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

8. VE 9. SINIF MATEMATİK DERS KİTAPLARININ ÇOKLU TEMSİLLER BAĞLAMINDA İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Serra GÜRMEN
0009-0009-1355-1817

BURSA– 2024

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

8. VE 9. SINIF MATEMATİK DERS KİTAPLARININ ÇOKLU TEMSİLLER BAĞLAMINDA İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Serra GÜRMEN
0009-0009-1355-1817

Danışman
Prof. Dr. Menekşe Seden TAPAN BROUTIN

BURSA– 2024

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim.

Serra GÜRMEN

Tarih: 03/ 01/2024

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS BENZERLİK YAZILIM RAPORU

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞI'NA

Tarih: 03/ 01/2024

Tez Başlığı / Konusu:

"8. Ve 9. Sınıf Matematik Ders Kitaplarının Çoklu Temsiller Bağlamında İncelenmesi"

Yukarıda başlığı gösterilen tez çalışmamın Kapak sayfası, Giriş, Ana bölümler ve Sonuç, Tartışma ve Öneriler kısımlarından oluşan toplam 126 sayfalık kısmına ilişkin, 28/ 12/ 2023 tarihinde "Turnitin" adlı benzerlik tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan özgünlük raporuna göre, tezimin benzerlik oranı %8'dir.

Uygulanan filtrelemeler:

1- Kaynakça hariç
2- Alıntılar hariç/dahil
3- 5 kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Özgünlük Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esaslarını inceledim ve bu Uygulama Esaslarında belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir benzerlik içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

03.01.2024

İmza

Adı Soyadı: Serra GÜRMEN

Öğrenci No: 801952005

Anabilim Dalı: Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Programı: Matematik Eğitimi Bilim Dalı Statüsü:

Statüsü: Yüksek Lisans

Danışman: Prof. Dr. Menekşe Seden TAPAN BROUTIN

İmza

TEZ YAZIM KILAVUZU'NA UYGUNLUK ONAYI

"8. Ve 9. Sınıf matematik ders kitaplarının çoklu temsiller bağlamında incelenmesi" adlı Yüksek Lisans tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanmıştır.

Tezi Hazırlayan	Danışman
Serra GÜRMEN	Prof. Dr. Menekşe Seden TAPAN BROUTIN

Matematik Eğitimi Ana Bilim Dalı Başkanı
Prof. Dr. Rıdvan EZENTAŞ

T.C.

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE,

Matematik Ana Bilim Dalı'nda 801952005 numara ile kayıtlı Serra GÜRMEN'İN hazırladığı "8. ve 9. Sınıf matematik ders kitaplarının çoklu temsiller bağlamında incelenmesi" konulu yüksek lisans çalışması ile ilgili tez savunma sınavı, 7/02/2024 günü 11.00-12.00 saatleri arasında yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda adayın tezinin/çalışmasının (başarılı/başarısız) olduğuna (oybirliği/oy çokluğu) ile karar verilmiştir.

Prof. Dr. Rıdvan EZENTAŞ
ORCID ID 0000-0001-8619-8334
Bursa Uludağ Üniversitesi

Prof. Dr. Menekşe Seden TAPAN-BROUTIN
ORCID ID 0000-0002-1860-852X
Bursa Uludağ Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Murat KESKİN
ORCID ID 0000-0002-3497-6461
Afyon Kocatepe Üniversitesi

ÖN SÖZ

Bu tezin yazım sürecinde bana destek olan herkese en içten teşekkürlerimi sunarım. Öncelikle, danışmanım, Prof. Dr. Menekşe Seden TAPAN BROUTİN'e, bilgi birikimi ve değerli yönlendirmeleri ile çalışma sürecim boyunca yaptığı tüm yardımlar için teşekkür ederim.

Sevgili aileme, annem Ayşe GÜRMEN ve babam Cemal GÜRMEN'e yüksek lisans sürecim boyunca yaptığı tüm maddi ve manevi desteklerden dolayı minnettarım.

Ayrıca, yüksek lisans sürecimin her aşamasında yanımda olan ve her zaman beni destekleyen nişanlım Mehmet Can DALARDIÇ'a teşekkür ederim.

Bu çalışma, matematik eğitimi alanında önemli bir konuyu ele almakta ve matematik ders kitapları üzerine yoğunlaşmaktadır. Araştırma sürecim boyunca karşılaştığım zorluklar, bu alandaki bilgi ve deneyimimi artırmamda büyük rol oynamıştır. Umarım bu tez, benzer çalışmalar için bir temel oluşturur ve matematik eğitimi alanındaki bilgi birikimine katkıda bulunur.

Son olarak, bu tezin hazırlanmasında emeği geçen tüm akademisyenlere ve uzmanlara şükranlarımı sunarım. Umarım bu çalışma, ilgili herkes için faydalı bir kaynak olur.

Serra GÜRMEN

ÖZET

Yazar Adı ve Soyadı	Serra GÜRMEN
Üniversite	Bursa Uludağ Üniversitesi
Ana Bilim Dalı	Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı
Bilim Dalı	Matematik Eğitimi Bilim Dalı
Tezin Niteliği	Yüksek Lisans Tezi
Sayfa Sayısı	XIX +101
Mezuniyet Tarihi	…/…/2024
Tez Danışmanı	Prof. Dr. Menekşe Seden TAPAN BROUTIN

8. VE 9. SINIF MATEMATİK DERS KİTAPLARININ ÇOKLU TEMSİLLER BAĞLAMINDA İNCELENMESİ

Bu çalışmanın konusu, 2022-2023 yıllarında okullarda okutulan MEB 8. sınıf ve 9. sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların çoklu temsiller çerçevesinde incelenmesidir. Çalışma kapsamında 8. ve 9. sınıf matematik ders kitaplarında temsillerin dağılım durumları ve farklı sınıf seviyelerinde temsiller arası geçiş durumları araştırılmıştır. Araştırma yöntemi olarak, nitel bir araştırma yöntemi olan doküman analizi yöntemi seçilmiştir. Bu araştırmada 8. Sınıf matematik ders kitabındaki 939 soruyla 355 çözüm ve 9. Sınıf matematik ders kitabındaki 1096 soruyla 522 çözüm çoklu temsiller başlığı altında incelenmiştir. Temsil türleri, sembolik, sözel, görsel, model ve gerçekçi olmak üzere beş başlığa ayrılmıştır. İncelenen sorular kodlanıp yüzde ve frekans verileri oluşturulmuş, bulgular yorumlanmıştır. Araştırma bulgularına göre 9. sınıf ve 8. sınıf MEB ders kitaplarında bulanan soruların dağılımına bakıldığında en çok kullanılan temsil türü sembolik temsildir. Sembolik temsillerin yanında görsel temsiller de çokça kullanılmıştır. Model ve gerçekçi temsil kullanım oranı ise oldukça düşüktür. Sözel temsillerin tercih edilme durumu 9. sınıf ders kitabında, 8. sınıf ders kitabına oranla düşük kalmıştır. Karşılaştırmalı analiz sonucunda, 8. ve 9. sınıf ders kitaplarında yer alan veri, denklem ve eşitsizlik, üçgenler ünitelerini içeren ortak konularda temsillerin devamlılığının sağlandığı görülmektedir. Tüm ortak konularda en çok ve en az tercih edilen temsil türlerinin aynı olduğu görülmektedir. Bunun yanı sıra 8. sınıf ders kitabında bazı konularda görsel temsillere daha çok yer verilirken, 9. sınıf ders kitabının bazı konularında ise sembolik temsillerin oranı daha yüksek çıkmıştır. Her iki ders kitabında da sembolik temsilerin çokça kullanıldığı, bunun yanı

sıra gerçekçi temsillerin kullanımına ise çok az yer verildiği görülmektedir. Ders kitaplarında kullanılan temsillerde dengesiz bir dağılım görülmektedir. Bu durumun öğrencilerin temsil tercihleri üzerinde olumsuz bir etkisi olacağı düşünülmektedir. Ders kitaplarının ve çoklu temsillerle öğretimin matematik eğitimindeki önemi düşünüldüğünde bu çalışmanın ilgili diğer çalışmacılar ya da ders kitabı yazarları için kaynak teşkil edeceği ve literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: çoklu temsiller, dokuzuncu sınıf, matematik ders kitabı, sekizinci sınıf.

ABSTRACT

Author Name and Surname	Serra GÜRMEN
University	Bursa Uludağ University
Field	Institute of Educational Sciences
Branch	Department of Mathematics Education
Degree Awarded	Master Thesis
Page Number	XIX +101
Degree Date	…/…/2024
Supervisor	Prof. Dr. Menekşe Seden TAPAN BROUTIN

ANALYSING 8TH AND 9TH GRADE MATHEMATICS TEXTBOOKS IN THE CONTEXT OF MULTIPLE REPRESENTATIONS

The subject of this study is to examine the questions in the 8th and 9th grade mathematics textbooks of the Ministry of National Education, which were taught in schools in 2022-2023, within the framework of multiple representations. Within the scope of the study, the distribution of representations in 8th and 9th grade mathematics textbooks and the transition between representations at different grade levels were investigated. Representation types were categorized under five headings: symbolic, verbal, visual, model and realistic. Document analysis method, which is a qualitative research method, was chosen as the research method. According to the findings of the study, when we look at the distribution of the questions in the 9th grade and 8th grade Ministry of National Education textbooks, the most commonly used representation type is symbolic representation and visual representations are also used a lot. The use of model and realistic representations is quite low. The preference for verbal representations was lower in the 9th grade textbook compared to the 8th grade textbook. As a result of the comparative analysis, it is seen that the continuity of representations in common subjects including data, equations and inequalities, and triangles units in 8th and 9th grade textbooks is ensured. It is seen that the most and least preferred representation types are the same in all common topics. In addition, while visual representations were used more in some subjects in the 8th grade textbook, the rate of symbolic representations was higher in some subjects of the 9th grade textbook. It is seen that symbolic representations are used a lot in both textbooks, while realistic representations are used very little. There is an unbalanced

distribution in the representations used in the textbooks. It is thought that this situation will have a negative effect on students representation preferences

Keywords: eighth grade, mathematics text book, multiple representation, ninth grade.

İÇİNDEKİLER

TEZ YAZIM KILAVUZU'NA UYGUNLUK ONAYI vi
ÖN SÖZ viii
ÖZET ix
ABSTRACT xi
TABLOLAR LİSTESİ xvi
ŞEKİLLER LİSTESİ xvii
KISALTMALAR LİSTESİ xix

1. BÖLÜM
GİRİŞ

1.1. Genel Bilgiler 1
1.2. Araştırmanın Amacı 2
1.3. Araştırmanın Önemi ve Araştırma Soruları 3
1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları 4

2. BÖLÜM
LİTERATÜR

2.1.Kuramsal Çerçeve: Çoklu Temsiller 6
2.1.1 Temsil 6
2.1.2. Çoklu Temsil 7
2.1.2.1.Sembolik temsil 11
2.1.2.2. Dilsel (Sözel) Temsil 12
2.1.2.3. Açıklayıcı (Görsel) Temsil 13
2.1.2.4. Manipülatif (Model) Temsil 13
2.1.2.5. Gerçekçi Temsil 15
2.2.Ders Kitaplarının Önemi 16
2.3. İlgili Araştırmalar 20
2.3.1. Çoklu Temsiller ve Ders Kitapları İle İlgili Çalışmalar 20
2.3.2. Çoklu Temsiller ile İlgili Çalışmalar 21
2.3.3. Ders Kitapları İle İlgili Çalışmalar 23

3. BÖLÜM
YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli 26

3.2. Veri Toplama Araçları 26
3.3. Verilerin Analizi 30

4. BÖLÜM

BULGULAR VE YORUM

4.1. 8. Sınıf Ders Kitaplarında Yer Alan Çoklu Temsillere Ait Bulgular ve Yorum 32
4.1.1. "Ünite1: Çarpanlar ve Katlar, Üslü İfadeler" Ünitesine Ait Bulgular ve Yorum 32
4.1.2. "Ünite2: Kareköklü İfadeler, Veri Analizi" Ünitesine Ait Bulgular ve Yorum 35
4.1.3. "Ünite 3: Basit olayların Olma Olasılığı, Cebirsel İfade ve Özdeşlikler" Ünitesine Ait Bulgular ve Yorum 38
4.1.4. Ünite 4: "Doğrusal Denklemler, Eşitsizlikler" Ünitesine Ait Bulgular ve Yorum 40
4.1.5. "Ünite 5: Üçgenler, Eşlik ve Benzerlik" Ünitesine Ait Bulgular ve Yorum 42
4.1.6. "Ünite 6: Dönüşüm Geometrisi, Geometrik Cisimler" Ünitesine Ait Bulgular ve Yorum 46
4.1.7. 8. Sınıf Kitabının Tamamına Ait Bulgular ve Yorum 49
4.2. 9. Sınıf Ders Kitaplarında Yer Alan Çoklu Temsillere Ait Bulgular ve Yorum 50
4.2.1. "Ünite 1:Mantık" Ünitesine Ait Bulgular ve Yorum 50
4.2.2. "Ünite 2: Kümeler" Ünitesine Ait Bulgular ve Yorum 52
4.2.3. "Ünite 3: Denklem ve Eşitsizlikler" Ünitesine Ait Bulgular ve Yorum 55
4.2.4. "Ünite 4: Üçgenler" Ünitesine Ait Bulgular ve Yorum 59
4.2.5. "Ünite 5: Veri" Ünitesine Ait Bulgular ve Yorum 63
4.2.6. 9. Sınıf Ders Kitabının Tamamına Ait Bulgular ve Yorum 66
4. 3. Temsillerin Karşılaştırmalı Analizine Ait Bulgular ve Yorum 67
4.3.1. Veri Konusunun Karşılaştırmalı Analizine Ait Bulgular ve Yorum 67
4.3.2. Denklem ve Eşitsizlik Konusunun Karşılaştırmalı Analizine Ait Bulgular ve Yorum 69
4.3.3. Üçgenler Konusunun Karşılaştırmalı Analizine Ait Bulgular ve Yorum 71
4.4. Temsillerin Ünitelere Göre Dağılımının Karşılaştırmalı Analizi 73
4.4.1. Sembolik Temsillerin Ünitelere Göre Dağılımı 74
4.4.2. Dilsel (Sözel) Temsillerin Ünitelere Göre Dağılımı 76
4.4.3. Görsel Temsillerin Ünitelere Göre Dağılımı 78
4.4.4. Manipülatif (Model) Temsillerin Ünitelere Göre Dağılımı 80
4.4.5. Gerçekçi Temsillerin Ünitelere Göre Dağılımı 82

5.BÖLÜM

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Tartışma 85
5.2. Sonuç 88
5.3. Öneriler 89
KAYNAKÇA 92
EKLER 98
EK 1: ÇALIŞMADA ANALİZ EDİLEN KAYNAKLAR 98
ÖZ GEÇMİŞ 101

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo *Sayfa*

1 Ders kitaplarına ait bilgiler 26
2 Soru sayılarının ünitelere göre dağılımı 30
3 MEB 8. sınıf ders kitabı 1. ünitede yer alan temsillerin sınıflandırılması 32
4 8. sınıf ders kitabı 2. ünitede yer alan temsillerin sınıflandırılması 35
5 8. sınıf ders kitabı 3. ünitede yer alan temsillerin sınıflandırılması 38
6 8. sınıf ders kitabı 4. ünitede yer alan temsillerin sınıflandırılması 40
7 8. sınıf ders kitabı 5. ünitede yer alan temsillerin sınıflandırılması 42
8 8. sınıf ders kitabı 6. ünitede yer alan temsillerin sınıflandırılması 46
9 MEB 8. sınıf ders kitabı çoklu temsillerin dağılımı 49
10 9. sınıf ders kitabı 1. ünitede yer alan temsillerin sınıflandırılması 50
11 9. sınıf ders kitabı 2. ünitede yer alan temsillerin sınıflandırılması 52
12 9. sınıf ders kitabı 3. ünitede yer alan temsillerin sınıflandırılması 55
13 9. sınıf ders kitabı 4. ünitede yer alan temsillerin sınıflandırılması 60
14 9. sınıf ders kitabı 5. ünitede yer alan temsillerin sınıflandırılması 63
15 MEB 9. sınıf ders kitabı çoklu temsillerin dağılımı 66
16 Veri konusu 8. sınıf ve 9. sınıf ders kitabına ait bulgular 68
17 Denklem ve eşitsizlik konusu 8. sınıf ve 9. sınıf ders kitabına ait bulgular 69
18 Üçgenler konusu 8. sınıf ve 9. sınıf ders kitabına ait bulgular 72

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil *Tablo*

1 Filin farklı noktalarına temas eden insanların fili tasvir şekli 7
2 Goldin ve Kaput (1996) iç ve dış temsil gösterimi 9
3 Janvier'in (1987) temsillere ilişkin yıldız benzeşim modeli 10
4 Lesh, Post ve Berh'in önerdiği temsil modeli 10
5 MÖ 1800 tarihli Plimpton 322 Babil matematik tableti 11
6 Görsel temsil örneği 13
7 Geogebra uygulaması üzerinde simetri konusu anlatımı……..……14
8 Manipülatif temsil örneği 15
9 Öklid'in Elementler kitabı 16
10 9. sınıf MEB matematik ders kitabının etkileşimli ekrandaki görüntüsü 17
11 Ders kitabı hazırlanma süreci (uzaktan eğitim s.93) 18
12 MEB 8. sınıf ve 9. sınıf matematik ders kitaplarının kapak resimleri 27
13 Hazır mıyız bölümünün kitabındaki açıklaması 27
14 Birlikte yapalım bölümünün ders kitabındaki açıklaması 27
15 Sıra sizde bölümünün ders kitabındaki açıklaması 28
16 Ünite değerlendirme bölümünün ders kitabındaki açıklaması 28
17 Örnek ve çözüm bölümünün ders kitabındaki açıklaması 28
18 Düşünüyorum bölümünün ders kitabındaki açıklaması 29
19 Alıştırma , ölçme ve değerlendirme bölümlerinin ders kitabındaki açıklaması 29
20 Soru ve çözüme dair örnek kodlama 31
21 MEB 8. sınıf ders kitabı sözel soru sembolik çözüm örneği 33
22 MEB 8. sınıf ders kitabındaki 1. ünitede görsel temsilin kullanıldığı örnek 34
23 MEB 8. sınıf ders kitabındaki 1. ünitede asal çarpan algoritması modeli 34
24 MEB 8. sınıf ders kitabındaki 2. ünitedeki sembolik çözüm örnekleri 36
25 MEB 8. sınıf ders kitabındaki 2. ünitedeki görsel temsil örnekleri 37
26 MEB 8. sınıf ders kitabındaki 2. ünitedeki model temsil örneği 38
27 MEB 8. sınıf ders kitabındaki 3. ünitedeki sözel temsil örneği 39
28 MEB 8. sınıf ders kitabındaki 3. ünitedeki sembolik temsil örneği 39
29 MEB 8. sınıf ders kitabındaki 3. ünitedeki model temsil örneği 40
30 MEB 8. sınıf ders kitabındaki 4. ünitedeki sembolik temsil örneği 41
31 MEB 8. sınıf ders kitabındaki 4. ünitedeki sembolik temsilden model temsile geçiş örneği ……..42
32 MEB 8. sınıf ders kitabındaki 5. ünitedeki sembolik temsil örneği 43
33 MEB 8. sınıf ders kitabındaki 5. ünitedeki geogebra kullanımı örneği 44
34 MEB 8. sınıf ders kitabındaki 5. ünitedeki açıölçer kullanımı örneği 44
35 MEB 8. sınıf ders kitabındaki 5. ünitedeki pergel ve cetvel kullanımı örneği 45
36 MEB 8. sınıf ders kitabındaki 5. ünitedeki Pisagor örneği 45
37 MEB 8. sınıf ders kitabındaki 5. ünitedeki tangram örneği 46
38 MEB 8. sınıf ders kitabındaki 6. ünitedeki görsel temsil örneği 47
39 MEB 8. sınıf ders kitabındaki 6. ünitedeki model temsil örneği 48
40 MEB 8. sınıf ders kitabındaki 6. ünitedeki sembolik temsil örneği 48

41 MEB 8. sınıf ders kitabındaki 6. ünitedeki gerçekçi temsil örneği 49
42 MEB 9. sınıf ders kitabındaki 1. ünitedeki sembolik temsil örneği 51
43 MEB 9. sınıf ders kitabındaki 1. ünitedeki görsel temsil örneği 52
44 MEB 9. sınıf ders kitabındaki 2. ünitedeki sembolik temsil örneği 53
45 MEB 9. sınıf ders kitabındaki 2. ünitedeki model temsil örneği 54
46 MEB 9. sınıf ders kitabındaki 2. ünitedeki görsel temsil örneği 54
47 MEB 9. sınıf ders kitabındaki 3. ünitedeki model temsil örnekleri 56
48 MEB 9. sınıf ders kitabındaki 3. ünitedeki model temsil örneği 57
49 MEB 9. sınıf ders kitabındaki 3. ünitedeki görsel temsil örneği 57
50 MEB 9. sınıf ders kitabındaki 3. ünitedeki gerçekçi temsil örneği 58
51 MEB 9. sınıf ders kitabındaki 3. ünitedeki grafik örneği 59
52 MEB 9. sınıf ders kitabındaki 4. ünitedeki görsel temsil örneği 61
53 MEB 9. sınıf ders kitabındaki 4. ünitedeki görsel soru sembolik çözüm örneği……..…61
54 MEB 9. sınıf ders kitabındaki 4. ünitedeki model temsil örneği 62
55 MEB 9. sınıf ders kitabındaki 4. Ünitedeki gerçekçi temsil örneği 63
56 MEB 9. sınıf ders kitabındaki 5. ünitedeki görsel temsil örneği 65
57 MEB 9. sınıf ders kitabındaki 5. ünitedeki model temsil örneği 66
58 MEB 8. sınıf öğretim programı denklem konusuna ait kazanımlar 70
59 MEB 9. sınıf öğretim programı denklem konusuna ait kazanımlar 71
60 MEB 8. sınıf öğretim programı üçgenler konusuna ait kazanımlar 72
61 MEB 9. sınıf öğretim programı üçgenler konusuna ait kazanımlar 73
62 Sembolik temsillerin meb 8. sınıf matematik ders kitabındaki dağılımı 74
63 Sembolik temsillerin meb 9. sınıf matematik ders kitabındaki dağılımı 75
64 Sözel temsillerin meb 9. sınıf matematik ders kitabındaki dağılımı 76
65 Sözel temsillerin meb 9. sınıf matematik ders kitabındaki dağılımı 77
66 Görsel temsillerin meb 8. sınıf matematik ders kitabındaki dağılımı 78
67 Görsel temsillerin meb 9. sınıf matematik ders kitabındaki dağılımı 79
68 Model temsillerin meb 8. sınıf matematik ders kitabındaki dağılımı 80
69 Model temsillerin meb 9. sınıf matematik ders kitabındaki dağılımı 81
70 Gerçekçi temsillerin meb 8. sınıf matematik ders kitabındaki dağılımı 82
71 Gerçekçi temsillerin meb 9. sınıf matematik ders kitabındaki dağılımı 83

KISALTMALAR LİSTESİ

EBA : Eğitim Bilişim Ağı

EBOB : En Büyük Ortak Bölen

EKOK: En Küçük Ortak Kat

LGS : Liselere Geçiş Sistemi

MAA : Mathematical Association of America (Amerika Matematik Derneği)

MEB : Millî Eğitim Bakanlığı

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

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

TDK :Türk Dil Kurumu

TIMSS : Trends in International Mathematics and Science Study (Uluslararası Matematik ve Fen Çalışması)

TTKB : Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı

1. BÖLÜM
GİRİŞ

1.1. Genel Bilgiler

Matematik asırladır bilime hizmet etmiş ve etmeye devam eden, sürekli gelişim içinde olan bir dile sahiptir. Bu dilin gelişimi ve aktarımı için çeşitli temsillere ihtiyaç duyarız. Duval (1999), matematiksel düşünme için temsil sistemlerinin kullanılmasının şart olduğunu öne sürmüştür, bunun sebebi diğer bilgi alanlarından (fizik, astronomi, botanik) farklı olarak, yalnızca bazı temsiller yoluyla matematiksel nesnelere ulaşabilmemizdir. Diğer bilgi alanlarında, bu temsiller olmadan da algısal ve araçsal olarak bir erişim sağlayabiliriz ancak matematikte durum böyle değildir. Grafikler, diyagramlar, tablolar, semboller, kelimeler, videolar, somut modeller, bilişsel şemalar, imgeler, görseller matematiksel nesneleri açıklamak için kullanılan temsil biçimlerinden bazılarıdır.

Matematiksel fikirleri anlatırken bu temsillerden yalnızca bir tanesini kullanmak yeterli olmaz, çoğu matematiksel fikri aktarırken birden fazla temsil biçimi kullanırız. Aynı matematiksel fikrin birden fazla temsil biçimiyle gösterimi çoklu temsil olarak adlandırılır. Matematik eğitiminde kullanılan farklı gösterimlerin ve dillerin tamamı çoklu temsillerdir (Delice ve Sevimli, 2010).

Van De Walle (2004) temsillerin matematik dersinde kullanımını matematiksel yeterliliğin önemli bir bileşeni olarak görmektedir ve matematiksel bilginin çeşitli temsillerle gösteriminin öğrenme ortamını zenginleştirdiğini ifade etmiştir (Işık ve Kar, 2011).

Bir nesneyi birden fazla yönüyle gördüğümüzde onu anlamlandırmamız ve kavramamız daha kolay olur. Bir kavramı birçok somut ifadeyle açıklamak, karmaşık kavramların farklı yönlerini vurgulamak, temsiller arası geçişleri sağlamak, parçaların toplamından fazlası olan bütüne ulaşmamızı sağlar (Keller ve Hirsch, 1998). Ayrıca, öğrenme ortamında çoklu temsil kullanımı da farklı zeka ya da farklı anlama türlerine sahip öğrencilerin matematiksel nesneleri daha iyi kavramasına yardımcı olur.

Birden fazla temsil kullanımı öğrencilerin derse olan ilgisinin artma olasılığını yükseltir ve dolayısıyla öğrenme ortamının verimliliğinin yükselmesine olanak sağlar (Ainsworth, 1999).

Temsil sistemleri problem durumlarını simgeleştirme ve soyutlama olanağı sağlar, onlara hakim olmak, problem durumlarını sembolleştirmeyi ve pratik çözümler bulmayı sağlaması bakımından insan zekasını genişletir ve zenginleştirir (Villages, Castro ve Gutierrez, 2009).

Öğrencilerin temsil repertuarını genişletmek onların karşılaştıkları yeni problem durumlarıyla daha kolay başa çıkmalarına yardımcı olur (Janvier, 1998). Aynı şekilde, çoklu

temsillerin kullanımı farklı öğrenme stiline sahip öğrencileri bir araya getirerek etkili bir öğrenme ortamı oluşmasını sağlar (Mallet, 2007, akt. Kara, 2017).

Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi'nin (NCTM, 1989) yayınladığı, "okullar için program değerlendirme standartları"nda çoklu temsiller, matematik öğrenimi ve öğretimi boyunca programda altı çizilmesi gereken önemli ögelerden biri olarak gösterilmiştir. NCTM,2000 yılında yayınladığı raporunda ise temel matematiksel yeterlilikler arasında çoklu temsilleri göstermiş, bir bölümü bunun için ayırmış ve çoklu temsillere göre öğrenme, öğretme sürecinin düzenlenmesine yönelik önemli adımlar atmıştır (Delice ve Sevimli, 2016).

Ülkemizde temsil kavramının öğretim programına girmesi, Milli Eğitim Bakanlığı'nın (MEB) 2013 yılında yayınladığı matematik eğitimin genel amaçları arasında "Öğrenci, kavramları farklı temsil biçimleri ile ifade edebilecektir" şeklinde ifadelere yer vermesiyle olmuştur. MEB'in 2018'de yayınladığı matematik öğretim programında ise matematiksel yetkinlik başlığı altında "Matematiksel yetkinlik, düşünme (mantıksal ve uzamsal düşünme) ve sunmanın (formüller, modeller, kurgular, grafikler ve tablolar) matematiksel modlarını farklı derecelerde kullanma beceri ve isteğini içermektedir" ifadesiyle iç ve dış temsillere atıfta bulunulmuştur.

Ders kitapları öğretim programlarını yansıtan araçlardır. Eğitim reformlarının uygulanmasında öğretim programları ve dolayısıyla ders kitapları önemli role sahiptir (Amit, Fried, 2002, Haggarty, Pepin, 2002 akt. İncikabı, 2017). Ders kitapları öğretilmek istenilenlerin daha sistematik verilmesini ve daha iyi aktarılmasını sağlar. Ayrıca ders kitapları sayesinde öğrenciler anlatılanları istediği zamanda ve yerde tekrar etme imkânına sahip olurlar. Öğretmenler ve öğrenciler için en kolay ulaşılabilir kaynak ders kitaplarıdır. Bu sebeplerden matematik ders kitaplarının içeriklerinin incelenmesi ve geliştirilmesi öğrencilerin matematik kazanımlarının daha etkili bir biçimde aktarılması adına önemlidir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Ders kitapları öğretim sürecinin en ulaşılabilir aracıdır. Öğretim sürecinde öğretmenler ve öğrenciler tarafından ders içi ve ders dışında sıkılıkla kullanımı dolayısıyla önemli bir yere sahiptir.

Uygulanan öğretim programının başarısını ortaya koyan en önemli faktörlerden biri öğretmen diğeri ise ders kitabıdır (Arslan ve Özpınar, 2009). Ders kitaplarının öğrencinin ilgisini çekecek şekilde, sözel ve görsel olarak zenginleştirilmesi öğretim sürecinin kalitesini artıracaktır (Dede ve Arslan, 2019). Bu sebeple kazanımların ve öğretim programlarının yansıtıcısı olan ders kitaplarının incelenmesi kayda değer bulunmuştur. Bu araştırmanın amacı da ülkemizde 2022-2023 yılında okullarda okutulan 8. Sınıf ve 9. Sınıf matematik ders

kitaplarındaki temsil çeşitliğini ve temsil geçişkenliğini ortaya koymaktır. Bu amaç doğrultusunda, ders kitaplarında yer alan örnek sorular ve alıştırmaların hangi temsil türlerini içerdiği, hangi temsil türlerinin daha çok ya da daha az tercih edildiği, temsil türleri arasındaki ilişkilerin nasıl kurulduğu ve öğrencilerin temsil geçişkenliği becerilerinin nasıl desteklendiği gibi soruların yanıtları araştırılmıştır. Ayrıca, farklı sınıf düzeylerindeki ders kitaplarında kullanılan temsil türlerinin karşılaştırılması yapılarak, temsil geçişkenliğinin ne ölçüde sağlandığı ve hangi noktalarda geliştirilebileceği de belirlenmeye çalışılmıştır. Bu araştırmanın alt amaçları şunlardır:

- 8.Sınıf matematik ders kitabında kullanılan temsil türlerini ve dağılımlarını belirlemek.
- 9.Sınıf matematik ders kitabında kullanılan temsil türlerini ve dağılımlarını belirlemek.
- 8.Sınıf ve 9. Sınıf matematik ders kitapları arasındaki temsil geçişkenliğini analiz etmek.
- Matematik ders kitaplarında çoklu temsil kullanımının öğrencilerin öğrenmelerine katkı sağlayacak şekilde geliştirilmesi için öneriler sunmak.

1.3. Araştırmanın Önemi ve Araştırma Soruları

Literatür incelendiğinde ders kitaplarının incelenmesi üzerine yapılmış birçok çalışma görülmektedir. Bu çalışmalar genellikle ders kitapların etkililiğinin ne ölçüde olduğu ve nasıl arttırılabileceğini ortaya koymaktadır. Bu araştırmanın konusu da ders kitabı incelemesi üzerinedir.

Ülkemizdeki matematik ders kitaplarının çoklu temsiller bağlamında incelendiği çok az çalışma bulunmaktadır. Farklı sınıf düzeylerindeki temsil geçişliliğinin incelendiği bir çalışma ise bulunmamaktadır. Bu sebepten, ders kitaplarındaki temsil çeşitliğinin ve farklı sınıf düzeylerindeki temsil geçişkenliğinin tespit edilmesinin, mevcut durumu ortaya koyması ve yapılacak çalışmalara yol göstermesi açısından literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu araştırmada şu soruların cevapları aranmıştır:

1. 8. Sınıf matematik ders kitaplarında kullanılan temsil türleri nelerdir ve dağılımları nasıldır?
2. 9. Sınıf matematik ders kitaplarında kullanılan temsil türleri nelerdir ve dağılımları nasıldır?

3. 8. Sınıf ve 9. Sınıf matematik ders kitapları arasındaki temsil geçişkenliği ne ölçüde sağlanmıştır?

1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları

2022-2023 eğitim-öğretim yılında okullarda, 8. sınıf ve 9. Sınıf düzeyinde MEB yayınlarının ve özel yayınların hazırladığı birden fazla ders kitabı kullanılmaktadır. Bu ders kitaplarında görsel açıdan farlılıklar bulunmakla birlikte içerik bakımından çok büyük farklar görülmemektedir. MEB tarafından hazırlanan ders kitaplarının okullar tarafından daha fazla tercih edilmesi (Delil, 2006) sebebiyle bu çalışmada MEB komisyonu tarafından hazırlanmış ve MEB tarafından onaylanan matematik ders kitapları seçilmiştir. Bu araştırma, 2022-2023 eğitim-öğretim yılında ortaokullarda okutulan 8. sınıf matematik ders kitabı ve liselerde okutulan 9. sınıf ders kitabındaki örnek sorular ve alıştırmaların temsil türlerine göre incelenmesiyle sınırlı tutulmuştur. Bu kapsamda, ders kitaplarında yer alan örnek sorular ve alıştırmaların sözel, sembolik, görsel, model ve gerçekçi temsil türlerini ne ölçüde kullandığı, hangi temsil türlerinin daha çok ya da daha az tercih edildiği, temsil türleri arasındaki ilişkilerin nasıl kurulduğu ve öğrencilerin temsil türleri arasında geçiş yapma becerilerini geliştirmeye yönelik hangi etkinliklerin sunulduğu araştırmanın temel sorularını oluşturmaktadır. Araştırmanın sonuçları, matematik ders kitaplarının temsil türlerine göre değerlendirilmesi ve geliştirilmesi için öneriler sunmayı amaçlamaktadır.

Bu araştırmanın sınırlılıkları şunlardır:

- Bu araştırma, yalnızca 8. Sınıf ve 9. Sınıf matematik ders kitaplarını kapsamaktadır. Diğer sınıf düzeylerindeki veya diğer derslerdeki ders kitaplarının temsil türlerine göre incelenmesi bu araştırmanın kapsamı dışındadır.
- Bu araştırma, yalnızca MEB tarafından onaylanan ders kitaplarını ele almaktadır. Özel yayın evlerinin hazırladığı ders kitaplarının temsil türlerine göre incelenmesi bu araştırmanın kapsamı dışındadır.
- Bu araştırma, yalnızca ders kitaplarında yer alan örnek sorular, alıştırmalar ve değerlendirme sorularını analiz etmektedir. Ders kitaplarında yer alan teorik bilgilerin, tanımların, özelliklerin, kuralların, formüllerin, ispatların, özetlerin ve diğer unsurların temsil türlerine göre incelenmesi bu araştırmanın kapsamı dışındadır.
- Bu araştırma, yalnızca sembolik, sözel, görsel, model, gerçekçi temsil türlerini dikkate almaktadır. Diğer temsil türleri (örneğin, simgesel, analitik, mantıksal, vb.) bu araştırmanın kapsamı dışındadır.
- Bu araştırma, yalnızca ders kitaplarının içerik analizine dayanmaktadır. Ders kitaplarının öğrencilerin ve öğretmenlerin görüşleri, tutumları, beklentileri, tercihleri, kullanım sıklığı, kullanım şekli, kullanım zorlukları, kullanım memnuniyeti gibi

yönlerine ilişkin verilerin toplanması ve değerlendirilmesi bu araştırmanın kapsamı dışındadır.

2. BÖLÜM
LİTERATÜR

2.1.Kuramsal Çerçeve: Çoklu Temsiller

2.1.1 Temsil: Temsil sözcüğünün TDK (Türk Dil Kurumu) sözlüğüne göre anlamı "birinin veya bir topluluğun adına davranma"dır. Temsil kavramının matematik eğitimindeki tanımı ise, matematiksel bir nesnenin yerini tutabilen, matematiksel nesnelerin zihinde oluşturulabilmesi ve aktarımı için kullanılan kişiye özgü olabilen araçlar, şeklindedir (Delice ve Sevimli, 2016). Matematik eğitimi temsillerden bağımsız düşünülemez. Matematiksel nesnelerin gerçek dünyada somut karşılıkları olmadığı için, onlara sadece temsiller aracılığıyla erişilebileceği ve bu nedenle matematiksel düşünce ve iletişimin tamamen temsil edilmiş ortamlarda gerçekleştiğini savunulmaktadır. Magritte'in "The Treachery of Images" adlı ünlü tablosu, matematiksel temsillerin doğasını sorgulamak için bir örnek olarak kullanılmaktadır, tabloda bir pipo resminin altında "Bu bir pipo değildir" yazmaktadır, bu, resmin gerçek bir pipo olmadığını, sadece bir pipo fikrini temsil ettiğini vurgulamaktadır, aynı şeyin bir daire için de geçerli olup olmadığını sorgulanırsa, bir daire resminin altında "Bu bir daire değildir" yazdığımızı düşünelim. Bu doğru olur mu, aslında her daire temsili bir dereceye kadar daireliği ifade eder ve bunun dışında daireliği ifade eden başka bir şey yoktur (Hegedus et al, 2016). Matematiksel nesneleri ve onları ifade etmek için kullandığımız temsilleri birbirine karıştırmamak gereklidir. Temsiller hiçbir zaman matematiksel nesneleri bütün olarak karşılayamazlar (Duval, 1999). Temsillerin matematiksel nesneleri hiçbir zaman tam olarak karşılayamaması hem avantajlı hem de dezavantajlı bir durumdur. Temsillerin gerçek dünyada somut bir karşılığının olmaması onları her türlü fiziksel tehlikeden korur. Örneğin biyoloji bilimi düşünelim hücre dokusu üzerine çalışırken hücrenin yapısını somut bir biçimde mikroskop yardımı ile inceleyebilirsiniz ve bu hücre yapısı ile ilgili durumların kavranması açısından mükemmel bir imkandır, ancak hücre yapısı somut bir nesne olduğundan onu her türlü fiziksel etkiden korumanız gerekir, oysa sayılar ve semboller gibi matematiksel temsiller bozulmaz ya da kırılmaz. Ancak temsilleri kullanmanın bu tarz avantajları olduğu gibi dezavantajları da vardır: temsiller her türlü fiziksel tehlikeye kapalı olmasının yanında anlaşılmaları da güçtür. Pratt ve Garton (1993) temsillerin kapasitelerinin dışına çıkarak farklı olay nesne veya bağlamlara yönelik çağrışımlarda bulunabileceklerinden de bahsetmiştir (Adu ve Gyamfi, 2007 akt: Delice ve Sevimli, 2016). Bu noktada temsilleri ilişkilendirerek kullanmak, eksik kalan yönlerin giderilmesi açısından yararlı olacaktır.

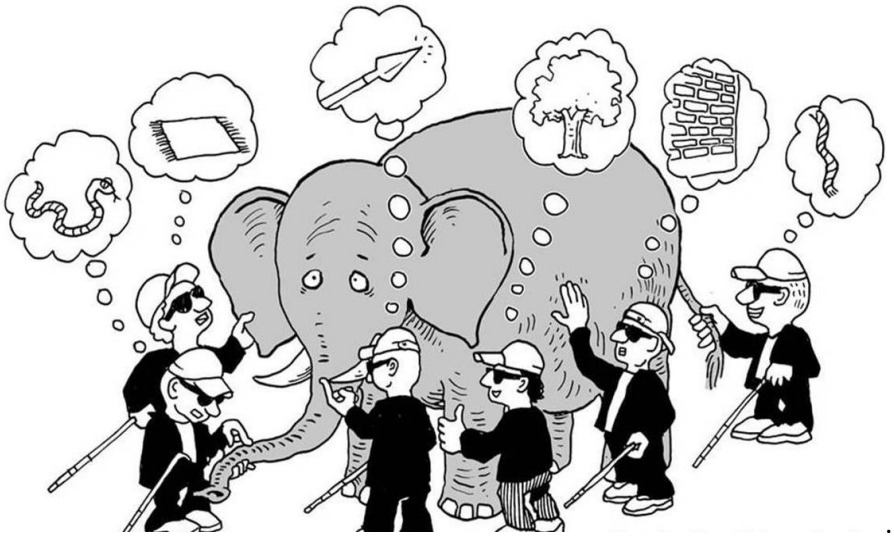
Bu tanımlardan ve yaklaşımlardan yola çıkarak temsiller şu şekilde özetlenebilir; öğrenme-öğretme sürecini kolaylaştıran farklı çağrışımlara sahip çeşitli (şekil, sembol, grafik, sözlü ifade) araçlardır.

Temsil süreci araştırmacılar tarafından farklı isimlerle ifade edilmiştir. Kaput (1987) tarafından "sembol şemaları", Goldin (1987) tarafından ise "temsil sistemleri" olarak adlandırılmış ve kullanılmıştır.

2.1.2. Çoklu Temsil: Çoklu temsiller konusunu bir hikaye ile ifade etmek gerekirse; Hiç fil görmemiş beş kişi, gözleri bağlı bir şekilde bir filin yanına getiriliyor. Kişiler file dokunarak onu tanımaya çalışıyorlar. Biri kuyruğunu hissediyor, diğeri bacağını, üçüncüsü hortumunu, dördüncüsü kulağını, beşincisi de karnını. Herkes fil hakkında kendi fikrini oluşturuyor. Kuyruğu hisseden kişi filin uzun ve kıvrımlı olduğunu düşünüyor. Bacağını hisseden kişi filin kalın ve sağlam olduğunu düşünüyor. Hortumunu hisseden kişi filin esnek ve güçlü olduğunu düşünüyor. Kulağını hisseden kişi filin büyük ve duyarlı olduğunu düşünüyor. Karnını hisseden kişi filin kocaman ve güçlü olduğunu düşünüyor. Sonra göz bantları çıkarılıyor ve herkes filin gerçek halini görüyor. Herkes, kendi fikrinin yalnızca bir parçasını temsil ettiğini fark ediyor. Filin bütünsel bir resmini ancak farklı açılardan bakarak görebiliyorlar. Bu hikaye, matematiksel bir kavramı anlamadaki çoklu temsillerin önemini anlatıyor.

Şekil 1

Filin farklı noktalarına temas eden insanların fili tasvir şekli



Matematiksel bir kavram, genellikle farklı yönlerden ele alınabilir. Bir kavrama yalnızca bir temsille yaklaşmak, kavramın bütünsel bir resmini görmeyi engeller. Kavramın bütünsel bir resmini ancak farklı temsillerle görmek mümkündür.

Örneğin, "çizgi" kavramını ele alalım. Çizgiyi sözel, grafiksel, somut veya sembolik olarak temsil edebiliriz. Sözel anlamda, çizgiyi "her iki yönde de sonsuza kadar uzanan noktalar kümesi" olarak tanımlayabiliriz. Grafiksel olarak, çizgiyi bir kağıt üzerine çizerek temsil edebiliriz. Somut olarak, çizgiyi bir iplik veya şerit kullanarak temsil edebiliriz. Sembolik olarak, çizgiyi bir denklem kullanarak temsil edebiliriz. Bu farklı temsiller, çizgi kavramının farklı yönlerini vurgular. Sözel temsil, çizginin yapısına odaklanır. Grafiksel temsil, çizginin şekline odaklanır. Somut temsil, çizginin boyutuna odaklanır. Sembolik temsil, çizginin ilişkisine odaklanır. Matematiksel kavramları anlamanın en iyi yolu, farklı temsilleri bir arada kullanmaktır. Farklı temsiller, kavrama farklı bakış açıları sunarak kavramsal anlamayı derinleştirir (Tripathi, 2008).

Literatürde çoklu temsillere ait birden çok tanım bulunmaktadır.

Goldin ve Kaput'un (1996) tanımına göre çoklu temsiller, somut nesneler ve imgeler yoluyla bir başka ifadenin sembolize edilmesini sağlayan karakteristik düzenlemelerdir.

Gerald Goldin ve James Kaput'tan farklı olarak Duval'e (1993) göre temsiller matematiksel nesnelerin somutlaştırılması değil, onların üzerine konuşabilmek için kullandığımız dildir.

Özgün ve Koca (2001), matematiksel simgelerin, aynı nesnelerin farklı görüntülerini oluşturacak şekilde kullanılmasını çoklu temsiller olarak adlandırmıştır (akt: Delice ve Sevimli, 2016).

Çoklu temsillerin matematik eğitimi literatürüne girişi Mathematical Association of America'nın (Amerika Matematik Derneği, MAA) 1923'te yayınladığı matematik raporunu yeniden düzenlerken, öğrencilerin cebirsel ve geometrik kavramların çoklu temsilleriyle çalışma becerilerini geliştirmelerini tavsiye etmesiyle olmuştur (Bidwel ve Clason, 1970). Çoklu temsillerin matematik eğitiminde önem kazanmaya başlaması Dienes'in (1960) "Algısal Çeşitlilik İlkesi "ile olmuştur. Dienes, Piaget'in teorilerinden etkilenmiş, Bruner ile çalışmalar yapmıştır.

Algısal çeşitlilik ilkesi, kavramsal bir yapının mümkün olduğunca algısal eşdeğer çoklu formlarda sunulmasının, öğrencinin soyut matematiksel nesnelerin anlamına sahip olmasını kolaylaştıracağını savunmuştur (Kara ve İncikabı, 2018).

Bir sınıfta farklı hazır bulunuşluğa sahip ve farklı zeka türlerinde öğrenciler olması çok muhtemeldir. Böyle bir öğretim ortamının çeşitli örnekler, tablo, grafik, şekil gibi farklı

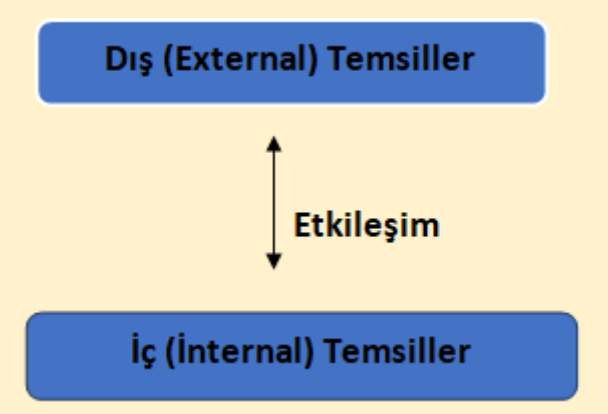
gösterimler içermesinin matematiksel nesneleri daha anlaşılır kılması beklenmektedir. Bu, durum, çoklu temsillerin matematik eğitiminde kullanımının yaygınlaşmasının sebeplerindendir.

Çoklu temsilleri sınıflandırmada farklı yaklaşımlar mevcuttur. Dufour- Janvier, Bednarz ve Belanger (1987) temsil kavramını iç (internal) ve dış (external) temsiller olarak ikiye ayırmıştır (Delice ve Sevimli, 2016).

İç temsil terimi zihinsel yapılandırmalara atıfta bulunmak için kullanılmıştır. Elbette iç temsiller doğrudan gözlemlenemezler ancak dışsal davranışlardan yola çıkarak tahmin edilebilirler. Zihinde oluşan şekil, bilgi ve imgeler iç temsillere örnektir. İç temsilin aksine, dış temsil terimini fiziksel olarak somutlaşmış, gözlemlenebilir davranışları ifade etmek için kullanılır, örneğin kelimeler, grafikler, resimler, denklemler veya manipülatifler bunlardan bazılarıdır. Bunlar uygun bilgiye sahip herkes tarafından gözlemlenebilir. Ayrıca iç ve dış temsiller arasında çift yönlü bir etkileşim vardır. Dış temsiller iç temsilleri, iç temsiller de dış temsilleri oluşturma sürecini etkiler (bkz. Şekil 2) (Goldin ve Kaput, 1996).

Şekil 2

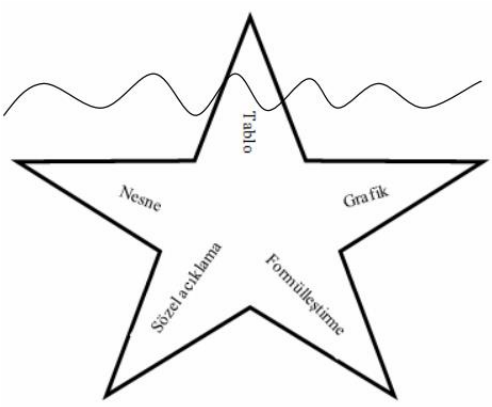
Goldin ve Kaput (1996) iç ve dış temsil gösterimi



Janvier (1987), çoklu temsilleri; tablo, grafik, formülleştirme, sözel açıklama, nesne olarak sınıflandırmıştır. Janvier (1987) temsil gösterimi, bir noktasından diğer noktasına geçişte ilişki sağlanan, buzdağı şeklindeki bir yıldız biçimindedir. İlişkiyle bir temsilden başka bir temsille geçişini sağlanmaktadır (bkz. Şekil 3) (Çetin, 2016).

Şekil 3

Janvier'in (1987) temsillere ilişkin yıldız benzeşim modeli

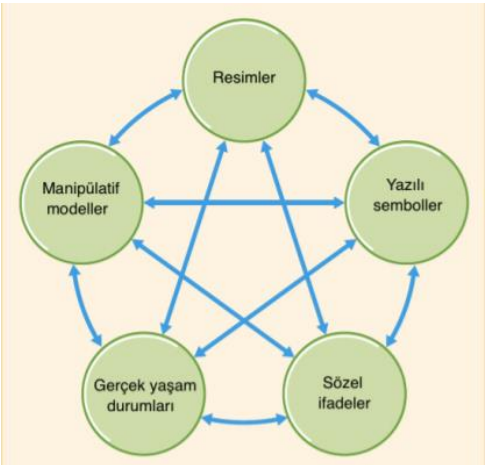


Gilbert (2010), Pavio'nun (1986) ikili kodlama teorisinden yola çıkarak temsilleri sembolik ve görsel temsiller olarak ayırmıştır. Sembolik temsiller metafor ve analojileri, görsel temsiller ise resim, diyagram ve grafik gibi yapıları kapsamaktadır. Çoklu temsilleri sınıflandırırken kullanılan bir diğer yapı ise girdi çıktı temsillerdir, girdi temsiller problemin soru kısmını ifade etmek için kullanılan betimleyici temsillerdir, çıktı temsiller ise problemin çözümünde ulaşılması düşünülen anlamlardır (Kendal, 2002, Sevimli 2009, akt. Delice ve Sevimli, 2016).

Literatürde en yaygın kullanılan çoklu temsil modellerinden biri olan Lesh, Post ve Behr'in (1987) matematiksel kavramları incelemek için önerdiği beş farklı temsili içeren modeldir (bkz. Şekil 4).

Şekil 4

Lesh, Post ve Berh'in önerdiği temsil modeli



Lesh'in (1987) Çoklu Temsil İlişkileri Modeli içerisinde yaptığı sınıflamalardan yola çıkan Nakahara (2008) matematik eğitiminde kullanılabilecek temsil çeşitlerini beş başlık

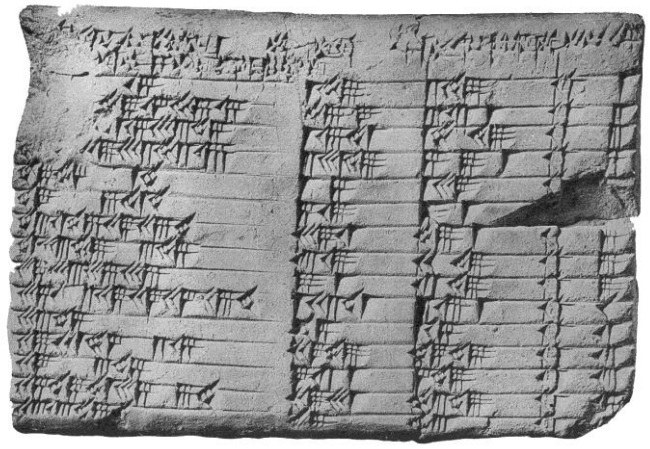
altında incelemiştir. Bunlar, sembolik temsil, dilsel temsil, açıklayıcı (görsel) temsil, manipülatif (model) temsil ve gerçekçi temsildir.

2.1.2.1.Sembolik Temsil: Sembolik temsiller matematiksel nesneleri ifade ederken kullandığımız, sayılar, harfler, işaretler ve semboller gibi araçlardır (Villages, Castro ve Gutierrez, 2009). Bu araçlar bilgilerin daha esnek ve güçlü bir şekilde aktarımını sağlar. Matematik dilini oluşturan bu araçlardır. Matematikte başarılı olabilmek, bu dili anlayabilmeyi ve ifade edebilmeyi gerektirir (Eroğlu ve Gürel, 2020).

Sembolik temsillerin ilk örnekleri kemiklere kazınmış olarak bulunan ve tarihi yaklaşık 35 bin yıl öncesine dayanan kayıtlar olabilir. Bu işaretler bir avda öldürülen hayvan sayısını ya da ay döngüsündeki gün sayısını ifade etmek için kullanılmış olabilir, anlam taşıyan ve amacı başka bir şeyi ifade etmek olan bu sembolik temsiller, işaret ettikleri nesneleri bağlamlarından koparıp aralarında ilişki kurmayı mümkün kılmıştır (Hegedus et al., 2016). Örneğin üç elma, üç inek, üç kaya ifadelerinde kullanılan üç sayısı tanımladığı soyut nesne gruplarından (elma, inek, kaya) sıyrılarak yeni bir sembolik varlık statüsü kazanmıştır. Sayıların ve sembollerin kullanımı çok daha eski zamanlara dayansa da matematik başlığı altında incelenmesi zaman almıştır. Matematiksel semboller içeren ilk yazılı kaynakların Mezopotamya'da bulunan en eski uygarlık Sümerlere ait olduğu düşünülmektedir. Sümerler milattan önce 2500'lerden itibaren kil tabletler üzerine çarpım tabloları yazdılar, sayıları ve çarpma, bölme işlemlerini kullandılar. Babil rakamlarının en eski izlerine de bu dönemde rastlanılmıştır (Duncan, 2003). Şekil 5'te kil üzerinde çivi yazısı ile matematiksel semboller yazılmış, Babillere ait olduğu düşünülen Plimpton 322 isimli kil tablet görülmektedir.

Şekil 5

MÖ 1800 tarihli Plimpton 322 Babil matematik tableti



Sembolik temsiller, ifadeleri oluşturuldukları bağlamdan koparak doğru ve net biçimlere dönüştürürler. Bu dönüşüm ilişkileri daha net görmemize ve işlemler yapmamıza

yardımcı olur (Arcavi, 1994). Sembolik temsillerin en önemli araçlarından biri cebirsel ifadelerdir. Örneğin Serra'nın yaşının 9 eksiği ifadesinde Serra'nın yaşına x sembolik gösterimini atarsak, bu sözel problemi x-9 cebirsel hale dönüştürebiliriz. Bu ve benzeri cebirsel gösterimler bize problem üzerinde daha kolay işlem yapma imkanı sağlarlar.

Cebirsel ifadeler öğrencilerin matematikte anlamlandırmakta zorluk çektiği konulardan biridir, cebirsel problemlerle başa çıkabilen öğrenciler bile cebirsel ifadeleri yalnızca bir problem çözme aracı olarak görmekte, cebiri genellemeleri anlamak ifade etmek, iletmek, bağlantı kurmak ve yapıyı ortaya çıkarmak için bir araç olarak görmekte başarısız olmaktadır, ancak cebirsel ifadeler yalnızca soru çözmek için değil soyutlamak genelleştirmek ve çözüm stratejileri geliştirmek için mükemmel bir araçtır (Arcavi, 1994). Bu bakımdan cebirsel ifadelere öğretim programında ve ders kitaplarında yer verilmesi önem arz etmektedir.

Sembollerin öğrenciler tarafından doğru anlamlandırılması, matematiksel bilgilerin keşfedilmesi, kalıcı öğrenmenin oluşturulması ve yeni bilgilere temel oluşturulmasını sağlayacaktır (Gray ve Tall, 1993).

Sembollerin anlamlandırılması matematiksel dilin oluşturulması ve anlaşılması açısından önlemlidir. Öğretim sürecinde sembolik temsillere sık sık yer verilmesi matematiksel nesnelerin daha iyi kavranmasını sağlar.

2.1.2.2. Dilsel (Sözel) Temsil: Dilsel (sözel) temsiller Türkçe veya İngilizce gibi günlük dilleri kullanan temsillerdir. Bu diller ve matematik arasında göz önünde bulundurulması gereken ve dikkat çekici bir ayrım vardır. Matematik biliminin kendine ait bir ifade biçimi vardır. Matematik toplumsal süreçlerle kendiliğinden oluşmuş bir dil değildir, kendine ait oluşturulmuş bir terminolojisi vardır, bu terminolojinin bazı kısımları sosyal hayatta kullanılan kelimelerden oluşsa da bazı kısımları yalnızca kendi doğasına özeldir (Toptaş, 2015).

Villages, Castro ve Gutierrez'e göre dilsel temsiller yazılı ya da sözlü olarak ifade edilebilen kelime problemleridir (Villages, Castro ve Gutierrez, 2009). Bilgiyi tutarlı bir şekilde sunmayı sağlar. Bir problemi çözerken uygulanan basamakların ve karar sürecinin sıralı olarak ifade edilmesini sağlar (Cañadas ve Figueiras, 2011). Öğrencilerin matematiksel düşünce ve fikirleri birbirleri ile ilişkilendirebilmeleri ve karşılıklı tartışabilmeleri için, problem çözme yollarını sözlü ve yazılı olarak ifade etme becerilerine sahip olması gereklidir. Ayrıca dildeki farlılıkları ve özel durumları belirleyip dil geliştirmeleri beklenmektedir (NCTM, 2000, p. 60). Bu gelişimleri göstermeleri için öğrenciler bu dile daha çok maruz bırakılmalı, ayrıca öğrencilere dili yazılı ve sözlü olarak ifade etme imkanı sunulmalıdır.

2.1.2.3. Açıklayıcı (Görsel) Temsil: Matematik nokta sayı üçgen gibi soyut nesneleri ve bu nesneler arasındaki ilişkileri içermektedir, bu nesneler üzerinde akıl yürütebilmek ve işlem yapabilmek için somutlaştırmaya ihtiyaç duyarız, bu somutlaştırmayı çoğunlukla çizimler yoluyla yaparız (Tapan Broutin, 2015). Sadece somutlaştırma yapmak için değil problemi anlamak, problem basamaklarını kurmak, süreci izlemek, sonuçları tahmin etmek, sonuçları değerlendirmek, matematiksel nesneler arasındaki ilişkileri görmek gibi sebeplerden dolayı görsel temsillere ihtiyaç duyarız (Pape ve Tchoshanov, 2001).

Görsel temsiller illüstrasyon, şekil, çizim, grafik,tablo vb. temsillerdir. Diyagramlardan çizimlerden, grafiklerden veya bunlarla ilişkili her türlü eylemden oluşur (Villages, Castro ve Gutierrez, 2009). Örneğin '3 elma 2 elma daha 5 elma eder' sözel probleminin görsel temsilini şekil 6'daki gibi gösterebiliriz (bkz. Şekil 6).

Şekil 6

Görsel temsil örneği



2.1.2.4. Manipülatif (Model) Temsil: Sayma pulları, kesir çubukları, örüntü blokları, gibi somut materyaller ya da geogebra gibi sanal olan öğretim yardımcıları temsillerdir. Sanal öğretim yardımcıları olan sanal manipülatiflerin öğrencilerin pek çok duyu organına aynı anda hitap edebilen bir temsil modeli olması öğrenmeleri kolaylaştırıcı bir etki oluşturur. Ayrıca modelleme yapma büyük verilerin analizi gibi konularda sanal manipülatiflerin kullanımı büyük kolaylıklar sağlar. Örneğin simetri konusunu sanal manipülatifleri kullanarak işlemek istersek Geogebra uygulaması üzerinden bunu yapabiliriz. Geogebra uygulaması üzerinde bir nesnenin doğruya ya da noktaya göre simetriğini oluşturmak için uygulamamız gereken adımlar ve oluşan sonuç şekil 7 deki görselde verilmiştir.

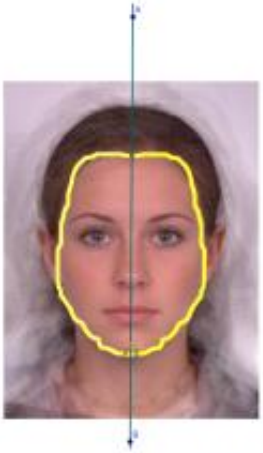
Şekil 7

Geogebra uygulaması üzerinde simetri konusu anlatımı (Aktümen ve diğerleri ,2010)

- Simetrik bir nesne içeren bir resim bulup bilgisayarınıza yükleyin
- Üzerine çizdiğiniz bütün geometrik nesnelerin resmin üzerinde kalmasını sağlamak için resmi sağ tuş ile seçerek arka plan resmi olarak ayarlayın
- Bir AB doğrusu ile bir C noktası oluşturun.
- Nesnelerin doğruya göre simetrisinin belirlenmesi için aracını kullanarak C noktasının AB doğrusuna göre simetriğini oluşturun ve resmin üzerinde daha iyi fark edilmesi için uygun bir renge dönüştürün.
- C noktasının Simetriği olan noktaya GeoGebra otomatik olarak C' ismini verecektir. Bu noktaların her ikisinin de izini açın.



- C noktasını gezdirdiğinizde iki noktanın da izi resim üzerinde belirecektir.



- Öğrencilerinizden AB doğrusunu uygun bir yere konumlandırarak resmin bu doğruya göre birbirinin simetriği olan bölgelerini bulmalarını isteyebilirsiniz.

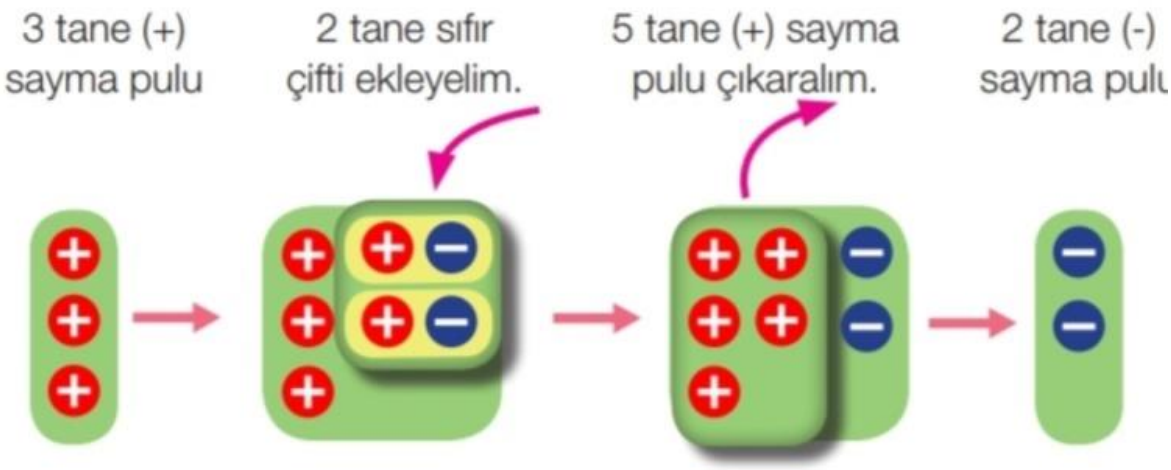
Geogebra uygulaması ile simetri konusu geometrik olarak sunulabilmekte ve aynı zamanda cebirsel olarak incelenebilmektedir. Yani burada kullandığımız sanal manipülatif bize aynı zamanda görsel ve sembolik temsilleri de sunmaktadır.

Sanal manipülatifler yalnızca var olan durumların temsil edilmesi amacıyla değil ayrıca yeni öğrenme keşifleri sunabilmesi nedeni ile de önemlidir. Yeni teknolojiler, öğrencileri birbirleriyle ve çalışılan olgularla farklı şekillerde ilişkilendirip, öğrenmeye farklı şekillerde aracılık ederek bu süreçlere katkıda bulunabilir ve öğrencilere birbirlerinin çalışmaları üzerine yeni fikirler inşa etme ve keşfetme olanağı sağlar (Hegedus et al. 2016). Manipülatif temsiller yapılan işlemlerin görselleştirilmesini ve daha net anlaşılır olmasını sağlar. Örneğin şekil 8'de +3-(+5) = -2 tam sayı probleminin sayma pulları manipülatifiyle anlatımı gösterilmiştir. Tam sayılar gerçek yaşam durumlarına uyarlamaması bakımından öğrencilerin çoğu zaman zorlandıkları ve anlamlandıramadıkları bir konudur (Zehir ve Zehir, 2019). Ancak şekil 8'de

gördüğümüze benzer sayma pulları temsiliyle tam sayılar daha somut ve anlaşılabilir bir duruma dönüştürülebilir.

Şekil 8

Manipülatif temsil örneği



2.1.2.5. Gerçekçi Temsil: Gerçek durumlara ve nesnelere ilişkili temsiler gerçekçi temsillerdir. Gerçekçi temsillerin başlangıç noktası olan gerçekçi matematik eğitimi fikri Hans Freudenthal ve öğrencileri tarafından ortaya atılmıştır, gerçekçi matematik eğitimi fikrinin odak noktası öğrencilerin karşılaştıkları matematiksel problemlerle, kendi hayatlarındaki deneyimleri arasında bağ kurmalarıdır (Alacacı, 2016). Öğrenciler derste matematiksel problemler ile karşılaştıklarında sıklıkla "bunlar gerçek hayatta ne işimize yarayacak" şeklinde bir düşünceye sahip olabilirler. Bu düşünce matematiksel motivasyon açısından bazen olumsuz etkiler oluşturabilir. Bu olumsuz etkilerin önüne geçebilmek adına derste karşılaşılan matematiksel nesneleri gerçek yaşam durumları ile ilişkilendirmek önemlidir. Gerçek yaşam durumları ile ilişkilendirmekten kasıt matematiksel nesnenin öğrenciye bitmiş ve teorik biçimde değil, öğrencinin durumu hayal edebileceği kişisel matematik yöntemleriyle (diyagram, şekil, sayı tablosu) işleyebileceği şekilde verilmesidir.

Ancak matematik derslerinde genellikle, öğrencilerin günlük hayatlarındaki matematiksel kavramları keşfetmeleri ve bunları anlamlı bir şekilde kullanmaları yerine, işlem odaklı tekrar egzersizleri yapmaları yaygındır. Bu durum sonucunda, öğrencilerin günlük yaşamda karşılaştıkları matematiksel durumlara yeterince önem vermedikleri, okulda öğrendikleri bilgi ve yetenekleri günlük yaşamda uygulamada güçlük yaşadıkları, problemleri çözerken yaratıcı düşünce süreçleri geliştirmekten ziyade mekanik hesaplamalara yönelik oldukları gözlemlenmektedir (Altun, 2006).

Matematiksel nesneleri gerçek yaşam durumlarıyla ilişkilendirmenin çeşitli yolları vardır. Örneğin negatif sayıları sıfırın altındaki sıcaklıklarla ilişkilendirmek gibi basit analojiler kurulabilir. Mod ve medyan konularının anlatımında sınıfta bulunan öğrencilerin boylarının mod ve medyan durumlarının incelenmesi gibi gerçek durumlar verilerin analizinde kullanılabilir. Küp modelinin zarla gösterimi gibi matematiksel kavramların gösteriminde gerçek yaşam nesneleri kullanılabilir.

Gerçekçi matematiksel temsilleri kullanmak, öğrencilerin motivasyonunu artırmak, matematiksel nesnelerin daha iyi kavranmasını sağlamak ve matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirilmesini sağlamak açısından önemlidir (Gainsburg, 2008).

2.2.Ders Kitaplarının Önemi

Matematik öğretiminde çok önemli bir yere sahip olan ders kitapları çok eski zamanlardan beri var olmuştur. Öklid'in MÖ. 300'lü yıllarda yazmış olduğu Elementler kitabı batıda şimdiye kadar yazılmış en başarılı ders kitabı olarak görülmektedir (Merzbach ve Boyer 2011, s. 90).

Şekil 9

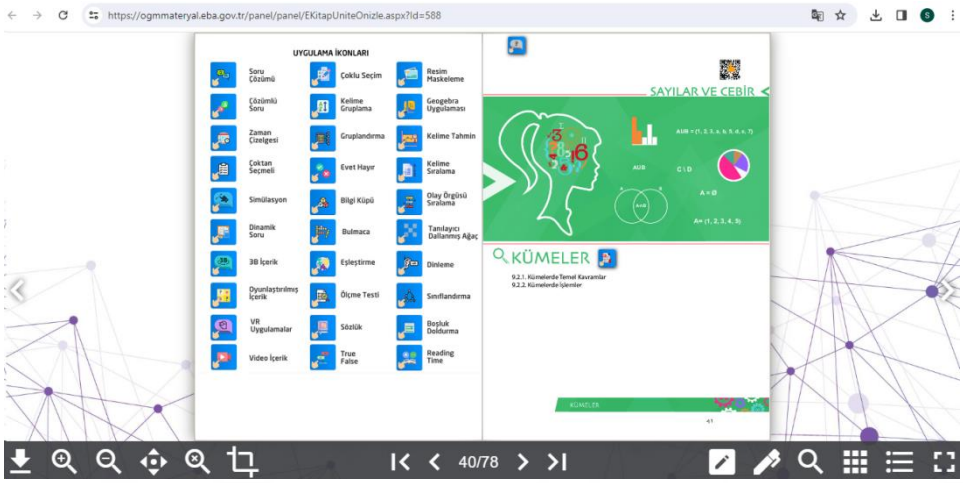
Öklid'in Elementler kitabı



Ders kitaplarının tarih sahnesine ilk çıkışı ise M.Ö. 4000 yıllarına kadar dayanır, Dünyanın en eski ders kitapları olarak kabul edilen kil tabletler dil bilgisi ve matematiksel çizimler içerir. Kâğıdın, matbaanın ve teknolojik gelişmelerin etkisiyle ders kitaplarının basımı artmış içerikleri değiştirilmiş ve geliştirilmiştir (Kaya, 2002). Bilişim teknolojilerinin gelişimi ile ise hayatımıza e-kitaplar girmiştir. Bugün ülkemizde internet erişimi olan herkes EBA üzerinden tüm ders kitaplarına ulaşabilme imkanına sahiptir.

Şekil 10

9. Sınıf MEB matematik ders kitabının etkileşimli ekrandaki görüntüsü



Ders kitaplarının niceliğinin yanında niteliğinin de arttırılmasının ülkemizdeki en büyük adımlarından biri MEB ve Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı'nın (TTKB) 1991 yılında hazırlamış olduğu 'Ders Kitapları Yönetmeliği'dir. Bu yönetmelik ile özel sektörde de ders kitaplarının hazırlanmasına izin verilmiştir. Bu durum çeşitlilik sağlamış ve Milli Eğitim Bakanlığına ders kitaplarının niteliğini arttırma sorumluluğu yüklemiştir. Milli Eğitim Bakanlığı Eğitim Araçları İnceleme Yönetmeliği'nin tekrar hazırlanıp geliştirilmesi, ders kitaplarının hem özel sektör hem de MEB tarafından hazırlanması çeşitlilik ile birlikte niteliğin ve niceliğin büyük ölçüde artmasını sağlamıştır (Kaya, 2002). Okullarda özel sektörün hazırladığı kitaplar kullanılsa da hala en çok tercih edilen kaynaklar MEB tarafından hazırlanmış olan kaynaklardır (Delil, 2006).

Ders kitabının literatürde farklı tanımları yapılmıştır. Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı'nın 2021 yılında yayınladığı yönetmeliğe göre ders kitabı, "Herhangi bir eğitim ve öğretim programı çerçevesinde hazırlanmış, kurulca örgün ve yaygın eğitim kurumlarında okutulması uygun bulunan basılı veya dijital ortamdaki kitap ve ekleri veya model prototipini" ifade eder.

Posner (2004) ders kitaplarını sınıf içindeki öğretime kılavuzluk eden kaynaklar olarak tanımlamıştır.

Kalmus'a (2004) göre toplumun düzeninin devamlılığı için, bilgi ve değer aktarımı yapan sosyalleşme araçlarıdır.

Nawani'a (2010) göre sınıf içindeki öğretim ve öğrenim durumlarını düzenleyen sembolik ve fiziksel araçlardır.

Garinger'a (2002) göre ders kitapları farklı amaçlar için kullanılabilir; müfredatın kendisi, sınıf içi uygulamaları için bir ilham kaynağı, temel bir kaynak ya da ek materyal kaynağı olabilir.

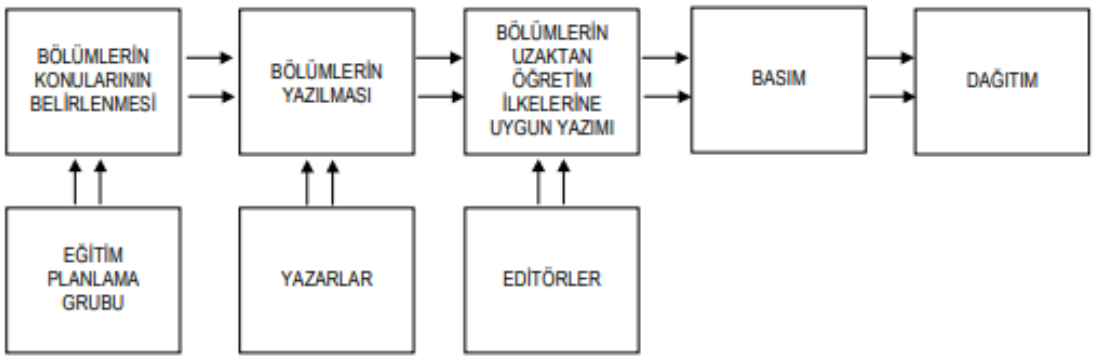
Caner ve Kurt (2004) ders kitabını öğrenci öğretmen arasındaki gerekli, doğru bilgi aktarımını ve değer alışverişini sağlayan, öğretim programına bağlı araçlar olarak tanımlamıştır.

Ünsal ve Güneş'e (2004) göre ders kitabı öğretim programlarının içeriğini sıralı bir biçimde aktaran, öğrencilere dersin hedeflerini kazandırmayı ve öğrencileri eğitmeyi amaçlayan materyallerdir. Ayrıca içeriğindeki etkinlik ve alıştırmalar kısımları ile sınıf içi etkinlikleri de düzenleyen materyallerdir. Sınıf içi öğretimde, öğretmen ve yazı tahtasından sonra en çok başvurular araçlar kitaplardır (Dane vd. 2004).

İlgili olduğu alanın temel elemanı olan ders kitapları; öğrenci ihtiyaçları, ülkenin ekonomik ve sosyal koşulları dikkate alınarak oluşturulan hedef kazanımlar doğrultusunda bir ekip çalışması sonucu ortaya koyulan ürünlerdir (Kılıçoğlu, 2020).

Şekil 11

Ders kitabı hazırlanma süreci (Uzaktan eğitim s.93)



Şekil 11'de görüldüğü gibi ders kitabı hazırlama sürecinde yazarlar, editörler, eğitim planlama ekibi gibi birçok uzman yer almaktadır. Hem pedagojik açıdan hem de öğrencilerin gelişimsel ve sosyo-kültürel ihtiyaçlarını karşılaması bakımından eksiksiz ve tek tip bir ders kitabı ortaya koymak çok zordur hatta bu durum istenmez (Nawani, 2010). Çünkü tek tip öğrenci ve tek tip bir öğrenme biçimi yoktur, bu bakımdan tüm ihtiyaçları karşılayacak bir ders kitabı hazırlamak mümkün değildir. Ancak öğrencilerin gelişimlerine uygun, anlaşılır ve etkili içerikler hazırlanarak ders kitaplarının hitap ettiği kitle genişletilebilir. TTKB'nin 2022 yılında yayınladığı 'Taslak Ders Kitabı ve Eğitim Araçları ile Bunlara Ait Elektronik İçeriklerin İncelenmesinde Değerlendirmeye Esas Olacak Kriterler ve Açıklamalarında iyi bir ders kitabının içeriği;

- Bilimsel olarak yeterli olmalı
- Dil ve anlatım yönünden yeterli olmalı
- Görsel tasarım ve içerik tasarımı öğrenmeyi destekleyecek nitelikte olmalı
- Öğrencilerin gelişim özelliklerine uygun olmalı
- Kazanımlara uygun olmalıdır.

Ülkemizde hazırlanan matematik ders kitaplarının içeriği öğrenme alanları, alt öğrenme alanı ve kazanımlar bölümlerinden oluşmaktadır. Öğretim programının ve matematik dersinin hedefleri bu kazanımlar yoluyla aktarılmaktadır.

Matematik dersi genellikle öğrenciler tarafından zor algılanan, soyut, anlatması ve dinlemesi sıkıcı bir ders olarak algılanmaktadır (Dane vd. 2004). Bu algıyı yenmek için etkili öğretim yöntemlerine başvurulabilir ve anlaması güç soyut kavramlar için somutlaştırmalar kullanılabilir. Ders kitapları öğretim programının hedeflerini somutlaştırmanın yanında, sınıf içi öğretimi de şekillendirir ve etkiler (Işık, 2008).

Öğretmen ve öğrenci arasında bir köprü niteliğinde olan ders kitapları; öğretmen için anlatılacak dersin konularının sırayla ve eksiksiz verildiği yol gösterici bir kaynak görevini üstlenirken, öğrenciler için öğretmenin olmadığı durumlar da bile öğrencilere gerekli olan bilgileri sağlama ve yol gösterme görevini yerine getirir (Altun, Arslan ve Yazgan, 2004). Ders kitapları sadece öğrenci ve öğretmen arasında iletişim sağlamaz, içeriğindeki bilgi ve becerileri aktarırken MEB'in hazırladığı öğretim programında bulunan değerler ve yetkinlikler bölümüne uyum sağlamak durumundadır. Sadece bilgi ve becerileri değil toplumun değerlerini ve ihtiyaçlarını da öğrencilere aktarma görevindedir. Bu bakımdan ders kitapları öğrenci, öğretmen, veli ve toplum arasında da bir iletişim sağlamaktadır. Ders kitaplarının bu iletişimi sağlaması, milli eğitim politikalarına uygun olması ve dersin hem genel hem özel amaçlarını kapsaması, etkili öğrenme öğretme ortamının oluşumunu sağlar (Caner ve Kurt, 2020).

Bilgiyi etkili bir şekilde aktaran ders kitapları, öğrencilerin derse olan ilgilerinin ve güdülenme düzeylerinin artmasını sağlar. Sadece ders sırasında değil ders dışında da ödevlerini yaparken öğrencilerin en çok başvurduğu kaynak ders kitaplarıdır (Dane vd. 2004).

Ders kitapları sadece öğrencilere değil öğretmenlere de yardımcı konumdadır (Garinger, 2001). Öğretmenlerin öğretim programını aktarırken ders kitaplarından yararlanmasının derslerde ilerlemeyi sağlayacak en önemli veri olduğu, derse hazırlık sürecinde zamandan tasarruf sağlayarak öğretmenlerin iş yükünü azalttığı ve onları rahatlattığı savunulmuştur (Caner ve Kurt, 2020). Bakanlık bazen aynı ders için aynı sınıf düzeyinde birden çok kitap önerebilmektedir, bu durumda öğretmenin görevi sınıfı için en doğru kitabı seçmektir

(Dane vd. 2004). Bir ders için sınırlı sayıda kitap olması, öğretmenin yükünü azaltıp, ülkedeki tüm eğitim kurumlarında eş güdümlülüğü sağlamasının yanında öğretmen ve öğrencilerin yaratıcılıklarına olumsuz yönde etki yaptığına dair görüşler de mevcuttur. O halde ders kitapları sadece programın hedeflerini aktarmakla kalmamalı, çağdaş teknolojileri kullanan öğrencilere sorgulamayı ve tartışmayı öğreten kaynaklar olmalıdır (Arslan ve Özpınar, 2009).

2.3. İlgili Araştırmalar

Bu bölümde yurt içinde ve yurt dışında çoklu temsiller, ders kitapları üzerine yapılmış çalışmalar incelenmiştir.

2.3.1. Çoklu Temsiller ve Ders Kitapları ile İlgili Çalışmalar: İncikabı (2017) yayınladığı "Çoklu Temsiller ve Matematik Öğretimi: Ders Kitapları Üzerine Bir İnceleme" isimli çalışmada ortaokul matematik ders kitabındaki temsil türlerini ve temsil türleri arasındaki geçişliliği sınıf içi ve sınıf dışı etkinlikler bağlamında incelemiştir. Çalışmasında doküman analizi yöntemini kullanmıştır. Ders kitabındaki temsilleri; gerçek yaşam, sözel, model, cebirsel, tablo ve grafik temsiller olarak sınıflandırmıştır. En çok kullanılan temsil türü cebirsel temsillerdir, cebirsel temsili takiben en çok kullanılan temsiller sözel ve model temsillerdir. Tablo, grafik ve gerçek yaşam temsillerine ise çok az miktarda yer verilmiştir. Sınıf içi ve sınıf dışı etkinliklerde de gerçek yaşam, tablo ve grafik temsillere çok az yer verilmiştir. Öğretim programının gerçek yaşam temelli matematik öğretimi vurgusuna rağmen gerçek yaşam temsilleri en az kullanılan temsil türüdür. Bu çalışmada daha sağlıklı bir öğrenme ortamının oluşturulabilmesi için ders kitaplarındaki temsil çeşitliliğinin arttırılması önerilmiştir.

Eroğlu ve Akkuş (2021) "9.Sınıf Matematik Ders Kitabındaki Üçgenler Ünitesinin Çoklu Temsiller Bağlamında İncelenmesi" isimli çalışmalarında 2020-2021 yıllarında Fen Liselerinde kullanılan 9. Sınıf matematik ders kitabında, üçgenler ünitesinde yer alan problemleri çoklu temsiller bağlamında incelemeyi amaçlamıştır. Bu çalışmada doküman analizi yöntemi kullanılmıştır. Problemlerin soruları girdi olarak kodlanırken çözümler çıktı olarak kodlanmıştır. Temsil çeşitleri ise sözel, şekil, geometrik sembolik, cebirsel sembolik, günlük hayat bağlamı olarak sınıflandırılmıştır. Girdi temsillerde en çok kullanılan temsil türleri şekil ve geometrik sembolik olurken sözel, cebirsel sembolik ve günlük hayat bağlamı temsillerine ise çok az yer verilmiştir. Çıktı temsillerde ise en çok kullanılan geometrik sembolik, cebirsel sembolik ve şekil temsillerin kullanım oranları birbirine yakındır, ancak sözel ve günlük hayat bağlamı temsillerine hiç yer verilmemiştir. Girdi temsillerde günlük hayat bağlamı temsilinin, çıktı temsillerde ise sözel temsillerin çok az kullanılması bir eksiklik olarak görülmüş ve ders kitaplarındaki temsil çeşitliliğinin arttırılması önerilmiştir.

Alkhateeb (2019) "Multiple Representations in 8th Grade Mathematics Textbook and

the Extent to which Teachers Implement Them" isimli çalışmasında 8. Sınıf matematik ders kitabında kullanılan temsilleri, temsiller arasındaki geçişleri ve öğretmenlerin çoklu temsilleri ne düzeyde kullandığını incelemeyi amaçlamıştır. Çalışmada Ürdün'de kullanılan 8. Sınıf matematik ders kitapları içerik analizi yöntemiyle incelenmiştir. Matematik öğretmenlerinin sınıflarında çoklu temsilleri ve temsiller arasındaki geçişleri kullanma düzeyi ise gözlem yöntemiyle incelenmiştir. Temsil çeşitleri Lesh'in ağ modeli referans alınarak, sözlü temsil, sembolik temsil, manipülatif temsil, resim ve diyagram temsili, gerçek yaşam durumu temsili olarak seçilmiştir. Ders kitabında en çok kullanılan temsil çeşitleri sözlü ve sembolik temsiller, daha az miktarda kullanılan resim diyagram, gerçek yaşam durumları temsilleri ve en az kullanılan ise manipülatif temsillerdir. Sözlü ve sembolik temsiller en çok kullanılan temsiller olmasına rağmen geçiş yüzdelikleri düşüktür. Bu durum temsillerin birbirlerine bağımlı olarak değil ayrı ayrı öğretildiğini göstermektedir. Matematik öğretmenlerinin sınıflarda en çok kullandığı temsil çeşitleri yine sözlü ve sembolik temsillerdir. Gerçek yaşam durumları ve manipülatif temsil kullanımı ise düşük ve yetersizdir. Ancak öğretmenlerin gerçek yaşam durumları temsillerini kullanımı yine de ders kitabındaki orandan daha yüksek bulunmuştur. Bu durumun nedeni öğretmenlerin zaman zaman derste anlaşılmayan noktaları açıklamak için gerçek yaşam durumlarını kullanmasından kaynaklanır. Ayrıca öğretmenlerin derslerde temsiller arası geçişleri kullanma oranları da ders kitaplarıyla paralel olarak çok düşük bulunmuştur.

2.3.2. Çoklu Temsiller ile İlgili Çalışmalar: Ayyildiz ve Aktas (2021) yayınladıkları "Türkiye'deki Matematik Eğitimi Alanındaki Temsil Araştırmalarının Eğilimleri: Tematik İçerik Analizi Çalışması" isimli çalışmalarında, Türkiye'de temsil ile ilgili yapılmış çalışmaların; yöntem, çalışma grubu, amaç ve sonuç bakımından dağılımlarını ele almıştır. Bu araştırma kapsamında 2002-2020 yılları arasında Türkiye'de matematik eğitimi kapsamında yapılmış temsillere ilişkin çalışmaları tematik içerik analizi yöntemiyle incelemişlerdir. Elde ettikleri bulgulara göre en çok çalışma yapılan grup öğretmen adaylarıdır.

Öğretmen adaylarından sonra en çok çalışma yapılan grup ise ortaokul öğrencileridir. Yapılan araştırmaların çoğunda nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. En az tercih edilen araştırma yöntemi ise karma araştırmadır. Amaç bağlamında incelendiğinde ise yapılan çalışmalarda en çok amaçlanan şey; bir öğrenme alanı veya konu bağlamında temsil kullanımının ne ölçüde olduğunu incelemek olmuştur. Elde edilen sonuçlarda öğretim yöntemi olarak belli temsil türlerine ağırlık verildiği (sembolik, sayısal) tespit edilmiş ve temsillere ilişkin farkındalığı arttırmak için öğretmenlere eğitim verilmesi önerilmiştir. Çalışma yapılan grupların büyük çoğunlunun temsiller arası geçiş becerisinin düşük olduğu görülmüştür.

Delice ve Sevimli (2010) yapmış olduğu "Öğretmen Adaylarının Çoklu Temsil Kullanma Becerilerinin Problem Çözme Başarıları Yönüyle İncelenmesi: Belirli İntegral Örneği" isimli çalışmada matematik öğretmen adaylarının belirli integral problemlerini çözerken kullandığı temsil türleri ve kullanılan temsil türleri ile problem çözme becerisi arasındaki korelasyonu incelemişlerdir. Bu çalışmada ağırlıklı nitel olmak üzere nicel ve nitel yöntem birlikte kullanılmıştır. Gözlem, görüşme, yazılı test ve doküman analizi gibi tekniklerden yararlanılmıştır. Çalışma Matematik Öğretmenliği bölümü 2. Sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Belirli integral problemlerinin çözümünde öğretmen adaylarının cebirsel temsil kullanma oranları yüksek iken grafiksel temsil kullanma oranları düşüktür, en az kullanılan temsil türü ise nümerik temsillerdir. Öğretmen adayları temsiller arası dönüşüm gerektiren problemlerin çözümünde sorun yaşamışlardır. Ders içeriği analizinde ise öğretmen adaylarının tek temsil kullanma yönelimi olduğu, genellikle cebir temsil kullanıldığı ve gerçek yaşam temsillerine yer verilmediği görülmüştür. Problem çözme becerisi ile temsilleri ilişkilendirme becerisi arasında pozitif bir ilişki tespit edilmiştir Derslerin farklı temsil çeşitlerinden yararlanarak işlenmesinin problem çözme becerisini geliştireceği ve akademik başarıyı arttıracağı düşünülmektedir.

İzgiol (2014) "Teknoloji Destekli Çoklu Temsil Temelli Öğretimin Öğrencilerin Lineer Cebir Öğrenmeye ve Matematiğe Yönelik Tutumlarına Etkisi" isimli doktora çalışmasında, Lineer Cebir başarısında, teknoloji destekli çoklu temsil temelli öğretimin geleneksel yöntemlere göre anlamlı bir farlılık oluşturup oluşturmadığını ve öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını etkileyip etkilemediğini gözlemlemeyi amaçlamıştır. Araştırmada nicel ve nitel yöntem birlikte kullanılmıştır. Nicel kısımda ön test son test çalışması nitel kısımda yarı yapılandırılmış görüşme kullanılmıştır. Çalışma İlköğretim matematik öğretmenliği bölümü 2. sınıf öğrencileriyle yürütülmüştür. Yapılan çalışmalar sonucunda teknoloji destekli çoklu temsil temelli eğitim alan öğrencilerin, geleneksel eğitim alan öğrencilere göre daha başarılı olduğu görülmüştür, öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarında ise anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Sevimli (2009) yapmış olduğu "Matematik Öğretmen Adaylarının Belirli İntegral Konusundaki Temsil Tercihlerinin Uzamsal Yetenek ve Akademik Başarı Bağlamında İncelenmesi" adlı yüksek lisans çalışmasında, belirli integral çözme sürecinde kullanılan temsil türlerini ve kullanılan temsil türleri ile matematik başarısı arasında nasıl bir ilişki olduğunu ortaya koymayı amaçlamıştır. Ayrıca temsil dönüşüm becerilerini de akademik başarı ve uzamsal görselleştirme bağlamında değerlendirmiştir. Çalışmada nitel ve nicel yöntemler bir arada kullanılmıştır. Çalışma matematik öğretmenliği 2. sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür.

Elde edilen bulgularda öğretmen adaylarının temsil kullanma, temsiller arası dönüşüm ve problem çözme becerilerinin düşük olduğu görülmüştür. En çok kullanılan temsil çeşidi cebirsel temsiller olurken, nümerik temsilleri kullanma ve anlamada sorunlar yaşanmıştır. Uzamsal görselleştirme becerisi ve temsiller arası dönüşüm becerisinin akademik başarıyı olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Ders içeriğinde farklı temsilerin kullanılması ve kavram bilgisi üzerinde durulması üzerine öneride bulunulmuştur

Ainsworth (1999) "Designing Effective Multirepresentational Learning Environments" isimli makalesinde çoklu temsillerin öğrenme ortamındaki işlevleri ve çoklu temsillerin nasıl kullanılması gerektiğine dair bir çerçeve sunmayı amaçlamıştır. Çalışması dört bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde çoklu temsillerin işlevlerinden bahsedilmiştir. İkinci bölümde çoklu temsillerin öğrenme ortamında kullanımına değinilmiştir. Üçüncü bölümde çoklu temsilli öğrenme ortamlarının nasıl kullanılması gerektiğine karar verilmiştir. Dördüncü bölümde, ilk üç bölümdeki verilerden yola çıkılarak çoklu temsillerin kullanıldığı öğrenme ortamı tasarımı örnekleri sunulmuştur. Ainsworth bu çalışması ile çoklu temsilli öğrenme için etkili tasarım ilkeleri ortaya koyarak bu alanda yapılacak olan diğer çalışmalara bir temel oluşturmayı amaçlamıştır.

2.3.3. Ders Kitapları ile İlgili Çalışmalar: Dede, Arslan (2019) "Türkiye'de 2002-2018 Yılları Arasında Matematik Ders Kitapları Üzerine Yapılmış Tezlerin ve Makalelerin Analizi" isimli çalışmalarında 2002-2018 yılları arasında Türkiye'de ders kitapları üzerine yapılmış çalışmaları, değişken, amaç, yöntem ve sonuç bakımından incelemeyi amaçlamıştır. Ders kitapları üzerine yapılmış tez ve makale çalışmalarını incelemek için meta-sentez yöntemi kullanılmıştır. En fazla çalışmanın ortaokul ders kitapları üzerine yapılmış olduğu lise ve ilkokul kitaplarının daha az çalışmaya dahil olduğu görülmüştür. Araştırma yöntemlerine bakıldığında en çok kullanılan yöntemin tarama yöntemi olduğu en az kullanılanın ise deneysel ve betimsel yöntem olduğu görülmüştür. Çalışmalar daha çok ders kitaplarını incelemeyi amaçlamıştır. Ders kitapları üzerine en fazla çalışma yapan üniversite Karadeniz Teknik Üniversitesidir. En fazla çalışma yapan bölüm ise matematik eğitimi bölümüdür. Yapılan araştırmalara sonuç bakımından bakıldığında genellikle olumsuz yönlere dikkat çekildiği görülmektedir. Ders kitaplarının, ölçme değerlendirme, içerik, yöntem, etkinlik, öğrenci seviyesine uygunluk, teknoloji kullanımı gibi yönleri yetersiz bulunurken, görsel, biçimsel ve disiplinler arası öğretim bakımından yeterli bulunmuştur.

Altun, Arslan ve Yazgan (2004) "Lise Matematik Ders Kitaplarının Kullanım Şekli ve Sıklığı Üzerine Bir Çalışma" isimli çalışmalarında öğrenci ve öğretmenlerin görüşleri doğrultusunda liselerde kullanılan matematik ders kitaplarının kullanım şekli ve sıklığını

incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın soruları üç başlıktan oluşmaktadır. Birinci başlıkta ders kitaplarının ne sıklıkla kullanıldığı ve ne düzeyde tanındığı araştırmıştır. İkinci başlık ders kitabının nitelikleri ile ilgilidir. Üçüncü başlıkta ise ders kitaplarının kullanım düzeyini etkileyen faktörlere değinilmiştir. Çalışma sınıf öğretmenliği bölümü birinci sınıf üniversite öğrencileri ve öğretmenler ile yürütülmüştür. Eski yıllara oranla ders kitaplarının kullanımında bir düşüş yaşanmıştır. Ders kitapları öğretmenler tarafından kısmen eksik tanımakla beraber derslerde kullanımı da düşüktür. Öğretmenler ders kitaplarının içeriğini güzel bulmalarına rağmen sınav sistemine uygun olmadığını düşünmektedir. Bunun sonucu olarak test kitapları okullarda ve dershanelerde ders kitaplarının yerine kullanılmakta bu da öğrencileri test kitaplarının sıklıkla kullandığı ezberci sisteme yöneltmektedir. Bu çalışmada sınav sistemin öğrenci gelişimine ve ders kitaplarına uygun olarak yeniden değerlendirilmesi önerilmiştir.

Arslan ve Özpınar (2009) "İlköğretim 6. Sınıf Matematik Ders Kitaplarının Öğretmen Görüşleri Doğrultusunda Değerlendirilmesi" isimli çalışmasında 2005 yılında 6. sınıflarda okutulan matematik ders kitaplarının niteliklerini incelemişlerdir. Çalışmada ders kitaplarını incelemek için doküman analizi yöntemi kullanılmış ve öğretmenlerle yarı yapılandırılmış mülakatlar yapılmıştır. Ders kitaplarının niteliği; programa uygunluk, hazırlık soruları, ölçme ve değerlendirme, bilimsel içerik, dil ve anlatım, görsel tasarım olmak üzere altı başlık altında incelenmiştir. Programa uygunluk açısından incelendiğinde ders kitapları yeterli bulunsa da yer yer öğrencilerin ön bilgi seviyelerini göz ardı ettiği sonucuna ulaşılmıştır. İçerik bazı bölümlerde öğrenci seviyesinin çok üstünde kalırken bazı bölümlerde öğrenci seviyesinin altındadır. Kitaplar hazırlık çalışmaları açısından da yeterli bulunmuştur. Ölçme değerlendirme açısından bakıldığında ise bilgi, uygulama, kavrama basamağında kalındığı görülmektedir. Bilimsel açıdan incelendiğinde kitaplar ilgi çekici bulunmuştur, gereksiz bilgilere yer verilmemiştir. Ancak yeni bilgiler ile eski bilgiler arasında bağlantı kurulamadığı görülmüştür. Ders kitabında kullanılan dilin bazı bölümlerde yeterince açık olmadığı ve öğrenci seviyesine uygun olmadığı saptanmıştır. Bu bilgiler ışığında ve öğretmenlerle yapılan görüşmeler sonucunda ders kitapları genel anlamda yeterli bulunsa da bazı yönlerden geliştirilmesi gerektiği düşünülmektedir. Özellikle öğrencilerin seviyeleri ve ön bilgileri daha çok dikkate alınmalı ve teknolojik ürünlere daha fazla yer verilmelidir.

Korkmaz, Tutak ve İlhan (2020) "Ortaokul Matematik Ders Kitaplarının Matematik Öğretmenleri Tarafından Değerlendirilmesi" isimli çalışmalarında öğretmen görüşleri doğrultusunda matematik ders kitaplarını incelemeyi amaçlamışlardır. Ders kitaplarının müfredata uygunluğu, ders kitaplarının LGS'ye uygunluğu, ders kitaplarının derslerde kullanımı ve derslerde ekstra kaynak kullanımı gibi problemler araştırılmıştır. Bu çalışma

ortaokul matematik öğretmenleriyle yürütülmüş bir durum çalışmasıdır. Öğretmenler ders kitaplarının LGS ile uyumlu olmadığını düşünmektedir. Öğretmenlerin yarısı kitapları derslerinde aktif olarak kullandığını söylerken diğer yarısı kullanmadığını söylemiştir. Ayrıca öğretmenlerin yarısı müfredat açısından da ders kitaplarını yetersiz bulmuştur. Öğretmenlerin tamamı ise ders işlerken ek kaynak kullanmaya ihtiyaç duyduklarını söylemişlerdir. Bu durumların çözümü için ders kitaplarının sınav sistemine uygun olarak yeniden düzenlenmesi, öğrencilere ek kaynak verilmesi, öğretmenlere ek alıştırmalar içeren kaynaklar verilmesi gibi çözümler önerilmiştir.

Fan (2013) "Text book research as scientific research: towards a common ground on issues and methods of research on mathematics text books" isimli çalışmasında ders kitabı incelemelerinde kullanılması gereken araştırma yöntemleri ve araştırma konuları hakkında genel bir çerçeve ortaya koymayı amaçlamıştır. Fan çalışmasında ders kitabı incelemelerinde hangi sorular temel ve önemlidir, hangi araştırma yöntemleri kabul edilebilir, doğru ve faydalı sonuçlara gitmek için izlenmesi gereken yol nedir gibi sorulara yanıt aramıştır. İncelediği çalışmaların genel olarak ders kitaplarını tanımlamak üzerine yapılmış, doküman analizi ve karşılaştırma çalışmaları olduğunu görmüştür. Bunun nedenini deneysel çalışmaların yapılmasının daha zor olmasına bağlamıştır. Araştırmacıların ders kitaplarının ne olduğu gibi tanımlayıcı çalışmaların ötesine geçip, ders kitaplarının işlevleri, ders kitaplarının neden var olduğu gibi ilişkisel ve nedensel konuları çalışmasının literatüre daha fazla katkı sağlayacağı öne sürülmüştür.

Hadar (2017) yaptığı "Opportunities to learn: Mathematics text boks and students' achievements" isimli çalışmada ders kitaplarının eğitimde nasıl bir işlev gördüğünü araştırmayı amaçlamıştır. Çalışma 2015 yılında İsrail'de iki farklı ders kitabından birini kullanmış ve ulusal matematik sınavına katılmış olan 8. Sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Matematik ders kitabında sağlanan öğrenme fırsatları ile ulusal matematik sınavındaki başarının ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Yüksek seviyede anlama gerektiren görevlerle meşgul olmayı sağlayan kitapların öğrenci başarısına olumlu etkisi olduğu görülmüştür.

3. BÖLÜM
YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, veri toplama araçları ve verilerin analizinin nasıl yapıldığına dair bilgiler aktarılmıştır.

3.1. Araştırmanın Modeli

Çepni (2010) doküman analizini; araştırılmak istenilen konuyla ilgili doküman ve belgelerin toplanarak, belirli norm ya da sisteme göre kodlanıp incelenmesi olarak tanımlamıştır. Doküman analizi basılı ya da web tabanlı tüm belgeleri ayrıntılı ve sistematik bir şekilde incelemek için kullanılan bir yöntemdir (Kıral, 2020). Bu çalışmanın konusu da ders kitapları üzerine olduğundan yöntem olarak nitel araştırma tekniklerinden biri olan doküman analizi kullanılmıştır.

3.2. Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada 2022-2023 eğitim öğretim yılında okullarda kullanılmak üzere MEB tarafından hazırlanmış 8.sınıf matematik ders kitabı ve 9. sınıf matematik ders kitabı incelenmiştir. MEB okullarda okutulmak üzere MEB'in ve özel yayın evlerinin hazırladığı birden fazla kitabın kullanımına izin vermiştir. Ancak bu çalışmada okullarda daha fazla tercih edilme sebebi (Delil, 2006) ile yalnızca MEB komisyonu tarafından oluşturulmuş kitaplar seçilmiştir. İncelenen ders kitaplarına ait bilgiler Tablo 1' de görülmektedir.

Tablo 1

Ders kitaplarına ait bilgiler

Sınıf Seviyeleri	Kitap Tanımlamaları
8. sınıf	*Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu Matematik 8 Ders Kitabı* (Böge, Akıllı, 2021) (238 sayfa)
9. sınıf	*Ortaöğretim Matematik 9 Ders Kitabı* (Maviş, Gül, Solaklıoğlu, Tarku, Bulut, Gökşen, 2021) (370 sayfa)

Ders kitaplarında bulunan soru ve çözümler görevlerine göre farklı başlıklar ile isimlendirilmiştir. Bu çalışmada 8. Sınıf ders kitabında, "hazır mıyız?", "birlikte yapalım", "sıra sizde" ve "ünite değerlendirme" başlıkları altında yer alan sorular incelenmiştir. Kitapta bu başlıkların açıklaması organizasyon şeması bölümünde verilmiştir.

Şekil 12

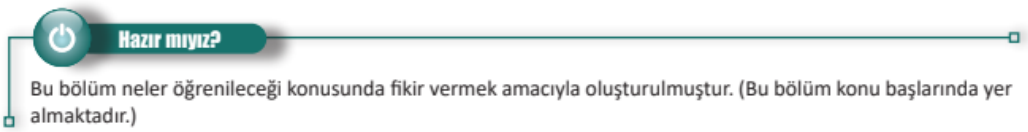
MEB 8.sınıf ve 9.sınıf matematik ders kitaplarının kapak resimleri



Hazır mıyız soru başlığı, konu başlarında konuyla ilgili öğrencileri düşünmeye teşvik etmek amacıyla oluşturulmuş ve gerçek yaşam durumlarını da içeren sorulardan oluşmaktadır. Şekil 13' de kitapta "hazır mıyız" konu başlığına dair yapılan açıklamaya yer verilmiştir.

Şekil 13

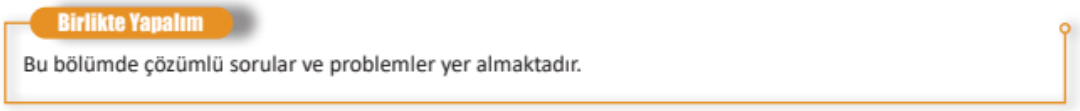
Hazır mıyız bölümünün kitabındaki açıklaması



Birlikte yapalım soru başlığı altında örnek sorulara ve bu soruların çözümlerine yer verilmiştir. Bu kısımda örneklerden yola çıkarak konuyu kavratmak ve farklı çözüm yolları göstermek amaçlanmıştır. Bazı soruların çözümünde birden çok çözüm yöntemi ve temsil verilmiştir. Şekil 14'te kitapta "birlikte yapalım" konu başlığına dair yapılan açıklamaya yer verilmiştir.

Şekil 14

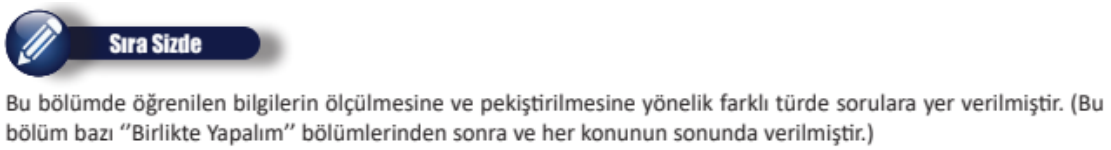
Birlikte yapalım bölümünün ders kitabındaki açıklaması



Sıra Sizde bölümünde ise yalnızca sorular verilmiştir ve öğrencilerin kendi seçtikleri temsillerle çözüme ulaşmaları beklenmektedir. Şekil 15'de "sıra sizde" bölümünün kitapta yer alan açıklaması görülmektedir.

Şekil 15

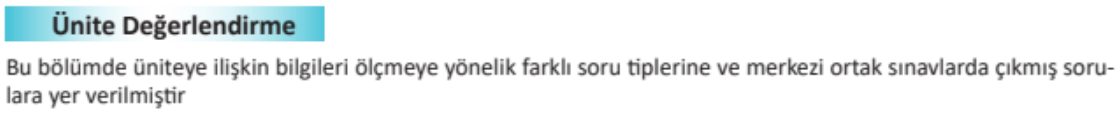
Sıra sizde bölümünün ders kitabındaki açıklaması



Ünite değerlendirme bölümü ise ünite sonlarında yer almaktadır ve çözümsüz sorulardan oluşmaktadır. Şekil 16'da "ünite değerlendirme" bölümünün kitaptaki tanımlamasına yer verilmiştir.

Şekil 16

Ünite değerlendirme bölümünün ders kitabındaki açıklaması

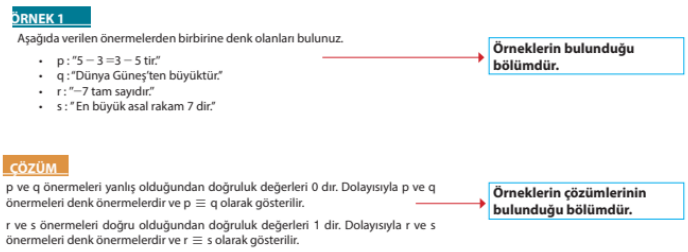


9. sınıf ders kitabı kapsamında ise "örnek çözüm","düşünüyorum","alıştırmalar", "ölçme ve değerlendirme" başlıklı alanlar incelenmiştir. Bu alanların açıklamalarına kitabın ilk sayfalarında, kitabın tanımı başlığı altında yer verilmiştir.

Örnekler her konu başlığının altında ayrı ayrı numaralandırılmış halde verilmiştir. Konuyu kavratmak amacıyla verilen örneklerin altında çözümleri bulunmaktadır. Bazı sorular birden çok çözüm yöntemi ile verilmiştir. Şekil 17'de örnek ve çözüm başlığının ders kitabındaki açıklamasının görseline yer verilmiştir.

Şekil 17

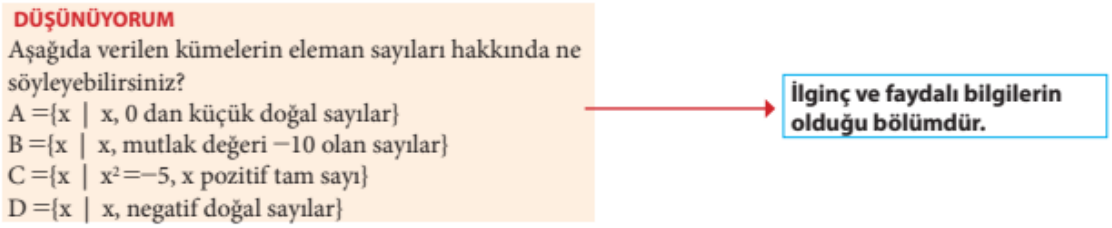
Örnek ve çözüm bölümünün ders kitabındaki açıklaması



Düşünüyorum bölümünde ise konuyla ilgili dikkat çekici ve düşündürücü sorulara yer verilmiştir. Şekil 18'de "düşünüyorum" bölümüne ait ders kitabında yer alan açıklama verilmiştir.

Şekil 18

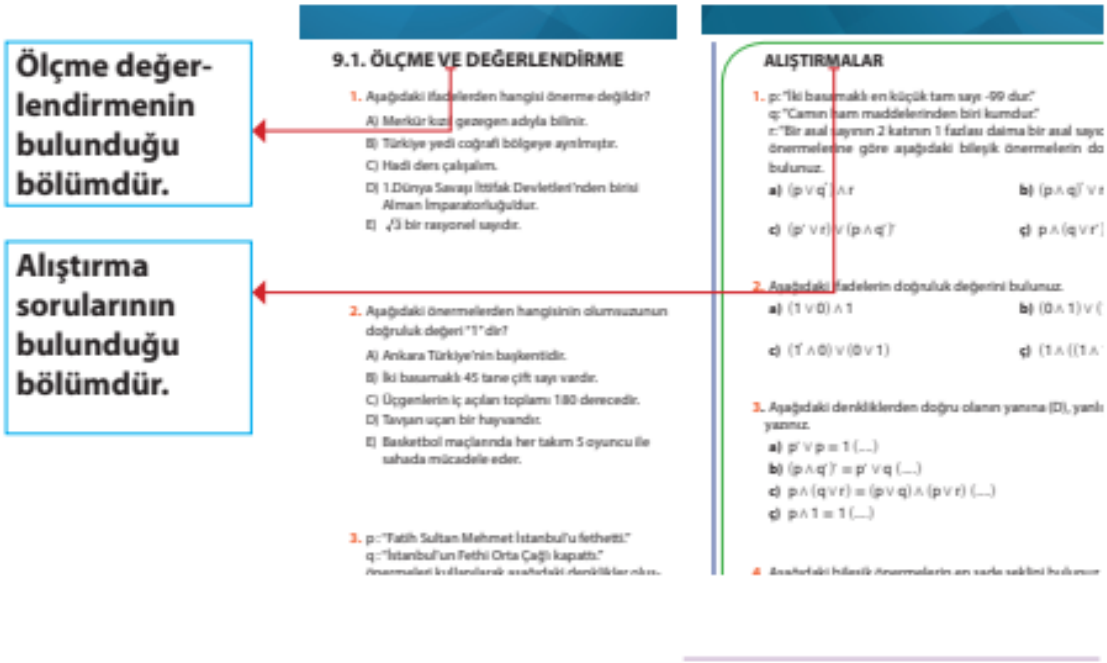
Düşünüyorum bölümünün ders kitabındaki açıklaması



Alıştırmalar, Ölçme ve Değerlendirme bölümleri ise çözümsüz örneklerden oluşmaktadır. Alıştırmalar konu sonlarında çözümlü örneklerden sonra öğrencilerin pratik yapması amacıyla verilmiştir. Ölçme ve değerlendirme soruları ise yine aynı amaçla ünite sonlarında yer almaktadır. Alıştırma, ölçme ve değerlendirme bölümlerinin ders kitabındaki açıklamasını içeren görsel şekil 19'da verilmiştir.

Şekil 19

Alıştırma, ölçme ve değerlendirme bölümlerinin ders kitabındaki açıklaması



Bu çalışmada 8. sınıf matematik ders kitabı ve 9. sınıf matematik ders kitabının yukarıda belirtilen kısımları Lesh, Post, ve Behr (1987) tarafından ortaya koyulan çoklu temsiller çerçevesinde incelenmiştir. Bu çerçevede temsiller, sembolik temsil, dilsel temsil, açıklayıcı (görsel) temsil, manipülatif (model) temsil ve gerçekçi temsil olarak sınıflandırılmıştır.

3.3. Verilerin Analizi

Verilerin analizi yapılırken dokuman incelemesi yöntemi olan betimsel analiz kullanılmıştır. Betimsel analiz yapmak için öncelikle tematik çerçeve belirlenmeli, sonrasında belirlenen tematik çerçeveye uygun biçimde veriler işlenmelidir ve bulgular tanımlanmalıdır, son olarak da bulgular yorumlanmalıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Bu çalışma kapsamında çoklu temsiller tematik çerçeve olarak belirlenmiş ve örneklem olarak 8. sınıf ve 9. sınıf matematik ders kitabında yer alan örnekler seçilmiştir. Farklı sınıf seviyelerinde aynı konu başlıkları arasındaki geçişkenliğin daha rahat tespit edilmesi adına ders kitaplarındaki sorular ünitelere göre gruplandırılarak incelenmiştir. Tablo 2' ders kitaplarında bulunan soruların ünitelere göre dağılımları gösterilmiştir.

Tablo 2

Soru sayılarının ünitelere göre dağılımı

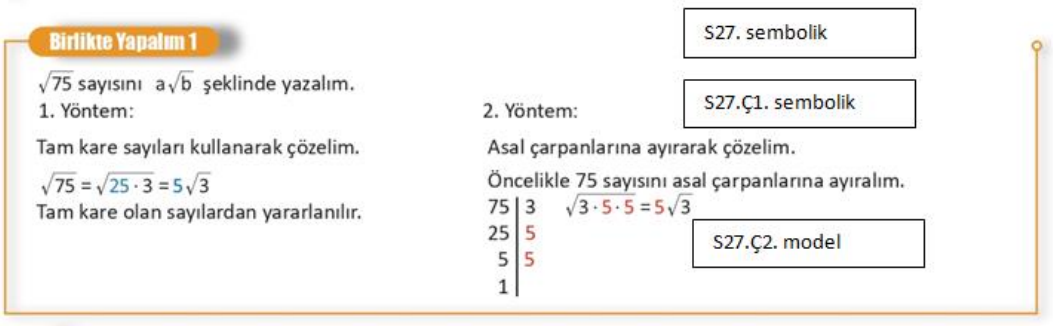
Sınıf Seviyesi	Ünite Adı	Konu Başlıkları	Soru Sayısı	Çözüm Sayısı
8. Sınıf	1.Ünite	Çarpanlar ve Katlar, Üslü İfadeler	143	54
	2.Ünite	Kareköklü İfadeler, Veri Analizi	156	52
	3.Ünite	Basit Olayların Olma Olasılığı, Cebirsel İfadeler ve Özdeşlikler	165	66
	4.Ünite	Doğrusal Denklemler, Eşitsizlikler	153	56
	5.Ünite	Üçgenler, Eşlik Benzerlik	140	66
	6.Ünite	Dönüşüm Geometrisi, Geometrik Cisimler	182	61
	1. Ünite	Mantık	102	51

9. Sınıf	2. Ünite	Kümeler	127	60
	3. Ünite	Denklemler Ve Eşitsizlikler	456	222
	4.Ünite	Üçgenler	372	169
	5.Ünite	Veri	46	20

Ders kitaplarındaki örnekler soru ve çözüm başlığı altında incelenip kodlanmıştır. Ders kitabındaki sorular S1.,S2,S3,… vb. şeklinde kodlanmıştır ve ait oldukları düşünülen temsil grupları yanlarına not alınmıştır. Soru ve çözümler geçiş yönünü belirlemek adına ayrı olarak kodlanmıştır. Çözümler ise soru numaraları temel alınarak kodlanmıştır örneğin 27. sorunun çözümü S27.Ç. şeklinde kodlanmıştır, eğer sorunun iki çözümü varsa S27.Ç1. ve S27.Ç2. şeklinde çözümler ayrı ayrı kodlanmıştır. Şekil 20'de soru ve çözümlere dair örnek kodlama gösterilmiştir.

Şekil 20

Soru ve çözüme dair örnek kodlama



Lesh, Post, ve Behr (1987) 'in ortaya koyduğu çoklu temsiller çerçevesinde sözel, görsel, sembolik, model, ve gerçekçi temsil şeklinde sınıflandırılıp kodlanan veriler yüzde ve frekans kullanılarak verilmiştir. Ulaşılan betimsel istatistikler sonucunda bulgular elde edilmiş ve elde edilen bulgular yorumlanmıştır.

4. BÖLÜM
BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde MEB 8. sınıf matematik ders kitabı ve MEB 9. sınıf ders kitabında yer alan örneklerin çoklu temsiller bağlamında incelemesine ait bulgular ve bu bulgulara ait yorumlar sunulmuştur. Bu çalışmada, çoklu temsillerin beş boyutu olan sembolik, sözel, görsel, model, gerçekçi temsiller ele alınmıştır. Ders kitaplarında yer alan örnekler, bu beş temsil türünün kullanım sıklığı, çeşitliliği açısından değerlendirilmiştir. Bu bulgular, 8. sınıf ders kitabında yer alan 6 üniteye ve 9. sınıf kitabında yer alan 5 üniteye ait örneklerin analiziyle elde edilmiştir. Bu üniteler, veri, denklem ve eşitsizlik, üçgenler gibi ortak konuları içermektedir. Bu nedenle, bu ünitelerin karşılaştırmalı analizi de yapılmıştır.

4.1. 8. Sınıf Ders Kitaplarında Yer Alan Çoklu Temsillere Ait Bulgular ve Yorum

Bu bölümde araştırmanın birinci sorusu olan "8. sınıf matematik ders kitaplarında kullanılan temsil türleri nelerdir ve dağılımları nasıldır?" sorusuna cevap aranmıştır. Bu soru kapsamında 8. sınıf matematik ders kitabındaki 6 ünitenin içerisinde yer alan çoklu temsillerin dağılımı frekans ve yüzde verileri kullanılarak tablolar halinde gösterilmiştir.

4.1.1. "Ünite1: Çarpanlar ve Katlar, Üslü İfadeler" Ünitesine Ait Bulgular ve Yorum: 8. sınıf matematik ders kitabında 1.ünite içerisinde, çarpanlar katlar ve üslü ifadeler konuları yer almaktadır. Bu konular kapsamında 1. ünitede yer alan 143 soru ve 54 çözüm çoklu temsiller bağlamında incelenip elde edilen veriler Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3

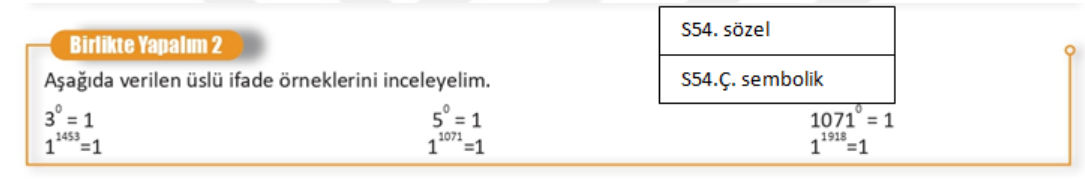
MEB 8. sınıf ders kitabı 1. ünitede yer alan temsillerin sınıflandırılması

	Soru		**Çözüm**		**Tamamı**	
Örnek Kategorileri	f	%	f	%	f	%
Sembolik temsil	43	30	33	61.1	76	38.5
Dilsel (Sözel) temsil	92	64.3	7	12.9	99	50.2
Açıklayıcı (Görsel) temsil	1	0.6	1	1.8	2	1
Manipülatif (Model) temsil	1	0.6	13	24	14	7.1
Gerçekçi temsil	6	4.1	-	0	6	3
Toplam	143	100	54	100	197	100

Tablo 3'e bakıldığında 8. sınıf matematik ders kitabında bulunan çarpanlar katlar ve üslü ifadeler konu başlıklarına ait soruların %30'u (43'ü) sembolik temsil, %64.3'ü (92'si) sözel temsil, %0.6'sı (1'i) görsel temsil, %0.6'sı (1'i) model temsil ve %4.1'i (6'sı) gerçekçi temsildir. Bu konu başlıklarına ait çözümler incelendiğinde ise %61.1'i (33'ü) sembolik temsil, %12.9'u (7'si) sözel temsil, %1.8'i (1'i) görsel temsil, %24'ü (13'ü) model temsil bulunmuştur, çözüm bölümünde gerçekçi temsile ait örnek bulunamamıştır. Soruları aktarırken en çok kullanılan temsil türü sözel temsil olurken çözümde en çok kullanılan temsil türü ise sembolik temsil olmuştur. Bunun sebebi çarpanlar katlar ve üslü sayılar konularının doğasından kaynaklanmaktadır. Bu konular Şekil 21'de görülen örneğe benzer şekilde sorusu sözel çözümü ise sembolik olan pek çok örnek kullanılarak aktarılmıştır.

Şekil 21

MEB 8. sınıf ders kitabı sözel soru sembolik çözüm örneği

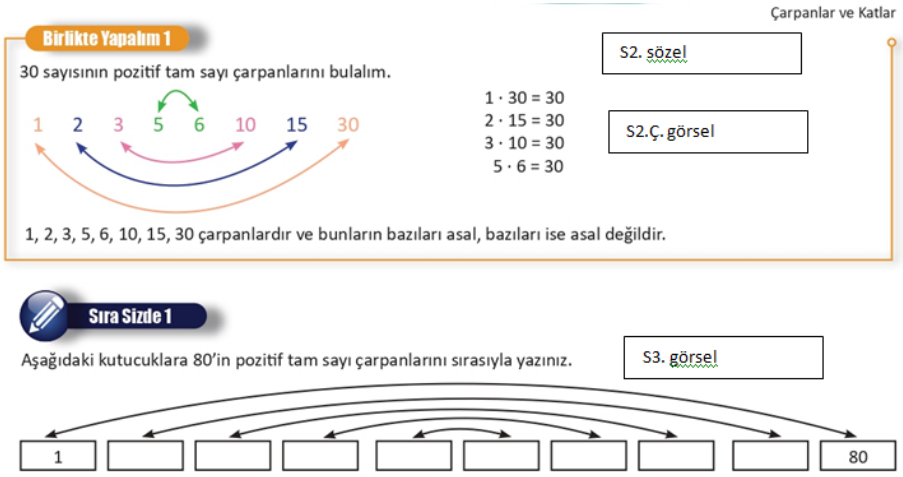


Soru ve çözümlerin toplam temsil dağılımına bakıldığında ise en fazla kullanılan temsil türünün %50.2 (99) ile sözel temsil olduğu görülmektedir onu %38.5(76) oranı ile sembolik temsil %7.1(14) ile model temsil, %3(6) ile gerçekçi temsil takip etmektedir. En az kullanılan temsil türü ise %1(2) ile görsel temsildir.

Bu ünitede görsel temsil yalnızca çarpanlar katlar konusunda çarpan eşleştirmeleri gösterilirken kullanılmıştır. Şekil 22'de görsel temsilin kullanıldığı örnekler görülmektedir. Görsel temsilin görüldüğü örnekte 30 sayısının çarpanları verilirken gökkuşağı yöntemi kullanılmıştır. Gökkuşağı yöntemi sayıların çarpanlarının sıralı bir şekilde yazılıp eşleştirilmesini sağlamaktadır.

Şekil 22

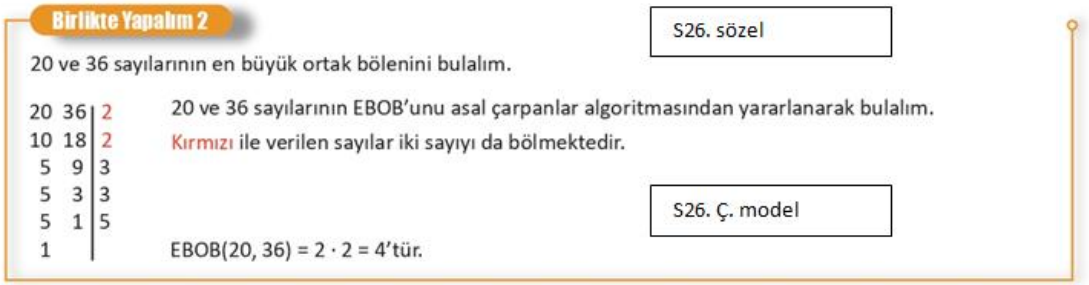
MEB 8. sınıf ders kitabındaki 1. ünitede görsel temsilin kullanıldığı örnek



Bu ünitede model temsil türünde kullanılan tek model temsil gösterimi, çarpanlar ve katlar konusunun alt başlığı olan asal çarpan algoritması bir diğer adı ile bölen listesi modelidir. Asal çarpan algoritması modeli iki veya daha fazla sayının en büyük ortak bölenini ya da en küçük ortak katlarını bulmak için yararlanılan bir yöntemdir. Asal çarpan algoritmasının gösterildiği 14 örnek bulunmaktadır. Şekil 23' te asal çarpan algoritmasının yer aldığı örnek soru gösterilmiştir. Soru 26'da 20 ve 36 sayılarının en büyük ortak bölenleri sorulmuş, çözümde 20 ve 36 sayılarının tüm asal bölenleri asal çarpan algoritması yöntemi ile gösterilmiş bu bölenlerden ortak olanlar kırmızı ile işaretlenerek çarpılmış ve 20 ile 36 sayısının en büyük ortak böleni 4 olarak bulunmuştur.

Şekil 23

MEB 8. sınıf ders kitabındaki 1. ünitede asal çarpan algoritması modeli



4.1.2. "Ünite2: Kareköklü İfadeler, Veri Analizi" Ünitesine Ait Bulgular ve Yorum: 8. sınıf matematik ders kitabının ikinci ünitesinde, kareköklü ifadeler ve veri analizi konuları yer almaktadır. Tablo 4.'te 2. ünitede yer alan 156 soru ve 52 çözüm çoklu temsiller bakımından sınıflandırılmış ve frekans, yüzde verileri olarak aktarılmıştır.

Tablo 4

8. sınıf ders kitabı 2. ünitede yer alan temsillerin sınıflandırılması

	Soru		**Çözüm**		**Tamamı**	
Örnek Kategorileri	f	%	f	%	f	%
Sembolik temsil	48	30.7	31	59.6	79	37.9
Dilsel (Sözel) temsil	62	39.7	8	15.3	70	33.6
Açıklayıcı (Görsel) temsil	41	26.2	7	13.4	48	23
Manipülatif (Model) temsil	1	0.6	6	11.5	7	3.3
Gerçekçi temsil	4	2.5	-	0	4	1.9
Toplam	156	100	52	100	208	100

8. sınıf matematik ders kitabının 2. ünitesindeki 156 sorunun çoklu temsillere göre dağılımına bakıldığında, %30.7sinin (48'i) sembolik temsil, %39.7'sinin (69'u) dilsel sözel temsil, %26.2'sinin (41'i) görsel temsil, %0.6'sının(1'i) model temsil, %2.5'inin (4'ü) gerçekçi temsil olduğu görülmektedir.

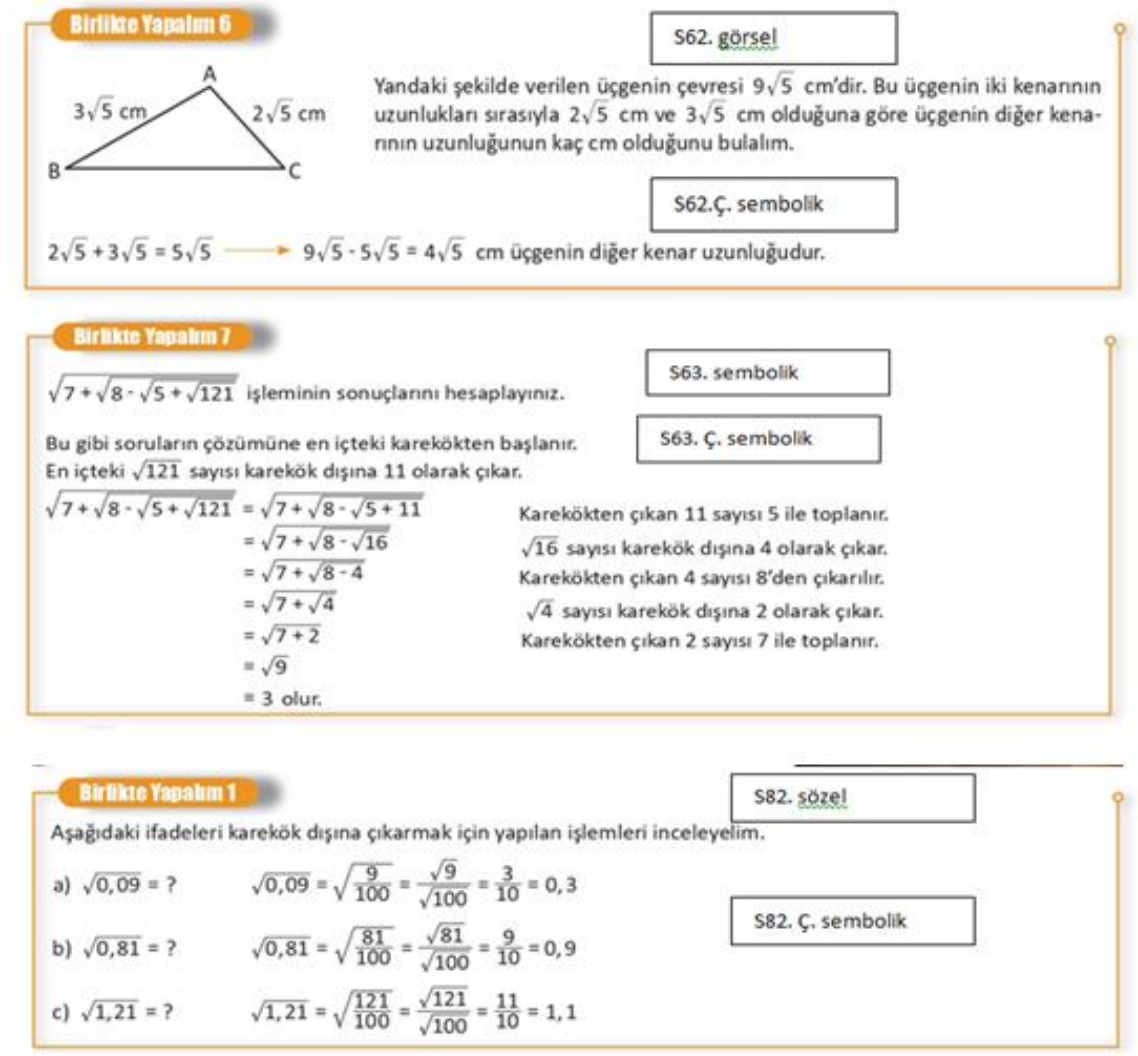
Ders kitabının 2. Ünitesinde incelenen 52 çözümün çoklu temsil dağılımına bakıldığında ise, %59.6'sının (31'i) sembolik temsil, %15.3'ünün (8'i) sözel temsil, %13.4'ünün (7'si) görsel temsil, %11.5'inin (6'sı) model temsil olduğu görülmektedir, soruların çözümünde gerçekçi temsillere ise yer verilmemiştir.

Soruların dağılımında sözel, görsel ve sembolik temsillerin dengeli bir şekilde olduğu görülürken, çözümlerde ise sembolik çözümün daha yüksek bir oranda kullanıldığı görülmektedir. Bunun sebebinin kareköklü ifadeler konu başlığı altında sorularda farklı temsillere yer verilse de çözümlerde genellikle sembolik temsil kullanılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Şekil 24'te sorularda farklı temsil türlerinin ve çözümlerde sembolik temsil türünün kullanıldığı örneklere yer verilmiştir. Soru 62 de kenarlarından ikisi belirtilen üçgen görsel olarak verilmiştir, sorunun çözümünde ise kareköklü ifadelerde toplama ve çıkarmaya dair sembolik ifadeler kullanılmıştır. Soru 63'te ise hem soru kökünde hem de çözümde

kareköklerde işlemlere dair sembolik ifadeler kullanılmıştır. Soru 64'te soru kökü yapılan işlemlerin incelenmesine dair sözel bir ifade iken çözümde işlemlerle ilgili sembolik ifadeler içermektedir.

Şekil 24

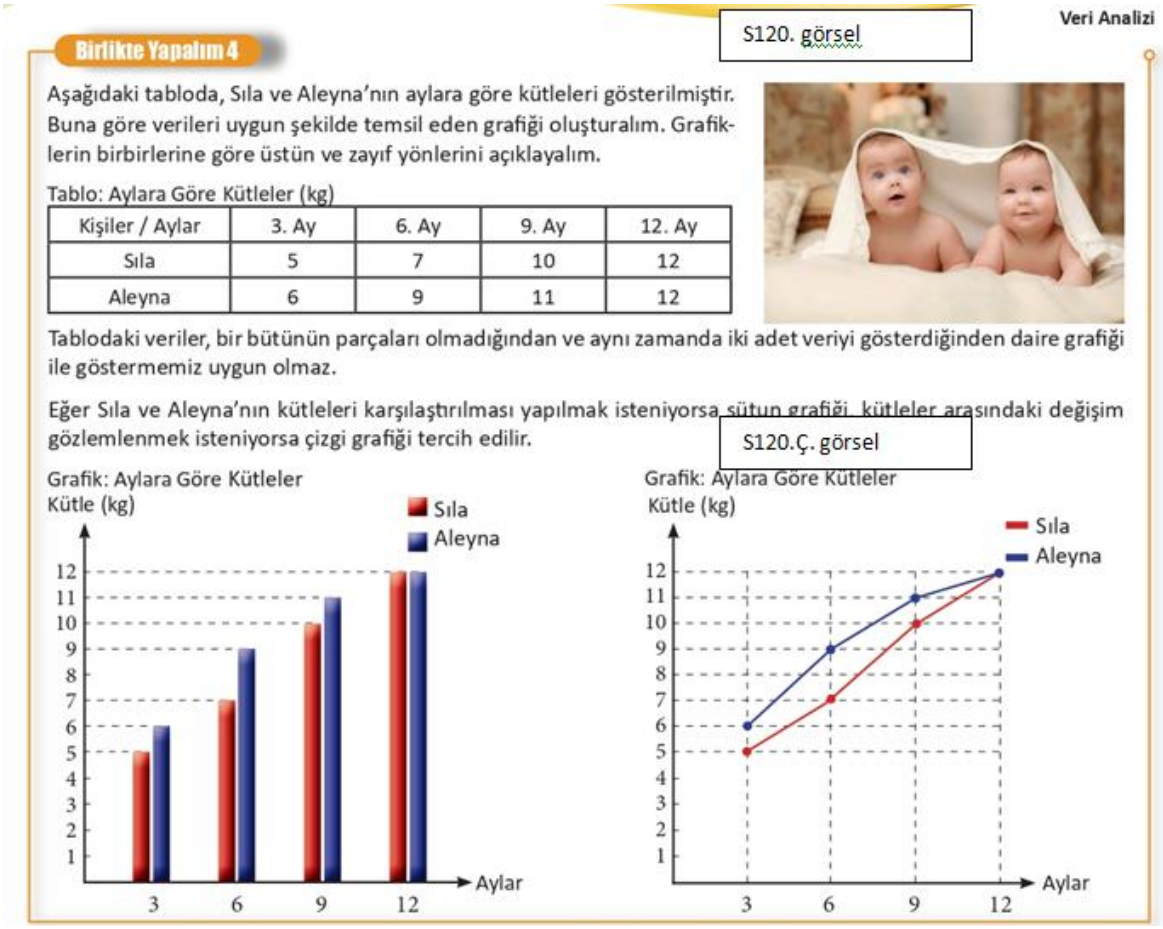
MEB 8. sınıf ders kitabındaki 2. ünitedeki sembolik çözüm örnekleri



Veri analizi konusu ise doğası gereği tablo ve grafikleri içermektedir, bu sebeple bu konu başlığında görsel temsillerin kullanım oranı yüksektir. Şekil 25'te veri analizi konu başlığı altında soruda görsel temsil biçimlerinden olan tablo kullanılmış, verilen tabloda iki kişinin ayalara göre kütlelerinin değişimi gösterilmiştir ve çözümde de yine başka bir görsel gösterim türü olan çizgi ve sütun grafiği aynı veriler kullanılarak verilmiştir. Farklı görsel temsiller arasında geçiş yapılmıştır.

Şekil 25

MEB 8. sınıf ders kitabındaki 2. ünitedeki görsel temsil örnekleri

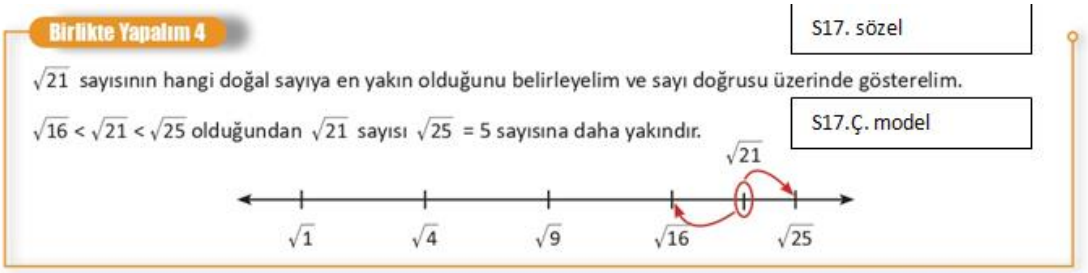


İkinci ünitedeki soruların ve çözümlerin tamamının dağılımına bakıldığında %37.9 (79) oranı ile en fazla kullanılan temsil türünün sembolik temsil olduğu görülmektedir. Onu %33.6 (70) oranı ile sözel temsil, %23 (48) oranı ile görsel temsil, %3.3 (7) oranı ile model temsil takip etmektedir. En az kullanılan temsil türü ise %1.9 (4) oranı ile gerçekçi temsildir.

Bu ünitede model temsil türünde asal çarpan algoritması modeline ek olarak sayı doğrusu modeli de kullanılmıştır. Şekil 4.5.'te sayı doğrusu modelinin kullanıldığı model temsil örneği görülmektedir. Sayı doğrusu kullanımı sayıların arasındaki büyüklük küçüklük ilişkilerinin daha net görülmesi açısından önemlidir. Şekil 26'daki örnekte soru kökünde, kök yirmi bir sayısının hangi iki tamsayı arasında olduğu sorulmuştur, çözümde ise sayılar arasındaki ilişkileri göstermek için sayı doğrusu modeli üzerinde kök on altı, kök yirmi bir ve kök yirmi beş sayılarının yeri gösterilmiştir.

Şekil 26

MEB 8. sınıf ders kitabındaki 2. ünitedeki model temsil örneği



4.1.3. "Ünite 3: Basit olayların Olma Olasılığı, Cebirsel İfade ve Özdeşlikler" Ünitesine Ait Bulgular ve Yorum: 8. sınıf matematik ders kitabının 3.ünitesi basit olayların olma olasılığı, cebirsel ifade ve özdeşlikler konularını içermektedir. Bu konular kapsamında 3. Ünitede yer alan 165 soru ve 66 çözüm çoklu temsiller bakımından incelenip elde edilen veriler Tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo 5

8. sınıf ders kitabı 3. ünitede yer alan temsillerin sınıflandırılması

	Soru		**Çözüm**		**Tamamı**	
Örnek Kategorileri	f	%	f	%	f	%
Sembolik temsil	90	54.5	40	60.6	130	56.2
Dilsel (Sözel) temsil	62	37.5	15	22.7	77	33.3
Açıklayıcı (Görsel) temsil	7	4.2	-	0	7	3
Manipülatif (Model) temsil	6	3.6	11	16.6	18	7.7
Gerçekçi temsil	-	-	-	-	-	-
Toplam	165	100	66	100	231	100

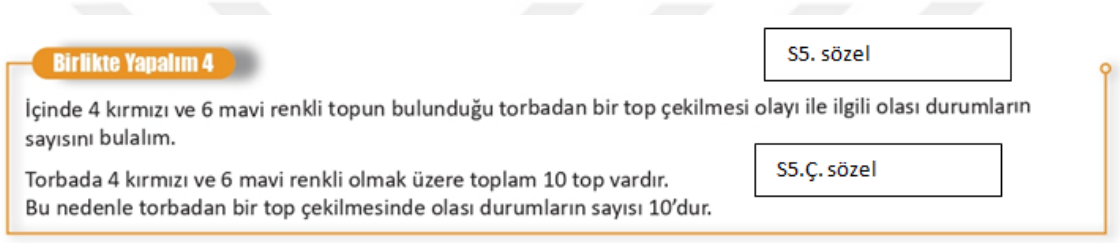
8. sınıf matematik ders kitabının 3. ünitesindeki basit olayların olma olasılığı, cebirsel ifade ve özdeşlikler konu başlıklarına ait 165 sorunun çoklu temsillere göre dağılımına bakıldığında, %54.5'inin (90'ı) sembolik temsil, %37.5'inin (62'si) dilsel sözel temsil, %4.2'sinin (7'si) görsel temsil, %3.6'sının (6'sı) model temsil olduğu görülmektedir. Bu ünitede gerçekçi temsil gösterimine rastlanamamıştır. Ders kitabının 3. ünitesinde yer alan çözümlerin çoklu temsiller bakımından dağılımına bakıldığında ise %60.6'sının (40'ı) sembolik temsil, %22.7'sinin (15'i) sözel temsil, %16.6'sının (11'i) model temsil olduğu

görülmektedir. Bu ünitede soruların çözümünde görsel temsil ve gerçekçi temsil kullanılmamıştır.

Bu ünitede basit olayların olma olasılığı konu başlığı altında kullanılan temsillerin büyük bir oranı sözel ifadelerden oluşmaktadır. Şekil 27'de basit olayların olma olasılığı konu başlığı altında hem soru kökünde hem de çözümde sözel temsilin kullanıldığı bir örnek görülmektedir. "Birlikte yapalım 4" başlıklı soruda 4 kırmızı ve 6 mavi renkli topun içinde olduğu bir torbadan, top çekilmesi durumu ile ilgili olası durumların sayısı sözel olarak sorulmuş, yine çözüm kısmında toplam top sayısının 10 olmasından dolayı, olası durum sayısının da 10 olacağı sözel olarak açıklanmıştır.

Şekil 27

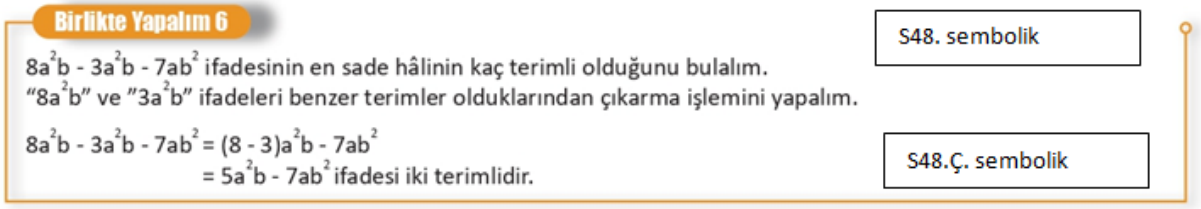
MEB 8. sınıf ders kitabındaki 3. ünitedeki sözel temsil örneği



Cebirsel ifade ve özdeşlikler konu başlığına bakıldığında ise sembolik temsillerin kullanım oranının yüksek olduğu görülmektedir. Şekil 28'de cebirsel ifade ve özdeşlikler konu başlığına ait soru kökünde ve çözümde sembolik temsilin kullanıldığı bir örnek görülmektedir. "Birlikte yapalım 6" başlıklı soruda sembolik olarak verilen ifadenin en sade halinin terim sayısı sorulmuştur, çözümde ortak çarpan parantezine alma yöntemi kullanılarak ifadenin en sade hali oluşturulmuş ve terim sayısı belirlenmiştir.

Şekil 28

MEB 8. sınıf ders kitabındaki 3. ünitedeki sembolik temsil örneği

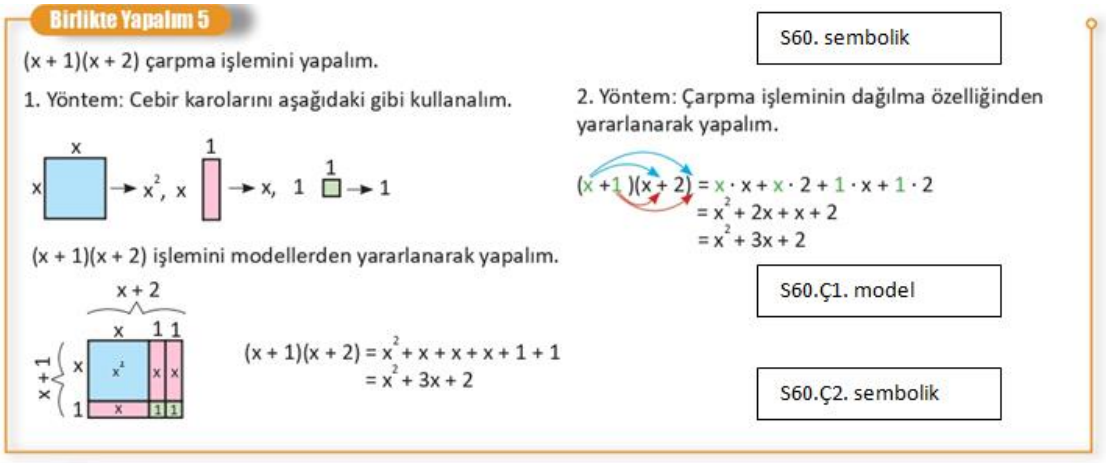


Model (manipülatif) temsil örneklerinin tümü cebirsel ifade ve özdeşlikler konu başlığı altında yer almaktadır. Bu örneklerde kullanılan model temsil türü ise cebir karoları modelidir. Şekil 29'daki örnekte çözüm yöntemi olarak hem sembolik hem de model temsil kullanılarak temsiller arası geçiş yapıldığı görülmektedir. "Birlikte yapalım 5" başlıklı soruda verilen sembolik ifadenin çözümü istenmiştir. 1. Çözüm olarak cebir karoları üzerinde işlem

modellenmiştir, 2. çözüm yöntemi olarak ise çarpma işleminde dağılma özelliği sembolik ifadelerden yararlanılarak kullanılmıştır.

Şekil 29

MEB 8. sınıf ders kitabındaki 3. ünitedeki model temsil örneği



MEB 8. sınıf ders kitabının 3. ünitesindeki soruların ve çözümlerin tamamının çoklu temsiller bağlamında dağılımına bakıldığında en çok kullanılan temsil türünün %56.2 (130) oranı ile sembolik temsiller olduğu görülmektedir. Sembolik temsilleri %33.3 (77) oranı ile sözel temsiller, %7.7(18) oranı ile model temsiller, %3 (7) oranı ile görsel temsillerin takip ettiği görülmektedir. Bu ünitede de incelenen sorularda ve çözümlerde gerçekçi temsil modeline ait örnek bulunamamıştır.

4.1.4. Ünite 4: "Doğrusal Denklemler, Eşitsizlikler" Ünitesine Ait Bulgular ve Yorum: MEB 8. sınıf ders kitabının 4. ünitesi doğrusal denklemler ve eşitsizlikler konularını içermektedir. Bu ünitede doğrusal denklemler ve eşitsizlikler konuları kapsamında 153 soru ve 56 çözüm çoklu temsiller bakımından incelenerek elde edilen veriler yüzde ve frekans olarak tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6

8. sınıf ders kitabı 4. ünitede yer alan temsillerin sınıflandırılması

	Soru		**Çözüm**		**Tamamı**	
Örnek Kategorileri	f	%	f	%	f	%
Sembolik temsil	61	39.8	27	48.2	88	42.1
Dilsel (Sözel) temsil	42	27.4	3	5.3	45	21.5
Açıklayıcı (Görsel) temsil	43	28.1	16	28.5	59	28.2

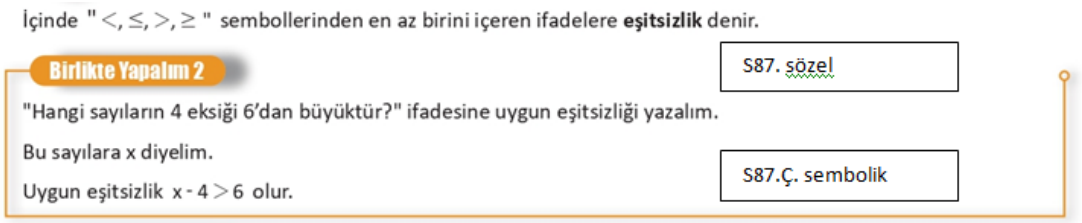
Manipülatif (Model) temsil	3	1.9	10	17.8	13	6.2
Gerçekçi temsil	4	2.6	-	-	4	1.9
Toplam	153	100	56	100	209	100

8. sınıf matematik ders kitabının 4. ünitesindeki doğrusal denklemler ve eşitsizlikler konularında yer alan soruların çoklu temsillere göre dağılımına bakıldığında, sembolik temsillerin oranının %39.8 (61), sözel temsillerin oranının %27.4 (42), görsel temsillerin oranın %28.1 (43), model temsillerin oranının %1.9 (3) ve gerçekçi temsillerin oranının %2.6 (4) olduğu görülmektedir. 4. Ünitede yer alan çözümlerin dağılımına bakıldığında ise sembolik temsillerin oranının %48.2 (27), sözel temsillerin oranının %5.3 (3), görsel temsillerin oranının %28.5 (16), model temsillerin oranının %17.8 (10) olduğu görülmektedir. Bu ünitede soruların çözümünde gerçekçi temsillere yer verilmemiştir.

Bu ünitede sembolik, sözel ve görsel temsillerin oranın soru köklerinde dengeli bir şekilde dağılırken, çözümlerde ise sembolik temsil oranının yüksek olduğu görülmektedir. Bunun sebebi doğrusal denklem ve eşitsizlik konu başlığı altındaki soruları çözerken genellikle sembollerin kullanılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Şekil 30'da eşitsizlik konu başlığı altında kullanılan semboller ve bu sembollerin kullanıldığı örnek soru görülmektedir. "Birlikte yapalım 2" başlıklı sorunun hemen öncesinde eşitsizlik ifadesinin tanımı yapılmış ardından soruda verilen sözel ifadenin eşitsizlik olarak yazılması istenmiş, çözümde uygun eşitsizlik ifadesi büyüktür sembolü kullanılarak gösterilmiştir.

Şekil 30

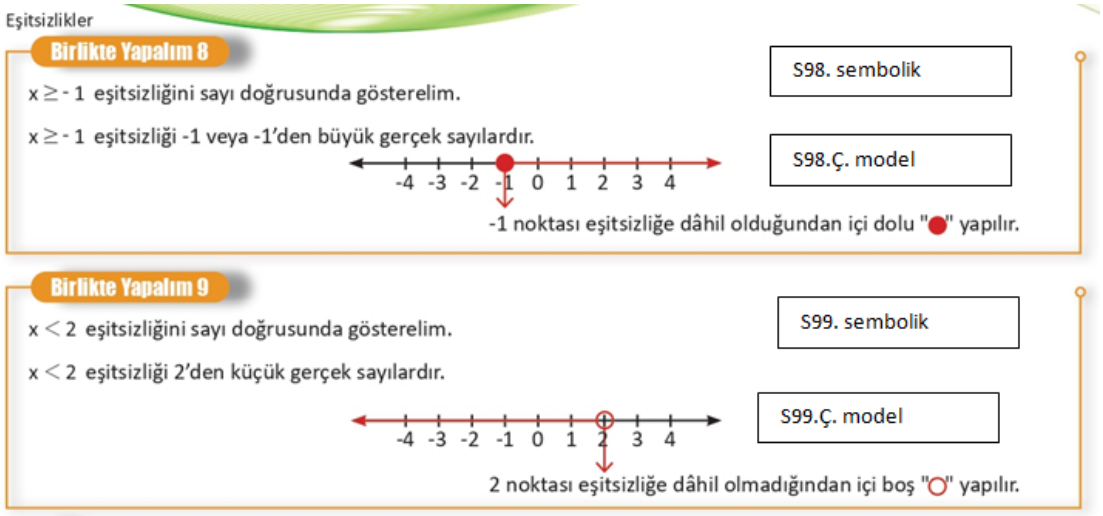
MEB 8. sınıf ders kitabındaki 4. ünitedeki sembolik temsil örneği



Eşitsizlikler konusu aynı zamanda sayı doğrusu üzerinde gösterilebilen ifadelerden oluşmaktadır. Şekil 31'deki örneklerde verilen sembolik ifadelerin çözümünde sayı doğrusu modelinin kullanıldığı görülmektedir. Bu örneklerde kullanılan sembolik gösterimlerin sayı doğrusu üzerindeki modellemeleri verilerek, sembolik temsil ile model temsil arasında geçişkenlik sağlanmıştır.

Şekil 31

MEB 8. sınıf ders kitabındaki 4. ünitedeki sembolik temsilden model temsile geçiş örneği



MEB 8. sınıf ders kitabının 4. ünitesinde yer alan soruların ve çözümlerin tamamının çoklu temsiller bakımından dağılımına bakıldığında en fazla kullanılan temsilin %42.1 (88) oranı ile sembolik temsiller olduğu görülmektedir. Sembolik temsilleri %28.2 (59) oranı ile görsel temsiller takip etmektedir. Sözel temsillerin oranı %21.5 (45), model temsillerin oranı ise %6.2 (13)'dir. En az kullanılan temsil ise %1.9 (4) oranı ile gerçekçi temsildir.

4.1.5. "Ünite 5: Üçgenler, Eşlik ve Benzerlik" Ünitesine Ait Bulgular ve Yorum: MEB 8. sınıf ders kitabının 5. ünitesi üçgenler, eşlik ve benzerlik konu başlıklarını içerir. Bu ünitede üçgenler, eşlik ve benzerlik konularına ait 140 soru ve bu sorulara ait 66 çözüm çoklu temsiller bakımından incelenip elde edilen veriler frekans ve yüzde değerleri olarak Tablo 7'de gösterilmiştir.

Tablo 7

8. sınıf ders kitabı 5. ünitede yer alan temsillerin sınıflandırılması

	Soru		**Çözüm**		**Tamamı**	
Örnek Kategorileri	f	%	f	%	f	%
Sembolik temsil	8	5.7	25	37.8	33	16
Dilsel (Sözel) temsil	38	27.1	3	4.5	41	19.9
Açıklayıcı (Görsel) temsil	91	65	24	36.3	115	55.8
Manipülatif (Model) temsil	-	-	14	21.2	14	6.7
Gerçekçi temsil	3	2.1	-	-	3	1.4

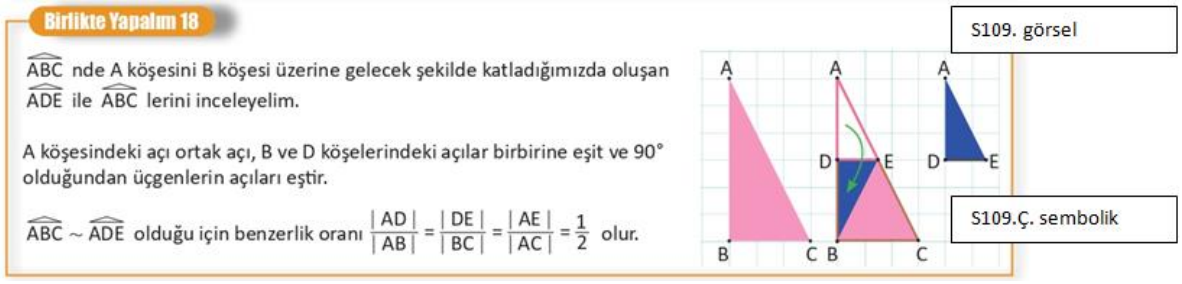
Toplam	140	100	66	100	206	100

MEB 8. sınıf matematik ders kitabının 5. ünitesinde yer alan üçgenler, eşlik ve benzerlik konu başlıkları altındaki soruların çoklu temsillere göre dağılımına bakıldığında sembolik temsillerin oranın %5.7 (8), sözel temsillerin oranının %27.1 (38), görsel temsillerin oranının %65 (91), gerçekçi temsillerin oranının %2.1 (3) olduğu görülmektedir. Bu ünitede soru köklerinde model temsillere yer verilmemiştir. Soruların çözümümde kullanılan temsil türlerinin dağılımına bakıldığında ise sembolik temsillerin oranının %37.8 (25), sözel temsillerin oranının %4.5 (3), görsel temsillerin oranının %36.3 (24), model temsillerin oranının %21.2 (14) olduğu görülmektedir. Bu ünitede soruların çözümünde gerçekçi temsillerin kullanımına rastlanılmamıştır.

Soru köklerinde kullanılan temsillerin yarısından fazlasının görsel temsiller olduğu görülmektedir ancak soruların çözümünde en çok tercih edilen temsil türü sembolik temsiller olmuştur. Bu durumun sebebi görsel ya da sözel olarak ifade edilen soruların çözümünde sembolik ifadeler kullanılmasıdır. Şekil 32'de bu duruma örnek bir soru görülmektedir. "Birlikte yapalım 18" başlıklı soruda bir ABC üçgeninin katlanmasıyla oluşan ADE üçgeni görsel olarak verilmiş ve aralarındaki ilişki sorulmuştur. Çözümde ABC ve ADE üçgenlerinin kenar uzunluklarının birbirine oranları sembolik ifadeler kullanılarak gösterilmiştir.

Şekil 32

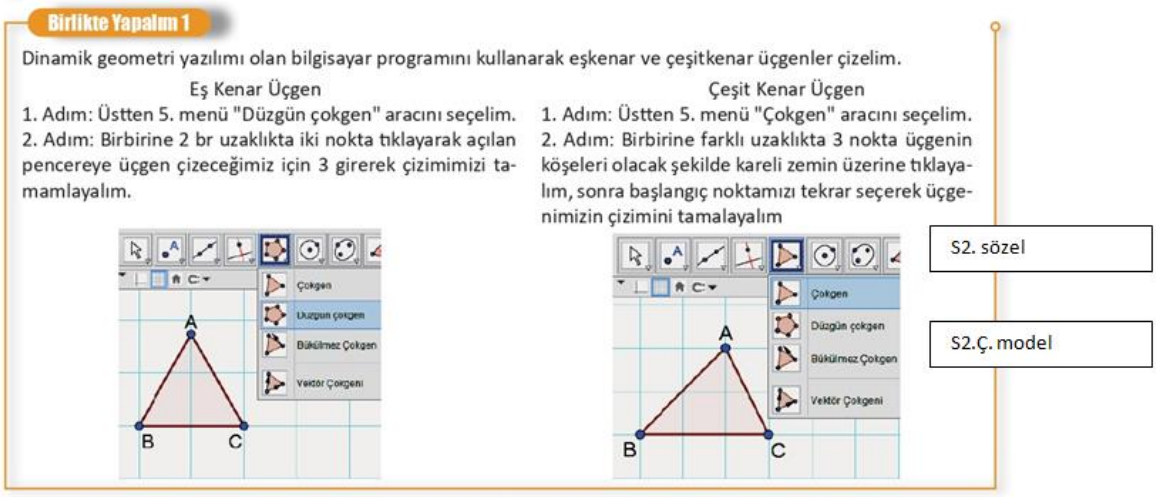
MEB 8. sınıf ders kitabındaki 5. ünitedeki sembolik temsil örneği



Bu ünitede soruların çözümünde kullanılan model temsil türlerinde çeşitli gösterimlere yer verilmiştir. Çeşitli geometrik kavramların aktarımında geogebra uygulaması ile sanal manipülatif kullanımı bunlardan biridir. Şekil 33' teki örnekte eşkenar ve çeşitkenar üçgen kavramlarının geogebra uygulaması kullanılarak aktarıldığı görülmektedir. "Birlikte yapalım 1" başlıklı soruda soru kökünde eşkenar ve çeşitkenar üçgen çizimi istenmiştir. Çözümde ise geogebra uygulaması üzerinde eşkenar ve çeşitkenar üçgen çiziminin nasıl yapılacağı adım adım aktarılmıştır.

Şekil 33

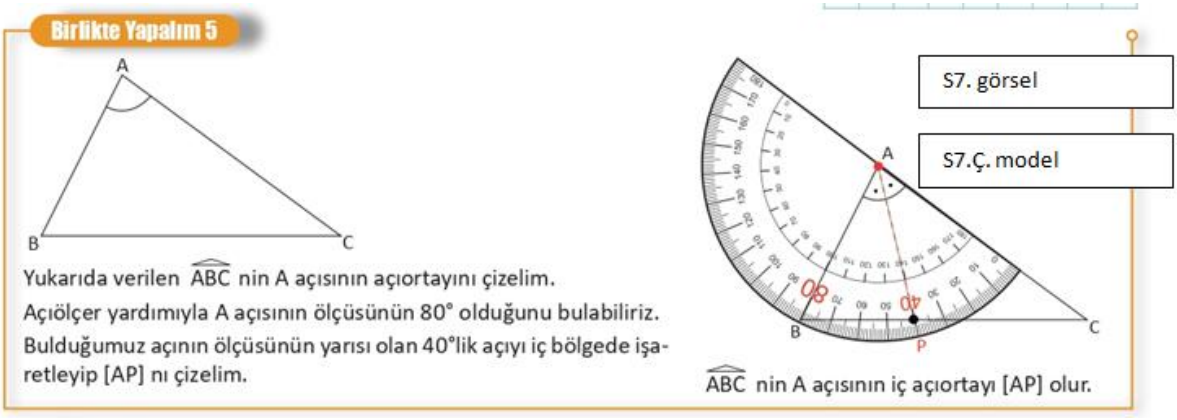
MEB 8. sınıf ders kitabındaki 5. ünitedeki Geogebra kullanımı örneği



Model temsillerde kullanılan tek gösterim sanal manipülatifler değildir. Bu ünitede geometrik kavramlar aktarılırken açıölçer, pergel, cetvel ve kağıt katlama gibi yardımcı materyallerden yararlanılmıştır. Şekil 34'te görülen örnekte soru kökünde görsel temsil çözümde ise model temsil kullanılmıştır. "Birlikte yapalım 5" başlıklı soruda bir ABC üçgeni görsel olarak verilmiş ve A açısının açıortayının bulunması istenmiştir. Çözümde açıölçer modeli üzerinde açılar gösterilerek açıortay belirlenmiştir.

Şekil 34

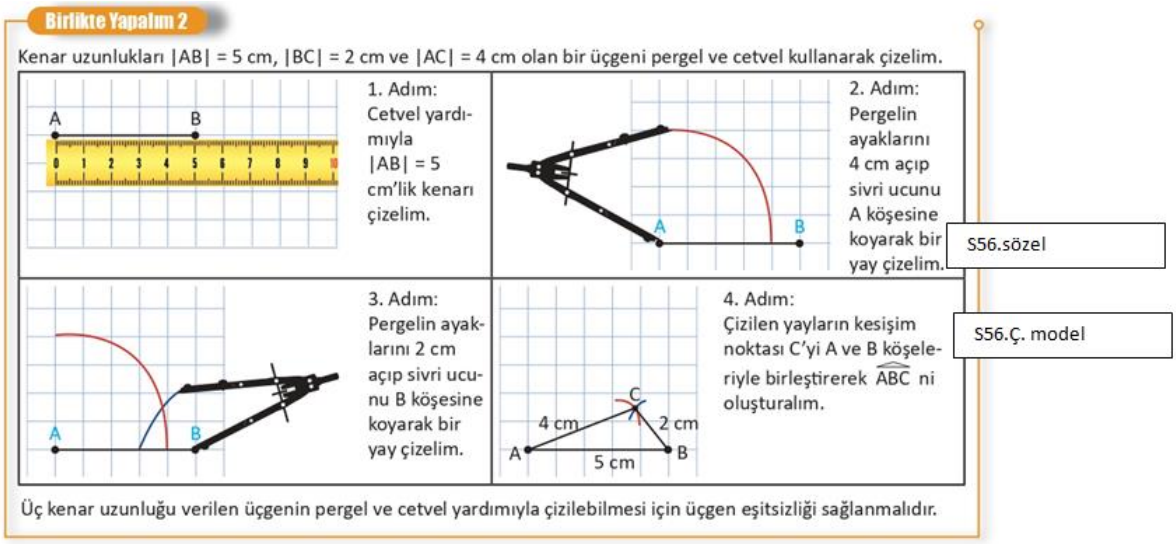
MEB 8. sınıf ders kitabındaki 5. ünitedeki açıölçer kullanımı örneği



Şekil 35'te ise soru kökünde sözel temsil, çözümde ise model temsil kullanılmıştır. "Birlikte yapalım 5" başlıklı soruda uzunluk ölçüleri verilen üçgenin cetvel ve pergel yardımıyla çizilmesi istemiştir. Çözümde, soruda istenen üçgen cetvel ve pergel modeli yardımıyla adım adım anlatılarak çizilmiştir.

Şekil 35

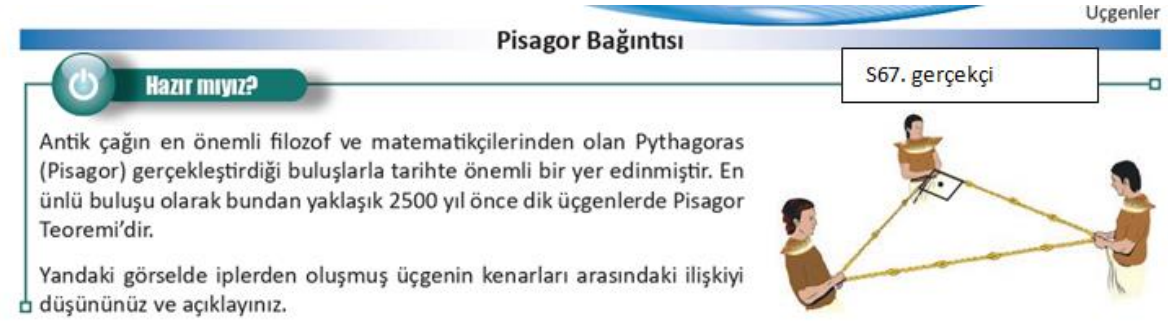
MEB 8. sınıf ders kitabındaki 5. ünitedeki pergel ve cetvel kullanımı örneği



Üçgenler konu başlığının alt başlığı olan Pisagor bağıntısı konusuna giriş yapılırken geçekçi temsil örneği olan bir soru kullanılmıştır. Pisagor'un hayatı ile ilgili bilgiler verilmiş Pisagor'un antik çağın en önemli filozof ve matematikçilerinden biri olduğundan bahsedilmiş, en önemli buluşunun 2500 yıl önce keşfettiği Pisagor teoremi olduğu aktarılarak konuya dikkat çekilmeye çalışılmış, verilen dik üçgen görseli ile de öğrencilerin konu üzerinde düşünmesi amaçlanmıştır. Şekil 36'da Pisagor bağıntısı konu başlığına giriş yapılırken kullanılan gerçekçi temsil örneği yer almaktadır.

Şekil 36

MEB 8. sınıf ders kitabındaki 5. ünitedeki Pisagor örneği



Eşlik ve benzerlik konu başlığına giriş yapılırken ise konuya dikkat çekme amacıyla tangram görseli kullanılmış ve öğrencilere eşlik ve benzerlik konusuyla ilgili merak uyandırıcı bir soru yöneltilmiştir. Tangram görselinin kullanıldığı gerçekçi temsil örneği şekil 37'de gösterilmiştir. "Hazır mıyız" başlıklı soruda tangramın yüzyıllar önce Çin'de keşfedilen bir bulmaca olduğundan, bu bulmacanın 7 parçadan oluştuğundan ve her bir parçaya tan adı

verildiğinden bahsedilmiştir. Bu 7 parçayı kullanarak eş veya benzer üçgenlerin oluşturulması istenmiştir.

Şekil 37

MEB 8. sınıf ders kitabındaki 5. ünitedeki tangram örneği



MEB 8. sınıf ders kitabı 5. ünite üçgenler, eşlik ve benzerlik konularında yer alan soru ve çözümlerin çoklu temsiller bakımından tamamının dağılımına bakıldığında en fazla kullanılan temsil türünün %55.8 (115) oranı ile görsel temsiller olduğu görülmektedir. Görsel temsilleri %19.9 (41) oranı ile sözel temsiller takip etmektedir. Sembolik temsillerin oranı %16(33), model temsillerin oranı ise %6.7 (14)dir. En az kullanılan temsil türü %1.4 (3) oranı ile gerçekçi temsillerdir.

4.1.6. "Ünite 6: Dönüşüm Geometrisi, Geometrik Cisimler" Ünitesine Ait Bulgular ve Yorum: MEB 8. sınıf ders kitabının 6. ünitesi dönüşüm geometrisi ve geometrik cisimler konu başlıklarını içermektedir. Bu ünitede dönüşüm geometrisi ve geometrik cisimler konularına ait 182 soru ve 61 çözüm çoklu temsiller bakımından incelenip elde edilen veriler frekans ve yüzde değerleri olarak Tablo 8'de gösterilmiştir.

Tablo 8

8. sınıf ders kitabı 6. ünitede yer alan temsillerin sınıflandırılması

	Soru		**Çözüm**		**Tamamı**	
Örnek Kategorileri	f	%	f	%	f	%
Sembolik temsil	8	4.3	19	31.1	27	11.1
Dilsel (Sözel) temsil	53	29.1	1	1.6	54	22.2
Açıklayıcı (Görsel) temsil	112	61.5	34	55.7	146	60

Manipülatif (Model) temsil	-	-	7	11.4	7	2.8
Gerçekçi temsil	9	4.9	-	-	9	3.7
Toplam	182	100	61	100	243	100

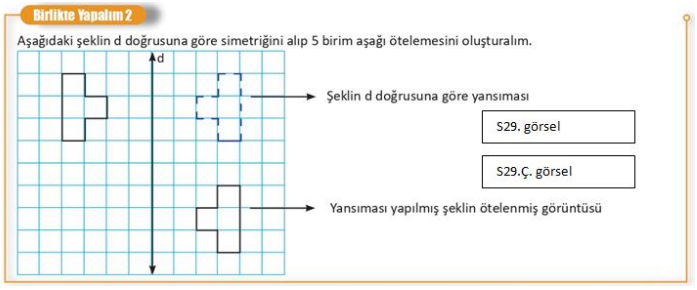
Ders kitabının 6. ünitesi dönüşüm geometrisi ve geometrik cisimler konu başlıkları altında yer alan 182 sorunun çoklu temsiller bakımından dağılımına bakıldığında, %4.3'ünün (8'i) sembolik temsil, %29.1'inin(53'ü) sözel temsil, %61.5'inin (112'si) görsel temsil, %4.9'unun (9'u) gerçekçi temsil olduğu görülmektedir. Bu ünitede soru köklerinde model temsil örneği bulunamamıştır.

Dönüşüm geometrisi ve geometrik cisimler konularının altında yer alan 61 çözümün çoklu temsiller bakımından dağılımına bakıldığında ise, %31.1'inin (19'u) sembolik temsil, %1.6'sının (1'i) sözel temsil, %55.7'sinin (34'ü) görsel temsil, %11.4'ünün (7'si) model temsil olduğu görülmektedir. Bu ünitede soruların çözümünde gerçekçi temsil türü kullanılmamıştır.

Ders kitabının 6. ünitesindeki soruların ve çözümlerin ifade edilmesinde en çok kullanılan temsil türü görsel temsildir. Bunun sebebi dönüşüm geometrisi ve geometrik cisimler konularının doğasından kaynaklanmaktadır. Dönüşüm geometrisi başlığı altında yer alan öteleme ve yansıma kavramlarını, geometrik cisimler konu başlığı altında yer alan prizma, piramit, koni ve silindir kavramlarını görsel temsiller kullanmadan açıklamak pek mümkün değildir. Şekil 38'de öteleme ve yansıma kavramlarının görsel temsil kullanılarak aktarıldığı bir örnek görülmektedir. "Birlikte yapalım 2" başlıklı soruda bir görsel verilmiş ve verilen görselin simetrisinin alınmasını ardından 5 birim aşağıya ötelenmesini istemiştir. Çözümde istenilen işlemler görsel olarak aktarılmıştır.

Şekil 38

MEB 8. sınıf ders kitabındaki 6. ünitedeki görsel temsil örneği

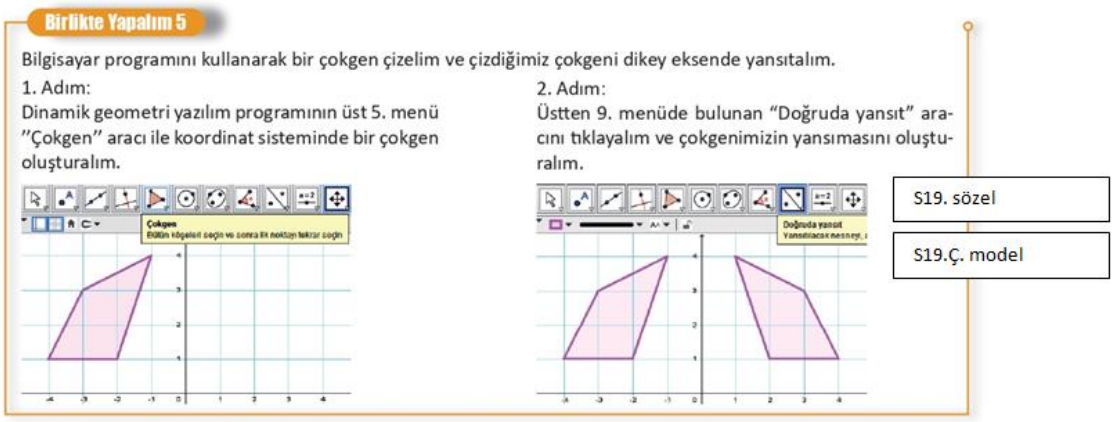


Öteleme ve yansıma kavramları aktarılırken yalnızca görsel temsillerden yararlanılmamıştır, ayrıca sanal manipülatifler kullanılarak da bu kavramlar aktarılmaya çalışılmıştır. Şekil 39'daki örnekte Geogebra uygulaması kullanılarak yansıma kavramı aktarılmıştır. "Birlikte yapalım 5" başlıklı soruda Geogebra programı kullanılarak bir çokgen

çizilmesi ve yansıması alınması istenmiştir. Çözümde istenilen işlem Geogebra programı araçlarından yararlanılarak adım adım aktarılmıştır.

Şekil 39

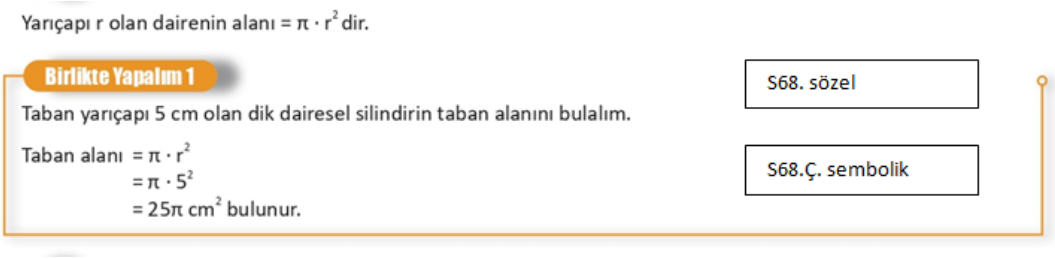
MEB 8. sınıf ders kitabındaki 6. ünitedeki model temsil örneği



Soru köklerinde sözel temsillerin daha çok kullanıldığı görülürken çözümlerde ise sembolik temsillerin daha çok kullanıldığı görülmektedir bunun sebebi geometrik cisimler konu başlığı altındaki, prizma, piramit, koni ve silindir gibi kavramların alan ve hacimlerini hesaplarken, yarıçap gibi elemanları ifade ederken sembolik ifadeler kullanmamızdan kaynaklanmaktadır. Şekil 40'taki örnekte dik dairesel silindirin taban alanını hesaplarken sembolik temsilin kullanıldığı görülmektedir. "Birlikte yapalım 1" başlıklı soruda soru kökünde taban yarıçapı 5 olarak verilen dik dairesel silindirin taban alanının bulunması istenmiştir. Çözümde taban alanı formülü sembolik olarak verilmiş, yarıçap yerine koyularak sonuca ulaşılmıştır.

Şekil 40

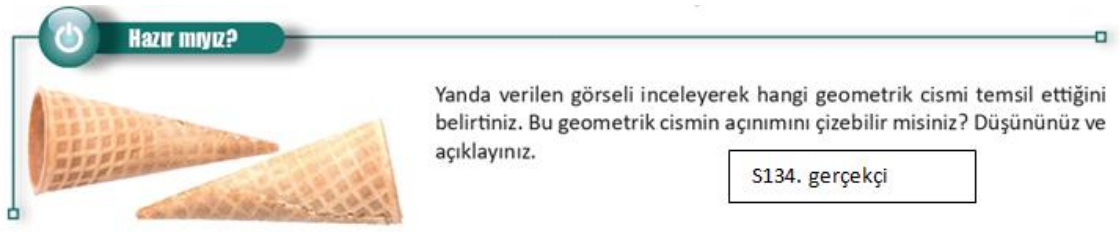
MEB 8. sınıf ders kitabındaki 6. ünitedeki sembolik temsil örneği



Geometrik cisimler konusu anlatılırken, gerçek hayatta kullanılan nesnelerden de yararlanılmıştır. Şekil 41'deki örnekte verilen görselin hangi geometrik cismi temsil ettiği sorulmuştur. Dik koni, dondurma külahına benzetilerek aktarılmıştır.

Şekil 41

MEB 8. sınıf ders kitabındaki 6. ünitedeki gerçekçi temsil örneği



MEB kitabı 6. ünitede yer alan soruların ve çözümlerin tamamının dağılımına bakıldığında, en çok kullanılan temsil türünün %60 (146) oranıyla görsel temsiller olduğu görülmektedir. Görsel temsillerden sonra en çok tercih edilen temsil türü %22.2 (54) oranıyla sözel temsillerdir. Sözel temsilleri, %11.1 (27) oranıyla sembolik temsiller, %3.7(9) oranıyla model temsiller takip etmektedir. Bu ünitede en az tercih edilen temsil türü ise %2.8 (7) oranı ile model temsillerdir.

4.1.7. 8. Sınıf Kitabının Tamamına Ait Bulgular ve Yorum: MEB 8. Sınıf ders kitabı toplam altı üniteden oluşmaktadır. Bu altı ünitedeki 939 soru ve 355 çözüm çoklu temsiller bakımından incelenerek elde edilen veriler yüzde ve frekans olarak tablo 9'da gösterilmiştir.

Tablo 9

MEB 8. sınıf ders kitabı çoklu temsillerin dağılımı

	Soru		**Çözüm**		**Tamamı**	
Örnek Kategorileri	f	%	f	%	f	%
Sembolik temsil	258	27.4	175	49.2	433	33.4
Dilsel (Sözel) temsil	349	37.1	37	10.4	386	29.8
Açıklayıcı (Görsel) temsil	295	31.4	82	23	377	29.1
Manipülatif (Model) temsil	11	1.1	61	17.1	72	5.5
Gerçekçi temsil	26	2.7	-	-	26	2
Toplam	939	100	355	100	1294	100

8. sınıf ders kitabında yer alan 939 sorunun çoklu temsiller bakımından dağılımına bakıldığında sözel temsillerin oranının %37.1 (349'u), görsel temsillerin oranının %31.4 (295'i), sembolik temsillerin oranının %27.4 (258'i), gerçekçi temsillerin oranının %2.7(26'sı) , model temsillerin oranının %1.1 (11'i) olduğu görülmektedir.

8. sınıf ders kitabındaki 355 çözümün temsiller bakımından dağılımına bakıldığında ise sembolik temsillerin oranın %49.2(175'i), görsel temsillerin oranının %23(82'si),model temsil

oranının %17.1(61'i),sözel temsil oranının %10.4(37'si) olduğu görülmektedir. Soruların çözümünde gerçekçi temsil modeline rastlanılmamıştır.

MEB 8. sınıf ders kitabında yer alan soru ve çözümlerin tamamı 1294 örnekten oluşmaktadır. Bu örneklerin dağılımına bakıldığında en fazla kullanılan temsil türünün %33.4 oranıyla sembolik temsiller olduğu görülmektedir. Sembolik temsilleri %29.8 oranıyla sözel temsiller ve %29.1 oranıyla görsel temsiller takip etmektedir. En az kullanılan temsil türleri ise %5.5 oranıyla model temsiller ve %2 oranıyla gerçekçi temsillerdir.

4.2. 9. Sınıf Ders Kitaplarında Yer Alan Çoklu Temsillere Ait Bulgular ve Yorum

Bu bölümde araştırmanın ikinci sorusu olan "9. sınıf matematik ders kitaplarında kullanılan temsil türleri nelerdir ve dağılımları nasıldır?" sorusuna cevap aranmıştır. Bu soru kapsamında 9. sınıf matematik ders kitabındaki 5 ünitenin içerisinde yer alan çoklu temsillerin dağılımı frekans ve yüzde verileri kullanılarak tablolar halinde gösterilmiştir.

4.2.1. "Ünite 1: Mantık" Ünitesine Ait Bulgular ve Yorum: MEB 9. sınıf ders kitabının 1. ünitesi Mantık ünitesidir. Mantık konusu önermeler ve bileşik önermeler alt başlığını içerir. Bu ünitede mantık konusu kapsamında 102 soru ve 51 çözüm çoklu temsiller çerçevesinde incelenip elde edilen veriler yüzde ve frekans değerleri olarak Tablo10'da gösterilmiştir.

Tablo 10

9. sınıf ders kitabı 1. ünitede yer alan temsillerin sınıflandırılması

	Soru		**Çözüm**		**Tamamı**	
Örnek Kategorileri	f	%	f	%	f	%
Sembolik temsil	81	79.4	40	78.4	121	79
Dilsel (Sözel) temsil	21	20.6	8	15.6	29	18.9
Açıklayıcı (Görsel) temsil	-	-	3	5.8	3	1.9
Manipülatif (Model) temsil	-	-	-	-	-	-
Gerçekçi temsil	-	-	-	-	-	-
Toplam	102	100	51	100	153	100

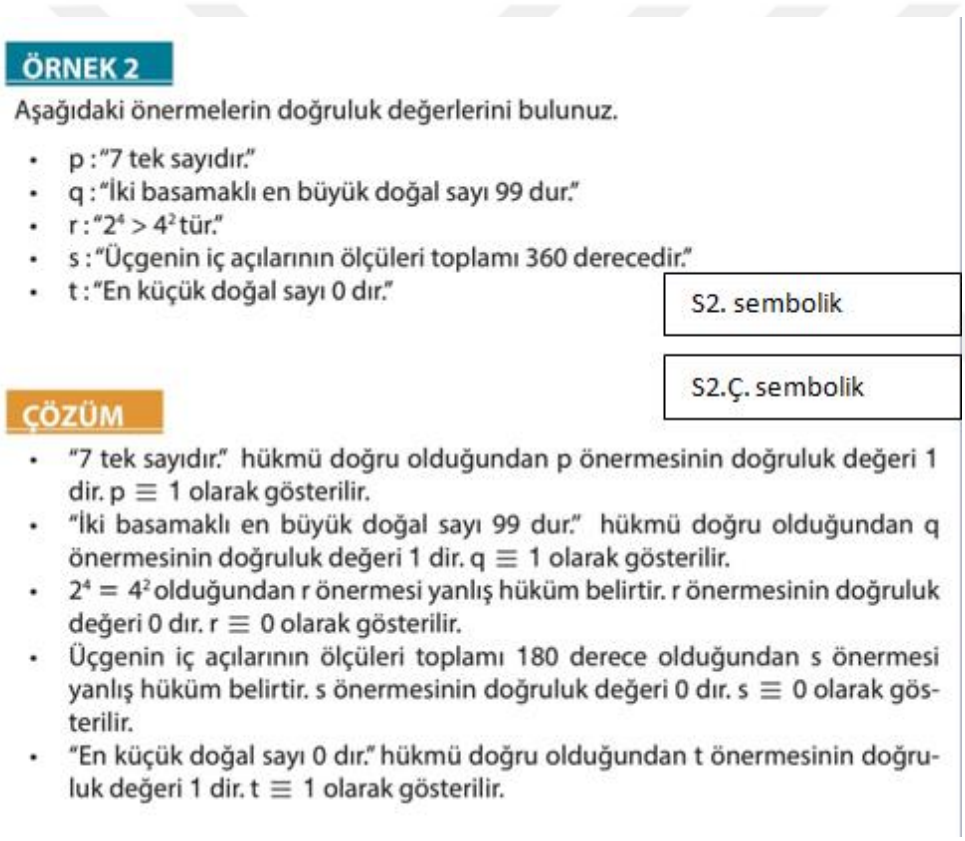
MEB 9. sınıf kitabı 1.ünite mantık konusunda yer alan 102 sorunun çoklu temsiller bakımından dağılımına bakıldığında, sembolik temsillerin oranının %79.4 (81), sözel temsillerin oranının %20.6 (21) olduğu görülmektedir. Bu ünitede soru köklerinde görsel, model ve gerçekçi temsiller kullanılmamıştır. Soruların çözümünde kullanılan temsillerin

dağılımına bakıldığında ise sembolik temsillerin oranının %78.4 (40), sözel temsillerin oranının %15.6 (8) , görsel temsillerin oranının %5.8 (3) olduğu görülmektedir. Bu ünitede soruların çözümlerinde model ve gerçekçi temsiller kullanılmamıştır.

9. sınıf ders kitabının 1. ünitesi temsil çeşitliliği bakımından zayıftır. Sorularda ve çözümlerde çoğunlukla sembolik temsiller kullanılmıştır. Mantık konusunun alt başlığı olan önerme ve bileşik önerme konuları doğası gereği sembolik ifadeleri içermektedir. Şekil 42'de önermelerin doğruluk değerlerinin sembolik olarak ifade edildiği bir örnek görülmektedir. "Örnek 2" başlıklı soruda sembolik ifadeler içeren önermelerin doğruluk değerleri sorulmuştur. Çözümde yine sembolik ifadeler kullanılarak önermelerin doğruluk değerleri belirlenmiştir.

Şekil 42

MEB 9. sınıf ders kitabındaki 1. ünitedeki sembolik temsil örneği



ÖRNEK 2

Aşağıdaki önermelerin doğruluk değerlerini bulunuz.

- p : "7 tek sayıdır."
- q : "İki basamaklı en büyük doğal sayı 99 dur."
- r : "$2^4 > 4^2$ tür."
- s : "Üçgenin iç açılarının ölçüleri toplamı 360 derecedir."
- t : "En küçük doğal sayı 0 dır."

S2. sembolik

S2.Ç. sembolik

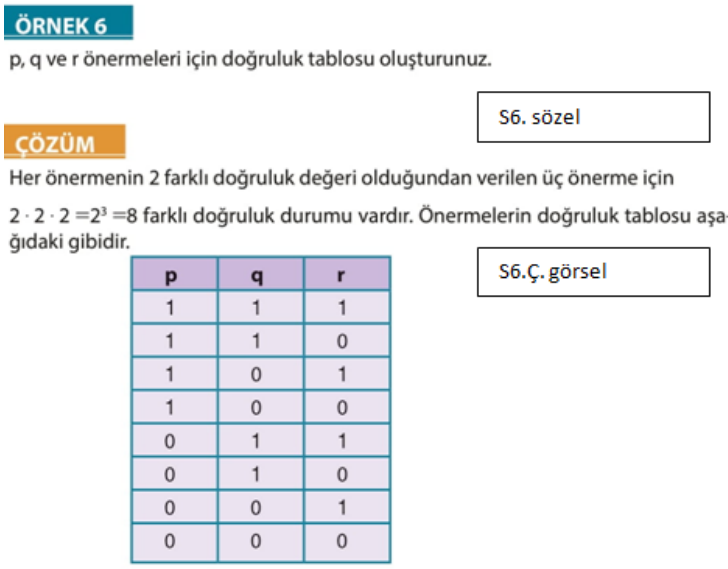
ÇÖZÜM

- "7 tek sayıdır." hükmü doğru olduğundan p önermesinin doğruluk değeri 1 dir. $p \equiv 1$ olarak gösterilir.
- "İki basamaklı en büyük doğal sayı 99 dur." hükmü doğru olduğundan q önermesinin doğruluk değeri 1 dir. $q \equiv 1$ olarak gösterilir.
- $2^4 = 4^2$ olduğundan r önermesi yanlış hüküm belirtir. r önermesinin doğruluk değeri 0 dır. $r \equiv 0$ olarak gösterilir.
- Üçgenin iç açılarının ölçüleri toplamı 180 derece olduğundan s önermesi yanlış hüküm belirtir. s önermesinin doğruluk değeri 0 dır. $s \equiv 0$ olarak gösterilir.
- "En küçük doğal sayı 0 dır." hükmü doğru olduğundan t önermesinin doğruluk değeri 1 dir. $t \equiv 1$ olarak gösterilir.

Çözümlerde kullanılan görsel temsillerin tamamı önerme konusunda kullanılan doğruluk tablosu örnekleridir. Şekil 43'te doğruluk tablosunun kullanıldığı görsel temsil içeren bir örnek görülmektedir. "Örnek 6" başlıklı soruda p, q ve r önermelerinin doğruluk tablosu sözel olarak istenmiştir. Çözümde ise p'nin 0 ve 1 olma durumu, q'nun 0 ve 1 olma durumu, r'nin 0 ve 1 olma durumu göz önüne alınarak doğruluk tablosu oluşturulmuştur.

Şekil 43

MEB 9. sınıf ders kitabındaki 1. ünitedeki görsel temsil örneği



ÖRNEK 6

p, q ve r önermeleri için doğruluk tablosu oluşturunuz.

S6. sözel

ÇÖZÜM

Her önermenin 2 farklı doğruluk değeri olduğundan verilen üç önerme için $2 \cdot 2 \cdot 2 = 2^3 = 8$ farklı doğruluk durumu vardır. Önermelerin doğruluk tablosu aşağıdaki gibidir.

S6.Ç. görsel

p	q	r
1	1	1
1	1	0
1	0	1
1	0	0
0	1	1
0	1	0
0	0	1
0	0	0

MEB 9. sınıf ders kitabının 1. ünitesinde yer alan soru ve çözümlerin tamamının çoklu temsiller bakımından dağılımına bakıldığında en fazla kullanılan temsilin %79 (121) oranı ile sembolik temsiller olduğu görülmektedir. Sembolik temsilleri %18.9 oranı ile sözel temsiller, %1.9 oranı ile görsel temsiller takip etmektedir. Mantık ünitesinde model temsiller ve gerçekçi temsillere ait bir bulgu bulunamamıştır.

4.2.2. "Ünite 2: Kümeler" Ünitesine Ait Bulgular ve Yorum: MEB 9. sınıf kitabı 2. ünitesi olan kümeler konusunun alt başlıkları, kümelerde temel kavramlar ve kümelerde işlemlerdir. Bu konu başlıkları altında bulunan 127 soru ve 60 çözüm, çoklu temsiller çerçevesinde incelenerek elde edilen yüzde ve frekans verileri Tablo11'de gösterilmiştir.

Tablo 11

9. sınıf ders kitabı 2. ünitede yer alan temsillerin sınıflandırılması

	Soru		**Çözüm**		**Tamamı**	
Örnek Kategorileri	f	%	f	%	f	%
Sembolik temsil	84	66.1	40	66.6	124	66.3
Dilsel (Sözel) temsil	24	18.8	1	1.6	25	13.3
Açıklayıcı (Görsel) temsil	5	3.9	3	5	8	4.2
Manipülatif (Model) temsil	14	11	16	26.6	30	16
Gerçekçi temsil	-	-	-	-	-	-

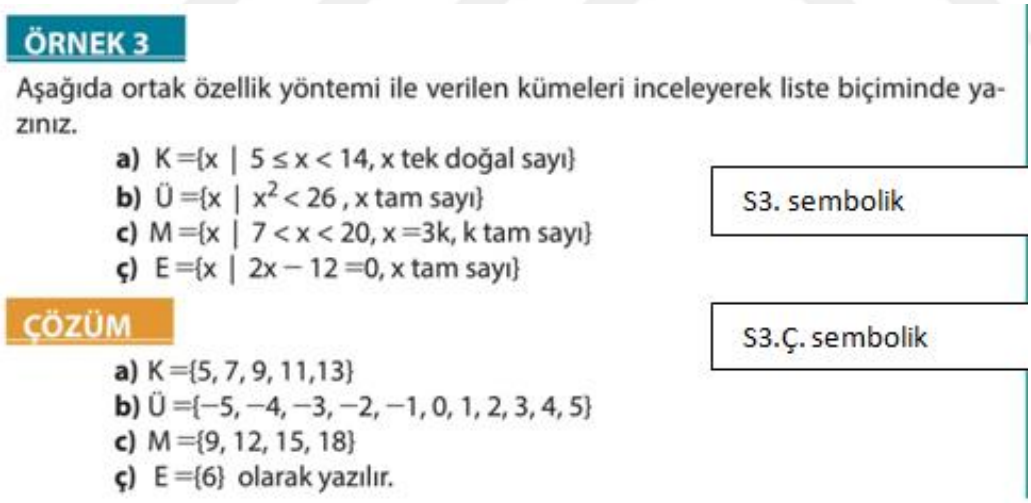
Toplam	127	100	60	100	187	100

9. sınıf kitabının 2. ünitesinde yer alan 127 sorunun temsiller bakımından dağılımına bakıldığında sembolik temsillerin oranının %66.1 (84), sözel temsillerin oranının %18.8 (24), görsel temsillerin oranının %3.9 (5), model temsillerin oranının %11 (14) olduğu görülmektedir. Bu ünitede soruların yazımında gerçekçi temsil kullanılmamıştır. Soruların çözümlerinin temsiller bakımından dağılımına bakıldığında ise sembolik temsillerin oranının %66.6 (40), sözel temsillerin oranının %1.6 (1), görsel temsillerin oranının %5 (3), model temsillerin oranının %26.6 (16) olduğu görülmektedir. 2. ünitede soruların çözümünde de gerçekçi temsillere yer verilmemiştir.

2. ünitenin birinci alt başlığı kümelerde temel kavramlar konusu yapısı gereği çokça sembolik ifade içermektedir. Kümeler ifade edilirken 'küme parantezi','öyle ki' sembolü, 'büyüktür', 'küçüktür' sembolleri gibi pek çok sembolik ifade kullanılır. Şekil 44' te bu ifadelerin kullanıldığı bir örneğe yer verilmiştir. "Örnek 3" başlıklı soruda ortak özellik yöntemi kullanılarak kümeler verilmiştir, verilen bu kümelerin liste yöntemi kullanılarak yazılması istenmiştir. Çözümde ise liste yöntemi kullanılarak kümeler yazılmıştır.

Şekil 44

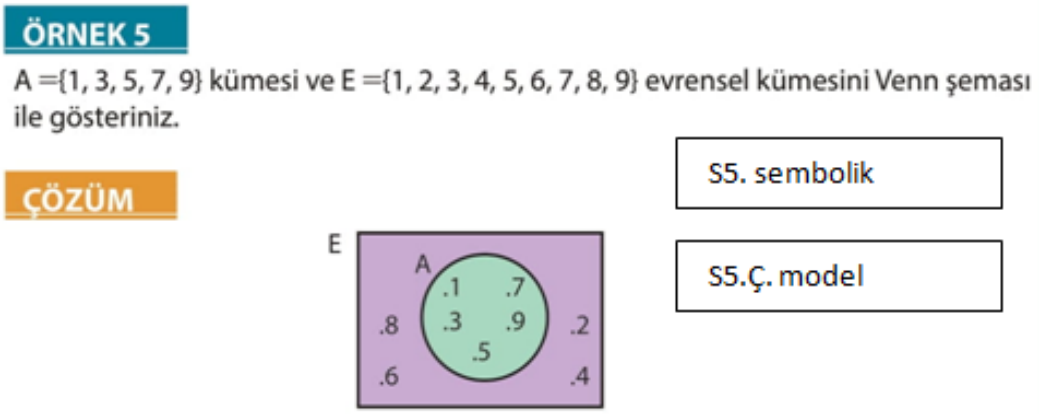
MEB 9. sınıf ders kitabındaki 2. ünitedeki sembolik temsil örneği



Kümelerin farklı gösterim şekilleri vardır bunlar; liste yöntemi, ortak özellik yöntemi ve venn şeması yöntemidir. Venn şeması modelinin kullanıldığı sorular model temsil olarak işaretlenmiştir. Şekil 45'teki örnek Venn şeması yöntemi ile çözülmüştür. "Örnek 5" başlıklı soruda bir A kümesi ve E evrensel kümesi liste yöntemi ile sembolik ifadeler kullanılarak verilmiş çözümde ise liste yöntemi ile verilen bu kümelerin venn şeması yöntemi ile gösterilmesi istenmiştir. Çözümde venn şeması modeli kullanılarak A ve E kümeleri gösterilmiştir.

Şekil 45

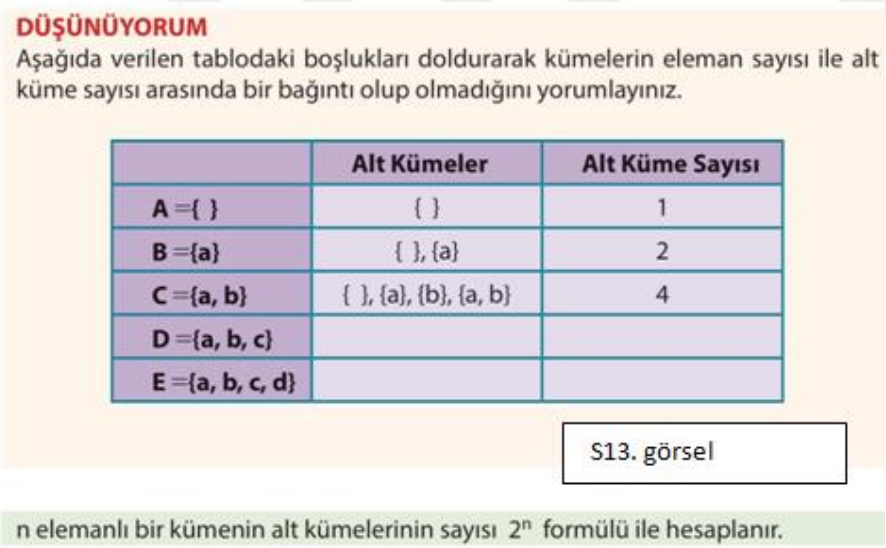
MEB 9. sınıf ders kitabındaki 2. ünitedeki model temsil örneği



Kümelerde bulunan eleman sayısı ile alt küme sayısı arasındaki bağıntıyı göstermek amacıyla tablo gösteriminden yararlanılmıştır. Şekil 46'da alt küme sayısının tablo görseliyle açıklandığı örnek görülmektedir. "Düşünüyorum" başlıklı soruda bir tablo görseli ile 5 adet küme verilmiştir. Verilen kümelerin eleman sayısı ile alt küme sayısı arasındaki bağıntının yorumlanması istenmiştir.

Şekil 46

MEB 9. sınıf ders kitabındaki 2. ünitedeki görsel temsil örneği



MEB 9. sınıf kitabı 2. ünitesinde yer alan 127 sorunun ve 60 çözümün tamamının çoklu temsiller bakımından dağılımına bakıldığında en fazla kullanılan temsillerin %66.3 (124) oranı ile sembolik temsiller olduğu görülmektedir. Sembolik temsilleri %16 oranı ile model temsiller takip etmektedir. Sözel temsillerin oranı %13.3 (25), görsel temsillerin oranı ise %4.2'dir(8). Bu ünitede gerçekçi temsil kullanımına yer verilmemiştir.

4.2.3. "Ünite 3: Denklem ve Eşitsizlikler" Ünitesine Ait Bulgular ve Yorum: MEB 9. sınıf kitabının 3. ünitesi olan denklem ve eşitsizlik konusunun alt başlıkları, sayı kümeleri, bölünebilme kuralları, birinci dereceden denklem ve eşitsizlikler, üslü ifadeler ve denklemler, denklem ve eşitsizliklerle ilgili uygulamalar konularıdır. Bu konular kapsamında 3. ünitede yer alan 456 soru ve 222 çözüm çoklu temsiller bağlamında incelenerek elde edilen veriler yüzde ve frekans olarak Tablo 12'de gösterilmiştir.

Tablo 12

9. sınıf ders kitabı 3. ünitede yer alan temsillerin sınıflandırılması

	Soru		**Çözüm**		**Tamamı**	
Örnek Kategorileri	f	%	f	%	f	%
Sembolik temsil	272	59.6	186	83.7	458	67.5
Dilsel (Sözel) temsil	163	35.7	3	1.3	166	24.4
Açıklayıcı (Görsel) temsil	17	3.7	21	9.4	38	5.6
Manipülatif (Model) temsil	1	0.2	12	5.4	13	1.9
Gerçekçi temsil	3	0.6	-	-	3	0.4
Toplam	456	100	222	100	678	100

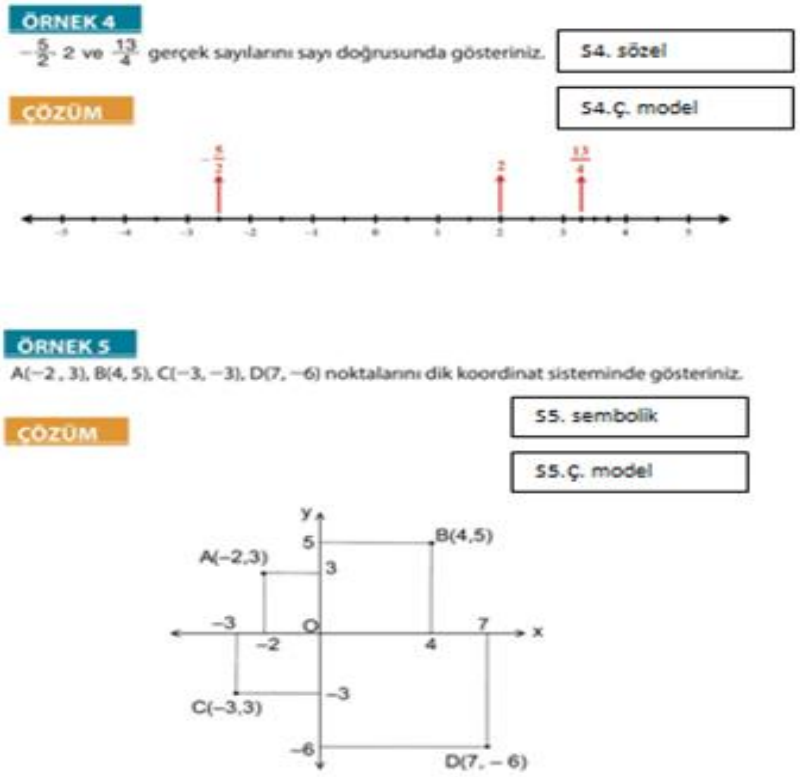
9. sınıf kitabının 3.ünitesinde yer alan 456 sorunun çoklu temsiller bakımından dağılımına bakıldığında sembolik temsillerin oranının %59.6 (272), dilsel temsillerin oranının %35.7 (163), görsel temsillerin oranın %3.7 (17), model temsillerin oranının %0.2 (1), gerçekçi temsillerin oranının %0.6 (3) olduğu görülmektedir. 3. ünitede yer alan 222 çözümün çoklu temsiller bakımından dağılımına bakıldığında ise sembolik temsillerin oranının %83.7 (186), sözel temsillerin oranının %1.3(3), görsel temsillerin oranının %9.4 (21) , model temsillerin oranının %5.4 (12) olduğu görülmektedir. Bu ünitede soruların çözümünde gerçekçi temsiller kullanılmamıştır.

Sayı kümeleri alt başlığı altında genellikle sembolik temsiller kullanılsa da farklı gösterim şekilleri de birer örnek ile modellenmiştir. Şekil 47'deki örneklerde gerçek sayıların sayı doğrusu üzerindeki ve koordinat sistemi üzerindeki modellemeleri görülmektedir. " Örnek 4" başlıklı soruda soru kökünde rasyonel ve tam sayılar verilmiş, bu sayıların sayı doğrusunda gösterilmesi istenmiştir. Çözümde ise verilen sayıların sayı doğrusu üzerindeki modellemesi görülmektedir. "Örnek 5" te 4 adet koordinat verilmiş ve bu koordinatların koordinat sistemi

üzerinde gösterilmesi istenmiştir. Çözümde ise verilen koordinatlar koordinat sistemi üzerinde modellenmiştir.

Şekil 47

MEB 9. sınıf ders kitabındaki 3. ünitedeki model temsil örnekleri



Bölünebilme kuralları konusunun alt başlıklarından biri olan EBOB, EKOK konusu aktarılırken sanal manipülatiflerden yararlanılmıştır. Şekil 48'deki örnekte sayıların EBOB'u excel programı yardımı ile bulunmuştur. "Örnek 31" başlıklı soruda, bir fabrikada depo bölümünde çalışan Ramazan Ustanın 5 farklı büyüklükteki ham maddeyi eşit büyüklükteki kolilere koymak istediği aktarılmakta ve bu iş için en az kaç koli kullanması gerektiği sorulmaktadır. Çözümde ise istenen koli adedinin bulunması için excel programına veriler girilmiş ve excel tablosundaki ebob sekmesi yardımıyla sonuca ulaşılmıştır.

Şekil 48

MEB 9. sınıf ders kitabındaki 3. ünitedeki model temsil örneği



Eşitsizlik konusu aktarılırken sayı doğrusu üzerinde modelleme gösteriminden yararlanılmıştır ayrıca tablo üzerinde de eşitsizlik örnekleri gösterilmiştir. Şekil 49'daki örnekte verilen tablo yardımı ile sözel ifadelerin eşitsizlik gösterimleri ve aralık gösterimleri verilmiştir. "Düşünüyorum" başlıklı soruda hava sıcaklıkları, benzinin litresi, hız ve fidanın boyu ile ilgili sözel ifadeler verilip bu verilen ifadelerin sembolik temsillere dönüştürülmesi istenmiştir. Görsel temsil yardımı ile, sözel ve sembolik temsiller arasında geçişlilik sağlanmıştır.

Şekil 49

MEB 9. sınıf ders kitabındaki 3. ünitedeki görsel temsil örneği



Birinci dereceden iki bilinmeyenli denklemler ve eşitsizlik konusuna giriş yapılırken gerçek yaşam modeli olan terazi ve meyve örneği ile giriş yapılmıştır. Şekil 50'deki örnekte gerçekçi temsil kullanılarak konu üzerine dikkat çekmek ve düşündürmek amaçlanmıştır.

“Düşünüyorum” başlıklı soruda yeşil elma, kırmızı elma , karpuz dilimi, portakal ve çeşitli ağırlık görsellerinin terazi üzerindeki denge konumları görülmekte , yeşil ve kırmızı elmaların eşit ağırlıkta olduğu bilgisi soruda verilmektedir. Bu bilgilerden yola çıkılarak sonuca ulaşmak için hangi yöntemlerin kullanılabileceği ve yeşil elmalar ile kırmızı elmaların aynı ağırlıkta olmaması durumunda sonuca ulaşılıp ulaşılamayacağı sorulmaktadır. Bu soruda sadece çözümün değil aynı zamanda çözüme ulaşma yönteminin sorulmasının öğrencilerin sorgulama becerileri üzerine katkısı olabileceği düşünülmektedir.

Şekil 50

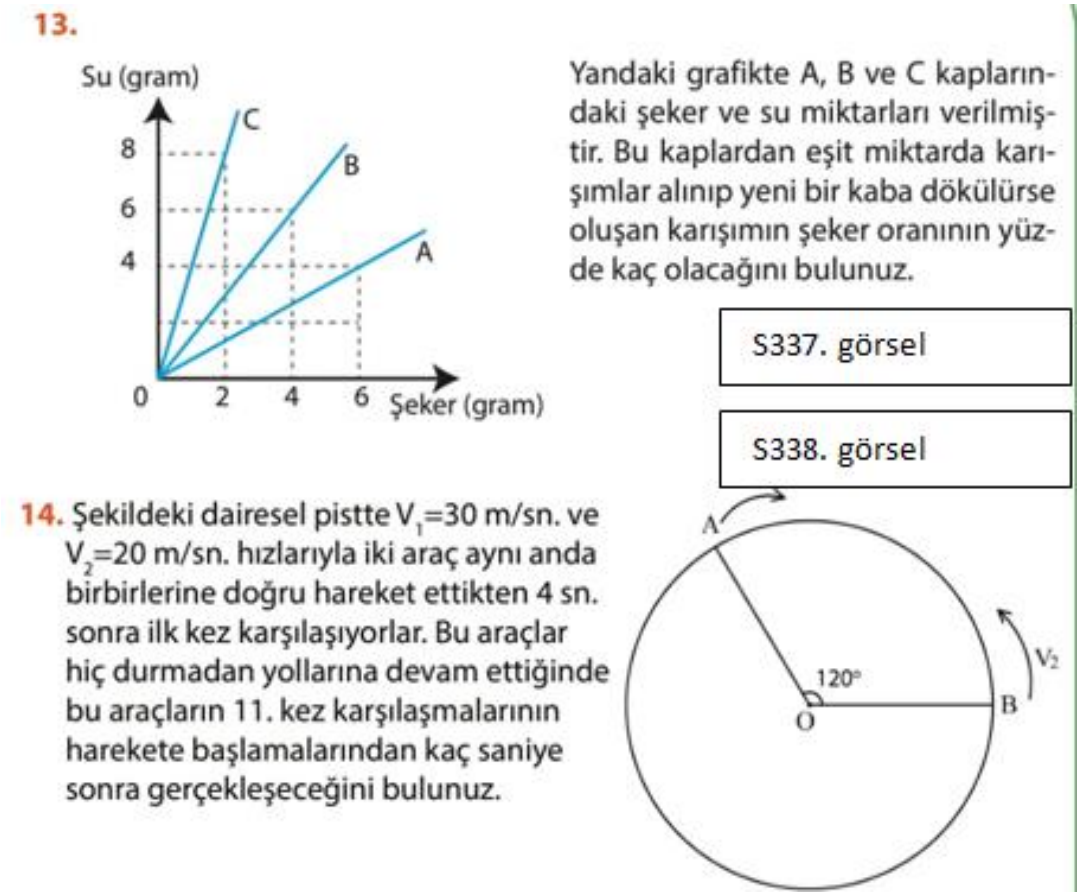
MEB 9. sınıf ders kitabındaki 3. ünitedeki gerçekçi temsil örneği



Denklem ve eşitsizliklerle ilgili uygulamalar konusu aktarılırken çeşitli grafik türlerinden yararlanılmıştır. Şekil 51’deki örneklerde daire grafiği ve çizgi grafiğinin kullanıldığı örnekler görülmektedir. Soru 13’te A, B, C kaplarındaki şeker ve su miktarları çizgi grafiği görseli ile aktarılmış ve çizgi grafiğinde verilen değerlerin yüzdelik oranları sorulmuştur. Soru 14’ te dairesel bir pist ve bu dairesel pistte birbirlerine doğru hareket eden 2 araç verilmiştir. Bu iki aracın 11. Karşılaşmalarının kaç saniye sonra olacağı sorulmaktadır.

Şekil 51

MEB 9. sınıf ders kitabındaki 3. ünitedeki grafik örneği



MEB 9. sınıf kitabının 3. ünitesinde yer alan 456 sorunun ve 222 çözümün tamamının çoklu temsillere göre dağılımına bakıldığında en fazla kullanılan temsil türünün %67.5 (458) oranı ile sembolik temsiller olduğu görülmektedir. Sembolik temsilleri %24.4 (166) oranı ile sözel temsiller takip etmektedir. Görsel temsillerin oranı %5.6 (38), model temsillerin oranı %1.9(13)'dur. En az kullanılan temsil türü ise %0.4 (3) oranı ile gerçekçi temsillerdir.

4.2.4. "Ünite 4: Üçgenler" Ünitesine Ait Bulgular ve Yorum: MEB 9. sınıf kitabının 4. ünitesi üçgenler ünitesidir. Üçgenler ünitesinin alt başlıkları, üçgenlerde temel kavramlar, üçgenlerde eşlik ve benzerlik, üçgenin yardımcı elemanları, dik üçgen ve trigonometri, üçgenin alanı konularıdır. Bu konu başlıkları altında üçgenler ünitesinde 372 soru ve 169 çözüm bulunmaktadır. 372 soru ve 169 çözümün çoklu temsiller bakımından dağılımı frekans ve yüzde verileri olarak Tablo 13'te verilmiştir.

Tablo 13

9. sınıf ders kitabı 4. ünitede yer alan temsillerin sınıflandırılması

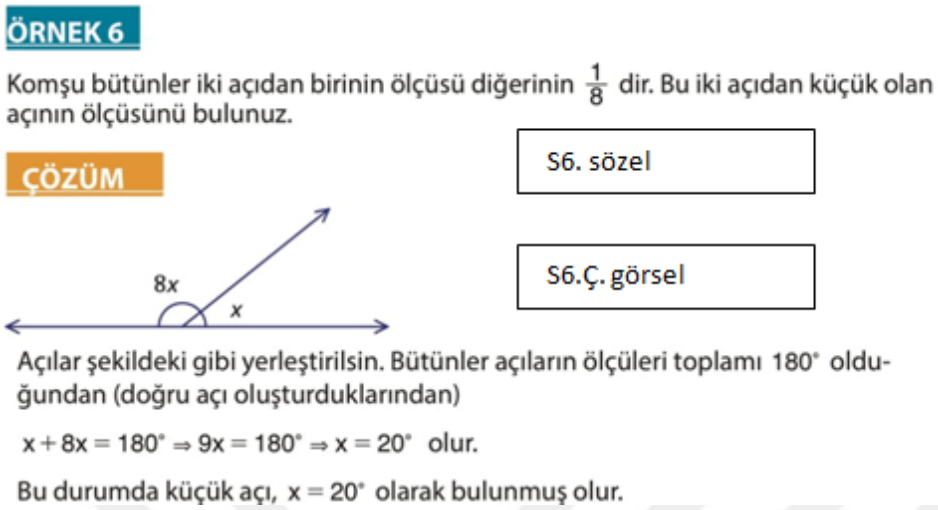
	Soru		**Çözüm**		**Tamamı**	
Örnek Kategorileri	f	%	f	%	f	%
Sembolik temsil	32	8.6	55	32.5	87	16
Dilsel (Sözel) temsil	37	9.9	-	-	37	6.8
Açıklayıcı (Görsel) temsil	297	79.8	109	64.4	406	75
Manipülatif (Model) temsil	-	-	5	2.9	5	0.9
Gerçekçi temsil	6	1.6	-	-	6	1.1
Toplam	372	100	169	100	541	100

9. sınıf kitabının 4. ünitesinde yer alan 372 sorunun çoklu temsiller bakımından dağılımına bakıldığında, sembolik temsillerin oranının %8.6 (32), sözel temsillerin oranının %9.9, görsel temsillerin oranının %79.8 (297), gerçekçi temsillerin oranının %1.6 (6) olduğu görmektedir. Bu ünitede soruların yazımında model temsillere yer verilmemiştir. 4. Ünitede yer alan 169 çözümün çoklu temsiller bakımından dağılımına bakıldığında sembolik temsillerin oranının %32.5(55), görsel temsillerin oranının %64.4(109), model temsillerin oranının %2.9(5) olduğu görülmektedir. Bu ünitede soruların çözümünde sözel temsil ve gerçekçi temsil modeli kullanılmamıştır.

Üçgenler ünitesinde çoğunlukla görsel temsiller tercih edilmiştir. Görsel temsillerin tercih edilmesinin sebebi konunun doğasından kaynaklanmaktadır. Üçgenler konusu anlatılırken kavramlar, sembolik ve sözel olarak ifade edilse bile daha rahat kavranması açısından görseller ile de desteklenmiştir. Şekil 52'deki örnekte komşu bütünler açı kavramı görsel temsil destekli olarak verilmiştir. "Örnek 6" başlıklı soruda koşu bütünler iki açı arasındaki kat ilişkisi verilmiş ve bu açılardan küçük olanı sorulmuştur. Çözümde ise verilen komşu bütünler açılar görsel olarak çizilmiş ve küçük olan belirlenmiştir.

Şekil 52

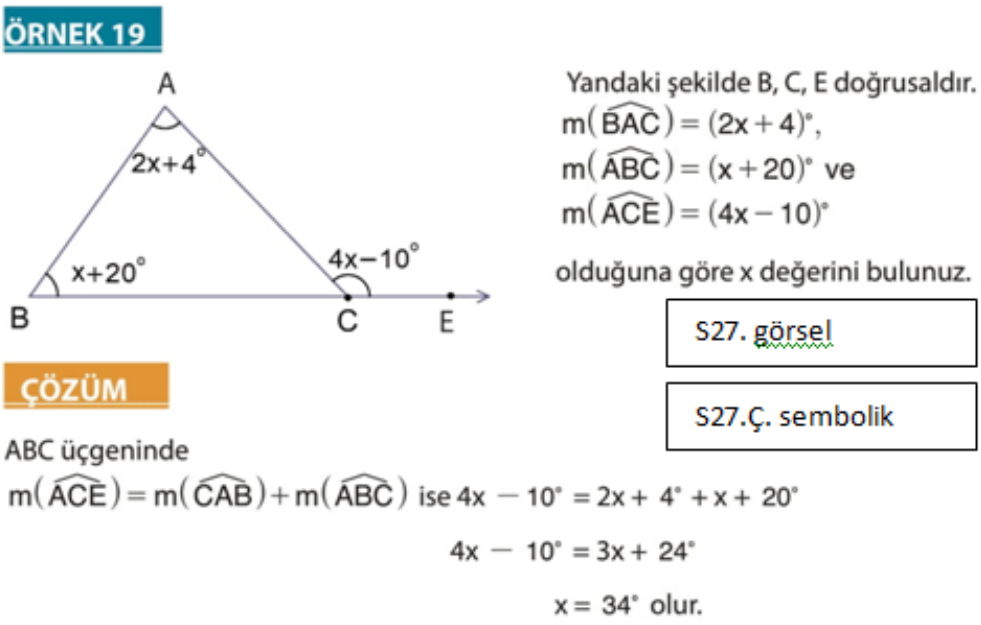
MEB 9. sınıf ders kitabındaki 4. ünitedeki görsel temsil örneği



Soruların yazımında sözel temsillerin oranı %8.6 iken soruların çözümünde bu oran %32.5 olmuştur. Bu orandaki artışın sebebi bazı soruların yazımında görsel kullanılırken çözümün yalnızca sembolik ifadeler kullanılarak yapılmasından kaynaklanmaktadır. Şekil 53'te bu duruma örnek bir soru gösterilmiştir. "Örnek 19" başlıklı soruda verilen görselde üçgen içerisindeki açılar x değeri kullanılarak yazılmıştır. Soru kökünde x değerinin ne olduğu sorulmuştur. Çözümde sembolik ifadeler kullanılarak x değerine ulaşılmıştır.

Şekil 53

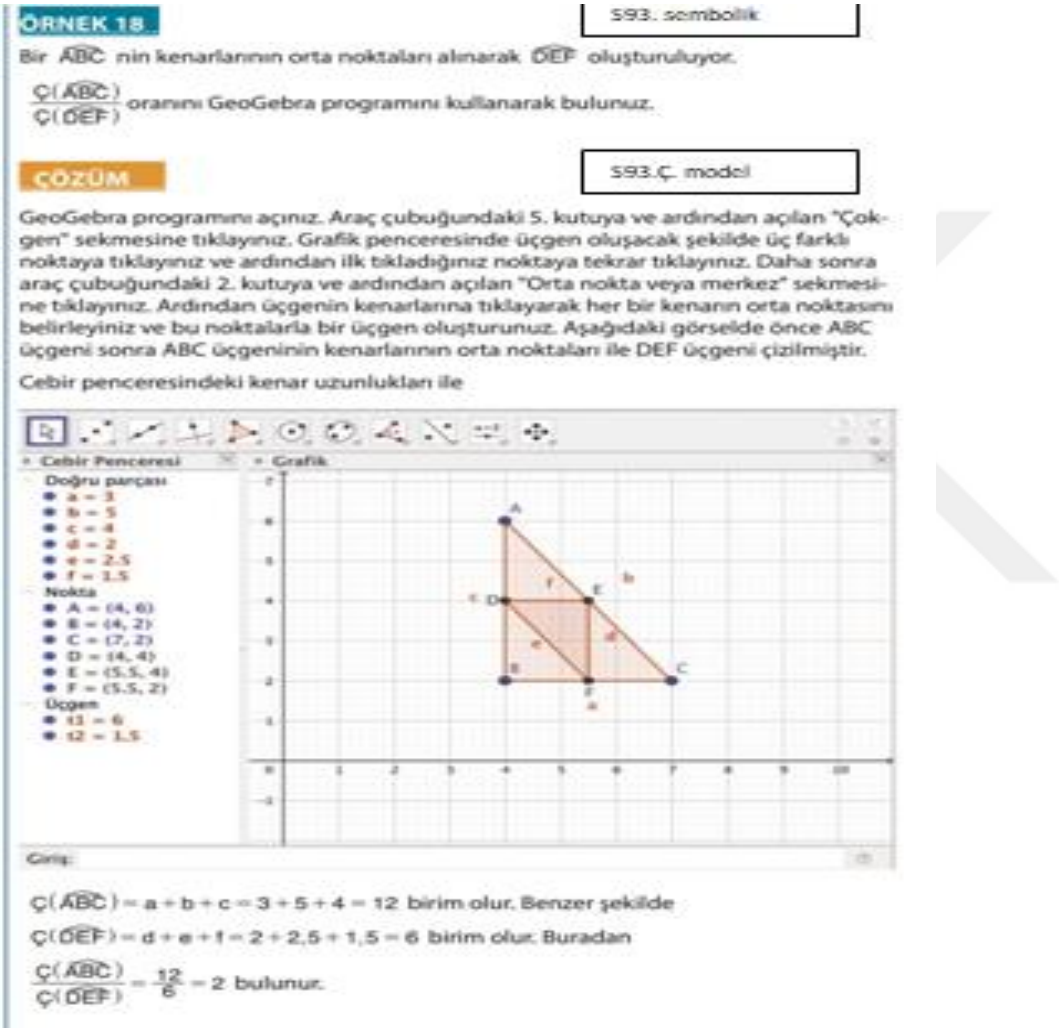
MEB 9. sınıf ders kitabındaki 4. ünitedeki görsel soru sembolik çözüm örneği



Üçgende benzerlik konusu anlatılırken sanal manipülatiflerden de yararlanılmıştır. Şekil 54'te üçgende benzerlik konusuna ait bir sorunun çözümünün geogebra programı kullanılarak yapıldığı görülmektedir. "Örnek 18" başlıklı soruda bir üçgenin ve bu üçgenin kenarlarının orta noktaları kullanılarak oluşturulmuş yeni üçgenin çevrelerinin birbirine oranları sorulmuştur. Çözümde geogebra programı kullanılarak istenilenler adım adım uygulanıp sonuca ulaşılmıştır.

Şekil 54

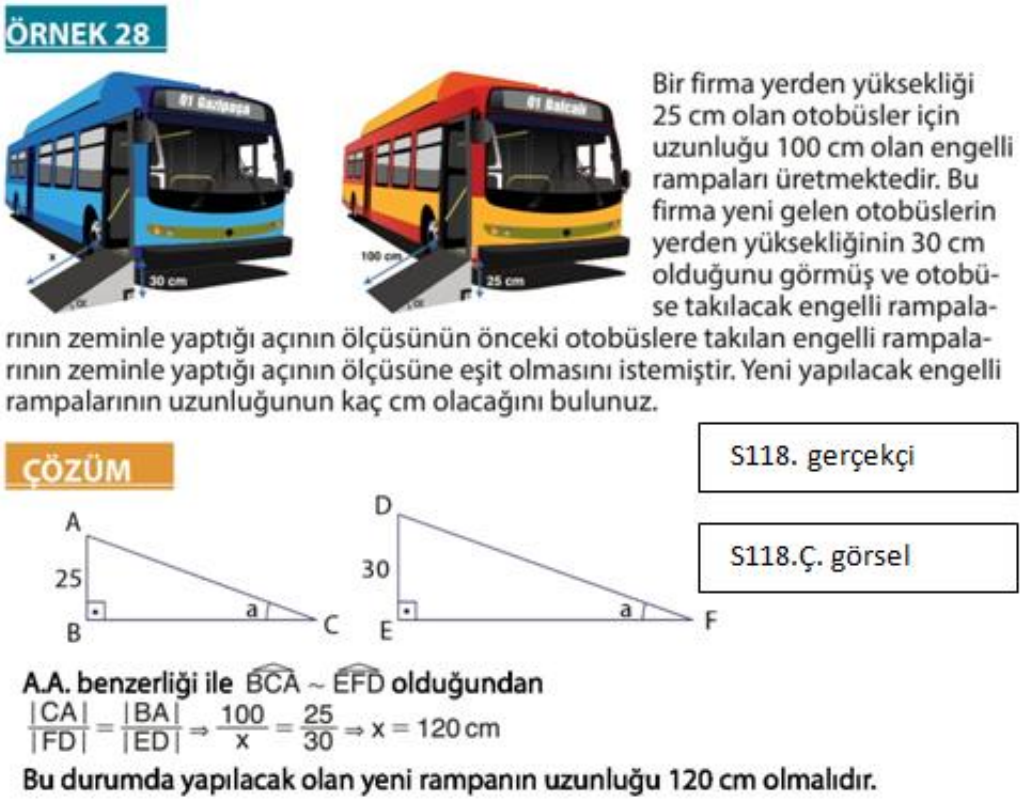
MEB 9. sınıf ders kitabındaki 4. ünitedeki model temsil örneği



Bu ünitede problemler konu başlığı altında gerçek yaşam durumlarına örnekler verilmiştir. Şekil 55'te üçgenlerin benzerliği ile ilgili problemler konu başlığı altında gerçek yaşamda karşılaşılabilecek bir problem durumu örnek olarak verilmiştir. "Örnek 28"de bir firmanın yerden yüksekliği farklı olan iki otobüs için ürettiği engelli rampalarında birinin uzunluğu verilmiş diğeri sorulmuştur. Çözümde üçgen benzerliğinden yararlanılarak engelli rampasının uzunluğu bulunmuştur.

Şekil 55

MEB 9. sınıf ders kitabındaki 4. ünitedeki gerçekçi temsil örneği



MEB 9.sınıf kitabının 4. ünitesinde yer alan 372 sorunun ve 169 çözümün çoklu temsiller bakımından dağılımına bakıldığında en çok kullanılan temsil türünün %75 (406) oranı ile görsel temsiller olduğu görülmektedir. Görsel temsilleri %16 (87) oranı ile sembolik temsiller takip etmektedir. Sözel temsillerin oranı %6.8(37), gerçekçi temsillerin oranı %1.1(6)'dir. En az kullanılan temsil türü ise %0.ı9 oranı ile model temsillerdir.

4.2.5. "Ünite 5: Veri" Ünitesine Ait Bulgular ve Yorum: MEB 9. sınıf kitabının 5. ünitesi veri konusudur. Veri ünitesinin alt başlıkları, merkezi eğilim ve yayılım ölçüleri, verilerin grafikle gösterilmesi konularıdır. Bu konulara ait 46 sorunun ve 20 çözümün çoklu temsiller bakımından dağılımı Tablo 14'te gösterilmiştir.

Tablo 14

9. sınıf ders kitabı 5. ünitede yer alan temsillerin sınıflandırılması

	Soru		**Çözüm**		**Tamamı**	
Örnek Kategorileri	f	%	f	%	f	%
Sembolik temsil	5	11.1	8	40	13	20
Dilsel (Sözel) temsil	16	35.5	3	15	19	29.2

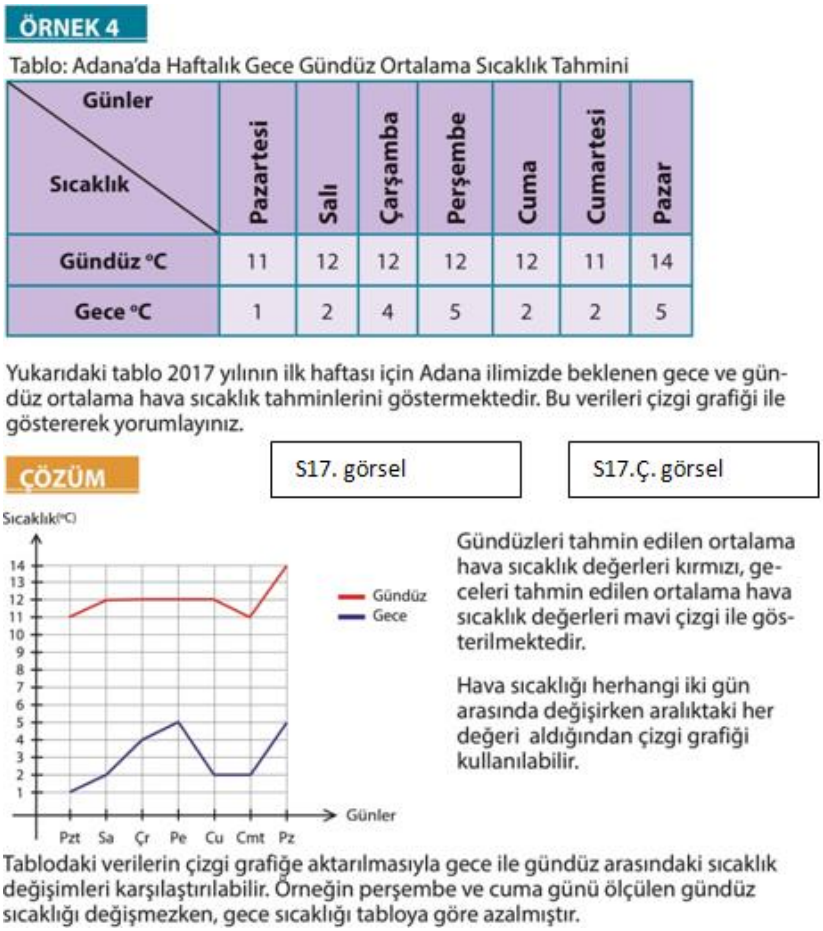
Açıklayıcı (Görsel) temsil	24	53.3	7	35	31	47.6
Manipülatif (Model) temsil	-	-	2	10	2	3
Gerçekçi temsil	-	-	-	-	-	-
Toplam	46	100	20	100	66	100

9. sınıf kitabının 5. ünitesinde yer alan 45 sorunun çoklu temsiller bakımından dağılımına bakıldığında sembolik temsillerin oranının %11.1(5), sözel temsillerin oranının %35.5(16), görsel temsillerin oranının %53.3 (24) olduğu görülmektedir. Bu ünitede soruların kökünde model temsil ve gerçekçi temsil modeline rastlanılmamıştır. 5. ünitede yer alan 20 çözümün temsiller bakımından dağılımına bakıldığında ise sembolik temsillerin oranının %40(8), sözel temsillerin oranının %15(3), görsel temsillerin oranının %35(7), model temsillerin oranının %10(2) olduğu görülmektedir. Bu ünitede soruların çözümünde gerçekçi temsil modeli kullanılmamıştır.

Bu ünitede en çok kullanılan temsil türünün görsel temsiller olduğu görülmektedir. Bunun sebebi veri ünitesinin konusu bakımından bolca tablo ve grafik içermesinden kaynaklanmaktadır. Şekil 56'daki örnekte tablo ve grafik görselinin bir arada kullanıldığı bir örneğe yer verilmiştir. "Örnek 4" başlıklı soruda Adana'da gece gündüz ortalama sıcaklık tahminleri tabloda verilmiştir. Tabloda verilen değerlerin çizgi grafiğine aktarılması istenmiştir. Çözümde verilen değerler çizgi grafiğine aktarılmıştır ve sıcaklık değerlerinin değişimi çizgi grafiği üzerinden yorumlanmıştır.

Şekil 56

MEB 9. sınıf ders kitabındaki 5. ünitedeki görsel temsil örneği



ÖRNEK 4

Tablo: Adana'da Haftalık Gece Gündüz Ortalama Sıcaklık Tahmini

Günler / Sıcaklık	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma	Cumartesi	Pazar
Gündüz °C	11	12	12	12	12	11	14
Gece °C	1	2	4	5	2	2	5

Yukarıdaki tablo 2017 yılının ilk haftası için Adana ilimizde beklenen gece ve gündüz ortalama hava sıcaklık tahminlerini göstermektedir. Bu verileri çizgi grafiği ile göstererek yorumlayınız.

ÇÖZÜM

S17. görsel

S17.Ç. görsel

Gündüzleri tahmin edilen ortalama hava sıcaklık değerleri kırmızı, geceleri tahmin edilen ortalama hava sıcaklık değerleri mavi çizgi ile gösterilmektedir.

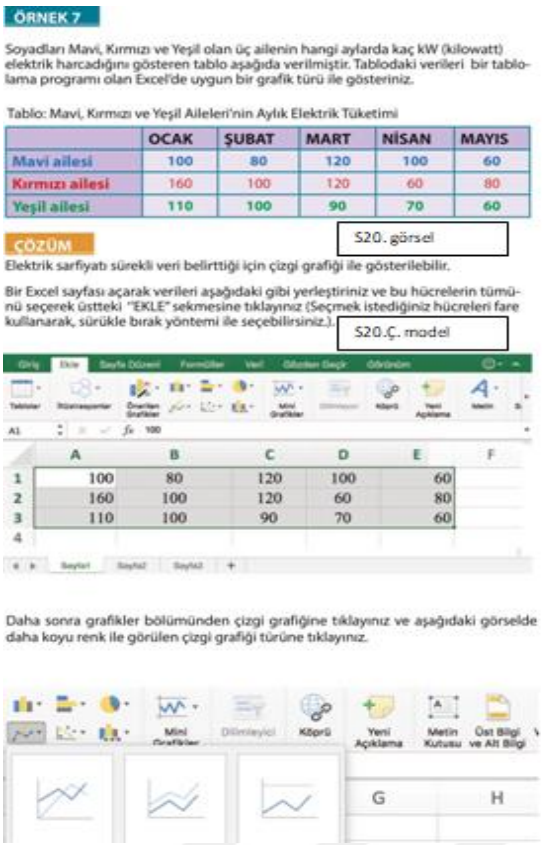
Hava sıcaklığı herhangi iki gün arasında değişirken aralıktaki her değeri aldığından çizgi grafiği kullanılabilir.

Tablodaki verilerin çizgi grafiğe aktarılmasıyla gece ile gündüz arasındaki sıcaklık değişimleri karşılaştırılabilir. Örneğin perşembe ve cuma günü ölçülen gündüz sıcaklığı değişmezken, gece sıcaklığı tabloya göre azalmıştır.

Verilerin grafikle gösterilmesi konu başlığı altında, verileri grafiğe dönüştürürken sanal manipülatifler kullanılarak çeşitli grafik türlerinden (çizgi, daire) örnekler oluşturulmuştur. Tabloda verilen verilerin Excel dosyasına aktarılarak çizgi grafiğine dönüştürüldüğü bir örnek şekil 57'de gösterilmiştir. "Örnek 7" başlıklı soruda Mavi, Kırmızı ve Yeşil ailelerinin aylık elektrik tüketimleri tabloda gösterilmiştir. Soru kökünde tabloda yazan değerlerin Excel programı kullanılarak uygun tablo türüne çevrilmesi istenmiştir. Verilen veriler karşılaştırma veri olduğundan dolayı Excel uygulaması kullanılarak çizgi grafiği oluşturulmuştur.

Şekil 57

MEB 9. sınıf ders kitabındaki 5. ünitedeki model temsil örneği



ÖRNEK 7

Soyadları Mavi, Kırmızı ve Yeşil olan üç ailenin hangi aylarda kaç kW (kilowatt) elektrik harcadığını gösteren tablo aşağıda verilmiştir. Tablodaki verileri bir tablolama programı olan Excel'de uygun bir grafik türü ile gösteriniz.

Tablo: Mavi, Kırmızı ve Yeşil Aileleri'nin Aylık Elektrik Tüketimi

	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS
Mavi ailesi	100	80	120	100	60
Kırmızı ailesi	160	100	120	60	80
Yeşil ailesi	110	100	90	70	60

ÇÖZÜM

S20. görsel

Elektrik sarfiyatı sürekli veri belirttiği için çizgi grafiği ile gösterilebilir.

Bir Excel sayfası açarak verileri aşağıdaki gibi yerleştiriniz ve bu hücrelerin tümünü seçerek üstteki "EKLE" sekmesine tıklayınız (Seçmek istediğiniz hücreleri fare kullanarak, sürükle bırak yöntemi ile seçebilirsiniz.).

S20.Ç. model

	A	B	C	D	E
1	100	80	120	100	60
2	160	100	120	60	80
3	110	100	90	70	60
4					

Daha sonra grafikler bölümünden çizgi grafiğine tıklayınız ve aşağıdaki görselde daha koyu renk ile görülen çizgi grafiği türüne tıklayınız.

MEB 9. sınıf kitabının 5. ünitesinde yer alan 45 sorunun ve 20 çözümün tamamının dağılımına bakıldığında en çok kullanılan temsil türünün %47.6 (31) oranı ile görsel temsiller olduğu görülmektedir. Görsel temsilleri %29.2 (19) oranı ile sözel temsiller %20 (13) oranı ile sembolik temsiller takip etmektedir. Model temsillerin oranı ise %3 (2)'tür. Bu ünitede sorularda ve çözümlerde gerçekçi temsil modeline yer verilmemiştir.

4.2.6. 9. Sınıf Ders Kitabının Tamamına Ait Bulgular ve Yorum: MEB 9. sınıf ders kitabı beş üniteden oluşmaktadır. Bu beş ünite 1096 soru ve 522 çözüm içermektedir. 9. sınıf ders kitabında yer alan örnek ve çözümlerin çoklu temsiller bakımından dağılımları Tablo 15'te yüzde ve frekans verileri kullanılarak gösterilmiştir.

Tablo 15

MEB 9. sınıf ders kitabı çoklu temsillerin dağılımı

	Soru		**Çözüm**		**Tamamı**	
Örnek Kategorileri	f	%	f	%	f	%
Sembolik temsil	474	43.2	329	63	803	49.6
Dilsel (Sözel) temsil	261	23.8	15	2.8	276	17

Açıklayıcı (Görsel) temsil	343	31.2	143	27.3	486	30
Manipülatif (Model) temsil	15	1.3	35	6.7	50	3
Gerçekçi temsil	3	0.2	-	-	3	0.1
Toplam	1096	100	522	100	1618	100

9. sınıf ders kitabında yer alan 1096 sorunun temsiller bakımından dağılımına bakıldığında sembolik temsillerin oranının %43.2 (474'ü),görsel temsillerin oranının %31.2 (343'ü),sözel temsilerin oranının %23.8 (261'i), model temsillerin oranının %1.3 (15'i), gerçekçi temsillerin oranının %0.2 (3'ü) olduğu görülmektedir.

9. sınıf ders kitabında yer alan 522 çözümün temsiller bakımından dağılımına bakıldığında ise sembolik temsillerin oranının %63 (329'u),görsel temsillerin oranının %27.3 (143'ü),model temsillerin oranının %6.7 (35'i),sözel temsillerin oranının %2.8 (15'i) olduğu görülmektedir. Soruların çözümünde gerçekçi temsil türü kullanılmamıştır.

MEB 9. sınıf ders kitabında 1096'sı soru, 522'si çözüm olmak üzere toplam 1618 örnek bulunmaktadır. 1618 örneğin çoklu temsiller bakımından dağılımına bakıldığında en fazla kullanılan temsil türünün %49.6 oranıyla sembolik temsil olduğu görmektedir. Sembolik temsilden sonra en çok kullanılan temsil türü %30 oranı ile görsel temsillerdir. Görsel temsilleri %17 oranı ile sözel temsiller ve %3 oranı ile model temsiller takip etmektedir. En az kullan temsil türü ise %0.1 oranı ile gerçekçi temsillerdir.

4. 3. Temsillerin Karşılaştırmalı Analizine Ait Bulgular ve Yorum

Bu bölümde MEB 9. sınıf ders kitabının ve MEB 8. sınıf ders kitabının benzer içerikleri çoklu temsiller bakımından karşılaştırmalı analiz yapılacaktır. Veri, denklem ve eşitsizlik, üçgenler konularına ait 8. sınıf ve 9.sınıf kitabında yer alan örneklerin çoklu temsiller bakımından dağılımları yüzde ve frekans verileri ile tablolar halinde gösterilerek karşılaştırılmıştır.

4.3.1. Veri Konusunun Karşılaştırmalı Analizine Ait Bulgular ve Yorum: Veri konusu 8. sınıf kitabının 2.ünitesinde ve 9. sınıf kitabının 5. ünitesinde yer almaktadır. Tablo 16'da 8. sınıf ders kitabının 2. Ünitesinin 2. Bölümü olan Veri analizi konusunda yer alan 39 sorunun temsil dağılımı ile 9. sınıf ders kitabının 5. ünitesi olan veri konusunda yer alan 65 sorunun temsil dağılımı yüzde ve frekans verileri kullanılarak gösterilmiştir.

Tablo 16

Veri konusu 8. sınıf ve 9. sınıf ders kitabına ait bulgular

	8. Sınıf Ders Kitabı		**9. Sınıf Ders Kitabı**	
Örnek Kategorileri	f	%	f	%
Sembolik temsil	1	2.5	13	20
Dilsel (Sözel) temsil	5	12.8	19	29.2
Açıklayıcı (Görsel) temsil	31	79.4	31	47.6
Manipülatif (Model) temsil	-	-	2	3
Gerçekçi temsil	2	5.1	-	-
Toplam	39	100	65	100

Veri konusundaki temsillerin dağılımına bakıldığında her iki ders kitabında da en çok kullanılan temsil türünün görsel temsil olduğu görülmektedir. 8. Sınıf ders kitabında görsel temsillerin oranı %79.4 iken 9. sınıf ders kitabında bu oran %47.6' ya düşmüştür. 8. Sınıf ders kitabında büyük çoğunlukla görsel temsiller kullanılırken 9. sınıf ders kitabında görsel temsillerin yanında sözel ve sembolik temsiller de çokça kullanılmıştır. Bunun sebebinin 8. sınıf ve 9. sınıf seviyesinde Veri konusundaki kazanımların farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. 8. sınıfta veri konusuna ait kazanımlar;

"En fazla üç veri grubuna ait çizgi ve sütun grafiklerini yorumlar."

"Verileri sütun, daire veya çizgi grafiği ile gösterir ve bu gösterimler arasında uygun olan dönüşümleri yapar." şeklindedir.

9. sınıfta veri konusuna ait kazanımlar ise;

"Verileri merkezî eğilim ve yayılım ölçülerini hesaplayarak yorumlar."

"Bir veri grubuna ilişkin histogram oluşturur."

"Gerçek hayat durumunu yansıtan veri gruplarını uygun grafik türleriyle temsil ederek yorumlar." şeklindedir.

8. sınıf kazanımları daha çok grafikleri tanımaya yönelik olduğundan görsel temsiller yoluyla grafikler aktarılırken, 9. sınıf kazanımları ise daha çok grafikler yoluyla problem kurma ve çözme üzerine yoğunlaştığından sembolik ve sözel temsillerin daha çok tercih edildiği görülmektedir.

8. Sınıf ders kitabında model temsil hiç kullanılmazken 9. sınıf ders kitabında ise gerçekçi temsil hiç kullanılmamıştır. Her iki ders kitabında da model ve gerçekçi temsil kullanım oranı düşüktür.

4.3.2. Denklem ve Eşitsizlik Konusunun Karşılaştırmalı Analizine Ait Bulgular ve Yorum: Denklem ve eşitsizlik konusu 8. sınıf kitabının 4. ünitesinde ve 9. sınıf kitabının 3. ünitesinde yer almaktadır. Tablo 17'de 8. sınıf ders kitabının 4. ünitesi kapsamında yer alan doğrusal denklem ve eşitsizlikler konu başlıkları altındaki 209 sorunun temsil dağılımları ile 9. sınıf ders kitabın 3. ünitesi denklemler ve eşitsizlikler konu başlığı altında yer alan 678 sorunun çoklu temsiller bakımından dağılımları yüzde ve frekans verileri kullanılarak gösterilmiştir.

Tablo 17

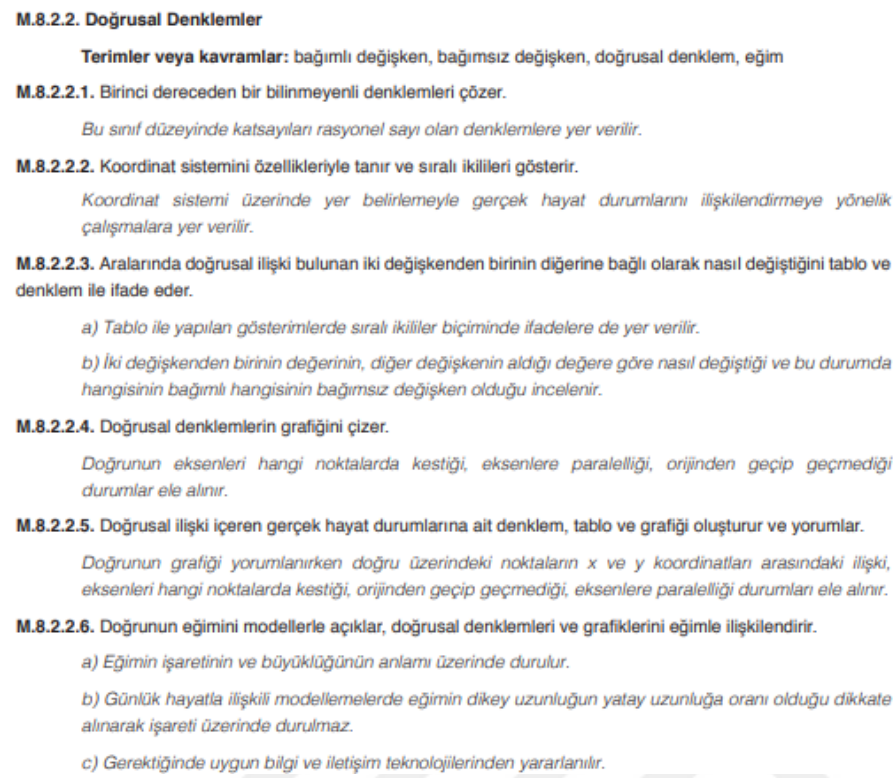
Denklem ve eşitsizlik konusu 8. sınıf ve 9. sınıf ders kitabına ait bulgular

	8. Sınıf Ders Kitabı		**9. Sınıf Ders Kitabı**	
Örnek Kategorileri	f	%	f	%
Sembolik temsil	88	42.1	458	67.5
Dilsel (Sözel) temsil	45	21.5	166	24.4
Açıklayıcı (Görsel) temsil	59	28.2	38	5.6
Manipülatif (Model) temsil	13	6.2	13	1.9
Gerçekçi temsil	4	1.9	3	0.4
Toplam	209	100	678	100

MEB 8. sınıf ve 9. sınıf ders kitaplarına bakıldığında denklem ve eşitsizlik konusunda her iki kitapta da en fazla kullanılan temsil türünün sembolik temsil olduğu görülmektedir. Sembolik temsillerin oranı 8. sınıf ders kitabında %42.1 iken 9. sınıf ders kitabında %67.5'dir.

Şekil 58

MEB 8. sınıf öğretim programı denklem konusuna ait kazanımlar



M.8.2.2. Doğrusal Denklemler

Terimler veya kavramlar: bağımlı değişken, bağımsız değişken, doğrusal denklem, eğim

M.8.2.2.1. Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözer.

Bu sınıf düzeyinde katsayıları rasyonel sayı olan denklemlere yer verilir.

M.8.2.2.2. Koordinat sistemini özellikleriyle tanır ve sıralı ikilileri gösterir.

Koordinat sistemi üzerinde yer belirlemeyle gerçek hayat durumlarını ilişkilendirmeye yönelik çalışmalara yer verilir.

M.8.2.2.3. Aralarında doğrusal ilişki bulunan iki değişkenden birinin diğerine bağlı olarak nasıl değiştiğini tablo ve denklem ile ifade eder.

a) Tablo ile yapılan gösterimlerde sıralı ikililer biçiminde ifadelere de yer verilir.

b) İki değişkenden birinin değerinin, diğer değişkenin aldığı değere göre nasıl değiştiği ve bu durumda hangisinin bağımlı hangisinin bağımsız değişken olduğu incelenir.

M.8.2.2.4. Doğrusal denklemlerin grafiğini çizer.

Doğrunun eksenleri hangi noktalarda kestiği, eksenlere paralelliği, orijinden geçip geçmediği durumlar ele alınır.

M.8.2.2.5. Doğrusal ilişki içeren gerçek hayat durumlarına ait denklem, tablo ve grafiği oluşturur ve yorumlar.

Doğrunun grafiği yorumlanırken doğru üzerindeki noktaların x ve y koordinatları arasındaki ilişki, eksenleri hangi noktalarda kestiği, orijinden geçip geçmediği, eksenlere paralelliği durumları ele alınır.

M.8.2.2.6. Doğrunun eğimini modellerle açıklar, doğrusal denklemleri ve grafiklerini eğimle ilişkilendirir.

a) Eğimin işaretinin ve büyüklüğünün anlamı üzerinde durulur.

b) Günlük hayatla ilişkili modellemelerde eğimin dikey uzunluğun yatay uzunluğa oranı olduğu dikkate alınarak işareti üzerinde durulmaz.

c) Gerektiğinde uygun bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanılır.

Şekil 58'de MEB Matematik Dersi Öğretim Programında 8. sınıfta Doğrusal Denklemler konu başlığı altında yer alan kazanımlar görülmektedir. 8. sınıfta denklem ve eşitsizlik konusuna ait kazanımlar koordinat sistemi, tablo ve grafik gibi konu başlıklarını içermektedir. 8. sınıf ders kitabında bu konu başlıkları aktarılırken daha çok görsel temsillerin tercih edildiği görülmektedir.

Şekil 59

MEB 9. sınıf öğretim programı denklem konusuna ait kazanımlar

Denklemler ve Eşitsizlikler

9.3.1.1.- Sayı kümelerini birbiriyle ilişkilendirir.

9.3.3.1.- Gerçek sayılar kümesinde aralık kavramını açıklar.

9.3.3.2.- Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem ve eşitsizliklerin çözüm kümelerini bulur.

9.3.3.3.- Mutlak değer içeren birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem ve eşitsizliklerin çözüm kümelerini bulur.

9.3.3.4.- Birinci dereceden iki bilinmeyenli denklem ve eşitsizlik sistemlerinin çözüm kümelerini bulur.

9.3.4.1.- Üslü ifadeleri içeren denklemleri çözer.

9.3.4.2.- Köklü ifadeleri içeren denklemleri çözer.

9.3.5.1.- Oran ve orantı kavramlarını kullanarak problemler çözer.

9.3.5.2.- Denklemler ve eşitsizlikler ile ilgili problemler çözer

9.3.2.1.- Tam sayılarda bölünebilme kurallarıyla ilgili problemler çözer.

9.3.2.2.- Tam sayılarda EBOB ve EKOK ile ilgili uygulamalar yapar.

9.3.2.3.- Gerçek hayatta periyodik olarak tekrar eden durumları içeren problemleri çözer.

Şekil 59'da MEB matematik dersi öğretim programı 9. sınıf denklem ve eşitsizlik konusuna ait kazanımlar görülmektedir. 9. sınıf kitabında ise denklem ve eşitsizlik konu başlığı altında çoğunlukla çözüm kümesi ve problem çözme üzerinde durulduğu ve bu konu başlıkları aktarılırken sembolik temsiller kullanıldığı görülmektedir. 8. sınıf kitabındaki görsel temsil oranının ve 9. sınıf kitabındaki sembolik temsil oranının yüksek olmasının sebebinin bu durum olabileceği düşünülmektedir.

Model temsilin kullanım oranına bakıldığında 8. sınıf ders kitabındaki oranın %6.2, 9. sınıf ders kitabındaki oranın ise %1.9 olduğu görülmektedir. Her iki ders kitabında da en az tercih edilen temsil türü gerçekçi temsillerdir. Gerçekçi temsillerin 8. sınıf ders kitabındaki oranı %1.9 iken 9. sınıf ders kitabındaki oranı ise %0.4'tür.

4.3.3. Üçgenler Konusunun Karşılaştırmalı Analizine Ait Bulgular ve Yorum:

Üçgenler konusu 8. sınıf kitabının 5. ünitesinde ve 9. sınıf kitabının 4. ünitesinde yer almaktadır. Tablo 18'de 8. sınıf ders kitabının 5. ünitesi olan Üçgenler ve Eşlik benzerlik konuları altında yer alan 206 sorunun çoklu temsil bakımından dağılımları ile 9. sınıf ders kitabının 4. ünitesi Üçgenler konusu altında yer alan 541 sorunun çoklu temsiller bakımından dağılımları yüzde ve frekans verileri kullanılarak verilmiştir.

Tablo 18

Üçgenler konusu 8. sınıf ve 9. sınıf ders kitabına ait bulgular

	8. Sınıf Ders Kitabı		**9. Sınıf Ders Kitabı**	
Örnek Kategorileri	f	%	f	%
Sembolik temsil	33	16	87	16
Dilsel (Sözel) temsil	41	19.9	37	6.8
Açıklayıcı (Görsel) temsil	115	55.8	406	75
Manipülatif (Model) temsil	14	6.7	5	0.9
Gerçekçi temsil	3	1.4	6	11
Toplam	206	100	541	100

MEB 9. sınıf ve 8. sınıf matematik ders kitaplarındaki temsil dağılımına bakıldığında her iki kitapta da en çok tercih edilen temsil türünün görsel temsiller olduğu görülmekte. Görsel temsiller 8. sınıf ders kitabında %55.8 oranında tercih edilirken, 9. sınıf ders kitabında %75 oranında tercih edilmiştir. 9.sınıf kitabındaki örneklerin büyük çoğunluğun da görsel temsil kullanılırken, 8. sınıf kitabında temsiller daha homojen bir dağılım göstermiştir. Sembolik temsil kullanım oranı her iki kitapta da %16'dır.

Şekil 60

MEB 8. sınıf öğretim programı üçgenler konusuna ait kazanımlar

M.8.3.1. Üçgenler

Terimler veya kavramlar: kenarortay, açıortay, yükseklik, üçgen eşitsizliği, dik kenarlar, hipotenüs, Pisagor bağıntısı

M.8.3.1.1. Üçgende kenarortay, açıortay ve yüksekliği inşa eder.

a) Kâğıtları katlayarak, keserek veya kareli kâğıt üzerinde çizim yaparak üçgenin elemanlarını oluşturmaya yönelik çalışmalara yer verilir.

b) Eşkenar, ikizkenar ve dik üçgen gibi özel üçgenlerde kenarortay, açıortay ve yüksekliğin özelliklerini belirlemeye yönelik çalışmalara da yer verilir.

M.8.3.1.2. Üçgenin iki kenar uzunluğunun toplamı veya farkı ile üçüncü kenarının uzunluğunu ilişkilendirir.

a) Somut modeller kullanılarak yapılacak etkinliklere yer verilebilir.

b) Uygun bilgisayar yazılımları ile üçgen eşitsizliğini anlamaya yönelik çalışmalara yer verilebilir.

M.8.3.1.3. Üçgenin kenar uzunlukları ile bu kenarların karşısındaki açıların ölçülerini ilişkilendirir.

M.8.3.1.4. Yeterli sayıda elemanının ölçüleri verilen bir üçgeni çizer.

a) (1) Üç kenarının uzunluğu, (2) bir kenarının uzunluğu ile iki açısının ölçüsü, (3) iki kenar uzunluğu ile bu kenarların arasındaki açının ölçüsü verilen üçgenlerin uygun araçlar kullanılarak çizilmesi sağlanır.
b) Dinamik geometri yazılımları ile yapılacak çalışmalara yer verilebilir.

Model temsil kullanımına bakıldığında ise 8. sınıf ders kitabındaki oranın %6.7, 9. sınıf ders kitabındaki oranın ise %0.9 olduğu görülmektedir. Şekil 4.39.'da görülen 8. sınıf matematik dersi öğretim programındaki üçgenler konusunun kazanımlarına bakıldığında somut materyal ve modeller, dinamik geometri yazılımı kullanımına vurgu yapıldığı görülmektedir. Bu doğrultuda 8. sınıf ders kitabında, geogebra, açıölçer, kağıt katlama gibi model temsil gösterimleri kullanılmıştır. 8. sınıf ders kitabındaki model temsil kullanımının bu sebepten daha yüksek olduğu düşünülmektedir.

Şekil 61

MEB 9. sınıf öğretim programı üçgenler konusuna ait kazanımlar

9.4.4. Dik Üçgen ve Trigonometri

Terimler ve Kavramlar: Pisagor teoremi, Öklid teoremi, trigonometrik oran

Sembol ve Gösterimler: *sinx, cosx, tanx, cotx*

9.4.4.1. Dik üçgende Pisagor teoremini elde ederek problemler çözer.

a) Teorem elde edilirken model çeşitliliğine yer verilir.

b) Gerçek hayat problemlerine yer verilir.

c) Pythagoras'ın çalışmalarına yer verilir.

9.4.4.2. Öklid teoremini elde ederek problemler çözer.

a) Gerçek hayat problemlerine yer verilir.

b) Euclid'in çalışmalarına yer verilir.

9.4.4.3. Dik üçgende dar açıların trigonometrik oranlarını hesaplar.

a) Bir açının sinüs, kosinüs, tanjant ve kotanjant değerleri dik üçgen üzerinde tanımlanır.

b) Dik üçgende; 30°, 45° ve 60° nin trigonometrik değerleri özel üçgenler yardımıyla hesaplanır.

c) Gerçek hayat problemlerine yer verilir.

ç) Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanılır.

Gerçekçi temsil kullanımına bakıldığında 8.sınıf ders kitabındaki oranın %1.4, 9. sınıf ders kitabındaki oranın ise %11 olduğu görülmektedir. Şekil 61'de Matematik dersi öğretim programı 9. sınıf üçgenler ünitesi kazanımlarından bazıları görülmektedir. Bu kazanımlarda "gerçek hayat problemlerine yer verir" ifadesi çokça tekrarlanmıştır. 9. sınıf ders kitabındaki gerçekçi temsil oranının bu doğrultuda daha yüksek olduğu görülmektedir.

4.4. Temsillerin Ünitelere Göre Dağılımının Karşılaştırmalı Analizi

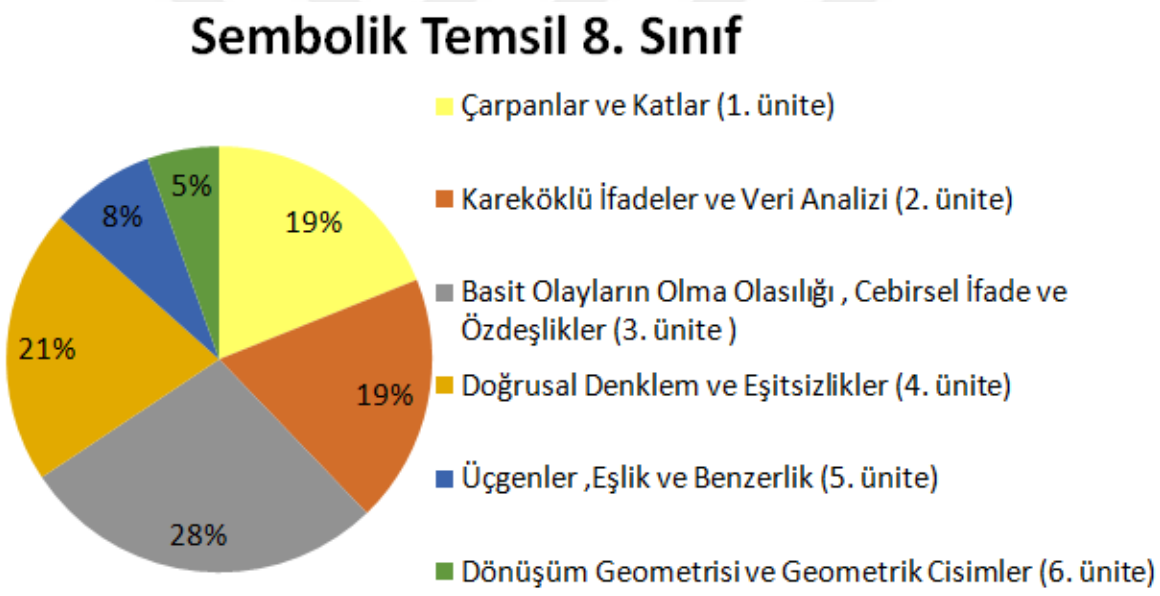
Bu bölümde temsil türlerinin MEB 8. sınıf ve MEB 9. sınıf matematik ders kitaplarında ünitelerdeki dağılımı karşılaştırmalı olarak analiz edilmiştir. Dağılımların daha net görülebilmesi için yüzde ve frekans verilerinden yararlanılarak daire grafikleri oluşturulmuştur. Konular bazında yorumlama yapabilmek amacıyla daire grafiğinin üzerine hangi ünitenin hangi

konuyu kapsadığı gösterilmiş ve her ünite farklı bir renk ile belirtilmiştir. Oluşturulan daire grafiklerinden yola çıkarak incelenen beş temsilin (sembolik, sözel, görsel, model, gerçekçi) 8. sınıf ve 9. sınıf matematik ders kitaplarında bulunan ortak konularda temsillerin devamlılığını ne ölçüde sağladığı hakkında yorumlamalar yapılmıştır. Ayrıca hangi temsile hangi konuda daha çok yer verildiği hakkında da yorumlamalara yer verilmiştir.

4.4.1. Sembolik Temsillerin Ünitelere Göre Dağılımı: Sembolik temsillerin MEB 8. sınıf ve 9. sınıf matematik ders kitabındaki dağılımlarını görmek amacıyla daire grafikleri oluşturulmuş ve sembolik temsillerin konular bazında dağılımı yüzdelik olarak grafik üzerinde gösterilmiştir. Şekil 62'de sembolik temsillerin 8. sınıf matematik ders kitabındaki dağılımları görülmektedir.

Şekil 62

Sembolik temsillerin MEB 8. sınıf matematik ders kitabındaki dağılımı



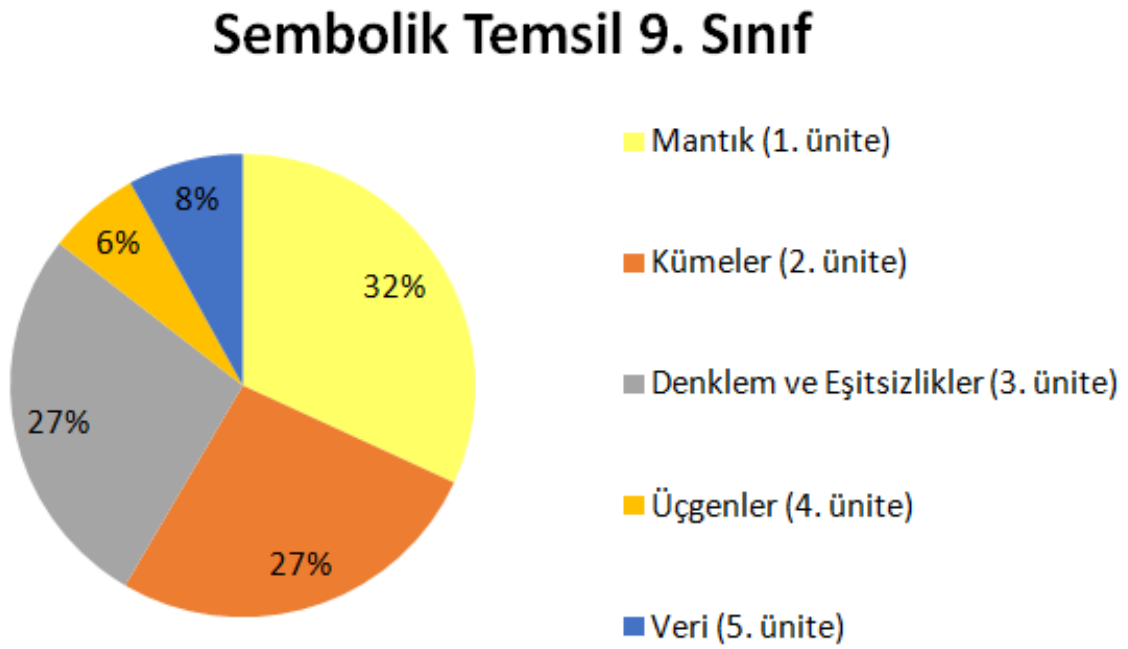
Sembolik temsillerin MEB matematik ders kitabındaki dağılımına bakıldığında sembolik temsil kullanım oranının en yüksek olduğu ünite %28 oranı ile basit olayların olma olasılığı, cebirsel ifade ve özdeşlikler konularını içeren 3. ünitedir. Sembolik temsillerin 3. üniteden sonra en çok tercih edildiği ünite doğrusal denklem ve eşitsizlik konularını içeren 4. ünitedir. Kareköklü ifadeler ve veri analizi konularını içeren 2. ünite ile çarpanlar ve katlar konularını içeren 1. ünitenin sembolik temsil kullanım oranları eşit ve %19dur. Üçgenler , Eşlik ve benzerlik konularını içeren 5. ünite de sembolik temsillerin kullanım oranı %8 iken , dönüşüm geometrisi ve geometrik cisimler konularını içeren 6. ünitede %5tir. 5. ve 6. ünitede sembolik temsillerin kullanım oranı diğer ünitelere göre düşük kalmıştır . Bu durumun sebebinin, bu ünitelerde üçgenler ,eşlik benzerlik dönüşüm geometrisi ve geometrik cisimler

gibi geometri konularının bulunmasından dolayı görsel temsillere ağırlık verilmesi olabileceği düşünülmektedir.

Şekil 63'te sembolik temsillerin MEB 9. sınıf matematik ders kitabındaki dağılımına yer verilmiştir.

Şekil 63

Sembolik temsillerin MEB 9. sınıf matematik ders kitabındaki dağılımı



Sembolik temsillerin 9. sınıf matematik ders kitabındaki dağılımına bakıldığında en fazla kullanım oranının %32 ile mantık konusunu içeren 1. üniteye ait olduğu görülmektedir. Mantık konusunu içeren üniteyi %27 oranı ile kümeler konusunu içeren 2. ünite ve denklem eşitsizlik konusunu içeren 3. ünite takip etmektedir. Veri konusunu içeren 5. ünitede sembolik temsillerin kullanım oranı %8 iken üçgenler konusunu içeren 4. ünitede sembolik temsillerin kullanım oranı %6 dır. Veri konusunu içeren 5. ünitede daha çok tablo ve grafik kullanılmasından dolayı sembolik temsiller yerine görsel temsillerin tercih edildiği görülmektedir. Bu sebepten sembolik temsillerin kullanım oranının düşük kalmış olduğu düşünülmektedir. Yine aynı sebepten dolayı üçgenler konusunu içeren 4. ünitede de daha çok görsel temsiller kullanılmış ve sembolik temsil oranı düşük kalmıştır.

8. sınıf matematik ders kitabının 4. ünitesinde yer alan doğrusal denklem ve eşitsizlik konusu ile 9. sınıf ders kitabının 3. ünitesinde yer alan denklem eşitsizlik konusu sembolik temsiller bazında incelendiğinde 8. sınıf ders kitabında 4. ünitede sembolik temsillerin kullanım oranının %21 olduğu 9. sınıf ders kitabında 3. ünitede ise %27 olduğu görülmektedir. Bu

bakımdan sembolik temsiller denklem ve eşitsizlik konusunda benzer bir dağılıma sahiptir denilebilir.

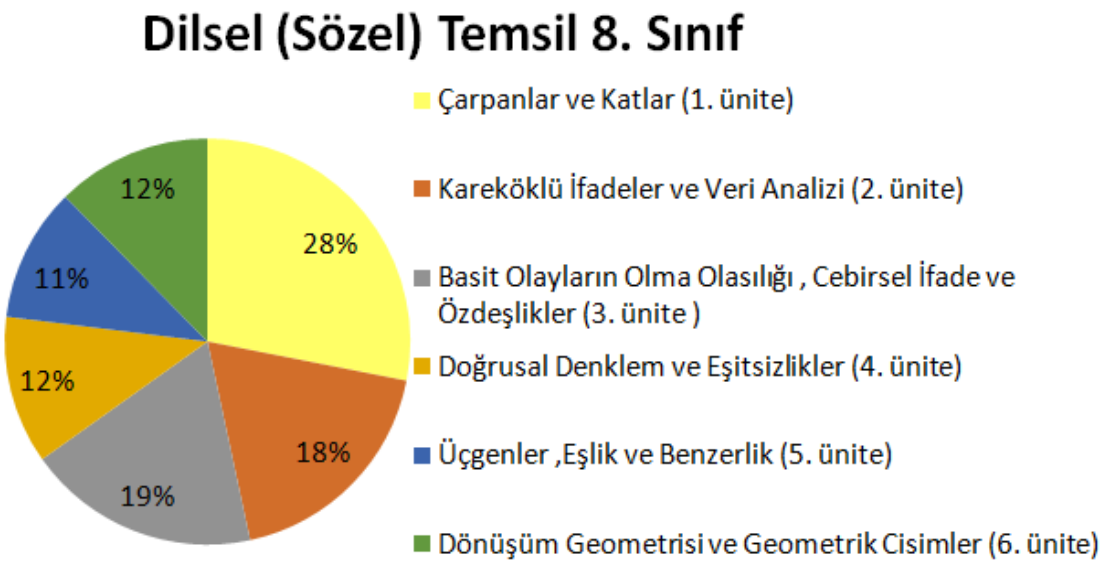
8. sınıf ders kitabının 5. ünitesinde yer alan üçgenler, eşlik ve benzerlik konuları ile 9. sınıf ders kitabının 4. ünitesinde yer alan üçgenler konusu sembolik temsiller bağlamında incelendiğinde 8. sınıf ders kitabında 5. ünitede sembolik temsillerin kullanım oranının %8 olduğu, 9. sınıf ders kitabında 4. ünitede ise %6 olduğu görülmektedir. Üçgenler konu başlığı sembolik temsiller bağlamında incelendiğinde dağılımların benzer olduğu görülmektedir.

8. sınıf ders kitabının 2. ünitesinde yer alan kareköklü ifadeler ve veri analizi konuları ile 9. sınıf ders kitabının 5. ünitesinde yer alan veri ünitesi sembolik temsiller bakımından karşılaştırıldığında, 8. sınıf ders kitabında 2. ünitede sembolik temsillerin oranının %19 olduğu 9. sınıf ders kitabında 5. ünitede ise %8 olduğu görülmektedir. Veri konusu sembolik temsiller bakımından incelendiğinde dağılımlarda farklılık görülmektedir.

4.4.2. Dilsel (Sözel) Temsillerin Ünitelere Göre Dağılımı: Sözel temsillerin MEB 8. sınıf ve 9. sınıf matematik ders kitabındaki dağılımlarını görmek amacıyla daire grafikleri oluşturulmuş ve sözel temsillerin konular bazında dağılımı yüzdelik olarak grafik üzerinde gösterilmiştir. Şekil 64'te sözel temsillerin 8. Sınıf matematik ders kitabındaki dağılımları görülmektedir.

Şekil 64

Sözel temsillerin MEB 9. sınıf matematik ders kitabındaki dağılımı



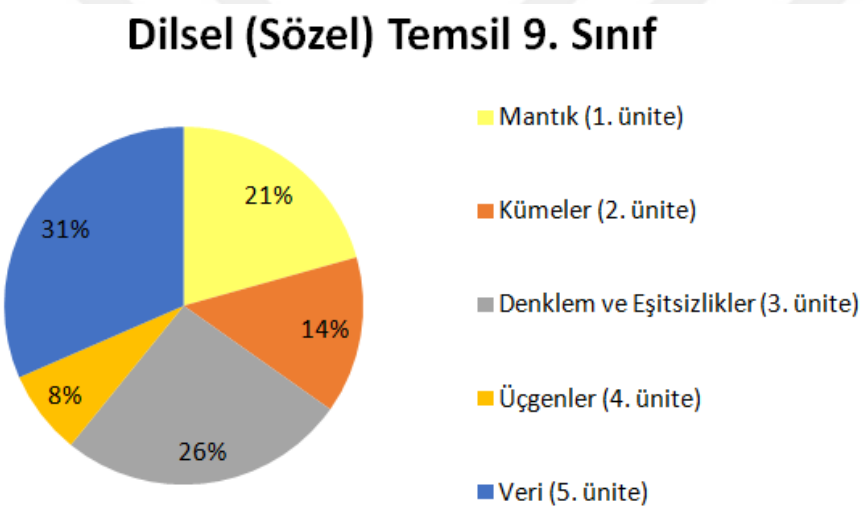
Sözel temsillerin 8. sınıf matematik ders kitabındaki dağılımına bakıldığında sözel temsil kullanım oranının en yüksek olduğu ünite %28 oranı ile çarpanlar ve katlar konularını içeren 1. ünitedir. Sözel temsillerin 1. üniteden sonra en çok tercih edildiği ünite basit olayların

olma olasılığı, cebirsel ifade ve özdeşlikler konularını içeren 3. ünitedir. Sözel temsillerin 3. ünitedeki kullanım oranı %19'dur. Kareköklü ifadeler ve veri analizi konularını içeren 2. ünitenin sözel temsil kullanım oranı %18'dir. Doğrusal denklem ve eşitsizlik konularını içeren 4. ünite, üçgenler, eşlik ve benzerlik konularını içeren 5. ünite ve dönüşüm geometrisi ve geometrik cisimler konularını içeren 6. ünitenin sözel temsil kullanım oranları ise sırasıyla %12, %11 ve %12'dir. Sözel temsillerin 8. sınıf ders kitabındaki dağılımına bakıldığında genel olarak dengeli bir dağılım görülmektedir.

Şekil 65'e bakıldığında ise sözel temsillerin MEB 9. Sınıf ders kitabındaki dağılımları görülmektedir.

Şekil 65

Sözel temsillerin MEB 9. sınıf matematik ders kitabındaki dağılımı



Sözel temsillerin 9. sınıf matematik ders kitabındaki dağılımına bakıldığında sözel temsil kullanım oranının en yüksek olduğu ünite %31 oranı ile veri konusunu içeren 5. ünitedir. Sözel temsillerin 5. üniteden sonra en çok tercih edildiği ünite denklem ve eşitsizlik konularını içeren 3. ünitedir. Sözel temsillerin 3. ünitedeki kullanım oranı %28'dir. Mantık konusunu içeren 1. ünitenin sözel temsil kullanım oranı %21'dir. Kümeler konusunu içeren 2. ünitenin sözel temsil kullanım oranı %14'tür. Üçgenler konusunu içeren 4. ünitenin sözel temsil kullanım oranı ise %8'dir. 4. ünitede sözel temsillerin kullanım oranı diğer ünitelere göre düşük kalmıştır. Bu durumun sebebinin, bu ünitede daha çok görsel temsillerin kullanılması olabileceği düşünülmektedir.

8.sınıf matematik ders kitabının 4.ünitesinde yer alan doğrusal denklem ve eşitsizlik konusu ile 9. sınıf ders kitabının 3. ünitesinde yer alan denklem ve eşitsizlik konusu sözel temsiller açısından incelendiğinde, 8. sınıf ders kitabında 4. ünitede sözel temsillerin kullanım oranının %12 olduğu, 9. sınıf ders kitabında 3. ünitede ise %28 olduğu görülmektedir. Bu

bakımdan sözel temsiller denklem ve eşitsizlik konusunda 9. sınıf ders kitabında daha fazla kullanılmıştır.

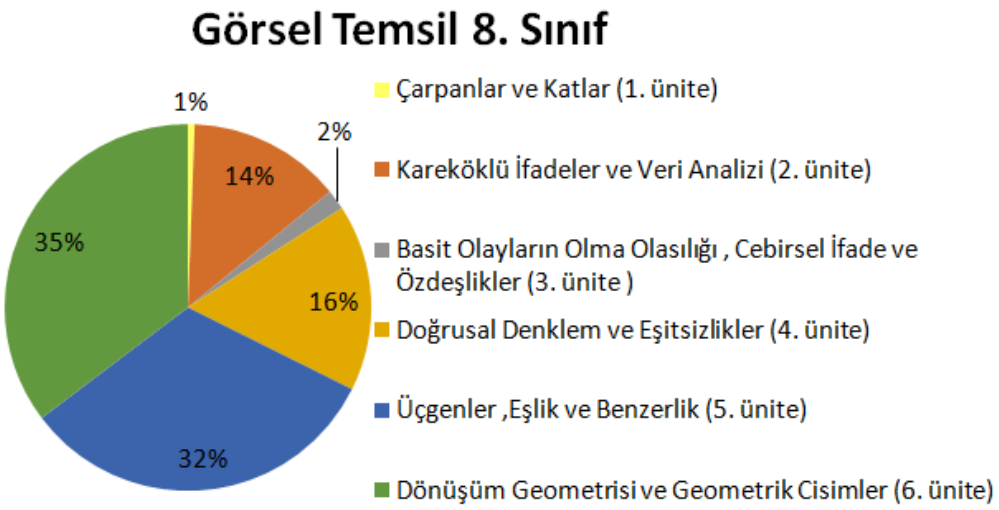
8.sınıf matematik ders kitabının 5. ünitesinde yer alan üçgenler, eşlik ve benzerlik konuları ile 9. sınıf ders kitabının 4. ünitesinde yer alan üçgenler konusu sözel temsiller bakımından karşılaştırıldığında, 8. sınıf ders kitabında 5. ünitede sözel temsillerin oranının %11 olduğu, 9. sınıf ders kitabında 4. ünitede ise %8 olduğu görülmektedir. Bu bakımdan sözel temsiller üçgenler konusunda 8. sınıf ve 9. sınıf ders kitaplarında benzer bir dağılıma sahiptir denilebilir.

8.sınıf matematik ders kitabının 2. ünitesinde yer alan kareköklü ifadeler ve veri analizi konuları ile 9. sınıf ders kitabının 5. ünitesinde yer alan veri konusu sözel temsiller açısından incelendiğinde, 8. sınıf ders kitabında 2. ünitede sözel temsillerin kullanım oranının %18 olduğu, 9. sınıf ders kitabında 5. Ünitede ise %31 olduğu görülmektedir. Bu bakımdan sözel temsillerin veri konusunda 9. sınıf ders kitabında kullanım oranı daha fazladır.

4.4.3. Görsel Temsillerin Ünitelere Göre Dağılımı: Görsel temsillerin MEB 8. sınıf ve 9. sınıf matematik ders kitabındaki dağılımlarını tespit etmek amacıyla görsel temsillerin konular bazında dağılımı yüzdelik olarak verilerek daire grafiği üzerinde gösterilmiştir Şekil. 66'da 8. sınıf matematik ders kitabındaki görsel temsillerin dağılımları görülmektedir.

Şekil 66

Görsel temsillerin MEB 8. sınıf matematik ders kitabındaki dağılımı



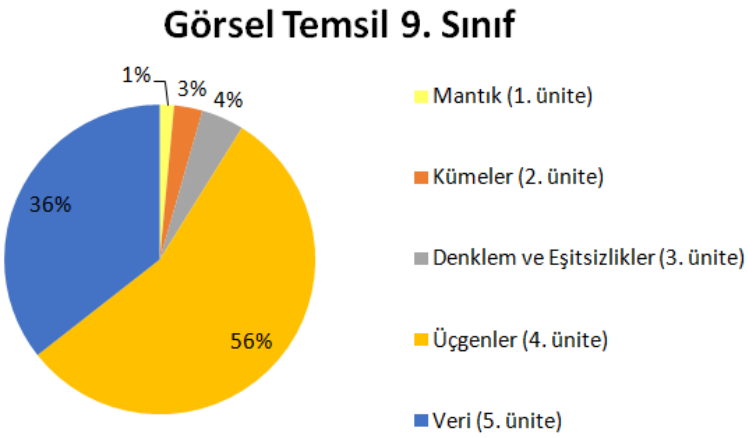
Görsel temsillerin 8. sınıf matematik ders kitabındaki dağılımına bakıldığında görsel temsil kullanım oranının en yüksek olduğu ünite %35 oranı ile dönüşüm geometrisi ve geometrik cisimler konularını içeren 6. ünitedir. Görsel temsillerin 6. üniteden sonra en çok tercih edildiği ünite üçgenler, eşlik ve benzerlik konularını içeren 5. ünitedir. Görsel temsillerin

5. ünitedeki kullanım oranı %32'dir. Kareköklü ifadeler ve veri analizi konularını içeren 2. ünitenin görsel temsil kullanım oranı %14'tür. Doğrusal denklem ve eşitsizlik konularını içeren 4. ünitenin görsel temsil kullanım oranı %16'dır. Basit olayların olma olasılığı, cebirsel ifade ve özdeşlikler konularını içeren 3. ünitenin görsel temsil kullanım oranı %2'dir. Çarpanlar ve katlar konularını içeren 1. ünitenin görsel temsil kullanım oranı ise %1'dir. 1. ve 3. ünitelerde görsel temsillerin kullanım oranı diğer ünitelere göre çok düşük kalmıştır. Bu durumun sebebinin, bu ünitelerde daha çok sembolik ve sözel temsillerin kullanılması olabileceği düşünülmektedir.

Şekil 67'de görsel temsillerin MEB matematik ders kitabındaki dağılımı daire grafiği ile gösterilmektedir.

Şekil 67

Görsel temsillerin MEB 9. sınıf matematik ders kitabındaki dağılımı



Görsel temsillerin 9. sınıf matematik ders kitabındaki dağılımına bakıldığında görsel temsil kullanım oranının en yüksek olduğu ünite %56 oranı ile üçgenler konusunu içeren 4. ünitedir. Görsel temsillerin 4. üniteden sonra en çok tercih edildiği ünite veri konusunu içeren 5. ünitedir. Görsel temsillerin 5. ünitedeki kullanım oranı %36'dır. Denklem ve eşitsizlik konularını içeren 3. ünitenin görsel temsil kullanım oranı %4'tür. Kümeler konusunu içeren 2. ünitenin görsel temsil kullanım oranı %3'tür. Mantık konusunu içeren 1. ünitenin görsel temsil kullanım oranı ise %1'dir. 1., 2. ve 3. ünitelerde görsel temsillerin kullanım oranı diğer ünitelere göre çok düşük kalmıştır. Bu durumun sebebinin, bu ünitelerde daha çok sembolik ve sözel temsillerin kullanılması olabileceği düşünülmektedir.

8.sınıf matematik ders kitabının 4. ünitesinde yer alan doğrusal denklem ve eşitsizlik konusu ile 9. sınıf ders kitabının 3. ünitesinde yer alan denklem ve eşitsizlik konusu görsel temsiller açısından incelendiğinde, 8. sınıf ders kitabında 4. ünitede görsel temsillerin kullanım oranının %16 olduğu, 9. sınıf ders kitabında 3. ünitede ise %4 olduğu görülmektedir. Bu

bakımdan görsel temsiller denklem ve eşitsizlik konusunda 8. sınıf ders kitabında daha fazla kullanılmıştır.

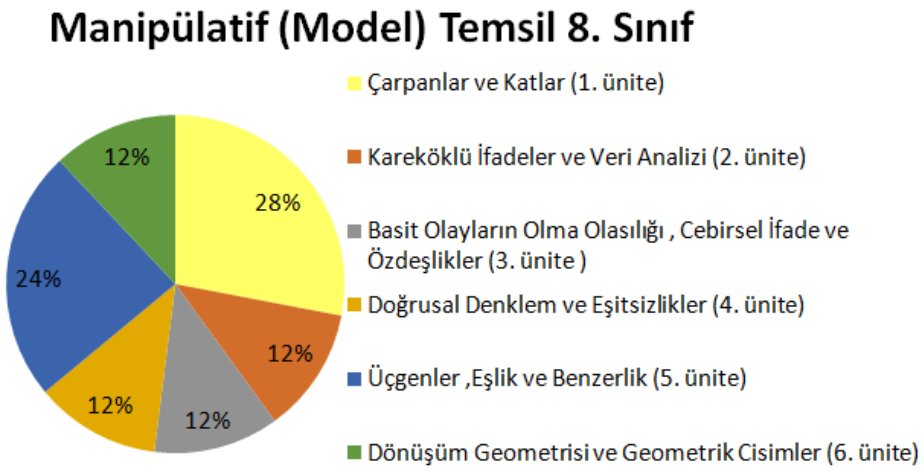
8.sınıf matematik ders kitabının 5. ünitesinde yer alan üçgenler, eşlik ve benzerlik konuları ile 9. sınıf ders kitabının 4. ünitesinde yer alan üçgenler konusu görsel temsiller bakımından karşılaştırıldığında, 8. sınıf ders kitabında 5. ünitede görsel temsillerin oranının %32 olduğu, 9. sınıf ders kitabında 4. ünitede ise %56 olduğu görülmektedir. Bu bakımdan görsel temsiller üçgenler konusunda 9. sınıf ders kitabında daha fazla kullanılmıştır. Bu durumun sebebi, 9. sınıf ders kitabında üçgenler konusunun daha çok şekil, resim ve diyagram gibi görsel araçlarla işlenmesi olabilir.

8.sınıf matematik ders kitabının 2. ünitesinde yer alan kareköklü ifadeler ve veri analizi konuları ile 9. sınıf ders kitabının 5. ünitesinde yer alan veri konusu görsel temsiller açısından incelendiğinde, 8. sınıf ders kitabında 2. ünitede görsel temsillerin kullanım oranının %14 olduğu, 9. sınıf ders kitabında 5. ünitede ise %36 olduğu görülmektedir. Bu bakımdan görsel temsiller veri konusunda 9. sınıf ders kitabında daha fazla kullanılmıştır.

4.4.4. Manipülatif (Model) Temsillerin Ünitelere Göre Dağılımı: Manipülatif temsillerin MEB 8. sınıf ve 9. sınıf ders kitabındaki dağılımlarının gösterilmesi amacıyla daire grafiği hazırlanmıştır. Hazırlanan daire grafiğinde manipülatif temsilin konular bağlamında dağılımı yüzdelik olarak gösterilmiştir. Şekil 68'de 8. Sınıf matematik ders kitabındaki model temsillerin dağılımları görülmektedir.

Şekil 68

Model temsillerin MEB 8. sınıf matematik ders kitabındaki dağılımı



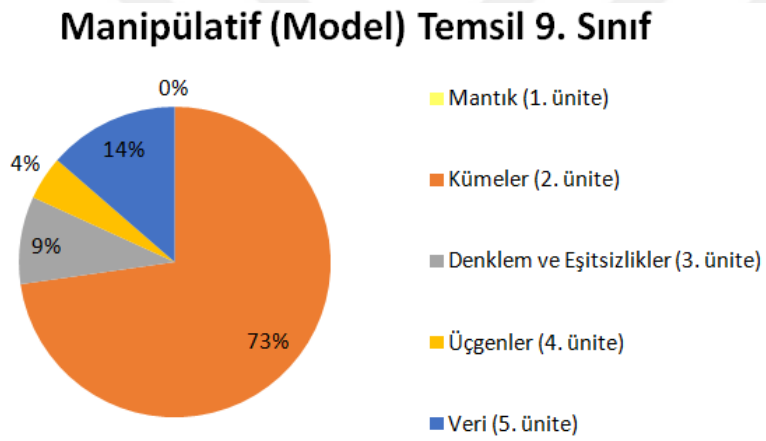
Manipülatif temsillerin 8. sınıf matematik ders kitabındaki dağılımına bakıldığında manipülatif temsil kullanım oranının en yüksek olduğu ünite %28 oranı ile çarpanlar ve katlar konularını içeren 1. ünitedir. Manipülatif temsillerin 1. üniteden sonra en çok tercih edildiği

ünite üçgenler, eşlik ve benzerlik konularını içeren 5. ünitedir. Manipülatif temsillerin 5. ünitedeki kullanım oranı %24'tür. Kareköklü ifadeler ve veri analizi konularını içeren 2. ünite, basit olayların olma olasılığı, cebirsel ifade ve özdeşlikler konularını içeren 3. ünite, doğrusal denklem ve eşitsizlik konularını içeren 4. ünite ve dönüşüm geometrisi ve geometrik cisimler konularını içeren 6. ünitenin manipülatif temsil kullanım oranlarının ise hepsi %12'dir. 1. ve 5. ünitelerde manipülatif temsillerin kullanım oranı diğer ünitelere göre yüksek kalmıştır. Bu durumun sebebinin, bu ünitelerde somut nesnelerle matematiksel ilişkileri göstermenin daha kolay ve etkili olması olabileceği düşünülmektedir.

Şekil 69'da MEB 9. sınıf matematik ders kitabında model temsillerin dağılımı görülmektedir.

Şekil 69

Model temsillerin MEB 9. sınıf matematik ders kitabındaki dağılımı



Manipülatif temsillerin 9. sınıf matematik ders kitabındaki dağılımına bakıldığında manipülatif temsil kullanım oranının en yüksek olduğu ünite %73 oranı ile kümeler konusunu içeren 2. ünitedir. Manipülatif temsillerin 2. üniteden sonra en çok tercih edildiği ünite veri konusunu içeren 5. ünitedir. Manipülatif temsillerin 5. ünitedeki kullanım oranı %14'tür. Denklem ve eşitsizlik konularını içeren 3. ünitenin manipülatif temsil kullanım oranı %9'dur. Üçgenler konusunu içeren 4. ünitenin manipülatif temsil kullanım oranı %4'tür. Mantık konusunu içeren 1. ünitenin manipülatif temsil kullanım oranı ise %0'dır. 2. ve 5. ünitelerde manipülatif temsillerin kullanım oranı diğer ünitelere göre çok yüksek kalmıştır. Bu durumun sebebinin, bu ünitelerde somut nesnelerle matematiksel ilişkileri göstermenin daha zor ve gereksiz olması olabileceği düşünülmektedir.

8.sınıf matematik ders kitabının 4. ünitesinde yer alan doğrusal denklem ve eşitsizlik konusu ile 9. sınıf ders kitabının 3. ünitesinde yer alan denklem ve eşitsizlik konusu manipülatif temsiller açısından incelendiğinde, 8. sınıf ders kitabında 4. ünitede manipülatif temsillerin

kullanım oranının %12 olduğu, 9. sınıf ders kitabında 3. ünitede ise %9 olduğu görülmektedir. Bu bakımdan manipülatif temsiller denklem ve eşitsizlik konusunda 8. sınıf ve 9. sınıf ders kitaplarında benzer bir dağılıma sahiptir denilebilir.

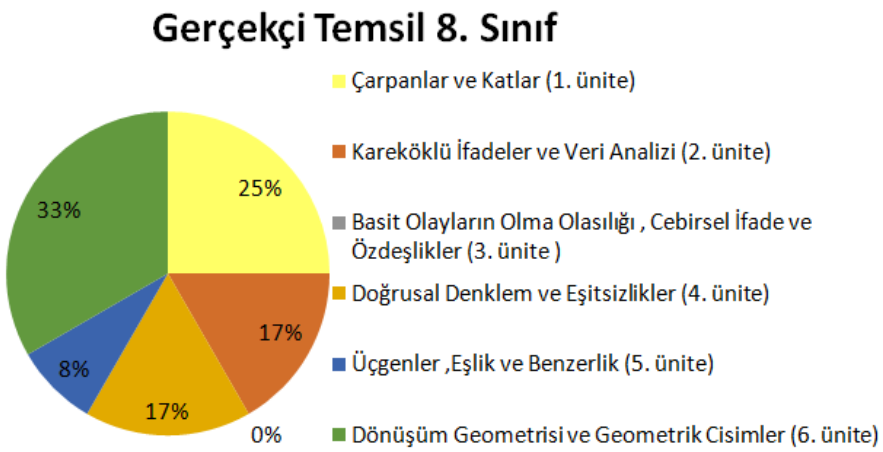
9.sınıf matematik ders kitabının 5. ünitesinde yer alan üçgenler, eşlik ve benzerlik konuları ile 9. sınıf ders kitabının 4. ünitesinde yer alan üçgenler konusu manipülatif temsiller bakımından karşılaştırıldığında, 8. sınıf ders kitabında 5. ünitede manipülatif temsillerin oranının %24 olduğu, 9. sınıf ders kitabında 4. ünitede ise %4 olduğu görülmektedir. Bu bakımdan manipülatif temsiller üçgenler konusunda 8. sınıf ders kitabında daha fazla kullanılmıştır. Bu durumun sebebi, 8. sınıf ders kitabında üçgenler, eşlik ve benzerlik konularının daha çok somut nesneler ve sanal manipülatif araçları ile işlenmesi olabilir.

8.sınıf matematik ders kitabının 2. ünitesinde yer alan kareköklü ifadeler ve veri analizi konuları ile 9. sınıf ders kitabının 5. ünitesinde yer alan veri konusu manipülatif temsiller açısından incelendiğinde, 8. sınıf ders kitabında 2. ünitede manipülatif temsillerin kullanım oranının %12 olduğu, 9. sınıf ders kitabında 5. ünitede ise %14 olduğu görülmektedir. Bu bakımdan manipülatif temsiller veri konusunda 8. sınıf ve 9. sınıf ders kitaplarında benzer bir dağılıma sahiptir denilebilir.

4.4.5. Gerçekçi Temsillerin Ünitelere Göre Dağılımı: Gerçekçi temsillerin MEB 8. sınıf ve 9. sınıf ders kitabındaki dağılımlarının gösterilmesi amacıyla daire grafiği hazırlanmıştır. Hazırlanan daire grafiğinde gerçekçi temsilin konular bağlamında dağılımı yüzdelik olarak gösterilmiştir. Şekil 70'te 8. sınıf matematik ders kitabındaki gerçekçi temsillerin dağılımları görülmektedir.

Şekil 70

Gerçekçi temsillerin MEB 8. sınıf matematik ders kitabındaki dağılımı

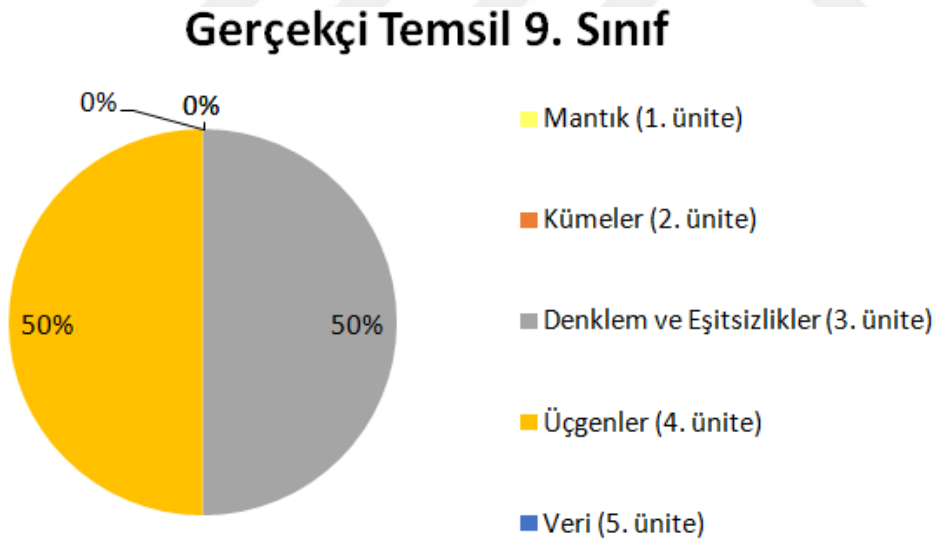


Gerçek yaşam temsillerin 8. sınıf matematik ders kitabındaki dağılımına bakıldığında gerçek yaşam temsil kullanım oranının en yüksek olduğu ünite %33 oranı ile dönüşüm geometrisi ve geometrik cisimler konularını içeren 6. ünitedir. Gerçek yaşam temsillerin 6. üniteden sonra en çok tercih edildiği ünite çarpanlar ve katlar konularını içeren 1. ünitedir. Gerçek yaşam temsillerin 1. ünitedeki kullanım oranı %25'tir. Kareköklü ifadeler ve veri analizi konularını içeren 2. ünite ile doğrusal denklem ve eşitsizlik konularını içeren 4. ünitenin gerçek yaşam temsil kullanım oranları eşit ve %17'dir. Üçgenler, eşlik ve benzerlik konularını içeren 5. ünitenin gerçek yaşam temsil kullanım oranı %8'dir. Basit olayların olma olasılığı, cebirsel ifade ve özdeşlikler konularını içeren 3. ünitenin gerçek yaşam temsil kullanım oranı ise %0'dır. 3. ünitede gerçek yaşam temsillerin kullanım oranı diğer ünitelere göre çok düşük kalmıştır. Bu durumun sebebinin, bu ünitede daha çok soyut ve teorik konuların işlenmesi olabileceği düşünülmektedir.

Şekil 71'de gerçek yaşam temsillerinin MEB 9. sınıf matematik ders kitabındaki dağılımı görülmektedir.

Şekil 71

Gerçekçi temsillerin MEB 9. sınıf matematik ders kitabındaki dağılımı



Gerçek yaşam temsillerin 9. sınıf matematik ders kitabındaki dağılımına bakıldığında gerçek yaşam temsil kullanım oranının en yüksek olduğu üniteler %50 oranı ile denklem ve eşitsizlik konularını içeren 3. ünite ve üçgenler konusunu içeren 4. ünitedir. Diğer ünitelerde ise gerçekçi temsillere ait soru bulunmamaktadır. 9. sınıf ders kitabının geneline bakıldığında gerçekçi temsiller konusunda oldukça yetersiz olduğu görülmektedir.

8. sınıf matematik ders kitabının 4. ünitesinde yer alan doğrusal denklem ve eşitsizlik konusu ile 9. sınıf ders kitabının 3. ünitesinde yer alan denklem ve eşitsizlik konusu gerçek yaşam temsilleri açısından incelendiğinde, 8. sınıf ders kitabında 4. ünitede gerçek yaşam temsillerinin kullanım oranının %17 olduğu, 9. sınıf ders kitabında 3. ünitede ise %50 olduğu görülmektedir. Bu bakımdan gerçek yaşam temsilleri denklem ve eşitsizlik konusunda 9. sınıf ders kitabında kullanım oranı daha fazla gözükmektedir.

8. sınıf matematik ders kitabının 5. ünitesinde yer alan üçgenler, eşlik ve benzerlik konuları ile 9. sınıf ders kitabının 4. ünitesinde yer alan üçgenler konusu gerçek yaşam temsilleri bakımından karşılaştırıldığında, 8. sınıf ders kitabında 5. ünitede gerçek yaşam temsillerinin oranının %8 olduğu, 9. sınıf ders kitabında 4. ünitede ise %50 olduğu görülmektedir. Bu bakımdan gerçek yaşam temsilleri üçgenler konusunda 9. sınıf ders kitabında daha fazla oranda kullanılmıştır.

8. sınıf matematik ders kitabının 2. ünitesinde yer alan kareköklü ifadeler ve veri analizi konuları ile 9. sınıf ders kitabının 5. ünitesinde yer alan veri konusu gerçek yaşam temsilleri açısından incelendiğinde, 8. sınıf ders kitabında 2. ünitede gerçek yaşam temsillerinin kullanım oranının %17 olduğu, 9. sınıf ders kitabında 5. ünitede ise %0 olduğu görülmektedir. Bu bakımdan gerçek yaşam temsilleri veri konusunda 8. sınıf ders kitabında daha fazla oranda kullanılmıştır.

5.BÖLÜM
TARTIŞMA SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırma kapsamında incelenen araştırma soruları ile ilgili tartışma sonuç ve bulgular aktarılmıştır. Araştırma cevap aranan sorular;

- 8. sınıf matematik ders kitaplarında kullanılan temsil türlerinin dağılımları nasıldır?
- 9. sınıf matematik ders kitaplarında kullanılan temsil türlerinin dağılımları nasıldır?
- 8. sınıf ve 9. sınıf matematik ders kitapları arasındaki temsil geçişkenliği ne ölçüde sağlanmıştır?

şeklindedir. Bu bağlamda MEB 8. sınıf matematik ders kitabında ve MEB 9. sınıf matematik ders kitabında yer alan soruların, bu soruların çözümlerinin çoklu temsiller bakımından dağılımlarına ait bulguların ve bu dağılımların 8.sınıf ve 9. sınıf düzeyleri arasında karşılaştırmalı analizi ile elde edilen bulguların, sonucu, tartışması ve önerileri aktarılmıştır.

5.1. Tartışma

Bu araştırma kapsamında MEB 8. sınıf matematik ders kitabındaki 939 soru,355 çözüm ve MEB 9. sınıf matematik ders kitabındaki 1096 soru, 522 çözüm olmak üzere toplamda 2042 soru ve 877 çözüm, temsil türlerinin belirlenmesi amacıyla incelenmiştir. Temsil türleri, sembolik, sözel, görsel, model ve gerçekçi temsil olmak üzere beş başlık altında incelenmiştir.

Araştırma bulgularına göre 8. sınıf MEB ders kitabında en çok kullanılan temsil türü sembolik temsildir. Sembolik temsillerin yanında sözel ve görsel temsiller de çokça kullanılmıştır. Model ve gerçekçi temsil kullanım oranı ise oldukça düşüktür.

Temsillerin dağılım durumları ünitelere göre değişmektedir. Çarpanlar ve katlar (1.ünite) konusunu içeren ünitede en çok kullanılan temsil türü sözel temsillerdir. Kareköklü ifadeler (2. ünite 1. bölüm), veri analizi (2. ünite 2. bölüm), olasılık (3. ünite 1. bölüm), cebirsel ifade ve özdeşlikler (3. ünite 2. bölüm), doğrusal denklem ve eşitsizlikler (4. ünite 1. bölüm) konularını içeren ünitelerde ise en çok tercih edilen temsil türü yine sembolik temsiller olmuştur. Üçgenler (5. ünite 1. bölüm), eşlik ve benzerlik (5. ünite 2. bölüm), dönüşüm geometrisi (6. Ünite 1. Bölüm) ve geometrik cisimler (6. ünite 2. bölüm) gibi geometri konularını içeren ünitelerde ise en çok tercih edilen temsil türü görsel temsil olarak belirlenmiştir.

9. sınıf MEB ders kitabının geneline bakıldığında, 8. sınıf MEB ders kitabına benzer bir dağılım görülmektedir, en çok kullanılan temsil türü sembolik temsil türü iken görsel temsillerin oranı da oldukça yüksektir. Model temsil türü çok az tercih edilirken gerçekçi temsil türüne ait de yalnızca 3 örnek kullanılmıştır. Sözel temsillerin tercih edilme oranı 8. sınıf ders kitabındakine göre daha düşük kalmıştır. Sembolik temsiller ise 9. sınıf kitabında daha büyük

bir oranda yer almıştır. Öğrencilerin temsiller arası dönüşümleri gerçekleştirebilmeleri için sembolik temsil sisteminin özelliklerini iyi anlaması ve sözel durumlar ile değişkenler arasındaki ilişkileri kurabilmesi gerekmektedir (Kaput, 1989). Bu bakımdan ders kitabında sözel ve sembolik temsil kullanımına sıkça yer verilmesi değerlidir.

Öte yandan 9.sınıf ders kitabında sembolik temsil türünün diğer türlere göre baskın olması öğrencilerin kavramsal öğrenmelerinin sınırlı kalmasına ve diğer temsil türlerinde başarısız olmasına neden olduğu düşünülmektedir (Baştürk, 2010).

9. sınıf ders kitabında da temsillerin dağılımları ünitelere göre farklılık göstermektedir. Mantık (1. ünite), kümeler (2. ünite) denklem ve eşitsizlik (3. ünite) konularını içeren ünitelerde en çok tercih edilen temsil türü sembolik temsil olmuştur. Üçgenler (4. ünite) ve veri (5. ünite) konularını içeren ünitelerde ise görsel temsil en çok kullanılan temsil türüdür.

Ders kitaplarında temsillerde dengesiz bir dağılım görülmektedir. Alkhateeb (2019) ve İncikabı'da (2017) çalışmalarında ders kitaplarındaki temsillerin dengesiz dağılımına dikkat çekmiştir. Bu dengesiz dağılımın öğrencilerin öğrenmelerini ve temsil tercihlerini etkileyeceği düşünülmektedir (Herman, 2022; İncikabı, 2017). Farklı sınıf düzeylerindeki öğrencilerin problem çözme yetenekleri incelendiğinde, işlemsel bilgi gerektiren sorularda performansların daha yüksek olduğu görülürken kavramsal bilgi gerektiren sorularda daha düşük olduğu gözlenmiştir (Birgin, Gürbüz, 2009). Kavramsal öğrenmelerin gerçekleşmesi için farklı temsil türlerinin öğrenme ortamlarına katılması oldukça önemlidir (Adadan, 2013).

9. sınıf ve 8. sınıf ders kitabının karşılaştırmalı analizine bakıldığında 8. sınıf kitabındaki veri (2. ünite 2. bölüm) konusunda en çok tercih edilen temsil türü görsel temsillerdir. Yine aynı şekilde 9. sınıf ders kitabındaki veri analizi (5. ünite) konusunda en çok tercih edilen temsil türü görsel temsillerdir. Her iki ders kitabında da veri konusunda en az tercih edilen temsiller model ve gerçekçi temsillerdir. Bu bakımdan 8. sınıf ve 9. sınıf veri konusunda genel olarak temsil devamlılığının sağlandığı söylenebilir. Bunun yanı sıra 8. sınıf ders kitabı veri konusunda görsel temsillerin oranı oldukça fazla ve diğer temsillere pek yer verilmezken 9. sınıf ders kitabında görsel, sözel ve sembolik temsiller arasında nispeten daha dengeli bir dağılım görülmektedir. Bu durumun sebebinin 8. sınıf konularının daha çok veri konusundaki grafikleri tanımaya yönelik olmasından, 9. sınıf konularının ise verilen grafikler ile ilgili problem kurma ve çözmeye yönelik olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu bakımdan 8. sınıftan 9. sınıfa geçişte görsel temsillerden sembolik ve sözel temsillere geçiş sağlandığı görülmektedir.

8. sınıf ve 9. sınıf matematik ders kitabında yer alan diğer konu denklem ve eşitsizliktir. Denklem ve eşitsizlik konusuna bakıldığında her iki ders kitabında da en çok tercih edilen temsil türünün sembolik temsiller olduğu görülmektedir. En az tercih edilen temsil türü ise yine

her iki kitapta da model ve gerçekçi temsiller olmuştur. Bu bakımdan denklem ve eşitsizlik konusunda sınıf düzeyleri arasında genel olarak temsil devamlılığının sağlandığı söylenebilir. Bunun yanı sıra 9. sınıf kitabında baskın olarak sembolik temsiller tercih edilirken, 8. sınıf ders kitabında sembolik, sözel ve görsel temsillerin daha dengeli bir dağılım sergilediği görülmektedir.

Üçgenler konusu 8. sınıf ve 9. sınıf matematik ders kitabında yer alan bir diğer ortak konudur. Üçgenler konusunu her iki kitaptaki dağılımına bakıldığında en çok kullanılan temsil türünün görsel temsiller olduğu görülmektedir. Model ve gerçekçi temsiller ise üçgenler konusunda yine en az kullanılan temsiller olmuştur. Bu bakımdan iki ders kitabı karşılaştırıldığında üçgenler konusunda temsillerin devamlılığının sağlandığı söylenebilir. Bir diğer yandan her iki ders kitabında da görsel temsillere baskın olarak yer verildiği ve üçgenler konusunda temsillerin dağılımında dengesizlik olduğu görülmektedir.

Karşılaştırmalı analiz sonucunda, 8. ve 9. sınıf ders kitaplarında yer alan veri, denklem ve eşitsizlik, üçgenler ünitelerini içeren ortak konularda temsillerin devamlılığının sağlandığı görülmektedir. Tüm ortak konularda en çok ve en az tercih edilen temsil türlerinin aynı olduğu görülmektedir. Bunun yanı sıra 8. sınıf ders kitabında bazı konularda görsel temsillere daha çok yer verilirken, 9. sınıf ders kitabının bazı konularında ise sembolik temsillerin oranı daha yüksek çıkmıştır. Bu durumun sebebi sınıf seviyelerinin artması ile konuların da somuttan soyuta geçiş hızının artmasına bağlanabilir.

Her iki ders kitabında da sembolik temsilerin çokça kullanıldığı, bunun yanı sıra gerçekçi temsillerin kullanımına ise çok az yer verildiği görülmektedir. Bu durum alan yazında yer alan araştırma sonuçları ile örtüşmektedir (İncikabı, 2017; Alkhateeb, 2019; İncikabı ve Biber, 2018; Eroğlu ve Akkuş, 2021).

Gerçekçi temsillere programda çokça yer verilmesine rağmen ders kitaplarındaki gerçekçi temsillerin oranının çok düşük olduğu görülmektedir. Gerçek yaşam temsilleri öğrencilerin derse karşı olumlu tutum ve ilgi geliştirmelerine katkı sağlar, ders kitaplarında gerçekçi temsillere yeterince yer verilmemesi öğrencilerin derse karşı olumsuz tutum geliştirmesine ve derse olan ilgilerinin düşük olmasına yol açabilmektedir (İncikabı ve Biber, 2018). Matematiksel bilgilerin anlamlandırılması ve matematiksel düşünmenin geliştirilmesi için ders kitabında aktarılan bilgiler gerçek yaşam durumları ile bütünleştirilerek aktarılmalıdır (Uça ve Saracoğlu, 2017).

MEB 2013 yılındaki öğretim programında matematiksel ilişkilerin ve farklı temsil biçimlerinin görülebilmesi adına, bilgi ve iletişim teknolojisinden yararlanılması ifadesi kullanılmıştır. Bu çalışmada bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanıldığı örnekler manipülatif

temsil başlığı altında ele alınmıştır. 8. sınıf ve 9. sınıf matematik ders kitaplarının geneline bakıldığında ise manipülatif temsil oranının yetersiz kaldığı görülmektedir. Bu bakımdan manipülatif temsil kullanımına programda önem verilmesine karşın ders kitaplarında bunun yeterince yansıtılmadığı görülmektedir.

Ders kitapları öğretim programının yansıtıcısı ve programın hedefleri ile sınıfta yer alan öğretim arasında köprü görevindedir (Johansson, 2003). Bu bakımdan ders kitaplarının öğretim programının gerçekçi temsillere ve manipülatif temsillere dair hedeflerini yansıtmak konusunda eksik kaldığı düşünülmektedir.

MEB 2013 matematik eğitimin genel amaçları arasında kavramları faklı temsil biçimleri ile gösterme ifadesini ilk kez kullanarak çoklu temsillerin kullanımı vurgulamıştır. MEB 2018 ortaokul öğretim programının özel amaçlarında da öğrencilerin matematiksel dili anlayabilmelerinin ve farklı temsil biçimleri arasında dönüşüm yapabilmelerinin gerekliliğinden bahsedilmiştir. Matematik öğretiminde çoklu temsil yöntemlerini benimsemek ve öğrencilere bir matematiksel konsepti çeşitli yollarla ifade etme yeteneklerini kazandırmak zorlayıcı olabilir. Yine de öğrencilerin farklı perspektiflerden konuları değerlendirdiklerinde daha derinlemesine öğrendikleri ve çeşitli temsiller arasında geçiş yapma yetisi edindikleri yönünde giderek artan deliller bulunmaktadır. Bu nedenle, ders kitaplarında çeşitli temsil yöntemlerine yer vermek ve bu yöntemleri ders içinde aktif olarak kullanmak tavsiye edilmektedir.

5.2. Sonuç

- 8.sınıf MEB ders kitabında en çok kullanılan temsil türü sembolik temsildir. Sembolik temsillerin yanı sıra sözel ve görsel temsiller de sıkça kullanılmıştır. Model ve gerçekçi temsil kullanım oranı ise oldukça düşüktür.
- Temsillerin dağılımı ünitelere göre farklılık göstermektedir:

  Çarpanlar ve katlar (1. ünite): En çok kullanılan temsil türü sözel temsillerdir.

  Kareköklü ifadeler (2. ünite 1. bölüm), veri analizi (2. ünite 2. bölüm), olasılık (3. ünite 1. bölüm), cebirsel ifade ve özdeşlikler (3. ünite 2. bölüm), doğrusal denklem ve eşitsizlikler (4. ünite 1. bölüm): Bu ünitelerde en çok tercih edilen temsil türü sembolik temsillerdir.

  Üçgenler (5. ünite 1. bölüm), eşlik ve benzerlik (5. ünite 2. bölüm), dönüşüm geometrisi (6. ünite 1. bölüm), geometrik cisimler (6. ünite 2. bölüm): Bu geometri konularını içeren ünitelerde en çok tercih edilen temsil türü görsel temsil olarak belirlenmiştir.

- 9.sınıf MEB ders kitabı, 8. sınıf kitabına benzer bir dağılım gösteriyor.

- 9. sınıf kitabı ünitelere göre temsil dağılımları:

Mantık (1. ünite) ve kümeler (2. ünite) konularında sembolik temsil en çok tercih edilen tür.

Üçgenler (4. ünite) ve veri (5. ünite) konularında ise görsel temsil daha yaygın kullanılıyor.

- Ders kitaplarında temsillerde dengesiz bir dağılım gözleniyor.
- Her iki ders kitabında da veri konusunda en fazla tercih edilen temsil türü görsel temsil iken en az tercih edilen model ve gerçekçi temsillerdir.
- Her iki ders kitabında da denklem ve eşitsizlik konusunda en çok tercih edilen temsil türü sembolik temsillerdir, en az tercih edilen temsil türü ise her iki kitapta da model ve gerçekçi temsillerdir. Bu nedenle denklem ve eşitsizlik konusunda temsillerin devamlılığı sağlanmıştır.
- Üçgenler konusunda en çok kullanılan temsil türü görsel temsillerdir. Model ve gerçekçi temsiller ise üçgenler konusunda en az tercih edilen temsillerdir.
- 8. ve 9. sınıf ders kitaplarında yer alan veri, denklem ve eşitsizlik, üçgenler ünitelerinde temsillerin devamlılığı sağlanmıştır. Tüm ortak konularda en çok ve en az tercih edilen temsil türleri aynıdır.
- Ancak 8. sınıf kitabında bazı konularda görsel temsillere daha fazla yer verilirken, 9. sınıf kitabında sembolik temsillerin oranı daha yüksektir.
- Öğretim programının gerçekçi ve manipülatif temsil hedeflerini yeterince yansıtmayan ders kitaplarının, öğrencilerin matematikle ilgilenme düzeyini olumsuz etkileyebileceği düşünülmektedir.

5.3. Öneriler

Araştırma bulguları ve sonuçlarından yola çıkılarak çoklu temsiller ve ders kitapları ile ilgili çalışma yapan diğer çalışmacılara ve ders kitabı yazarlarına öneri niteliğinde yazılan maddeler aşağıda verilmiştir.

- MEB 8. sınıf ve 9. sınıf matematik ders kitaplarına bakıldığında temsillerin dağılımında dengesiz bir dağılım görülmektedir. Bu durum, öğrencilerin matematiksel kavramları derinlemesine anlamalarını ve farklı bağlamlarda uygulayabilmelerini olumsuz yönde etkileyebilir. Bu nedenle, ders kitaplarının çoklu temsiller açısından zenginleştirilmesi ve öğrencilere temsiller arasında geçiş yapma becerisi kazandırılması önerilmektedir.
- Ders kitaplarının geneline bakıldığında gerçek yaşam temsillerinin kullanımının düşük kaldığı görülmektedir. Öğrencilerin derse olan ilgilerinin artması, konuya merak

uyandırılması aynı zamanda PISA, TIMMS gibi uluslararası sınavlarda da başarının arttırılması amacıyla gerçek yaşam temsillerine ders kitaplarında daha çok yer verilmelidir.

- Ders kitaplarının geneline bakıldığında model (manipülatif) temsil kullanım oranının düşük kaldığı görülmektedir. Öğrencilerin konuları zihinde yapılandırabilmeleri ve anlamlandırabilmeleri açısından model temsil kullanımı önemlidir. Bu sebeple ders kitaplarında model temsil kullanımına daha çok yer verilmelidir.
- Bu çalışma ders kitaplarındaki soruların çoklu temsiller bağlamında dağılımları ve sınıf seviyeleri arasında geçişkenlik düzeyinin incelenmesi ile sınırlı tutulmuştur. Ders kitaplarındaki bu dağılımın öğretmenlerin ders anlatımı üzerine ve öğrencilerin konuyu anlamlandırmaları, derse olan tutumları üzerine nasıl etki ettiğine dair çalışmalar yapılabilir.
- Bu çalışma 8. sınıf ve 9. sınıf matematik ders kitabı ile sınırlı tutulmuştur. Farklı sınıf düzeylerindeki ders kitaplarında çoklu temsillerin dağılımı üzerine çalışmalar yapılabilir.
- 8. sınıf, 9. sınıf ve farklı sınıf düzeylerinde matematik ders kitaplarındaki örneklerin öğretmen tarafından nasıl anlatıldığı üzerine çalışmalar yapılabilir.
- Farklı sınıf düzeylerinde matematik ders kitaplarındaki soruların öğrenciler tarafından nasıl yapılandırıldığı farklı bir çalışmanın konusu olabilir.
- Farklı ülkelerdeki matematik ders kitaplarının çoklu temsiller bağlamında incelemesi yapılabilir, farklı ülkelerdeki matematik ders kitapları ile ülkemizdeki matematik ders kitaplarının karşılaştırmalı çalışması yapılabilir.
- Bu çalışma matematik ders kitapları ile sınırlı tutulmuştur. Farklı derslerdeki ders kitaplarının çoklu temsiller bağlamında incelenmesi başka bir çalışmanın konusu olabilir.
- Farklı yıllarda okutulan ders kitaplarındaki çoklu temsil türlerinin dağılımları üzerine çalışmalar yapılabilir.
- Temsillerin ders kitaplarındaki dağılımlarının, öğrencilerin kavram yanılgıları üzerine etkisine dair çalışmalar yapılabilir
- Bu çalışma Lesh, Post ve Behr'in (1987) oluşturduğu temsilleri, sembolik, sözel, görsel, model ve gerçekçi olarak beş başlıkta incelediği model çerçevesinde hazırlanmıştır. Yapılacak ileriki çalışmalar farklı modeller seçilerek yeniden oluşturulabilir.

- Bu çalışmada ders kitaplarında temsillerin dağılımı ile sınırlı tutulmuştur. Yapılacak başka çalışmalarda ders sırasında kitapta bulunan sorular çözülürken öğrenciler gözlemlenebilir ve öğrencilerin ders içinde tercih ettikleri temsiller ile ders kitaplarında bulunan temsillerin karşılaştırması yapılabilir.
- Ders kitaplarında bulunan temsillerin öğrencilerin temsil tercihleri üzerine nasıl bir etkisi olduğunu inceleyen çalışmalar yapılabilir.
- Öğretmenlerin çoklu temsiller, çoklu temsillerin etkileri hakkında bilgilendirilmeleri ve ders anlatımı sırasında temsil çeşitliliğinin arttırılmasının teşvik edilmesi adına öğretmen eğitimleri yapılabilir. Bu eğitimlerde sanal manipülatiflerin kullanımı ile ilgili çalışmalar da yapılabilir.

KAYNAKÇA

Adadan, E. (2013). Using multiple representation stop romote grade 11 students'scientific understanding of the particle theory of matter. *Research in Science Education, 43,* 1079–1105

Ainsworth, S. (1999 a). The functions of multiple representations. *Computers & Education*

Ainsworth, S. (1999 b). Designing effective multi-representation al learning environments. *ESRC Centrefor Research in Development, Instruction & Training Department of Psychology, 58.*

Alacacı, C. (2016). Gerçekçi Matematik Eğitimi. *Matematik Eğitiminde Teoriler* ,341-352

Alkhateeb, M. (2019). Multiple representations in 8th grade mathematics text book and the extent to which teachers implement them. *International Electronic Journal Of Mathematics Education, 14* (1), 137-145

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

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

Arcavi, A. (1994). Symbol sense: Informal sense-making in formal mathematics. *For The Learning Of Mathematics*, *14* (3), 24-35

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

Ayyildiz, H., Cansiz Aktas, M. (2022). Tendencies of representation studies in mathematics education in turkey: A the matic content analysis, *Cumhuriyet International Journal of Education, 11* (1), 127-144

Baştürk, S. (2010). Öğrencilerinin fonksiyon kavramının farklı temsillerindeki matematik dersi performansları. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30 (2), 465-482.

Bidwell, J. K., & Clason, R. G. (1970). Readings in the history of mathematics education, *National Council of Teachers of Mathematics*, 403-407

Birgin, O. ve Gürbüz, R. (2009). İlköğretim 2. Kademe öğrencilerinin rasyonel sayılar konusundaki işlemsel ve kavramsal bilgi düzeylerinin incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *22* (2), 529-550.

Brian A. Keller & Christian R. Hirsch (1998). Student preferences for representations of functions. *International Journal Of Mathematical Education İn Science And Technology, 29,* 1-17

Cañadas, M. C. & Figueiras, L. (2011). Use of representations and generalization of the multiplication principle. *Infancia Y Aprendizaje*, *34* (4), 409-425.

Caner, M. ve Kurt, B. (2020). Ders kitabı değerlendirme yaklaşımları. *Journal of World of Turks, 12* (1), 365 - 382.

Çepni, S. (2010). *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş,* (5.Baskı), Celepler Matbaacılık.

Çetin, H. (2006). *Sorgulayıcı öğrenme yaklaşımıyla çoklu temsil destekli tam sayı öğretiminin 6. sınıf öğrencilerinin başarılarına model tercihlerine ve temsiller arası geçiş becerilerine etkisi* [Yayımlanmış doktora tezi]. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.

Dane, A., Doğar, Ç. ve Balkı, N. (2004). İlköğretim 7. Sınıf Matematik Ders Kitaplarının Değerlendirmesi. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, *6* (2), 1 -18

Dede S., Arslan S. (2019). Türkiye'de 2002-2018 yılları arasında matematik ders kitapları üzerine yapılmış tezlerin ve makalelerin analizi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, *13* (1).

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

Delil, H. (2006). *An analysis of geometry problems in 6- 8 grades Turkish mathematics textbooks* [Yayımlanmış yüksek lisans tezi]. ODTÜ, Ankara

Duncan J. Melville (2003). Third millennium chronology, *Third Millennium Mathematics*.

Duval, R. (1999). Representation vision and visualization: Cognitive functions in mathematical thinking. Basic issues for learning. *Proceedings of the Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education.*

Eroğlu D., Gürel R. (2020). Ortaokul matematik öğretmen adaylarının sözel-sembolik temsil dönüşümlerinin ve süreçte yaptıkları hataların incelenmesi. *Journal of Highe Education and Science*, 438-450.

Eroğlu, D. ve Akkuş, B. (2021). 9.sınıf matematik ders kitabındaki üçgenler ünitesinin çoklu temsiller bağlamında incelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, 12* (2), 786-804. DOI: 10.51460/baebd.995676

Fan, L. (2013). Text book research as scientific research: Towards a common ground on issues and methods of research on mathematics textbooks. *ZDM*, *45* (5), 765-777.

Ferrini-Mundy, J. (2000). Principles and standards for school mathematics: A guide for mathematicians. *Notices of the American Mathematical Society*, *47* (8).

Gainsburg, J. (2008). Real world connections in secondary mathematics teaching. *Journal Of Mathematics Teacher Education, 11* (3), 199-219.

Garinger, D. (2002). Textbook selection for the ESL classroom. *Center for Applied Linguistics Digest, 2* (10), 99-102.

Gılbert, J.K. (2010). The role of visual representations in the learning and teaching of science: an introduction. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching, 11* (1).

Hadar, L. L. (2017). Opportunities to learn: Mathematics textbooks and students' achievements. *Studies in Educational Evaluation, 55*, 153-166.

Hegedus, S., Laborde, C., Brady, C., Dalton, S., Siller, H. S., Tabach, M., ... &Moreno-Armella, L. (2017). *Uses of technology in upper secondary mathematics education.* Springer Nature.

Herman, M. F. (2002). *Relationship Of College Students' Visual Preference Touse Of Representations: Conceptual Understanding Of Functions İn Algebra* [Unpublished Doctoral dissertation]. The Ohio State University, Ohio.

Insteffe, L. P., Nesher, P., Cobb, P., Goldin, G. A., & Greer, B. (1996). A joint perspective on the idea of representation in learning and doing mathematics 1, *Theories Of Mathematical Learning*, 397-430.

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

Işık, C., Işık, A., Kar, T. (2011). Matematik öğretmeni adaylarının sözel ve görsel temsillere yönelik kurdukları problemlerin analizi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *30*, 39-49

İncikabı, S. (2017). Çoklu temsiller ve matematik öğretimi: ders kitapları üzerine bir inceleme. *Cumhuriyet International Journal of Education, 6* (1), 66 – 81

İncikabı, S. ve Biber, A. Ç. (2018). Ortaokul matematik ders kitaplarında yer verilen temsiller arası ilişkilendirmeler. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 26* (3), 729-740. DOI: 10.24106/kefdergi.415690

Janvier, (1998). A comprehensive theory of representation for mathematics education, *The Journal of Mathematical Behavior, 17* (2), 167-181.

Janvier, C. E. (1987). Problems of representation in the teaching and learning of mathematics. In *This Book Stems From A Symposium Organized By CIRADE Of Universitédu Montréal*. Lawrence Erlbaum Associates,

Johansson, M. (2003). *Textbooks in mathematics education: a study of textbooks as the potentially implemented curriculum* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Lulea University of Technology, İsveç.

Kabaca, T., Aktümen, M., Aksoy, Y., Bulut, M., Çetinkaya, U., ve Yılmaz, A. (2010). *Geogebra ve Geogebra ile Matematik Öğretimi.* İstanbul Kültür Üniversitesi Yayınları.

Kalmus, V. (2004). What do pupils and textbooks do with each other: methodological problems of research on socialization through educational media, *Journal of Curriculum Studies, 36* (3), 469-485

Kaput, J. J. (1989). Supporting concrete visual thinking in multiplicative reasoning: difficulties and opportunities. *Focus on Learning Problems in Mathematics, 11*, 35-47.

Kara, F. İncikabı, L. (2018). Sixth grade students' skills of using multiple representations in addition and subtraction operations in fractions. *Internatıonal Electronıc Journal Of Elementary Educatıon*, *10* (4), 463-474

Kara, F., (2017). *Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Kesirlerde Toplama ve Çıkarma İşlemlerinde Farklı Temsilleri Kullanma Becerilerinin İncelenmesi* [Yayımlanmış yüksek lisans tezi], Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya

Kaya, Z. (2002). *Uzaktan eğitim*. Pegem A Yayıncılık.

Kılıçoğlu, E. (2020). Ortaokul matematik ders kitabı etkinliklerinde soyutlama becerisinin incelenmesi, *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *16* (3), 628-650

Kıral, B. (2020). Nitel bir veri analizi yöntemi olarak doküman analizi. *Siirt Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, *8* (15), 170-189.

Korkmaz, E., Tutak, T., İlhan, A., (2020). Ortaokul matematik ders kitaplarının matematik öğretmenleri tarafından değerlendirilmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (18), 118-128.

Lesh, R., Post, T., & Behr, M. (1987). Representations and translations among representations in mathematics learning and problem solving. In c. Janvier (ed.), *problems of representation in the teaching and learning of mathematics*, (33-40).

MEB, (2013). *Matematik Öğretim Programı*. https://ttkb.meb.gov.tr/

MEB, (2018). *Matematik Öğretim Programı.* https://mufredat.meb.gov.tr/

MEB, (2019). *Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programı.* https://mufredat.meb.gov.tr/

Merzbach, U. C., Boyer, C. B. (2011). *A History Of Mathematics*, John Wiley & Sons.

Nakahara, (2008). *Cultivating Mathematical Thinking through representation utilizing the representational system* [Yayımlanmış doktora tezi] International Pacific University, Tadao

Nawani, D. (2010). School textbooks: Understanding frameworks for analysis. *Contemporary Education Dialogue, 7* (2), 157-192.

Pape, S. J., Ve Tchoshanov, M. A. (2001). The role of representations in developing mathematical understanding. *Theory İnto Practice, 40* (2), 118-127.

Posner, G. J., & Strike, K. A. (1974). An Analysis of Curriculum Structure, *American Educational Research Association Annual Meeting.*

Rival, I. (1987). Picture puzzling: Mathematician sarere discovering the power of pictorial reasoning. *The Sciences*, 27, 40–46.

Sevimli, E. (2009). *Matematik Öğretmen Adaylarının Belirli İntegral Konusundaki Temsil Tercihlerinin Uzamsal Yetenek ve Akademik Başarı Bağlamında İncelenmesi*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi], Marmara Üniversitesi, İstanbul.

Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, (2022). *Taslak Ders Kitabı ve Eğitim Araçları ile Bunlara Ait Elektronik İçeriklerin İncelenmesinde Değerlendirmeye Esas Olacak Kriterler ve Açıklamaları.* https://ttkb.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2023_09/14172658_degerlendirmeye_esas_kriter_ve_aciklamalar.pdf

Tapan Broutin, M.S. (2016). Çizim –geometrik şekil- geometrik nesne kavramları ışığında çizimlerin yorumlanmasını etkileyen faktörler. *Matematik Eğitiminde Teoriler*, 307-322

Toptaş,V. (2015). Matematiksel dile genel bir bakış. *International Journal Of New Trends İn Arts. Sports & Science Education. 4* (1).

Tripathi, P. N. (2008). Developing mathematical understanding through multiple representations. *Mathematics Teaching in the Middle School, 13* (8), 438–445. http://www.jstor.org/stable/41182592

Uça, S. ve Saracoğlu, A. S. (2017). Öğrencilerin ondalık kesirleri anlamlandırmasında gerçekçi matematik eğitimi kullanımı: Bir tasarı araştırması. *İlköğretim Online, 16* (2), 469-496.

Ünsal, Y. ve Güneş, B. (2004) Bir kitap inceleme çalışması örneği olarak MEB lise 1. Sınıf fizik ders kitabının eleştirel olarak incelenmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 2* (3), 305-321

Villegas, J. L., Castro, E., & Gutierrez, J. (2009). Representation in problem solving: A case study with optimization problem. *Electronic Journal Of Research İn Education Psychology, 17* (7), 279-308.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayınları.

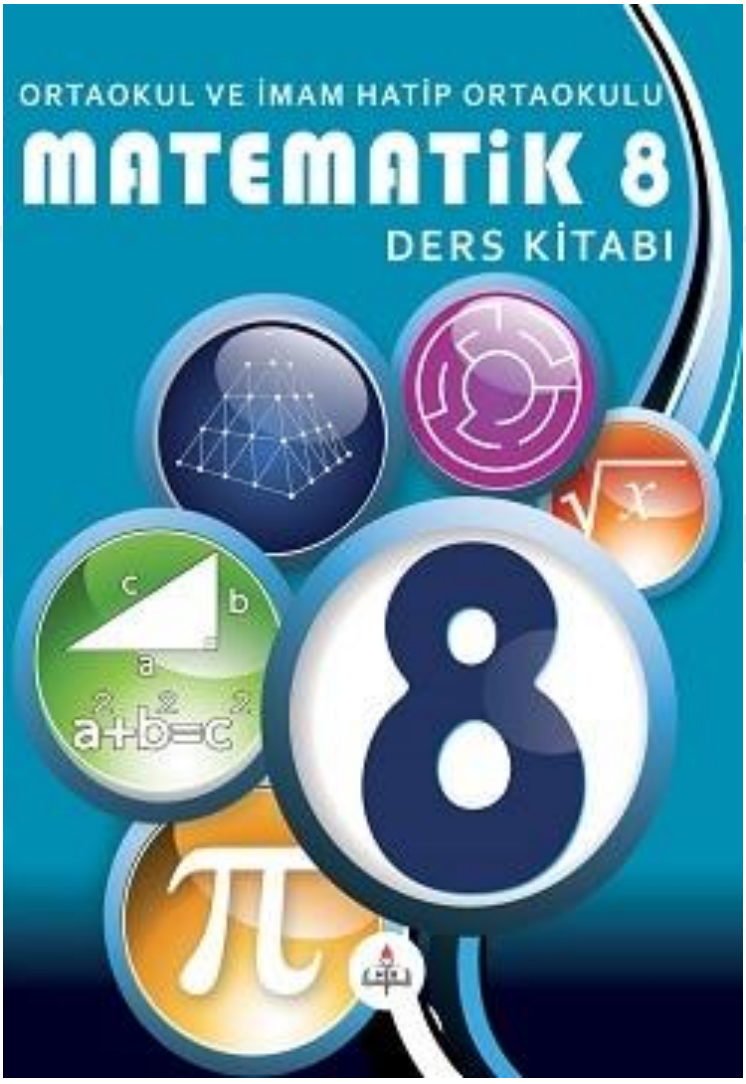
Zehir, K. ve Zehir, H. (2019). Tam sayılarda toplama ve çarpma işlemlerinin öğretiminde sayma pulu kullanımı ve örnek problemlerin sayma pulları kullanılarak çözümü. *Uluslararası Eğitim Bilim ve Teknoloji Dergisi, 5* (1), 24-36

EKLER

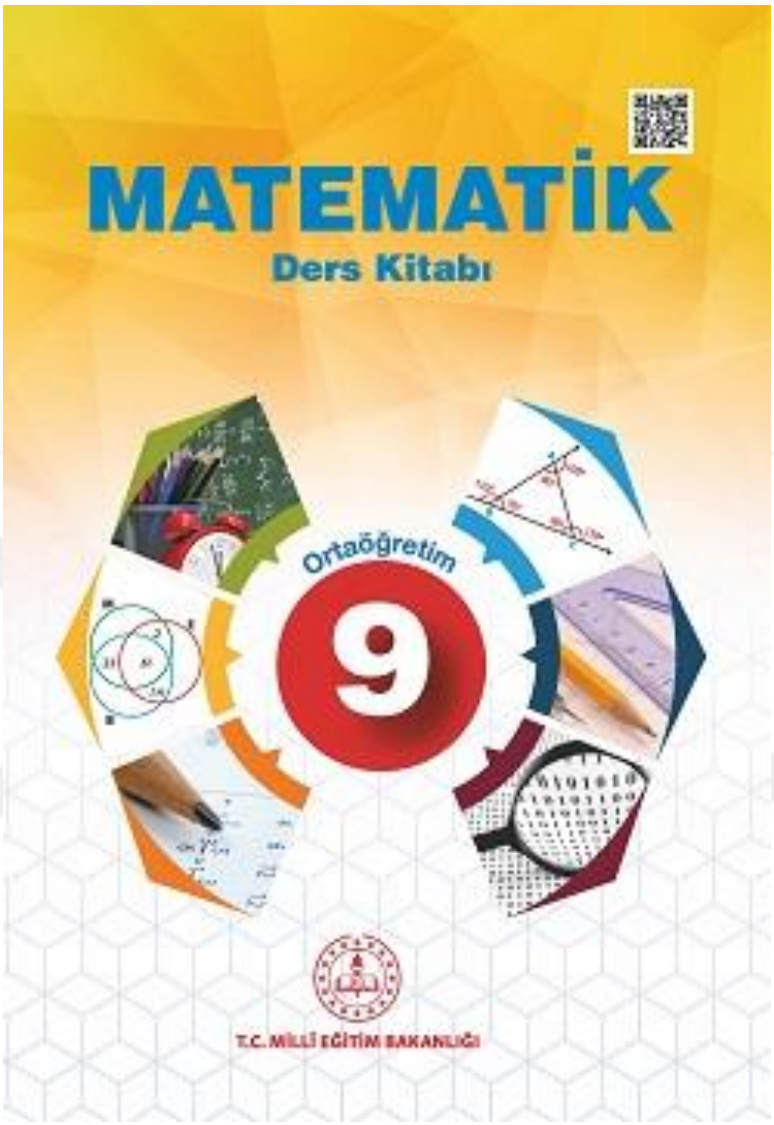
EK 1: ÇALIŞMADA ANALİZ EDİLEN KAYNAKLAR

Aşağıda bu çalışmada EBA'dan indirilerek kullanılan kaynaklar ve bu kaynakların görselleri verilmiştir.

Böge, H. ve Akıllı, R. (2021). *Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu Ders Kitabı 8 Matematik*



Maviş, M., Gül, G., Solaklıoğlu, H., Tarku, H., Bulut, F. ve Gökşen, M. (2021). *Ortaöğretim Matematik 9 Ders Kitabı*



ÖZ GEÇMİŞ			
Adı -Soyadı	Serra GÜRMEN		
Bildiği Yabancı Diller	İngilizce		
Eğitim Durumu	**Başlama – Bitirme**		**Kurum Adı**
Lise	2010	2014	Akhisar Anadolu Öğretmen Lisesi
Lisans	2015	2019	İzmir Dokuz Eylül Üniversitesi
Yüksek Lisans	2019	2024	Bursa Uludağ Üniversitesi
Çalıştığı Kurum	**Başlama -Ayrılma**		**Çalışılan Kurumun Adı**
1.	2020	2020	Dr. Ahmet Tarık Sarı Ortaokulu
2.	2020	2023	İz Yabancı Dil Kursu
3.	2023	Devam Ediyor	MABEM (Manisa Belediyesi Eğitim Merkezi)
Üye Olduğu Bilimsel ve Mesleki Kuruluşlar			
Katıldığı Proje ve Toplantılar			
Yayınlar			
Diğer:			
		Tarih **İmza** **Adı Soyadı**	**../../..** Serra GÜRMEN