagelmiş bir durumdur. Matematiksel uygulamalara dâhil edilmek için belirgin bir yöntem olarak bu strateji kullanılmasa bile bu yöntemi benimseyip kullanmaları konusunda öğrenciler cesaretlendirilmelidir (Posamentier ve Krulik, 2019a).

Örnek: Bilge bir poşet şekere sahiptir. Şekerlerin yarısını arkadaşı Feyza'ya vermiştir. 8 tanesini ise kardeşine vermiştir. Bilge'nin poşetinde kalan şeker sayısı 12 olduğuna göre başlangıçta poşette bulunan şekerlerin sayısı kaçtır?

Çözüm: Problemin sonunda kalan şeker miktarı verilip başlangıçtaki şeker miktarı sorulduğu için geriye doğru çalışma stratejisini kullanmak uygundur. Bilge kardeşine 8 şeker vermeden önce 8 + 12 = 20 adet şekeri vardı. Arkadaşı Feyza'ya başlangıçtaki şekerlerin yarısını verdiğine göre 20 adet şeker kendine kalan diğer yarıdır. O halde 20 + 20 = 40 adet şeker başlangıçta sahip olunan miktardır.

2.6.6. Tahmin ve kontrol stratejisi

Problemin cevabı için bilinçli bir tahmin yapılıp, kontrol neticesinde doğru bir tahmin olmadığı takdirde yeni bir tahmin üretilmesiyle gerçekleştirilir. Yapılan her bir tahmin önceki yapılan tahminlerden elde edilen sonuçlara dayandırılır. Yapılan tahminlerin düzenli bir hale getirilmesi için tablolardan yararlanılabilir. Tahmin ve kontrol süreci problemin çözümüne ulaşana kadar sürer (Posamentier ve Krulik, 2019a). Bu stratejide kör tahminler yapılması istenmeyen bir durumdur. Mantığa dayalı tahminler yararlı olur ve çözüme götürür (Baykul, 2020).

Örnek: Vasiyetini yazan bir adam üç çocuğuna 1600$ para bırakmıştır. Paraları paylaşan çocuklardan en büyüğü ortanca çocuktan 200$ fazla almıştır. Ortanca çocuk ise küçük çocuktan 100$ fazla almıştır. Her bir çocuğa ne kadar para düşmüştür? (Posamentier ve Krulik, 2019a)

Çözüm: Bu probleme yaklaşırken tahmin ve kontrol stratejisinden yararlanılabilir. Stratejinin uygulanabilmesi için farklı tahminlerin sonuçlarına bakılarak toplamın 1600$'a ne zaman yaklaştığı incelenir. Bu süreçte oluşturulan Tablo 5, tahminlerin adım adım ilerlediğini göstermektedir.

Tablo 5

Tahmin ve kontrol stratejisine örnek çözüm: Para miktarları

Tahmin	Büyük	Ortanca	Küçük	Toplam
1	400$	200$	100$	700$
2	500$	300$	200$	1000$
3	600$	400$	300$	1300$
4	700$	500$	400$	1600$

Not. Matematikte problem çözme: 3–6. sınıflar için (s. 30), Posamentier, A. S., ve Krulik, S., 2019a, Pegem Akademi Yayıncılık'tan uyarlanmıştır.

Tablodaki değerlere bakıldığında, yapılan ilk tahminlerden başlayarak 1600$'a yaklaşabilmek için sayılar büyültülerek tahminler yapılmaya devam edilmiş ve cevaba ulaşılmıştır. Tahminler arttıkça büyük çocuk, ortanca çocuk ve küçük çocuk için belirlenen miktarlar sistematik şekilde yükselmiştir. Buna göre en küçük çocuk 400$, ortanca çocuk 500$ ve en büyük çocuk 700$ alarak toplam parayı paylaşmıştır.

2.6.7. Denklem veya eşitsizlik kurma stratejisi

Bu stratejide problem sayısal veya sembolik olarak ifade edilir ve denklem kurularak çözülür (Van de Walle vd., 2019). Gerçek hayat durumlarını, matematiksel ifade olarak göstermek için bu strateji kullanılır. Bu strateji problemi çözüme kavuşturmak için bilinmeyen ifadelerin sembol ve şekille temsil edilmesi ve denklem olarak gösterilmesi, ardından matematiksel işlemlerle bilinmeyenin değerini bulmayı kabul eden bir anlayışı temel alır. Denklem kurma, yaş grubu açısından ele alınırsa küçük çocuklar için problemde bilinmeyen yerine geometrik şekiller koyup değer vererek sonuca gitme şeklindedir. Daha ileri yaş grubunda ise soyut düşünmeyle birlikte başvurulan bir strateji haline gelecektir (Altun vd., 2004a).

Örnek: Bir sınıftaki öğrencilerin dağılımına ilişkin bilgiler verilmektedir. Sınıfta bulunan kız öğrenci sayısı, erkek öğrenci sayısının iki katıdır. Ayrıca sınıftaki toplam öğrenci sayısının 39 olduğu bilinmektedir. Bu bilgilere dayanarak, sınıfta kaç kız ve kaç erkek bulunduğunu belirleyiniz.

Çözüm: Problemi çözmek için denklem kurmak uygun bir strateji olacaktır. Erkek öğrenci sayısı "x" olarak tanımlandığında, kız öğrencilerin sayısı erkek öğrencilerin sayısının 2 katı olduğu için "2x" olarak ifade edilir. Toplam öğrenci sayısı $x + 2x = 39$ şeklinde denklem olarak ifade edilebilir. Denklemin çözümü gerçekleştirilirse $3x = 39$ olacaktır. Bilinmeyenin değerini bulmak için 39 sayısı 3'e

bölünür ve x = 13 olarak bulunur. Erkek öğrenci sayısı 13, kız öğrenci sayısı 26 olarak bulunacaktır.

2.6.8. Tablo yapma stratejisi

Tablo yapma stratejisi problemin çözümünde sistemli ve düzenli bir yaklaşım olarak uygulanır. Bir grup verinin düzenlenmesi, verilerin arasındaki ilişkilerin ortaya konması ile problemin çözümüne ulaşmayı sağlayan bir stratejidir. Problemin çözümü için kullanılan tabloda satır ve sütunlara değişkenler yerleştirilir. Değişkenler arasındaki ilişkiler bu tablo üzerinden görülebilir (Baykul, 2020).

Örnek: "Bir bisiklet dükkânında iki ve üç tekerlekli bisikletler satılıyor. Bisikletçi bir gün dükkânında toplam 8 bisiklet ve 20 tekerlek olduğunu söylüyor. Bisikletlerin kaçı iki, kaçı üç tekerleklidir?" (Yazgan, 2023, s. 74).

Çözüm: Bu problemi çözmek için tablo yapma stratejisinden yararlanmak oldukça etkilidir çünkü iki tekerlekli ve üç tekerlekli bisikletlerin farklı tekerlek sayılarına sahip olması, olası kombinasyonların denenmesini gerektiriyor. Bu amaçla hazırlanan Tablo 6'da, satılan bisiklet sayısı 8 olacak şekilde iki ve üç tekerlekli bisikletlerin çeşitli dağılımları denenmiş ve her dağılım için toplam tekerlek sayısı hesaplanmıştır.

Tablo 6

Tablo yapma stratejisine örnek: Tekerlekler

		İki tekerlekli				
		1	2	3	4	5
Üç Tekerlekli	1	5	7	9	11	13
	2	8	10	12	14	16
	3	11	13	15	17	19
	4	14	16	18	20	22
	5	17	19	21	23	25

Not. Problem çözme stratejileri (s. 74), Yazgan, Y., 2023, Pegem Akademi Yayınevi'nden alınmıştır.

Tabloda kesişen birimlere göre üç tekerlekli ve iki tekerlekli bisikletlerin toplam teker sayısını görebiliriz. Örneğin birinci satır ve birinci sütunda bir adet iki tekerlekli bisiklet bir adet üç tekerlekli bisiklet olduğunda toplam tekerlek sayısı 5 olacağından bu tablo birimine 5 yazılmıştır. Birinci satır ikinci sütunda iki adet iki tekerlekli, bir adet üç tekerlekli bisikletin toplam tekerlek sayısı 7 olacağından bu birime 7 yazılmıştır. O halde 8 bisiklet 20 tekerlek olana kadar tablo sürdürülür ve

cevaba ulaşılır. 4 adet iki tekerlekli, 4 adet üç tekerlekli bisikletin toplam tekerlek sayısı 20 olacaktır.

2.6.9. Muhakeme etme stratejisi

Bazı problemlerin çözümünde öncelikli olarak mantıksal muhakeme stratejisi kullanılır. Basit mantık gerektiren problemler ve mantıksal bir zincir oluşturup sonuncunda çıkarım yapılan problemlerin çözümünde kullanılabilen bir stratejidir. Probleme dair mantıklı bir taban oluşturan çıkarımlar birbirini takip eder ve yeni çıkarımların ortaya konmasını sağlar. Bu süreç problemin çözümüne kadar sürecektir (Posamentier ve Krulik, 2019a). Problem çözme sürecinde mantıksal muhakemeye sıkça başvurulur. Problemlerin çözümünde yardımcı bağıntıların ortaya konmasında etkili bir stratejidir (Baykul, 2020).

Örnek: John'un ödevi 3 ile kalansız bölünen büyük sayıları yazmaktır. Bazı sayıların sonundaki rakamların üzerine mürekkep döküldüğü için okunmuyordur. 123.547.295.42_ eğer bu sayı üç ile bölünebilen bir sayı ise, sonundaki rakam kaçtır? (Posamentier ve Krulik, 2019a).

Çözüm: Muhakeme etme stratejisini kullanırsak yazılan sayı 3 ile kalansız bölünebildiğinden rakamların toplamı da 3 ile kalansız bölünebilecektir. John'un yazdığı sayının rakamlarını toplarsak 1 + 2 + 3 + 5 + 4 + 7 + 2 + 9 + 5 + 4 + 2 = 44 olarak toplamı buluruz. 44 sayısına hangi rakamlar eklenirse 3 ile bölünebileceğini düşünmeliyiz. 0 olursa toplam 44 olacağından bölünmez. 1 olursa toplam 45 olacağından bölünebilir. 2, 3, 5, 6, 8 ve 9 rakamlarını da 44 ile toplarsak 3 ile bölünen bir sayıya ulaşamayız. Yazılabilecek diğer rakamlar olan 4 ve 7 denendiğinde sırasıyla 48 ve 51 sayılarına ulaşılır. Bu sayılar 3 ile bölünebilecektir. O halde mürekkebin dökülerek kapattığı rakam 1, 4 veya 7 olabilir.

2.6.10. Canlandırma stratejisi

Bu strateji problemlerde istenilen davranışların, oluşturulan öğrenme ortamında öğrenciler tarafından canlandırılmasıyla uygulanır. Ayrıca problemde yer alan nesnelerin somut materyaller ile gösterilmesi de sağlanabilir. Problemin eğlenceli bir şekilde çözülmesini sağlamanın dışında bu strateji, problemin verileri arasındaki ilişkinin görülmesine ve plan fikrinin gelişmesine katkı sağlayacaktır (Yazgan, 2023). Verilen bir problemdeki faaliyetleri somut nesneler yardımıyla benzetme yapmak için

pullar, şişe kapakları gibi materyallerden yararlanılabilir (Posamentier ve Krulik, 2019a).

Örnek: Cengizhan, Bengü ve Esma sokakta değerli taşlar bulmuştur. Cengizhan 13 adet taş bulmuştur. Cengizhan'ın bulduğu taş sayısı, Bengü'nün bulduğu taş sayısından 8 adet fazladır. Bengü ise Esma'dan 6 adet daha az taş bulmuştur. Buna göre üç öğrencinin bulduğu taşların toplam sayısı kaçtır?

Çözüm: Değerli taşları temsil etmek için sokakta bulunan taşları veya bilyeleri kullanabiliriz. Bu sayede yapacağımız faaliyeti canlandırabiliriz. Kişileri de sınıf ortamında çözülen bir problem ise rastgele seçilen üç öğrenci olarak belirleyebiliriz. Cengizhan'a 13 tane sokaktan alınan taşlardan verilerek çözüme başlanır. Bengü'nün sahip olduğu taş sayısının Cengizhan'dan 8 adet daha az olduğu bilgisini kullanarak Bengü'ye 5 adet taş verilmelidir. Bengü, Esma'dan 6 adet daha az taşa sahipse Esma'nın taş sayısı 11 olmalıdır. Bu şekilde kişilerin sahip olduğu toplam taş sayısı 13 + 11 + 5= 29 adet olacaktır. Somut nesnelerle yapılan bu canlandırma ile problemin çözümü sağlanacaktır.

2.7. İlgili Araştırmalar

2.7.1. Problem çözme stratejilerine yönelik yurt içi çalışmalar

İsrael (2003), araştırmasında sekizinci sınıf seviyesinde, sosyoekonomik düzeyi anketlerle belirlenmiş öğrencilerle dört işlem problemleri çözümü gerçekleştirmiş ve görüşme tekniğini kullanarak stratejilerin tespitini yapmıştır. Kullanılan stratejilerin daha iyi belirlenmesi için öğrencilerin çözüm esnasında gösterdikleri davranışlar da gözlemlenmiştir. Araştırma sonucunda problem çözme stratejilerinin sosyoekonomik düzey, öğrencinin başarısı ve öğrencilerin cinsiyeti ile bir ilişkisi olduğu ortaya konmuştur.

Özcan (2005), ilköğretim 6., 7. ve 8. sınıflarda bulunan öğrencilerin problem çözümü esnasındaki kullandıkları problem çözme stratejilerini ortaya koymak ve bu stratejiler arasında matematiksel modellemenin yerini saptamak amacıyla betimsel ve deneysel olarak bu çalışmayı gerçekleştirmiştir. Çalışmada günlük hayat problemleri hazırlanmış, deney ve kontrol grupları oluşturulmuştur. Deney grubunda matematiksel modelleme stratejilerinin kullanılabileceği örnek problemlerin çözümü yapılmış ve sonrasında uygulamalar yaptırılmıştır. Bulgular, 6. sınıf öğrencilerinin daha çok tahmin etme, kontrol etme, geriye doğru çalışma; 7. sınıf öğrencilerinin ağırlıkla geriye

doğru çalışma; 8. sınıf öğrencilerinin ise sistematik liste yapma, tahmin etme ve geriye doğru çalışma, eleme stratejilerini kullandığını göstermiştir. Genel olarak strateji kullanma oranlarının düşük olduğu ve en az kullanılan stratejinin matematiksel modelleme olduğu sonucuna ulaşmıştır. Çalışmanın sonucunda ise strateji kullanımının artırımına yönelik öneriler tartışılmıştır.

Yazgan ve Bintaş (2005), Bursa ili özelinde gerçekleştirmiş oldukları çalışmalarında ilköğretim 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerinin öğrenimlerini ve kullanım durumlarını araştırmayı amaçlamışlardır. Bunun için deney ve kontrol grupları oluşturulmuş; tahmin ve kontrol, ilişki arama, geriye doğru çalışma, şekil çizme, sistematik liste yapma ve problemi basitleştirme stratejilerinin öğretimi deney grubunda yapılmıştır. Kontrol grubu ise normal eğitim almayı sürdürmüştür. Yapılan deneysel çalışmaların etkisini ölçebilmek için ön test, son test ve kalıcılık testi uygulanmıştır. Sonuçlar, eğitim almayan grubun bazı stratejileri informal kullandığını; eğitim alan gruplarda ise problem çözme başarısının anlamlı biçimde arttığını göstermiştir.

Altun ve Arslan (2006), 7. ve 8. sınıf öğrencilere rutin olmayan problem çözme stratejilerinin öğretimini gerçekleştirmeyi amaçlamıştır. Çalışma gönüllü olan öğrencilerden başarı düzeylerine göre düşük, orta ve yüksek olanlardan seçilmiştir. Sosyal yapılandırmacı yaklaşım ile haftada iki gün olmak üzere, on hafta strateji öğretimi gerçekleştirilmiştir. Deneysel öğretim esnasında 50 rutin olmayan problemin çözümü Polya'nın problem çözme aşamaları uygulanarak çözülmüştür. Çalışmanın başında ve sonunda öğrencilerin strateji kullanımını ortaya koymak amaçlı problem çözme testi uygulanmıştır. Ön testler, bazı stratejilerin informal olarak kullandığını; en sık kullanılan stratejilerin tahmin ve kontrol stratejisi ve sistematik liste yapma olduğunu göstermiştir. Eğitim sonrasında gerçekleştirilen son testten elde edilen bulgulara göre, öğrencilerin strateji kullanımında belirgin bir artış olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Durmaz ve Altun (2014), daha önce problem çözme stratejileri üzerine eğitim almamış olan 6., 7. ve 8. sınıf seviyelerinde bulunan 118 ortaokul öğrencisinin problem çözme esnasında kullandıkları problem çözme stratejilerini incelemek ve bu stratejilerden elde edilen puanların arasındaki ilişkinin anlamlı olup olmadığını araştırmak üzere bu çalışmayı gerçekleştirmişlerdir. Çalışma esnasında kullanılan problem çözme testi, her bir stratejinin kullanımına uygun problemlerden oluşacak şekilde hazırlanmıştır. Testten elde edilen puanların yüzde, korelasyon ve ortalaması

incelenmiştir. Ayrıca farklı sınıf seviyelerinde kullanılan problem çözme stratejilerinin sınıf seviyelerine göre değişim gösterip göstermediği de incelenmiştir. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre, kullanım yüzdesi en fazla olan stratejiler, bağıntı arama ve sıra dışı bölme; kullanım yüzdesi en az olan stratejiler tablo yapma, eleme ve şekil çizme stratejisi olarak belirlenmiştir. Birçok stratejiden elde edilen puanlar arasında da pozitif yönde bir ilişki tespit edilmiştir.

Altun, Bintaş, Yazgan ve Arslan (2004a) tarafından gerçekleştirilen projede, 6 ve 14 yaş gruplarında bulunan çocukların problem çözmeye dair yeteneklerinin incelenmesi amaçlanmıştır. 6 ve 7 yaş gruplarında yapılan çalışmada dokuz problem verilmiş ve çözme davranışları izlenmiştir. Bu yaş grubunda öğrencilerin problemlerin çözümünde ortaya koydukları çözüm stratejilerinin birbirine benzer ve informal girişimler olduğu görülmüştür. Modelleme stratejisi, doğru çözüme ulaşmada bu yaş grubu için uygun bir strateji olarak kabul edilmiştir. 8 ve 9 yaş grubunda temel strateji öğretimi yapılarak öğrencilerin stratejileri anlama ve uygulama aşamasındaki yeterlilikleri araştırılmıştır. Geriye doğru çalışma, sistematik liste yapma ve tahmin ve kontrol stratejisi en iyi öğrenilen; şekil çizme ve bağıntı arama düşük seviyede öğrenilen stratejiler olarak belirlenmiştir. 10 ve 11 yaş gruplarında yapılan öğretimlerin sonucunda tahmin kontrol, sistematik liste yapma, şekil çizme ve problemi basitleştirerek çözme stratejilerinde öğrenim düzeyi daha yüksek; diğer stratejilerde öğrenim düzeyi daha düşük olarak belirlenmiştir. 13 ve 14 yaşlarındaki öğrencilerde de daha karmaşık problemler seçilmiş ve problemi basitleştirerek çözme, geriye doğru çalışma ve bağıntı arama stratejisinin yüksek oranda öğrenildiği tespit edilmiştir.

Artut ve Tarım (2006), 5., 6., 7. ve 8. sınıflarda bulunan 607 öğrencinin rutin olmayan problemlerin çözümünde gösterdikleri başarıyı, kullandıkları çözme stratejisini ve çözüm esnasında öğrencinin yaptığı hataları incelemeyi hedefleyerek bu çalışmayı gerçekleştirmiştir. Problemleri kendi içinde tiplere ayırarak 26 adet sözel problem hazırlamışlardır. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre, öğrencilerin ordinal sayılar içeren problemleri çözmede başarılı olmadıkları görülmüştür. Modellemede farklı stratejiler kullanılan yeni problem durumlarında yetersizlik görülmüştür. Öğretmenlere, günlük yaşam durumları içeren rutin olmayan ordinal sayı problemlerini sınıfta kullanmaları önerilmiştir.

Aydoğdu (2014), 9. sınıfta bulunan üstün zekâlı öğrencilerin kullandıkları problem çözme stratejilerini geometri dersi özelinde incelemiştir. Kullanılan

stratejilerin Van Hiele geometri düşünme düzeylerine, okula giriş sırasına ve cinsiyete göre farklılık gösterip göstermediği konusu araştırılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşmelerle ve açık uçlu sorularla nitel veriler toplanmıştır. Yapılan araştırma sonucu elde edilen bulgulara göre, 3. düzey olan yaşantıya bağlı çıkarım yapma düzeyinde öğrencilerin en sık kullandığı strateji ayrıştırma, değişken kullanma, diyagram çizme stratejisi olup; en az kullanılan strateji problem dışında hareket etme stratejisidir. Mantıksal çıkarım düzeyinde (4. düzey) olan öğrencilerin ise diyagram çizme, bilinen bilgiyi kullanma, benzer problemlerin çözümünden faydalanma, değişken kullanma stratejilerini sık kullandığı görülmüştür. En ileri düzey olan 5. düzeyde bulunan öğrenciler ise en çok problemi ayrıştırma, diyagram çizme, bilinen bir bilgiyi kullanma ve değişken kullanma stratejilerini kullanmıştır. 4 ve 5. düzeyde bulunan öğrencilerin en az kullandığı strateji ise problem dışında hareket etme olarak saptanmıştır. Bu araştırmaya göre, üstün zekâlı öğrencilerin geometri problemlerinde kullandıkları stratejilerin bulundukları Van Hiele geometri düşünme düzeyine göre farklılık gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Gür ve Hangül (2015), 6. sınıfta bulunan 12 öğrencinin problem çözerken yaşadığı sıkıntıları belirlemek ve problem çözümü esnasında uyguladığı problem çözme stratejilerini ortaya koymak üzere bu çalışmayı gerçekleştirmiştir. Her sorunun farklı bir strateji ile çözümünün gerekli olduğu, PISA ve çeşitli web sitelerinde yer alan 7 soruluk bir testten bulgular elde edilmiştir. Öğrencilerin tamamı denklem yazma, sistematik liste yapma, örüntü arama, sondan başlama stratejilerini içeren soruları doğru cevaplarken; iki öğrenci şema çizme ile bölme yönetme stratejisini; üç öğrenci ise tahmin kontrol stratejisi gerektiren soruyu cevaplayamamıştır. Yapılamayan soruların gerekçesi olarak zaman yönetimi vurgulanmıştır.

Kavgacı (2016), 9. sınıf öğrencilerinin almış olduğu rutin ve rutin olmayan problemlerin çözümüne ilişkin öğretimin öğrencilerin yaratıcılık gelişimine olan etkisini araştırmak amacıyla bu çalışmayı gerçekleştirmiştir. Çalışma kapsamında, rutin ve rutin olmayan problemlerin çözümü ve strateji kullanımına yönelik uygulamalar yapılmıştır. Bu uygulama öncesinde içeriğinde rutin ve rutin olmayan problemlerin bulunduğu, sözel ve şekilsel olarak yaratıcılıklarını ortaya koyan testler uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda problem çözme öğretiminin öğrencilerin yaratıcılık seviyelerine olumlu anlamda etki ettiği görülmüştür. Eğitimi almayanlarda ise anlamlı bir değişim olmadığı ortaya konmuştur.

Çelik (2019), 10. sınıf matematik ders kitabında yer alan problemleri problem çözme stratejilerinin kullanımı açısından incelemiştir. Yapılan araştırma ile ders kitaplarındaki problemlerin mevcutta nasıl olduğunu incelemek, eksikleri belirlemek ve ders kitabının gelişimine katkı sağlamak amaçlanmaktadır. Çalışmada ders kitabındaki problemlerin analizi için daha önceki çalışma ve projelerde sıklıkla karşılaşılan 9 problem çözme stratejisine yer verilmiştir. Araştırma doküman analizi yöntemi ile yürütülmüş ve elde edilen veriler betimsel içerik analizi ile incelenmiştir. Yapılan çalışmadan elde edilen bulgulara göre, ders kitabında en çok kullanılan strateji eşitlik ve eşitsizlik yazma olarak belirlenmiştir. Eşitlik veya eşitsizlik yapma stratejisi en çok "Sayma" ünitesinde; diyagram çizme stratejisi "Analitik Geometri" ünitesinde; muhakeme etme stratejisi en çok "Analitik Geometri" ünitesinde yer almıştır. Muhakeme etme ve bağıntı bulma stratejilerinin ders kitabında orta düzeyde bir sıklıkta olduğu tespit edilmiştir. En az kullanılan stratejilerin sistematik liste yapma, benzer problemlerin çözümünden yararlanma, tahmin ve kontrol ve geriye doğru çalışma stratejileri olduğu tespit edilmiştir.

Demir (2019), en az üç strateji ile çözümü gerçekleştirilebilecek 15 adet açık uçlu sorunun bulunduğu bir test oluşturarak 8. sınıf öğrencilerin bu problemleri çözerken yaptıkları hataları ve kullandıkları stratejileri belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre problemlerin çözümünü doğru yapabilen öğrencilerin stratejilerin arasından en çok tahmin ve kontrol stratejisini kullandığını tespit etmiştir. En az kullanılan strateji ise tablo yapma olarak belirlenmiştir.

Hatay (2020), 2019–2020 öğretim yılında okutulan 7. sınıf matematik ders kitaplarından iki tanesinde yer alan çözümlü problemleri, problem çözme stratejilerini içermesi ve problem çözme becerilerini geliştirmesi bakımından incelemiştir. Doküman incelemesi yöntemi ile incelenen bu kitapta 674 adet problem incelenmiştir. Veri analizinde Problem Kontrol Testi ve Problem Çözme Stratejilerini Belirleme Formu kullanılmıştır. Çalışmada elde edilen bulgulara göre, ders kitaplarında bulunan çözümlü problemlerin strateji kullanma düzeyinin yüksek olduğunu, çoğunlukla şekil ve diyagram stratejisi ile denklem ve eşitsizlik kurma stratejilerine yer verildiği görülmüştür. Problem çözme süreçlerine göre incelendiğinde ise çözümlü problemlerin çoğunun "Plan Uygulama" ve " Plan Yapma" basamağını içerdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Türkmen (2022), 5–8. sınıflara okutulan ortaokul matematik ders kitaplarında yer alan Sayılar ve İşlemler öğrenme alanına ait çözümlü soruların problem çözme

stratejilerine göre analizini yapmıştır. Her sınıf düzeyinden birer kitapla gerçekleştirilen bu çalışmada, çözümlü problemlerden hangilerinin rutin, hangilerinin rutin olmayan problem olarak sınıflandırıldığı ayrımı da yapılmıştır. Anlamsal içerik analizi ile değerlendirilen bu çalışmada en fazla kullanılan stratejinin diyagram çizme; en az kullanılan stratejinin ise geriye doğru çalışma olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Cumhur ve Hacısalihoğlu Karadeniz (2023), ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının problem çözme farkındalıklarını ortaya koymayı amaçlayarak son sınıf olan 48 matematik öğretmeni adayıyla çalışmayı gerçekleştirmiştir. Dokuz açık uçlu sorudan oluşan bir görüşme formu ile veri toplama işlemi gerçekleştirilmiştir. Toplanan veriler içerik analizine tabi tutulmuştur. Analiz sonucunda, beş ana tema ve bu temalarla ilgili on sekiz alt temaya ulaşılmıştır. Ana temalar, problem çözmeyi etkileyen faktörler ve yaşanan güçlükler, problem çözme stratejilerini bilmenin problem çözmeye katkısı, öğrencilerin problem çözme becerilerinin geliştirilmesi, problem çözme strateji bilgisi ve gerekliliği, öğretmen ya da adayların problem çözme strateji bilgisinin geliştirilmesi şeklindedir.

Tok (2023), ortaöğretim öğrencilerinin problem çözme stratejilerini kullanabilme düzeylerini, sınıf seviyesinin problem çözmedeki başarı durumuna ve strateji kullanımına etkisini, rutin olmayan problemlerin çözümündeki başarılarını ve farklı okul türlerindeki öğrencilerin problem çözümünde kullandığı stratejileri belirlemeyi amaçlamıştır. Bu amaç kapsamında nicel araştırma desenlerinden tarama kullanılmıştır. Farklı kurumlarda eğitim gören 691 öğrenci bu çalışmanın örneklemi olarak belirlenmiştir. Veri toplama aracı olarak beş adet rutin olmayan problem içeren problem çözme testi kullanılmıştır. Bu test ile şekil/diyagram çizme, problemi basitleştirme, sistematik liste yapma, muhakeme etme ve bağıntı bulma stratejileri öncelikli olarak incelenmiştir. Betimsel analiz yöntemiyle analiz edilen bu araştırmada farklı türden problem stratejileriyle çözülebilecek problemler kullanılmıştır. Öğrencilerin en fazla şekil ve diyagram çizme stratejisini, en az ise bağıntı bulma stratejisini kullandığı belirlenmiştir. Öğrencilerin strateji kullanımına dair farklılıklar en çok kullandıkları ikinci ve üçüncü stratejide ortaya konmuştur. Başarısı yüksek olan öğrencilerin en çok kullandıkları ikinci strateji muhakeme etme stratejisi iken; başarısı düşük olan öğrencilerin en çok kullandıkları ikinci strateji tahmin ve kontrol stratejisi olmuştur. Başarı düzeyi diğer okullara göre daha yüksek olan okullarda rutin olmayan problemleri çözme başarısı daha fazla olarak tespit edilmiştir. Fakat bu başarının

istenen ölçüde olmadığı kaydedilmiştir. Bu çalışma sonunda ortaöğretimde bulunan öğrencilerin problem çözme becerilerinin düşük seviyede olduğu belirlenmiştir.

Arslan (2023), MEB tarafından yayımlanmış olan 6. sınıf ders kitaplarında bulunan problemlerin çözümünde kullanılan problem çözme stratejilerini incelemiştir. Strateji kullanımına dair sıklığı göstermek için frekans çizelgeleri kullanılmıştır. Öğrenme alanlarına göre değerlendirme yapıldığında, Sayılar ve İşlemler öğrenme alnında en çok yer bulan stratejinin diyagram çizme; Cebir öğrenme alanında, muhakeme etme; Geometri ve Ölçme öğrenme alanında eşitlik veya eşitsizlik yazma ile muhakeme etme; Veri İşleme öğrenme alanında muhakeme etme stratejisinin kullanıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Ders kitaplarında strateji öğretimine dair bir konu anlatımının yer almadığı tespit edilmiştir.

Şişci (2023), ders kitaplarının problem çözme becerilerinin geliştirilmesinde bir araç olduğunu vurgulayarak, ortaöğretim 11 ve 12. sınıf temel düzey matematik ders kitaplarının ölçme değerlendirme ve içerik sorularında yer alan problemlerin problem çözme stratejilerine göre incelemesini amaçlamıştır. Çalışmada 510 tane problem, 8 strateji kapsamında iki araştırmacının ortak kararı ile hangi strateji ile çözüldüğü konusunda düzenlenmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre, en sık kullanılan stratejiler denklem kurma, muhakeme etme, şekil çizme; en az kullanılan stratejiler ise geriye doğru çalışma ve problemi basitleştirme olarak belirlenmiştir. Birden fazla strateji kullanılarak çözülebilen sorulara ise ders kitaplarında yeterli ölçüde yer verilmediği sonucuna ulaşılmıştır.

Pak Varlı (2023), devlet üniversitesinde öğrenim görmekte olan 10 öğretmen adayı ile görüşme soruları üzerinden veriler toplayarak bir çalışma gerçekleştirmiştir. Bu çalışmasında öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgilerini sözel problem çözme stratejileri ile belirlemeyi hedeflemiştir. Durum çalışması olan bu araştırma, problem çözmede ilk aşama olan problemi anlamanın problemin çözümü için önemli olduğunu ortaya koymuştur. Çizim yapma stratejisinin de sorunun anlaşılması ve somut hale getirilmesinde etkisi olduğu görülmüştür. Bu çalışmada, öğretmen adaylarının en sık kullandığı stratejinin geriye doğru çalışma ve çizim yapma olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Alpaslan (2023), ortaokulda bulunan 374 öğrenci ile nicel, nicel bulgulara göre de 16 ortaokul öğrencisi ile de nitel araştırma sürdürmüştür. Yürütülen bu araştırma, ortaokul öğrencilerinin matematiksel modelleme süreci içerisinde problem çözme stratejilerini kullanma, matematik okuryazarlıklarını ortaya koyma ve üst bilişi

belirlemeye yönelik olmuştur. Nicel verilerden elde edilen bulgulara göre, nitel araştırmada çalışılacak öğrenci grubu seçilmiştir. Nicel araştırmada, Öğrenci Tanıma Formu, Ortaokul Matematik Okuryazarlığı Öz yeterlik Ölçeği, Problem Çözmede Üst Biliş Tutum Ölçeği, Biliş Üstü Ölçeği veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Nitel araştırma boyutunda matematiksel modelleme etkinliği kullanılmıştır. Nicel bulgular istatiksel paket programıyla analiz edilirken, nitel bulgular mülakat ve içerik analizi yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Öğrencilerin üç ölçekten aldığı puanlar analiz edildiğinde cinsiyet, sınıflar ve sınıf seviyesi arasında anlamlı bir farkın olmadığı ortaya koyulmuştur. Nitel bulgularda ise sınıf seviyesine göre öğrencilerin modelleme becerisinde anlamlı bir fark görülmüştür. Öğrencilerin uygulanan modelleme etkinliklerinin yapısına ve türüne göre ortaya koydukları performansta da değişiklikler olduğu ortaya konmuştur. Yapılan çalışmanın ışığında modelleme etkinliklerinin hazırlanmasında sınıf seviyelerinin dikkate alınması önerisi bu araştırmada sunulmuştur.

Özcan (2024), MEB tarafından yayımlanmış olan 6., 7. ve 8. sınıf matematik ders kitaplarının Cebir öğrenme alanını, problem çözme stratejilerine göre doküman incelemesi metoduyla incelemiştir. Bu çalışma kapsamında, sistematik liste yapma, diyagram çizme, bağıntı bulma, benzer problemlerin çözümünden yararlanma, tahmin ve kontrol, tablo yapma, geriye doğru çalışma, eşitlik veya eşitsizlik yazma stratejileri, her sınıf düzeyinden birer tane olmak üzere üç adet ders kitabında yer alan çözümlü problemlerin analiz edilmesinde kullanılmıştır. Problem çözme stratejilerinin kullanım sıklığı frekanslar olarak çizelgeler ve grafiklerle gösterilmiştir. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre, ders kitaplarında yer alan çözümlü problemlerde, sistematik liste yapma ve geriye doğru çalışma stratejisine hiç yer verilmemiştir. 6. sınıf matematik ders kitabının Cebir öğrenme alanında yer alan çözümlü problemlerin sayısı az olmasından dolayı geniş bir biçimde strateji kullanımının sağlanamadığı bulgusuna ulaşılmıştır. 8. sınıf ders kitaplarında ise çözümlü problem sayısı, kazanım sayısı bu sınıf düzeyinde daha fazla olduğu için strateji açısından daha zengin olarak bulunmuştur. Aynı zamanda ders kitaplarında strateji öğretimine dair herhangi bir konu bilgisine rastlanmamıştır.

Asiltürk (2024), ilkokul 4. sınıf düzeyindeki MEB tarafından yayımlanan matematik ders kitabında yer alan "Ünite Değerlendirme Soruları" ve "Çalışalım" bölümlerinde yer alan problemlerin türlerini ve problem çözme stratejilerini öğrenme alanlarına göre incelemiştir. Doküman incelemesi yöntemiyle analiz edilen bu

çalışmada 114 problem incelenmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre, problem çözme stratejilerinden en fazla bir işlem seçme stratejisine yer verilmiştir. Problem türü bakımından yapılan tasnife göre, sadece bir tane rutin olmayan problemin bulunduğu görülmüştür. Problemlerin çözümünde, geriye doğru çalışma stratejisi, basitleştirme stratejisi, tahmin etme stratejisi, toplama yoluyla sayma stratejisi, problemi yeniden ifade etme stratejisi, ek çizim yapma stratejisi birer kez kullanılmıştır. Araştırma sonucunda matematik ders kitaplarında esnek çözüme olanak sağlayan problem türlerine daha fazla yer verilmesi gerektiği önerilmiştir.

Yılmaz (2024), devlet okullarında okutulan 5., 6., 7. ve 8. sınıf düzeylerinde yer alan yedi adet matematik ders kitabındaki 4588 görevi, problem çözme stratejileri açısından incelemiştir. Yapılan incelemeler sonucunda farklı strateji kullanımının en az olduğu, görevlerin öğretme ve pekiştirme amaçlı olduğu öğrenme alanının Veri İşleme ve Olasılık olduğunu belirlemiştir. Strateji çeşitliliğinin en fazla olduğu sınıf düzeyinin 8. sınıf olduğu görülmüştür. Öğrenme alanı açısında yapılan incelemeler doğrultusunda, 5. sınıf düzeyinde Geometri ve Ölçme öğrenme alanında, 6. sınıf ders kitaplarında Sayılar ve İşlemler öğrenme alanında strateji çeşitliliğinin fazla olduğu görülmüştür. Aynı zamanda 7. sınıf düzeyinde incelenen kitaplarda Geometri ve Ölçme ile Sayılar ve İşlemler öğrenme alanlarında; 8. sınıf kitaplarda Cebir ile Geometri ve Ölçme öğrenme alanlarında strateji çeşitliliğinin daha fazla olduğu görülmüştür. Farklı çözüm stratejilerinin görülmesine rağmen kitaplardaki görevlerin büyük çoğunluğunun tanım ve formüllerle çözülebilir nitelikte olduğu ve problem çözme becerilerinin gelişimine katkı sağlayabilecek çözüm stratejilerine çok az sayıda yer verildiği bulgularına rastlanmıştır. Çalışmada elde edilen bulgulara göre, kitaplarda yer alan konu ve kazanımların, öğretim programlarında yer alan hedeflerin kazandırılması doğrultusunda yetersiz olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

2.7.2. Problem çözme stratejilerinin incelenmesine yönelik uluslararası çalışmalar

Willborn (1994), büyük çoğunluğu İngilizce dilini bilmeyen üçüncü sınıf öğrencilerinin problem çözme kabiliyetlerini artırmak amacıyla, problem çözme sürecinde kullandıkları problem çözme stratejilerini tespit etmek ve geliştirmek amacıyla bir çalışma yürütmüştür. Projede yer alan etkinlikler, sözel problemlere ilgiyi artırmak ve problem çözme becerisini geliştirmek için tasarlanmıştır. Öğrenciler

küçük, işbirliğine dayalı gruplara ayrılmış; açık uçlu problemlerin tablo ve grafik gibi stratejilerle nasıl çözüleceği öğretilmiştir. Gözlem tekniğiyle öğrencilerin etkinlikler sırasındaki tepkileri izlenmiş ve günlükler aracılığıyla değerlendirmeler kaydedilmiştir. Öğrencilerin etkinlik çözümleri portföyde saklanarak gelişimleri izlenmiştir. Araştırmanın sonucunda, öğrencilere sözel problemleri anlayarak okuma ve strateji öğretimi yapıldığında problem çözme başarılarının arttığı ve problemlere karşı olumlu tutum geliştirdikleri belirlenmiştir.

Abu Elwan (2001), matematik öğretmeni adaylarının problem kurma stratejilerini kullanmalarının problem çözme performansına etkisini incelemiştir. Problem kurma stratejileri kullanan ve kullanmayan öğretmen adayları arasında fark olup olmadığını araştırmıştır. Araştırmanın bulguları, problem kurma stratejilerini kullanan öğretmen adaylarının problem çözme konusundaki performanslarında artış olduğunu göstermiştir.

Klingler (2012), eylem araştırması yöntemiyle ortaokul öğrencilerine matematiksel problem çözme stratejilerinin öğretiminin, öğrencilerin tutumları üzerindeki etkisini araştırmıştır. Öğretimi yapılan beş hedef strateji: "resim çizme", "bir desen arama", "geriye doğru çalışma", "tablo veya çizelge yapma" ve "tahmin ve kontrol "dür. Bu araştırmada problem çözme stratejileri, sözel problemleri çözmek için bir araç olarak kullanılmış ve öğrencilerin süreç içerisinde düşünmesi hedeflenmiştir. Çalışmaya başlamadan önce öğrencilere dağıtılan öğrenci tutum anketleri doldurtulmuştur. Uygulama esnasında öğrencilerin sınıftaki problem çözme stratejilerini uygulama davranışları gözlemlenmiş ve öğrenci günlükleri incelenmiş, ardından grup görüşmeleri yapılmıştır. Matematik tutum anketlerinden elde edilen puanlar ve günlük yanıtlarının ilişkisine bakılarak problem çözme stratejisinin okullarda öğretiminin yapılmasının tutumları geliştirdiğine dair sonuçlara ulaşılmıştır.

Ramnarain (2013), Güney Afrika'daki yoksul öğrenme ortamlarında eğitim gören 9. sınıf öğrencileriyle problem çözme performansı üzerine bir çalışma yürütmüştür. Deneysel yürütülen bu çalışmada, problem çözme performansını ölçen stratejilere dayalı bir hazırlanmış bir etkinlik ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Uygulama sürecinde öğrencilere, problem çözme stratejilerine geniş bir biçimde yer verilerek hazırlanmış bir eğitim sunulmuştur. Çalışmanın sonuçlarında strateji öğretimine dayalı bir yaklaşımın problem çözme performansını artırdığına yönelik bulgular elde edilmiştir. Sorulara verilen yanıtlar incelendiğinde, deney grubunda eğitimi alan öğrencilerin kendilerine öğretilmiş stratejileri çözüm esnasında

kullanmasıyla stratejilerin problemin bir parçası olduğunu kavradıkları ve içselleştirdikleri görülmüştür. Çalışmanın bulguları, öğrencinin mevcut durumundaki problem çözme yeterliliği ile sahip olması gereken bilişsel durumu arasındaki farkın kapatılması için problem çözme stratejilerinin öğretimi yaklaşımının benimsenmesinin gerekliliği ortaya koymuştur.

Jiang, Hwang ve Cai (2014), 361 Çinli, 345 Singapurlu 6. sınıf öğrencinin problem çözme performanslarını belirlemek ve problem çözme esnasındaki kullandıkları problem çözme stratejilerini ortaya koymayı amaçlamıştır. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre Çinli öğrencilerin cebirsel stratejileri, Singapurlu öğrencilere göre daha başarılı şekilde uyguladığı görülmüştür. Singapurlu öğrencilerin ise kullandıkları strateji çeşitliliğinin daha fazla olduğu ortaya konmuştur. Singapurlu öğrencilerin problem çözümünde çizim yapması, kesir işlemlerini tam sayılarda işlemlere dönüştürmesi problem çözme performanslarında avantaj sağlamıştır.

Intaros, Inprasitha ve Srisawadi (2014), matematik sınıfında bulunan öğrencilerin kullandıkları problem çözme stratejilerini, açık bir yaklaşım kullanarak öğretim yöntemleri üzerinden incelemeyi amaçlamışlardır. Bu yaklaşım dört aşamayı içermektedir. İlk aşamada öğrencilere açık uçlu problemler sunulur. İkinci aşamada bireysel öğrenme sağlanır. Üçüncü aşamada sınıf tartışması yaptırılır. Dördüncü aşamada sınıfta öğrenciler tarafından ortaya konan fikirler birbirine bağlanır, karşılaştırması yapılır ve özetlenir. Bu çalışmada araştırmacılar vaka incelemesi yöntemini kullanmıştır. Araştırmaya daha önce ilgili konu hakkında projeye katılan altı öğrenci seçilmiştir. Veriler, video ve ses kayıtları aracılığıyla toplanmış ve not edilmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre öğrenciler problem çözme stratejilerini tüm aşamalarda, en çok ise ikinci aşamada kullanmışlardır. Ayrıca strateji kullanımı esnasında işbirliği ortaya konduğu görülmüştür. Oluşturulan bu matematik sınıfının öğrencilerin kendi başına ve işbirliği içinde problem çözme stratejilerini oluşturmalarını desteklediği görülmüştür.

Fülöp (2015), tasarım tabanlı araştırma metodu kullanarak gerçekleştirmiş olduğu bu çalışmada, ortaöğretim düzeyinde olan öğrencilerine problem çözme stratejilerini öğretme yollarını incelemiştir. Bu çalışmayla problem çözme stratejilerinin ve stratejik olarak düşünme becerisinin öğretiminin nasıl bir sınıf ortamında gerçekleştirileceğini ve bu eğitimle öğrencinin matematik öğreniminin nasıl geliştiğini belirlemek amaçlanmıştır. Ön test ve son test ile deney grubu öğrencilerinin kavramsal olarak öğrenmeleri ve uygulamaya dökmeleri bir kontrol grubu ile

kıyaslanmıştır. Son test ile öğrencilerin problem çözme stratejilerini kullanımları incelenmiştir. Çalışmada elde edilen bulgulara göre hazırlanmış sınıf ortamının ve faaliyetlerin problem çözme stratejilerini kullanma becerisini artırdığı ortaya konmuştur. Kavramsal ve prosedürel becerilerde anlamlı farklılık görülmüştür.

Chu, Rittle Johnson ve Fyfe (2017), diyagram ile problem çözmenin cebirsel denklem problemlerini çözme konusunda öğrencilerin performansına etkisini test etmişlerdir. Çalışma 67 yedinci sınıf öğrencisiyle gerçekleştirilmiştir. Deneysel bir çalışma olarak yürütülen bu uygulamada, öğrenciler iki eşleştirilmiş formatta (denklem ve diyagramla birlikte denklem) olmak üzere cebir problemleri çözmüşlerdir. Elde edilen sonuçlara göre, diyagram kullanılan problemlerde doğruluk oranının ve gayri resmî strateji kullanımının arttığı bulunmuştur.

Guzman Gurat (2015), karma yöntem kullanarak öğretmen adaylarının matematiksel problem çözme stratejilerini belirlemeyi hedeflemiştir. Yarı yapılandırılmış görüşmeler ve video kayıtlarıyla veriler toplanmıştır. Bulgulara göre stratejiler bilişsel (tekrar, genişletme, düzenleme), üst bilişsel (eleştirel düşünme, öz düzenleme) ve diğer stratejiler (tahmin, planlama, izleme, değerlendirme) olarak sınıflandırılmış; bu stratejilerin akademik performans üzerinde etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Barham (2020), 42 matematik öğretmeninin problem çözme stratejilerini kullanma gelişimini incelemiştir. Çalışmanın analizinde karma yöntem yaklaşımı kullanıldı. Nicel kısımda katılımcıların araştırmanın üç aşamasında problemlere verdiği yanıtların frekansı ve yüzdeleri hesaplanmıştır. Nitel kısımda ise öğretmenlerin kullanmış olduğu stratejilerin tanımlaması yapıldı. Çalışmanın bulgularına göre, araştırmanın ilk aşamasında aritmetik işlem stratejisini kullanma ve çizim stratejisi yapma en az kullanılmıştır. Problem çözme derslerinin uygulanması esnasında sınıf içerisinde problem üzerine tartışmayla birlikte "mantıksal muhakeme", "daha basit bir problemi çözme", "tablo yapma ve listeleme", "bağıntı, desen arama", "tahmin ve kontrol", "bir desen ara", "geriye doğru çalış" ve "bir denklemi çöz" gibi stratejiler geliştirmeye başlamışlardır. Araştırmanın bulgularıyla öğretmenlerin bilgiyi yorumlama, matematiksel çalışma ve mantıksal düşünme becerileri yönünden zayıflıkları problem çözme uygulamasında ortaya konmuştur. Ayrıca öğretmenlerin matematiksel terminolojiyi sınırlı ve yanlış kullandıkları, problem anlayışlarının eksikliği de bu çalışmanın sonucunda elde edilen bulgulardandır.

Klang, Karlsson, Kilborn, Eriksson ve Karlberg (2021), matematik öğretiminin önemli bir alanını oluşturan problem çözme öğretimini destekleyen yaklaşımlar üzerine çalışmıştır. İçerisinde özel gereksinimli öğrencilerin de bulunduğu heterojen sınıflarda yapılan bu uygulama ile işbirlikli öğrenme yaklaşımının öğrencilerin matematiksel problem çözme becerilerine etkisini araştırmışlardır. İşbirlikli öğrenme yönteminin uygulandığı bu sınıfta matematiksel modelleme stratejileri kullanılmıştır. Deneysel grup öğretmenleri işbirlikli öğrenme ve matematiksel problem çözme konusunda eğitim görmüşlerdir ve öğrencilerle 15 hafta uygulama yapmışlardır. Kontrol grubundaki öğretmenler ise problem çözme eğitimi almış ve normal yöntemlerle ders işleyişi gerçekleştirmiştir. Deneyden elde edilen sonuçlara göre, işbirlikli öğrenme yönteminin kullanıldığı heterojen sınıflarda problem çözme becerileri, sosyal kabul ve arkadaşlık tutumlarında gelişim gözlenmiştir.

Friesen ve Knox (2022), farklı problem çözme stratejilerinin kullanımında esnekliğin, matematiksel problemlerin çözümünde başarı getirisi üzerine bir çalışma gerçekleştirmiştir. Öğretmen adaylarının öğreniminin desteklenmesi adına iki tür çizgi film (karikatür) temelli senaryo tasarlanmıştır. Her biri farklı bir problem çözme stratejisini (örneğin, geriye doğru çalışma) betimleyen kısa karikatürler ve öğrencilerin rutin olmayan bir problemin çözümünde farklı stratejileri nasıl kullandıklarını, bu süreçte yaşanan güçlükleri analiz etme olanağı sağlayan karikatürler verilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda, öğretmen adaylarının bu karikatürleri değerli öğrenme fırsatları olarak gördüğü belirlenmiştir. Bununla birlikte, öğrencilerin problem çözme stratejilerini derinlemesine analiz etmenin öğretmen adayları için desteklenebilir olduğu ancak halen zorlayıcı bir beceri olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde, araştırmanın modeli, araştırma alanı, veri toplama araçları ve veri analizi başlıklar halinde açıklanmıştır.

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada kullanılan araştırma modeli, nitel araştırmada veri toplama yöntemi olarak da kullanılabilen doküman incelemesidir. Doküman incelemesi, araştırma üzerine ihtiyaç duyulan verilerin, ulaşılması amaçlanan olgu ve olgulara dair gerekli bilgileri içeren yazılı veri kaynaklar üzerinden sistematik olarak analizi edilmesini ifade etmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2021). Eğitim alanında yapılan bir araştırmada veri kaynağı olarak müfredat yönergeleri, ders kitapları, ödevler ve sınavlar, okul yazışmaları, eğitimle ilgili resmi olan belgeler, vb. kullanılabilir (Bogdan ve Biklen, 2022). Problem çözme stratejilerinin öğretim süreçlerinde kullanımının materyal boyutu üzerinden ele alınması, bu stratejilerin öğretimsel düzeyde nasıl yapılandırıldığının anlaşılması açısından önem taşımaktadır. Bu bağlamda, öğretim programlarının sınıf içi uygulamalara yansımasını somut biçimde ortaya koyan resmi ve yazılı öğretim materyallerinden biri olan ders kitaplarının incelenmesi, problem çözme stratejilerinin derslerde hangi stratejiler aracılığıyla yapılandırıldığını belirlemek açısından uygun bir veri kaynağıdır. Bu nedenle problem çözme stratejilerinin öğretimsel düzeyde nasıl ele alındığını incelemek amacıyla doküman incelemesi metodu kullanılmıştır. Bu doğrultuda, 2018 yılı matematik öğretim programına uygun olarak hazırlanmış ortaokul 6., 7. ve 8. sınıf matematik ders kitapları ile 2024 yılında yayımlanan matematik öğretim programına göre hazırlanan 5. sınıf matematik ders kitabı incelenmiştir.

3.2. Araştırmanın Alanı

Doküman incelemesi yoluyla yürütülecek olan bir çalışmada, incelenecek kaynağın bir bölümü örneklem olarak belirlenerek analize tabi tutulabilir. Örneğin, ders kitapları üzerinden yapılacak bir araştırmada kitabın araştırma konusunu içeren belirli konu ve üniteler örneklem olarak seçilebilir (Sığrı, 2021). Bu çalışmanın araştırma alanını, 2024-2025 eğitim-öğretim yılında ortaokullarda fiilen kullanılan ve TTKB tarafından onaylanmış matematik ders kitapları oluşturmaktadır. Araştırmanın kapsamında, 2018 Matematik Öğretim Programı doğrultusunda hazırlanmış olan ortaokul 6., 7., ve 8. sınıf matematik ders kitapları ile TYMM esas alınarak hazırlanmış 5. sınıf matematik ders kitabı setinden 1. kitap incelenmiştir. Çalışmada, 6., 7., ve 8. sınıf matematik ders kitaplarında yer alan Geometri ve Ölçme öğrenme alanı ile 5. sınıf matematik ders kitabında yer alan Geometrik Şekiller ve Geometrik Nicelikler temaları araştırma alanı olarak belirlenmiştir. Problem çözme stratejilerinin incelenmesinde ders kitaplarının kendi öğretime sürecine ilişkin kurgusu ve başlıklandırma yapısı esas alınmıştır. Belirlenen öğrenme alanı ve temalarda yer alan içerikler, Yazgan (2023) tarafından yapılan sınıflandırmada yer alan on adet problem çözme stratejisine göre incelenmiştir.

3.3. Veri Toplama Süreci ve Araçları

Veri toplama süreci, doküman incelemesi metoduyla gerçekleştirilmiştir. Doküman olarak seçilen ders kitaplarına Eğitim Bilişim Ağı (EBA) üzerinden erişilmiştir. İnceleme birimleri, ders kitaplarının kendi öğretime yönelik kurgusu ve başlıklandırma yapısı doğrultusunda belirlenmiştir. Bu doğrultuda, 6., 7. ve 8. sınıf matematik ders kitaplarında Geometri ve Ölçme öğrenme alanında yer alan "çözümlü örnek" ve "çözümlü problem" başlıklı yapılar, 5. sınıf matematik ders kitabında ise Geometrik Şekiller ve Geometrik Nicelikler temalarında yer alan "örnek", "etkinlik", "problem" başlıklı yapılar veri toplama sürecine dahil edilmiştir. Veri toplama sürecinde, ders kitaplarında yer alan içerikler problem çözme stratejilerinin kullanımı ya da kullanıma teşvik eden yapısı bakımından analiz edilmiştir. 6., 7. ve 8. sınıf matematik ders kitaplarında çözümlü örneklerin yer alması nedeniyle, bu sınıf düzeylerinde problem çözme stratejileri, çözüm sürecinde stratejinin fiilen kullanılıp kullanılmadığı esas alınarak incelenmiştir. Buna göre, çözümlü örnek ve problemlerde yer alan çözüm adımları analiz edilerek, kullanılan problem çözme stratejileri

belirlenmiştir. 5. sınıf matematik ders kitabında ise örnek, problem ve etkinliklerde incelenen temalarda büyük ölçüde çözüm sürecine yer verilmemesi nedeniyle, problem çözme stratejileri kullanımı doğrudan gözlemlenememektedir. Bu nedenle 5. sınıf düzeyinde stratejiler, öğrencileri belirli problem çözme stratejilerini kullanmaya teşvik eden ifade, yönerge ve problem kurguları üzerinden değerlendirilmiştir. Bu çalışmada problem çözme stratejilerinin kullanımına teşvik, problem metni ya da etkinlik yapısı içerisinde öğrencinin belirli bir stratejiyi kullanmasını özendiren ya da gerekli kılan öğretime yönelik unsurların bulunması olarak tanımlanmıştır. Bu incelemede, problem metinlerde yer alan ifade ve yönlendirmelerin öğrenciyi belirli bir strateji kullanmaya sevk edip etmediğini amacıyla araştırmacı tarafından hazırlanan bir kodlama tablosu kullanılmıştır. Problem çözme stratejileri literatüre dayalı olarak analiz kategorileri şeklinde belirlenmiş; ders kitaplarında yer alan etkinlik, örnek ve problemler bu kategorilere göre kodlanarak belirlenmiştir. Kodlama süreci, doküman incelemesinde verilerin seçilmesi, ayıklanması ve anlamlı kategoriler altında düzenlenmesini içerek sistematik bir analiz adımı olarak ele alınmıştır (Bowen, 2009). Alan yazında yer alan farklı tanımlama ve sınıflandırmalar dikkate alınarak oluşturulan kodlama tablosu, yalnızca 5. sınıf düzeyinde stratejiye teşvik durumlarını sistematik biçimde tespit etmek amacıyla uygulanmıştır. Problem çözme stratejilerinin belirlenmesinde, literatürde yer alan farklı yaklaşımlar dikkate alınarak oluşturulan ve Yazgan (2023) tarafından sınıflandırılan on problem çözme stratejisi esas alınmıştır. Bu stratejiler şunlardır:

1. Sistematik Liste Yapma
2. Çizim Yapma
3. Bağıntı Bulma
4. Problemi Basitleştirme
5. Geriye Doğru Çalışma
6. Tahmin ve Kontrol
7. Denklem veya Eşitsizlik Kurma
8. Tablo Yapma
9. Muhakeme Etme
10. Canlandırma

Kodlama süreci, yalnızca 5. sınıf matematik ders kitabında bu stratejilere yönelik teşviklerin belirlenmesi amacıyla yürütülmüş; 6., 7. ve 8. sınıflarda ise strateji kullanımı çözümlü örnekler üzerinden doğrudan analiz edilmiştir. Kodlama

tablosundaki açıklamalarda yer alan "problem" ifadesi, analiz edilen yapının türünden bağımsız olarak, çözüm süreci yürütülmesi beklenen matematiksel görevleri (örnek, etkinlik ve problem) temsil etmektedir. Kodlama sistemi Tablo 7 üzerinden gösterilmektedir.

Tablo 7

5. sınıf Matematik ders kitabında problem çözme stratejilerinin kullanımına teşvik edici unsurlara dair kodlama tablosu

Kod	Kullanımı Teşvik Edilen Problem Çözme Stratejisi	Kodlama için Karar Kriterleri ve Açıklamalar
ÇST1	Sistematik Liste Yapma Stratejisi	Soruda listelemeye, farklı çözümleri ve olasılıkları yazmaya, çizmeye, göstermeye teşvik eden ifadeler yer alır. Soru içerisinde "tüm olası durumları…", "farklı yollar", "kaç farklı şekilde", "tek tek", "tüm seçenekler" gibi ifadeler bulunabilir. Kriter: Problem metninin, öğrencinin çözüm sürecinde tüm seçenekleri sistematik listelemesini gerektirecek ya da teşvik edecek ifadeler içermesi beklenir.
ÇST2	Çizim Yapma Stratejisi	Soruda problemi görselleştirmeye, şekil ve diyagram çizmeye, somutlaştırmaya teşvik eden ifadeler yer alır. Soru içerisinde "çiz", "modelle", "grafik oluştur", "diyagram oluştur", "görselleştir" gibi ifadeler bulunabilir. Kriter: Problem metninin, öğrenciyi çözüm sürecinde yeni bir şekil, diyagram ya da görsel temsil oluşturmaya teşvik etmesi beklenmelidir.
ÇST3	Bağıntı Bulma Stratejisi	Soruda veriler arasındaki ilişkiyi ya da tekrarlayan bir düzeni fark etmeye teşvik eden ifadeler yer alır. Soru içerisinde "ilişkiyi gösterelim", "örüntüyü bulalım", "genelleme", "bağıntı", "kuralı devam ettir" şeklinde ifadeler bulunabilir. Kriter: Problem metninin, öğrenciyi veriler arasındaki bağıntıyı keşfetmeye ya da düzeni fark etmeye teşvik etmesi beklenir.
ÇST4	Problemi Basitleştirme Stratejisi	Problemde karmaşık veya büyük sayıları barındıran bir problemin daha küçük parçalara ayrılarak ele alınmasını teşvik eden ifadeler yer alır. Soruda "benzer problem", "adım adım", "daha basit bir problem" gibi ifadeler bulunabilir. Kriter: Problem metninin, öğrenciyi problemi daha küçük ve yönetilebilir parçalara ayırarak çözmeye teşvik etmesi beklenir.
ÇST5	Denklem veya Eşitsizlik Kurma Stratejisi	Problemde matematiksel bir eşitlik veya eşitsizlik oluşturmayı, bilinmeyeni tanımlamayı ve durumu matematiksel olarak ifade etmeyi teşvik eden yapılar yer alır. Soruda "eşitliği yaz", "denklem kur", "bilinmeyeni bul" ifadeleri bulunabilir. Kriter: Problem metninin, öğrenciyi çözüm sürecinde denklem veya eşitsizlik kurmaya teşvik edecek ifadeler barındırması beklenir.

Tablo 7'nin devamı

Kod	Kullanımı Teşvik Edilen Problem Çözme Stratejisi	Kodlama için Karar Kriterleri ve Açıklamalar
ÇST6	Geriye Doğru Çalışma Stratejisi	Problemin sonucundan başlanarak başlangıç durumuna ulaşmaya teşvik eden ifadeler yer alır. Soruda "başlangıç durumu", "ilk hali", "sonuçtan başlayarak…" gibi ifadeler bulunabilir. Kriter: Çözüm sürecinde mantıksal bir düzende sondan başa doğru düşünmeye teşvik etmesi beklenir.
ÇST7	Tablo Yapma Stratejisi	Problemde yer alan verileri ve veriler arası ilişkiyi düzenli bir halde göstermeyi, organize etmeyi teşvik eden ifadeler yer alır. "Tabloda gösterin", "tablo oluşturun", "sınıflandırın", "verileri düzenle" gibi ifadeler bulunabilir. Kriter: Problem metninin, verileri tablo halinde düzenleyerek çözüm üretmeye teşvik eder yapıda olması beklenir.
ÇST8	Muhakeme Etme Stratejisi	Varsayımları değerlendirerek mantıksal çıkarımlar yapmaya, elde edilen sonuçları yorumlamaya teşvik eden yapılar yer alır. "Sizce…", "yorumlayınız", "değerlendirme", "karşılaştırma", "neden", "açıklayın" gibi ifadeler soruda bulunabilir. Kriter: Problemin, matematiksel gerekçeler sunmaya ve mantıksal açıklamalar yapmaya teşvik etmesi beklenir.
ÇST9	Tahmin Kontrol Yapma Stratejisi	Problemin çözümüne yönelik olası değerler üzerinde düşünmeyi, deneme yanılma yoluyla tahminlerde bulunmayı ve bu tahminlerin doğruluğunu kontrol etmeyi teşvik eden ifadeler yer alır. Soru kökünde "deneyiniz", "tahmin ediniz", "yaklaşık olarak hesapla", "tahminini kontrol et" gibi ifadeler bulunabilir. Kriter: Problem metninin, kesin çözüme ulaşmadan önce olası sonuçlar hakkında tahminde bulunmaya ve bu tahminleri kontrol etmeye teşvik etmesi beklenir.
ÇST10	Canlandırma Stratejisi	Problemde istenen durumların sınıf ortamında canlandırılmasına, bilginin somutlaştırmasına, deneye, gözleme, somut materyalleri kullanmaya yönlendirir. Soru kökünde "canlandırınız", "modelleyiniz", "somut materyaller kullanınız" gibi yaparak yaşayarak çözüme gitmeye yönelik ifadeler bulunur. Kriter: Problem metninin, öğrenciyi problemi somutlaştırmaya ya da durumu zihinsel veya fiziksel olarak canlandırmaya teşvik etmesi gerekir.

3.4. Verilerin Analizi

Yapılan çalışmanın sonucunda elde edilen verilerin analizinde betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır. Nitel araştırmalarda sıklıkla başvurulan bir yöntem olan betimsel analizde, araştırmanın verileri, gözlem, görüşme veya doküman incelemesi gibi veri toplama araçlarıyla elde edilir. Betimsel analiz ile verilerin incelemesi, belirlenen sorular, konular ya da temalar doğrultusunda doğrudan, elde edilen bilgilerin olduğu gibi yansıtılmasıyla gerçekleştirilir (Ekiz, 2020). Bu bağlamda elde edilen veriler, önceden belirlenmiş kategorilere göre sınıflandırılmış ve anlamlı şekilde yorumlanmıştır. Bu çalışmada veri analizinin temelini problem çözme stratejileri oluşturmaktadır. Literatürde problem çözme stratejileri üzerine yapılan taramada en sık rastlanan 10 adet strateji bu çalışmada esas alınmıştır. Bunlar; sistematik liste yapma, çizim yapma, bağıntı bulma, problemi basitleştirme, geriye doğru çalışma, tahmin ve kontrol, denklem veya eşitsizlik kurma, tablo yapma, muhakeme etme, canlandırma stratejileridir.

6., 7. ve 8. sınıf ders kitaplarının Geometri ve Ölçme öğrenme alanında yer alan çözümlü örnek ve problemler, bu stratejiler doğrultusunda incelenmiş ve sınıflandırılmıştır. Problemlerin çözümleri doğrudan analiz edilerek hangi stratejilerin kullanıldığı belirlenmiş, birden fazla strateji içeren sorular ayrı olarak değerlendirilerek frekanslandırılmıştır. Dolayısıyla toplam strateji sayısı, incelenen örnek veya problem sayısını aşabilmektedir. Yapılan analiz üzerine elde edilen sonuçlar, frekans ve yüzde değerleriyle sunulmuş, ayrıca her stratejiye ilişkin örnekler gösterilmiştir.

5. sınıf matematik ders kitabı TYMM doğrultusunda hazırlanmış olup, 2024–2025 eğitim öğretim yılında ilk kez kullanıma sunulmuştur. Ders kitabında geometri temalarında yer alan çözümlü problem sayısı sınırlı olduğundan, çözümlü olmayan etkinlikler, örnekler ve problemler analize dâhil edilmiştir. İnceleme sırasında soru köklerinde ve çözüme ulaşma doğrultusunda verilen yönergelerde stratejiye teşvik etme durumları dikkate alınmış, bu doğrultuda stratejiler üzerinden sınıflandırılmaya gidilmiştir. Bu sınıflandırılmanın yapılması için problem çözme stratejisini uygulamaya yönlendiren görevlerin analizini kolaylaştıracak teşvik etme ölçütlerini içeren bir kodlama listesi kullanılmıştır. Kodlanan veriler, frekans ve yüzde değerleriyle değerlendirilmiş ve tablolar aracılığıyla sunulmuştur. Ayrıca, her bir çözüm stratejisine dair, ders kitabında yer alan örneklere yer verilmiştir. Birden fazla

stratejiye teşvik eden görevler, her strateji için ayrı ayrı kaydedildiğinden, toplam strateji sayısı bu ders kitabında da incelenen görev sayısını aşabilmektedir.

Bilimsel bir çalışmada ölçme için aranan niteliklerin ve bunları sağlayan önlemlerin bilinmesi oldukça önemlidir. Aksi takdirde, doğru yapılmayan bir ölçme çalışmayı değersiz kılabilir. Ölçmenin ve ölçüm araçlarının temel nitelikleri, geçerlik ve güvenirliktir (Karasar, 1994). Geçerlik ve güvenirlik ölçütleri, araştırmada ulaşılan sonuçların inandırıcılığı açısından kritik bir unsurdur. Bu doğrultuda başvurulan bir takım yöntemlerle araştırmanın geçerliliği ve güvenirliği sağlanmaya çalışılmıştır. Geçerlilik konusunda, nitel bir çalışma üzerinde araştırmacının esnek olma ilkesi önemli bir kazanımdır. Bu bağlamda, nitel araştırmanın esnek yapısı, araştırmacıya veri toplama sürecinde gerekli gördüğünde yeni stratejiler geliştirme, mevcut analiz planını uyarlama ve elde edilen verilerin teyidi için farklı veri toplama yollarına başvurma imkânı tanır (Yıldırım ve Şimşek, 2021). Araştırmada ulaşılmış olan sonuçların hangi aşamalarla elde edildiğinin açık bir şekilde belirtilmesi, toplanan verilerin kapsamlı şekilde sunulması çalışmanın geçerliliğini güçlendirir (Yıldırım ve Şimşek, 2021). Bu kapsamda incelenen dokümanlara, araştırmanın modeline, verilerin toplanmasına, veri toplama esnasında kullanılan araç gerece ve araştırmanın kuramsal çerçevesine ayrıntılı bir biçimde yer verilmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçların farklı araştırmacılar için genellenebilir ölçüde olmasını sağlamak için de bulgular kısmında verilere ait tablo ve grafiklere yer verilmiştir.

Verilerin analizinde, araştırma kapsamında incelenen örnekler, etkinlikler, problemler hem araştırmacı hem alan uzmanı tarafından bağımsız olarak değerlendirilmiştir. İnceleme sonucunda 352 adet soru tipinden 34 tanesinde görüş ayrılığı yaşandığı tespit edilmiştir. Nitel veri analizinde güvenirlik, yorumların nesnel bir biçimde yapılabilmesi ve bulguların tutarlı olması açısından kritik önem taşır. Bu bağlamda, Miles ve Huberman (1994) tarafından önerilen Güvenirlik = Görüş Birliği / (Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı) formülü kullanılmıştır. İki bağımsız değerlendirici tarafından yapılan analiz sonucunda güvenirlik oranı 0,90 olarak hesaplanmıştır. Alan yazında Miles ve Huberman (1994) tarafından önerilen bu yöntem ile güvenirlik katsayısının %70 ve üzeri olması, kabul edilebilir düzey olduğunu ortaya koyar. Dolayısıyla bu çalışmada elde edilen %90'lık oran, bulguların güvenirliğini desteklemektedir. Görüş ayrılığı olan örnek, etkinlik ve problemler üzerinde değerlendiriciler tarafından tartışılmış ve tartışma sonucunda yaşanan fikir ayrılıklarında nihai ortak karara varılarak tam uyum sağlanmıştır.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Bu bölümde, 5., 6., 7. ve 8. sınıf seviyelerinde MEB tarafından eğitim aracı olarak kabul edilen ve devlet okullarında matematik ders kitabı olarak kullanıma sunulan kitapların öğrenme alanı ve tema bazında incelenmesi gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada, 2018 yılında yayımlanan öğretim programına uygun olarak hazırlanan ve 2024–2025 eğitim öğretim yılında kullanılan 6., 7. ve 8. sınıf matematik ders kitaplarında yer alan Geometri ve Ölçme öğrenme alanına ait çözümlü örneklerin problem çözme stratejilerine göre incelemesi gerçekleştirilmiştir. 2024–2025 eğitim öğretim yılında kullanılan, TYMM'ye uygun 5. sınıf matematik ders kitabında yer alan Geometrik Şekiller ve Geometrik Nicelikler temalarındaki etkinlik, örnek ve problemler; teşvik edilen problem çözme stratejilerini belirlemek amacıyla soru yapıları üzerinden incelenmiştir.

4.1. 2018 Matematik Öğretim Programına Uygun Hazırlanan 6., 7. ve 8. Sınıf Matematik Ders Kitaplarının İncelenmesi

Bu bölümde, 2018 Matematik Öğretim Programı kapsamında hazırlanmış olan 6., 7. ve 8. sınıf matematik ders kitaplarının, Geometri ve Ölçme öğrenme alanında çözümlü örnek ve problemleri, problem çözme stratejilerinin kullanımı bakımından incelenmiştir. Her bir sınıf seviyesi, alt başlıklar halinde aşağıda ele alınmıştır.

4.1.1. 6. sınıf matematik ders kitabındaki geometri ve ölçme öğrenme alanının problem çözme stratejileri bakımından incelenmesine ait bulgular

6. sınıf matematik ders kitabının Geometri ve Ölçme öğrenme alanında yer alan "çözümlü örnek" ve "problem" başlıklı yapılar, problem çözme stratejileri bakımından

incelenmiş ve sınıflandırılmıştır. Bu ders kitabında 10'u problem, 82'si çözümlü örnek olmak üzere toplam 92 adet görev incelenmiştir. Bazı örnek ve problemlerin çözümünde birden fazla problem çözme stratejisinin birlikte kullanıldığı gözlemlenmiş ve her bir strateji ayrı ayrı frekanslandırılmıştır. İncelenen 92 adet görevin 59'unun daha önceden öğrenilmiş olan hazır bilginin, kavramların, yöntemlerin veya formüllerin doğrudan uygulanmasıyla çözülen rutin uygulamalar niteliğinde olduğu belirlenmiştir. Bu çözümlü örnek ve problemlerin çözüm süreçlerinde, analiz kapsamında ele alınan problem çözme stratejilerinin kullanımını gerektiren bir yapı bulunmadığı tespit edilmiştir. 6. sınıf matematik ders kitabında yer alan çözümlü örneklerde kullanılan problem çözme stratejilerinin frekans tablosu, yüzdelik dağılım grafiği ve ders kitabında kullanılan stratejilere dair örnekler aşağıda verilmiştir.

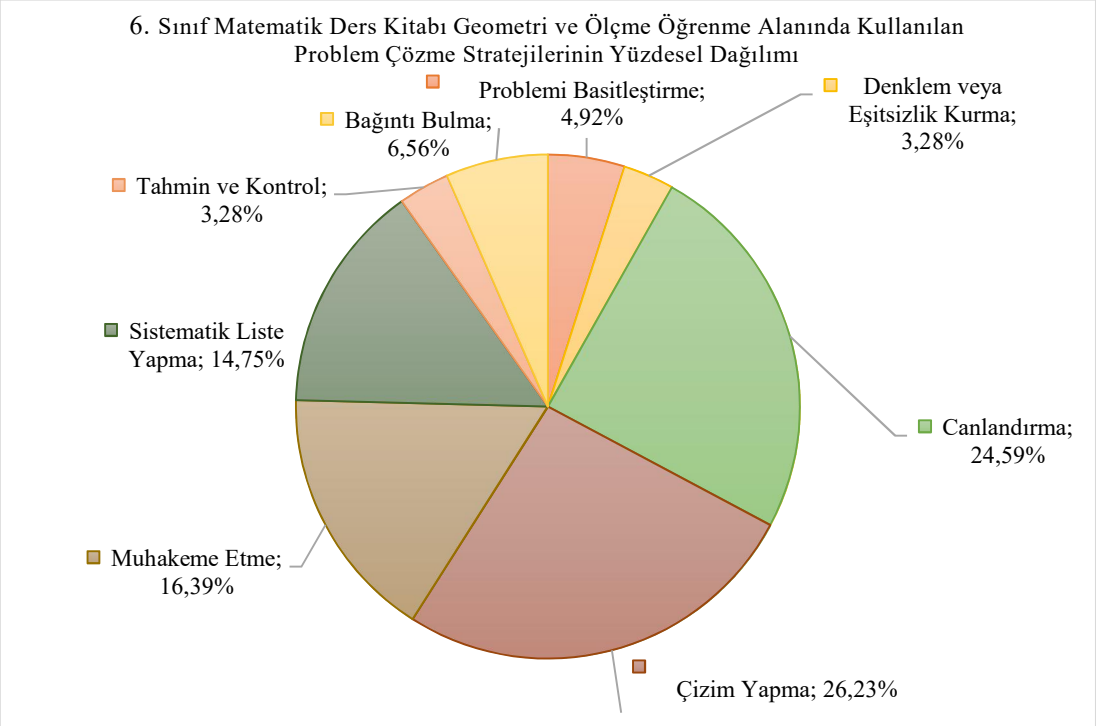
Tablo 8

6. sınıf Matematik ders kitabı geometri ve ölçme öğrenme alanında kullanılan problem çözüm stratejilerine dair frekans tablosu

	5. Ünite			6. Ünite		
Problem Çözme Stratejileri	Açılar	Alan Ölçme	Çember	Geometrik Cisimler	Sıvı Ölçme	Toplam
Sistematik Liste Yapma	-	2	-	7	-	9
Çizim Yapma	3	4	3	5	1	16
Bağıntı Bulma	-	-	-	4	-	4
Problemi Basitleştirme	-	1	-	2	-	3
Geriye Doğru Çalışma	-	-	-	-	-	-
Tahmin ve Kontrol	-	-	-	2	-	2
Denklem veya Eşitsizlik Kurma	2	-	-	-	-	2
Tablo Yapma	-	-	-	-	-	-
Muhakeme Etme	-	6	4	-	-	10
Canlandırma	1	5	3	5	1	15
Toplam	6	18	10	25	2	61

Şekil 2

Problem çözme stratejilerinin 6. sınıf Matematik ders kitabındaki yüzdesel dağılımı

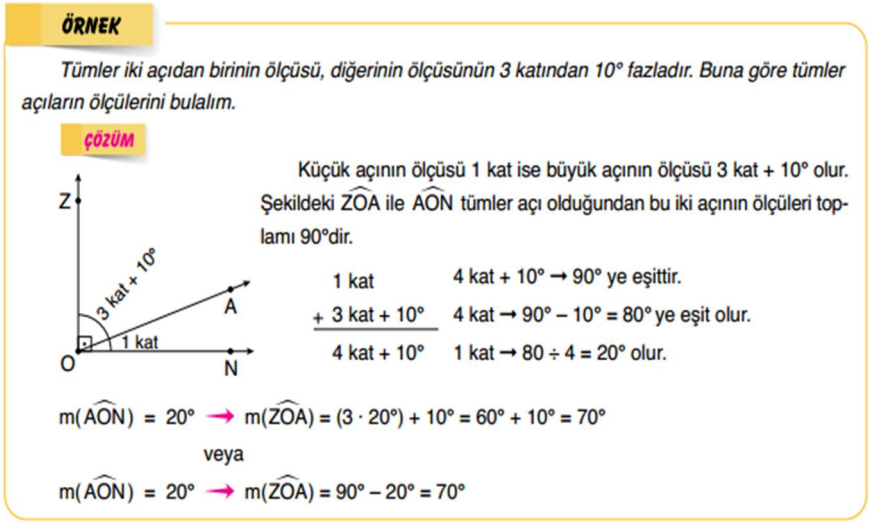


Tablo 8'de sunulan frekans değerlerine göre, 6. sınıf matematik ders kitabının Geometri ve Ölçme öğrenme alanına ait çözümlü örnek ve problemlerde toplam 61 adet problem çözme stratejisi kullanımı tespit edilmiştir. İncelenen çözümlü örnek ve problemlerde 8 farklı problem çözme stratejisine yer verildiği belirlenmiştir. Tablo 8 ve Şekil 2'ye göre en yüksek frekans ve yüzde değerine sahip strateji çizim yapma (f=16, %26,63) olarak belirlenmiştir. Çizim yapma stratejisini kullanım miktarı olarak canlandırma (f=15, %24,59) stratejisi takip etmektedir. Söz konusu iki strateji birlikte değerlendirildiğinde, ders kitabında problem çözümlerinin yaklaşık yarısının (%50,82) görselleştirme ve somutlaştırmaya dayalı olduğu anlaşılmaktadır. Muhakeme etme (f=10, %16,39) stratejisi, öğrencilerin mantıksal çıkarım yaparak sonuca ulaştığı örneklerde yer almıştır. Bununla karşılık, sistematik liste yapma (f=9, %14,75), ve bağıntı bulma (f=4, %6,56) stratejilerinin daha sınırlı sayıda kullanıldığı tespit edilmiştir. Problemi basitleştirme (f=3, %4,92), denklem veya eşitsizlik kurma (f=2, %3,28), tahmin ve kontrol (f=2, %3,28) stratejileri ders kitabında düşük frekans değerleriyle temsil edilmiştir. Denklem veya eşitsizlik kurma stratejisinin az miktarda (f=2) kullanılmasının sebebinin, 6. sınıf öğretim programında denklem konusunun henüz yer almamasıyla ilişkili olduğu düşünülmektedir. İnceleme sonucunda elde edilen bulgulara göre, tablo yapma ve geriye doğru çalışma stratejilerine hiç yer

verilmediği (f=0) görülmüştür. Alt öğrenme alanları incelendiğinde, Geometrik Cisimler alt öğrenme alanında 17 adet görevde 25 adet strateji kullanımı tespit edilmiş; bu alanın strateji kullanımına ilişkin frekans değerleri diğer alt öğrenme alanlarıyla karşılaştırıldığında daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu alt öğrenme alanında en fazla miktarda kullanılan strateji sistematik liste yapma olmuştur. Denklem veya eşitsizlik kurma, geriye doğru çalışma, tablo yapma ve muhakeme etme stratejilerine ise yer ver verilmemiştir. Diğer alt öğrenme alanları incelendiğinde, Açılar (f=6) ve Sıvı Ölçme (f=2) alt öğrenme alanlarında strateji kullanımının daha az olduğu, bazı problem çözme stratejilerine ise bu alanlarda hiç yer verilmediği belirlenmiştir. Alt öğrenme alanlarına göre problem çözme stratejilerinin ayrıntılı frekans dağılımı Tablo 8'de sunulmuştur. Strateji çeşitliliği açısından değerlendirildiğinde 6. sınıf matematik ders kitabında 8 farklı problem çözme stratejisinin kullanıldığı, strateji çeşitliliğin en fazla olduğu alt öğrenme alanı ise Geometrik Cisimler olarak belirlenmiştir. Ders kitabından strateji kullanımına dair örnekler aşağıdaki gibidir.

Şekil 3

Açılar konusuna ait denklem veya eşitsizlik kurma stratejisine örnek

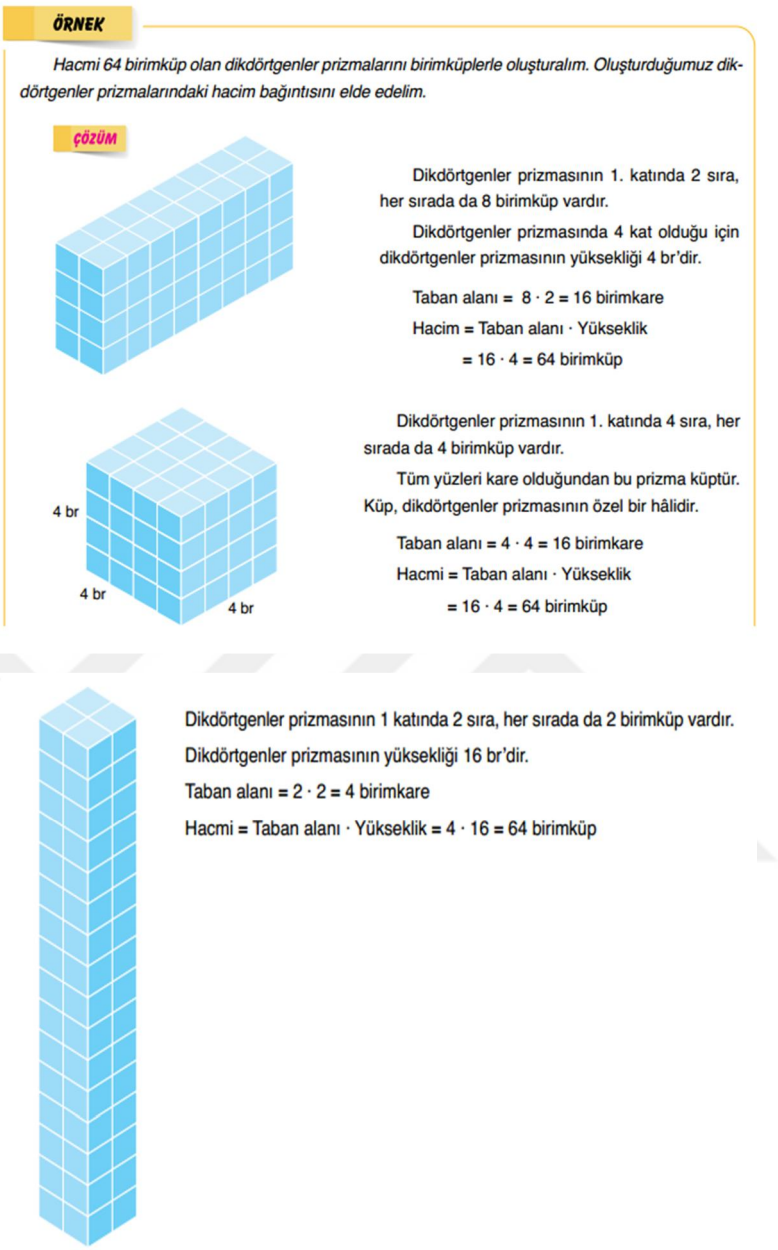


Not. Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu 6. Sınıf Matematik Ders kitabı (s. 235), MEB, 2024b, Doğa Yayıncılık'tan alınmıştır.

Şekil 3'te verilen probleme ait çözüm incelendiğinde, bulunulan sınıf düzeyi dikkate alınarak "kat" kavramının bilinmeyen olarak ele alındığı görülmektedir. Çözüm sürecinde, bilinmeyeni bulmaya yönelik matematiksel eşitlik kurulmuş ve bu eşitlik üzerinden sonuca ulaşılmıştır. Dolayısıyla bu örnek, denklem veya eşitsizlik kurma stratejisi kapsamında değerlendirilmiştir.

Şekil 4

Geometrik cisimler konusuna ait sistematik liste ve çizim yapma stratejilerine örnek

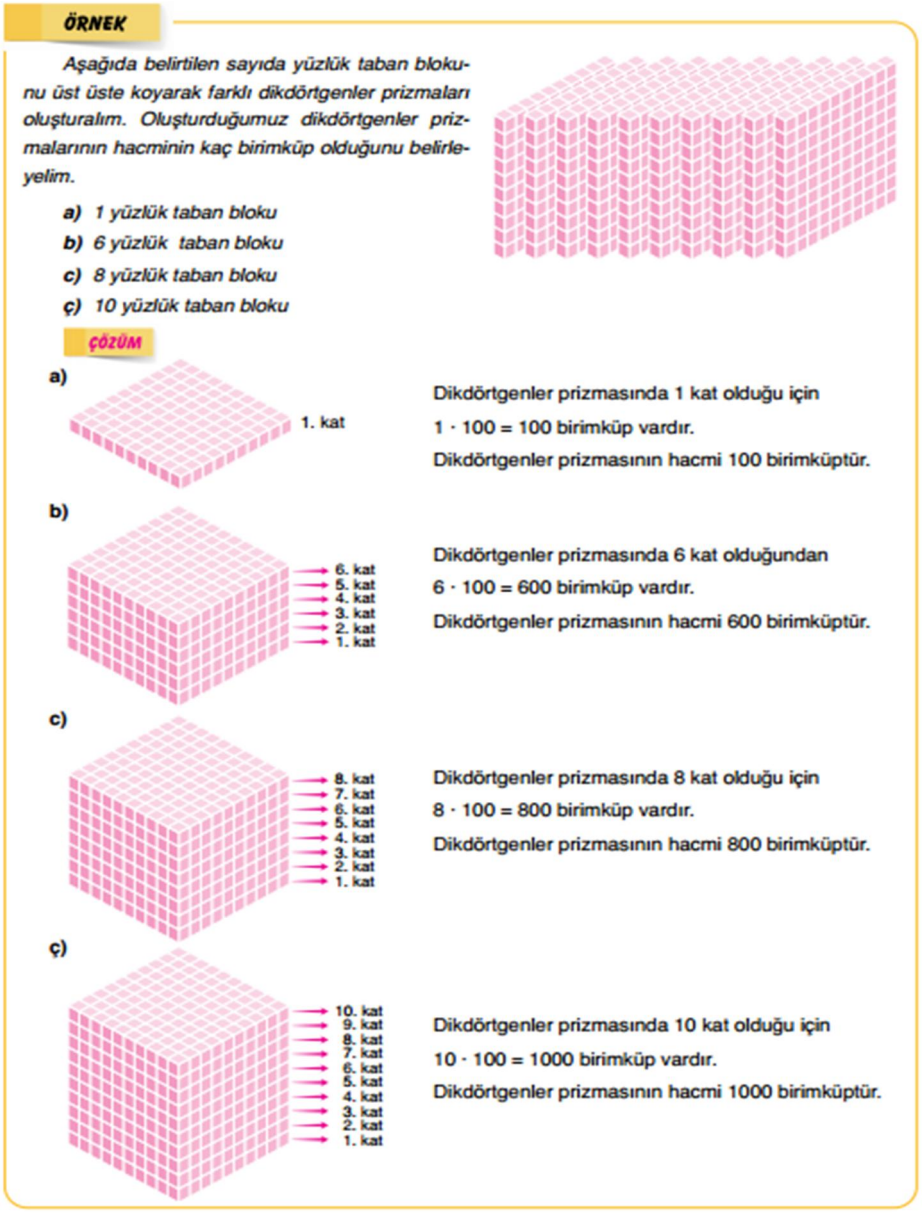


Not. Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu 6. Sınıf Matematik Ders kitabı (s. 307), MEB, 2024b, Doğa Yayıncılık'tan alınmıştır.

Şekil 4'te verilen örneğin çözüm süreci incelendiğinde, problem çözümünde öncelikle birim küplerle modelleme yapılarak görselleştirmenin sağlandığı görülmektedir. Dolayısıyla, çözüm esnasında çizim yapma stratejisinin uygulandığı değerlendirilmiştir. Bununla birlikte, hacim değeri sabit tutularak dikdörtgenler prizması için oluşturabilecek tüm olası durumların listelenmesi, çözümde sistematik liste yapma stratejisinin de kullanıldığını göstermektedir.

Şekil 5

Geometrik cisimler konusuna ait bağıntı bulma stratejisine örnek

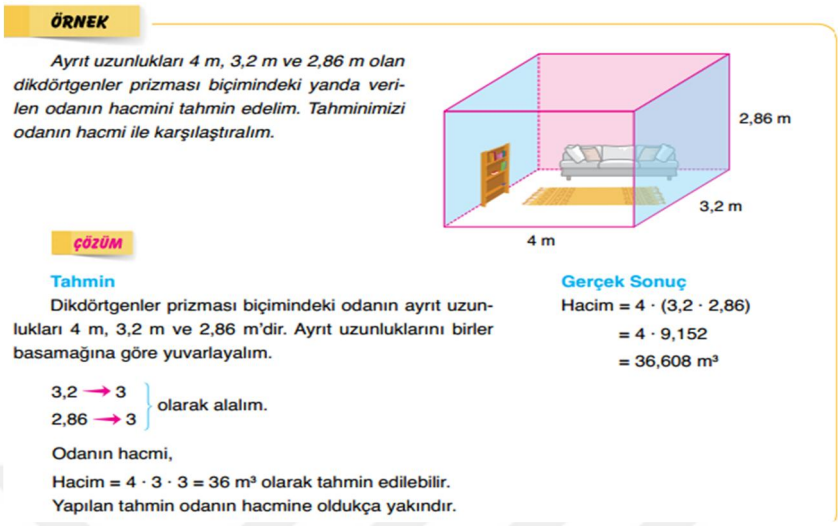


Not. Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu 6. Sınıf Matematik Ders kitabı (s. 304), MEB, 2024b, Doğa Yayıncılık'tan alınmıştır.

Şekil 5'te verilen örneğin çözüm sürecinde, kat sayıları ile dikdörtgen prizmasının hacmi arasındaki düzenli ilişkinin ortaya konduğu görülmektedir. Her bir durumda, tabandaki birim küp sayısı sabit tutulmuş; kat sayısı arttıkça hacim de bu artışla birlikte doğrusal biçimde değişmiştir. Çözüm sürecinde ortaya konan kat ile hacim bağıntısı sebebiyle bu örnek, bağıntı bulma stratejisi kapsamında değerlendirilmiştir.

Şekil 6

Geometrik cisimler konusuna ait tahmin ve kontrol stratejisine örnek



ÖRNEK

Ayrıt uzunlukları 4 m, 3,2 m ve 2,86 m olan dikdörtgenler prizması biçimindeki yanda verilen odanın hacmini tahmin edelim. Tahminimizi odanın hacmi ile karşılaştıralım.

ÇÖZÜM

Tahmin

Dikdörtgenler prizması biçimindeki odanın ayrıt uzunlukları 4 m, 3,2 m ve 2,86 m'dir. Ayrıt uzunluklarını birler basamağına göre yuvarlayalım.

3,2 → 3
2,86 → 3
} olarak alalım.

Odanın hacmi,

Hacim = 4 · 3 · 3 = 36 m³ olarak tahmin edilebilir.
Yapılan tahmin odanın hacmine oldukça yakındır.

Gerçek Sonuç

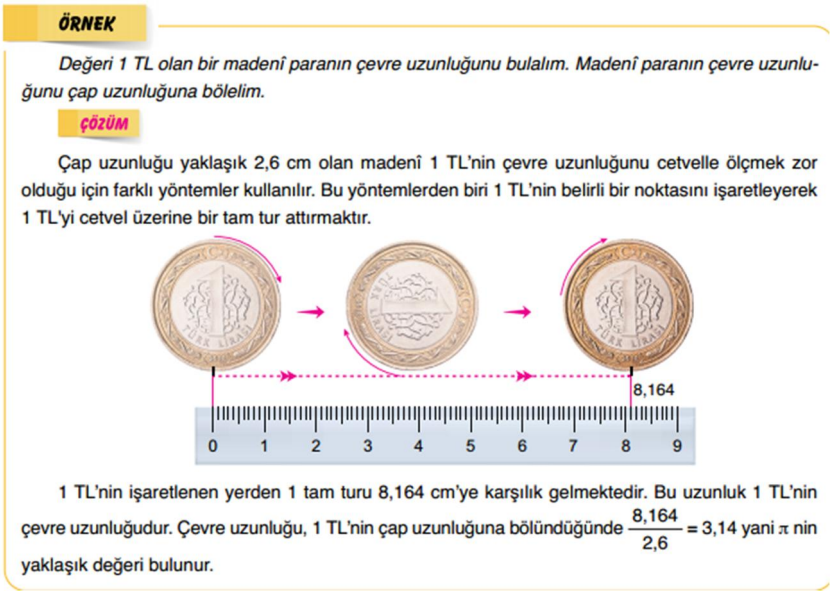
Hacim = 4 · (3,2 · 2,86)
= 4 · 9,152
= 36,608 m³

Not. Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu 6. Sınıf Matematik Ders kitabı (s. 312), MEB, 2024b, Doğa Yayıncılık'tan alınmıştır.

Şekil 6'da verilen çözümlü örnekte yuvarlama işlemi yapılarak hacmin yaklaşık olarak değeri elde edilmiş; ardından gerçek hacim hesaplanarak tahmin ile karşılaştırma yapılmıştır. Bu nedenle çözüm tahmin ve kontrol stratejisi kapsamında değerlendirilmiştir.

Şekil 7

Çember konusuna ait canlandırma stratejisine örnek



ÖRNEK

Değeri 1 TL olan bir madenî paranın çevre uzunluğunu bulalım. Madenî paranın çevre uzunluğunu çap uzunluğuna bölelim.

ÇÖZÜM

Çap uzunluğu yaklaşık 2,6 cm olan madenî 1 TL'nin çevre uzunluğunu cetvelle ölçmek zor olduğu için farklı yöntemler kullanılır. Bu yöntemlerden biri 1 TL'nin belirli bir noktasını işaretleyerek 1 TL'yi cetvel üzerine bir tam tur attırmaktır.

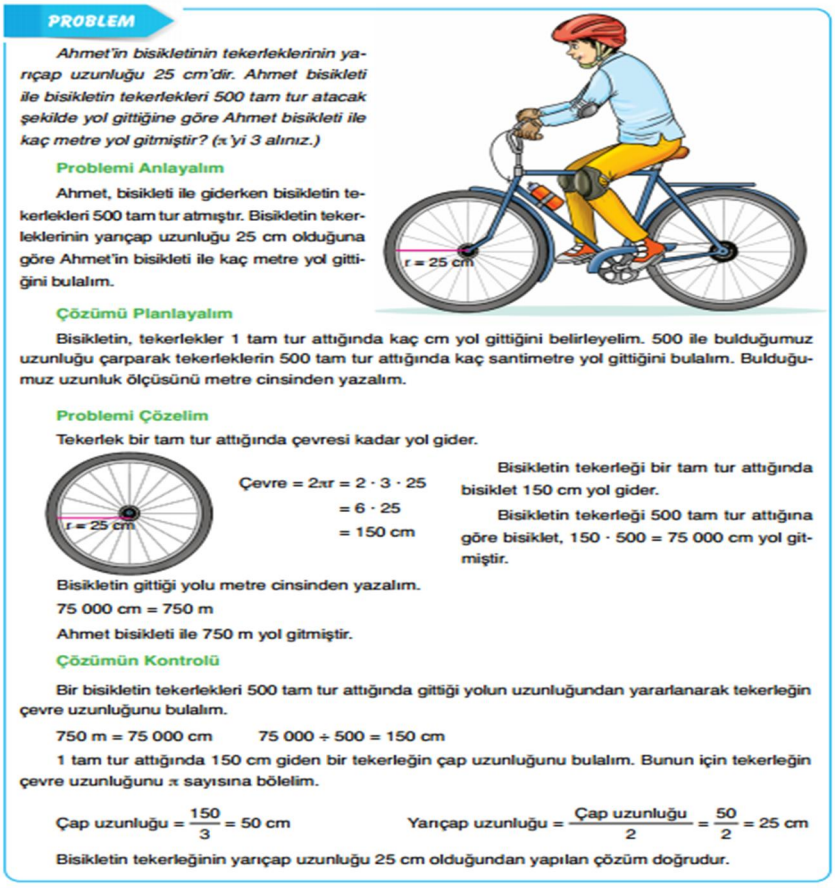
1 TL'nin işaretlenen yerden 1 tam turu 8,164 cm'ye karşılık gelmektedir. Bu uzunluk 1 TL'nin çevre uzunluğudur. Çevre uzunluğu, 1 TL'nin çap uzunluğuna bölündüğünde $\frac{8,164}{2,6} = 3,14$ yani π nin yaklaşık değeri bulunur.

Not. Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu 6. Sınıf Matematik Ders kitabı (s. 292), MEB, 2024b, Doğa Yayıncılık'tan alınmıştır.

Şekil 7'de verilen örneğin çözümde, madeni para görseli üzerinden bir canlandırma yapılarak çözüme ulaşılmıştır. Cetvel üzerinde madeni para ile atılan bir tam turun çevre uzunluğunu somut olarak verdiği görülmektedir. Çözüm sürecinde fiziksel bir nesne üzerinden modelleme yapılarak ve yaparak yaşayarak öğrenmeye dayalı bir yaklaşım mevcuttur. Bu sebeple söz konusu olan örnek, canlandırma stratejisi kapsamında değerlendirilmiştir.

Şekil 8

Çember konusuna ait muhakeme etme stratejisine örnek

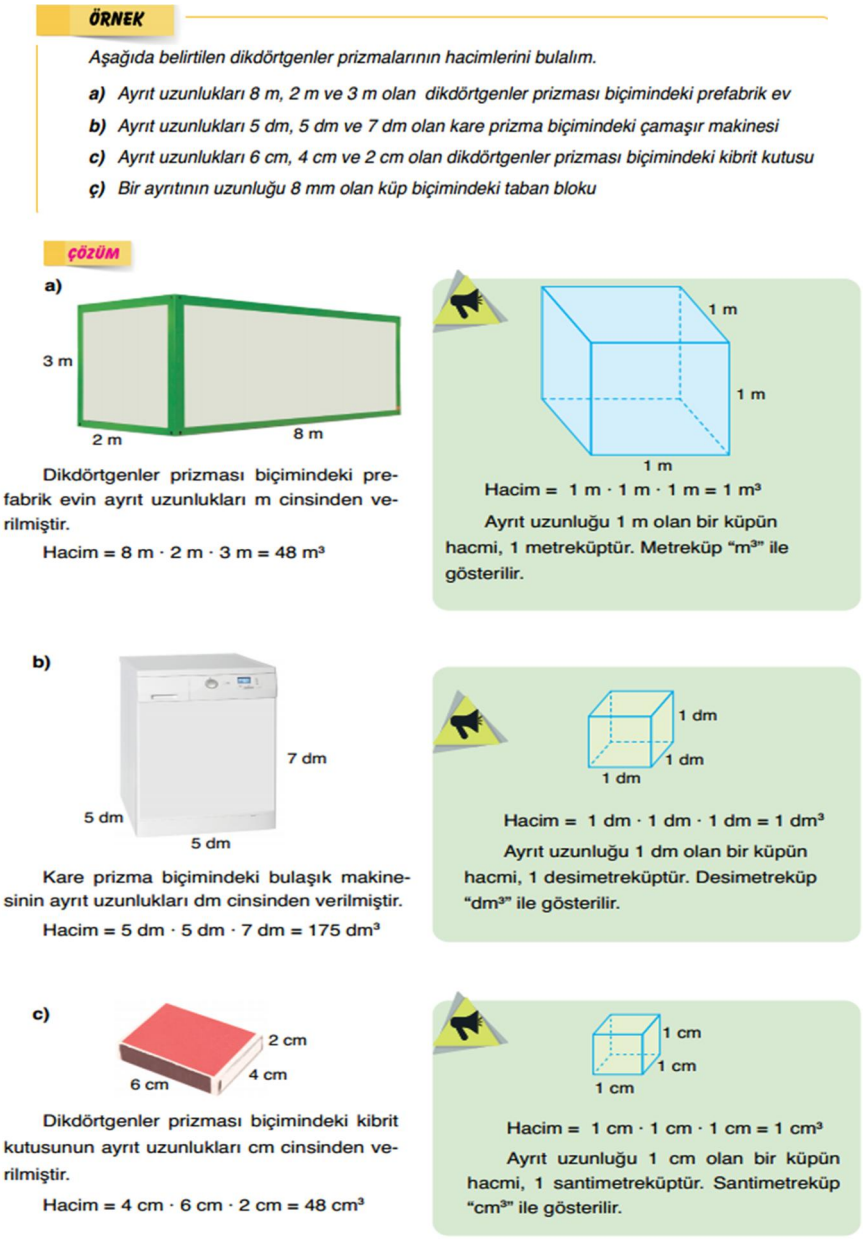


Not. Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu 6. Sınıf Matematik Ders kitabı (s. 295), MEB, 2024b, Doğa Yayıncılık'tan alınmıştır.

Şekil 8'de verilen örneğin çözümü incelendiğinde, bisikletin tekerleğinin atmış olduğu bir turda aldığı yol ile tur sayısı arasında ilişki kurularak sonuca ulaşıldığı görülmektedir. Tekerleğin bir tam turunda gittiği mesafenin, tekerleğin çevresine denk olacağına dair bir çıkarım da yapılmıştır. Bu yönüyle örnek, matematiksel ilişkileri yorumlamakta ve gerekçelendirme süreçleri içermektedir. Dolayısıyla incelenen bu örnek muhakeme etme stratejisi kapsamında değerlendirilmektedir.

Şekil 9

Geometrik cisimler konusuna ait problemi basitleştirme ve canlandırma stratejilerine örnek



Not. Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu 6. Sınıf Matematik Ders kitabı (s.317), MEB, 2024b, Doğa Yayıncılık'tan alınmıştır.

Şekil 9 incelendiğinde, çözümde soruda istenen prizmaların hacmi, gerçek yaşamdan görsellerle ele alınmış ve birim küplerle modellenerek zihinde somutlaştırılmıştır. Dolayısıyla, bu çözümde canlandırma stratejisine yer verilmiştir. Bununla birlikte, ayrıt uzunluğu 1 birim olan küp üzerinden hacim ilişkisinin kurulması ve bu basit durumdan hareketle farklı ayrıt uzunluklarına sahip prizmaların hacmine ulaşılması, çözüm sürecinde daha basit durumdan yola çıkarak asıl probleme

ulaşmasını sağlamaktadır. Bu nedenle ilgili örnek, aynı zamanda problemi basitleştirme stratejisi kapsamında değerlendirilmiştir.

4.1.2. 7. sınıf matematik ders kitabındaki geometri ve ölçme öğrenme alanının problem çözme stratejileri bakımından incelenmesine ait bulgular

7. sınıf matematik ders kitabının Geometri ve Ölçme öğrenme alanında yer alan "çözümlü örnek" ve "problem" başlıklı yapılar, problem çözme stratejileri bakımından incelenmiş ve sınıflandırılmıştır. Bu çalışmada, 4 tanesi çözümlü problem, 73 tanesi çözümlü örnek olmak üzere toplam 77 adet görev incelenmiştir. İncelenmiş olan 77 görevin 41 tanesinin rutin uygulamalar kapsamında olduğu belirlenmiş; incelenen çözümlerde analiz kapsamında ele alınan problem çözme stratejilerinin kullanımına rastlanmamıştır. 7. sınıf matematik ders kitabında yer alan çözümlü örneklerde kullanılan problem çözme stratejilerinin frekans tablosu, yüzdelik dağılım grafiği ve ders kitabında kullanılan stratejilere dair örnekler aşağıda verilmiştir.

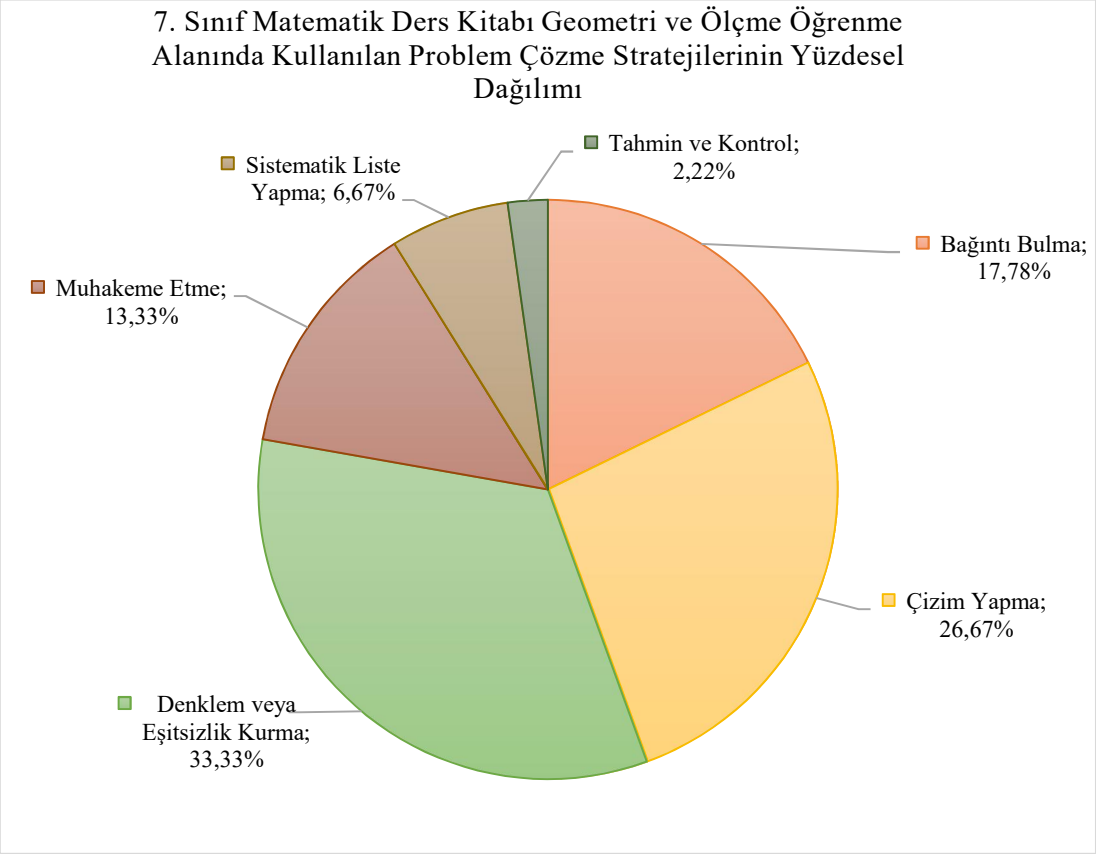
Tablo 9

7. sınıf Matematik ders kitabı Geometri ve ölçme öğrenme alanında kullanılan problem çözüm stratejilerine dair frekans tablosu

	5. Ünite		6. Ünite		
Problem Çözme Stratejileri	Doğruda Açılar	Çokgenler	Çember ve Daire	Cisimlerin Farklı Yönden Görünümleri	Toplam
Sistematik Liste Yapma	1	2	-	-	3
Çizim Yapma	3	2	1	6	12
Bağıntı Bulma	1	1	-	6	8
Problemi Basitleştirme	-	-	-	-	-
Geriye Doğru Çalışma	-	-	-	-	-
Tahmin ve Kontrol	1	-	-	-	1
Denklem veya Eşitsizlik Kurma	5	8	2	-	15
Tablo Yapma	-	-	-	-	-
Muhakeme Etme	2	2	2	-	6
Canlandırma	-	-	-	-	-
Toplam	13	15	5	12	45

Şekil 10

Problem çözme stratejilerinin 7. sınıf Matematik ders kitabındaki yüzdesel dağılımı



Yapılan çalışma sonucunda, rutin uygulamalar haricinde değerlendirilen 36 görevde, 45 adet strateji kullanımı tespit edilmiştir. Bazı çözümlü örnekler ve problemlerde birden fazla strateji kullanımı olduğu tespit edilmiş ve frekans olarak ayrı ayrı sayılarak Tablo 9'a aktarılmıştır. Tablo 9 ve Şekil 10'a göre en yüksek frekans ve yüzde değerine sahip strateji denklem veya eşitsizlik kurma (f=15, %33,33) olarak belirlenmiştir. Bu stratejinin sık kullanımı, 7. sınıf düzeyinde cebirsel düşünmenin önemli bir yer tuttuğunu ve öğrencilerin bu konudaki becerilerinin farklı alt öğrenme alanlarında da pekiştirildiğini göstermektedir. Denklem veya eşitsizlik kurma stratejisini, çizim yapma (f=12, %26,67), bağıntı bulma (f=8, %17,78), muhakeme etme (f=6, %13,33), ve sistematik liste yapma (f=3, %6,67) ve tahmin ve kontrol (f=1, %2,22) stratejileri takip etmektedir. İncelenen ders kitabında, Geometri ve Ölçme alanında, tablo yapma, problemi basitleştirme, canlandırma ve geriye doğru çalışma stratejilerine hiç yer verilmediği görülmüştür. Tahmin ve kontrol stratejisine sadece doğruda açılar alt öğrenme alanında 1 defa yer verilmiştir. Strateji kullanımının en yoğun olduğu alt öğrenme alanı, Çokgenler (f=15) olup, bu miktarın yaklaşık yarısını denklem veya eşitsizlik kurma stratejisinin oluşturduğu tespit edilmiştir. Bu alt

öğrenme alanında, tablo yapma, problemi basitleştirme, tahmin ve kontrol, canlandırma ve geriye doğru çalışma stratejilerine yer verilmemiştir. Diğer alt öğrenme alanları incelendiğinde, Doğruda Açılar ve Cisimlerin Farklı Yönden Görünümleri alt öğrenme alanlarında strateji kullanım miktarının birbirine yakın olduğu, Çember ve Daire alt öğrenme alanında kullanılan strateji miktarının diğer alanlara göre daha az olduğu tespit edilmiştir. Alt öğrenme alanlarına göre problem çözme stratejilerinin ayrıntılı frekans dağılımı Tablo 9'da sunulmuştur. Strateji çeşitliliği açısından değerlendirildiğinde 6 çeşit strateji kullanıldığı; doğruda açılar alt öğrenme alanında çeşitliliğin en fazla olduğu belirlenmiştir. Çeşitliliğin en az görüldüğü alt öğrenme alanın Cisimlerin Farklı Yönden Görünümleri olduğu; çizim yapma ve bağıntı bulma stratejilerinin bir arada kullanıldığı tespit edilmiştir. Bu durum, bazı alt öğrenme alanlarının doğası gereği sınırlı strateji türlerine imkân tanıdığını, dolayısıyla strateji kullanım çeşitliliğinin konu yapısına bağlı olarak değiştiğini göstermektedir. 7. sınıf ders kitabında kullanılan problem çözme stratejilerine ait örnekler aşağıda sunulmuştur. Örneklerde, her bir strateji türünün uygulama biçimi, ders kitabındaki orijinal çözüm görselleriyle desteklenmiştir.

Şekil 11

Doğruda açılar konusuna ait sistematik liste yapma ve çizim yapma stratejilerine örnek

Örnek

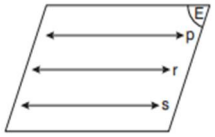
Aynı düzlemde olan p, r ve s doğrularının birbirlerine göre durumlarını inceleyelim.

Çözüm

1. durum: p, r ve s doğruları paralel olabilir. Bu durumda p, r ve s doğruları kesişmez.

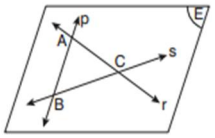
Yanda verilen E düzlemindeki p, r ve s doğrularının paralellik durumu aşağıdaki gibi gösterilebilir.

p // r // s



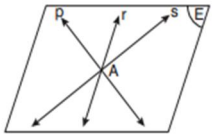
2. durum: p, r ve s doğruları ikişer ikişer kesişebilir.

E düzlemindeki p, r ve s doğrularının ikişer ikişer kesişmesi yandaki gibi gösterilebilir.



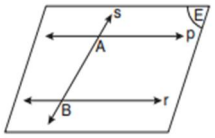
3. durum: p, r ve s doğruları bir noktada kesişebilir.

Yanda verilen E düzlemindeki p, r ve s doğruları A noktasında kesişmiştir.

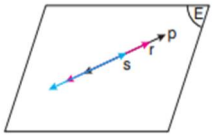


4. durum: p, r ve s doğrularından ikisi paralel iken diğeri bu doğruların ikisiyle de kesişmiş olabilir.

Yanda verilen E düzlemindeki p ve r doğruları paraleldir. s doğrusu ile p doğrusunu A, r doğrusunu B noktasında kesmektedir.



5. durum: p, r ve s doğruları çakışık olabilir. Yanda verilen E düzlemindeki p, r ve s doğruları çakışıktır.



Not. *Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu 7. Sınıf Matematik Ders kitabı* (s. 198), MEB, 2024c, Edat Yayıncılık'tan alınmıştır.

Şekil 11'de verilen çözüm incelendiğinde, aynı düzlemde olan p, r ve s doğrularının birbirine göre durumlarına dair olası tüm durumlar listelenmiştir. Bu listeleme durumu görsellerle desteklenmiştir. Paralellik, kesişme durumları ve çakışma durumu, liste halinde görsel desteklerle sunulduğu için bu örnekte sistematik liste yapma ve çizim yapma stratejilerinin kullanımı görülmüştür.

Şekil 12

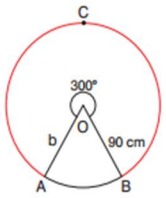
Çember ve daire konusuna ait çizim yapma ve denklem veya eşitsizlik kurma stratejilerine örnek

Örnek

Bir traktörün arka tekerleğinin yarıçap uzunluğu 90 cm, ön tekerleğinin yarıçap uzunluğu 25 cm'dir. Traktörün arka tekerleği, ölçüsü 300° olan merkez açının gördüğü yayın uzunluğu kadar yol aldığında ön tekerleğin kaç tur döneceğini bulalım (π'yi 3 alalım.).

Çözüm

Traktörün arka tekerleğini, yandaki O merkezli ve yarıçap uzunluğu b olan çember ile modelleyelim.



Bu durumda arka tekerlek, çemberdeki kırmızı yayın uzunluğu kadar yol alır.

Öyleyse ACB yayının uzunluğunu bulalım.

$$\text{ACB yayının uzunluğu} = 2\pi b \cdot \frac{300^\circ}{360^\circ} = 2 \cdot 3 \cdot 90 \cdot \frac{5}{6} = 3 \cdot 90 \cdot \frac{5}{3} = 450\,\text{cm}$$

Ön tekerleğin yarıçap uzunluğu 25 cm olduğuna göre ön tekerleği belirten çemberin çevre uzunluğunu bulalım.

$$\text{Çevre uzunluğu} = 2\pi r = 2 \cdot 3 \cdot 25 = 150\,\text{cm}$$

Alınan yol ile ön tekerleğin döndüğü tur sayısı doğru orantılıdır.

Ön tekerlek,

150 cm yol aldığında — 1 tur dönerse

450 cm yol aldığında — a tur döner.

$$150 \cdot a = 450 \cdot 1$$

$$150a = 450$$

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

$$a = 3$$

Traktörün arka tekerleği, ölçüsü 300° olan merkez açısının gördüğü yayın uzunluğu kadar yol aldığında ön tekerlek 3 tur döner.

Not. Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu 7. Sınıf Matematik Ders kitabı (s. 254), MEB, 2024c, Edat Yayıncılık'tan alınmıştır.

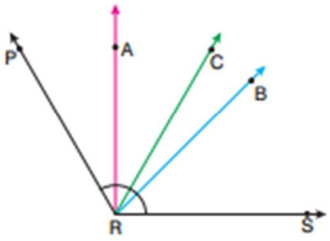
Şekil 12'de verilen örneğin çözümü incelendiğinde; tekerlek hareketinin çember modeli üzerinden görselleştirilmesinin yapıldığı görülmektedir. Yay uzunluğu ile alınan yol arasında kurulan ilişki neticesinde, tur sayısını belirlemek üzere denklem kurma suretiyle çözüme ulaşılmıştır. Bu bağlamda örneğin çözümü için, çizim yapma ve denklem veya eşitsizlik kurma stratejilerinin bir arada yer aldığı şeklinde bir değerlendirme yapılmıştır.

Şekil 13

Doğruda açılar konusuna ait tahmin ve kontrol stratejisine örnek

Örnek

Yanda verilen $\overset{\frown}{PRS}$'nın ölçüsü 120° dir. Buna göre $\overset{\frown}{PRS}$'nın açıortayını açıölçer kullanarak belirleyelim.



Çözüm

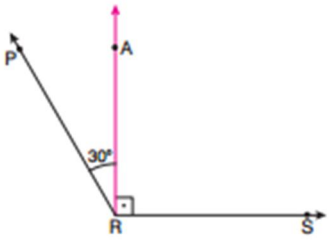
[RA, [RB ve [RC'nın, ölçüsü 120° olan $\overset{\frown}{PRS}$'nın açıortayı olup olmadığını ayrı ayrı belirleyelim.

[RA, $\overset{\frown}{PRS}$'nı iki parçaya ayırmıştır. Elde edilen $\overset{\frown}{PRA}$ ve $\overset{\frown}{SRA}$'nın ölçüleri açıölçer kullanılarak aşağıdaki gibi bulunur.

$m(\overset{\frown}{PRA}) = 30°$

$m(\overset{\frown}{SRA}) = 90°$

$\overset{\frown}{PRA}$ ile $\overset{\frown}{SRA}$'nın ölçüleri eşit olmadığından [RA, $\overset{\frown}{PRS}$'nın açıortayı değildir.

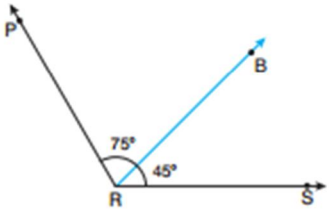


[RB, $\overset{\frown}{PRS}$'nı iki parçaya ayırmıştır. Elde edilen $\overset{\frown}{PRB}$ ve $\overset{\frown}{SRB}$'nın ölçüleri açıölçer kullanılarak aşağıdaki gibi bulunur.

$m(\overset{\frown}{PRB}) = 75°$

$m(\overset{\frown}{SRB}) = 45°$

$\overset{\frown}{PRB}$ ile $\overset{\frown}{SRB}$'nın ölçüleri eşit olmadığından [RB, $\overset{\frown}{PRS}$'nın açıortayı değildir.

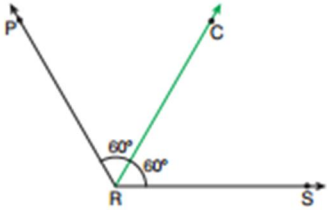


[RC, $\overset{\frown}{PRS}$'nı iki parçaya ayırmıştır. Elde edilen $\overset{\frown}{PRC}$ ve $\overset{\frown}{SRC}$'nın ölçüleri açıölçer kullanılarak aşağıdaki gibi bulunur.

$m(\overset{\frown}{PRC}) = 60°$

$m(\overset{\frown}{SRC}) = 60°$

$\overset{\frown}{PRC}$ ve $\overset{\frown}{SRC}$'nın ölçüleri eşit olduğundan [RC, $\overset{\frown}{PRS}$'nın açıortayıdır.



Not. Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu 7. Sınıf Matematik Ders kitabı (s. 192), MEB, 2024c, Edat Yayıncılık'tan alınmıştır.

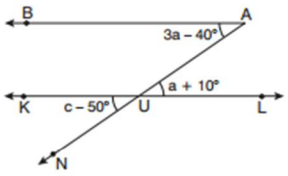
Şekil 13'te verilen örneğin çözümü incelendiğinde, PRS açısının açıortayı olup olmadığı farklı ışınlar üzerinden tek tek denenerek her bir durumda oluşan açı ölçüleri kontrol edilmiştir. Olası durumların deneme yanılma ile kontrolü sağlandığı için bu örneğin çözümü tahmin ve kontrol stratejisi kapsamında değerlendirilmiştir.

Şekil 14

Doğruda açılar konusunda denklem veya eşitsizlik kurma stratejisine örnek

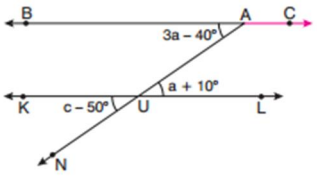
Örnek

Yandaki şekilde [AB // KL, $m(\widehat{BAN}) = 3a - 40°$, $m(\widehat{KUN}) = c - 50°$ ve $m(\widehat{AUL}) = a + 10°$ dir. Buna göre $2a + c$ işleminin sonucunu bulalım.



Çözüm

B, A ve C noktaları doğrusal olacak şekilde bir [AC'nı yandaki gibi çizelim.



Şekilde verilenlere ve BC // KL olduğuna göre $\widehat{BAN}$ ile $\widehat{AUL}$ iç ters açılardır. Öyleyse $\widehat{BAN}$ ile $\widehat{AUL}$'nın ölçüleri eşittir.

$$m(\widehat{BAN}) = m(\widehat{AUL})$$
$$3a - 40° = a + 10°$$
$$3a - 40° + 40° = a + 10° + 40°$$
$$3a = a + 50°$$
$$3a - a = a + 50° - a$$
$$2a = 50°$$
$$\frac{2a}{2} = \frac{50°}{2}$$
$$a = 25°$$

$a = 25°$ değerini $m(\widehat{BAN}) = 3a - 40°$ eşitliğinde yerine yazalım.

$$m(\widehat{BAN}) = 3 \cdot 25° - 40°$$
$$= 75° - 40°$$
$$= 35°$$

$\widehat{KUN}$ ile $\widehat{BAN}$ yöndeş açılardır. Öyleyse $\widehat{KUN}$ ile $\widehat{BAN}$'nın ölçüleri eşittir.

$$m(\widehat{KUN}) = m(\widehat{BAN})$$
$$c - 50° = 35°$$
$$c - 50° + 50° = 35 + 50°$$
$$c = 85°$$

$a = 25°$ ve $c = 85°$ değerlerine göre $2a + c$ işleminin sonucunu bulalım.

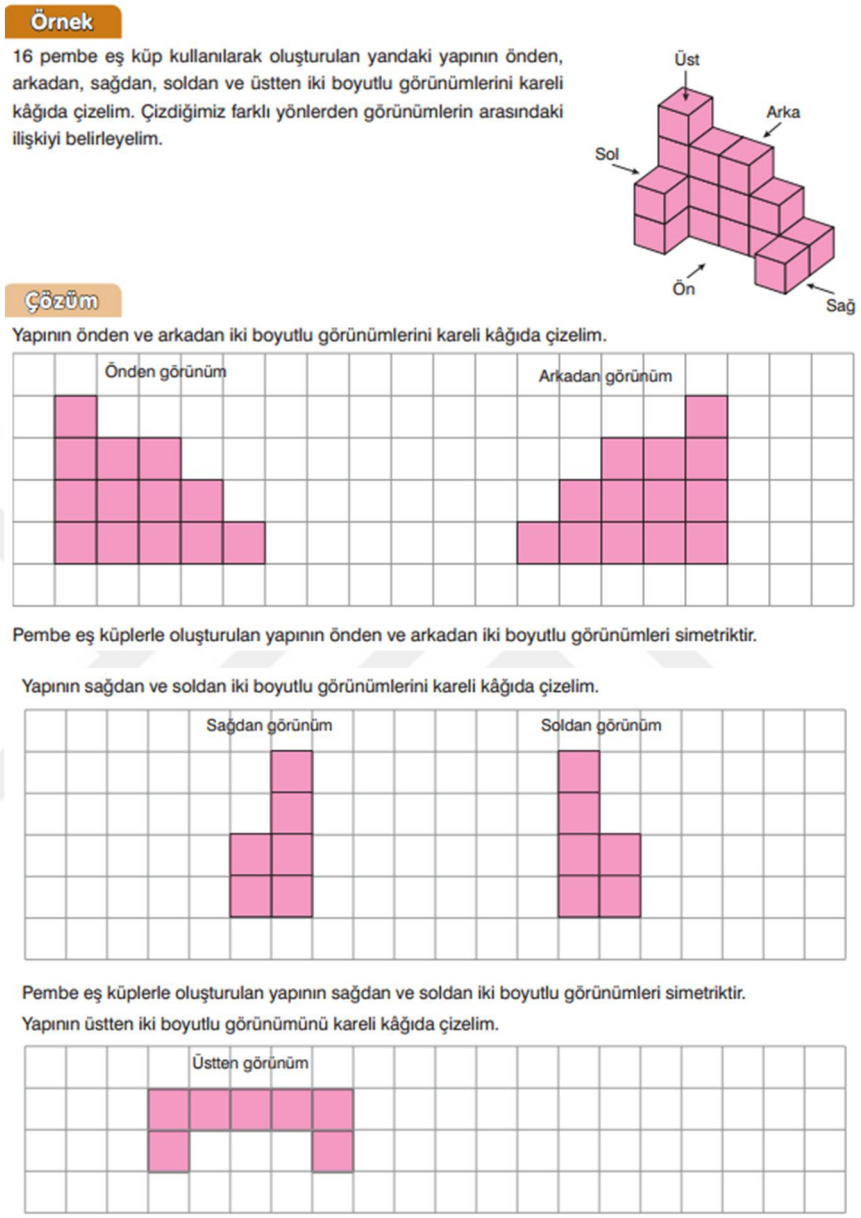
$$2a + c = 2 \cdot 25° + 85°$$
$$= 50° + 85°$$
$$= 135°$$

Not. Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu 7. Sınıf Matematik Ders kitabı (s.201), MEB, 2024c, Edat Yayıncılık'tan alınmıştır.

Şekil 14 incelendiğinde, çözümde açılar değişkenler cinsinden ifade edilerek paralel doğrular arası iç ters ve yöndeş açı ilişkilerinden yararlanılmıştır. Bu değişkenlerden yararlanılarak cebirsel eşitlikler oluşturulmuştur. Çözüm, bilinmeyenleri içeren denklemlerin çözülmesi yoluyla gerçekleştirilmiştir. Bu nedenle ilgili örnek denklem veya eşitsizlik kurma stratejisi kapsamında değerlendirilmiştir.

Şekil 15

Cisimlerin farklı yönlerden görünümü konusuna ait bağıntı bulma ve çizim yapma stratejilerine örnek



Not. Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu 7. Sınıf Matematik Ders kitabı (s. 304), MEB, 2024c, Edat Yayıncılık'tan alınmıştır.

Şekil 15 incelendiğinde, çözüm sürecinde verilen yapının iki boyutlu görünümlerinin farklı yönlerden çizilerek çizim yapma stratejisinin kullanıldığı görülmüştür. Bununla birlikte farklı yönlerden görünümler arasında yapısal ilişkiler kurulmuş; farklı yönlerden elde edilen görünümlerin birbiriyle olan uyum ve simetrisi fark edilmiştir. Bu yönüyle örnek, farklı temsiller arası ilişkiyi keşfetmeye yönelik bir çözüm yolu izlediğinden bağıntı bulma stratejisi kapsamında da değerlendirilmiştir.

4.1.3. 8. sınıf matematik ders kitabındaki geometri ve ölçme öğrenme alanının problem çözme stratejileri bakımından incelenmesine ait bulgular

8. sınıf matematik ders kitabının Geometri ve Ölçme öğrenme alanında yer alan "örnek" başlıklı yapılar, problem çözme stratejileri bakımından incelenmiş ve sınıflandırılmıştır. Yapılan inceleme sonucunda, ders kitabında 93 adet çözümlü örnek bulunduğu tespit edilmiştir. Bu çözümlü örneklerin bazılarında birden fazla strateji kullanımı tespit edilmiş olup, her bir strateji türü frekans tablosunda ayrı ayrı kaydedilmiştir. İncelenen 93 adet görevin 50'sinin hazır bilgi, kural, kavram ya da yöntemlerin ve verilen komutların doğrudan uygulanmasıyla çözülebilen rutin uygulamalar niteliğinde olduğu belirlenmiştir. Bu tarz örneklerin çözümünde herhangi bir problem çözme stratejisine rastlanılmamıştır. 8. sınıf matematik ders kitabında yer alan çözümlü örneklerde kullanılan problem çözme stratejilerinin frekans tablosu, yüzdelik dağılım grafiği ve ders kitabında kullanılan stratejilere dair örnekler aşağıda verilmiştir.

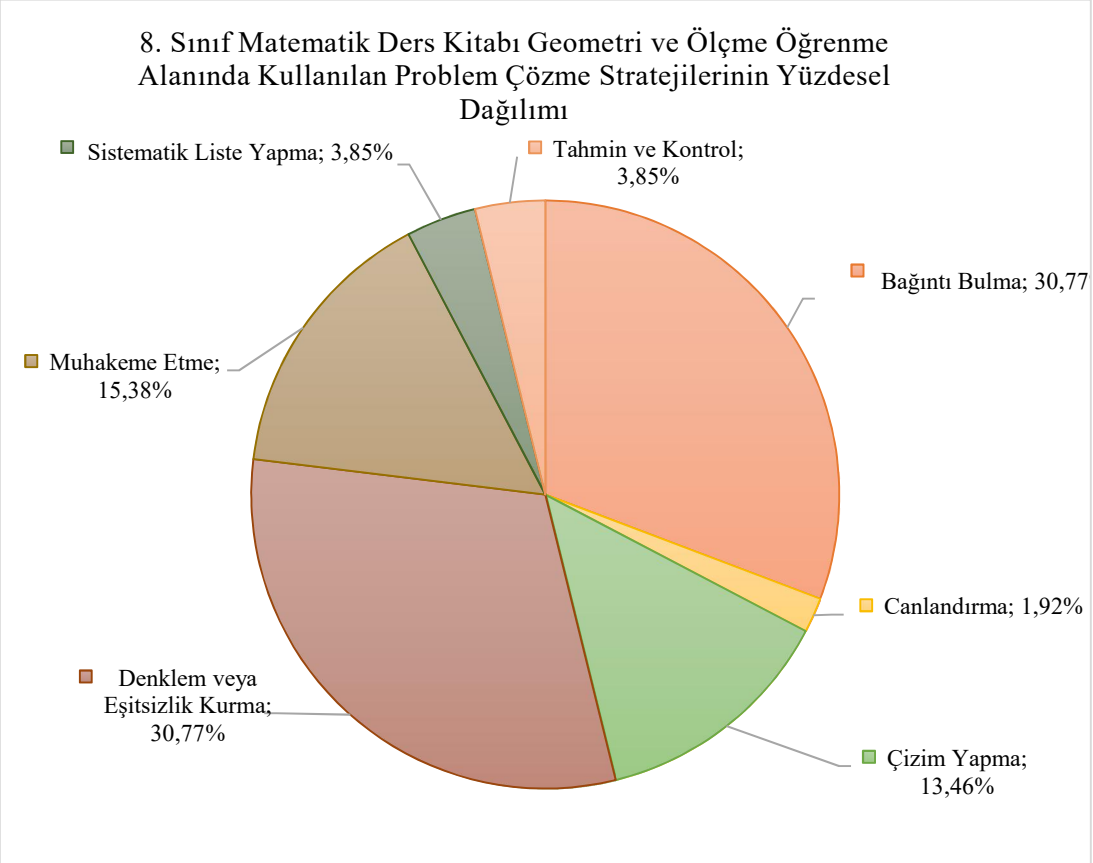
Tablo 10

8. sınıf Matematik ders kitabı geometri ve ölçme öğrenme alanında kullanılan problem çözüm stratejilerine dair frekans tablosu

	5. Ünite		6. Ünite		
Problem Çözme Stratejileri	Üçgenler	Eşlik ve Benzerlik	Dönüşüm Geometrisi	Geometrik Cisimler	Toplam
Sistematik Liste Yapma	2	-	-	-	2
Çizim Yapma	3	1	1	2	7
Bağıntı Bulma	5	9	2	-	16
Problemi Basitleştirme	-	-	-	-	-
Geriye Doğru Çalışma	-	-	-	-	-
Tahmin ve Kontrol	-	-	-	2	2
Denklem veya Eşitsizlik Kurma	11	5	-	-	16
Tablo Yapma	-	-	-	-	-
Muhakeme Etme	1	2	2	3	8
Canlandırma	-	-	1	-	1
Toplam	22	17	6	7	52

Şekil 16

Problem çözme stratejilerinin 8. sınıf Matematik ders kitabındaki yüzdesel dağılımı

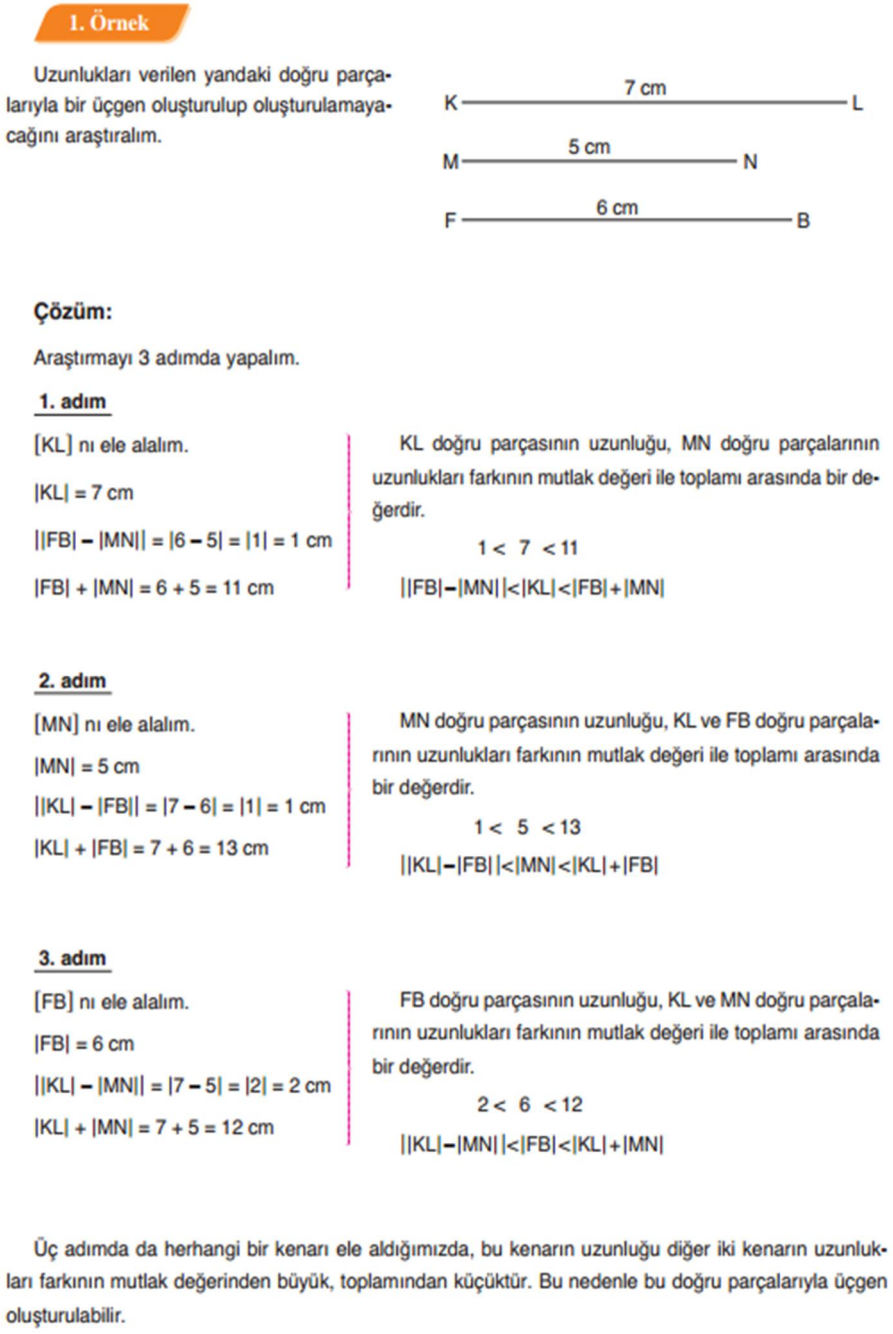


Yapılan çalışmanın sonucunda, rutin uygulamalar haricinde değerlendirilen 43 görevde, 52 adet strateji kullanımı tespit edilmiştir. Bazı örneklerin çözümünde birden fazla strateji kullanımı gerçekleştirildiği için strateji sayısı örnek sayısından daha fazladır. Örneğin, çizim yapma stratejisi ile denklem veya eşitsizlik kurma stratejisinin; çizim yapma stratejisi ile bağıntı bulma stratejisinin birlikte kullanıldığı örnekler bulunmaktadır. İncelenen çözümlü örneklerde 6 farklı problem çözme stratejisine yer verildiği belirlenmiştir. Bu çalışmada, geriye doğru çalışma, tablo yapma ve problemi basitleştirme stratejilerine ise ders kitabında yer verilmediği sonucuna ulaşılmıştır. Kullanımına en fazla yer verilen stratejiler, bağıntı bulma ve denklem veya eşitsizlik kurma stratejisi (f=16, %30,77) olarak tespit edilmiştir. İkinci sırada en fazla yer verilen strateji muhakeme etme (f=8, %15,38) olarak belirlenmiştir. Çizim yapma stratejisi de muhakeme etme stratejisine yakın miktarda (f=7, %13,46) kullanılmıştır. En az yer verilen stratejinin canlandırma stratejisi (f=1, %1,92) olduğu, hemen ardından sistematik liste yapma (f=2, %3,85) tahmin ve kontrol (f=2, %3,85) stratejilerini geldiği tespit edilmiştir. Şekil 16 incelendiğinde, Geometri ve Ölçme

öğrenme alanında yer alan çözümlü örneklerde kullanılan problem çözme stratejilerinin yaklaşık %60'ını denklem veya eşitsizlik kurma ve bağıntı bulma stratejileri oluşturmaktadır. Bu durum, ders kitabında yer alan örneklerin çözümünde veriler arasında matematiksel bağlantıların kurulduğu ve cebirsel temsillerle desteklenen çözüm yollarının ağırlıklı olarak tercih edildiğini göstermektedir. Alt öğrenme alanları incelendiğinde, Üçgenler alt öğrenme alanında 22 adet strateji kullanımı tespit edilmiş; bu alanın strateji kullanımına ilişkin frekans değerleri diğer alt öğrenme alanlarıyla karşılaştırıldığında daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu alanda kullanılan stratejilerin yarısının denklem veya eşitsizlik kurma stratejisi olduğu belirlenmiştir. Özellikle Pisagor konusunda bilinmeyen kenar uzunluğunun bulunması üzerinde kurgulanan örneklerde çözüm yolunda denklem kurulduğu görülmektedir. Kullanıma dair bir örneği Şekil 18'de verilmiştir. Diğer alt öğrenme alanları incelendiğinde, Dönüşüm Geometrisi (f=6) ve Geometrik Cisimler (f=7) alt öğrenme alanlarında strateji kullanımının daha az olduğu, bazı problem çözme stratejilerine ise bu alanlarda hiç yer verilmediği belirlenmiştir. Alt öğrenme alanlarına göre problem çözme stratejilerinin ayrıntılı frekans dağılımı Tablo 10'da sunulmuştur. Strateji çeşitliliği açısından değerlendirildiğinde 6 farklı problem çözme stratejisinin kullanıldığı, strateji çeşitliliğin en fazla olduğu alt öğrenme alanı ise üçgenler olarak belirlenmiştir. Strateji çeşitliliğinin en az olduğu alt öğrenme alanı Geometrik Cisimler olup 3 farklı türde strateji kullanımı ile sınırlı kalmıştır. Örneklerde her bir strateji türünün uygulama biçimi ders kitabındaki orijinal çözüm görselleriyle desteklenmiştir.

Şekil 17

Üçgenler konusuna ait sistematik liste yapma stratejisine örnek



1. Örnek

Uzunlukları verilen yandaki doğru parçalarıyla bir üçgen oluşturulup oluşturulamayacağını araştıralım.

K —— 7 cm —— L

M —— 5 cm —— N

F —— 6 cm —— B

Çözüm:

Araştırmayı 3 adımda yapalım.

1. adım

[KL] nı ele alalım.

|KL| = 7 cm

||FB| – |MN|| = |6 – 5| = |1| = 1 cm

|FB| + |MN| = 6 + 5 = 11 cm

KL doğru parçasının uzunluğu, MN doğru parçalarının uzunlukları farkının mutlak değeri ile toplamı arasında bir değerdir.

1 < 7 < 11

||FB|–|MN||<|KL|<|FB|+|MN|

2. adım

[MN] nı ele alalım.

|MN| = 5 cm

||KL| – |FB|| = |7 – 6| = |1| = 1 cm

|KL| + |FB| = 7 + 6 = 13 cm

MN doğru parçasının uzunluğu, KL ve FB doğru parçalarının uzunlukları farkının mutlak değeri ile toplamı arasında bir değerdir.

1 < 5 < 13

||KL|–|FB||<|MN|<|KL|+|FB|

3. adım

[FB] nı ele alalım.

|FB| = 6 cm

||KL| – |MN|| = |7 – 5| = |2| = 2 cm

|KL| + |MN| = 7 + 5 = 12 cm

FB doğru parçasının uzunluğu, KL ve MN doğru parçalarının uzunlukları farkının mutlak değeri ile toplamı arasında bir değerdir.

2 < 6 < 12

||KL|–|MN||<|FB|<|KL|+|MN|

Üç adımda da herhangi bir kenarı ele aldığımızda, bu kenarın uzunluğu diğer iki kenarın uzunlukları farkının mutlak değerinden büyük, toplamından küçüktür. Bu nedenle bu doğru parçalarıyla üçgen oluşturulabilir.

Not. Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu 8. Sınıf Matematik Ders kitabı (s. 215), MEB, 2024d, Ada Yayıncılık'tan alınmıştır.

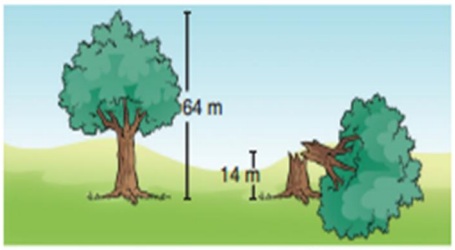
Şekil 17'de verilen örnekte, üçgen eşitsizliğinin kontrolü için üç doğru parçasının her biri sırayla kenar olarak ele alınmıştır. Üçgen oluşturabilme durumlarının her birinin bir düzen içerisinde listelenmesi nedeniyle bu örnek, problem çözme sürecinde sistematik liste yapma stratejisi kapsamında değerlendirilmiştir.

Şekil 18

Üçgenler konusuna ait çizim yapma ve denklem veya eşitsizlik kurma stratejilerine örnek

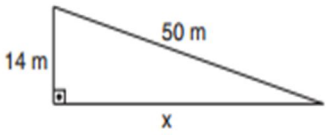
6. Örnek

Uzunluğu 64 m olan bir ağaç, yıldırım düşmesi nedeniyle şekildeki gibi devriliyor. Son durumda ağacın uç noktasının ağaçtan ne kadar uzakta olduğunu hesaplayalım.



Çözüm:

II. durumda oluşan üçgeni modelleyelim.



Ağacın tamamının boyu 64 metredir ve 14 metrelik kısmı dik olarak kalmıştır.

Hipotenüsü oluşturan kısım ise 64 – 14 = 50 metrelik kısımdır.

Ağacın uç noktasının ağaçtan uzaklığını x ile gösterelim ve Pisagor bağıntısını uygulayarak x değerini hesaplayalım.

$$x^2 + 14^2 = 50^2$$
$$x^2 + 196 = 2500$$
$$x^2 + 196 - 196 = 2500 - 196$$
$$x^2 = 2304$$
$$x = \sqrt{2304}$$
$$x = \sqrt{48 \cdot 48}$$
$$x = 48$$

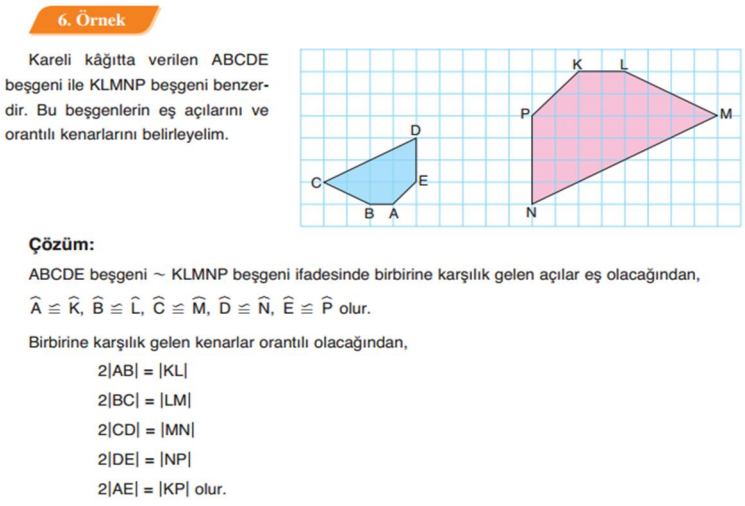
Son durumda ağacın uç noktası ağaçtan 48 metre uzakta olur.

Not. Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu 8. Sınıf Matematik Ders kitabı (s. 229), MEB, 2024d, Ada Yayıncılık'tan alınmıştır.

Şekil 18'de verilen örnek incelendiğinde, ağacın uç noktasının ağaç ile olan mesafesini hesaplamak için modelleme yapılmıştır. Sorunun çözümü için görselleştirme sağlanmış; aradaki mesafenin üçgenin hipotenüsünü oluşturduğu gösterilmiştir. Hipotenüsün hesaplanabilmesi için Pisagor bağıntısı kurulmuş, soruda istenen mesafe değişken ile temsil edilmiştir. Değişkenin bulunabilmesi için de kurulan denklem çözüme ulaştırılmıştır. Dolayısıyla ilgili örneğin çözümünde çizim yapma ve denklem veya eşitsizlik stratejilerinin kullanımı tespit edilmiştir.

Şekil 19

Eşlik ve benzerlik konusuna ait bağıntı bulma stratejisine örnek



6. Örnek

Kareli kâğıtta verilen ABCDE beşgeni ile KLMNP beşgeni benzerdir. Bu beşgenlerin eş açılarını ve orantılı kenarlarını belirleyelim.

Çözüm:

ABCDE beşgeni ~ KLMNP beşgeni ifadesinde birbirine karşılık gelen açılar eş olacağından,

$\widehat{A} \cong \widehat{K}$, $\widehat{B} \cong \widehat{L}$, $\widehat{C} \cong \widehat{M}$, $\widehat{D} \cong \widehat{N}$, $\widehat{E} \cong \widehat{P}$ olur.

Birbirine karşılık gelen kenarlar orantılı olacağından,

$2|AB| = |KL|$

$2|BC| = |LM|$

$2|CD| = |MN|$

$2|DE| = |NP|$

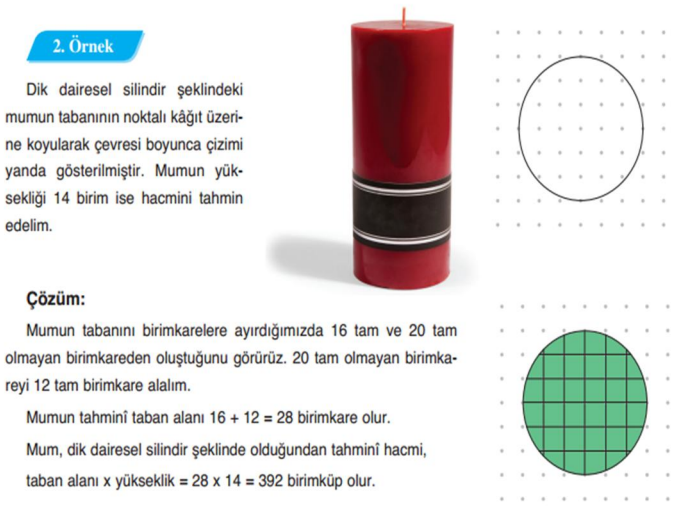
$2|AE| = |KP|$ olur.

Not. Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu 8. Sınıf Matematik Ders kitabı (s. 240), MEB, 2024d, Ada Yayıncılık'tan alınmıştır.

Şekil 19'da verilen örnekte, benzer iki beşgen arasında karşılıklı gelen açıların eş ve kenarların orantılı olacağı bilgisi kullanılarak, şekiller arasındaki oran ilişkisi belirlenmiştir. Çözüm sürecinde sayısal işlemden ziyade geometrik yapılar arasındaki ilişkilerin ortaya konduğu görülmüştür. Dolayısıyla ilgili örnek bağıntı bulma stratejisi kapsamında değerlendirilmiştir.

Şekil 20

Geometrik cisimler konusuna ait tahmin ve kontrol stratejisine örnek



2. Örnek

Dik dairesel silindir şeklindeki mumun tabanının noktalı kâğıt üzerine koyularak çevresi boyunca çizimi yanda gösterilmiştir. Mumun yüksekliği 14 birim ise hacmini tahmin edelim.

Çözüm:

Mumun tabanını birimkarelere ayırdığımızda 16 tam ve 20 tam olmayan birimkareden oluştuğunu görürüz. 20 tam olmayan birimkareyi 12 tam birimkare alalım.

Mumun tahminî taban alanı 16 + 12 = 28 birimkare olur.

Mum, dik dairesel silindir şeklinde olduğundan tahminî hacmi,

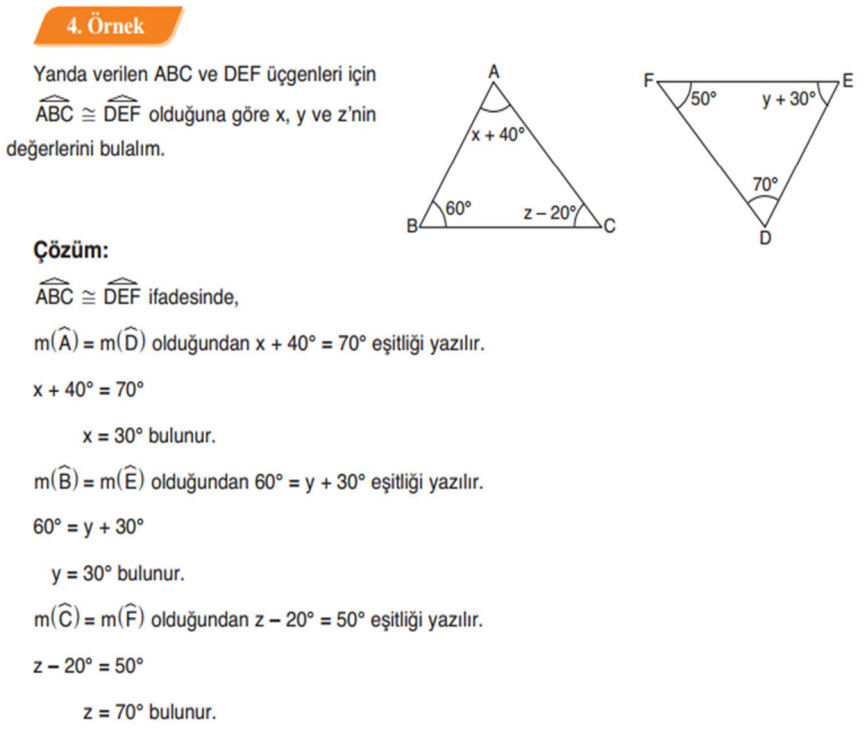
taban alanı x yükseklik = 28 x 14 = 392 birimküp olur.

Not. Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu 8. Sınıf Matematik Ders kitabı (s. 293), MEB, 2024d, Ada Yayıncılık'tan alınmıştır.

Şekil 20 incelendiğinde, verilen örnekte silindir şeklindeki mumun tahmini hacminin bulunması beklenmektedir. Çözüm sürecinde mumun taban alanının tahmini hesabının yapılabilmesi için tabanın oluşturduğu daire birim karelere ayrılmış ve tahmini olarak kaç birim kare olduğu belirlenmiştir. Taban alanının tahmini olarak belirlenmesiyle birlikte silindir şeklindeki mumun hacmi hesaplanmıştır. Dolayısıyla ilgili örnek, tahmin ve kontrol stratejisi kapsamında değerlendirilmiştir.

Şekil 21

Eşlik ve benzerlik konusuna ait denklem veya eşitsizlik kurma stratejisine örnek

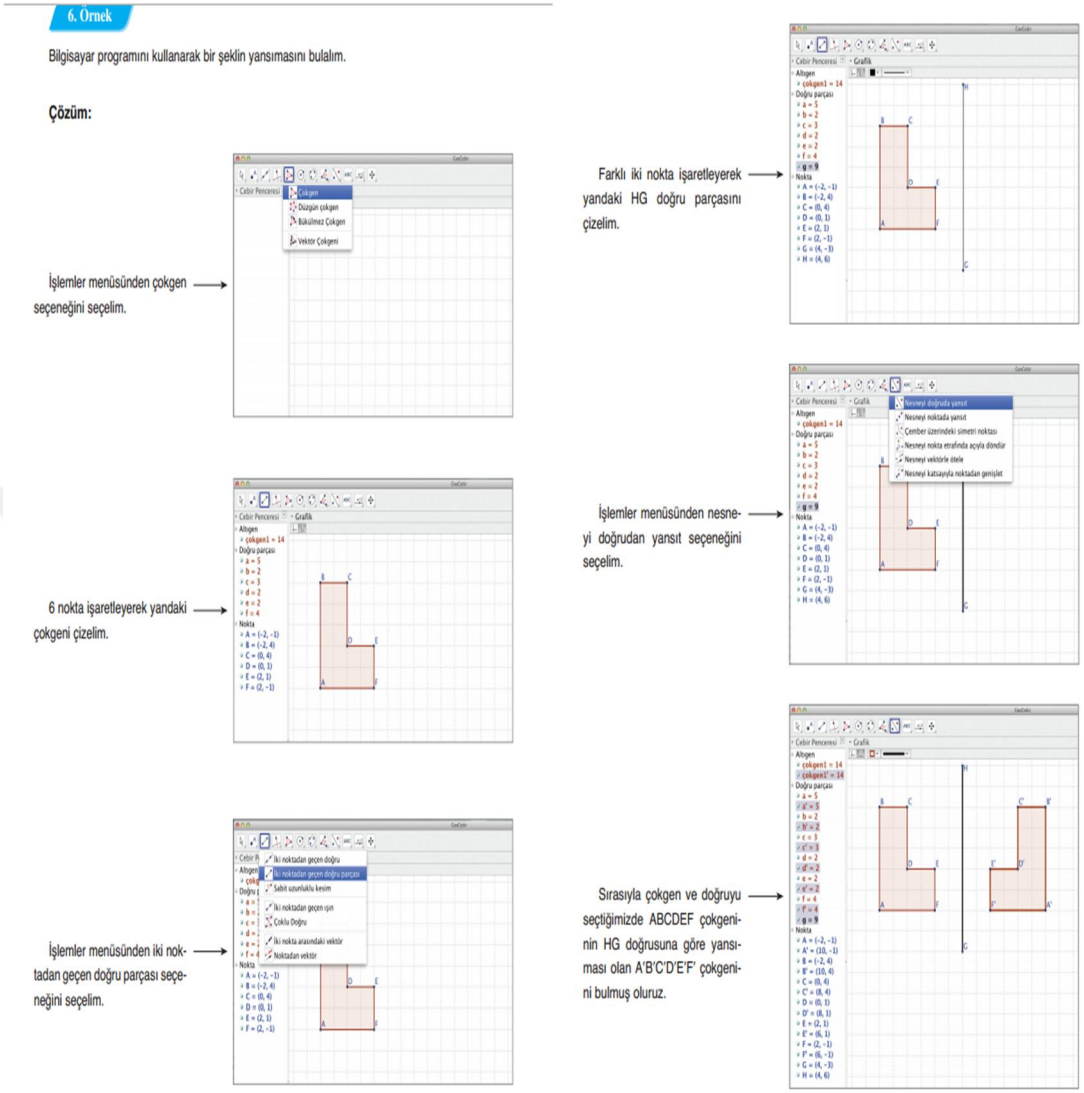


Not. Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu 8. Sınıf Matematik Ders kitabı (s. 239), MEB, 2024d, Ada Yayıncılık'tan alınmıştır.

Şekil 21'de verilen örneğin çözümü incelendiğinde, ABC ve DEF üçgenlerinin eş olması durumundan yola çıkılarak karşılık gelen açıların ölçülerinin de eşit olduğu kabul edilmiştir. İki üçgenin de bazı iç açıları cebirsel ifadeler üzerinden gösterilmiş ve her bilinmeyen için ayrı eşitlikler kurulmuştur. Dolayısıyla ilgili örneğin çözümünde denklem veya eşitsizlik kurma stratejisine yer verilmiştir.

Şekil 22

Dönüşüm geometrisi konusuna ait canlandırma stratejisine örnek

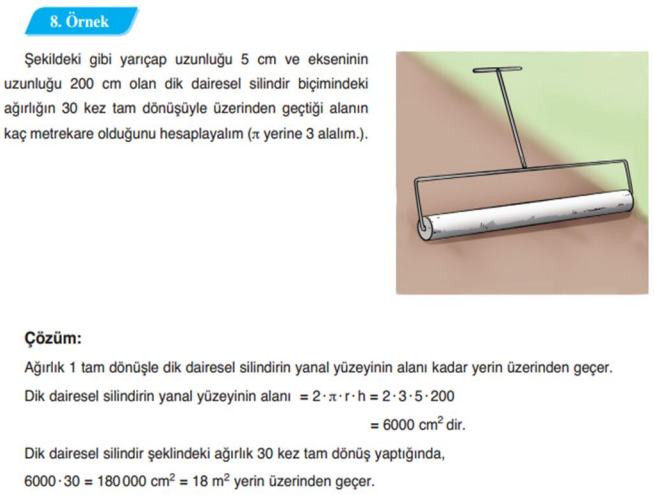


Not. *Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu 8. Sınıf Matematik Ders kitabı* (s. 269), MEB, 2024d, Ada Yayıncılık'tan alınmıştır.

Şekil 22'de verilen örnekte, bilgisayar programı aracılığıyla bir şeklin yansıması üretilmiştir. Çokgenin noktaları belirlenerek dijital ortamda bir modelleme yapılmıştır. Bu süreçte geometrik dönüşüm, dinamik görseller aracılığıyla somutlaştırılmıştır. Bu nedenle ilgili örneğin çözümü canlandırma stratejisi kapsamında değerlendirilmiştir.

Şekil 23

Geometrik cisimler konusuna ait muhakeme etme stratejisine örnek



8. Örnek

Şekildeki gibi yarıçap uzunluğu 5 cm ve ekseninin uzunluğu 200 cm olan dik dairesel silindir biçimindeki ağırlığın 30 kez tam dönüşüyle üzerinden geçtiği alanın kaç metrekare olduğunu hesaplayalım (π yerine 3 alalım.).

Çözüm:

Ağırlık 1 tam dönüşle dik dairesel silindirin yanal yüzeyinin alanı kadar yerin üzerinden geçer.

Dik dairesel silindirin yanal yüzeyinin alanı $= 2 \cdot \pi \cdot r \cdot h = 2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 200$

$= 6000\ cm^2$ dir.

Dik dairesel silindir şeklindeki ağırlık 30 kez tam dönüş yaptığında,

$6000 \cdot 30 = 180\,000\ cm^2 = 18\ m^2$ yerin üzerinden geçer.

Not. Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu 8. Sınıf Matematik Ders kitabı (s. 290), MEB, 2024d, Ada Yayıncılık'tan alınmıştır.

Şekil 23'te verilen örnek incelendiğinde, silindir biçiminde bir ağırlığın 30 kez dönmesiyle geçtiği alanın hesaplanması istenmektedir. Çözümde, silindirin bir tam dönüşünde yanal yüzeyinin alanı kadar gideceği üzerine bir akıl yürütülmüş ve beraberinde gerçekleştirilen hesaplamalarla toplam geçilen alan belirlenmiştir. Kurulan mantıksal bağlantı ile çözüm gerçekleştiği için ilgili örnek muhakeme etme stratejisi kapsamında değerlendirilmiştir.

4.2. 2024 Türkiye Yüzyılı Maarif Model Kapsamında Hazırlanan 5. Sınıf Matematik Ders Kitabının İncelenmesi

Bu bölümde, 2024 TYMM kapsamında hazırlanan 2024-2025 eğitim-öğretim yılında okullarda uygulanmaya başlayan 5. sınıf matematik ders kitabında yer alan Geometrik Şekiller ve Geometrik Nicelikler temalarındaki "örnek", "etkinlik" ve "problem" başlıklı yapılar, problem çözme stratejilerini kullanmaya teşvik etme açısından incelenmiştir. İncelenen bu kitapta geometri konuları, 1. tema olan Geometrik Şekiller ve 3. tema olan Geometrik Nicelikler olmak üzere 2 tema olarak yer almaktadır. Bu iki temada hazırlanan 37 adet etkinlik, 48 adet örnek ve 5 adet problem olmak üzere 90 görev incelenmiştir. Yapılan çalışmada, iki tema ayrı ayrı ele alınmış, strateji kullanımını destekleyen ve teşvik eden görev yapıları analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular, frekans tablosu ve yüzdesel dağılımın yer aldığı grafiklerle gösterilmiş; ders kitabından örnekler verilmiştir.

4.2.1. 5. sınıf matematik ders kitabında yer alan geometrik şekiller temalarının problem çözme stratejileri bakımından incelenmesine ait bulgular

Geometrik Şekiller temasında 29 adet etkinlik ve 40 adet örnek olmak üzere 69 görev bulunmaktadır. İncelenen 69 görevden 31 tanesi, daha önceden öğrenilmiş olan kural, formül, tanım veya işlem adımlarını yeni bir strateji kullanımına gerek kalmadan, doğrudan uygulama yoluyla çözülebilecek tarzda hazırlanmış olan rutin uygulamalar kapsamında değerlendirilmiştir. Dolayısıyla incelenen ilgili görevler herhangi bir stratejinin kullanımına teşvik etmemektedir. Geri kalan 38 göreve ilişkin strateji kullanımına teşvik durumlarının frekans tablosu, yüzdelik dağılımı ve ders kitabından örnekler aşağıda verilmiştir.

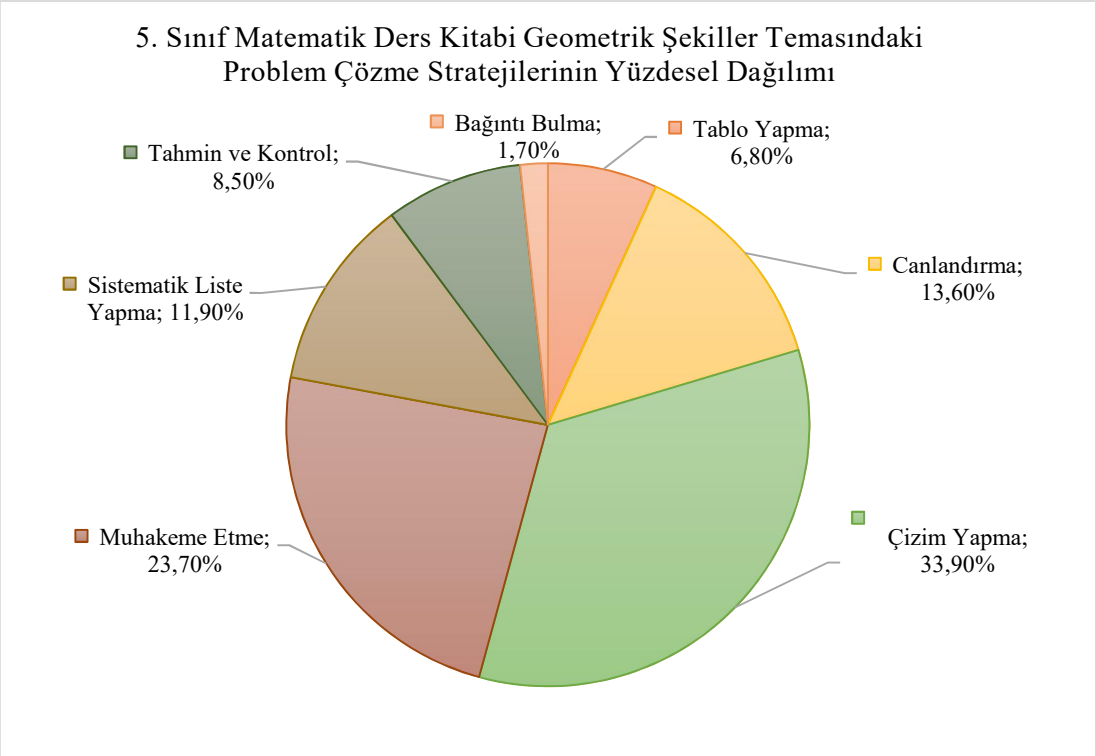
Tablo 11

5. sınıf Matematik ders kitabındaki geometrik şekiller temasının problem çözme stratejilerine göre incelenmesine dair frekans tablosu

	Geometrik Şekiller								
Problem Çözme Stratejisi	Temel Geometrik Şekillerin Özellikleri	Temel Geometrik Çizimler ve Özellikler	Açı Ölçme ve Açı Nasıl Ölçülür	Doğruların Yolculuğu	Doğrulardan Çokgenlere	Çokgenlerin Temel Elemanları	Üçgen	Üçgen İnşası	Toplam (Frekans)
Sistematik Liste Yapma Stratejisi (ÇST1)	-	-	-	3	3	-	-	1	7
Çizim Yapma Stratejisi (ÇST2)	7	3	1	1	2	3	-	3	20
Bağıntı Bulma Stratejisi (ÇST3)	-	-	-	-	1	-	-	-	1
Problemi Basitleştirme Stratejisi (ÇST4)	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Denklem veya Eşitsizlik Kurma Stratejisi (ÇST5)	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Geriye Doğru Çalışma Stratejisi (ÇST6)	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Tablo Yapma Stratejisi (ÇST7)	-	-	-	2	1	-	-	1	4
Muhakeme Etme Stratejisi (ÇST8)	7	3	-	1	-	1	1	1	14
Tahmin ve Kontrol Stratejisi (ÇST9)	2	1	-	1	-	-	1	-	5
Canlandırma Stratejisi (ÇST10)	1	-	-	3	1	2	1	-	8
Toplam	17	7	1	11	8	6	3	6	59

Şekil 24

Problem çözme stratejilerinin 5. sınıf Matematik ders kitabı geometrik şekiller temasındaki yüzdesel dağılımı



Geometrik Şekiller temasında toplam 69 adet görev analiz edilmiştir. İnceleme sonucunda, 31 görev rutin uygulamalar kapsamında değerlendirilirken, kalan 38 görevde problem çözme stratejilerinin kullanımını teşvik eden toplam 59 strateji göstergesi belirlenmiştir. Bu durum, 5. sınıf matematik ders kitabındaki problem çözme stratejilerinin doğrudan çözüm yoluyla değil, soru kökleri, görev yapıları ve bir takım yönergeler aracılığıyla doğrudan desteklendiğini göstermektedir. Geometrik Şekiller teması incelendiğinde, 18 adet görevde birden fazla strateji kullanımının teşvik edildiği görülmüştür. Örneğin, ders kitabındaki bir örneğin ya da etkinliğin hem çizim yapma hem de sistematik liste yapma stratejisini kullanmaya yönlendirmesi olabilmektedir. Bu nedenle, her bir görev kullanımını teşvik ettiği strateji türü kadar frekans değeriyle kodlanmış ve Tablo 11'de ayrı ayrı gösterilmiştir. Tablodaki frekans değerleri incelendiğinde, çizim yapma (f=20, %33,9), muhakeme etme (f=14, %23,7) ve canlandırma (f=8, %13,6) stratejilere yönelik teşviklerin daha fazla olduğu görülmüştür. Bu stratejiler, geometrik kavramların görselleşmesi ve somutlaşmasını sağlamaya ve soruda verilen durumlar üzerine akıl yürütme, çıkarım yapmaya yönelik imkân tanıyan görev yapılarında tespit edilmiştir. Bu stratejileri takiben sistematik liste

yapma (f=7, %11,9), tahmin ve kontrol (f=5, %8,5), tablo yapma (f=4, %6,8), bağıntı bulma (f=1, %1,7) stratejileri gelmektedir. Ders kitabında problemi basitleştirme, geriye doğru çalışma ve denklem veya eşitsizlik kurma stratejilerin kullanımına yönelik yönlendirmelere ise hiç yer verilmemiştir. Tablo 11 incelendiğinde, strateji kullanımına teşvik düzeyinin miktar olarak en fazla olduğu konunun Temel Geometrik Şekillerin Özellikleri olduğu görülmektedir. Bu konuda özellikle çizim yapma ve muhakeme etme stratejilerine yönelik teşviklerin öne çıktığı tespit edilmiştir. Bağıntı bulma stratejisinin kullanımına, Geometrik Şekiller teması kapsamında Doğrulardan Çokgenlere konusunda yer alan bir adet görevde yönlendirme yapılmıştır. Geometrik Şekiller teması, strateji çeşitliliği açısından değerlendirildiğinde, en zengin konu Doğruların Yolculuğu olarak belirlenmiştir. Buna karşılık, strateji kullanımına teşvik hem miktar hem strateji çeşitliliği açısından değerlendirildiğinde, en zayıf konuların Açı Ölçme ve Açılar Nasıl Ölçülür olduğu tespit edilmiştir. Bu konularda yer alan görevlerin daha çok ölçme becerisine dayalı, doğrudan bilgi uygulaması gerektiren rutin uygulamalar kapsamında değerlendirilebilecek nitelikte olduğu görülmektedir. Ders kitabındaki strateji durumlarına dair örnekler aşağıdaki gibidir.

Şekil 25

Geometrik şekiller teması çizim yapma ve sistematik liste yapma stratejilerine örnek

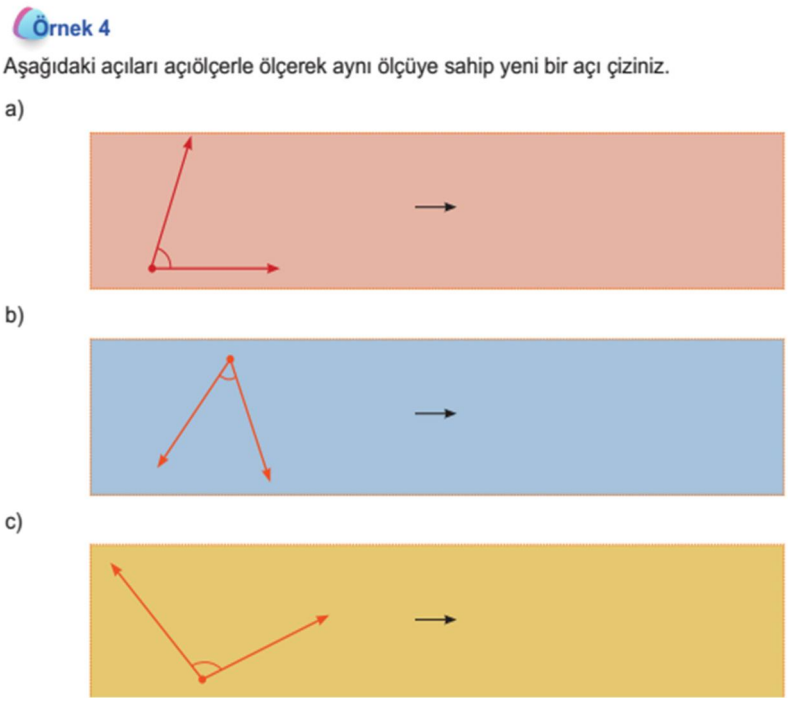
Not. Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu 5. Sınıf Matematik Ders kitabı 1. Kitap (s. 58)*,* MEB, 2024e, Devlet Kitapları Müdürlüğü'nden alınmıştır.

Şekil 25 incelendiğinde, öğrenciden kareli zemine en fazla altı doğru kullanarak oluşturabileceği çokgenleri çizmesi istenmektedir. Sorunun çözümünde çizilebilecek tüm olası çokgenlerin listelenmesi, tek bir şekille sınırlı kalmaması beklenmektedir. Öğrencinin, altı doğru ile oluşturulabilecek tüm çokgenleri farklı kombinasyonlarla üretmesi ve listelemesi gerektiğinden bu soru sistematik liste yapma stratejisini teşvik edici nitelikte olup, ÇST1 ile kodlanmıştır. Aynı zamanda, görevin

doğrudan çözüm sürecinde görselleştirmeyi zorunlu kılması, geometrik yapıların çizimle oluşturulmasını gerekli hale getirdiğinden ilgili örnek çizim yapma stratejisini teşvik edici nitelikte olup ÇST2 ile kodlanmıştır.

Şekil 26

Geometrik şekiller teması çizim yapma stratejisine örnek

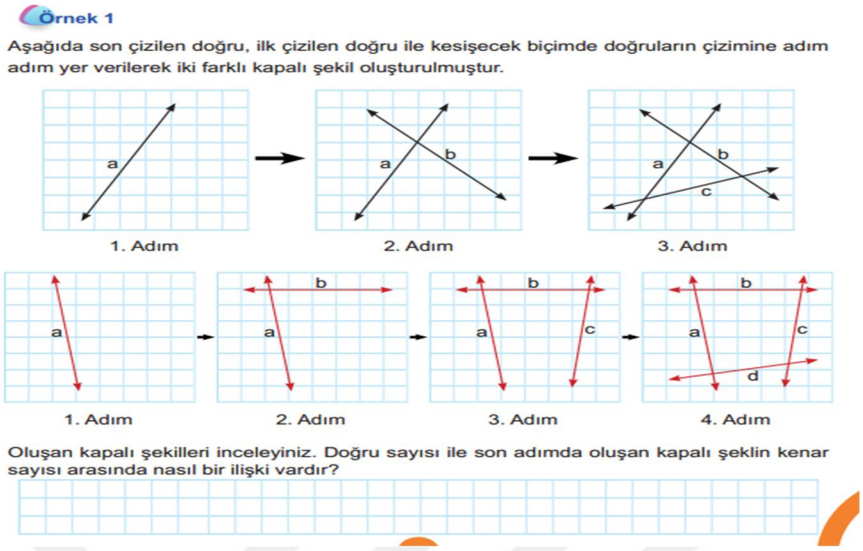


Not. Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu 5. Sınıf Matematik Ders kitabı 1. Kitap (s. 44), MEB, 2024e, Devlet Kitapları Müdürlüğü'nden alınmıştır.

Şekil 26'da verilen örnek incelendiğinde açının büyüklüğünün belirlenip yeni bir açının çizimi istenmektedir. Bu açının yönü üzerine bir yönerge verilmemesi ve çizimde serbestlik tanınması sebebiyle bu soru çizim yapma stratejisini kullanmaya teşvik etmektedir. Dolayısıyla ilgili göre çizim stratejisi kapsamında değerlendirilmiş; ÇST2 ile kodlanmıştır.

Şekil 27

Geometrik şekiller teması bağıntı bulma stratejisine örnek

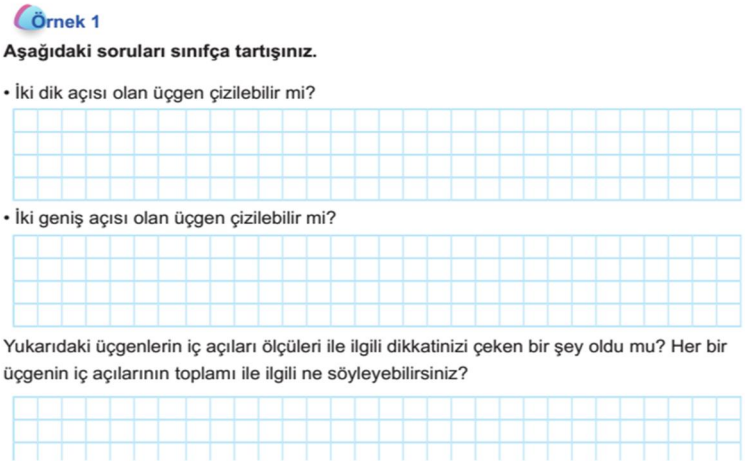


Not. Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu 5. Sınıf Matematik Ders kitabı 1. Kitap (s. 57), MEB, 2024e, Devlet Kitapları Müdürlüğü'nden alınmıştır.

Şekil 27'de verilen örnek incelendiğinde, doğru sayısı arttıkça kenar sayısının nasıl değiştiğinin gözlemlenmesinin istendiği görülmektedir. Bu doğrultuda "doğru sayısı arttıkça kenar sayısı nasıl değişiyor?" sorusuna yanıt aranmaktadır ve örnekler üzerinden genel bir ilişki kurmaya yönlendirme vardır. Dolayısıyla bu görev, veriler arasındaki düzeni fark etme ve genelleme yapmayı gerektirdiğinden bağıntı bulma stratejisine teşvik edici nitelik taşımakta; ÇST3 kapsamında kodlanmaktadır.

Şekil 28

Geometrik şekiller teması muhakeme etme stratejisine örnek

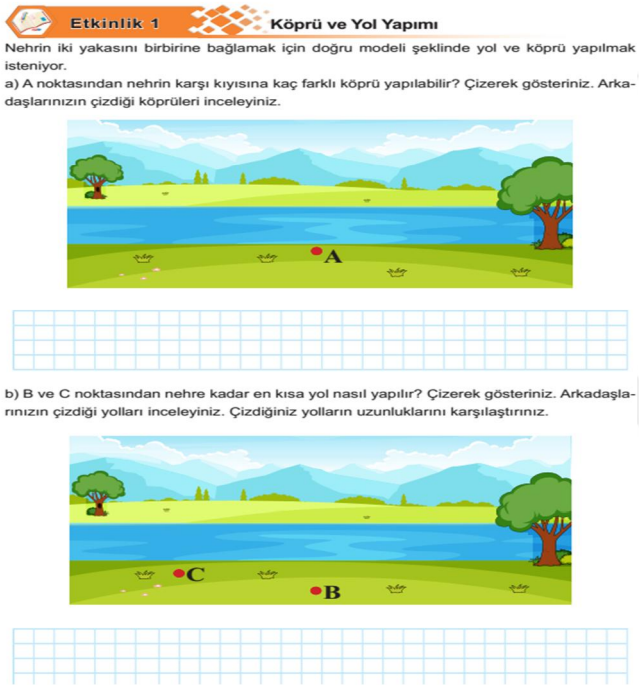


Not. Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu 5. Sınıf Matematik Ders kitabı 1. Kitap (s. 71), MEB, 2024e, Devlet Kitapları Müdürlüğü'nden alınmıştır.

Şekil 28 incelendiğinde, farklı açı ölçülerine göre üçgen oluşturup oluşturamama durumları üzerine akıl yürütme beklentisi görülmektedir. Öğrencilerden hazır bir şekil üzerinden, belirli açı ölçüleri verilerek işlem yapması değil, iç açı özelliklerine ilişkin bilgileri kullanılarak istenen özellikte üçgenlerin çizilebilme durumları üzerine tartışma istenmektedir. Öğrencilerin, örnekler üzerine düşünüp, sorgulama ve genelleme yapmaları beklendiğinden, bu görev muhakeme etme stratejisine teşvik edici nitelikte olup, ÇST8 kapsamında kodlanmıştır.

Şekil 29

Geometrik şekiller teması tahmin ve kontrol stratejisine örnek

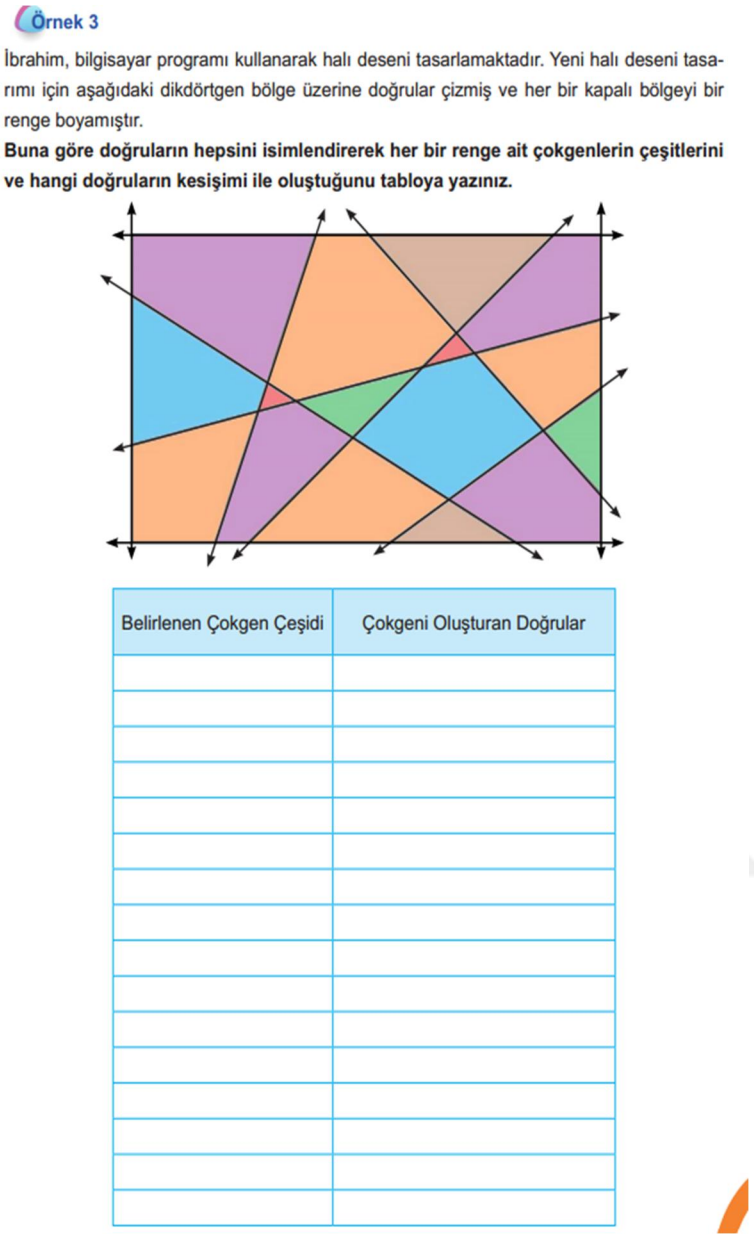


Not. Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu 5. Sınıf Matematik Ders kitabı 1. Kitap (s. 33), MEB, 2024e, Devlet Kitapları Müdürlüğü'nden alınmıştır.

Şekil 29'da verilen etkinlik incelendiğinde, öğrencilerden A noktasından karşı kıyıya farklı köprüler çizerek deneme yapmalarını, B ile C noktalarından ise nehre en kısa yolun nasıl yapılacağının araştırması istenmektedir. Görev, tek bir çözümden ziyade öğrencilerin farklı çizimlerle oluşturmuş oldukları yolların uzunluklarını kıyaslamasını ve hangi yolun daha kısa olduğunu deneme yoluyla karar vermelerini gerektirmektedir. Dolayısıyla söz konusu etkinlik tahminlerin çizim yoluyla sınanması ve oluşabilecek durumların kıyasını içerdiğinden tahmin ve kontrol stratejisine teşvik edici niteliktedir ve ÇST9 kapsamında kodlanmıştır.

Şekil 30

Geometrik şekiller teması tablo yapma stratejisine örnek



Örnek 3

İbrahim, bilgisayar programı kullanarak halı deseni tasarlamaktadır. Yeni halı deseni tasarımı için aşağıdaki dikdörtgen bölge üzerine doğrular çizmiş ve her bir kapalı bölgeyi bir renge boyamıştır.

Buna göre doğruların hepsini isimlendirerek her bir renge ait çokgenlerin çeşitlerini ve hangi doğruların kesişimi ile oluştuğunu tabloya yazınız.

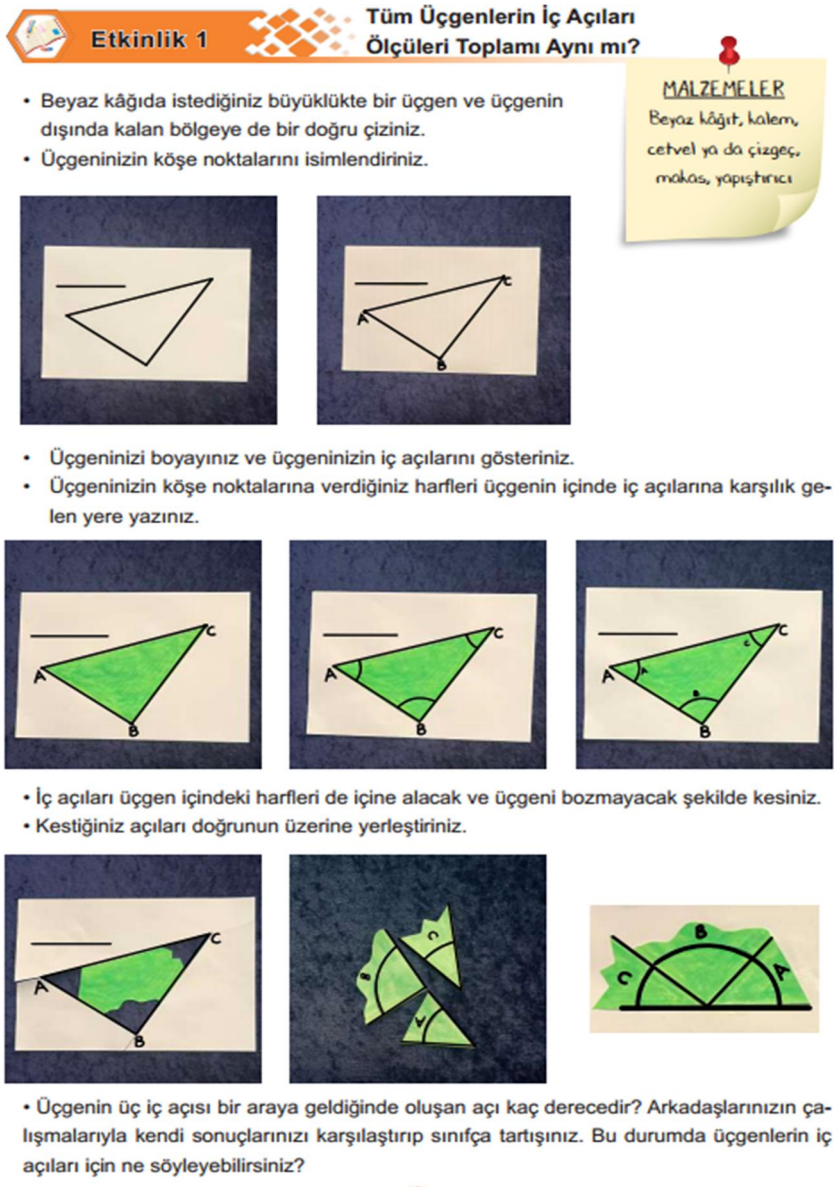
Belirlenen Çokgen Çeşidi	Çokgeni Oluşturan Doğrular

Not. Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu 5. Sınıf Matematik Ders kitabı 1. Kitap (s. 59), MEB, 2024e, Devlet Kitapları Müdürlüğü'nden alınmıştır.

Şekil 30'da verilen örnek incelendiğinde, bir halı deseni üzerinden oluşturulabilecek çokgenlerin tablo halinde listelenmesinin istendiği görülmektedir. Görevde, doğruların adlandırılması ve bu doğruların kesişimleriyle oluşan çokgen türleri ile çokgeni oluşturan doğruların sistemli şekilde tabloya aktarılması beklenmektedir. Bu doğrultuda söz konusu görev, bilgilerin düzenlenmesi ve sınıflanmasını gerektirdiğinden tablo yapma stratejisine teşvik edici nitelik taşımakta ve ÇST7 kapsamında kodlanmıştır.

Şekil 31

Geometrik şekiller teması canlandırma stratejisine örnek



Not. Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu 5. Sınıf Matematik Ders kitabı 1. Kitap (s. 72), MEB, 2024e, Devlet Kitapları Müdürlüğü'nden alınmıştır.

Şekil 31'deki etkinlik incelendiğinde üçgenin iç açılarının toplamının keşif yoluyla ve somutlaştırılarak bulunması hedeflenmektedir. Etkinlikte, ABC üçgeninin iç açıları kesilip yan yana getirildiğinde bir doğru üzerinde 180º olan açı oluşturduğu dolayısıyla üçgenin iç açılarının toplamının da 180º olduğu görselleştirilmiştir. Bu süreçte geometrik bir kuralın somutlaştırılması ve yaparak yaşayarak öğrenme sağlandığı için bu etkinliğin canlandırma stratejisini teşvik edici bir yapıda olduğu tespit edilmiş ve ÇST10 olarak kodlanmıştır.

4.2.2. 5. sınıf matematik ders kitabında yer alan geometrik nicelikler temalarının problem çözme stratejileri bakımından incelenmesine ait bulgular

Geometrik Nicelikler teması, "Dikdörtgende Çevre Uzunluğu", "Dikdörtgenin Alanı", "Dikdörtgende Çevre Uzunluğu ve Alan" konularından oluşmaktadır. Bu temada 8 adet etkinlik, 8 adet örnek ve 5 adet problem bulunmaktadır. İncelenen 21 adet görevden 5 tanesi, daha önceden öğrenilmiş olan kural, formül, tanım veya işlem adımlarını yeni bir strateji kullanımına gerek kalmadan, doğrudan uygulama yoluyla çözülebilecek tarzda hazırlanmış olan rutin uygulamalar kapsamında değerlendirilmiştir. Dolayısıyla rutin uygulamalar kapsamında değerlendirilen bu 5 görev, herhangi bir stratejinin kullanımına teşvik etmemektedir. Geri kalan 16 göreve ilişkin strateji kullanımına teşvik durumlarının frekans tablosu, yüzdelik dağılımı ve ders kitabından örnekler aşağıda verilmiştir.

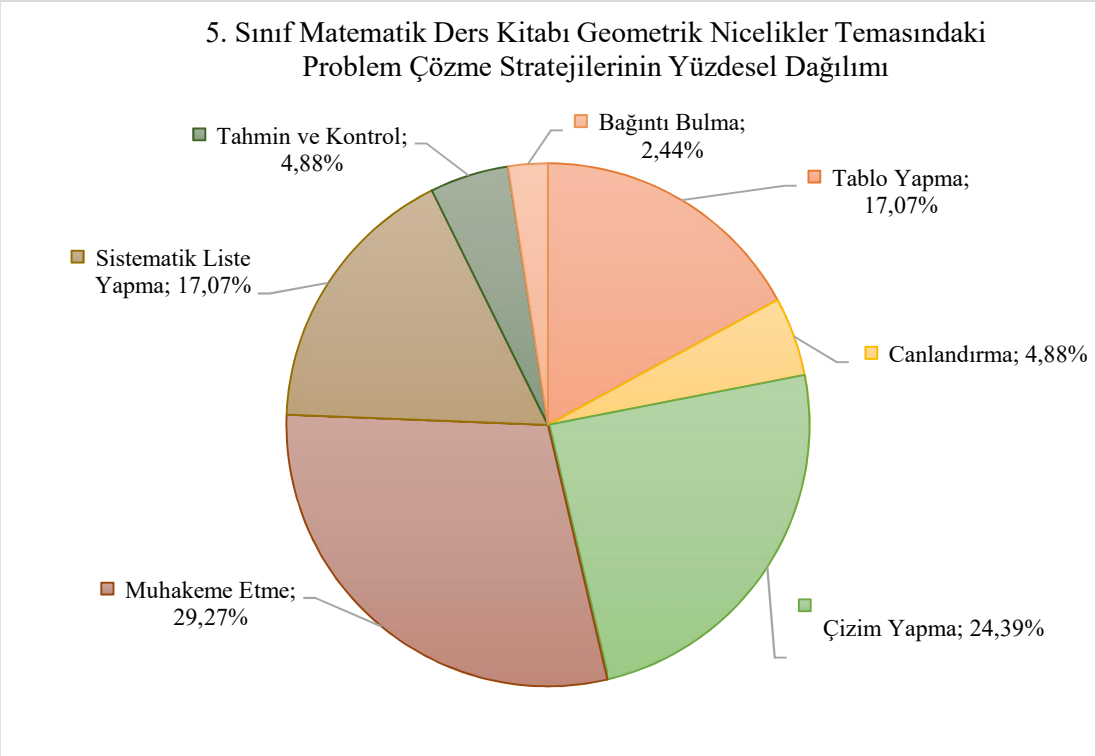
Tablo 12

5. sınıf Matematik ders kitabındaki geometrik nicelikler temasının problem çözme stratejilerine göre incelenmesine dair frekans tablosu

	Geometrik Nicelikler			
Problem Çözme Stratejisi	Dikdörtgende Çevre Uzunluğu	Dikdörtgenin Alanı	Dikdörtgende Çevre Uzunluğu ve Alan	Toplam
Sistematik Liste Yapma Stratejisi (ÇST1)	2	1	4	7
Çizim Yapma Stratejisi (ÇST2)	4	2	4	10
Bağıntı Bulma Stratejisi (ÇST3)	-	-	1	1
Problemi Basitleştirme Stratejisi (ÇST4)	-	-	-	0
Denklem veya Eşitsizlik Kurma Stratejisi (ÇST5)	-	-	-	0
Geriye Doğru Çalışma Stratejisi (ÇST6)	-	-	-	0
Tablo Yapma Stratejisi (ÇST7)	-	1	6	7
Muhakeme Etme Stratejisi (ÇST8)	4	3	5	12
Tahmin ve Kontrol Stratejisi (ÇST9)	-	2	-	2
Canlandırma Stratejisi (ÇST10)	-	-	2	2
Toplam	10	9	22	41

Şekil 32

Problem çözme stratejilerinin 5. sınıf Matematik ders kitabı geometrik nicelikler temasındaki yüzdesel dağılımı

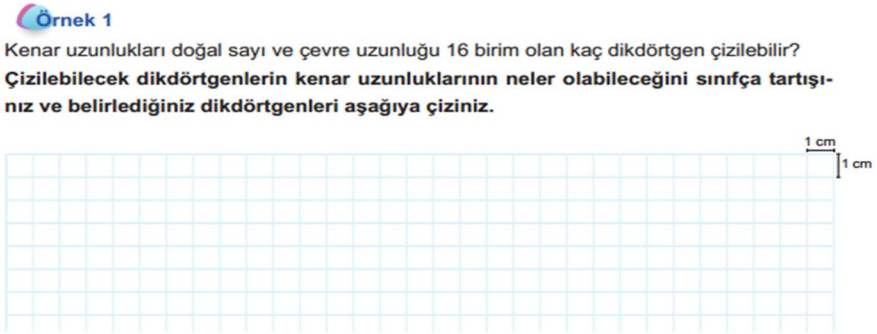


Geometrik Nicelikler temasında toplam 21 adet etkinlik, örnek ve problem incelenmiştir. İnceleme sonucunda, 5 görev rutin uygulamalar kapsamında değerlendirilirken kalan 16 görevde problem çözme stratejilerinin kullanımını teşvik eden toplam 41 strateji göstergesi belirlenmiştir. Bu durumun sebebi, bazı örnek ve etkinliklerin birden fazla stratejiyi bir arada kullanmaya dayalı olarak hazırlanmış olmasıdır. Tablo 12 ve Şekil 32 incelendiğinde, bu temada en fazla teşvik edilen yapılan stratejinin muhakeme etme (f=12, %29,27) olduğu tespit edilmiştir. Çizim yapma (f=10, %24,39) stratejisinin de bu temada muhakeme etme stratejisini miktar olarak hemen takip ettiği görülmektedir. Bu iki strateji, öğrencilerin görsel temsiller aracılığıyla düşünme ve mantıksal çıkarım yapma süreçlerini destekleyecek biçimde yer almıştır. Sistematik liste yapma ve tablo yapma stratejileri ise eşit oranlarda (f=7, %17,07) temsil edilmiştir. Buna karşılık, bu ders kitabında incelenen görevlerde, kullanımına dair herhangi bir teşvik etme durumunun olmadığı stratejilerin ise geriye doğru çalışma, problemi basitleştirme ve denklem veya eşitsizlik kurma stratejileri olduğu tespit edilmiştir. Stratejiye teşvik eden nitelikte görevlerin en fazla sayıda olduğu (f=22) ve strateji çeşitliliğinin en çok olduğu konunun "Dikdörtgende Çevre

Uzunluğu ve Alan" olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu alt konuda en fazla kullanılan strateji tablo yapma olarak belirlenmiştir. Tablo yapma ile çözüme yönlendirilen görevlerin bazılarında, aynı zamanda sistematik liste yapma stratejisine de yer verildiği tespit edilmiştir. Tüm olası durumların listelenmesi gereken bir çözümde tablolar üzerinden de gösterim yapılmasının istendiği görevler bu stratejiler kapsamında kodlanmıştır. Sistematik liste yapma ve çizim yapma stratejisinin bir arada kullanılmasına teşvik eden örneklerin de bu temada yer aldığı görülmüştür. Strateji çeşitliliğinin en az olduğu konu, Dikdörtgende Çevre Uzunluğu olarak belirlenmiştir. Dikdörtgende Çevre Uzunluğu konusunda baskın olarak kullanılan iki strateji de çizim yapma ve muhakeme etme stratejileri olarak belirlenmiştir. Muhakeme yapma, şekil çizme ve sistematik liste yapma ve tablo yapma stratejilerinin, Geometrik Nicelikler temasında kullanılan toplam strateji miktarının yaklaşık %90'ını oluşturması, bu temada daha çok görselleştirme, akıl yürütme ve verileri düzenleme temelli olan stratejileri teşvik eden yapıda görevlerin bulunduğunu gösterir. 5. sınıf ders kitabının Geometrik Nicelikler temalarında yer alan görevlerin problem çözme stratejisine yönlendirme durumlarına dair örnekler aşağıda sunulmuştur.

Şekil 33

Geometrik nicelikler teması çizim yapma ve sistematik liste yapma stratejilerine örnek



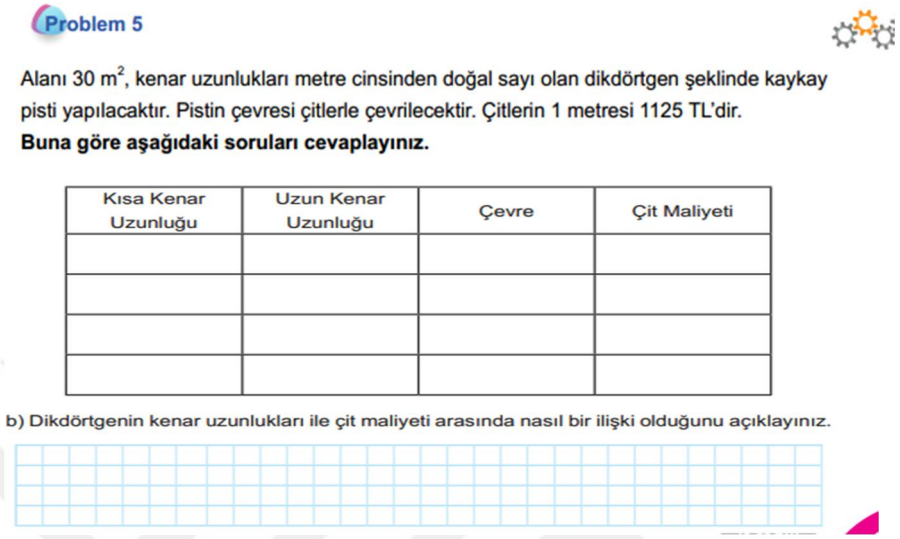
Not. Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu 5. Sınıf Matematik Ders kitabı 1. Kitap (s. 143), MEB, 2024e, Devlet Kitapları Müdürlüğü'nden alınmıştır.

Şekil 33 incelendiğinde, öğrenciden çevre uzunluğu 16 birim olan, kenar uzunlukları doğal sayı olan farklı dikdörtgenlerin çizimi beklenmektedir. Sorunun çözümünde çizilebilecek tüm olası dikdörtgenlerin listelenmesi beklendiğinden dolayı bu soru sistematik liste yapma stratejisini kullanmaya teşvik eden bir yapıdadır ve ÇST1 olarak kodlanmıştır. Aynı zamanda, görev çözüm sürecinde olası dikdörtgenleri

çizmeyi zorunlu kıldığından çizim yapma stratejisini de kullanmaya teşvik eden yapıdadır ve ÇST2 kapsamında değerlendirilmiştir.

Şekil 34

Geometrik nicelikler teması bağıntı bulma ve tablo yapma stratejilerine örnek



Problem 5

Alanı 30 m^2, kenar uzunlukları metre cinsinden doğal sayı olan dikdörtgen şeklinde kaykay pisti yapılacaktır. Pistin çevresi çitlerle çevrilecektir. Çitlerin 1 metresi 1125 TL'dir.
Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

Kısa Kenar Uzunluğu	Uzun Kenar Uzunluğu	Çevre	Çit Maliyeti

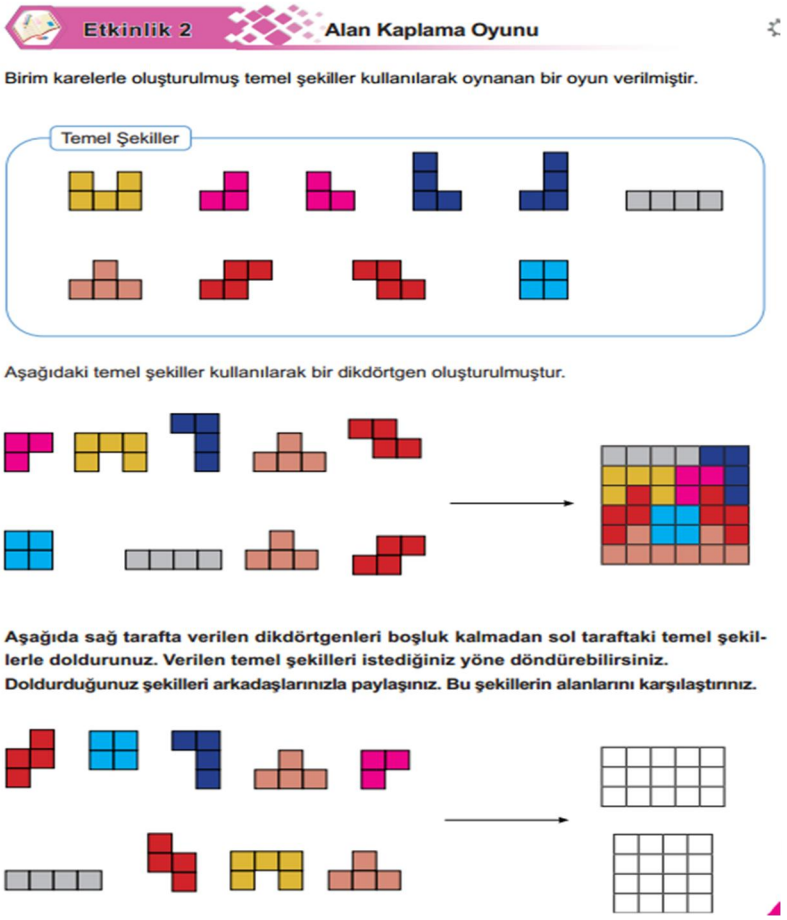
b) Dikdörtgenin kenar uzunlukları ile çit maliyeti arasında nasıl bir ilişki olduğunu açıklayınız.

Not. Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu 5. Sınıf Matematik Ders kitabı 1. Kitap (s. 163), MEB, 2024e, Devlet Kitapları Müdürlüğü'nden alınmıştır.

Şekil 34 incelendiğinde, alanı verilen dikdörtgen şeklindeki kaykay pistinin olası kenar uzunluklarının neler olabileceğinin tablo aracılığıyla listelenmesi istenmektedir. Ayrıca belirlenen kenar uzunluklarına bağlı olarak değişen çevre uzunluğunun ve buna bağlı değişen çit maliyetinin de tablo üzerinde gösterilmesi beklenmektedir. Bu doğrultuda, sorunun çözümünde elde edilen farklı durumların sistemli bir şekilde tablo halinde sunulması gerektiğinden, söz konusu görev tablo yapma stratejisine teşvik edici nitelik taşımakta ve ÇST7 kapsamında kodlanmaktadır. Dikdörtgenin kenar uzunluklarındaki değişime bağlı olarak çit maliyetinin nasıl değiştiğinin incelenmesi ve bu iki değişken arasında ilişki kurulmasının beklenmesi, bağıntı bulma stratejisinin kullanımına yönelik teşvik içermektedir. Bu nedenle ilgili görev aynı zamanda ÇST3 kapsamında da değerlendirilmiştir.

Şekil 35

Geometrik nicelikler teması tahmin ve kontrol stratejisine örnek

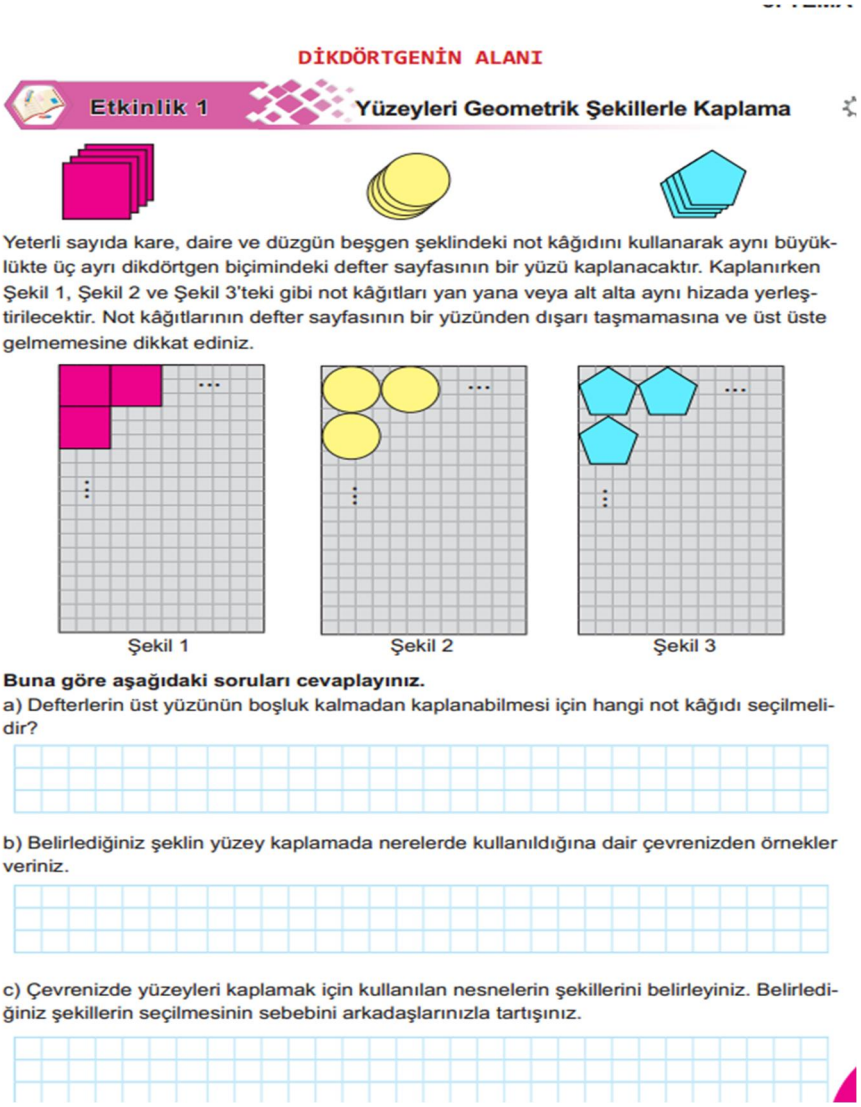


Not. Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu 5. Sınıf Matematik Ders kitabı 1. Kitap (s. 149), MEB, 2024e, Devlet Kitapları Müdürlüğü'nden alınmıştır.

Şekil 35'te verilen etkinlikte, sağ tarafta sunulan temel şekillerin sol taraftaki dikdörtgen alanı boşluk kalmadan kaplayacak şekilde yerleştirilmesi istenmektedir. Bu süreçte öğrencilerin, şekilleri farklı yönlerde döndürerek çeşitli yerleştirme denemesi yapması, her denemede ortaya çıkan sonucun uygunluğunu değerlendirmesi beklenmektedir. Yerleştirmenin uygunluğunun test edilmesi, boşluk kalıp kalmama durumuna göre değerlendirildiğinden dolayı çözüm süreci deneme ve kontrol döngüsüne dayanmaktadır. Bu nedenle söz konusu etkinlik, tahmin ve kontrol stratejisinin kullanımı teşvik edici nitelik taşımakta ve ÇST9 kapsamında kodlanmıştır.

Şekil 36

Geometrik nicelikler teması muhakeme etme ve tahmin veya kontrol stratejilerine örnek



DİKDÖRTGENİN ALANI

Etkinlik 1 Yüzeyleri Geometrik Şekillerle Kaplama

Yeterli sayıda kare, daire ve düzgün beşgen şeklindeki not kâğıdını kullanarak aynı büyüklükte üç ayrı dikdörtgen biçimindeki defter sayfasının bir yüzü kaplanacaktır. Kaplanırken Şekil 1, Şekil 2 ve Şekil 3'teki gibi not kâğıtları yan yana veya alt alta aynı hizada yerleştirilecektir. Not kâğıtlarının defter sayfasının bir yüzünden dışarı taşmamasına ve üst üste gelmemesine dikkat ediniz.

Şekil 1 Şekil 2 Şekil 3

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

a) Defterlerin üst yüzünün boşluk kalmadan kaplanabilmesi için hangi not kâğıdı seçilmelidir?

b) Belirlediğiniz şeklin yüzey kaplamada nerelerde kullanıldığına dair çevrenizden örnekler veriniz.

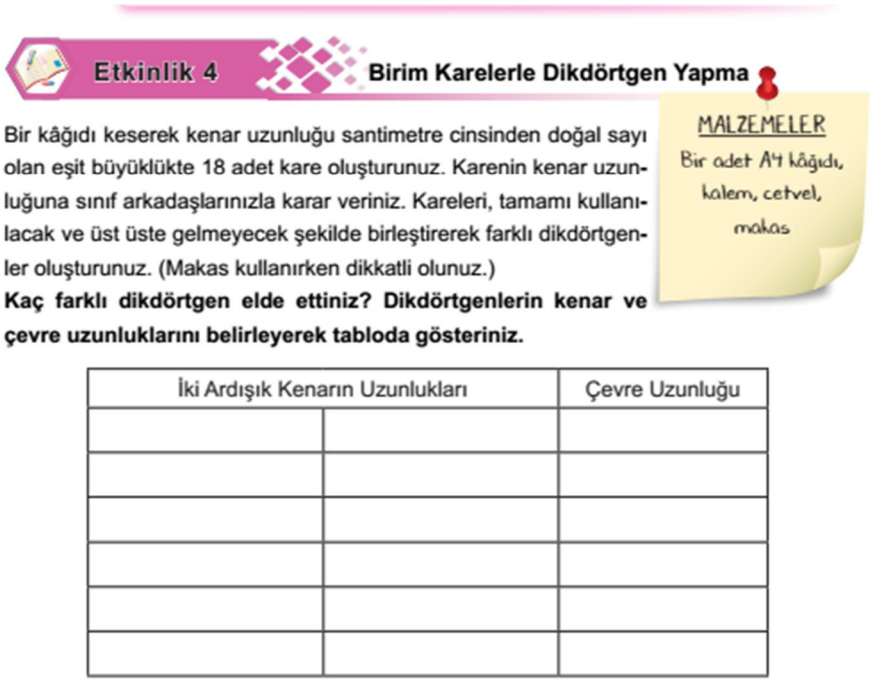
c) Çevrenizde yüzeyleri kaplamak için kullanılan nesnelerin şekillerini belirleyiniz. Belirlediğiniz şekillerin seçilmesinin sebebini arkadaşlarınızla tartışınız.

Not. Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu 5. Sınıf Matematik Ders kitabı 1. Kitap (s. 145), MEB, 2024e, Devlet Kitapları Müdürlüğü'nden alınmıştır.

Şekil 36'da verilen etkinlikte, hangi şeklin defter yüzünü kaplayabileceği sorulmuştur. Bu süreçte şekillerin kaplama durumunu görmek için deneme kontrol yapılmalı, hangi yerleştirmenin uygun olacağının belirlenmesi için farklı olasılıklar denenmelidir. Bu yönüyle etkinlik, tahmin ve kontrol stratejisinin kullanımını teşvik etmektedir. Bununla birlikte bu süreçte, mantıksal çıkarımlar yapılarak kararların gerekçelendirilmesi beklenmektedir. Dolayısıyla bu etkinlik, düşünme süreçlerinin açıklanması gerektiğinden muhakeme etme stratejisinin kullanımına da teşvik edici nitelik taşımaktadır. İlgili etkinlik ÇST9 ve ÇST8 kapsamında kodlanmıştır.

Şekil 37

Geometrik nicelikler teması canlandırma ve tablo yapma stratejilerine örnek



Etkinlik 4 **Birim Karelerle Dikdörtgen Yapma**

Bir kâğıdı keserek kenar uzunluğu santimetre cinsinden doğal sayı olan eşit büyüklükte 18 adet kare oluşturunuz. Karenin kenar uzunluğuna sınıf arkadaşlarınızla karar veriniz. Kareleri, tamamı kullanılacak ve üst üste gelmeyecek şekilde birleştirerek farklı dikdörtgenler oluşturunuz. (Makas kullanırken dikkatli olunuz.)

Kaç farklı dikdörtgen elde ettiniz? Dikdörtgenlerin kenar ve çevre uzunluklarını belirleyerek tabloda gösteriniz.

MALZEMELER
Bir adet A4 kâğıdı, kalem, cetvel, makas

İki Ardışık Kenarın Uzunlukları		Çevre Uzunluğu

Not. Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu 5. Sınıf Matematik Ders kitabı 1. Kitap (s. 154), MEB, 2024e, Devlet Kitapları Müdürlüğü'nden alınmıştır.

Şekil 37 incelendiğinde, 18 adet eş kareden üst üste gelmeyecek ve tamamı kullanılacak şekilde farklı dikdörtgenler oluşturulması bekleniyor. Elde edilen dikdörtgenlerin ardışık kenar uzunluklarının tablo halinde sistemli şekilde sunulması istendiği için ilgili örnek tablo yapma stratejisine teşvik edici nitelikte olarak tespit edilmiştir. Ayrıca oluşturulabilecek dikdörtgenlerin somutlaştırılarak bir etkinlik üzerinden gösterilmesi de canlandırma stratejisinin kullanımını teşvik eden yapı olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla ilgili örnek ÇST7 ve ÇST10 kapsamında kodlanmıştır.

5. sınıf matematik ders kitabında bulunan geometri temaları incelenmiş ve elde edilen veriler sonucunda her iki temada teşvik edilen problem çözme stratejilerinin frekansları ve yüzdeleri Tablo 13'te gösterilmiştir.

Tablo 13

5. sınıf Matematik ders kitabında bulunan geometrik şekiller ve geometrik nicelikler temalarında kullanılmaya yönlendirilen problem çözme stratejilerinin frekans tablosu

Problem çözme stratejisi	Geometrik Şekiller Teması	Geometrik Nicelikler Teması	Toplam	Yüzde
Sistematik Liste Yapma Stratejisi (ÇST1)	7	7	14	%14
Çizim Yapma Stratejisi (ÇST2)	20	10	30	%30
Bağıntı Bulma Stratejisi (ÇST3)	1	1	2	%2
Problemi Basitleştirme Stratejisi (ÇST4)	-	-	-	%0,00
Denklem veya Eşitsizlik Kurma Stratejisi (ÇST5)	-	-	-	%0,00
Geriye Doğru Çalışma Stratejisi (ÇST6)	-	-	-	%0,00
Tablo Yapma Stratejisi (ÇST7)	4	7	11	%11
Muhakeme Etme Stratejisi (ÇST8)	14	12	26	%26
Tahmin ve Kontrol Stratejisi (ÇST9)	5	2	7	%7
Canlandırma Stratejisi (ÇST10)	8	2	10	%10
Toplam	59	41	100	%100

Tablo 13 incelendiğinde, bu ders kitabında yer alan iki tema kapsamında yer alan görevlerin, problem çözme stratejilerini kullanıma yönlendirme açısından farklı düzeylerde dağılım gösterdiği görülmektedir. İncelenen görevlerde, 59'u Geometrik Şekiller, 41'i Geometrik Nicelikler olmak üzere çözüm için teşvik edilen toplam 100 adet strateji tespit edilmiştir. İki tema genelinde en fazla teşvik edilen strateji çizim yapma stratejisi (f=30, %30) olmuştur. Bu stratejiyi kullanmaya yönlendiren görevlerin özellikle Geometrik Şekiller temasında yoğunlaştığı görülmektedir (f=20). Muhakeme etme stratejisi de yine çizim yapma stratejisine yakın bir oranda (f=26, %26) olup, diğer stratejilere göre yüksek düzeyde temsil edilmektedir. Bu durum, 5. sınıf ders kitabındaki görevlerin büyük ölçüde, görsel temsiller ve mantıksal çıkarım süreçleri üzerinden tasarlandığını göstermektedir. Her iki tema için de problemi basitleştirme, denklem veya eşitsizlik kurma ve geriye doğru çalışma stratejisiyle çözüm gerektiren etkinlik, örnek veya probleme rastlanmamıştır. Daha düşük oranlarda tespit edilen stratejiler ise sistematik liste yapma (%14), tablo yapma (%11), canlandırma (%10), tahmin ve kontrol (%7), bağıntı bulma (%2) olarak belirlenmiştir.

İki tema arasındaki strateji kullanım sıklığı karşılaştırıldığında, Geometrik Şekiller temasında kullanımı teşvik edilen strateji sayısının, Geometrik Nicelikler temasında yönlendirilen strateji sayısından daha fazla olduğu görülmüştür. Bu farkın sebebi Geometrik Şekiller temasında incelenen görev sayısının daha fazla olması gerekçe olabilmektedir. Strateji çeşitliliği açısından bakıldığında, Geometrik Nicelikler ve Geometrik Şekiller temasında aynı çeşit stratejilere yer verildiğini

görüldüğü görülmüştür. Bu durum, ders kitabının tutarlı bir öğretim yaklaşımıyla, temalar arası benzer stratejik yönlendirme mantığına sahip olarak hazırlandığını gösterir.

4.3. Ortaokul Matematik Ders Kitaplarının Geometri ve Ölçme Öğrenme Alanı ve Geometri Temalarında Problem Çözme Stratejilerine Yer Verme Durumlarına Dair Bulgular

Çalışma sonucunda elde edilen verilere göre, 6. sınıf matematik ders kitabında 10 çözümlü problem ve 82 çözümlü örnek olmak üzere 92 görev; 7. sınıf matematik ders kitabında 4 çözümlü problem ve 73 çözümlü örnek olmak üzere 77 görev; 8. sınıf matematik ders kitabında ise 93 çözümlü örnek incelenmiştir. TYMM doğrultusunda hazırlanmış olan 5. sınıf matematik ders kitabında ise Geometrik Şekiller ve Geometrik Nicelikler temalarında yer alan 37 etkinlik, 48 örnek ve 5 problem olmak üzere toplamda 90 görev analiz edilmiştir. Ortaokul matematik ders kitaplarının Geometri ve Ölçme öğrenme alanı ve geometri temalarında yer alan görevlerin incelenmesi sonucu, stratejilerin kullanım durumlarına dair betimsel istatistiklere aşağıdaki tablo ve grafiklerde yer verilmiştir. Aşağıdaki bölümde, her sınıf düzeyinde kullanılan problem çözme stratejilerinin dağılımı hem frekans hem de yüzdelik değerler üzerinden karşılaştırılmalı olarak ele alınmıştır. Tablo 14'te sınıf seviyelerine göre incelenen tema ve öğrenme alanlarında yer alan stratejilerin kullanım/teşvik miktarlarına ait frekans ve yüzde değerleri gösterilmiştir.

Tablo 14

Sınıf seviyelerine göre Geometri ve Ölçme ve Geometri temalarında yer alan ve yönlendirilen problem çözme stratejilerinin frekans ve yüzde tablosu

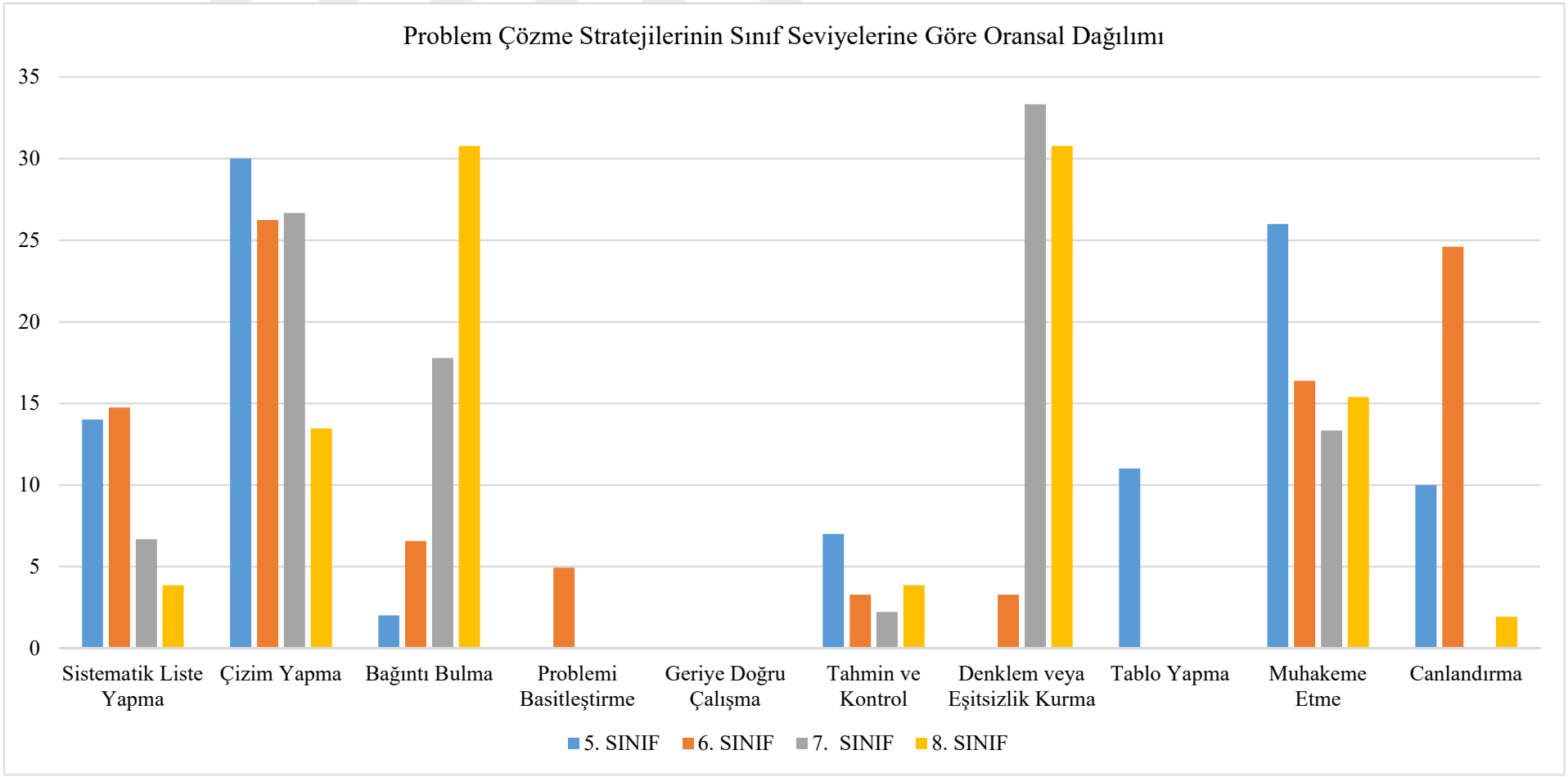
Problem Çözme Stratejileri	5. Sınıf	6. Sınıf	7. Sınıf	8. Sınıf	Frekans	Yüzde
Sistematik Liste Yapma	14	9	3	2	28	%10,85
Çizim Yapma	30	16	12	7	65	%25,19
Bağıntı Bulma	2	4	8	16	30	%11,63
Problemi Basitleştirme	-	3	-	-	3	%1,16
Geriye Doğru Çalışma	-	-	-	-	-	-
Tahmin ve Kontrol	7	2	1	2	12	%4,65
Denklem veya Eşitsizlik Kurma	-	2	15	16	38	%14,73
Tablo Yapma	11	-	-	-	11	%4,26
Muhakeme Etme	26	10	6	8	50	%19,38
Canlandırma	10	15	-	1	26	%10,08
Frekans	100	61	45	52	258	%100

Ortaokul matematik ders kitaplarının Geometri ve Ölçme öğrenme alanı ve geometri temalarında yer alan toplam 352 adet görev incelenmiştir. İncelenen görevlerin 186'sı rutin uygulamalar kapsamında değerlendirilmiş olup, bu görevlerde problem çözme stratejilerinin kullanımına ya da strateji kullanımına teşvik edici herhangi bir unsur tespit edilmemiştir. Rutin uygulamalar dışında kalan 166 görevde 460 adet strateji kullanımı ve/veya strateji kullanımına teşvik durumu belirlenmiştir. Toplu dağılım incelendiğinde, en yüksek orana sahip strateji çizim yapma (f=65, %25,19) olmuştur. Bu durum, ders kitaplarındaki geometri konularında yer alan görevlerin çözüm yollarında görselleştirmeye, şekil çizimine ve görsel temsillerle ifadeye vurgu yapıldığını göstermektedir. Çizim yapma stratejisinin öne çıkması, geometri konularının doğasıyla da örtüşmektedir. Çizim yapma stratejisini, muhakeme etme stratejisi (f=50, %19,38) miktar olarak takip etmektedir. Muhakeme etme stratejisinin diğer stratejilere oranla daha fazla kullanılması, öğrencilerin yalnızca işlem becerilerini geliştirmeyi değil; çıkarım yapma, akıl yürütme, gerekçelendirme yapmalarının da beklendiğini göstermektedir. Üçüncü sırada yer alan denklem veya eşitsizlik kurma stratejisinin (f=38, %14,73) kullanım düzeyleri bulunulan sınıf düzeylerine göre değişiklik göstermektedir. Bu durum, cebir ve denklem konularının öğretiminin daha çok ilerleyen sınıf seviyelerinde yer almasıyla ilişkilidir. Denklem veya eşitsizlik kurma stratejisini; bağıntı bulma (f=30, %11,63), sistematik liste yapma (f=28, %10,85) ve canlandırma (f=26, %10,08) stratejileri izlemektedir. Bu stratejiler, çözüm için olası durumların listelenmesi, somutlaştırma ve keşfetme, görevdeki veriler arasındaki ilişkiyi ortaya koyma ve örüntüyü fark etme gerektiren görevlerde tespit edilmiştir. Daha düşük oranlarda tahmin ve kontrol stratejisi (f=12, %4,65) ile tablo yapma (f=11, %4,26) stratejisi yer almaktadır. Tablo yapma stratejisinin yalnızca 5. sınıf matematik ders kitaplarında kullanımına teşvik edecek biçimde yer aldığı; tahmin ve kontrol stratejisinin de diğer sınıf seviyelerine kıyasla 5. sınıf düzeyinde daha sık kullanıldığı belirlenmiştir. En düşük düzeyde temsil edilen strateji problemi basitleştirme (f=3, %1,16) olup, yalnızca 6. sınıf matematik ders kitabında yer aldığı tespit edilmiştir. Geriye doğru çalışma stratejisine ise hiçbir sınıf düzeyinde rastlanmamıştır. Bu durum tersine akıl yürütme gerektiren türde görevlere ders kitaplarının incelenen bölümlerinde yer verilmediğini göstermektedir. Sınıf düzeyleri kıyas edildiğinde, problem çözme stratejisi kullanımına teşvik açısından en yüksek yoğunluğun 5. sınıf ders kitabında, strateji kullanımının en düşük olduğu sınıf seviyesinin ise 7. sınıf olduğu belirlenmiştir. Araştırma kapsamında incelenen 10

strateji türünün tümünün her sınıf seviyesinde yer almadığı; strateji çeşitliliğinin en fazla olduğu sınıf seviyesinin 6. sınıf olduğu ve bu düzeyde 8 farklı stratejiye yer verildiği tespit edilmiştir. En düşük strateji çeşitliliği ise 7. sınıf düzeyinde görülmüş, bu düzeyde 6 farklı strateji kullanımı olduğu belirlenmiştir.

Şekil 38

Problem çözme stratejilerinin sınıf seviyelerine göre oransal dağılımı (5–8. sınıflar)



Şekil 38, problem çözme stratejilerinin 5–8. sınıf matematik ders kitaplarındaki oransal dağılımını karşılaştırmalı olarak göstermektedir. Grafik incelendiğinde, muhakeme etme stratejisinin sınıflar arasındaki dağılımına bakılırsa, en yüksek oranın 5. sınıf düzeyine ait olduğu görülmektedir. 6., 7., ve 8. sınıf düzeylerindeki oranlar ise birbirine yakın seyretmektedir. Bu sonuç, 5. sınıf ders kitabında kavramsal çıkarım gerektiren görevlerin yoğun olduğunu; öğrenciyi açıklama yapmaya, gerekçelendirmeye ve anlamlandırmaya yönlendiren görevlerin baskın olduğunu gösterir. Çizim yapma, muhakeme etme, tahmin ve kontrol ve tablo yapma stratejilerine teşvik etme durumuna en sık yer verilen sınıf düzeyi 5. sınıf olarak tespit edilmiştir. Denklem veya eşitsizlik kurma stratejisi, 7. ve 8. sınıf matematik ders kitabında yoğunlukla olarak kullanılmıştır. 7. sınıf seviyesinde Geometri ve Ölçme öğrenme alanından önce yer verilen kazanımların denklem veya eşitsizlik kurma stratejisiyle doğrudan ilişkili olması, diğer sınıf seviyelerine göre daha fazla kullanılmasının bir sebebidir. Genel olarak grafik, problem çözme stratejilerinin sınıf seviyelerine göre farklılaştığını; alt sınıf düzeylerinde görsel ve somut temelli stratejilerin (çizim yapma ve canlandırma), üst sınıf düzeylerinde ise daha soyut ve ilişkisel düşünmeyi gerektiren stratejilerin (denklem veya eşitsizlik kurma ve bağıntı bulma) öne çıktığını göstermektedir. Bununla birlikte grafiğe göre, tüm sınıf düzeylerde çözüm yollarının çizim yapma ve muhakeme etme üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir.

BÖLÜM V

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Tartışma ve Sonuç

Bu çalışma, MEB tarafından 2024–2025 eğitim öğretim yılında okutulmak üzere onaylanan ortaokul matematik ders kitaplarında yer alan problem çözme stratejilerinin, öğrenme alanı ve tema incelenmesini kapsamaktadır. Araştırmada, literatürde yaygın kullanılan ve Yazgan (2023) tarafından sınıflandırılan 10 problem çözme stratejisi temel alınarak ders kitapları analizi edilmiştir. Bu kapsamda, Geometri ve Ölçme öğrenme alanı, Geometrik Şekiller ve Geometrik Nicelikler temalarında yer alan 352 adet görev (çözümlü örnek, çözümlü problem, örnek, problem, etkinlik) incelenmiş ve bu görevlerde kullanılan problem çözme stratejileri betimsel analiz yöntemiyle incelenmiştir. İncelenen görevlerin 186'sı rutin uygulamalar kapsamında değerlendirilmiş olup, bu görevlerde problem çözme stratejilerinin kullanımına ya da strateji kullanımına teşvik edici herhangi bir unsur tespit edilmemiştir. Rutin uygulamalar dışında kalan 166 görevde ise 258 problem çözme stratejisi kullanımı ve/veya strateji kullanımına teşvik durumu belirlenmiştir. Rutin uygulamalar; kural, formül, teorem ve tanımların doğrudan uygulanmasını, birim dönüşümlerini ve verilen değerlerin yerine konmasına dayalı işlemleri kapsamaktadır. Elde edilen bu bulgu; söz konusu görevlerin büyük ölçüde tanım formül uygulamaya dayalı bir yapıda sunulduğunu göstermektedir. Bu durum, Hatay (2020), Çelik (2019) ve Arslan (2023) tarafından ulaşılan; matematik ders kitaplarında ezbere dayalı çözüm yollarına ağırlık verildiğine dair bulgularla örtüşmektedir. Kazancı Dede (2020) de ders kitaplarının öğrenciyi düşünme sürecine yönlendiren görevlerden ziyade formülle çözülebilen yapıdaki sorulara daha yoğun yer verdiğini belirtmiştir. Bu bağlamda, ders kitaplarında öğrencilerin bilişsel esnekliklerini

geliştirmeye ve problemin çözümünde alternatif yollar üretmeye imkân tanıyan görevlerin sınırlı düzeyde kaldığı söylenebilir.

Araştırma bulguları, problem çözme stratejilerinin kullanım sıklığının sınıf düzeylerine göre farklılık gösterdiğini ortaya koymuştur. İncelenen görevlerde 5. ve 6. sınıf düzeylerinde en sık başvurulan strateji çizim yapma olarak belirlenmiştir. Bu bulgu, literatürdeki çalışmaların bir bölümüyle paralellik göstermektedir. Nitekim Arslan (2023) 6. sınıf düzeyinde; Türkmen (2022) ise ortaokul 5., 6. ve 7. sınıf düzeylerinin Sayılar ve İşlemler öğrenme alanında; Yılmaz (2024) 5. ve 6. sınıf düzeylerinde en fazla kullanılan stratejinin diyagram-şekil çizme olduğunu belirtmiştir. Buna karşın Hatay (2020) 7. sınıf düzeyindeki ders kitaplarını strateji bakımından değerlendirmesinde şekil (diyagram) çizme stratejisinin yoğun olarak kullanıldığını tespit etmiştir; bu sonuç, 7. sınıf düzeyine ilişkin bulgular açısından mevcut çalışmanın sonuçlarıyla tam olarak örtüşmemektedir.

Çalışmada ikinci sırada yer alan muhakeme etme stratejisine en fazla 5. sınıf düzeyinde başvurulmuştur. Arslan (2023), Geometri ve Ölçme öğrenme alanında en fazla kullanılan stratejilerden birinin muhakeme etme stratejisi olduğunu belirtmiştir. Yılmaz (2024), 5. sınıf düzeyinde incelemiş olduğu iki kitaptan birinde muhakeme etme stratejisinin fazla kullanıldığı bulgusuna ulaşmıştır. Dolayısıyla çalışmanın bulguları Arslan (2023) ve Yılmaz'ın (2024) ulaşmış olduğu sonuçlarla paraleldir. Bu araştırmada 5. sınıf düzeyinde elde edilen bulguların diğer sınıf düzeyleriyle farklılık göstermesinde kitabın TYMM doğrultusunda hazırlanmış olmasının etkili olduğu düşünülmektedir. TYMM'ye uygun hazırlanmış olan ders kitapları özellikle temel kavram oluşturma, yönlendirilmiş muhakeme süreçleri ve yapılandırılmış düşünme adımlarına öncelik vermektedir. Bu nedenle 5. sınıf seviyesindeki bu kitap, öğrenciyi belli bir muhakeme etme sürecine yönlendiren biçimde kurgulanmıştır. Bu sebeple ders kitabındaki görevlerde muhakeme etme stratejisinin kullanımına teşvik miktarı fazladır.

Araştırmada 7. ve 8. sınıf düzeylerinde en fazla kullanılan stratejilerden biri de denklem veya eşitsizlik kurmadır. Bu bulgu Yılmaz (2024), Hatay (2020), Çelik (2019) tarafından incelenen ders kitaplarından ulaşılan sonuçlarla örtüşmektedir. Özcan (2024), ortaokul matematik ders kitaplarındaki Cebir öğrenme alanında yer alan çözümlü problemleri strateji bakımından incelemiştir. İncelemiş olduğu bu öğrenme alanında da 6., 7. ve 8. sınıflarda en fazla kullanılan stratejiyi eşitlik veya eşitsizlik

yazma olarak belirlemiştir. Bu durum, öğrenme alanları farklı olsa da ilgili sınıf düzeylerinde benzer sonuçlar çıkabildiğini ortaya koymuştur.

Araştırmadan elde edilen bulgulara göre, ders kitaplarındaki strateji çeşitliliği sınıf düzeylerine göre farklılık göstermektedir. Araştırmada strateji çeşitliliğinin en yüksek olduğu sınıf düzeyi 6. sınıf olarak belirlenmiştir. Bu sınıf seviyesinin, somut işlem döneminden soyut düşünmeye geçiş aşaması olması sebebiyle daha fazla strateji türüne yer verilmesiyle ilişkilendirilebilir. Hatay (2020), 7. sınıf matematik ders kitaplarını incelediği çalışmasında Geometri ve Ölçme öğrenme alanında bazı stratejilerin sınırlı sayıda kaldığı ya da hiç kullanılmadığı sonucuna ulaşmıştır. Bu bağlamda, strateji çeşitliliğinin 7. sınıflarda diğer sınıf seviyelerine göre daha az çeşitlilikte olması Hatay'ın (2020) ulaşmış olduğu bulgularla örtüşmektedir. TYMM doğrultusunda tasarlanan öğretim materyalleri temel kavram oluşturma, yönlendirilmiş akıl yürütme ve yapılandırılmış problem çözme adımlarına ağırlık vermekte; bu nedenle strateji çeşitliliği yerine stratejilerin derinlikli kullanımı ön plana çıkmaktadır. Dolayısıyla 5. sınıf düzeyindeki problem çözme stratejisinin çeşitliliği diğer sınıflara kıyasla düşük olması, programın yapısıyla tutarlıdır. Araştırmanın bulguları, tüm sınıf düzeylerinde bazı problem çözme stratejilerinin hiç kullanılmadığını göstermektedir. 6., 7. ve 8. sınıf düzeylerinde tablo yapma stratejisine; 5., 7. ve 8. sınıf düzeyinde ise problemi basitleştirme stratejisine hiç yer verilmediği tespit edilmiştir. Özcan'ın (2024) 7. sınıf Cebir öğrenme alanında yürüttüğü çalışmada ve Arslan'ın (2023) 6. sınıf matematik ders kitabını incelediği araştırmada da Geometri ve Ölçme öğrenme alanında tablo yapma stratejisinin kullanılmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu anlamda, tablo yapma stratejisinin kullanılmaması yönündeki mevcut bulgu, ilgili literatürle paralellik göstermektedir. Bunun yanında, bu araştırmada hiçbir sınıf düzeyinde geriye doğru çalışma stratejisine yer verilmediği tespit edilmiştir. Türkmen (2022), Sayılar ve İşlemler öğrenme alanını ele aldığı araştırmasında 5., 7. ve 8. sınıf düzeylerindeki kitaplarda geriye doğru çalışma stratejisine yer verilmediğini ifade etmektedir. Benzer şekilde, Arslan'ın (2023) 6. sınıf matematik ders kitabının Geometri ve Ölçme öğrenme alanında; Özcan'ın (2024) ise 6., 7. ve 8. sınıf düzeylerindeki Cebir öğrenme alanında yaptığı çalışmalar, geriye doğru çalışma stratejisinin bu sınıf seviyelerinde kullanılmadığını ortaya koymaktadır. Bu araştırmadan elde edilen bulgular, Türkmen (2022), Arslan (2023) ve Özcan (2024) tarafından yapılan çalışmalarda geriye doğru çalışma stratejisine dair bulgularla uyum göstermektedir. Çalışmadan elde edilen bulgulara

göre bazı görevlerde birden fazla strateji kullanımı tespit edilmiştir. Tablo yapma stratejisi ile sistematik liste yapma stratejinin aynı zamanda sistematik liste yapma stratejisi ile çizim yapma stratejisinin bir arada kullanıldığı durumlar olduğu görülmüştür. Bu bulgu, Türkmen (2022) tarafından yapılan çalışmanın bulgularıyla örtüşmektedir. Çalışmadan elde edilen bir diğer önemli bulgu ise tahmin ve kontrol stratejisinin tüm sınıf seviyelerinde yer almakla birlikte oldukça sınırlı düzeyde kullanılmasıdır. Bu bulgu, Arslan'ın (2023) çalışmasında ve Türkmen'in (2022) Sayılar ve İşlemler öğrenme alanı için ulaştığı bulgularla tam örtüşmemektedir. Her iki çalışmada da tahmin ve kontrol stratejisinin ders kitaplarında daha yüksek oranda kullanıldığı belirtilmiştir. Bu durum, mevcut çalışmada Geometri ve Ölçme öğrenme alanının incelenmiş olmasına; dolayısıyla strateji kullanımının öğrenme alanlarının yapısına göre değişiklik gösterebilmesine bağlanabilir.

Bulgular incelendiğinde, ortaokul matematik ders kitaplarında problem çözme stratejilerinin kullanımı sınıf seviyelerine ve öğretim programlarına göre farklılık gösterebilmektedir. Problem çözme stratejilerinin öğretiminin ders kitaplarında yer almaması, bazı stratejilerin sınırlı sayıda kullanılması ve ihmal edilmesi, problem çözme becerisini geliştirmenin hedeflendiği bir öğretim programının öğretim materyallerine yansımasının yeterli ölçüde olup olmadığını sorgulatmaktadır. Bu araştırmanın bulguları, öğretim programına bağlı yapısal farklar sebebiyle de değişkenlik göstermiş olabilmektedir. TYMM doğrultusunda hazırlanan 5. sınıf matematik ders kitabında problem çözme süreci açık şekilde adım adım ele alınmıştır. Bu kitapta problemin çözümüne dair strateji geliştirme, stratejilerin çözüm için uygunluğunu değerlendirme, alternatif strateji geliştirme, çözüm için geliştirilen yolu farklı problemler için genelleme gibi adımlar öğrencilere doğrudan sunulmuştur. Ayrıca sunulan çözümlü problemlerle, problemde strateji seçimi, uygulanması, değerlendirilmesi, genellemesi somutlaştırılarak gösterilmiştir. Bu sayede kitap üzerinden strateji kullanımına ilişkin bilinçli yönlendirmeler yapılmaktadır. Buna karşılık, 6., 7. ve 8. sınıf ders kitapları 2018 öğretim programına göre hazırlanmış olup bu kitaplarda problem çözme stratejilerine doğrudan vurgu yapılmamakta ve problem çözme basamakları çözümlü problemler üzerinde örtük biçimde uygulanmaktadır. Dolayısıyla bu çalışma, ders kitaplarında problem çözme stratejilerinin kullanım biçimi ve yönlendirme düzeyinin programın yapısal özelliklerine göre belirgin biçimde farklılaştığını ortaya koymuştur.

5.2. Öneriler

1. Yapılan araştırmada tablo yapma, problemi basitleştirme, geriye doğru çalışma, canlandırma stratejileri bazı sınıf seviyelerinde hiç kullanılmamakla birlikte tahmin ve kontrol stratejisinin kullanımı da sınırlı düzeyde kalmıştır. Bu nedenle, bu stratejilerin ders kitaplarında daha görünür hale getirilmesi ve problem çözme stratejilerinin çeşitliliğinin artırılması önerilmektedir.

2. TYMM doğrultusunda hazırlanmış olan 5. sınıf matematik ders kitabında problem çözme sürecinin açık ve adım adım ele alınması, öğrencinin stratejik düşünmeyi öğrenmesini kolaylaştırmaktadır. Benzer şekilde, yeni öğretim programına göre hazırlanacak olan diğer sınıf seviyelerine ait ders kitaplarında da problem çözme basamaklarının açık şekilde sunulması önerilmektedir.

3. Farklı stratejilerin birlikte kullanıldığı problemler, öğrenciye strateji seçme, karşılaştırma, alternatif yolların farkına varma, strateji uygunluğunu değerlendirme becerisi kazandırabilir. Bu sebeple, ders kitaplarında yer alan problemler, birden fazla strateji ile çözülebilecek şekilde hazırlanabilir.

4. TYMM doğrultusunda geliştirilecek yeni ders kitaplarında problem çözme stratejilerinin öğretimi planlanabilir; stratejiler daha görünür kılınabilir. Bunun için stratejileri anlatan bilgi kutuları, semboller, hatırlatma kutuları ders kitaplarına eklenebilir.

5. TYMM doğrultusunda hazırlanan ders kitaplarında yer alan EBA yönlendirmeli karekodlar, öğrencilerin dijital ortamda farklı strateji kullanımını görebilecekleri, alternatif çözüm sunacak şekilde yapılandırabilir. Bu sayede strateji kullanımı desteklenebilir; öğrencinin tek bir çözüm yoluna bağlı kalmadan farklı stratejileri çözüm sürecine yansıtma becerisi gelişebilir.

6. MEB tarafından ders kitabı olarak okutulması onaylanmış olan farklı yayınevindeki ders kitapları, Geometri ve Ölçme öğrenme alanı kapsamında karşılaştırmalı incelenebilir.

7. Bu araştırma Geometri ve Ölçme öğrenme alanı, Geometrik Şekiller ve Geometrik Nicelikler temasına odaklanmıştır. Öğretim programlarında yer diğer öğrenme alanları ve temalarda problem çözme stratejilerinin kullanımının nasıl farklılaştığı incelenebilir.

8. TYMM'ye göre hazırlanmış olan ders kitapları ile 2018 öğretim programına göre hazırlanan kitaplar, farklı taksonomilerle karşılaştırmalı olarak incelenebilir.

KAYNAKÇA

Abu Elwan, R. A. (2001). Effectiveness of problem posing strategies on prospective mathematics teachers' problem solving performance. *Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia, 24*(1), 56–69.

Akpınar, B. ve Köksalan, B. (2024). Eğitimde maarif ve müfredat yenileme ihtiyacı: Türkiye yüzyılı maarif modeli üzerinden teorik bir analiz. *Journal of History School*, *68,* 27–48. https://doi.org/10.29228/joh.74735

Alpaslan, A. N. (2023). *Ortaokul öğrencilerinin matematiksel modelleme süreçlerinde kullandıkları problem çözme stratejileri, üst biliş ve matematik okuryazarlıklarının incelenmesi* (Tez No. 837458) [Yüksek lisans tezi, Erciyes Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.

Altun, M. (2000). İlköğretimde problem çözme öğretimi. *Milli Eğitim Dergisi, 147*, 27–33.

Altun, M. (2006). Matematik öğretiminde gelişmeler. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 19*(2), 223–238.

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

Altun, M., Bintaş, J., Yazgan, Y. ve Arslan, Ç. (2004a). *İlköğretim çağındaki çocuklarda problem çözme gelişiminin incelenmesi* (Proje No. E-2001/37). Uludağ Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi.

Altun, M., ve Arslan, Ç. (2006). İlköğretim öğrencilerinin problem çözme stratejilerini öğrenmeleri üzerine bir çalışma. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 19*(1), 1–21.

Arslan, G. (2023). *6. sınıf matematik ders kitabının problem çözme stratejileri açısından incelenmesi* (Tez No. 827393) [Yüksek lisans tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.

Artut, P. D. ve Ildırı, U. A. (2013). Matematik ders ve çalışma kitabında yer alan problemlerin bazı kriterlere göre incelenmesi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 22*(2), 349–364.

Artut, P. D., ve Tarım, K. (2006). İlköğretim öğrencilerinin rutin olmayan sözel problemleri çözme düzeyleri, çözüm stratejileri ve hata türleri. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 15*(2), 39–50.

Asiltürk, S. (2024). *4. sınıf matematik ders kitabının problem türleri ve problem çözme stratejileri açısından incelenmesi* (Tez No. 879729) [Yüksek lisans tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.

Aydoğdu, M. Z. (2014). *9. sınıf üstün zekâlı öğrencilerin geometri problem çözme stratejileri ve van Hiele geometri düşünme düzeyleri ile ilişkilendirilmesi* (Tez No. 368276) [Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.

Barham, A. I. (2020). Investigating the development of pre-service teachers' problem-solving strategies via problem-solving mathematics classes. *European Journal of Educational Research, 9*(1), 129–141. https://doi.org/10.12973/eu-jer.9.1.129

Battista, M. T. (2007). The development of geometric and spatial thinking. In F. K. Lester (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 843–908). Information Age Publishing.

Baykul, Y. (2020). *Ortaokulda matematik öğretimi (5–8. sınıflar)* (4. bs.). Pegem Akademi Yayıncılık. https://doi.org/10.14527/9786053643425

Billstein, R., Libeskind, S. ve Lott, J. W. (2012). *A problem solving approach to mathematics for elementary school teachers* (12th ed.). Pearson.

Bogdan, R. C. ve Biklen, S. K. (2022). *Eğitimde nitel araştırma: Teori ve metodlara giriş*. (S. Balcı ve B. Ahi, Çev.). Pegem Akademi Yayıncılık.

Bowen, G. A. (2009). Document analysis as a qualitative research method. *Qualitative Research Journal, 9*(2), 27–40. https://doi.org/10.3316/QRJ0902027

Cai, J. (2003). Singaporean students' mathematical thinking in problem solving and problem posing. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, 34*(5), 719–737. https://doi.org/10.1080/00207390310001595401

Campbell-Phillips, S. (2020). Education and curriculum reform: The impact they have on learning. *Budapest International Research and Critics in Linguistics and Education Journal, 3*(2), 1074–1082. https://doi.org/10.33258/birle.v3i2.1036

Chi, M. T. H., ve Glaser, R. (1985). Problem-solving ability. In R. J. Sternberg (Ed.), *Human abilities: An information-processing approach* (pp. 227–257). W. H. Freeman.

Chu, J., Rittle Johnson, B., ve Fyfe, E. (2017). Diagrams benefit symbolic problem-solving. *The British Journal of Educational Psychology, 87*, Article e12149. https://doi.org/10.1111/bjep.12149

Cockcroft, W. H. (1982). *Mathematics counts: Report of the Committee of Inquiry into the Teaching of Mathematics in Schools under the Chairmanship of W. H. Cockcroft*. Her Majesty's Stationery Office.

Cumhur, F. ve Hacısalihoğlu Karadeniz, M. (2023). Öğretmen adaylarının problem çözme stratejileri hakkındaki farkındalıkları. *Educational Academic Research*, *51*, 63–74. https://doi.org/10.5152/AUJKKEF.2023.22153

Çelik, M. A. (2019). *10. sınıf matematik ders kitabının problem çözme stratejileri açısından incelenmesi* (Tez No. 593619) [Yüksek lisans tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.

Çiftçi, Z. B., Akgün, L. ve Deniz, D. (2013). Dokuzuncu sınıf matematik öğretim programı ile ilgili uygulamada karşılaşılan sorunlara yönelik öğretmen görüşleri. *Anadolu Journal of Educational Sciences International, 3*(1), 1–21.

Demir, G. (2019). *8. sınıf öğrencilerinin kullandıkları problem çözme stratejileri ve problem çözme sürecinde karşılaştıkları hatalar* (Tez No. 571159) [Yüksek lisans tezi, Uşak Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.

Demirel, Ö. (2020). *Eğitimde program geliştirme* (12. bs.). Pegem Akademi Yayıncılık.

Demirel, Ö. ve Kıroğlu, K. (2021). *Ders kitabı incelemesi* (5. bs.). Pegem Akademi Yayıncılık.

Durmaz, B. ve Altun, M. (2014). Ortaokul öğrencilerinin problem çözme stratejilerini kullanma düzeyleri. *Mehmet Akif Ersoy Eğitim Fakültesi Dergisi, 1*(30), 73–94. https://doi.org/10.21764/efd.36347

Ekiz, D. (2020). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (6. bs.). Anı Yayıncılık.

Eraslan, A. ve Şahin, N. (2023). *İlkokul ve ortaokulda etkinlik örnekleriyle matematiksel modelleme* (1. bs.). Pegem Akademi Yayıncılık.

Ermeç Çontay, E. G. ve Sönmez, N. (2025). Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli matematik dersi öğretim programının geometri ve ölçme içerik standartlarına göre değerlendirilmesi. *Medeniyet Eğitim Araştırmaları Dergisi*, *9*(2), 32–54. https://doi.org/10.37669/milliegitim.1710207

Ersoy, Y. (1997). Okullarda matematik eğitimi: Matematikte okuryazarlık. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 13*(13), 115–120.

Ersoy, Y. (2003). Teknoloji destekli matematik eğitimi-1: Gelişmeler, politikalar ve stratejiler. *İlköğretim Online, 2*(1), 18–27.

Foong, P. Y. (2004). Using short open-ended mathematics questions to promote thinking and understanding. *National Institute of Education*, 135–140.

Friesen, M. ve Knox, A. (2022). Pre-service teachers learn to analyse students' problem-solving strategies with cartoon vignettes. *Proceedings of the Twelfth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME12)*. Bozen-Bolzano, Italy.

Fülöp, E. (2015). Teaching problem-solving strategies in mathematics. *LUMAT: International Journal on Math, Science and Technology Education, 3*(1), 37–54. https://doi.org/10.31129/lumat.v3i1.1050

Gelbal, S. (1991). Problem çözme. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 6*(6), 167–173.

Greenfield, A. (1970). *Perceptual style, attitudes toward problem solving, and problem-solving performance* (Order No. 7113645) [Doctoral dissertation, University of Southern California]. ProQuest Dissertations ve Theses Global.

Guzman Gurat, M. (2015). Mathematical problem-solving strategies among student teachers. *ERIES Journal, 11*(3), 49–57. https://doi.org/10.7160/eriesj.2018.110302

Günay, K., ve Takunyacı, M. (2024). Matematik öğretmen adaylarının liselere geçiş sınavı (LGS) matematik örnek sorularında kullandıkları stratejilerin ve problem çözme sürecine ilişkin görüşlerinin incelenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *43*(2), 1061–1118. https://doi.org/10.7822/ omuefd.1346436

Gür, H., ve Hangül, T. (2015). Ortaokul öğrencilerinin problem çözme stratejileri üzerine bir çalışma. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi, 5*(1), 95–112. https://doi.org/10.14527/pegegog.2015.005

Gürefe, N. (2020). Probleme dayalı matematik eğitimi. M. Ünlü (Ed.), *Uygulama örnekleriyle matematik öğretiminde yeni yaklaşımlar* (s. 197–217) içinde. Pegem Akademi. https://doi.org/10.14527/9786257052399

Hatay, A. G. (2020). *7. sınıf matematik ders kitaplarının problem çözme becerilerini geliştirmesi ve stratejilerini içermesi bakımından incelenmesi* (Tez No. 644594) [Yüksek lisans tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi. https://doi.org/10.38151/akef.2021.13

Intaros, P., Inprasitha, M. ve Srisawadi, N. (2014). Students' problem solving strategies in problem solving-mathematics classroom. *Procedia – Social and Behavioral Sciences, 116*, 4119–4123. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.901

İpek, A. S. ve Okumuş, S. (2012). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel problem çözmede kullandıkları temsiller. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, *11*(3), 681–700.

İsrael, E. (2003). *Problem çözme stratejileri, başarı düzeyi, sosyo-ekonomik düzey ve cinsiyet ilişkileri* (Tez No. 128133) [Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.

Jiang, C., Hwang, S. ve Cai, J. (2014). Chinese and Singaporean sixth-grade students' strategies for solving problems about speed. *Educational Studies in Mathematics, 87*(1), 27–50. https://doi.org/10.1007/s10649-014-9559-x

Johansson, M. (2006). *Teaching mathematics with textbooks: A classroom and curricular perspective* [Doctoral dissertation, Luleå University of Technology]. DiVA Portal. https://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2:998959

Kanlı, U. ve Yağbasan, R. (2004). Ortaöğretim fen ve matematik ders kitaplarının eğitsel tasarımının değerlendirilmesi. *Eğitim ve Bilim, 29*(133), (3–10).

Karasar, N. (1994). *Bilimsel araştırma yöntemi* (5. bs.). 3A Araştırma Eğitim. https://doi.org/10.1501/Egifak_0000000399

Kavgacı, Y. (2016). *Matematik problemi çözme stratejileri öğretiminin dokuzuncu sınıf öğrencilerinin yaratıcılık düzeylerinin gelişimine etkisi* (Tez No. 436712) [Yüksek lisans tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.

Kazancı Dede, S. Ç. (2020). *11. sınıf matematik ders kitabının içerik yönünden incelenmesi ve öğretmen görüşlerinin belirlenmesi* (Tez No: 627833) [Yüksek lisans tezi, Trabzon Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.

Kılıç, A. ve Seven, S. (2007). *Konu alanı ders kitabı incelemesi*. Pegem Akademi Yayıncılık.

Kırkıç, K. A. (2019). Eğitimde temel kavramlar, eğitimin amaçları ve işlevi. S. Hali ve E. Töre (Eds.), *Eğitime giriş* (4. Baskı, s. 1–26) içinde. Pegem Akademi Yayıncılık. https://doi.org/10.14527/9786052414859.01

Klang, N., Karlsson, N., Kilborn, W., Eriksson, P. ve Karlberg, M. (2021). Mathematical problem solving through cooperative learning. *Frontiers in Education, 6*, 710296. https://doi.org/10.3389/feduc.2021.710296

Klingler, K. L. (2012). *Mathematic strategies for teaching problem solving: The influence of teaching mathematical problem solving strategies on students' attitudes in middle school* (Master's thesis). University of Central Florida. Electronic Theses and Dissertations, 2316. https://stars.library.ucf.edu/etd/2316

Kuzu, O., Göçer, V. ve Akçay, A. O. (2024). Türkiye yüzyılı maarif modeli kapsamında ilkokul matematik dersi öğretim programı'nın incelenmesi. *RumeliDE Dil ve Edebiyat Araştırmaları Dergisi*, *(41)*, 640–667. https://doi.org/10.5281/zenodo.13337757

Marion, C. (2010). *An exploration of teachers' attitudes and beliefs about the reform of an eighth grade math curriculum from an integrated math curriculum to a core math curriculum* (Order No. 3407511) [Doctoral dissertation, Saint Joseph's University]. ProQuest Dissertations ve Theses Global.

Martinez, M. E. (1998). What is problem solving? *Phi Delta Kappan, 79*(8), 605–609. https://www.jstor.org/stable/20439287

MEB. (1999). *TIMSS 1999 ulusal raporu*. Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü. https://timss.meb.gov.tr/www/raporlar/icerik/3

MEB. (2003). *PISA 2003 Türkiye ulusal nihai raporu*. Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü. https://pisa.meb.gov.tr/www/raporlar/icerik/5

MEB. (2005). *İlköğretim matematik dersi 6–8. sınıflar öğretim programı*. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

MEB. (2006). *PISA 2006 Türkiye ulusal raporu*. Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü. https://pisa.meb.gov.tr/www/raporlar/icerik/5

MEB. (2007). *TIMSS 2007 ulusal raporu*. Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü. https://timss.meb.gov.tr/www/raporlar/icerik/3

MEB. (2009). *PISA 2009 Türkiye ulusal raporu*. Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü. https://pisa.meb.gov.tr/www/raporlar/icerik/5https://pisa.meb.gov.tr/www/raporlar/icerik/5?utm_source=chatgpt.com

MEB. (2011). *TIMSS 2011 ulusal raporu*. Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü. https://timss.meb.gov.tr/www/raporlar/icerik/3

MEB. (2012). *PISA 2012 Türkiye ulusal raporu*. Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü. https://pisa.meb.gov.tr/www/raporlar/icerik/5

MEB. (2013). *Ortaokul matematik dersi (5–8. sınıflar) öğretim programı*. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

MEB. (2015a). *TIMSS 2015 ulusal raporu*. Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü. https://timss.meb.gov.tr/www/raporlar/icerik/3

MEB. (2015b). *PISA 2015 ulusal raporu*. Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü. https://pisa.meb.gov.tr/www/raporlar/icerik/5

MEB. (2018a). *İlkokul ve ortaokul matematik dersi öğretim programı (1–8. sınıflar)*. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

MEB. (2018b). *PISA 2018 Türkiye ön raporu*. Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü. https://pisa.meb.gov.tr/www/raporlar/icerik/5

MEB. (2019). *TIMSS 2019 ulusal raporu*. Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü. https://timss.meb.gov.tr/www/raporlar/icerik/3

MEB. (2022). *PISA 2022 Türkiye ön raporu*. Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü. https://pisa.meb.gov.tr/www/raporlar/icerik/5

MEB. (2023). *TIMSS 2023 Türkiye ulusal raporu*. Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü. https://timss.meb.gov.tr/www/raporlar/icerik/3

MEB. (2024a). *Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli öğretim programları ortak metni*. https://tymm.meb.gov.tr/ortak-metin

MEB. (2024b). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu 6. sınıf matematik ders kitabı*. Doğa Yayıncılık.

MEB. (2024c). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu 7. sınıf matematik ders kitabı*. Edat Yayıncılık.

MEB. (2024d). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu 8. sınıf matematik ders kitabı*. Ada Yayıncılık.

MEB. (2024e). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu 5. sınıf matematik ders kitabı 1. kitap*. Devlet Kitapları Müdürlüğü.

MEB. (2025). *Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli çerçeve yıllık planları.* https://tymm.meb.gov.tr/taslak-cerceve-planlari

Miles, M. B. ve Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook* (2nd ed.). SAGE Publications.

National Council of Teachers of Mathematics. (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Author.

Olkun, S. ve Aydoğdu, T. (2003). Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Araştırması (TIMSS): Nedir? Neyi sorgular? Örnek geometri soruları ve etkinlikler. *İlköğretim Online, 2*(1), 28–35.

Olkun, S. ve Toluk Uçar, Z. (2018). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi* (8. bs.). Vizetek Yayınları.

Özcan, F. M. (2005). *İlköğretim 2. kademede 6–7–8. sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejileri ve matematiksel modellemenin problem çözmedeki yeri ve önemi* (Tez No: 162147) [Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.

Özcan, U. (2024). *Ortaokul matematik ders kitaplarının problem çözme stratejileri açısından incelenmesi: Cebir öğrenme alanı* (Tez No. 893722) [Yüksek lisans tezi, Mersin Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.

Özçelik, D. A. (2013). *Test hazırlama kılavuzu* (5. bs.). Pegem Akademi Yayıncılık.

Özgen, K. (2023). Matematiksel problem çözmenin doğası. İçinde K. Özgen, T. Kar, S. Çenberci, ve Y. Zengin (Eds.), *Matematikte problem çözme ve kurma* (ss. 3–25). Pegem Akademi Yayıncılık.

Özsoy, G. (2005). Problem çözme becerisi ile matematik başarısı arasındaki ilişki. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *25*(3), 179–190.

Pak Varlı, K. (2023). *Öğretmen adaylarının sözel problem çözme stratejileri ile ilgili pedagojik alan bilgilerinin belirlenmesi* (Tez No. 807824) [Yüksek lisans tezi, İstanbul Medeniyet Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.

Polya, G. (1957). *How to solve it* (2nd ed.). Princeton University Press.

Posamentier, A. S. ve Krulik, S. (2019a). *Matematikte problem çözme: 3–6. sınıflar için* (M. F. Öçal, T. Kar ve L. Akgün, Çev.). Pegem Akademi Yayıncılık.

Posamentier, A. S., ve Krulik, S. (2019b). *Etkili ve yaratıcı çözümler için problem çözme stratejileri: 6–12. Sınıflar Matematik Öğretmeni için bir kaynak* (L. Akgün, Çev.). Pegem Akademi Yayıncılık.

Ramnarain, U. (2013). The achievement goal orientation of disadvantaged physical sciences students from South Africa. *Journal of Baltic Science Education, 12,* 139–151. https://doi.org/10.33225/jbse/13.12.139

Sezgin Memnun, D. (2023). Matematiksel problem türleri. K. Özgen, T. Kar, S. Çenberci ve Y. Zengin (Eds.), *Matematikte problem çözme ve problem kurma* (s. 33–54) içinde. Pegem Akademi Yayıncılık.

Schoenfeld, A. H. (1992). Learning to think mathematically. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 334–370). Macmillan.

Sığrı, Ü. (2021). *Nitel araştırma yöntemleri* (2. bs.). Beta Yayınları.

Şişci, T. (2023). *Ortaöğretim 11 ve 12. sınıf temel düzey matematik ders kitaplarının problem çözme stratejilerine göre incelenmesi* (Tez No. 836609) [Yüksek lisans tezi, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.

Taplin, M. (2002). *Teaching values through a problem-solving approach*. In *A compilation of papers* (Chapter 12, pp. 72–85). Institute of Sathya Sai Education of Hong Kong.

Tok, Z. (2023). *Ortaöğretim öğrencilerinin rutin olmayan problemlerin çözümünde kullandıkları stratejilerin incelenmesi* (Tez No. 834555) [Yüksek lisans tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.

Toluk, Z., ve Olkun, S. (2002). Türkiye'de matematik eğitiminde problem çözme: İlköğretim 1.–5. sınıf ders kitapları. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri, 2,* 563–581.

Türkmen, S. (2022). *Ortaokul matematik ders kitaplarının problem çözme stratejileri açısından incelenmesi: Sayılar ve işlemler öğrenme alanı* (Tez No. 746211) [Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.

Türnüklü, E. B. ve Yeşildere, S. (2005). Problem çözme ve eleştirel düşünme. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 25*(3), 107–123.

Uluyol, Ç. ve Eryılmaz, S. (2015). 21. yüzyıl becerileri ışığında FATİH Projesi değerlendirmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(2), 209–229.

Ülçay, O. (2024). Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli değerlendirmesi. *Ulusal Eğitim Toplum ve Dünya Dergisi, 1*(2), 70–75.

Van de Walle, J. A., Karp, K. S. ve Bay-Williams, J. M. (2019). *İlkokul ve ortaokul matematiği: Gelişimsel yaklaşımla öğretim* (S. Durmuş, Çev. Ed.; 7. basımdan çeviri). Nobel Akademik Yayıncılık.

van Zanten, M. ve van den Heuvel-Panhuizen, M. (2018). *Opportunity to learn problem solving in Dutch primary school mathematics textbooks*. ZDM–Mathematics Education, 50, 827–838. https://doi.org/10.1007/s11858-018-0973-x

Willborn, L. G. (1994). *Improving problem solving abilities of third grade students* (Doctoral dissertation). Nova Southeastern University.

Yağcı, E. (2023). Eğitimde program geliştirmeyle ilgili temel kavramlar. İçinde H. Ünsal (Ed.), *Eğitimde program geliştirme* (ss. 1–14). Pegem Akademi Yayıncılık.

Yavuzsoy Köse, N., ve Özen Ünal, D. (2020). Ortaokul matematik öğretim programlarındaki reform hareketlerinin geometri öğrenme alanına yansıması. İçinde M. F. Özmantar, H. Akkoç, B. Kuşdemir Kayıran, ve M. Özyurt (Eds.), *Ortaokul matematik öğretim programları: Tarihsel bir inceleme* (3. Baskı, s. 247–273). Pegem Akademi. https://doi.org/10.14527/9786052414149.08

Yazgan, Y. (2023). Matematiksel problem çözme stratejileri. İçinde K. Özgen, T. Kar, S. Çenberci ve Y. Zengin (Eds.), *Matematikte problem çözme ve problem kurma* (ss. 57–83). Pegem Akademi Yayıncılık.

Yazgan, Y. ve Bintaş, J. (2005). İlköğretim dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerini kullanabilme düzeyleri: Bir öğretim deneyi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 28*(28), 210–218.

Yıldırım, Y. ve Çalışkan, A. (2024). Evaluation of the Türkiye Century Education Model in terms of 21st Century Human Profile [Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli'nin 21. Yüzyıl İnsan Profili Açısından Değerlendirilmesi] *Electronic Journal of Education Sciences, [Elektronik Eğitim Bilimleri Dergisi], 13*(26), 205-221 DOI: 10.55605/ejedus.1548121

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2021). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (12. bs.). Seçkin Yayıncılık.

Yılmaz, N. (2023). Öğretmen adaylarının yapılandırmacı matematiksel problem çözme ortamları oluşturabilmeye ilişkin bilgi ve becerilerinin incelenmesi. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, *56*, 463–503 https://doi.org/10.53444/deubefd.1203388

Yılmaz, R. B. (2024). *Ortaokul matematik ders kitaplarında yer alan görevlerin çözüm stratejileri açısından incelenmesi* (Tez No. 882097) [Yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı:	Bilge Nihal SARIÇİÇEK
Uyruğu:	Türkiye Cumhuriyeti

EĞİTİM

Derece	**Kurum**	**Mezuniyet Tarihi**
Yüksek Lisans	Erciyes Üniversitesi, Matematik ve Fen Bilimleri Ana Bilim Dalı	2026
Lisans	Erciyes Üniversitesi	2022
Lise	Sami Yangın Anadolu Lisesi	2017

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	**Kurum**	**Görev**
2023-halen	Kahramanmaraş Türkoğlu Sultan Alparslan Ortaokulu	Matematik Öğretmeni

YABANCI DİL

İngilizce

YAYINLAR

Sarıçiçek, B. N. ve İlhan O. A. (2025, Eylül 20–21). *Ortaokul Matematik Ders Kitabı Geometri ve Ölçme Öğrenme Alanı ve Geometri Temalarının Problem Çözme Stratejilerine Göre İncelenmesi* [Kongre Sunum Özeti]. 11. Uluslararası Hasankeyf Bilimsel Araştırmalar ve İnovasyon Kongresi (s.339–340), Batman, Türkiye