

ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TÜRKİYE VE SİNGAPUR'DA YEDİNCİ SINIF DÜZEYİNDE KULLANILAN
MATEMATİK DERS KİTAPLARINDAKİ SORULARA EŞLİK EDEN
GÖRSELLERİN İNCELENMESİ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

SENA BİLİCİ

OCAK 2025

ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TÜRKİYE VE SİNGAPUR'DA YEDİNCİ SINIF DÜZEYİNDE KULLANILAN
MATEMATİK DERS KİTAPLARINDAKİ SORULARA EŞLİK EDEN
GÖRSELLERİN İNCELENMESİ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Sena BİLİCİ

DANIŞMAN: Doç. Dr. Mutlu PİŞKİN TUNÇ

ZONGULDAK

Ocak 2025

KABUL:

Sena BİLİCİ tarafından hazırlanan “Türkiye ve Singapur’da Yedinci Sınıf Düzeyinde Kullanılan Matematik Ders Kitaplarındaki Sorulara Eşlik Eden Görsellerin İncelenmesi” başlıklı bu çalışma jürimiz tarafından değerlendirilerek Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak oybirliğiyle kabul edilmiştir. 07/01/2025

Danışman: Doç. Dr. Mutlu PİŞKİN TUNÇ
Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Ereğli Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

Üye: Doç. Dr. Murat GENÇ
Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Ereğli Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

Üye: Doç. Dr. Emre EV ÇİMEN
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

ONAY:

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım./...../20....

Prof. Dr. Fikret GÖLGELEYEN
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü



“Bu tezdeki tüm bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak elde edildiğini ve sunulduğunu; ayrıca bu kuralların ve ilkelerin gerektirdiği şekilde, bu çalışmadan kaynaklanmayan bütün atıfları yaptığımı beyan ederim.”

Sena BİLİCİ

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

TÜRKİYE VE SİNGAPUR'DA YEDİNCİ SINIF DÜZEYİNDE KULLANILAN MATEMATİK DERS KİTAPLARINDAKİ SORULARA EŞLİK EDEN GÖRSELLERİN İNCELENMESİ

Sena BİLİCİ

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Mutlu PİŞKİN TUNÇ

Ocak 2025, 111 sayfa

Bu araştırmada Türkiye ve Singapur'da yedinci sınıf düzeyinde kullanılan matematik ders kitaplarında sorulara eşlik eden görsellerin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada her iki ülkede yaygın olarak kullanılan ders kitapları seçilmiş ve bu ders kitaplarından sayılar ve işlemler ile cebir öğrenme alanlarında bulunan görsellerin eşlik ettiği sorular doküman incelemesi yoluyla seçilmiştir. Görseller incelenirken Dewolf vd.'nin (2015) çerçevesi kullanılarak işlevine ve doğasına göre sınıflandırma yapılmıştır. Bu sınıflandırmaya göre işlevine göre görseller gerekli, gereksiz ve ilgisiz olmak üzere üç ayrı gruba ayrılmıştır. Doğasına göre görseller ise tek, geniş çaplı ve yapısal görsel olmak üzere üç ayrı gruba ayrılmıştır. Yapısal görseller ise kendi içinde grupta, tablo ve grafik olarak alt gruplara ayrılmıştır. Görseller işlevine göre incelendiğinde her iki ülkede kullanılan ders kitabında da gerekli görsel sayısının gereksiz görsel sayısından daha fazla kullanıldığı görülmüştür. Ancak Türkiye'de kullanılan ders kitabında Singapur'da kullanılan ders kitabında göre gereksiz görsellerin sayıca daha fazla olduğu görülmüştür. İlgisiz görsel türüne her iki ülkede kullanılan ders kitabında da görülmemiştir. Görseller doğasına incelendiğinde Singapur'da

ÖZET (devam ediyor)

kullanılan ders kitabında yapısal görsel türü daha fazla kullanılmıştır. Kullanılan yapısal görsellerden ise tablo şeklinde görsellere daha fazla yer verildiği görülmüştür. En az kullanılan görsel türü ise yapısal görsel çeşidi olan grafik görselidir. Türkiye’de kullanılan ders kitabında yer alan görsellerin büyük bir bölümünü tek görsel, geniş çaplı görsel ve yapısal görsel sınıfının bir çeşidi olan tablo görseli oluşturmaktadır. En az sayıda kullanılan görsel çeşidi ise Singapur ders kitabındakine benzer olarak yapısal görsel çeşidi olan grafik görselidir. Gelecekte yapılacak araştırmalar için ise farklı öğrenme alanlarında ve farklı sınıf düzeylerinde yer alan sorulara eşlik eden görsellerin incelenmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Matematik ders kitabı, görsel kullanımı, sayılar ve işlemler, cebir.

ABSTRACT

M. Sc. Thesis

AN ANALYSIS OF THE IMAGES ACCOMPANYING QUESTIONS IN SEVENTH GRADE MATHEMATICS TEXTBOOKS USED IN TURKEY AND SINGAPORE

Sena BİLİCİ

Zonguldak Bülent Ecevit University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Mathematics and Science Education

Thesis Advisor: Doç. Dr. Mutlu PİŞKİN TUNÇ

January 2025, 111 pages

This study aimed to examine the visuals accompanying questions in seventh-grade mathematics textbooks used in Turkey and Singapore. In the study, textbooks widely used in both countries were selected, and questions accompanied by visuals in the areas of learning numbers and operations and algebra were selected through document review. While examining the visuals, a classification was made according to their function and nature using the framework of Dewolf et al. (2015). According to this classification, visuals were divided into three separate groups as necessary, unnecessary and irrelevant according to their function. Visuals were divided into three separate groups as single, large-scale and structural visuals according to their nature. Structural visuals were divided into subgroups as grouping, table and graph. When visuals were examined according to their function, it was seen that the number of necessary visuals was used more than the number of unnecessary visuals in the textbook used in both countries. However, it was seen that the number of unnecessary visuals was higher in the textbook used in Turkey compared to the textbook used in Singapore. The irrelevant visual type was not seen in the textbooks used in both countries. When the nature of the visuals was examined, the structural visual type was used more in the textbook used in

ABSTRACT (continued)

Singapore. It was seen that most of the space was given to the table-shaped visuals among the structural visuals used. The least used visual type was the graphic visual, which is a type of structural visual. Most of the visuals in the textbook used in Turkey are single visuals, wide-scale visuals, and a type of structural visual class, the table visual. The least used visual type is the graphic visual, which is a type of structural visual, similar to the one in the Singapore textbook. For future research, examining the visuals accompanying the questions in different learning areas and grade levels is recommended.

Keywords: Math textbook, use of visuals, numbers and operations, algebra.



TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca bilgi ve tecrübeleriyle rehberlik edip beni aydınlatan, yardımı ve desteğiyle yanımda olan kıymetli danışmanım Doç. Dr. Mutlu PİŞKİN TUNÇ'a çok teşekkür ederim.

Yüksek lisans eğitimi ders döneminde kendisinden aldığım derslerle akademik gelişimime katkı sağlayan ve tezimin son halini almasında büyük katkısı olan jürim Doç. Dr. Murat GENÇ'e ve tezimin yazım sürecinde hiç çekinmeden iletişim kurabildiğim ve son şeklini almasında büyük emeği olan diğer jürim Doç. Dr. Emre EV ÇİMEN'e çok teşekkür ederim.

Hayatımın her aşamasında yanımda olan, sabır ve sevgiyle bugünlere gelmemi sağlayan, her koşulda bana inanıp, eğitim hayatım boyunca maddi ve manevi desteklerini hissettiğim canım annem Nermin BİLİCİ'ye, canım babam Sebahattin BİLİCİ'ye ve canım kardeşim Muhammet Fatih BİLİCİ'ye sonsuz teşekkür ederim.



İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
KABUL:	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR	vii
İÇİNDEKİLER.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xi
ÇİZELGELER DİZİNİ	xiii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xv
BÖLÜM 1 GİRİŞ	1
1.1 ARAŞTIRMANIN PROBLEMİ	3
1.2 ARAŞTIRMANIN GEREKÇESİ VE ÖNEMİ	3
1.3 ARAŞTIRMANIN KAPSAMI.....	6
1.4 TANIMLAR	7
BÖLÜM 2 KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE LİTERATÜR TARAMASI	9
2.1 TÜRKİYE VE SİNGAPUR MATEMATİK ÖĞRETİMİ	9
2.1.1 Türkiye’de Matematik Öğretimi	9
2.1.2 Singapur’da Matematik Öğretimi	10
2.2 MATEMATİK ÖĞRETİMİNDE GÖRSEL KULLANIMI.....	15
2.3 GÖRSEL KULLANIMINA YÖNELİK OLUŞTURULMUŞ SINIFLANDIRMALAR	18
2.4 GÖRSELLER İLE İLGİLİ YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	22
2.4.1 Matematik Ders Kitaplarında Kullanılan Görselleri İnceleyen Çalışmalar	22
2.4.2 Problemlere Eşlik Eden Görselleri İnceleyen Çalışmalar	25

İÇİNDEKİLER (devam ediyor)

	<u>Sayfa</u>
BÖLÜM 3 YÖNTEM	29
3.1 ARAŞTIRMANIN MODELİ	29
3.2 ARAŞTIRMA VERİLERİNİN TOPLANMASI.....	29
3.3 VERİLERİN ANALİZİ.....	33
3.4 ARAŞTIRMANIN GEÇERLİK VE GÜVENİRLİĞİ	40
BÖLÜM 4 BULGULAR.....	43
4.1 SAYILAR VE İŞLEMLER ÖĞRENME ALANINDAN ELDE EDİLEN BULGULAR	43
4.1.1 Singapur Matematik Ders Kitabından Elde Edilen Bulgular.....	43
4.1.2 Türkiye Matematik Ders Kitabından Elde Edilen Bulgular	58
4.1.3 Singapur ve Türkiye Ders Kitapları Sayılar ve İşlemler Öğrenme Alanına Ait Görsellerin Sayısının Karşılaştırılması	76
4.2 CEBİR ÖĞRENME ALANINDAN ELDE EDİLEN BULGULAR	77
4.2.1 Singapur Matematik Ders Kitabından Elde Edilen Bulgular.....	78
4.2.2 Türkiye Matematik Ders Kitabından Elde Edilen Bulgular	86
4.2.3 Singapur ve Türkiye Ders Kitapları Cebir Öğrenme Alanına Ait Görsellerin Sayısının Karşılaştırılması	95
BÖLÜM 5 TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER	97
5.1 TARTIŞMA VE SONUÇ	97
5.1.1 İşlevlerine Göre İncelenen Görsellerin Analizinden Elde Edilen Sonuçlar.....	97
5.1.2 Doğasına Göre İncelenen Görsellerin Analizinden Elde Edilen Sonuçlar	100
5.2 ÖNERİLER.....	102
KAYNAKLAR.....	103
ÖZGEÇMİŞ	111

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 2.1 Türkiye Matematik Öğretim Programı.....	10
Şekil 2.2 Singapur Matematik Öğretim Programı Sayılar Bölümü (MOE 2020).	12
Şekil 2.3 Singapur Matematik Öğretim Programı Cebir Bölümü (MOE 2020).....	13
Şekil 2.4 Görselleştirme ve Analiz Modeli.	16
Şekil 3.1 (MEB 7. Sınıf Ders Kitabı, s. 59).....	38
Şekil 3.2 (MEB 7. Sınıf Ders Kitabı, s. 47).....	39
Şekil 3.3 (MEB 7. Sınıf Ders Kitabı, s. 125).....	40
Şekil 3.4 Görüş ayrılığına neden olan bir sorunun çözüm örneği.	42
Şekil 4.1 Gerekli ve Tek Görsel (Singapur 7. Sınıf 1A Ders Kitabı, s. 44).	44
Şekil 4.2 Gereksiz ve Geniş Çaplı Görsel (Singapur 7. Sınıf 1A Ders Kitabı, s. 32).	45
Şekil 4.3 Gerekli ve Tek Görsel (Singapur 7. Sınıf 1A Ders Kitabı, s. 84).	47
Şekil 4.4 Gerekli ve Geniş Çaplı Görsel (Singapur 7. Sınıf 1A Ders Kitabı, s. 76).....	47
Şekil 4.5 Gerekli ve Yapısal (tablo) Görsel (Singapur 7. Sınıf 1A Ders Kitabı, s. 87).....	48
Şekil 4.6 Gerekli ve Yapısal (Grafik) Görsel (Singapur 7. Sınıf 1B Ders Kitabı, s. 2).....	50
Şekil 4.7 Gerekli ve Tek Görsel (Singapur 7. Sınıf 1B Ders Kitabı, s. 3).....	51
Şekil 4.8 Gerekli ve Yapısal (Tablo) Görsel (Singapur 7. Sınıf 1B Ders Kitabı, s. 6).....	51
Şekil 4.9 Gerekli ve Geniş Çaplı Görsel (Singapur 7. Sınıf 1B Ders Kitabı, s. 11).....	52
Şekil 4.10 Gerekli ve Tek Görsel (Singapur 7. Sınıf 1B Ders Kitabı, s.44).....	54
Şekil 4.11 Gereksiz ve Tek Görsel (Singapur 7. Sınıf 1B Ders Kitabı, s. 51).	54
Şekil 4.12 Gerekli ve Geniş Çaplı Görsel (Singapur 7. Sınıf 1B Ders Kitabı, s.65).....	55
Şekil 4.13 Gerekli ve Yapısal (Tablo) Görsel (Singapur 7. Sınıf 1B Ders Kitabı, s. 72).....	55
Şekil 4.14 Gereksiz ve Geniş Çaplı Görsel (Türkiye 7. Sınıf Ders Kitabı, s. 21).	59
Şekil 4.15 Gereksiz ve Geniş Çaplı Görsel (Türkiye Matematik Ders Kitabı, s. 37).....	60
Şekil 4.16 Gerekli ve Yapısal (Tablo) Görsel (Türkiye Ders Kitabı, s. 37).....	60
Şekil 4.17 Gerekli ve Geniş Çaplı Görsel (Türkiye Ders Kitabı, s.39).	61
Şekil 4.18 Gerekli ve Tek Görsel (Türkiye Ders Kitabı, s. 80).....	63
Şekil 4.19 Gerekli ve Geniş Çaplı Görsel (Türkiye Ders Kitabı, s. 93).	63
Şekil 4.20 Gerekli ve Yapısal (Tablo) Görsel (Türkiye Ders Kitabı, s. 93).....	64

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam ediyor)

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 4.21 Gereksiz ve Tek Görsel (Türkiye Ders Kitabı, s. 90).....	65
Şekil 4.22 Gereksiz ve Geniş Çaplı Görsel (Türkiye Ders Kitabı, s. 85).....	66
Şekil 4.24 Gerekli ve Tek Görsel (Türkiye Ders Kitabı, s. 120).....	69
Şekil 4.25 Gerekli ve Yapısal (Gruplama) Görsel (Türkiye Ders Kitabı, s. 124).	69
Şekil 4.26 Gerekli ve Yapısal (Tablo) Görsel (Türkiye Ders Kitabı, s. 130).....	70
Şekil 4.27 Gereksiz ve Tek Görsel (Türkiye Ders Kitabı, s. 123).....	70
Şekil 4.28 Gereksiz ve Geniş Çaplı Görsel (Türkiye Ders Kitabı, s. 133).....	71
Şekil 4.29 Gerekli ve Tek Görsel (Türkiye Ders Kitabı, s. 143).....	72
Şekil 4.30 Gerekli ve Yapısal (Tablo) Görsel (Türkiye Ders Kitabı, s. 146).....	73
Şekil 4.31 Gereksiz ve Tek Görsel (Türkiye Ders Kitabı, s. 145).....	74
Şekil 4.32 Gereksiz ve Yapısal (Tablo) Görsel (Singapur 7. Sınıf 1A Ders Kitabı, s. 95). ...	79
Şekil 4.33 Gerekli ve Yapısal (Tablo) Görsel (Singapur 7. Sınıf 1A Ders Kitabı, s.96).	79
Şekil 4.34 Yukarıda verilen (Şekil 4.32 ve Şekil 4.33) tablolara göre değerlendirilmesi istenilen sorular.....	80
Şekil 4.35 Gerekli ve Tek Görsel (Singapur 7. Sınıf 1A Ders Kitabı, s.193).	82
Şekil 4.36 Gerekli ve Yapısal (Gruplama) Görsel (Singapur 7. Sınıf 1A Ders Kitabı, s. 190).	82
Şekil 4.37 Gerekli ve Yapısal (Tablo) Görsel (Singapur 7. Sınıf 1A Ders Kitabı, s. 199). ...	83
Şekil 4.38 Gereksiz ve Tek Görsel (Türkiye Ders Kitabı, s. 97).....	87
Şekil 4.39 Gerekli ve Tek Görsel (Türkiye Ders Kitabı, s.101).	88
Şekil 4.40 Gerekli ve Yapısal (Gruplama) Görsel (Türkiye Ders Kitabı, s.105).	89
Şekil 4.41 Gerekli ve Geniş Çaplı Görsel (Türkiye Ders Kitabı, s. 107).	90
Şekil 4.42 Gerekli ve Yapısal (Tablo) Görsel (Türkiye Ders Kitabı, s. 115).....	91
Şekil 4.44 Gereksiz ve Geniş Çaplı Görsel (Türkiye Ders Kitabı, s. 106).....	92

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
Çizelge 2.1	Singapur G3 seviyesi müfredat organizasyonu..... 12
Çizelge 2.2	Singapur matematik öğretim programı sayılar ve cebir bölümü çevirisi..... 14
Çizelge 2.3	Dewolf vd. (2015) tarafından oluşturulan sınıflandırma. 21
Çizelge 3.1	Kullanılan Ders Kitapları ve Yayınları. 31
Çizelge 3.2	Türkiye Matematik Ders Kitabı Ünite ve Konu Dağılımları. 32
Çizelge 3.3	Singapur Ders Kitabı Ünite ve Konu Dağılımları..... 33
Çizelge 3.4	İşlevine Göre Görsel Türlerine Uygun Örnekler. 35
Çizelge 3.5	Doğasına Göre Görsel Türlerine Uygun Örnekler..... 36
Çizelge 4.1	Sayılar ve İşlemler Öğrenme Alanı Tam Sayılar ve Rasyonel Sayılar Konusuna Ait Görsellerin Dağılımı. 44
Çizelge 4.2	Sayılar ve İşlemler Öğrenme Alanı Yaklaşım ve Tahmin Konusuna Ait Görsellerin Dağılımı. 46
Çizelge 4.3	Sayılar ve İşlemler Öğrenme Alanı Yüzdelere Konusuna Ait Görsellerin Dağılımı. 49
Çizelge 4.4	Sayılar ve İşlemler Öğrenme Alanı Oran ve Orantı Konusuna Ait Görsellerin Dağılımı. 53
Çizelge 4.5	Sayılar ve İşlemler Öğrenme Alanına Ait Görsellerin Sayısı. 57
Çizelge 4.6	Sayılar ve İşlemler Öğrenme Alanı Tam Sayılar ve İşlemler Konusuna Ait Görsellerin Dağılımı. 58
Çizelge 4.7	Sayılar ve İşlemler Öğrenme Alanı Rasyonel Sayılar ve Rasyonel Sayılarla İşlemler Konusuna Ait Görsellerin Dağılımı. 62
Çizelge 4.8	Sayılar ve İşlemler Öğrenme Alanı Oran ve Orantı Konusuna Ait Görsellerin Dağılımı. 68
Çizelge 4.9	Sayılar ve İşlemler Öğrenme Alanı Yüzdelere Konusuna Ait Görsellerin Dağılımı. 72
Çizelge 4.10	Sayılar ve İşlemler Öğrenme Alanına Ait Görsellerin Sayısı. 75
Çizelge 4.11	Sayılar ve İşlemler Öğrenme Alanı Singapur ve Türkiye Ders Kitaplarındaki Görsellerin Sayısının Karşılaştırılması. 76

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam ediyor)

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
Çizelge 4.12 Cebir Öğrenme Alanı Temel Cebir ve Cebirsel İşlemler Konusuna Ait Görsellerin Dağılımı.	78
Çizelge 4.13 Cebir Öğrenme Alanı Örüntüler Konusuna Ait Görsellerin Dağılımı.	81
Çizelge 4.14 Cebir Öğrenme Alanına Ait Görsellerin Sayısı.	85
Çizelge 4.15 Cebir Öğrenme Alanı Cebirsel İfadelerle Toplama, Çıkarma ve Çarpma Konusuna Ait Görsellerin Dağılımı.	86
Çizelge 4.16 Cebir Öğrenme Alanı Sayı Örüntüleri Konusuna Ait Görsellerin Dağılımı.	88
Çizelge 4.17 Cebir Öğrenme Alanı Eşitlik ve Denklem Konusuna Ait Görsellerin Dağılımı.	90
Çizelge 4.18 Cebir Öğrenme Alanına Ait Görsellerin Sayısı.	94
Çizelge 4.19 Cebir Öğrenme Alanı Singapur ve Türkiye Ders Kitaplarındaki Görsellerin Sayısının Karşılaştırılması.	95

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

SİMGELER

%	: Yüzde
f	: Frekans

KISALTMALAR

MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
MOE	: Ministry Of Education (Singapur Eğitim Bakanlığı)
NCTM	: National Council of Teachers of Mathematics (Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi)
OECD	: Organisation for Economic Co-operation and Development (Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü)
PISA	: The Programme for International Student Assessment (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı)
TIMSS	: Trends in International Mathematics and Science Study (Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması)



BÖLÜM 1

GİRİŞ

Eğitim programında yer alan hedef, içerik, öğretme-öğrenme süreci ile ölçme-değerlendirme kategorilerine uygun olarak hazırlanmış ve öğrenme amaçlı kullanılan basılı bir öğretim materyali olarak tanımlanan ders kitapları, en önemli öğretim aracıdır (Demirel ve Kıröğlu 2021). Ders kitapları, öğretim programı politikasının amacı ile sınıflarda gerçekleşen öğretim arasında aracılık eder ve öğretmenlerin öğretimle ilgili karar verme süreçleri üzerindeki etkisi birçok ülkede yapılan çalışmalarca sabitlenmiştir (Valverde vd. 2002). Ders kitapları, öğrenciler için müfredattaki konuları açıklayan, uygun alıştırma ve öğrenmeyi sağlayan bir kaynakken öğretmenler için hangi konuyu nasıl anlatacakları noktasında rehberlik yapar (Stein vd. 2007). Bununla birlikte ders kitapları, öğretmenlere konulara ne kadar süre ayırmaları gerektiği ve konuların öncelik sırasıyla ilgili yol gösterir (Porter vd. 1998). Ayrıca ders kitapları, öğretmenlerin neyi öğretmesi gerektiğiyle beraber nasıl öğretmesi gerektiğine de yoğunlaşır (Fan ve Zhu 2000). İlk ve ortaöğretim düzeyinde birincil kaynak olarak kullanılan matematik ders kitapları; öğrencilerin derse çalışmak ve ödev yapmak, öğretmenlerin ise derse hazırlanmak ve öğretim yapmak amacıyla kullandığı eğitimin vazgeçilmez bir parçasıdır (Kajander ve Lovric 2009). Mullis vd.'nin (2012) Uluslararası düzeyde uygulanan Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (Trends in International Mathematics and Science Study) [TIMSS] raporuna göre uluslararası sınavlarda üst sıralarda yer alan Finlandiya'da 8. sınıf ders kitabı kullanım oranı %88, Singapur'da ise %59'dur. Türkiye'de ise bu oran %81'dir. Öğretim programında yer alan ancak ders kitabında yer almayan bir konunun öğretmenler tarafından öğrencilere öğretilmesi ihtimali çok düşüktür (Alajmi 2012). Bu bağlamda, öğretim programlarındaki değişikliklerin etkisinin, eğitime yansımaları açısından ders kitapları önemli bir faktördür (Özer 2012).

Ders kitaplarında bilgiler, yalnızca düz yazı şeklinde değil, bilgilerin anlaşılmasını kolaylaştırmak ve göze hoş görünmesini sağlamak amacıyla görseller aracılığıyla sunulur (Kaptan ve Kaptan 2005). Ders kitaplarının görsel açıdan düzenlenmesi, ilgi çekiciliği açısından

önem taşımaktadır (Uluişik 2008). Ayrıca Duval'a (1993) göre soyut bir bilim olan matematik somutlaştırılarak daha iyi anlaşılabilir. Buna ilave olarak matematik problemlerine eşlik eden görsellerin, öğrencilerin öğrenmeleri üzerine pozitif bir etkisinin olduğu saptanmıştır (Leidner vd. 2017).

Çağımız matematik eğitimi, algoritmik kuralların ezberlenmesine dayalı geleneksel matematik öğretimi yerine formüllerin arkasında yatan anlam ve ilişkileri öğrenme, genellemelere varma yani matematik yapma seviyesine ulaşmayı amaçlamaktadır (Olkun ve Toluk Uçar 2018). Matematik yapma düzeyine ulaşmak Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (National Council of Teachers of Mathematics) [NCTM] (2000) süreç standartları olan problem çözme, akıl yürütme ve ispat, iletişim, ilişkilendirme ve temsil becerilerinin öğrencilere kazandırılmasıyla olur (Van de Walle vd. 2010). TIMSS ve Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (Program for International Students Assessment) [PISA] sınavları matematik okuryazarlık seviyelerini ölçmeyi amaçlayan sınavlardır. TIMSS sınavı, ülkelerin 4. ve 8. sınıf düzeyindeki öğrencilerin matematik ve fen bilimleri başarısını ölçmek için yapılmaktadır. TIMSS 2015, 2019 ve 2023 sınavlarında Singapur'un birinci olduğu görülmektedir (MEB 2016; MEB 2020; MEB 2024). TIMSS 2015 sınavında Türkiye 4. sınıf düzeyi matematik başarısı 483 puanla 49 ülke arasında 36. sırada yer almıştır, 8. sınıf düzeyi matematik başarısı 458 puan ile 39 katılımcı ülke arasında 24. sırada yer almıştır (MEB 2016). TIMSS 2019 sınavında Türkiye 4. sınıf düzeyi matematik başarısı Türkiye 4. sınıf düzeyi matematik başarısı 523 puanla 58 katılımcı ülke arasında 23. sırada yer almıştır, 8. sınıf düzeyi matematik başarısı 496 puan ile 39 katılımcı ülke arasında 20. sırada yer almıştır. Son yapılan TIMSS 2023 sınavında ise MEB (2024) raporuna göre 4. sınıf düzeyi matematik başarısı 553 puan ile 58 katılımcı ülke arasında 8. sırada yer almıştır, 8. sınıf düzeyi matematik başarısı 509 puan ile 44 katılımcı ülke arasında 12. sırada yer almıştır. Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü'nün [OECD] her 3 yılda bir, 15 yaşındaki öğrencilere yaptığı uluslararası bir sınav olan PISA sınavının 2022 raporuna göre Singapur, diğer tüm ülkelerden önemli ölçüde daha yüksek puan alarak (575 puan) birinci olmuştur, Türkiye 453 puanla 81 ülke arasında 39. sıradadır ve katılımcı 81 ülkenin matematik ortalaması 438'dir (MEB 2023).

2000'li yılların öncesinde, ülkelerin eğitim sistemlerini değerlendirmek için sadece uluslararası kurumların sunduğu okullaşma oranları ve eğitime ayrılan materyallere dair veriler dışında bir kıyaslama imkanı bulunmazken, bu yıllardan itibaren TIMSS ve PISA gibi değerlendirmelere katılma fırsatıyla eğitim sistemleri üzerine daha derinlemesine analiz

yapmak mümkün hale gelmiştir (Yücel vd. 2013). Karşılaştırmalı eğitim, bir ülkenin diğerinin eğitim sistemini kopyalamaktan öte, ülkelerin deneyimlerini geniş bir perspektifte analiz edip bu bilgilerden faydalanarak sorunlara çözüm bulma sürecidir ve amaç eğitimi iyileştirmektir (Türkoğlu 2020). Bu çalışmada TIMSS ve PISA sınavlarındaki başarısıyla son yıllarda ön plana çıkan Singapur ile nispeten alt sıralarda yer alan ülkemizin ders kitapları incelenmiştir. Çalışmanın amacı; Türkiye ve Singapur’da okutulan yedinci sınıf ders kitabı sayılar ve işlemler ile cebir öğrenme alanlarına ait problemlere eşlik eden görsellerin Dewolf vd.’nin (2015) sınıflandırmasına göre işlevlerine ve doğalarına göre analiz edilmesidir.

1.1 ARAŞTIRMANIN PROBLEMİ

Bu araştırmanın problem cümlesi; “Türkiye ve Singapur matematik ders kitaplarında problemlere eşlik eden görsellerin kullanımı nasıldır?” şeklinde belirlenmiştir.

Araştırmada aşağıda verilen alt problemlere cevap aranmıştır:

Türkiye ve Singapur yedinci sınıf matematik ders kitapları;

1. Sayılar ve İşlemler öğrenme alanında yer alan problemlere eşlik eden görsellerin işlevlerine ve doğalarına göre dağılımı nasıldır?
2. Cebir öğrenme alanında yer alan problemlere eşlik eden görsellerin işlevlerine ve doğalarına göre dağılımı nasıldır?

1.2 ARAŞTIRMANIN GEREKÇESİ VE ÖNEMİ

İlköğretim matematik öğretim programının büyük bir kısmını sayılar ve işlemler öğrenme alanı oluşturur. Sayılar ve işlemler öğrenme alanı içerisine sayılar, basamak kavramı, dört işlem, zihinden işlem yapma becerisi, kesirler, ondalık gösterimler, rasyonel sayılar, yüzdeler, oran ve orantı ve tüm bu konuların birbirleriyle ve gerçek hayatla ilişkisi dahil olmaktadır (MEB 2018). Sayılar, diğer matematik konularının öğrenilmesinde önemli bir rol oynar (Tuluk ve Akyüz 2019). Matematik öğretiminde öğrencilere başarı kazandırmak ve üst düzey becerileri edindirmek için matematiğin temelini oluşturan sayılara öncelik verilmelidir (Christou ve Vosniadou 2012).

Cebir, matematik öğretiminde matematiksel düşünme, muhakeme ve problem çözme becerilerinin geliştirilmesinde önemli katkılar sağladığı için odaklanılan alanlardan biridir (Van de Walle vd. 2010). NCTM standartlarında cebirin önemi kabul edilmiş ve öğrencilerin neden öğrenmesi üzerine vurgu yapılmıştır. Cebir ile ilgili kavramlar, okul matematik programının temel bir parçasıdır ve farklı içerik alanlarının bütünleşmesine katkı sağlar. Örneğin, cebirdeki sembolik ve yapısal vurguların çoğu öğrencilerin sayılar hakkındaki bilgisine dayanır (NCTM 2000). Cebir kavramları temsiller aracılığıyla incelenebilir ve aktarılabilir, bu da öğrencilerin nicelikler arasındaki ilişkileri yorumlamalarını ve sembollerle anlamlandırmalarını sağlar (Kieran 2004). Matematik öğretiminde temsillerin kullanımı genel olarak benimsenmiştir, çünkü soyut matematiksel düşüncelere, kavramlara ya da ilişkilere ancak temsiller ve bunların etkili bir şekilde kullanılmasıyla erişilebilir (Duval 2006).

Sayılar ve işlemler öğrenme alanı ile cebir öğrenme alanının matematik eğitimindeki önemi göz önünde bulundurularak bu araştırmada bu iki öğrenme alanı seçilmiş ve ders kitaplarından bu öğrenme alanlarına uygun konulardaki sorulara eşlik eden görseller analiz edilmiştir.

Bir ülkenin eğitim yapısını etkileyen önemli unsurlardan biri olan ders kitapları, öğrencilerin öğrenmesini ve öğretim sürecini önemli ölçüde etkiler (Baştürk vd. 2022). Ders kitaplarının, bir ülkenin eğitim politikalarını öğretmen ve öğrenciler için anlaşılır temsillere ve işlemlere dönüştüren araçlar olduğu ifade edilmektedir (Valverde vd. 2002). Matematik ders kitapları, matematik öğretimi ve öğrenimini yönlendiren temel kaynaklar olarak görülürken, son dönemde kitapların karşılaştırmalı analizine odaklanan araştırmalar, öğrencilerin matematik başarılarını nasıl artırabileceğine dair çözümler aramaktadır (Son ve Diletti 2017). Eğitim sistemine yönelik çözümlerin ve ihtiyaçların temel sebeplerinin belirlenmesinde ve çözüm yollarının üretilmesinde en etkili metotlardan biri karşılaştırmalı eğitimidir (Baştürk vd. 2022). Singapur'un son yıllarda TIMSS ve PISA sınavlarındaki başarısı göz önüne alındığından bu çalışmada Türkiye ile Singapur ülkelerine ait matematik ders kitapları karşılaştırılmıştır.

Ders kitapları sadece okunmaktan ziyade teknik, görsel ve estetik yönleri dikkate alınarak hazırlanmalıdır (Gökaydın 1996). Bilginin öğrenilmesinde en etkili araç olan kitapların öğrenciler tarafından ilgi çekici olması sayfa tasarımları ve görseller ile mümkündür (Yorgun 2021). Öğrencilerin anlama ve kavramasını kolaylaştırmada görsellerin ve sayfa tasarımının

etkisi yadsınamaz (Yige 2010). NCTM'nin (2000) yayınladığı standartlarda matematiğin görselliğinin ve çoklu temsiller, grafikler, diyagramlar ve çizimlerin öğrenci pedagojisi açısından önemi vurgulanmıştır. Bu bağlamda bu araştırmada matematik ders kitaplarında problemlere eşlik eden görseller analiz edilmiştir.

Literatür incelendiğinde karşılaştırmalı olarak birçok sayıda çalışma olduğu görülmektedir. Ata-Özer (2018) çalışmasında Türkiye, Singapur ve ABD ders kitaplarını içerik ve görsellik açısından karşılaştırmıştır. Atasoy (2017), gerçekçi matematik eğitiminin öğretim ilkelerini göz önünde tutarak Türkiye ve Singapur sekizinci sınıf ders kitaplarını karşılaştırmıştır. Baltacı (2021) çalışmasında Türkiye ve Singapur yedi ve sekizinci sınıf ders kitapları geometri ve ölçme öğrenme alanında yer alan soruları PIS matematik yeterlik ölçeğini baz alarak karşılaştırmıştır. Erbaş vd. (2012) çalışmalarında Türkiye, Singapur ve Amerikan altıncı sınıf ders kitaplarını yazı yoğunluğu, görsel öğeler, iç düzen, konu alanı ağırlıkları, konu sayısı, konu sunumu açısından karşılaştırmışlardır. Keskin (2018) çalışmasında TIMSS sayılar alt öğrenme alanına ait konulara uygun Türkiye ve Singapur ders kitaplarındaki soruların TIMSS bilişsel düzeylere göre karşılaştırmıştır. Memiş (2022) çalışmasında Türkiye, Singapur ve Kanada'dan seçilen ders kitapları içeriğinin orantısal düşünme gelişimiyle uyumuna yönelik araştırma yapmıştır. Özer (2012), Türkiye, Singapur ve ABD sekizinci sınıf ders kitaplarında yer alan soruları, Li'nin problem inceleme boyutlarına göre analiz edip karşılaştırmıştır. Toprak (2019) ise Türkiye ve Singapur beşinci sınıf ders kitaplarının yatay analizini ve dikey analizini yaparak karşılaştırmıştır.

Matematiksel görsellerin analiziyle ilgili de çok sayıda çalışma ile karşılaşmıştır. Bağırılı (2020) çalışmasında ilkokul birinci sınıf matematik ders kitabında yer alan görselleri Elia ve Philippou'nun (2004) matematik problemlerine uyarladığı Carney ve Levin'e (2002) ait resimlerin işlevlerine yönelik sınıflandırmasını kullanarak görselleri biçim ve içerik açısından analiz etmiştir. Baştürk vd. (2022) çalışmalarında üç Türk matematik ders kitabındaki, üç Fransız matematik ders kitabındaki görselleri Carney ve Levin'in (2022) taksonomisini kullanarak analiz etmişlerdir. Delice vd. (2009) çalışmalarında matematik ders kitaplarında yer alan görsellerin matematik öğretmeni adaylarının beklentilerini karşılama düzeylerini araştırmışlardır. Genç ve Akıncı (2022) çalışmalarında sekizinci sınıf matematik ders kitabında yer alan cebir öğrenme alanına ait metin dışı görsellerin kullanım amacının öğretmen adayları gözünde nasıl algılandığı üzerine bir araştırma yapmışlardır. Uluişik (2008) çalışmasında beşinci sınıf matematik ders kitaplarını görsel tasarım ilkeleri açısından

değerlendirip sınıf öğretmenlerinin görüşlerini almıştır. Yorgun (2021) ise çalışmasında ilkökul matematik ders kitaplarında yer alan görselleri Dewolf vd.'nin (2015) sınıflandırmasına göre analiz etmiş ve öğretmenlerin görüşlerini almıştır.

Singapur eğitim sisteminde okul öncesi, temel eğitim, genel ve teknik ortaöğretim ile yükseköğretim olmak üzere dört kademe vardır. Okul öncesi eğitim 3-6 yaş grubundaki çocukları kapsar. Temel eğitim ise birinci sınıftan altıncı sınıfa kadar olan dönemi kapsamaktadır. Öğrenciler altıncı yılın sonunda temel eğitim bitirme sınavına girerek bir üst kademe olan ortaöğretime geçerler. (MOE 2020). Yedinci sınıf Singapur eğitim sisteminde Türkiye’de olduğu gibi ikinci kademedede bulunmaktadır. Bu uyum sebebiyle bu çalışmada yedinci sınıf düzeyi seçilmiştir.

Tüm bunlar göz önüne alındığında görülmektedir ki literatürde Türkiye ve Singapur matematik ders kitaplarında bulunan problemlere eşlik eden görsellerin analiziyle ilgili bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmanın kapsamında iki ülkeye ait yedinci sınıf ders kitaplarından sayılar ve işlemler ile cebir öğrenme alanları seçilmiş. Bu öğrenme alanlarına uygun ortak olan konular belirlenmiş ve bu konulardaki problemlerle birlikte verilen görseller Dewolf vd. (2015), Elia ve Philippou (2004) ile Berends ve van Lieshout’un (2009) oluşturduğu sınıflandırmayı göz önünde bulunduran ve iki boyuta dayanan yani görsellerin niteliği (amaçları) ile görsellerin doğasından (neyi tasvir ettikleri) oluşan yeni bir sınıflandırma yapmışlardır. Dewolf vd.’nin (2015) oluşturmuş olduğu sınıflandırma hem görsellerin iki boyutuna odaklanması hem de diğer sınıflandırmalara nazaran daha kapsamlı ve güncel bir sınıflandırma olmasından dolayı bu çalışmada kullanılmıştır.

1.3 ARAŞTIRMANIN KAPSAMI

Belirtilen amaç kapsamında, Türkiye’de Millî Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulunun 09.05.2022 gün ve 36 sayılı kararı ile ders kitabı olarak kabul edilen ve 2023-2024 eğitim öğretim yılında okutulan yedinci sınıf ders kitabı seçilmiştir. Singapur’da ise Ministry of Education [MOE] tarafından okutulması onaylanan ve 12-13 yaş grubu eğitim seviyesine uygun, Singapur’da oldukça yaygın olarak kullanılan Shinglee Publishers tarafından yayımlanan 8. Baskı Think! New Syllabus 1A ve 1B kitapları seçilmiştir.

1.4 TANIMLAR

Ders Kitabı: Bir eğitim ve öğretim programına göre hazırlanmış, basılı ya da dijital platformlarda yer alan kitap ve model örnekleridir (T.C. Resmi Gazete 2021).

Alıştırma: Daha önce edinilmiş bir beceri ya da tekniği güçlendirmek amacıyla gerçekleştirilen pratik içeren durumlardır (Krulik ve Rudnick 1988).

Problem: Mevcut bilginin kullanılması ve analiz edilmesiyle sonuca ulaşmayı gerektiren durumlardır (Krulik ve Rudnick 1988).





BÖLÜM 2

KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE LİTERATÜR TARAMASI

2.1 TÜRKİYE VE SİNGAPUR MATEMATİK ÖĞRETİMİ

Bu bölümde Türkiye ve Singapur'un mevcut eğitim sistemleri, öğretim programları ile ilgili bilgilere yer verilecektir.

2.1.1 Türkiye’de Matematik Öğretimi

Türkiye’de eğitim sistemi 2012 yılında yapılan değişiklikle beraber zorunlu ve kesintili şekilde 12 yıldır. Mecburi ilköğretim çağı 6-13 yaş grubundaki çocukları kapsamaktadır. İlköğretim kurumları; ilkokul ve ortaokul olarak birbirinden bağımsızdır ve dört yıl süreli ilkokul ile dört yıl süreli ortaokul olmak üzere sekiz yıllık bir eğitimi kapsar. İlköğretimin devamında ise dört yıllık zorunlu ortaöğretim kademesi gelmektedir (MEB 2012).

Ülkemizde 2024 yılında yayınlanan maarif modeli matematik öğretim programı 2024-2025 eğitim öğretim yılı itibariyle beşinci sınıflarda uygulanmaya başlanmıştır (MEB 2024). Diğer kademelerde 2018 yılına ait öğretim programı uygulanmaya devam etmektedir. 2018 yılında uygulamaya konulan ilköğretim matematik öğretim programı ilkokul ve ortaokul düzeylerinden oluşmaktadır. Matematik öğretim programının matematiksel okuryazarlık becerilerini geliştirebilme, matematiksel kavramları günlük hayatta kullanabilme, problem çözme, akıl yürütme, tahmin, zihinden işlem yapma, farklı temsil türlerini kullanma becerilerini geliştirebilme, öğrencilerin dikkatli, sabırlı ve sorumluluk sahibi olma özelliklerini geliştirebilme, matematik ve sanat ilişkisini fark edebilme gibi genel amaçları vardır. Öğretim programı; ortaokul matematik dersi öğrenme alanları ve programın yapısı bağlamında incelendiğinde ise programın sayılar ve işlemler, cebir, geometri ve ölçme, veri işleme ve olasılık olmak üzere beş öğrenme alanından oluşmaktadır. Olasılık öğrenme alanı yalnızca sekizinci sınıflarda bulunmaktadır. Yedinci sınıf düzeyinde olasılık dışında diğer

öğrenme alanları mevcuttur. Bu çalışmada yedinci sınıf düzeyi ders kitaplarındaki sayılar ve işlemler ile cebir öğrenme alanlarının incelenmesi sebebiyle 2018 öğretim programında yer alan sayılar ve işlemler ile cebir öğrenme alanlarına ait içerikler sınıf düzeylerine göre aşağıda Şekil 2.1’de verilmiştir (MEB 2018).

SIRA	ÖĞRENME ALANI	ALT ÖĞRENME ALANI	SINIFLAR			
			5	6	7	8
1	SAYILAR VE İŞLEMLER	Doğal Sayılar	x			
		Doğal Sayılarla İşlemler	x	x		
		Kesirler	x			
		Kesirlerle İşlemler	x	x		
		Öndalık Gösterim	x	x		
		Yüzdeler	x		x	
		Çarpınlar ve Katlar		x		x
		Kümeler		x		
		Tam Sayılar		x		
		Tam Sayılarla İşlemler			x	
		Rasyonel Sayılar			x	
		Rasyonel Sayılarla İşlemler			x	
		Oran		x		
		Oran ve Orantı			x	
		Üslü İfadeler				x
		Kareköklü İfadeler				x
2	CEBİR	Cebirsel İfadeler		x	x	
		Eşitlik ve Denklem			x	
		Doğrusal Denklemler				x
		Cebirsel İfadeler ve Özdeşlikler				x
		Eşitsizlikler				

Şekil 2.1 Türkiye Matematik Öğretim Programı.

Şekil 2.1’de de görüldüğü üzere sayılar ve işlemler öğrenme alanı kapsamına tam sayılarla işlemler, rasyonel sayılar, rasyonel sayılarla işlemler, oran ve orantı, yüzdeler konuları girmektedir. Cebir öğrenme alanı kapsamına ise cebirsel ifadeler ile eşitlik ve denklem konuları girmektedir.

2.1.2 Singapur’da Matematik Öğretimi

Singapur Eğitim Bakanlığı olan MOE’den alınan veriler doğrultusunda Singapur’da eğitim sisteminde eğitim seviyeleri okul öncesi, temel eğitim, ilköğretim ve ilköğretim sonrası olmak üzere dört düzeyden oluşur. Temel eğitim birinci sınıftan altıncı sınıfa kadar altı yıllık bir süreçtir. Tüm Singapur vatandaşları altı yıl boyunca temel eğitim almak zorundadır. Temel eğitimin sonunda yapılan sınava göre öğrenciler yedinci sınıftan itibaren düzeylerine uygun olarak ilköğretime geçerler (MOE 2024). İlköğretim öğrencilerin güçlü yanlarını ve ilgi alanlarını keşfettikleri, zorunlu matematik eğitiminin son aşamasıdır ve hedefleri şunlardır:

- Tüm öğrencilerin günlük yaşamdan günlük yaşamda etkili bir şekilde işlev görmelerini sağlayacak bir matematik ustalığı seviyesine ulaşmalarını sağlamak
- İlgi ve yeteneğe sahip olanlar için bir sonraki eğitim aşamasında matematik ile ilgili derslerini takip edebilmeleri için daha fazla matematik öğrenmek (MOE 2020).

2020 yılında uygulamaya geçen matematik öğretim programının temel vurguları şu şekildedir:

- Öğrencilerde matematik öğretimini geliştirmekle beraber akıl yürütme, iletişim ve modelleme gibi matematiksel süreçleri geliştirmeye devam etme
- Matematiğin doğası ve disiplininin merkezinde yer alan büyük fikirler hakkında daha fazla farkındalık geliştirme ve öğrencilerde matematik hakkında daha derin ve sağlam bir anlayış geliştirme
- Kendi kendine öğrenme ve yansımayı teşvik ederek öğrencilerin metabilşini geliştirme

Temel eğitimin sonunda bitirme sınavı sonunda yapılan sınava göre öğrenciler normal (teknik), normal (akademik) ve ekspres olarak olmak üzere üç programa ayrılır. Ekspres hızlandırılmış bir eğitim sunarken, akademik normal, teorik; akademik teknik ise uygulamaya dayalı bir eğitim sunmaktadır. 2024 yılında yapılan değişikliklerle ikincil düzeyin birinci kademesinden başlayarak normal teknik, normal akademik ve ekspres programlar kaldırılmış ve sırasıyla bu programlarla eşlenen Gönderi Grupları 1,2 ve 3 (G1, G2 ve G3) olmak üzere üç seviyeye ayrılmaktadır. Öğrencilerin farklı ihtiyaç, ilgi ve yeteneklerine hitap eden G3 matematik, G2 matematik, G1 matematik, G3 ek matematik ve G2 ek matematik olmak üzere beş farklı müfredat vardır. G3, G2 ve G1 matematik müfredatları öğrencilere temel matematik bilgi ve becerilerini sağlarken matematikle ilgilenen öğrenciler için ek olarak matematik sunulabilir. Diğerlerine göre daha yoğun olan seviye G3 seviyesidir (MOE 2024). Bu araştırmada kullanılan ders kitabı G3 seviyesine aittir. Bu sebeple G3 seviyesi için oluşturulan öğretim programı incelenmiştir. Çizelge 2.1’de müfredatta ele alınan kavram ve beceriler gösterilmiştir. Süreçlerin, metabilşin ve tutumların gelişimi, içerikle ilişkili öğrenme deneyimlerine gömülüdür.

Çizelge 2.1 Singapur G3 seviyesi müfredat organizasyonu.

Concept and Skills (Kavram ve Beceriler)		
Number and Algebra (Sayı ve Cebir)	Geometry and Measurement (Geometri ve Ölçme)	Statistics and Probability (İstatistik ve Olasılık)
Learning Experiences (Öğrenme Deneyimleri) Processes, Metacognition and Attitudes (Süreçler, Bilişler ve Tutumlar)		

Yedinci sınıf düzeyi G3 seviyesi öğretim programında yer alan öğrenme alanları sayılar ve cebir, geometri ve ölçme, istatistik ve olasılık şeklindedir. Bu çalışmada sayılar ve cebir ele alınması sebebiyle sayılara ait konulara aşağıdaki Şekil 2.2’de yer verilmiştir.

Secondary One	
NUMBER AND ALGEBRA	
N1. Numbers and their operations	
1.1.	primes and prime factorisation
1.2.	finding highest common factor (HCF) and lowest common multiple (LCM), squares, cubes, square roots and cube roots by prime factorisation
1.3.	negative numbers, integers, rational numbers, real numbers and their four operations
1.4.	calculations with calculator
1.5.	representation and ordering of numbers on the number line
1.6.	use of $<$, $>$, $\leq$, $\geq$
1.7.	approximation and estimation (including rounding off numbers to a required number of decimal places or significant figures, and estimating the results of computation)
N2. Ratio and proportion	
2.1.	ratios involving rational numbers
2.2.	writing a ratio in its simplest form
2.3.	problems involving ratio
N3. Percentage	
3.1.	expressing one quantity as a percentage of another
3.2.	comparing two quantities by percentage
3.3.	percentages greater than 100%
3.4.	increasing/decreasing a quantity by a given percentage (including concept of percentage point)
3.5.	reverse percentages
3.6.	problems involving percentages
N4. Rate and Speed	
4.1.	concepts of average rate, speed, constant speed and average speed
4.2.	conversion of units (e.g. km/h to m/s)
4.3.	problems involving rate and speed

Şekil 2.2 Singapur Matematik Öğretim Programı Sayılar Bölümü (MOE 2020).

Bu çalışmada sayılar ve cebir ele alınması sebebiyle cebire ait konulara aşağıdaki Şekil 2.3’te yer verilmiştir.

N5. Algebraic expressions and formulae	
5.1.	using letters to represent numbers
5.2.	interpreting notations: • ab as $a \times b$ • $\frac{a}{b}$ as $a \div b$ or $a \times \frac{1}{b}$ • a^2 as $a \times a$, a^3 as $a \times a \times a$, a^2b as $a \times a \times b$, ... • $3y$ as $y + y + y$ or $3 \times y$ • $3(x + y)$ as $3 \times (x + y)$ • $\frac{3+y}{5}$ as $(3 + y) \div 5$ or $\frac{1}{5} \times (3 + y)$
5.3.	evaluation of algebraic expressions and formulae
5.4.	translation of simple real-world situations into algebraic expressions
5.5.	recognising and representing patterns/relationships by finding an algebraic expression for the nth term
5.6.	addition and subtraction of linear expressions
5.7.	simplification of linear expressions such as $-2(3x - 5) + 4x$; $\frac{2x}{3} - \frac{3(x-5)}{2}$
5.8.	use brackets and extract common factors

Şekil 2.3 Singapur Matematik Öğretim Programı Cebir Bölümü (MOE 2020).

Aşağıdaki Çizelge 2.2’de Şekil 2.2 ve Şekil 2.3’te verilen öğretim programı sayılar ve cebir bölümünün çevirisi verilmiştir.

Çizelge 2.2 Singapur matematik öğretim programı sayılar ve cebir bölümü çevirisi.

İkincil Öğretim 1
SAYILAR VE CEBİR
N1. Sayılar ve diğer işlemler
1.1 asal sayılar ve çarpanlarına ayırma 1.2 asal çarpanlara ayırma ile en büyük ortak bölen ve en küçük ortak kat, karelerini, küplerini, karekökleri ve küpkökleri bulma 1.3 negatif sayılar, tam sayılar, rasyonel sayılar, reel sayılar ve onların dört işlemleri 1.4 hesap makinesi ile hesaplamalar 1.5 sayı doğrusu üzerinde sayıların gösterilmesi ve sıralanması 1.6 $<$, $>$, $\leq$, $\geq$ sembollerini kullanabilme 1.7 yaklaşım ve tahmin (sayıları gerekli ondalık basamağa veya önemli rakamlara yuvarlamak ve hesaplama sonuçlarını tahmin etmek)
N2. Oran ve orantı
2.1 rasyonel sayılar içeren oranlar 2.2 oranı en basit biçimiyle yazmak 2.3 oran içeren problemler
N3. Yüzde
3.1 bir miktarı diğerinin yüzdesi olarak ifade etmek 3.2 iki niceliği yüzde olarak karşılaştırmak 3.3 %100'den büyük yüzde 3.4 bir miktarı belirli bir yüzde oranında artırma veya azaltma 3.5 ters yüzde 3.6 yüzde içeren problemler
N4. Oran ve hız
4.1 ortalama oran, hız, sabit hız ve ortalama hız kavramları 4.2 birimlerin dönüştürülmesi (örn. km/h'den m/s'ye) 4.3 oran ve hız içeren problemler
N5. Cebirsel ifadeler ve formüller
5.1 sayıları temsil etmek için harfleri kullanma 5.2 notasyonların yorumlanması 5.3 cebirsel ifadelerin ve formüllerin değerlendirilmesi 5.4 basit gerçek dünya durumlarının cebirsel ifadelere çevrilmesi 5.5 n'inci terim için cebirsel bir ifade bularak desenleri/ilişkileri tanıma ve temsil etme 5.6 doğrusal ifadelerin toplanması ve çıkarılması 5.7 doğrusal ifadelerin basitleştirilmesi 5.8 parantezleri kullan ve ortak faktörleri çıkar

Çizelge 2.2'de Singapur yedinci sınıf düzeyi öğretim programında verilen konulara bakıldığında 1.1 ve 1.2'nin Türkiye yedinci sınıf düzeyi öğretim programında yer almamaktadır. Diğer konular Türkiye'de verilen konularla uyusmaktadır.

2.2 MATEMATİK ÖĞRETİMİNDE GÖRSEL KULLANIMI

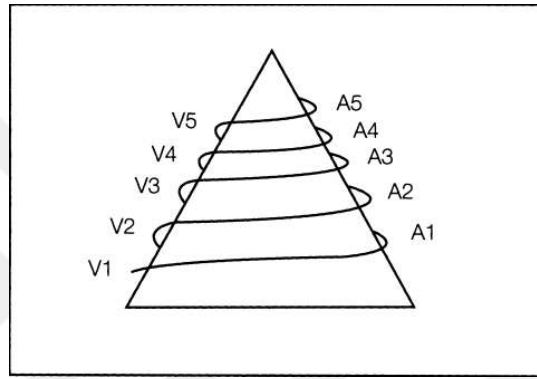
Türk Dil Kurumu'na göre görsel, “Görme duyusuyla ilgili olan, görmeye dayanan” olarak tanımlanmaktadır (TDK 2023). Görselleştirme ise bir insanın dışarıdan aldığı veriler, yani algıladığı nesneler veya olaylarla ilişkilendirdiği nesnelerin veya süreçlerin zihnindeki inşası olarak tanımlanan görselleştirme eylemi; bireyin zihninde tanımladığı nesneleri veya süreçleri kağıt, kara tahta veya bilgisayar ekranı gibi dış ortamlarda somut hale getirmesidir (Zazkis vd. 1996). Krutetskii (1976) görselleştirmeyi, soyut olan kavram ve içeriklerin şekil, diyagram, tablo, grafik vb. aracılığıyla somut hale getirilmesi işlemi olarak tanımlamıştır. Görsel algı, bir nesnenin büyüklüğü, formu ve rengiyle ilgili bilgileri ifade ederken; görselleştirme ise zihinsel olarak iki veya üç boyutlu nesneleri çevirme ve değiştirme becerisini kapsar (Kurt 2002). Arcavi'ye (2003) göre görselleştirme, bilgilerin tanımlanması ve ilişkilendirilmesi için, zihinsel görüntülerin, desenlerin ve diyagramların kağıda ya da teknolojik araçlara aktarılması ve analiz edilmesidir. Van de Walle vd.'ye (2010) göre ise etraftaki şekilleri bilip ayırt etme, iki ve üç boyutlu nesneler arasındaki bağlantıların geliştirilmesi ve objelerin farklı bakış açılarıyla çizilebilmesi yeteneğidir.

Matematiksel görselleştirme, matematiksel kavramların anlamlandırılması ve ortaya çıkarılması amacıyla kağıt, kalem ve teknolojik araçlar yardımıyla zihindeki tasarımların oluşturulma sürecidir (Zimmermann ve Cunningham 1991). Görsel şekiller, şemalar vasıtasıyla problemi kavramak, ortaya koymak ya da çözmek için kağıt, kalemle ya da bilgisayar kullanarak zihindeki şekil biçimlendirilir (Uysal Koğ ve Başer 2012). Matematiksel görselleştirmenin, genel anlamıyla ‘zihinsel görüntü oluşturmak’ olan görselleştirmeden farkı, oluşturulan şemanın problemin çözümüne hizmet edecek nitelikte olmasıdır (Zimmermann ve Cunningham 1991). Matematiksel kavramların nasıl düzenlendiğini ve birbiriyle ilişkili olduğunu anlamak, görselleştirmenin yardımıyla kolaylaşır (Farmaki ve Pschos 2007). Nasıl ki bir deseni görselleştirmeyi istemek tabiidir, matematiğin de örüntü bilimi olmasından dolayı bu örüntüyü görselleştirmeyi istemek ve matematiği anlamlandırmada bir aracı olarak kullanmak görselleştirmenin aslıdır (Zimmermann ve Cunningham 1991).

Görselleştirmenin öğrenmeye olan desteği, kullanılan görsel tek başına da olsa metinle beraber de olsa yok sayılamaz (İşler 2003). Görselleştirme sadece metni açıklama işleviyle sınırlı olmayıp, aynı zamanda akıl yürütme, problem çözme ve ispatın temel bir unsur olarak kabul edilmektedir (Arcavi 2003). NCTM süreç standartlarından olan temsil etme ilkesi,

resim, tablo, şema, grafik, diyagram gibi unsurları kullanabilme ve aralarında dönüşüm yapabilme becerisini ifade eder. Temsil yeteneği, öğrenme süreciyle direkt ilişkili olması sebebiyle matematiksel akıl yürütme ve iletişim kurabilme yeteneklerinin gelişmesinde önem arz eder (Hershkowitz vd. 2001). Teknolojik gelişmelerden kaynaklı yenilenme ile bilim, mühendislik ve matematikte görülmeyeni görme imkanı sağlamasından kaynaklı görselleştirmeye olan ilgide artış vardır (Zimmermann ve Cunningham 1991). Zazkis'e (1996) göre görselleştirme ve analiz (VA) modeli Şekil 2.4'te verilmiştir.

Zazkis (1996)'e Göre Görselleştirme ve Analiz Modeli



Şekil 2.4 Görselleştirme ve Analiz Modeli.

Model bir görselleştirme eylemi olan V1 ile başlar. Bu, bir resme veya çizime bakıp zihinsel süreç veya nesneler oluşturmaktır. Bir sonraki adım V1'de oluşturulan nesnelerin analizidir. Daha sonraki görselleştirme adımı olan V2'de öğrenci resme yeniden bakar ancak artık ilkinden farklı olarak A1'de oluşturduğu analizine göre yeniden yorumlar. Her adımda birey, orijinal duruma ilişkin bireyin daha zengin kavrayışa sahip olur. Nihayetinde görselleştirme ve analiz eylemleri giderek birbirine yaklaşır. Gitgide analiz ve görselleştirme eylemlerinin birbirine yaklaşmasıyla bilgi içselleştirilir.

Ders kitabının sadece bilgileri bir araya getirme özelliği olmayıp, bu bilgilerin öğrenmeyi ve hatırlamayı kolaylaştırıcı niteliğinin olması gerektiği için görsellerin önemi büyüktür (Baghırlı 2020). Son zamanlarda ülkemizdeki ders kitaplarında resim kullanımında bir artış mevcuttur (Demirel ve Kıroğlu 2021). Milli Eğitim Bakanlığı'nın ders kitapları ve eğitim araçları yönetmeliğine göre de öğrenmeye destek olacak vasıfta ve öğrencilerin gelişim özellikleri göz önünde bulundurularak ders kitaplarının görsel ve içerik tasarımı uzmanlar tarafından yapılır. Ders kitapları, bilgiyi görsel unsurlarla ulaştırmak, bilgileri desteklemek,

dikkati çekerek ilgiyi yönlendirmek, konuları özetlemek ve olgular veya kavramlar arasındaki ilişkileri göstermek gibi işlevlere sahip olmakla birlikte karmaşık konuları daha anlaşılır kılıp, zihinde canlandırmayı da kolaylaştırır (Dursun ve Eşgi 2008). Görsel imajlarda çocuklar, görsel kalite ve estetik değeri fark ettiklerinde algıları daha kolaylaşır. Başarılı görseller öğrencilerin öğrenmesini hızlandırırken, yetkin olmayan görseller tam tersine öğrencileri kitaptan soğutur (Kaptan ve Kaptan 2005). Bunun için ders kitaplarındaki görsellerde üzerinde durulması gereken kıstaslar: yaş grubuna uygunluk, kompozisyon, renk seçimi, görselin metinle ilişkisi, görsel ve tipografi ilişkisi, görsel yordam, görsel dizin, sosyokültürel ortam, diğer görsel elemanlar (Kaptan ve Kaptan 2005).

Eğitim ortamlarında gösterilen sözel problemler genel anlamıyla problem durumlarının sözlü açıklamaları olarak tanımlanır. Problem durumunda hazır verilen veya problem durumundan türetilen sayısal bilgilere matematiksel işlemlerin uygulanmasıyla elde edilir (Verschaffel vd. 2000). Görsellerin doğası söz konusu olduğunda Hegarty ve Kozhevnikov'un (1999) resimsel ve şematik temsiller diye gruplandığı sınıflandırması vardır. Bu temsil çeşitlerinden ilkini problem durumundaki verilerin somutlaştırılması, ikincisini ise problem durumundaki önemli ilişkilere odaklanılması şeklinde tanımlamışlardır. Görsellerin işlevi söz konusu olduğunda ise Elia ve Philippou'nun (2004) dekoratif, temsili, organizasyonel, bilgilendirici sınıflandırması kullanılır (Verschaffel vd. 2020).

Matematik ders kitaplarında daha çok dekoratif görseller mevcutken bu görsel tipinin etkililiğine ilişkin deneysel çalışmalar pek yoktur. Temsili ve organizasyonel resimlerle ilgili yapılmış çalışmaların bulgularının bazılarında çözüm sürecini yavaşlatması ve faydasız oldukları görülürken, bazı bulgularda ise problemin çözümünde olumlu etkisinin olduğu görülmüştür. Öğrencinin görseli fark etmesi ve etkililiğini kabul etmesi öneme sahiptir (Verschaffel vd. 2020). Dewolf vd.'nin (2012) çalışmalarında görüldüğü üzere yeterli ilgiyi göremeyen görselin çok az faydası olacak ya da hiç olmayacaktır. Bilgilendirici görsellerle ilgili ise az sayıda yapılan araştırmanın sonucunda problem çözümünde daha iyi bir performansa yol açmadığı saptanmıştır (Berends ve van Lieshout 2009). Çünkü bu yazarlar bilişsel yük teorisine göre iki ayrı kaynaktan gelen bilgilerin entegrasyonunu gerektiren çözümlerin öğrenenlerin sınırlı hafızasına bilişsel yük bindirmesinden kaynaklı performansı azalttığını savunmuştur.

2.3 GÖRSEL KULLANIMINA YÖNELİK OLUŞTURULMUŞ SINIFLANDIRMALAR

Görselleştirme ile teorik temellere bakıldığında Bruner'in üçlü gösterim modeli başlıcalarındandır. Bruner'e (1961) göre öğrenme eylemsel, imgesel ve sembolik olmak üzere üç aşamada gerçekleşir. Eylemsel (enactive) dönemde öğrenciler, motor becerilerini göstermekle beraber maddelerle etkileşimin yaşandığı ve böylelikle zihinsel imgelerin geliştiği bir dönemdir. İmgesel dönem (imaginative) zihinsel imgelerin açıklandığı, somut olmayan nesnelerle alakalı düşünmenin meydana geldiği dönemdir. Sembolik dönem (symbolic) ise dil, mantık, matematik, müzik gibi dalların sembollerini kullanabildiği, soyut fikir ve kavramların anlaşıldığı dönemdir. Yani resimler, matematiksel fikirlerin iletilmesinde kullanılan ve teorik ile pratik arasında olan araçlardır (Elia ve Philippou 2004).

Levin (1981) metinlere eşlik eden görselleri; dekoratif, satış artırma, motivasyon, tekrarlama, temsil, düzenleme, yorumlama, dönüşüm olmak üzere sekiz işlevi olduğunu önerdi. Levie ve Lentz (1982), metindeki bilgilerle resimdeki bilgiler arasındaki ilişkiyi gösteren ve resimli metin bilgileri olarak isimlendirilen yani metne eşlik eden resimleri, Levin'in yaptığı kategorilendirmeyi yeniden düzenleyerek dörde düşürmüşlerdir.

- Dikkat çekme: Resimler metne ilgiyi çekmek için kullanılır.
- Duygusal: Resimler okuyucunun metinden aldığı lezzeti artırabilir ve duyguları etkileyebilir.
- Bilişsel: Resimler öğrenmeyi kolaylaştırabilir, ekstra bilgi sağlayabilir, bilgilerin saklanmasına yardımcı olabilir.
- Telafi edici: Kötü okuyuculara resimler yardımcı olarak eksiklerini giderebilir.

Duchastel ve Waller (1979) görselleri yedi işlevine göre sınıflandırmıştır. Bunlar:

- Tanımlayıcı: Bir nesnenin nasıl görüldüğünü açıklamak için kullanılan işlevdir. Özellikle açıklama yaparken tek başına kelimelerin yeterli olmadığı durumlarda görseller kullanılır.
- Açıklayıcı: Basit açıklamaların ötesinde okuyucuda bir etki yaratma işlevidir.
- Yapılandırıcı: Sözlü bir açıklamayı takip etmek tamamen imkansız olmasa da oldukça zor olabilir. Bu durumda bir nesnenin çeşitli bileşen parçalarının nasıl birbirine uyduğunu göstermek için kullanılan işlevdir.

- İşlevsel: Bir sunumdaki karmaşıklığı ortadan kaldırmak amacıyla öğrencinin bir sürecin gelişimini görsel olarak takip etmesini sağlayan işlevdir.
- Mantıksal-matematiksel: Matematiksel grafiklerin, tabloların, diyagramları görüntüleme işlevidir.
- Algoritmik: Bir eylem planı için çeşitli olasılıkların bütünsel bir resmini sağlayan işlevdir.
- Veri görüntüleme: Hızlı bir şekilde görsel karşılaştırmayı ve verilere kolay erişim noktasında olanak sağlayan işlevdir.

Carney ve Levin (2002) görsellerin sınıflandırılmasını dört başlık altında toplamıştır.

- Temsili: Metnin bir bölümünü veya tamamını tasvir eder.
- Organizasyonel: Metnin içeriğinin düzenini aktarır.
- Yorumlayıcı: Yorum ve düşünce işleviyle metni açıklayıcı görevi vardır.
- Anımsatıcı: Metin içerisinde yer alan bilgiyi okuyucuya hatırlatır.

Kim (2012) matematik ders kitaplarındaki metin dışı öğelerin daha iyi anlaşılabilmesi için teorik temellerle beraber öğretmen ve müfredatı oluşturan kişileri de dahil ederek kendi sınıflandırmasını oluşturmuştur. Bunlar: doğruluk, bağlantısallık, bağlamsallık ve özlülük. Doğruluk, metin dışı elemanların matematiksel netliğini ve kesinliğini ifade eder. Bağlantısallık, metin dışı öğelerin metinde yer alan matematiksel bilgiyle ne kadar ilişki olduğuna bakar. Bağlamsallık, NCTM (2000) standartlarında da yer alan matematiği daha iyi kavramanın yollarından birinin kavramların uygulanabilir alanlarda verilmesi ifadesinden dolayı matematiksel kavramların gerçekçi durumlarda verilmesi gerektiğiyle ilgilidir. Son olarak özlülük ise metinsel olmayan öğelerin matematiksel kavramı verirken dikkat dağıtıcı ve gereksiz olmamasına önem verilmesi gerektiğiyle ilgilidir.

Elia ve Philippou (2004) ile Berends ve van Lieshout (2009) spesifik olarak matematik problemlerindeki görsellerin fonksiyonları üzerine odaklandılar (Dewolf vd. 2015). Elia ve Philippou (2004) çalışmasında matematiksel problem çözümüne eşlik eden görsellerin işlevlerini dört grupta kategorize etmiştir. Bunlar:

- Dekoratif görseller: Problemin çözümüne ilişkin gerçek bir bilgi vermez.
- Temsili görseller: Problemin tümünü ya da bir bölümünü temsil eder.

- Düzenleyici görseller: Çözüm prosedürünü destekleyen yönergeler sağlar.
- Bilgilendirici görseller: Problemin çözümü için gereken bilgileri sağlar. Yani problem, görsele dayanır.

Berends ve van Lieshout (2009) ise matematik problemlerine eşlik eden görseller için dört sınıflandırma kullanmıştır.

- Yalın görseller: Bir problemin soyut sembolik temsili sağlanır.
- Kullanışsız görseller: Bir kelime problemine herhangi bir bilgi katmayan görsellerdir.
- Faydalı görseller: Problemden sunulan sayısal bilgileri içeren görsellerdir. Burada görseldeki bilgiler metinde mevcuttur.
- Gerekli görseller: Tamamlanmamış bir problemdeki eksik sayısal bilgileri içeren görsellerdir. Bu görsel tipinde eksik olan bilgilerin görselden çıkarılması gerekir.

Berends ve van Lieshout'un (2009) yaptıkları sınıflandırmada yalın görseller hariç diğer üç görsel tipinde sözlü problemin çözümünde görsellerin sahip olabileceği işlevleri birbirinden ayırmıştır. Aynı zamanda dört farklı resim türünün problem çözümündeki performans ve doğruluğu nasıl etkilediğini de incelemişlerdir. Yalın resimlerin eşlik ettiği problemler en hızlı çözülürken gerekli görsellerin sunulduğu problemler en yavaş çözülmüştür.

Elia ve Philippou'nun (2004) kategorilendirmesinde görseller betimlemelere (yani verilen problemde görsellerin problem içeriğinin ne kadarına odaklandığına) daha fazla dikkat çekerken, Berends ve van Lieshout'un (2009) sınıflandırmasında görselin problem çözmedeki fonksiyonuna odaklanıldığını düşünen Dewolf vd. (2015) bu kategorileri göz önünde bulunduran ve iki boyuta dayanan yani resimlerin niteliği (amaçları) ile resimlerin doğasından (neyi tasvir ettikleri) oluşan yeni bir sınıflandırma yapmışlardır. Oluşturulan bu sınıflandırma Çizelge 2.3'te verilmiştir.

Çizelge 2.3 Dewolf vd. (2015) tarafından oluşturulan sınıflandırma.

Kategoriler	Açıklamaları
İŞLEVLERİNE GÖRE GÖRSELLER	İlgisiz Görsel Problem durumuyla ve bağlamıyla hiçbir ilgisi olmamakla beraber sorunun çözümüyle ilgili de bir bilgi içermemektedir.
	Gereksiz Görsel Problem durumunun içeriği ile ilişkisi mevcut fakat sorunun çözüm aşamasında kullanılmayan görsel çeşididir.
	Gerekli Görsel Hem problem bağlamıyla ilgili hem de problem metninde verilmeyip çözüm için lazım olan bilgileri içeren görsel çeşididir.
DOĞASINA GÖRE GÖRSELLER	Tek Görsel Bir olayı ifade etmemekle birlikte tek bir nesneden oluşur.
	Geniş Çaplı Görsel Metinde anlatılan olayı betimleyen ve birden fazla öğeden oluşan görsel çeşididir.
	Yapısal Görsel Gruplama: Öğeler gruplar halinde ortaya konulur. Grafik: Çizgi, sütun, daire grafiği şeklinde diyagramlarla ifade edilen görsel çeşididir. Tablo: verilerin organize bir şekilde sunulmasını sağlayan görsel çeşididir.

Görseller işleviyle ilgili olarak ilgisiz, gerekli, gereksiz olmak üzere 3 grupta sınıflandırılmıştır. Problem durumunun bağlamıyla hiçbir bağlantısı olmayan görseller ilgisiz

grubundadır. Eğer durumla bağlantılı ancak görselde verilen bilgiler sorunun        için gerekli değilse gereksiz görseldir. Son olarak eğer görsel problem durumuyla alakalı ve        için de gereken bilgilere sahipse gerekli görsel grubuna girer. Doğasına göre görsellerde tek, geniş ve yapısal olmak üzere 3 sınıflandırma vardır. Ayrıca yapısal görseller kendi içinde grupta, grafik ve tablo olmak üzere 3'e ayrılmıştır. Eğer problem metninden yalnızca bir nesne betimlenmişse tek görsel, bir olayı anlatan ve birçok nesneden oluşan görseller geniş çaplı görsellerdir. Son grup olan yapısal görsel ise problem cümlesine ait matematiksel fikrin anlatıldığı görseldir. Yapısal görsel kendi arasında da grupta, grafik ve tablo olmak üzere 3 sınıfa ayrılır. Grupta, nesnelerin matematiksel yapıyı daha anlaşılır hale getirmeye yaraması için grupta halinde ifade edilmesidir. Görsel verileri organize eden tablo biçimindeyse tablo olarak kategorize edilir.  izgi, daire, sütunlarla matematiksel problemi temsil eden diyagramlar ise grafik sınıfına girmiştir. Yani bir görsel işlevine göre gereksiz ve doğasına göre tek görsel ya da işlevine göre gerekli ve doğasına göre yine tek görsel olabilir. Ayrıca görseller doğasına göre gruptandırılırken işlevine göre sadece gerekli ve gereksiz olanlar dahil edilerek yapılmıştır.

2.4 GÖRSELLER İLE İLGİLİ YAPILAN  ALIşMALAR

2.4.1 Matematik Ders Kitaplarında Kullanılan Görselleri İnceleyen  alışmalar

Baglırlı (2020)  alışmasında ilkokul matematik ders kitaplarında bulunan görselleri biçim ve içerik açısından incelemiştir. Doküman analizi yöntemiyle Carney ve Levin'in (2002) görsellerin işleviyle ilgili kategorilendirmesini matematik öğretimine uyarlayan Elia ve Philippou'nun (2004) sınıflandırması kullanılarak ders kitabından 5 dekoratif, 5 temsili, 5 organizasyonel, 5 bilgilendirici ve 5 dönüşümsel olmak üzere seçtiği toplam 25 görsel incelenmişken, Uluişık (2008) ise çalışmasında 5. sınıf matematik ders kitaplarını görsel tasarım ilkeleri açısından değerlendirmiş ve görsel tasarım ilkelerine uygunluğuyla ilgili sınıf  ğretmenlerinin görüşüne başvurmuştur. Öğretmenlerin iki ankete vermiş oldukları cevaplar neticesinde matematik ders kitaplarının görsel tasarım ilkelerine uygunluğu belirlenmiştir. Uluişık (2008)  ğretmen görüşlerine başvururken Genç ve Akıncı (2022) ise ilköğretim matematik  ğretmen adaylarıyla çalışmıştır ve cebir konusuyla ilgili metin dışı ögelerin işlevlerine ilişkin yorumlarını alarak sekizinci sınıf matematik ders kitabı kullanılmıştır ve metinsel olmayan elemanların kullanım amaçlarının algılama biçimi araştırılmıştır. İlk retim matematik  ğretmenliği programında okuyan 31  niversite öğrencisine uygulanan anketle

veriler toplanmış ve bu veriler içerik analizi yöntemiyle ‘çekicilik, düzenleme, somutlaştırma, bilgilendirme, akıl yürütme, özlülük, temellik, dekoratiflik, bağlamsallık ve bağlantısallık’ şeklinde kategorilendirilmiştir. Çalışmada metinsel olmayan öğelerin daha çok çekicilik, düzenleme ve somutlaştırma işlevlerine sahip olduğu vurgulanmıştır. Materyali daha çekici hale getirmesine katkıda bulunmasından ötürü çekicilik işlevine de dikkat çekilmiştir. Görsellerin problem çözme sürecini düzenlediği ve muhakeme sürecini kolaylaştırdığı da çalışmanın bulguları arasındadır.

Delice vd.’nin (2009) de öğretmen adayı gözüyle matematik ders kitaplarında görsel öğelerin kullanımı çalışmasında ders kitaplarında kullanılan görsellerin matematik öğretmenlerinin beklentilerini ne seviyede karşıladığı çalışması mevcuttur. Görsel öğelerin matematik konularına uyumunu ölçen ve dört sorudan oluşan bir ölçek ile mülakat yöntemi kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda ders kitaplarında kullanılan görsel öğelerin öğretmen adaylarının beklentilerinin çok altında kaldığı şeklindedir. Ders kitap içeriklerinin yeniden tetkik edilip en iyi düzeyde görsel öğelerle desteklenerek öğretmen ve öğrencilere sunulması önerilmektedir.

Ata Özer ve Yaman (2018) çalışmasında buna ek olarak ülkeler arası karşılaştırma yapmış ve Türkiye 8. sınıf matematik konularına göre Türkiye, Singapur ve ABD matematik ders kitaplarının içerik ve görsellik açısından karşılaştırılması amaçlanmıştır. Öncelikli olarak matematik öğretim programlarındaki uyum incelenmiştir ve ABD ile Türkiye arasında uyumun daha fazla olduğu görülmüştür. Sayfa sayılarına bakıldığında sayılar öğrenme alanına en fazla ABD yer verirken geometri ve ölçme öğrenme alanına ise en fazla Türkiye’de yer verilmiştir. Cebir ve istatistik olasılık öğrenme alanlarına Singapur diğer iki ülkeden daha fazla yer verdiği sonucuna ulaşılmıştır. Üç ülkenin de iç tasarımları incelenip karşılaştırılmıştır. Türkiye ve ABD sayılar öğrenme alanında konuları açıklayıp ardından çözümlü örnek yaklaşımını kullanırken Singapur ise keşfetme ve aktif katılımı kavranan konuyu pekiştirmek için çözümlü örnekler vermiştir. Cebir öğrenme alanında yine Singapur diğer iki ülkeye kıyasla keşfetme yaklaşımını daha fazla kullanmıştır. Üç ülkenin her biri geometri ve ölçme öğrenme alanında çözümlü örnekler fazlaca alan ayırmıştır. Ders kitaplarındaki gösterim sayıları kıyaslandığında Türkiye’nin en fazla gösterime yer veren ülke olduğu görülmüştür. Ancak bu gösterimler ilişkili ve ilişkisiz olarak kategorilendirildiğinde Türkiye’nin ilişkisiz görsele de fazla yer vermesi sebebiyle anlam karmaşasına yol açabileceği şeklinde sonuçlanmıştır. İlişkili görsel kullanım oranlarına da bakıldığında Singapur

matematik ders kitaplarının daha sade olduğu, diğerk iki ÷lkede ise daha fazla yer verildiğı sonucuna ulaşılmıştır.

Karakaya (2011) da görsellerin öğretim üzerindeki etkisi üzerine odaklanarak ilköğretim matematik ders kitaplarıyla değil de dokuzuncu sınıf matematik ders kitaplarındaki fonksiyon kavramıyla ilgili görsel objelerin incelemiştir. Çalışmasında, görsel objelerin matematik öğretimi aldığı rollere göstermek amacıyla üç tane Türk ve bir tane Fransız dokuzuncu sınıf ders kitabı içerik analizi yöntemiyle incelenmiştir. Dekoratif, temsili, organizasyonel ve bilgilendirici kategorizasyonu kullanılmıştır. Yapılan inceleme sonucu görsellerin büyük bir bölümünün dekoratif rolde olduğı gör÷lm÷ştür. Başt÷rk vd. (2022) de Karakaya'nın (2011) çalışmasına benzer olarak Türkiye ve Fransa ders kitaplarını incelemiştir. Bu çalışmada Türkiye'den üç ve Fransa'dan üç olmak üzere toplam altı adet 6. sınıf matematik ders kitabı kesirler konusunda yer alan resimler karşılaştırmalı olarak incelenmiş ve öğrenmedeki rolü ortaya konulmuştur. İncelenen resimler Carney ve Levin'in (2002) taksonomisine göre analiz edilmiş ve her iki ÷lkenin ders kitabı için de resimlerin genellikle metni açıklayıcı veya problemin çözümüyle ilgili bilgi vermeyen dekoratif işlevde bulunduğı tespit edilmiştir.

Artut ve Ildırı (2013) beşinci sınıf matematik ders ve çalışma kitaplarında yer alan problemleri dil ve anlatım, görsel unsurlar, içerik, 2005 matematik öğretim programına uygunluk ve problem türleri bakımından incelemiştir. Ders ve çalışma kitaplarındaki problemlerin büyük bir kısmında şekil, resim, tablo ya da grafik gibi görsel unsurlardan birinin ya da birkaçının kullanıldığı, kullanılan görsellerin de nitelik olarak büyük oranda problemi açıklayıcı ve tamamlayıcı yapıda olduğı gör÷lm÷ştür.

Dewolf vd.'nin (2015) çalışmasında üç farklı ilköğretim sınıfı için Belçika'da yaygın olarak kullanılan dört farklı matematik ders kitabında problemlere eşlik eden görselleri araştırmıştır. Bu görselleri oluşumlarının yanında işlevi ve doğasına göre de incelemiştir. Araştırmada ders kitaplarındaki problemlerinin geneline resimlerin eşlik ettiğı, ders kitapları arasında anlamlı bir fark olduğı ve sınıf ile ders kitabı arasında ilişki olduğı gör÷lm÷ştür. İkinci olarak görsellerin yarısı problemleri çözmek için gerekiydi fakat sınıflar ve ders kitapları arasında farklılıklar vardı. Üçüncü olarak ise resimlerin yarısı problemde anlatılan tek bir ögeyi ya da problem durumunun tamamını temsil ederken diğerk yarısı matematiksel yapıyı temsil ediyordu. Yorgun (2021) ise çalışmasında Dewolf vd.'nin (2015) oluşturduğı sınıflandırmayı kullanarak ilköğretim matematik ders kitaplarındaki problemlere eşlik eden görsellerin

incelenmesi ve öğretmenlerin görsel kullanımına yönelik görüşlerini araştırmıştır. Bu çalışmada Milli Eğitim Bakanlığı'na ilköğretim 1, 2, 3 ve 4. sınıf düzeylerinde okutulması uygun görülen ders kitaplarının her birinden bir tane olmak üzere toplam dört tane ders kitabı araştırılmıştır ve görsellerin kullanım durumuyla ilgili altı sınıf öğretmeni ile de görüşme yapılmıştır. Yapılan çalışmanın bulgularında ise problemlerle beraber verilen görsellerin kullanımının sınıf seviyesi yükseldikçe azaldığı yer almaktadır. Ayrıca görsellerin işlevine göre 'gerekli görsel', doğasına göre ise 'tek görsel' grubunda daha fazla oranda yer aldığı görülmektedir. 'Yapısal görseller' ise çok düşük oranda yer almaktadır ve alıştırmaya tipi sorularda görsellere daha çok yer verilmektedir. Yapılan öğretmen görüşmeleri sonucuna göre de öğretmenlerin kendilerinin görsel kullanımını önemsediklerini, öğrencileri de görsel kullanmaya yönlendirdiklerini ayrıca ders kitaplarında görsellerin daha fazla yer alması gerektiğini belirtmişlerdir.

Vicente vd. (2022) Singapur ve İspanya ders kitaplarındaki aritmetik kelime problemlerinin çözümünü analiz eden çalışmasının amaçlarından biri aritmetik kelime problemlerine şematik çizimlerin eşlik edip etmediğidir. Elia ve Philippou'dan (2004) uyarladıkları dekoratif, bilgilendirici ve örgütsel şeklinde üç sınıflandırma kullanmışlardır. Yapılan analiz sonucunda Singapur ders kitabında İspanya ders kitabına göre daha az görsel bulunduğu gözlenmiştir. Singapur ders kitabında sorunun matematiksel yapısını desteklemeyi ve açıklamayı amaçlayan örgütsel resimler, önemli ölçüde daha yüksek bir oranken İspanya ders kitabında dekoratif görseller büyük bir oranla yer almaktadır. Ayrıca dekoratif amaçlı olmayan yani problem metninde bulunmayan verileri sunan veya problemin matematiksel yapısını tasvir eden bilgilendirme amaçlı resimlerin oranı Singapur ders kitabında İspanya ders kitabına göre oldukça fazladır.

2.4.2 Problemlere Eşlik Eden Görselleri İnceleyen Çalışmalar

Hegarty ve Kozhevnikov 1999 yılında görsel imgeler, uzamsal yetenek ve matematiksel problem çözme arasındaki ilişkiye anlam kazandırmak için İrlanda Dublin'de 6. sınıf düzeyi 33 erkek çocuğuyla deneysel çalışma yapmışlardır. Yazarlar iki tip görsel-uzamsal temsil tanımladılar: problemdeki mekânsal ilişkileri kodlayan şematik temsiller ve problemdeki nesnelerin görsel görünüşünü kodlayan resimsel temsiller. Şematik mekânsal temsiller problem çözmedeki başarı ile olumlu ilişkiliyken resimsel temsillerin kullanımı ile problem çözme başarısı arasında olumsuz bir ilişki vardır.

Elia ve Philippou 2004 yılında yaptıkları çalışmada problemlere eşlik eden dekoratif, temsili, düzenleyici ve bilgilendirici dört farklı görsel türünün problem çözümüne etkisi araştırmıştır. Kıbrıs'ta yüksek başarılı 6. sınıf düzeyi 8 öğrenciyle çalışılmıştır. Görüşmeler sonucunda dekoratif olan görsel dışındaki resim türlerinin problem çözümüne ve iletişim sürecine olumlu etkisi olduğu görülmüştür. Ayrıca bulgulara matematiksel problem çözümündeki başarıda resimlerin kullanılmasıyla beraber resmin işlevine ve öğrencilerin zihinsel yeteneklerinin etkisi olduğu görülmüştür.

Berends ve van Lieshout (2009) çalışmasında dört farklı görsel türünün çocukların aritmetik kelime problemleri üzerindeki performansına etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Bu görsel tipleri: yalın, kullanışsız, yararlı, gerekli. Problemlerin seçimi Hollanda'da yoğun olarak kullanılan matematik müfredatı ve matematik testlerinin içeriklerinin incelenmesiyle yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda yalın görsellerin en hızlı şekilde çözüldüğü, gerekli, yararsız ve yararlı görsellerin olduğu problemlerde performans hızı düşük olduğu ve her ne kadar başarılı öğrenciler, zayıf olanlardan daha hızlı çözse de dört resim türündeki etkinin her iki grup için de benzer olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca görsellerin süreci yavaşlatabildiğini ancak öğrenme sürecini mutlaka etkilemediği görülmüştür.

Dewolf vd.'nin (2014) çalışmasında 402 Türk ve 233 Belçikalı öğrenci dört gruba ayrılmış ve ilk gruba problemle beraber temsili görsel ile uyarıcı verilmiş, ikinci gruba görsel verilmeden uyarıcı verilmiş, üçüncü gruba uyarıcı verilmeden görsel verilmiş, dördüncü gruba ise her ikisi de verilmeden öğrencilerin standart olan ve olmayan problemleri çözüm yöntemleri araştırılmıştır. Her iki ülke içinde farklı şekillerde verilen problemlerin çözümüyle ilgili gruplar arası bir farklılık gözlenmemiştir. Bunun da sebebinin görsellerin bulunduğu yer ile ilgili olabileceği, öğrencilerin zihninde resimlerin gereksiz olduğu yargısından kaynaklığı olabileceği düşünülmüştür.

Hoogland vd. (2018) tarafından yapılan çalışmada, meta-analitik teknikler kullanılarak problem çözmedeki multimedya etkisinin genel boyutu ve olası sınır koşulları belirlenmeye çalışılmıştır. Sonuçlar, yanıt doğruluğu üzerinde küçük ila orta büyüklükte önemli bir multimedya etkisi, öğrencilerin yanıt kesinliği üzerinde ise orta ila büyük büyüklükte önemli bir multimedya etkisi olduğunu göstermiştir. Ancak, yanıt süresi üzerinde anlamlı bir multimedya etkisi bulunmamıştır. Dekoratif resimlerin etkilerine ilişkin sonuçlar, güvenilir bir yorum yapabilmek için yeterli veriyi sağlamamıştır. Temsili ve örgütsel resimlerin yanıt

doğruluğu üzerinde önemli ve olumlu bir etkisi olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte, çalışmalarındaki bilgilendirici veya birden fazla resim kullanımı, bireylerin yanıt doğruluğu üzerinde önemli bir toplam etki yaratmamıştır. Bu bulgular, problem çözmedeki multimedya etkisinin çeşitlilik gösterdiğini ve birden fazla sınır koşuluyla sınırlı olduğunu ortaya koymaktadır. Problem çözmedeki multimedya etkilerini daha detaylı incelemek için daha fazla birincil çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

Lindner (2020) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, matematik ve fen testlerindeki resimlerin öğrenciler üzerindeki etkileri incelenmiştir. Araştırmada 404 öğrenci yer almış ve testlere eklenen temsilci resimlerin ile dekoratif resimlerin öğrencilerin başarılarını, motivasyonlarını ve konuya yönelik algılarını nasıl etkilediği araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar, temsili resimlerin hem matematik hem de fen testlerinde öğrencilerin başarılarını artırdığını, soruları daha kolay gördüklerini ve test çözme isteklerini yükselttiğini göstermiştir. Ayrıca, temsili resimler matematik testlerinin çözülme süresini uzatırken, fen testlerinde herhangi bir süre değişikliği gözlemlenmemiştir. Öte yandan, dekoratif resimlerin öğrencilerin test çözme performansı, soruları kolay görme ve test çözme motivasyonu üzerinde belirgin bir etkisi olmadığı saptanmıştır. Fakat, dekoratif resimler matematik testlerini daha hızlı çözmelerine neden olmuştur. Ayrıca, dekoratif resimlerin test çözme isteğini artırdığına dair önceki düşünceler bu çalışmayla geçerliliğini yitirmiştir.

Hu vd.'nin (2021) 23 dergi makalesi, iki tez, bir araştırma raporunu inceledikleri meta analiz yöntemi ile görsellerin problem çözmede etkisi üzerine çalışma yapmıştır. Çalışmanın bulgularında görsellerin cevapların bulguları üzerinde küçük ile orta etki büyüklüğü öğrencilerin yanıt kesinliği üzerine orta ile büyük etki büyüklüğü görülmüştür. Öğrencilerin yanıt süresi üzerinde görsellerin herhangi bir etkisi görülmemiştir. Dekoratif görsellerin etkilerine ilişkin sonuçlar güvenilir bir yorum için yeterli bulunmamıştır. Temsili ve örgütsel resimlerin yanıt doğruluğu üzerinde önemli ve olumlu etkisi varken bilgilendirici resimlerin yanıt doğruluğu üzerinde önemli bir etkisi yoktur.

Ehrhart vd. (2024) çalışmasında 308 öğrenci çevrim içi deney ile 3x2 karma tasarım içeren üç görselleştirme koşulu (temsili resimler, dekoratif resimler, yalnızca metin) ve iki tür dinamiklik (statik ve dinamik) açısından kelime problemlerini düzenlemiştir. Araştırmacıların beklediği gibi statik ve dinamik temsili resimler, yalnızca metne kıyasla öğrencilerin doğru yanıt verme durumlarını, metabilişsel değerlendirmelerini ve memnuniyetini artırmıştır.

Ancak dinamik temsili resimler, statik temsili resimlere göre daha üstün performans göstermemiştir. Statik dinamik resimler yalnızca metinlere kıyasla yanıt doğruluğunu, metabilişsel düzeyi ve memnuniyeti artırmamıştır. Bununla birlikte dinamik dekoratif resimler de yalnızca metne kıyasla memnuniyeti artıramamıştır. Ayrıca deney boyunca dinamik dekoratif resimlerin göre süresi boyunca yalnızca metin şeklinde verilen problemlerle uyumlu olduğu gözlenmiştir. Bu da öğrencilerin zamanla dinamik dekoratif görselleri görmezden gelmiş olabileceğinden kaynaklı olabilir sonucuna ulaşılmıştır.



BÖLÜM 3

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, ders kitapları ve konuların seçimi, veri toplama süreci, verilerin analizi, araştırmanın geçerlilik ve güvenirliğiyle ilgili bilgiler ayrıntılı bir şekilde verilmiştir.

3.1 ARAŞTIRMANIN MODELİ

Araştırmada Türkiye ve Singapur'da kullanılan yedinci sınıf düzeyi matematik ders kitaplarındaki sayılar ve işlemler ile cebir öğrenme alanlarında yer alan alıştırmalar ve problem sorularına eşlik eden görseller incelenmiştir. Araştırma, nitel bir araştırma yöntemi olan doküman analizi kullanılarak yürütülmüştür. Nitel araştırma, algıları ve olayları doğal bağlamında bütünsel ve gerçeğe uygun bir şekilde incelemeyi hedefleyen, gözlem, mülakat ve doküman incelemesi gibi yöntemlerle veri toplanan süreçtir. Doküman incelemesi, araştırılması amaçlanan konu ya da konuların ilgili bilgiyi barındıran yazılı kaynakların analizini içerir (Yıldırım ve Şimşek 2021). Basılı ve dijital kaynakların incelenmesi ve değerlendirilmesi sürecinde yapılan bir dizi işlem olarak da tanımlanır (Bowen 2009). Doküman analizi yalnızca yazılı kaynakları değil, grafik, harita, şema, fotoğraf gibi kaynakları da kapsamaktadır (Merriam 2009).

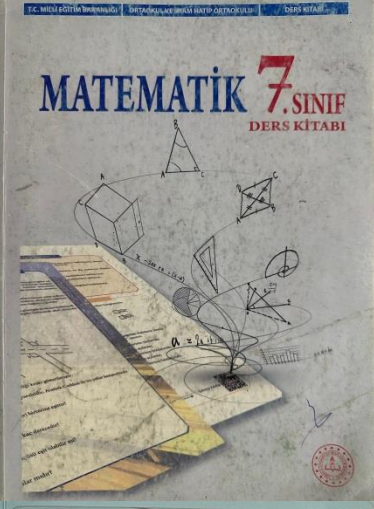
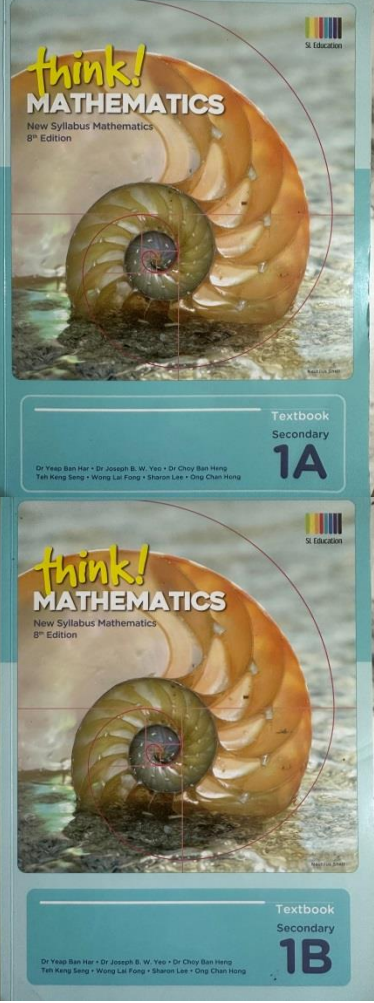
3.2 ARAŞTIRMA VERİLERİNİN TOPLANMASI

Bu çalışmada veri kaynağı olarak hem Türkiye'de hem de Singapur'da yedinci sınıf ikinci eğitim kademesinde yer alması sebebiyle 7. sınıf düzeyi matematik ders kitapları kullanılmıştır. Çalışmada Türkiye'de Millî Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulunun 09.05.2022 gün ve 36 sayılı kararı ile ders kitabı olarak kabul edilen, 2023-2024 eğitim öğretim yılında okutulan ve yaygın olarak kullanılan aynı zamanda öğretmen olan araştırmacının da kullandığı ders kitabı seçilmiştir. Eğitim dilinin İngilizce olduğu

Singapur'da da Türkiye'de olduğu gibi eğitim sistemi merkezidir ve ders kitapları özel yayınevleri tarafından hazırlanmaktadır. Ancak Eğitim Bakanlığının onayına bağlı olarak okullarda okutulmaktadır. Bu nedenle Singapur Eğitim Bakanlığı tarafından okutulması onaylanan ve Singapur'da oldukça yaygın olarak kullanılan Shinglee Publishers tarafından yayımlanan, son basım olan 8. Baskı Think! New Syllabus Mathematics 1A ve 1B kitapları seçilmiştir. Seçilen bu kitap yedinci sınıf düzeyi ekspres programı olan yeni ismiyle G3 grubu için basılmış ders kitabıdır. Araştırmaya ilişkin kullanılan ders kitapları ve yayınları Çizelge 3.1'de verilmiştir.



Çizelge 3.1 Kullanılan Ders Kitapları ve Yayınevleri.

Ülke	Kitaplar	Seçilen Kitaplar	Yayınevi
Türkiye		Ortaokul Matematik 7. Sınıf Ders Kitabı (Külköylüoğlu vd., 2024)	MEB Devlet Kitapları
Singapur		Think! New Syllabus Mathematics 1(8. Baskı) (Yeo vd., 2020)	Shinglee Publishers

Türkiye matematik öğretim programının büyük bir bölümünü ders kitaplarında sayılar ve işlemler ders kitabının büyük bir bölümünü kaplamaktadır. Bu sebeple bu araştırmada seçilen öğrenme alanlarından biri sayılar ve işlemlerdir. Cebir öğrenme alanının ise soyut matematiğe

geçişte önemi göz önünde bulundurulduğundan bu araştırmada seçilen diğer öğrenme alanı ise cebir öğrenme alanıdır. Kullanılan ders kitaplarından belirlenen öğrenme alanlarında yer alan çözümlü ve çözümsüz alıştırmalar ve problem sorularına eşlik eden görseller incelenmiştir. Soruların sözel metninin dışında yer alan her türlü şekil, resim, tablo, grafik görsel kategorisine alınmıştır.

Aşağıdaki Çizelge 3.2’de Türkiye’de kullanılan ders kitabında yer ünite ve konuların dağılımı verilmiştir.

Çizelge 3.2 Türkiye Matematik Ders Kitabı Ünite ve Konu Dağılımları.

Üniteler	Ünitelerin Sayfa Sayıları	Konular
1. Ünite (Sayılar ve İşlemler)	26	• Tam Sayılarla İşlemler
2. Ünite (Sayılar ve İşlemler)	50	• Rasyonel Sayılar • Rasyonel Sayılarla İşlemler
3. Ünite (Cebir)	18	• Cebirsel İfadelerle İşlemler • Sayı Örüntüleri • Eşitlik ve Denklem
4. Ünite (Sayılar ve İşlemler)	26	• Oran ve Orantı • Yüzdelere
5. Ünite (Geometri ve Ölçme)	73	• Doğrular ve Açılar • Çokgenler • Çember ve Daire
6. Ünite (Veri İşleme ve Yapı Görünümleri)	44	• Veri Analizi • Cisimlerin Farklı Yönlerden Görünümleri

Çizelge 3.2’de Türkiye’de kullanılan yedinci sınıf matematik ders kitabında yer alan tüm ünite ve konular verilmiştir. Bu araştırmada sayılar ve işlemler ile cebir öğrenme alanları seçilmesi sebebiyle 1. Ünite, 2. Ünite, 3. Ünite ve 4. Üniteye yer alan problemlere eşlik eden görseller incelenmiştir. Toplam 237 sayfalık ders kitabının 120 sayfası araştırmaya dahil edilmiştir. Aşağıdaki çizelgede Singapur’da kullanılan ders kitabında yer ünite ve konuların dağılımı verilmiştir.

Çizelge 3.3 Singapur Ders Kitabı Ünite ve Konu Dağılımları.

Üniteler	Ünitelerin Sayfa Sayıları	Konular
1. Ünite	28	• Asal Sayılar • En Büyük Ortak Bölen ve En Küçük Ortak Kat
2. Ünite	38	• Tam Sayılar • Rasyonel Sayılar • Gerçek Sayılar
3. Ünite	18	• Yaklaşım ve Tahmin
4. Ünite	32	• Temel Cebir • Cebirsel İşlemler
5. Ünite	17	• Doğrusal Eşitlik
6. Ünite	37	• Doğrusal Fonksiyon ve Grafikler
7. Ünite	27	• Sayı Örüntüleri
8. Ünite	33	• Yüzdelere
9. Ünite	39	• Oran ve Orantı
10. Ünite	20	• Temel Geometri
11. Ünite	46	• Çokgenler • Geometrik Yapılar
12. Ünite	24	• Düzlemin Çevresi ve Alanı
13. Ünite	29	• Silindir ve Prizmaların Hacmi ve Yüzey Alanı
14. Ünite	43	• İstatistiksel Veri İşleme

Çizelge 3.3'te Singapur'da kullanılan yedinci sınıf matematik ders kitabında yer alan tüm ünite ve konular verilmiştir. İlk yedi ünite 1A kitabında yer alırken, sonraki yedi ünite ise 1B kitabında yer almıştır. Bu çalışmada sayılar ve işlemler ile cebir öğrenme alanları seçilmesi sebebiyle 2. Ünite, 3. Ünite, 3. Ünite, 4. Ünite, 5. Ünite, 7. Ünite, 8. Ünite ve 9. Ünite'de yer alan problemlere eşlik eden görseller incelenmiştir. İki kitap dahil toplam 461 sayfalık ders kitabının 204 sayfası çalışmaya dahil edilmiştir.

3.3 VERİLERİN ANALİZİ

Doküman incelemesi ile toplanan veriler betimsel analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. Betimsel analiz, daha önceden belirlenen temalar doğrultusunda bulguların özetlenmesidir (Altunışık vd. 2023). Elde edilen veriler planlı bir şekilde düzenlenir ve düzenlenmiş veriler açıklanır, yorumlanır, sebep sonuç ilişkisi sorgulanır, çeşitli sonuçlara ulaşılır (Yıldırım ve Şimşek 2021). Verilerin analizi yapılırken alıştırma ve problem olarak elde edilen verilerin

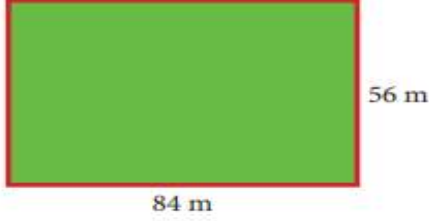
hepsi için soru kelimesi kullanılmıştır. İncelenen konulardaki görsellerin eşlik ettiği sorular o konunun kendi içinde değerlendirilmiş ve her konu için birden başlanarak kodlanmıştır. Örneğin “S1” ilgili konudaki birinci soruyu temsil etmektedir. İki kitapta incelenen konularda sorulara eşlik eden görseller işlevine ve doğasına göre değerlendirilmiş ve tablolarla sunulmuştur. Uygun örneklerle de analizlerden elde edilen verilerin desteklenmesi sağlanmıştır. İki ülkeden sorulara eşlik eden görselin hangisinde daha fazla kullanıldığı tespit edilmiştir. Ayrıca öğrenme alanlarının sonlarında doğasına ve işlevine göre analiz edilen görsellerin iki ülke için karşılaştırmalı tablosu da yer almaktadır. Her bölümde kendi içinde kodlanan sorular Dewolf vd.’nin (2015) problemlere eşlik eden görselleri sınıflandırdığı kavramsal çerçevesi kullanılarak analiz edilmiştir. Bu çerçeveye göre görseller işlevine ve doğasına göre olmak üzere iki ayrı boyutta incelenmiştir. İşlevine göre görseller; “gerekli”, “gereksiz” ve “ilgisiz” olmak üzere üç ayrı sınıfa yerleştirilmiştir. İlgisiz görsel, soru metninin bağlamıyla bağımsız olmakla beraber sorunun çözümü için de herhangi bir katkısı bulunmayan görsellerdir. Gereksiz görsel, soru metninin bağlamıyla ilişkili ancak sorunun çözümü için herhangi bir katkısı bulunmayan görsellerdir. Gerekli görsel, sorunun sözel bölümünde yer almayan ancak soru bağlamıyla ilgili ve çözüm için gerekli olan görsellerdir.

Doğasına göre ise görseller “tek görsel”, “geniş çaplı görsel” ve “yapısal görsel” olmak üzere üç ayrı sınıfa yerleştirilmiştir. Yapısal görseller ise kendi içinde gruplama, tablo ve grafik olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. Tek görsel, soruya eşlik eden görsel tek bir objeden oluşan görsellerdir. Geniş çaplı görsel, metindeki bağlama uygun ve birden fazla öğeden oluşan görsellerdir. Yapısal görsel, probleme eşlik eden görseller planlanmış, basitleştirilmiş ve düzenlenmiş şekilde sunulan görsellerdir. Eğer problemdeki nesneler gruplanmış şekilde verilmişse gruplama görseli kategorisindedir. Tablolar halinde düzenlenerek verilmişse tablo görseli kategorisindedir. Daire, sütun, çizgi grafiği şeklinde sunulmuşsa grafik görseli kategorisindedir. Görsellerin sınıflandırılması ve bu sınıflara uygun örnekler Çizelge 3.4 ve Çizelge 3.5’te sunulmuştur.

Çizelge 3.4 İşlevine Göre Görsel Türlerine Uygun Örnekler.

İlgisiz Görsel İncelenen ders kitaplarında bu kategoriye uygun görsel bulunamamıştır.

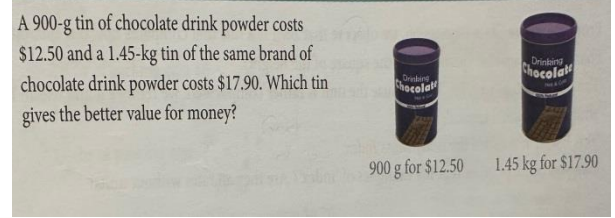
Gereksiz Görsel



Sadık amcanın dikdörtgen şeklindeki bahçesinin kenar uzunlukları 56 metre ve 84 metredir. Bahçesinin üç tarafına dört sıra tel çekecektir. Telin metre fiyatı $\frac{150}{7}$ Türk lirası olduğuna göre Sadık amca tel için en az kaç Türk lirası ödemesi gerekir?

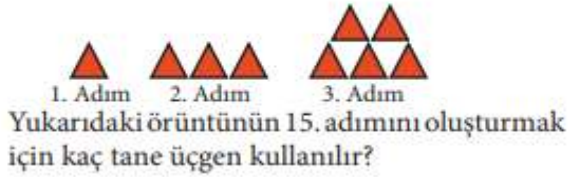
(MEB 7. Sınıf Ders Kitabı, s.90)

Gereksiz Görsel



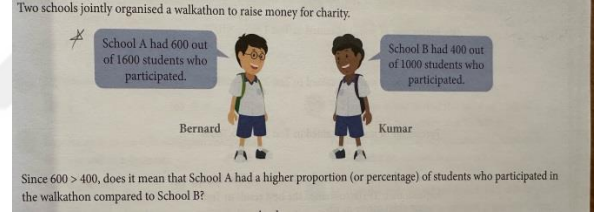
900 gramlık bir kutu çikolatalı içecek tozu 12,50 dolara ve aynı marka çikolatalı içecek tozuna ait 1,45 kilogramlık bir kutu 17,90 dolara mal oluyor. Hangi kutu paranın karşılığını daha iyi verir?
(Singapur Ders Kitabı)

Gerekli Görsel



(MEB 7. Sınıf Ders Kitabı, s. 105)

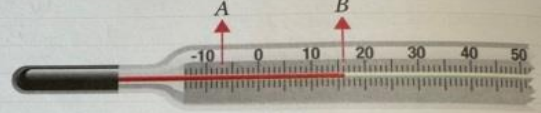
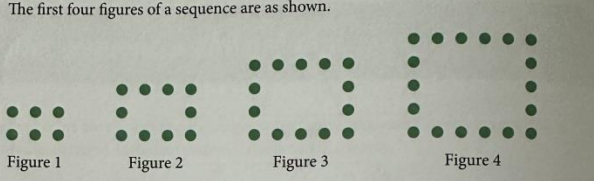
Gerekli Görsel



İki okul ortaklaşa hayır işleri için para toplamak amacıyla yürüyüş maratonu düzenledi. Bernard “A okulundan 1600 öğrenciden 600’ü katıldı.” Kumar “B okulundan 1000 öğrenciden 400’ü katıldı.” $600 > 400$ olduğuna göre A okulundan katılan öğrencilerin B okuluna kıyasla daha yüksek bir orana sahip olduğu anlamına mı gelir?

(Singapur Ders Kitabı)

Çizelge 3.5 Doğasına Göre Görsel Türlerine Uygun Örnekler.

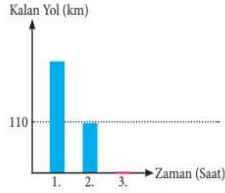
Tek Görsel  90 kg 60 kg Yukarıda kütleleri verilen mercimeğin %60'ı ve cevizin %40'ı satıldığına göre toplam kaç kg mercimek ve ceviz satılmıştır? (MEB 7. Sınıf Ders Kitabı, s. 143)	Tek Görsel  6. The figure shows part of a thermometer. The readings are in °C. Find the difference between the temperatures indicated by the points A and B. Şekil bir termometrenin bir kısmını göstermektedir. Okumalar °C cinsindendir. A ve B noktaları gösterilen sıcaklık farkını bulun. (Singapur 1A Ders Kitabı, s.44)
Geniş Çaplı Görsel  Pastacılık yapan İbrahim, ailesi için kek yapmak istemektedir. On dilimlik kek yapabilmesi için 180 gram un, 60 gram süt ve 4 adet yumurta gerekmektedir. Buna göre İbrahim 270 gram un, 180 gram süt ve 16 adet yumurta ile en fazla kaç dilimlik kek yapabilir? (MEB, 7. Sınıf Ders Kitabı, s. 145)	Geniş Çaplı Görsel  1. The picture shows the speed limit at a Silver Zone in Singapore. Information Since 2014, Silver Zones have been introduced in selected residential areas to enhance road safety for the elderly. When Ali drove along this road, he was travelling at 30 m/s. Should he continue driving at that speed? Resim Singapur'daki bir Gümüş Bölge'deki hız sınırının 40 olduğunu göstermektedir. Ali bu yol boyunca sürdüğünde, 30 m/s ilerliyordu. O hızda sürmeye devam etmeli mi? (Singapur 1B Ders Kitabı, s.65)
Yapısal Görsel a) Gruplama  1. Adım 2. Adım 3. Adım Yukarıdaki örüntünün 15. adımını oluşturmak için kaç tane üçgen kullanılır? (MEB 7. Sınıf Ders Kitabı, s. 105)	Yapısal Görsel a) Gruplama  The first four figures of a sequence are as shown. Figure 1 Figure 2 Figure 3 Figure 4 (i) Draw the next two figures of the sequence. Bir örüntünün ilk dört adımı gösterildiği gibidir. Dizinin sonraki figürünü çiziniz.

Çizelge 3.5 (devam ediyor)

b) Grafik

Adıyaman ile Adana arası 329 km'dir. Adıyaman'dan Adana'ya doğru yola çıkan bir arabanın her saat sonunda Adana'ya kalan yolunun uzunluğu aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.

Grafik: Her Saat Sonunda Adana'ya Kalan Yolun Uzunluğu



Arabanın 1. saatte aldığı yol 2. saatte aldığı yolun uzunluğundan 3 km fazladır. Buna göre arabanın 2. saatte aldığı yolun uzunluğu ile 3. saatte aldığı yolun uzunluğu arasındaki fark kaç kilometredir?

(MEB, 7. Sınıf Ders Kitabı, s.115)

c) Tablo

Bir bisikletlinin zamana göre aldığı yol aşağıdaki tabloda verilmiştir.

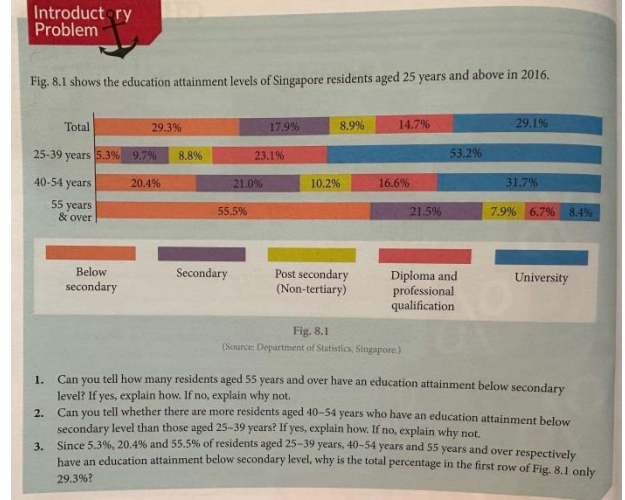
Tablo: Zaman - Yol İlişkisi

Zaman (sa)	3	5	6	10
Gidilen Yol (km)	60	100	120	200

Buna göre orantı sabiti kaç olabilir?

(MEB 7. Sınıf Ders Kitabı, s. 136)

b) Grafik



Şekil 2016 yılında 25 yaş ve üzeri Singapurluların eğitim düzeylerini göstermektedir.

c) Tablo

A shopkeeper makes the following order from a wholesaler:

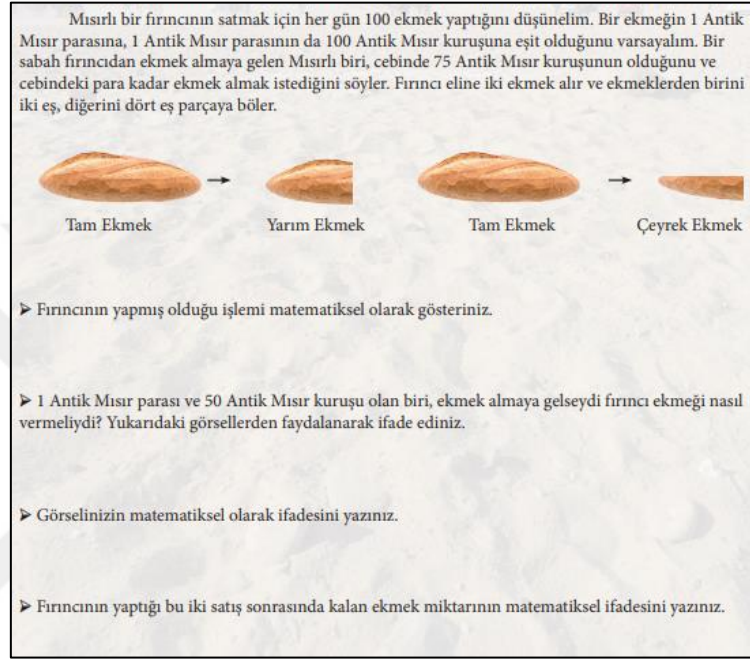
Item	Quantity	Cost per item (\$)
Skirts	32	19
Belts	18	9
White shirts	49	22
Black blouses	61	18
Grey leggings	52	11

Show how you estimate the total amount of money that the shopkeeper has to pay, giving your answer correct to the nearest hundred dollars.

(Singapur 1A Ders Kitabı, s. 87)

Bir dükkan sahibinin toptancıdan aldığı ürünler ve ürün başına düşen maliyeti tabloda verilmiştir. Tanesi 19 dolardan 32 etek, tanesi 9 dolardan 18 kemer, tanesi 22 dolardan 40 beyaz gömlek, tanesi 18 dolardan 60 siyah bluz, tanesi 11 dolardan 53 gri tayt. Dükkan sahibi ödemesi gereken toplam para miktarını nasıl tahmin etmiştir?

Dewolf vd.'nin (2015) yaptığı sınıflandırmaya göre işlevine ve doğasına göre analiz edilen görseller arasında bir görselin birden fazla soru için kullanıldığı görülmüştür ve bu durumda olan görseller her bir soru için ayrı ayrı işlevine ve doğasına göre analiz edilmiştir. Çünkü birden fazla soru için verilen görselin bazı sorular için gerekliyken bazıları için gereksiz görsel sınıfına girdiği durumlar olduğu görülmüştür. Aynı görselin birden fazla soru için kullanıldığı örnek Şekil 3.1’de verilmiştir.



Şekil 3.1(MEB 7. Sınıf Ders Kitabı, s. 59).

Örnek soruda verilen görselin altında üç farklı soru verilmiştir. Bu görsel üç soru için de işlevine ve doğasına göre ayrı ayrı analiz edilip değerlendirilmiştir. Fırıncının yapmış olduğu eylem sorunun sözel bölümünde verildiği için verilen görsel birinci soru için işlevine göre gereksiz görseldir, ikinci soru için ise soruda özellikle görselden faydalanılması gerektiği için gerekli görseldir. Üçüncü soru ise ikinciye verilen cevap göz önünde bulundurularak cevaplanacağı için verilen görsel gereksiz görseldir. Görsel, sorunun sözel bölümünü betimlemesinden dolayı her üç soru için de doğasına göre geniş çaplı görsel sınıfındadır.

Ders kitaplarındaki görseller incelendiğinde bazı sorularda birden fazla görselin kullanıldığı durumların olduğu görülmüştür. Bu durumlarda görselleri işlevine göre kodlamak için Dewolf vd.'nin (2015) kullandığı öncelik sıralaması esas alınmıştır. Dewolf vd.'nin (2015) öncelik sıralamasına göre eğer bir soruda birden fazla görsel varsa gerekli görselin gereksiz görsele, gereksiz görselin ise ilgisiz görsele önceliği vardır. Örneğin bir soruda hem gerekli hem

gereksiz görsel kullanılmışsa gerekli görselin önceliği olduğu için gerekli diye kodlanmıştır. Bununla ilgili örnek Şekil 3.2’de verilmiştir.

Karalar üzerinde çeşitli sebeplerle çanaklaşmış alanlarda biriken su kütlelerine göl denir. Ülkemizde bulunan göllerin toplam yüz ölçümü yaklaşık 10 000 km² kadardır. Van Gölü 3713 km²’lik yüz ölçümüyle ülkemizdeki en büyük göl olma özelliğine sahiptir.

Göller; kaynak suları, akarsular ve yağışlarla beslenir. Göl suları şartlara göre acı, tatlı, sodalı ve tuzlu olabilmektedir. Türkiye’deki göllerden sulama, içme suyu elde etme, enerji üretimi, ulaşım, tuz ve soda üretimi, su ürünleri, turizm gibi birçok alanda yararlanılmaktadır.

Aşağıdaki tabloda verilen göllerin yüz ölçümünün Türkiye’deki göllerin yüz ölçümüne oranı rasyonel sayıyla gösterilmiştir.

Tablo: Verilen Göllerin Yüz Ölçümünün Türkiye’deki Göllerin Yüz Ölçümüne Oranı

Göller	İznik	Eğirdir	Tuz	Hazar	Van	Beyşehir	Burdur
Oranlar	$\frac{3}{100}$	$\frac{1}{20}$	$\frac{13}{100}$	$\frac{2}{25}$	$\frac{37}{100}$	$\frac{3}{50}$	$\frac{1}{50}$

► Göllerin kapladıkları alanların ondalık gösterimini bulunuz ve tabloyu doldurunuz.

Tablo: Verilen Göllerin Yüz Ölçümünün Türkiye’deki Göllerin Yüz Ölçümüne Oranı

Göller	İznik	Eğirdir	Tuz	Hazar	Van	Beyşehir	Burdur
Oranlar							

Şekil 3.2 (MEB 7. Sınıf Ders Kitabı, s. 47).

Şekil 3.2’de verilen örnek soruda bir soru için birden fazla görselin verildiği görülmektedir. Bu durumda görseller işlevine göre değerlendirildiğinde görülmektedir ki şekilde verilen Van Gölü gereksiz görseldir, tablo ise gerekli görseldir. Gerekli görselin gereksiz görsele önceliği olmasından dolayı bu sorudaki görsel işlevine göre gerekli görsel diye kodlanmıştır.

Ders kitapları incelenirken bazı sorularda önce tablo, grafik vb. oluşturup devamındaki soruların ise oluşturulan bu tablo ve grafiğe göre cevaplandırılmasının istendiği görülmüştür. Bu tarzdaki soruları analiz ederken öğrencinin oluşturması gereken tablo ya da grafiği doğru bir şekilde oluşturduğu varsayılmış ve bu görselle bağlantılı olan sorular ayrı ayrı analiz edilmiştir. Bununla ilgili örnek Şekil 3.3’te verilmiştir.

Yardımlaşma, insanların çeşitli konularda birbirlerine yardım etmesi ve ortak olarak işlerin üstesinden gelmesidir. İnsanoğlu, geçmişten günümüze toplum içinde işlerin daha kolay yürütülmesini sağlamak amacıyla iş birliği yapmıştır. Bu da yardımlaşma duygusunun gelişimine katkıda bulunmuştur.

Birlik ve beraberlik duygusuyla hareket etmek toplumun ayakta kalabilmesini sağlar. İyi veya kötü günde insanların değer verdiği kişilerin yanında olması aralarındaki bağı güçlendirir. Yardımlaşma; toplumsal dayanışma ve barışa, toplumda huzur ortamının sağlanmasına, zengin – fakir arasında güçlü bir bağ kurulmasına, toplumda güvenin artmasına katkı sağlar.

Toplumumuzda yardımlaşmanın en güzel örnekleri imece veya takas (değişim) usulü yardımlaşmadır. İmece, birçok kişinin bir araya gelip sırayla birbirlerinin işlerini görmesidir. Takas, mal alıp karşılığında başka bir mal vererek ödeme veya değiş tokuştur. Köylerde çiftçiler, elde ettikleri farklı ürünleri birbirleriyle takas ederek ihtiyaçlarını giderebilirler. İmece ve takas; insanlar arasındaki samimiyeti, dayanışmayı, paylaşmayı, birlik ve beraberliği artırdığı gibi parayı da hükümsüz kılar. Aşağıdaki tabloda Yenikonak köyündeki çiftçilerin hasatlarının takas miktarları verilmiştir.

Tablo: Yenikonak Köyündeki Çiftçilerin Hasatlarının Takas Miktarları

Buğday (çuval)	Ceviz (kg)	Zeytin(kg)	Nohut(kg)
1	4	15	5
2		30	
4			
	28		

Bu tabloya göre:

- 3 çuval buğdayı olan bir çiftçi bunun karşılığı olarak ne kadar zeytin veya nohut alabilir?
- 35 kg nohutu olan bir çiftçi bunun karşılığı olarak kaç çuval buğday alabilir?
- 44 kg cevizi olan bir çiftçi bunun karşılığı olarak kaç kg zeytin alabilir?
- 75 kg zeytini olan bir çiftçi ne ile takas yapacağına karar verememektedir. Bu çiftçimize önerileriniz nelerdir?

Şekil 3.3 (MEB 7. Sınıf Ders Kitabı, s. 125).

Şekil 3.3'te verilen örnek soruda öğrencilerden orantı kullanarak doldurmaları ve buradaki orantı sabitine göre tablonun altında verilen soruların cevaplandırılması istenmiştir. Bu soruda öğrencilerin tabloyu doğru bir şekilde oluşturdukları varsayılmıştır. Bu varsayıma göre tabloyu doğru bir şekilde doldurup öğrencilerin ürünlerin arasındaki orantıyı görmeleri beklenmiştir. Belirlenen orantıya göre tablonun altındaki sorular cevaplandırılacaktır. Bu sebeple görsel her bir soru için işlevine göre gerekli görseldir. Doğasına göre ise yapısal görsel kategorisinin tablo türündendir.

3.4 ARAŞTIRMANIN GEÇERLİK VE GÜVENİRLİĞİ

Creswell (2010) nitel araştırmalar için geçerlik tanımı ortaya koyarak araştırmacının bulgularının doğru olması şeklinde açıklamıştır. Bu konuyla ilgili olarak ise iç geçerlik ve dış geçerlik kavramları ortaya konulmuştur. İç geçerlik, veri toplama süreci ve analizinin tutarlı olmasıdır, dış geçerlik ise araştırma sonuçlarının genellenebilme özelliğiyle ilgilidir. Güvenirlik, araştırma bulgu ve sürecinin tekrarlanabilmesidir. Güvenirlikle ilgili ise iç güvenirlik ve dış güvenirlik olarak iki kavram ortaya konulmuştur. İç güvenirlik, aynı zamanda birden fazla araştırmacının aynı şekilde ölçmesidir, dış güvenirlik ise ölçülen olayın farklı zamanlarda da aynı sonucu vermesidir (Yıldırım ve Şimşek 2021). Nitel araştırmalar

için Erlandson vd.'nin (1993) sunduğu geçerlik ve güvenirlik kavramları inandırıcılık, aktarılabirlik, tutarlık, teyit edilebilirlik şeklindedir.

İnandırıcılık, toplanan verilerin doğruluğu anlamında kullanılır (Güler vd. 2015). Araştırmanın inandırıcılığının artırılması için veri analizi için kullanılan görsellerin analiz edilip kodlanması süreci tekrar tekrar yapılarak veri toplanan kaynaklarla uzun süreli etkileşim sağlanmıştır. Toplanan ve analiz edilen veriler alanda uzman kişiler tarafından incelenmiş ve geri dönütlerde bulunmuşlardır.

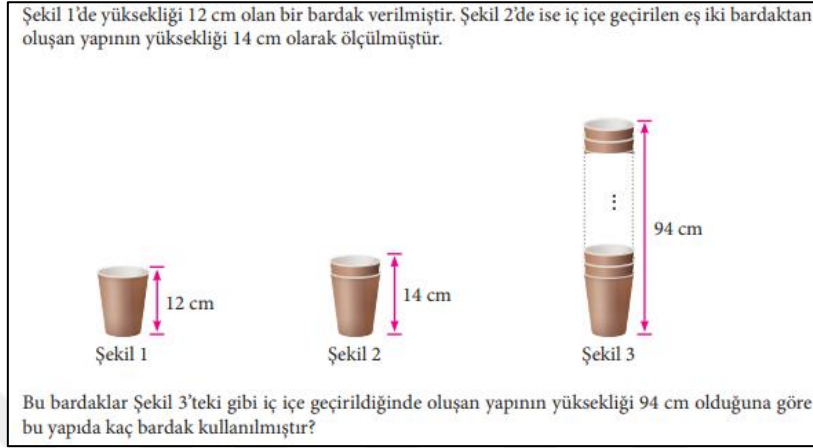
Aktarılabirlik, nitel araştırmada genelleme yerine tercih edilir. Bunun sebebi araştırma bulgularının doğrudan benzer ortamlara genellenemeyeceği, ancak bu ortamlara uygulanabilirliği hakkında geçici değerlendirmelere varılabirliktir (Yıldırım ve Şimşek 2021). Bu araştırmanın aktarılabirliğini sağlamak adına ayrıntılı betimlemelere yer verilmiştir. Araştırma grubu ve veri toplama evreleri ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır. Araştırmada elde edilen bulgular ise doğrudan örneklerle ve alıntılarla desteklenmiştir.

Tutarlık, nicel araştırmada kullanılan güvenirlik kavramının nitel araştırmalarda kullanılamaması sebebiyle nitel araştırmaların odaklandığı bir kavramdır. Burada olay ve olguların değişkenliğini kabul eden ve bu değişkenliği araştırmaya tutarlı bir şekilde yansıtabilen bir yaklaşım vardır (Yıldırım ve Şimşek 2021). Bu araştırmanın tutarlılığının sağlanması amacıyla araştırmada kullanılan kitapların seçilmesinde, analiz sürecinde ve yorumlanmasında uzman kişilerden destek alınmıştır. Veri toplama sürecinde kullanılan araçlara ve bulgulara ayrıntılı bir şekilde yer verilmiştir.

Teyit edilebilirlik, ulaşılan sonuçlarla toplanan verilerin sürekli olarak teyit edilmesi ve okuyucuya mantıklı açıklama sunabilmektir (Yıldırım ve Şimşek 2021). Bu araştırmada teyit edilebilirliğin gerçekleştirilebilmesi için Dewolf vd.'nin (2015) görselleştirme sınıflandırmasına göre analiz edilen görsellerden alıntılar yaparak bulgular desteklenmiştir.

Çalışmada veriler iki kodlayıcı tarafından kodlanmıştır. İkinci kodlayıcı matematik eğitiminde uzman ve iyi düzeyde İngilizce bilgisine sahip bir öğretim üyesidir. Miles ve Huberman'nın (1994) Güvenirlik = Görüş Birliği / (Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı) formülü kullanılmıştır. Singapur'da kullanılan ders kitabında toplam 111 adet soruya eşlik eden görsel incelenmiş ve 11 tanesinde görüş ayrılığı, 100 tanesinde görüş birliği bulunmaktadır. Türkiye'de kullanılan

ders kitabında 107 adet soruya eşlik eden görsel incelenmiş ve 8 tanesinde görüş ayrılığı, 99 tanesinde görüş birliği bulunmaktadır. Singapur ders kitabı için güvenilirlik %90 bulunmuştur. Türkiye ders kitabı için güvenilirlik %92 bulunmuştur. Örneğin Şekil 3.4'te yer alan soruda görüş ayrılığına düşülmüştür.



Şekil 3.4 Görüş ayrılığına neden olan bir sorunun çözüm örneği.

Probleme eşlik eden görsel analiz edildiğinde araştırmacılardan biri kullanılan görselin sorunun çözümünü kolaylaştırıcı etkisinden ve betimlemesinden dolayı işlevine göre gerekli görsel olduğunu düşünmüştür. Ancak diğer araştırmacı ise soru metninde bardakların nasıl iç içe geçtiğinin anlatılması ve görsel kullanılmadan da sorunun çözümünün yapılmasının mümkün olduğunu düşünerek gereksiz görsel olarak kodlamıştır. Araştırmacılar bir araya gelerek görselin işlevine göre gerekli görsel olduğu kanaatine varmışlardır.

BÖLÜM 4

BULGULAR

Bu bölüm Sayılar ve İşlemler öğrenme alanından elde edilen bulgular ve Cebir öğrenme alanından elde edilen bulgular olmak üzere iki başlıkta sunulmuştur.

4.1 SAYILAR VE İŞLEMLER ÖĞRENME ALANINDAN ELDE EDİLEN BULGULAR

Türkiye Milli Eğitim Bakanlığı matematik öğretim programı yedinci sınıf düzeyindeki Sayılar ve İşlemler öğrenme alanına ait konuların Singapur yedinci sınıf matematik ders kitabındaki dört üniteyle uyduğu görülmektedir. Bu sebeple Singapur ders kitabından Tam Sayılar ve Rasyonel Sayılar, Tahmin ve Yaklaşım, Yüzdelere, Oran ve Orantı konuları seçilmiş ve sırasıyla incelenmiştir. Türkiye yedinci sınıf matematik ders kitabından ise Sayılar ve işlemler öğrenme alanına ait Tam Sayılarla İşlemler, Rasyonel Sayılar ve Rasyonel Sayılarla İşlemler, Oran ve Orantı ve Yüzdelere konuları incelenmiştir.

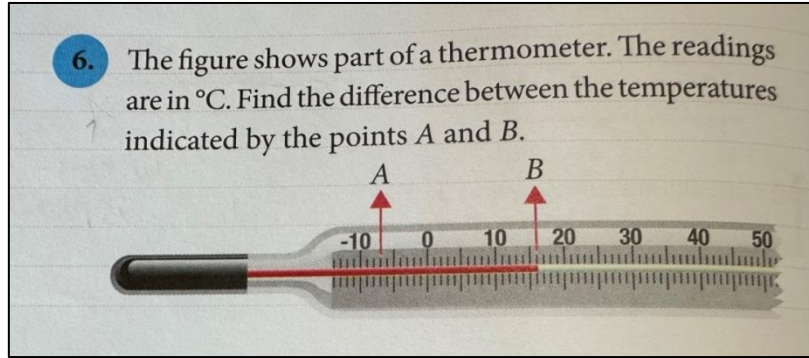
4.1.1 Singapur Matematik Ders Kitabından Elde Edilen Bulgular

Sayılar ve İşlemler öğrenme alanına ait alıştırmalar ve problemlerden oluşan toplam dört konudan 68 soruya eşlik eden görsel analiz edilmiştir. Çizelge 4.1 Tam Sayılar ve Rasyonel Sayılar konusunda bulunan alıştırmalar ve problem sorularına eşlik eden görsellerin işlevine ve doğasına göre dağılımını göstermektedir.

Çizelge 4.1 Sayılar ve İşlemler Öğrenme Alanı Tam Sayılar ve Rasyonel Sayılar Konusuna Ait Görsellerin Dağılımı.

Tam Sayılar ve Rasyonel Sayılar		Doğasına Göre Görseller					TOPLAM
		Tek	Geniş	Yapısal			
				Gruplama	Tablo	Grafik	
İşlevine Göre Görseller	Gerekli	S2, S3 S4 S6	-	-	-	-	4
	Gereksiz	-	S1, S5	-	-	-	2
	İlgisiz	-	-	-	-	-	0
TOPLAM		4	2	0	0	0	6

Çizelge 4.1’de görüldüğü üzere Singapur matematik ders kitabından Sayılar ve İşlemler öğrenme alanına ait Tam Sayılar ve Rasyonel Sayılar konusunda dört soruya eşlik eden görsel gerekli ve tek görsel kategorisindedir. Örneğin Şekil 4.1’de S6 verilmiştir.

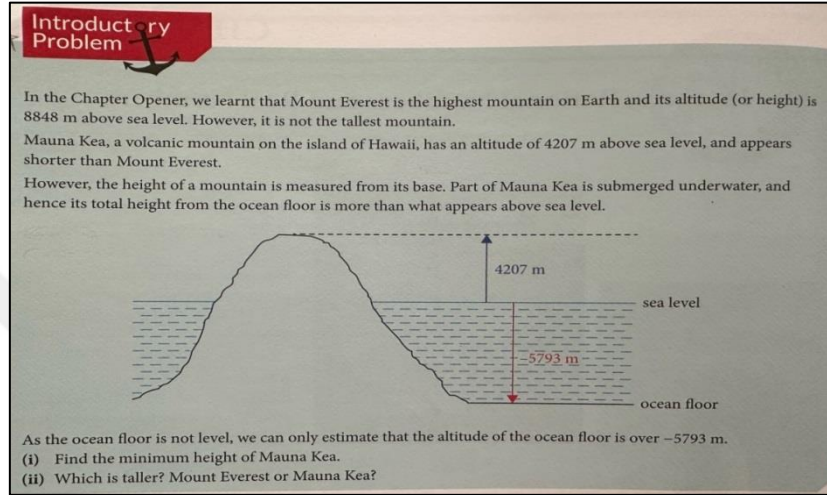


Şekil 4.1 Gerekli ve Tek Görsel (Singapur 7. Sınıf 1A Ders Kitabı, s. 44).

S6 şu şekildedir: “Şekil bir termometrenin bir kısmını göstermektedir. Okumalar °C cinsindendir. A ve B noktaları gösterilen sıcaklık farkını bulun.” Şekil 4.1’de verilen örnek sorunun sözel kısmında çözüm için gerekli bilgiler bulunmamaktadır. Yani bu sorunun çözümü için mutlaka görselde verilen bilgilerin kullanılması gerekmektedir. Görsel olmadan

soru çözülemeyeceği için bu görsel işlevine göre gerekli görsel kategorisine girmektedir. Tek bir nesneden oluştuğu için de doğasına göre tek görsel kategorisine dahil edilir.

Çizelge 4.1’de görüldüğü üzere Singapur matematik ders kitabından Sayılar ve İşlemler öğrenme alanına ait Tam Sayılar ve Rasyonel Sayılar bölümündeki iki soruya eşlik eden görsel gereksiz ve geniş çaplı görsel kategorisindedir. Örneğin Şekil 4.2’de S1 verilmiştir.



Şekil 4.2 Gereksiz ve Geniş Çaplı Görsel (Singapur 7. Sınıf 1A Ders Kitabı, s. 32).

S1 şu şekildedir “Bölüm açılışında, Everest Dağı’nın Dünya’nın en yüksek dağı olduğunu ve yüksekliğinin deniz seviyesinden 8848 m yüksek olduğunu öğrendik. Ancak en yüksek dağ değil. Hawaii Ada’sında volkanik bir dağ olan Mauna Kea Dağı deniz seviyesinden 4207 m yüksekliğe sahiptir ve Everest Dağı’ndan daha kısa görülmektedir. Ancak bir dağın yüksekliği tabanından ölçülür. Mauna Kea Dağı’nın bir kısmı su altındadır ve bu nedenle okyanus tabanından toplam yüksekliği deniz seviyesinin üzerinde görünenden fazladır. Okyanus tabanı düz olmadığından yüksekliğinin yalnızca -5793 m’nin üzerinde olduğunu tahmin edebiliriz. (i) Mauna Kea Dağı’nın minimum yüksekliğini bulunuz. (ii) Hangisi daha uzun? Everest Dağı mı yoksa Mauna Kea mı?” Şekil 4.2’de verilen tanıtıcı problemdeki görsel, soruyu betimlemek için kullanılmıştır ancak çözüm için gerekli tüm bilgiler sorunun sözel kısmında verilmiştir. Yani verilen problem görsel kullanmadan da çözülebilir. Bu bağlamda problemdeki olayı betimlemesi ama çözüm için gerekli olmaması sebebiyle işlevine göre gereksiz görsel kategorisine girmektedir. Doğasına göre analiz edildiğinde ise dağ ve deniz kullanılarak problemdeki olayın betimlenmesi sebebiyle geniş çaplı görsel kategorisine dahil edilmiştir.

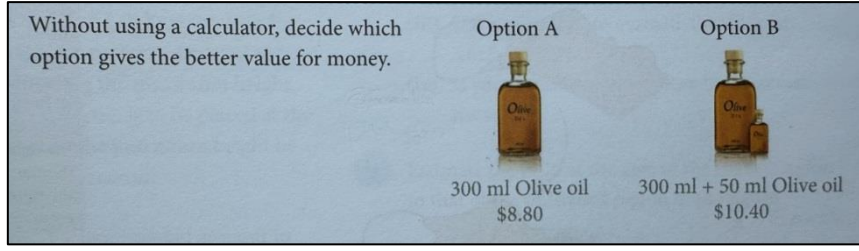
Çizelge 4.1’de görüldüğü üzere Tam Sayılar ve Rasyonel Sayılar konusunda sadece altı soruya eşlik eden görsel belirlenmiştir. İncelenen bu görsellerden dört tanesinin gerekli ve tek görsel olduğu, iki tanesinin ise gereksiz ve geniş görsel olduğu görülmektedir. Bu konuda işlevine göre gerekli, doğasına göre ise tek görsele ağırlık verildiği görülmektedir. Analiz edilen görsellerden hiçbirinde ilgisiz görsel kategorisine uygun görsele rastlanmamıştır.

Aşağıda verilen Çizelge 4.2 Yaklaşım ve Tahmin konusunda bulunan alıştıırma ve problem sorularına eşlik eden görsellerin işlevine ve doğasına göre dağılımını göstermektedir.

Çizelge 4.2 Sayılar ve İşlemler Öğrenme Alanı Yaklaşım ve Tahmin Konusuna Ait Görsellerin Dağılımı.

Yaklaşım ve Tahmin	Doğasına Göre Görseller					TOPLAM	
	Tek	Geniş	Yapısal				
			Gruplama	Tablo	Grafik		
İşlevine Göre Görseller	Gerekli	S6, S7, S8 S9, S11 S13, S14	S1, S2 S3, S12	-	S4,S5 S10	-	14
	Gereksiz	-	-	-	-	-	0
	İlgisiz	-	-	-	-	-	0
TOPLAM		7	4	0	3	0	14

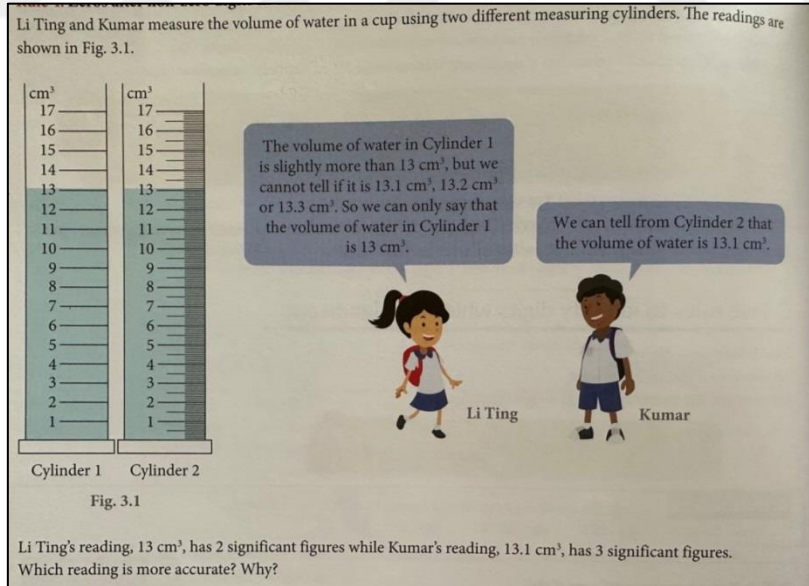
Çizelge 4.2’de görüldüğü üzere Singapur matematik ders kitabından Sayılar ve İşlemler öğrenme alanına ait Yaklaşım ve Tahmin bölümündeki yedi soruya eşlik eden görsel gerekli ve tek görsel kategorisindedir. Örneğin Şekil 4.3’te S7 verilmiştir.



Şekil 4.3 Gerekli ve Tek Görsel (Singapur 7. Sınıf 1A Ders Kitabı, s. 84).

S7 şu şekildedir: “Hesap makinesi kullanmadan hangi seçeneğin paranın karşılığını daha iyi verdiğine karar verin. Seçenek A, 300 ml zeytinyağının fiyatı 8,80 dolar; seçenek B, 300 ml + 50 ml zeytinyağının fiyatı 10,40 dolar.” Şekil 4.3’te verilen örnek soruyu çözebilmek için gerekli olan veriler görselde bulunmaktadır. Bu bağlamda şekilde verilen görsel işlevine göre gerekli görsel kategorisine girmektedir. Görselin yalnızca zeytinyağı şişesinden oluşması sebebiyle ise tek görsel kategorisine girmektedir.

Çizelge 4.2’de görüldüğü üzere Singapur matematik ders kitabından Sayılar ve İşlemler öğrenme alanına ait Yaklaşım ve Tahmin konusunda dört soruya eşlik eden görsel gerekli ve geniş çaplı görsel kategorisindedir. Örneğin Şekil 4.4’te S1 verilmiştir.



Şekil 4.4 Gerekli ve Geniş Çaplı Görsel (Singapur 7. Sınıf 1A Ders Kitabı, s. 76).

S1 şu şekildedir: “Li Ting ve Kumar iki farklı ölçüm silindiri kullanarak bir bardaktaki su hacmini ölçer. Okumalar Figür 3.1’de gösterilmiştir. Li Ting “Silindir 1’deki suyun hacmi 13 cm³’ten biraz fazla fakat 13, 1 cm³, 13,2 cm³ veya 13,3 cm³ olup olmadığını söyleyemeyiz.

O yüzden sadece Silindir 1'deki suyun hacminin 13 cm^3 olduğunu söyleyebiliriz.” Kumar “Silindir 2'deki su hacminin $13,1 \text{ cm}^3$ olduğunu söyleyebiliriz.” Li Ting'in 13 cm^3 okuması iki anlamlı basamağa sahipken, Kumar'ın $13,1 \text{ cm}^3$ okuması üç anlamlı basamağa sahiptir. Hangisinin okuması daha doğrudur? Neden?” Şekil 4.4'te verilen örnek sorunun çözümü için görselde verilenlerin kullanılması gerekmektedir. Bu sebeple işlevine göre gerekli görsel kategorisine girmektedir. İki çocuk arasında karşılıklı diyalog olması sebebiyle doğasına göre ise geniş çaplı görsel kategorisine girmektedir.

Çizelge 4.2'de görüldüğü üzere Singapur matematik ders kitabından Sayılar ve İşlemler öğrenme alanına ait Yaklaşım ve Tahmin konusunda üç soruya eşlik eden görsel gerekli ve yapısal (tablo) görsel kategorisindedir. Örneğin Şekil 4.5'te S10 verilmiştir.

A shopkeeper makes the following order from a wholesaler:

Item	Quantity	Cost per item (\$)
Skirts	32	19
Belts	18	9
White shirts	49	22
Black blouses	61	18
Grey leggings	52	11

Show how you estimate the total amount of money that the shopkeeper has to pay, giving your answer correct to the nearest hundred dollars.

Şekil 4.5 Gerekli ve Yapısal (tablo) Görsel (Singapur 7. Sınıf 1A Ders Kitabı, s. 87).

S10 şu şekildedir: “Bir dükkan sahibinin toptancıdan aldığı ürünler ve ürün başına düşen maliyeti tabloda verilmiştir. Tanesi 19 dolardan 32 etek, tanesi 9 dolardan 18 kemer, tanesi 22 dolardan 40 beyaz gömlek, tanesi 18 dolardan 60 siyah bluz, tanesi 11 dolardan 53 gri tayt. Dükkan sahibi ödemesi gereken toplam para miktarını nasıl tahmin etmiştir?” Şekil 4.5'teki verilen örnek soruda problemin çözümü için mutlaka görseldeki tabloda verilen bilgilerin kullanılması gerektiği için işlevine göre gerekli görsel kategorisine girmekte olan bu görsel, doğasına göre ise yapısal kategorisinin tablo çeşidine dahil edilmektedir.

Çizelge 4.2'de görüldüğü üzere görsellerin eşlik ettiği 13 adet soru incelenmiştir ve bu incelemede görsellerde işlevine göre gereksiz ve ilgisiz görsele rastlanmamıştır. İncelenen görsellerin tamamı işlevine göre gerekli görsel kategorisinde girmektedir. Görseller doğasına göre analiz edildiğinde ise yedi tane tek görsel, dört tane geniş görsel, iki tane ise yapısal

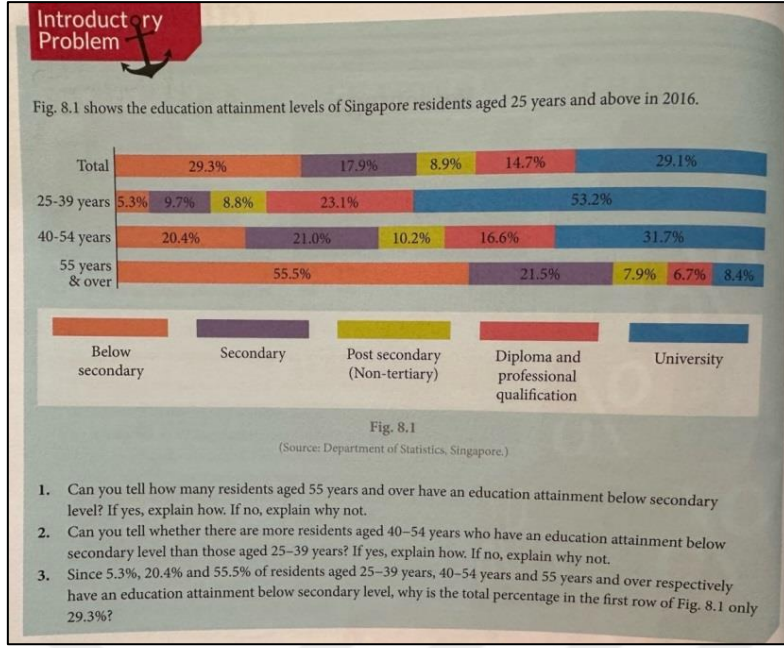
kategorisinden tablo türünde görsel olduğu görülmüştür. Yoğunluklu olarak tek görsele yer verilmiştir.

Aşağıda verilen Çizelge 4.3'te Yüzdelere konusunda bulunan alıştırma ve problem sorularına eşlik eden görsellerin işlevine ve doğasına göre dağılımı gösterilmiştir.

Çizelge 4.3 Sayılar ve İşlemler Öğrenme Alanı Yüzdelere Konusuna Ait Görsellerin Dağılımı.

Yüzdeler		Doğasına Göre Görseller					TOPLAM
		Tek	Geniş	Yapısal			
				Gruplama	Tablo	Grafik	
İşlevine Göre Görseller	Gerekli	S4, S5, S6	S11	-	S7, S8, S9 S10, S12 S13, S14 S15	S1, S2 S3	15
	Gereksiz	-	-	-	-	-	0
	İlgisiz	-	-	-	-	-	0
TOPLAM		3	1	0	8	3	15

Çizelge 4.3'te görüldüğü üzere Singapur matematik ders kitabından Sayılar ve İşlemler öğrenme alanına ait Yüzdelere konusunda üç soruya eşlik eden görsel gerekli ve yapısal (grafik) görsel kategorisindedir. Örneğin Şekil 4.6'da S1, S2, S3 verilmiştir.



Şekil 4.6 Gerekli ve Yapısal (Grafik) Görsel (Singapur 7. Sınıf 1B Ders Kitabı, s. 2).

S1, S2 ve S3 şu şekildedir: “Figür 8.1 2016 yılına ait 25 yaş ve üzeri Singapur halkının eğitim düzeylerini gösteren bir grafikten oluşmaktadır. 1. 55 yaş ve üzerindeki sakinlerin ikincil seviye altı eğitim düzeyine sahip olup olmadığını söyleyebilir misiniz? Evetse, nasıl olduğunu açıklayın. Hayırsa nedenini açıklayın. 2. 40-54 yaş grubundaki sakinlerin, 25-39 yaş grubundakilere kıyasla ikincil seviye altı eğitim düzeyine sahip olup olmadığını söyleyebilir misiniz? Evetse, nasıl olduğunu açıklayın. Hayırsa nedenini açıklayın. 3. 25-39 yaş, 40-54 yaş ve 55 yaş üzeri sakinlerin sırasıyla %5,3, %20,4 ve %55,5’inin ikincil seviye altı eğitim düzeyine sahip olması durumunda, Figür 8.1’in ilk satırındaki toplam yüzde neden yalnızca %29,3?” Şekil 4.6’da verilen örnek soruda grafiğin altında grafiğe göre yorumlanması istenen 3 soru mevcuttur. Bu bağlamda verilen grafik, altındaki 3 soruya göre işlevi ve doğası bakımından ayrı ayrı değerlendirilerek analiz edilmiştir ve bu 3 soru için de çözüm için gerekli bilgileri için ötürü işlevine göre gerekli görsel kategorisindedir. Yani bu sorular görsel olmadan çözülemez. Doğasına göre analiz edildiğinde yapısal kategorisinden grafik türüne dahil edilmektedir.

Çizelge 4.3’te görüldüğü üzere Singapur matematik ders kitabından Sayılar ve İşlemler öğrenme alanına ait Yüzdelere konusunda üç soruya eşlik eden görsel gerekli ve tek görsel kategorisindedir. Örneğin Şekil 4.7’de S4, S5, S6 verilmiştir.

Read the following advertisement on grapefruits.



Originating in the West Indies, the grapefruit is a hybrid of the pomelo and the sweet orange. Florida produces up to 75% of the world's supply of grapefruit. Its fruits tend to be sweeter and less pulpy than those produced in California. Just one grapefruit delivers 160% of our recommended daily intake of vitamin C.

Fig. 8.2

(i) Discuss with your classmates how to interpret the various percentages found in the advertisement.

(ii) Does 'up to 75% of the world's supply of grapefruit' mean that Florida produces 75% of the world's supply of grapefruit?

(iii) Can a percentage be greater than 100%? Consider the phrase 'one grapefruit delivers 160% of our recommended daily intake of vitamin C' in the advertisement. What does it mean?

Şekil 4.7 Gerekli ve Tek Görsel (Singapur 7. Sınıf 1B Ders Kitabı, s. 3).

S4, S5 ve S6 şu şekildedir: “Aşağıda greyfurtla ilgili reklamı okuyun. Batı Hint Adaları kökenli olan greyfurt, pomelo ve tatlı portakalın bir melezidir. Florida, dünyanın greyfurt ihtiyacının %75’ine kadarını üretir. Meyveleri, Kaliforniya’da üretilenlere göre daha tatlı ve daha az lifli olma eğilimindedir. Sadece bir greyfurt, günlük önerilen C vitamini alımımızın %160’ını sağlar. (i) Sınıf arkadaşlarınızla reklamdaki çeşitli yüzdelerin nasıl yorumlanacağını tartışın. (ii) Dünya’daki greyfurt talebinin %75’ine kadar olan kısmı, Florida’nın greyfurt talebinin %75’ini ürettiği anlamına mı gelir? (iii) Bir yüzde %100’den büyük olabilir mi? Reklamda geçen “bir greyfurt, günlük önerilen C vitamini alımımızın %160’ını sağlar” ifadesini dikkate alın. Bu ne anlama geliyor?” Şekil 4.7’de verilen reklam afişi görseli, altında verilen 3 soru için işlevine ve doğasına göre ayrı ayrı analiz edilmiştir. Soruların tamamı için de işlevine göre gerekli, doğasına göre ise tek görsel kategorisine girmektedir.

Çizelge 4.3’te görüldüğü üzere Singapur matematik ders kitabından Sayılar ve İşlemler öğrenme alanına ait Yüzdeler konusunda sekiz soruya eşlik eden görsel gerekli ve yapısal (tablo) görsel kategorisindedir. Örneğin Şekil 4.8’de S7 ve S8 verilmiştir.

Player	Team	Shooting accuracy (5+ shots)
Giovani dos Santos	Mexico	100.0%
Arjen Robben	Netherlands	88.9%
James Rodriguez	Colombia	87.5%
Ahmed Musa	Nigeria	83.4%
Neymar	Brazil	81.9%

Table 8.1
(Source: Mail Online, 2 July 2014)

(a) Let x be the total number of shots attempted by Neymar. How many goals did he score? Give your answer as a decimal in terms of x .

(b) The shooting accuracy of Giovani dos Santos was 100.0%, which is greater than that of Neymar. Can we conclude that Giovani dos Santos had scored more goals than Neymar in the FIFA World Cup 2014? Explain your answer.

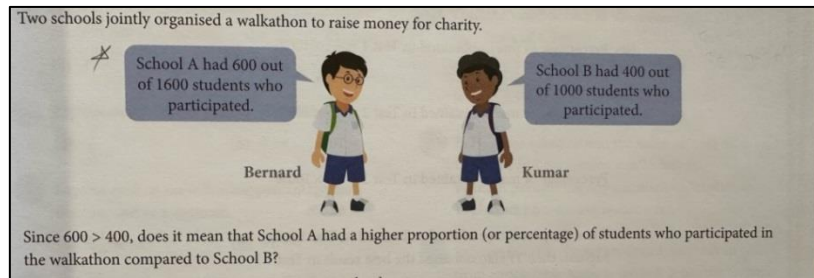
Şekil 4.8 Gerekli ve Yapısal (Tablo) Görsel (Singapur 7. Sınıf 1B Ders Kitabı, s. 6).

S7 ve S8 şu şekildedir:

Oyuncu	Takım	Şut isabet oranı (her şut için)
Giovani dos Santos	Meksika	%100.0
Arjen Robben	Hollanda	%88.9
James Rodriguez	Kolombiya	%87.5
Ahmed Musa	Nijerya	%83.4
Neymar	Brezilya	%81.9

(a) Neymar tarafından denenen toplam şut sayısının x olduğunu varsayalım. Neymar kaç gol attı? Cevabınızı x cinsinden ondalık bir sayı olarak verin. (b) Giovani dos Santos'un şut isabet oranı %100.0 olup Neymar'inkinde yüksektir. 2014 FIFA Dünya Kupası'nda Giovani dos Santos'un Neymar'dan daha fazla gol attığı sonucuna ulaşabilir miyiz? Cevabınızı açıklayın.” Şekil 4.8'de verilen örnek soruda görselin hemen altında verilen soruların çözümü için mutlaka görseldeki verilere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu bağlamda bu görsel işlevine göre gerekli görsel kategorisindedir. Görsel tablo şeklinde verildiği için de doğasına göre yapısal kategorisinden tablo tipinde bir görseldir.

Çizelge 4.3'te görüldüğü üzere Singapur matematik ders kitabından Sayılar ve İşlemler öğrenme alanına ait Yüzdelere konusunda bir soruya eşlik eden görsel gerekli ve geniş çaplı görsel kategorisindedir. Örneğin Şekil 4.9'da S11 verilmiştir.



Şekil 4.9 Gerekli ve Geniş Çaplı Görsel (Singapur 7. Sınıf 1B Ders Kitabı, s. 11)

S11 şu şekildedir: “İki okul ortaklaşa hayır işleri için para toplamak amacıyla yürüyüş maratonu düzenledi. Bernard “A okulundan 1600 öğrenciden 600’ü katıldı.” Kumar “B okulundan 1000 öğrenciden 400’ü katıldı.” $600 > 400$ olduğuna göre A okulundan katılan öğrencilerin B okuluna kıyasla daha yüksek bir orana sahip olduğu anlamına mı gelir?” Şekil 4.9'da verilen soruda istenilen karşılaştırma için gerekli bilgiler görselde bulunmaktadır. Yani

sorulan soru, görsel kullanılmadan çözülemez. Bu sebeple şekilde verilen görsel işlevine göre gerekli görseldir. İki çocuk arasında karşılıklı bir diyalog bulunduğu için bu görsel doğasına göre geniş çaplı görsel kategorisindedir.

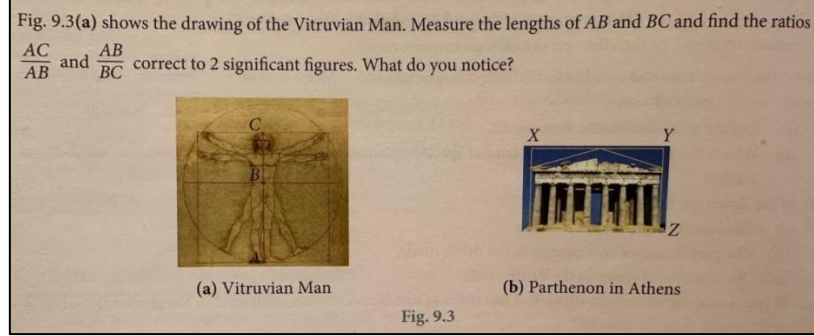
Çizelge 4.3'te görüldüğü üzere Yüzdelere konusunda görsellerin eşlik ettiği 15 adet soru analiz edilmiştir. Bu analize göre işlevine göre ilgisiz görsel hiç bulunmamaktadır, doğasına göre ise geniş çaplı görselle hiç karşılaşılmamıştır. İşlevine göre görsellerin tamamı gerekli görsel kategorisindedir. Burada görülmektedir ki gerekli görsel sayısı çok daha fazladır. Doğasına göre ise tek görselden 2 tane, yapısal kategorisinde tablodan 6 tane, grafik türünden ise 3 tane kullanılmıştır. Yoğun olarak tablo türünde görsel kullanıldığı görülmektedir.

Aşağıda verilen Çizelge 4.4'te Oran ve Orantı konusunda bulunan alıştırma ve problem sorularına eşlik eden görsellerin işlevine ve doğasına göre dağılımı gösterilmiştir.

Çizelge 4.4 Sayılar ve İşlemler Öğrenme Alanı Oran ve Orantı Konusuna Ait Görsellerin Dağılımı.

Oran ve Orantı	Doğasına Göre Görseller					TOPLAM	
	Tek	Geniş	Yapısal				
			Gruplama	Tablo	Grafik		
İşlevine Göre Görseller	Gerekli	S5, S6, S7 S9, S10 S28, S33	S22, S27	-	S1, S3, S4 S8, S12, S13 S14, S15 S16, S17 S18, S19 S20, S21 S23, S24 S25, S26 S29, S30 S31, S32	-	31
	Gereksiz	S2, S11	-	-	-	-	2
	İlgisiz	-	-	-	-	-	0
TOPLAM		9	2	0	22	0	33

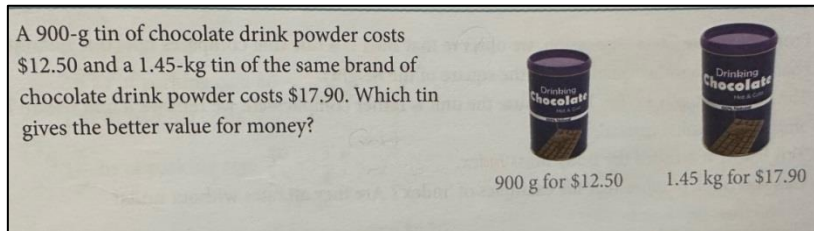
Çizelge 4.4'te görüldüğü üzere Singapur matematik ders kitabından Sayılar ve İşlemler öğrenme alanına ait Oran ve Orantı konusunda yedi soruya eşlik eden görsel gerekli ve tek görsel kategorisindedir. Örneğin Şekil 4.10'da S5 verilmiştir.



Şekil 4.10 Gerekli ve Tek Görsel (Singapur 7. Sınıf 1B Ders Kitabı, s.44).

S5 şu şekildedir: “Figür 9.3 (a), Vituvius Adamı’nın çizimini göstermektedir. AB ve BC uzunluklarını ölçün ve AC/AB ile AB/BC oranlarını iki anlamlı basamağa göre bulun. Ne fark ediyorsunuz?” Şekil 4.10’da verilen örnek soruda doğru parçalarının oranının bulunması için doğru parçalarının konumları ve uzunluklarıyla ilgili bilgiye ancak görsel üzerinden ulaşılabilir. Yani verilen soru görsel olmadan çözülemez. Bu bağlamda bu görsel işlevine göre gerekli görseldir. Görsel, tek bir şekilden oluştuğu için doğasına göre ise tek görsel kategorisindedir.

Çizelge 4.4’te görüldüğü üzere Singapur matematik ders kitabından Sayılar ve İşlemler öğrenme alanına ait Oran ve Orantı konusunda iki soruya eşlik eden görsel gereksiz ve tek görsel kategorisindedir. Örneğin Şekil 4.11’de S11 verilmiştir.

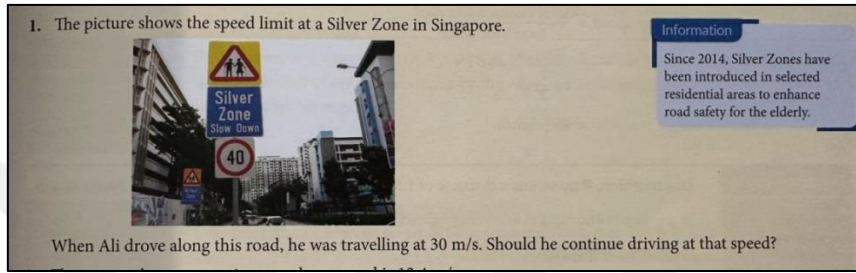


Şekil 4.11 Gereksiz ve Tek Görsel (Singapur 7. Sınıf 1B Ders Kitabı, s. 51).

S11 şu şekildedir: “900 gramlık bir kutu çikolatalı içecek tozu 12,50 dolara ve aynı marka çikolatalı içecek tozuna ait 1,45 kilogramlık bir kutu 17,90 dolara mal oluyor. Hangi kutu paranın karşılığını daha iyi verir?” Şekil 4.11’de verilen örnek sorunun çözümü için

kullanılacak bilgilerin tamamı sorunun sözel kısmında yer almaktadır. Yani bu soruyu çözmek için görseldeki bilgilere gerek yoktur. Bu sebeple kullanılan görsel gereksiz görseldir. Verilen görsel doğasına göre analiz edildiğinde ise tek bir nesne kullanılmasından ötürü tek görsel kategorisine dahil edilir.

Çizelge 4.4'te görüldüğü üzere Singapur matematik ders kitabından Sayılar ve İşlemler öğrenme alanına ait Oran ve Orantı konusunda iki soruya eşlik eden görsel gerekli ve geniş çaplı görsel kategorisindedir. Örneğin Şekil 4.12'de S27 verilmiştir.



Şekil 4.12 Gerekli ve Geniş Çaplı Görsel (Singapur 7. Sınıf 1B Ders Kitabı, s.65).

S27 şu şekildedir: “Resim Singapur’daki bir Gümüş Bölge’deki hız sınırının 40 olduğunu göstermektedir. Ali bu yol boyunca sürdüğünde, 30 m/s ilerliyordu. O hızda sürmeye devam etmeli mi?” Şekil 4.12’de verilen örnek sorunun çözümü için verilen görseldeki bilginin mutlaka kullanılması gerekmektedir. Bu sebeple bu görsel işlevine göre gerekli görsel sınıfındadır. Görsel, bir olayı betimleyip birden fazla nesneden oluştuğu için doğasına göre geniş çaplı görsel kategorisindedir.

Çizelge 4.4’te görüldüğü üzere Singapur matematik ders kitabından Sayılar ve İşlemler öğrenme alanına ait Oran ve Orantı konusunda 22 soruya eşlik eden görsel gerekli ve yapısal (tablo) görsel kategorisindedir. Örneğin Şekil 4.13’te S29 ve S30 verilmiştir.

The table shows information collected by Siti about her driving in 2019.

Total distance driven in 2019	18 543 km
Average price paid for petrol	\$2.32 per litre
Average petrol consumption of her car	6.9 litres per 100 km

(a) Calculate the total amount Siti paid for petrol in 2019.

(b) The ratio of the total distance driven in 2019 to that in 2018 is 10 : 9. Calculate the total distance she drove in 2018.

Şekil 4.13 Gerekli ve Yapısal (Tablo) Görsel (Singapur 7. Sınıf 1B Ders Kitabı, s. 72).

S29 ve S30 şu şekildedir: “Tablo Siti’nin 2019’daki sürüşü hakkında topladığı bilgileri göstermektedir.

2019’da kat edilen toplam mesafe	18543 km
Benzin için ödenen ortalama fiyat	Litre başına 2,32 dolar
Arabasının ortalama benzin tüketimi	100 km’de 6,9 litre

(a) Siti’nin 2019’da benzin için ödediği toplam tutarı hesaplayın. (b) 2019’da kat edilen toplam mesafenin 2018’de kat edilen toplam mesafeye oranı 10:9. 2018’de sürdüğü toplam mesafeyi hesaplayın.” Şekil 4.13’te verilen örnek soruda görsele bağlı olarak iki soru sorulmuştur. Bu iki sorunun her ikisi için verilen görsel analiz edildiğinde görülmektedir ki sorular tablodaki bilgiler olmadan çözülememektedir. Yani verilen görsel işlevine göre gerekli görseldir. Doğasına göre analiz edildiğinde ise yapısal görsel kategorisinden tablo türüne dahil edilir.

Çizelge 4.4’te görüldüğü üzere Oran ve Orantı konusunda görsellerin eşlik ettiği 33 adet soru analiz edilmiştir. Analiz edilen bu görsellerde işlevine göre ilgisiz görsel hiç bulunmamaktadır, doğasına göre ise yapısal kategorisinden gruplama ve grafik türünde görsellere hiç rastlanmamıştır. İşlevine göre görsellerin 31 tanesi gerekliyken 2 tanesi gereksiz görsel sınıfına girmiştir. Burada görülmektedir ki gerekli görsel sayısının gereksiz görsel sayısına göre büyük bir üstünlüğü vardır. Görsellerin doğasına göre sayısına bakıldığında ise tek görsel sayısının 9, geniş çaplı görsel sayısının 2, yapısal görsel sayısının ise 22 olduğu görülmektedir. Yapısal kategorisindeki görsellerin tamamı tablo türündedir.

Aşağıdaki Çizelge 4.5’te Singapur matematik ders kitabı Sayılar ve İşlemler öğrenme alanına ait tüm görsellerin sayısını gösteren dağılımı verilmiştir.

Çizelge 4.5 Sayılar ve İşlemler Öğrenme Alanına Ait Görsellerin Sayısı.

Sayılar ve İşlemler	Doğasına Göre Görseller										TOPLAM		
	Tek		Geniş		Yapısal								
					Gruplama		Tablo		Grafik				
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	
İşlevine Göre Görseller	Gerekli	21	30,89	7	10,29	0	0	33	48,53	3	4,41	64	94,12
	Gereksiz	2	2,94	2	2,94	0	0	0	0	0	0	4	5,88
	İlgisiz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOPLAM		23	33,83	9	13,23	0	0	33	48,53	3	4,41	68	100

Singapur 7. sınıf matematik ders kitabı sayılar ve işlemler öğrenme alanına ait incelenen dört konuda toplam görsellerin eşlik ettiği 68 adet soru analiz edilmiştir. Bu analize göre 68 adet soruya eşlik eden görselin işlevine göre 64'ü gerekli görselken dört adedi gereksiz görsel olarak saptanmıştır. Burada görülmektedir ki analiz edilen görsellerin %94,12'si gerekli, %5,88'i gereksiz görseldir.

Görseller doğasına göre analiz edildiğinde 23 adet soruya eşlik eden görselin tek görsel, dokuz adet soruya eşlik eden görsel geniş çaplı görsel, 36 adet soruya eşlik eden görselin ise yapısal görsel olduğu saptanmıştır. Yapısal görsellerden ise üç tanesi grafik türündeyken 33 tanesi tablo türündedir. Gruplama türüne giren görsel kullanılmamıştır. Burada görülmektedir ki analiz edilen görsellerin %33,83'ü tek görsel, %13,23'ü geniş çaplı görsel, %48,53'ü tablo şeklinde, %4,41'si ise grafik türünde görseldir.

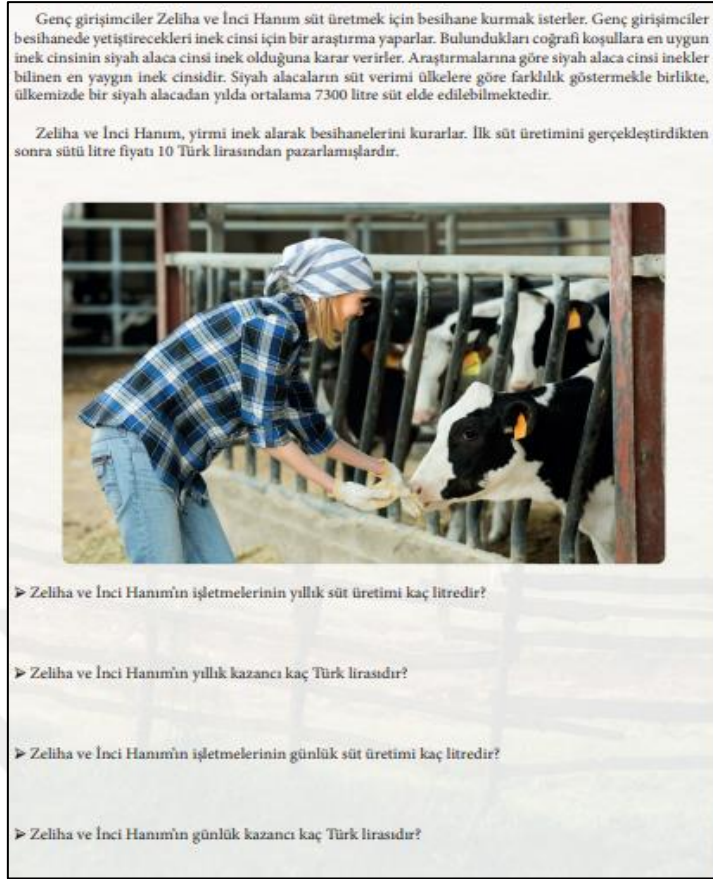
4.1.2 Türkiye Matematik Ders Kitabından Elde Edilen Bulgular

Sayılar ve İşlemler öğrenme alanına ait alıştırmalar ve problemlerden oluşan toplam üç konudan 76 soruya eşlik eden görsel analiz edilmiştir. Çizelge 4.6’da Tam Sayılar ve İşlemler konusunda bulunan alıştırmalar ve problem sorularına eşlik eden görsellerin işlevine ve doğasına göre dağılımı verilmiştir.

Çizelge 4.6 Sayılar ve İşlemler Öğrenme Alanı Tam Sayılar ve İşlemler Konusuna Ait Görsellerin Dağılımı.

Tam Sayılar ve İşlemler		Doğasına Göre Görseller				TOPLAM	
		Tek	Geniş	Yapısal			
				Gruplama	Tablo	Grafik	
İşlevine Göre Görseller	Gerekli	-	S13	-	S12, S14	-	3
	Gereksiz	S9	S1, S2, S3 S4, S5, S6 S7, S8, S10 S11	-	-	-	11
	İlgisiz	-	-	-	-	-	0
TOPLAM		1	11	0	2	0	14

Çizelge 4.6’da görüldüğü üzere Türkiye matematik ders kitabından Sayılar ve İşlemler öğrenme alanına ait Tam Sayılar ve İşlemler konusunda 10 soruya eşlik eden görsel gereksiz ve geniş çaplı görsel kategorisindedir. Örneğin Şekil 4.14’te S5, S6, S7 ve S8 verilmiştir.



Şekil 4.14 Gereksiz ve Geniş Çaplı Görsel (Türkiye 7. Sınıf Ders Kitabı, s. 21).

Şekil 4.14'te verilen örnek soruda besihane kurmak isteyen iki kadının aldığı ineklerle ilgili bilgiler ve sütün litre fiyatı bilgisi verilmiştir. Bu bilgilere dayanarak altında dört adet soru sorulmuştur. Şekildeki görsel 4 soru için de ayrı ayrı işlevine ve doğasına göre analiz edilmiştir. Verilen görselin soruların çözümü için herhangi bir katkısı yoktur. Görselde soruları çözmeye yardımcı olacak herhangi bir bilgi bulunmadığı için 4 soru için de işlevine göre gereksiz görseldir. Aynı şekilde görsel, 4 soru için doğasına göre analiz edildiğinde bir olayın betimlenmesi sebebiyle geniş çaplı görsel kategorisine girmektedir.

Çizelge 4.6'da görüldüğü üzere Türkiye matematik ders kitabından Sayılar ve İşlemler öğrenme alanına ait Tam Sayılar ve İşlemler konusunda 10 soruya eşlik eden görsel gereksiz ve geniş çaplı görsel kategorisinden S11, Şekil 4.15'te verilmiştir.



Şekil 4.15 Gereksiz ve Geniş Çaplı Görsel (Türkiye Matematik Ders Kitabı, s. 37).

Şekil 4.15’te verilen örnek soruda balık avlayan bir martının hareketiyle ilgili bilgiler verilmiş ve toplamda aldığı yol sorulmuştur. Şekildeki görsel işlevine göre analiz edildiğinde verilen görsel, sorunun çözümünü sağlayacak hiçbir bilgiyi barındırmamaktadır. Bu sebeple bu görsel işlevine göre gereksiz görseldir. Doğasına göre analiz edildiğinde ise görsel problem metnini betimlemesinden kaynaklı geniş çaplı görsel kategorisine girmektedir.

Çizelge 4.6’da görüldüğü üzere Türkiye matematik ders kitabından Sayılar ve İşlemler öğrenme alanına ait Tam Sayılar ve İşlemler konusunda iki soruya eşlik eden görsel gerekli ve yapısal (tablo) görsel kategorisindedir. Örneğin Şekil 4.16’da S12 verilmiştir.

Kerem Bey’in kullandığı 4 GB kotalı internet tarifesinde faturasına 420 Türk lirası sabit ücret, 37 Türk lirası iletişim vergisi, 65 Türk lirası KDV, 18 Türk lirası modem ücreti yansıtılmaktadır. Fakat Kerem Bey’in iletişim şirketine verdiği taahhüt sayesinde aylık faturasına 200 Türk lirası indirim uygulanmaktadır. Aylık internet kotasını aşması durumunda ise Kerem Bey’in faturasına yansıtılacak tarife aşım ücreti aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo: Ek Kullanım Tarifesi

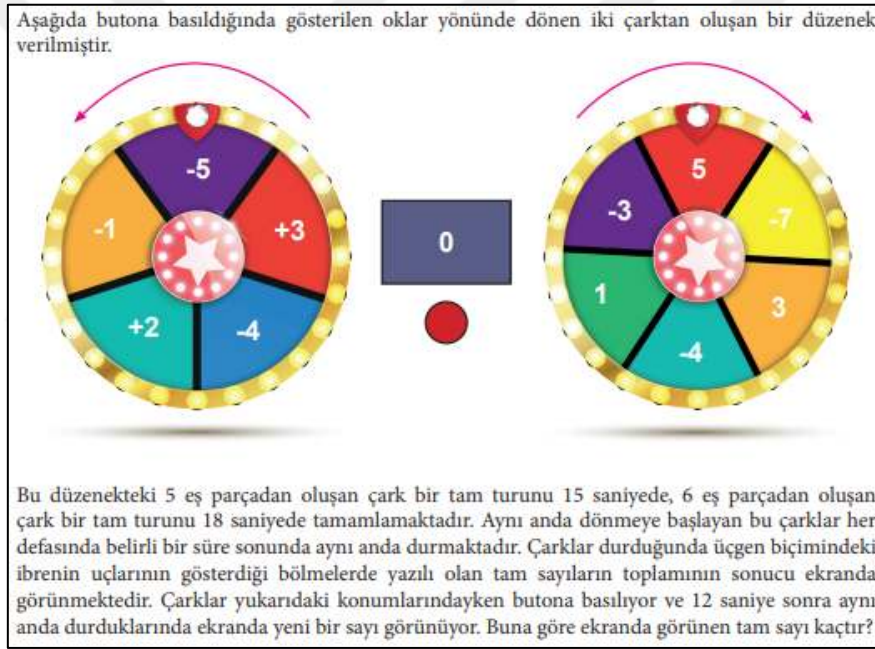
Ek Kullanım Miktarı (GB)	Fiyat (₺)
2 GB’a kadar	50
2-4 GB arası	90
4 GB ve üzeri	120

Bu bilgilere göre şubat ayında 9 GB internet kullanan Kerem Bey’in şubat ayı faturası kaç Türk lirası olur?

Şekil 4.16 Gerekli ve Yapısal (Tablo) Görsel (Türkiye Ders Kitabı, s. 37).

Şekil 4.16’da verilen örnek soruda Kerem Bey’in kullandığı internet tarifiyle ilgili bilgiler verilmiştir ve buna göre belli bir kullanım sonunda kaç TL fatura ödemesi gerektiği sorulmuştur. Şekilde verilen soru ve görsel incelendiğinde görülmektedir ki görseldeki bilgiler kullanılmadan soru çözülemez. Yani sorunun çözümü için mutlaka görseldeki verilerin kullanılması gerekmektedir. Bu sebeple bu görsel işlevine göre gerekli görsel kategorisindedir. Verilen görsel doğasına göre analiz edildiğinde ise yapısal görsel kategorisinin tablo türüne dahil edilmektedir.

Çizelge 4.6’da görüldüğü üzere Türkiye matematik ders kitabından Sayılar ve İşlemler öğrenme alanına ait Tam Sayılar ve İşlemler konusunda bir soruya eşlik eden görsel gerekli ve geniş çaplı görsel kategorisindedir. Örneğin Şekil 4.17’de S13 verilmiştir.



Şekil 4.17 Gerekli ve Geniş Çaplı Görsel (Türkiye Ders Kitabı, s.39).

Şekil 4.17’de verilen örnek soruda biri beş bölmeli, diğeri ise altı bölmeli olan iki çark ve bu çarkların bir tam turu tamamlama süreleri verilmiştir. 12 saniyenin sonunda ibrenin gösterdiği sayıların toplamı sorulmaktadır. Sorudaki görsel işlevine göre analiz edildiğinde görülmektedir ki sorunun sözel kısmı, bu soruyu çözebilmek için yetersizdir, görsel kullanılmadan sorunun çözülmesi mümkün değildir. Bu sebeple görsel işlevine göre gerekli görseldir. Doğasına göre analiz edildiğinde ise sorunun sözel kısmının betimlemesi şeklinde olmasından dolayı bu görsel geniş çaplı görsel kategorisine girmektedir.

Çizelge 4.6’da görüldüğü üzere Tam Sayılar ve İşlemler konusuna ait 15 adet görsellerin eşlik ettiği problem ve alıştırma sorusu analiz edilmiştir. Analiz edilen bu görsellerde işlevine göre ilgisiz görsel hiç bulunmamaktadır. İşlevine göre görsellerin üç tanesi gerekli görsel kategorisindeyken 11 tanesi gereksiz görsel kategorisindedir. Bu alt öğrenme alanında gereksiz görsel, gerekli görsele göre daha fazla kullanılmıştır. Doğasına göre ise tek görselden iki tane, geniş çaplı görselden 10 tane, yapısal kategorisinde tablodan iki tane kullanılmıştır. Yapısal görsel sınıfında grupta ve grafik türünde görsele hiç rastlanmamıştır. Burada görülmektedir ki geniş çaplı görsel sayısının diğer görsel türlerine göre sayıca üstünlüğü vardır.

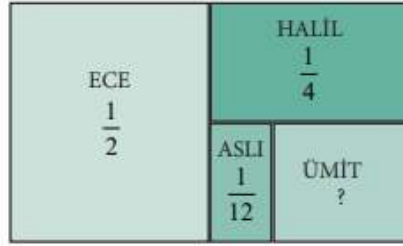
Aşağıda verilen Çizelge 4.7’de Rasyonel Sayılar ve İşlemler konusunda bulunan alıştırma ve problem sorularına eşlik eden görsellerin işlevine ve doğasına göre dağılımı gösterilmiştir.

Çizelge 4.7 Sayılar ve İşlemler Öğrenme Alanı Rasyonel Sayılar ve Rasyonel Sayılarla İşlemler Konusuna Ait Görsellerin Dağılımı.

Rasyonel Sayılar ve İşlemler	Doğasına Göre Görseller					TOPLAM	
	Tek	Geniş	Yapısal				
			Gruplama	Tablo	Grafik		
İşlevine Göre Görseller	Gerekli	S10, S16 S19, S21 S22	S6, S7, S8 S25	-	S1, S2, S24	-	12
	Gereksiz	S5, S20 S23	S9, S11 S12, S13 S14, S15 S17, S18	-	S3, S4	-	13
	İlgisiz	-	-	-	-	-	0
TOPLAM		8	12	0	5	0	25

Çizelge 4.7’de görüldüğü üzere Türkiye matematik ders kitabından Sayılar ve İşlemler öğrenme alanına ait Rasyonel Sayılar ve Rasyonel Sayılarla İşlemler konusunda beş soruya eşlik eden görsel gerekli ve tek görsel kategorisindedir. Örneğin Şekil 4.18’de S16 verilmiştir.

Yüksel Bey, dört çocuğuna mirasını eşit şekilde paylaşmak ister. Her çocuğa eşit şekilde miras kalabilmesi için son kalan tarlanın aşağıdaki şekilde paylaşılması gerekmektedir. Buna göre Yüksel Bey, oğlu Ümit'e tarlanın kaçta kaçını vermiştir?

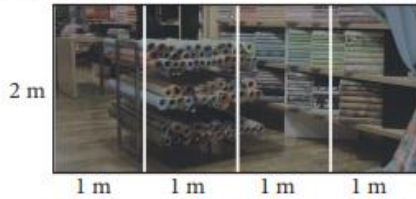


Şekil 4.18 Gerekli ve Tek Görsel (Türkiye Ders Kitabı, s. 80).

Şekil 4.18’de verilen örnek soruda bir babanın çocukla arasında tarlasını paylaştırdığı verilmiştir ve buna göre verilmeyen payın tüm tarlanın kaçta kaçı olduğu sorulmuştur. Şekilde verilen görsel işlevine göre analiz edildiğinde görülmektedir ki sorunun sözel kısmındaki veriler soruyu çözmek için yetersizdir ve mutlaka görseldeki bilgiler kullanılmalıdır. Bu sebeple görsel gerekli görsel kategorisindedir. Doğasına göre analiz edildiğinde ise verilen görsel tek bir şekilden oluştuğu için ve soruyu betimlemediği için tek görseldir.

Çizelge 4.7’de görüldüğü üzere Türkiye matematik ders kitabından Sayılar ve İşlemler öğrenme alanına ait Rasyonel Sayılar ve Rasyonel Sayılarla İşlemler konusunda da dört soruya eşlik eden görsel gerekli ve geniş çaplı görsel kategorisindedir. Örneğin Şekil 4.19’da S25 verilmiştir.

Aşağıdaki şekilde bir mağazanın her birinin genişliği 1 m, yüksekliği 2 m olan dört eş bölmeden oluşan kapının görseli verilmiştir.



Bu kapının sensörler yardımıyla ortadaki iki bölmesi her iki tarafa da eşit miktarda açılmakta ve açılan bölmelerin bir kısmı diğer bölmelerin arkasında kalmaktadır.

$1\frac{3}{5}$ m



Kapı tam açıldığında bölmeler arasında kalan bölgenin genişliği $1\frac{3}{5}$ m olmaktadır.

Buna göre kapı tam açıldığında ortadaki bölmelerden birinin diğer bölmenin arkasında kalan kısmının çevre uzunluğu kaç metre olur?

Şekil 4.19 Gerekli ve Geniş Çaplı Görsel (Türkiye Ders Kitabı, s. 93).

Şekil 4.19’da verilen örnek soruda sensörlü, bölmeli bir kapı, bu kapının boyutları ve kapının bölmelerinin açılmasıyla ilgili bilgi verilmiştir. Kapı açıldıktan sonra üst üste gelen bölmelerin kesişen kısımlarının çevresi sorulmuştur. Şekilde verilen görsel işlevine göre analiz edildiğinde görülmektedir ki sorunun sözel kısmındaki bilgiler soruyu çözmek için yetersizdir, sorunun çözümü için mutlaka görseldeki bilgilerin kullanılması gerekmektedir. Bu bağlamda verilen görsel işlevine göre gerekli görseldir. Doğasına göre incelendiğinde ise sorunun sözel bölümü betimlendiğinden dolayı geniş çaplı görsel sınıfına girmektedir.

Çizelge 4.7’de görüldüğü üzere Türkiye matematik ders kitabından Sayılar ve İşlemler öğrenme alanına ait Rasyonel Sayılar ve Rasyonel Sayılarla İşlemler konusunda üç soruya eşlik eden görsel gerekli ve yapısal görsel kategorisinden tablo türündedir. Örneğin Şekil 4.20’de S24 verilmiştir.

Buket tabletine bir dosya indirmek istediğinde cihazı tamamen dolu olduğu için uyarı almıştır. İstediği dosyayı indirebilmek için tabletinde yüklü olan aşağıdaki dosyalardan herhangi ikisini sildiğinde istediği dosyayı yükleyemediğini fakat herhangi üçünü sildiğinde ise istediği dosyayı yükleyebildiğini hesaplamıştır.

Dosya	Tablette Kapladığı Alan [Gigabyte (GB)]
Oyunlar	1,7
Müzikler	1,9
Fotoğraflar	1,5
Videolar	2,9

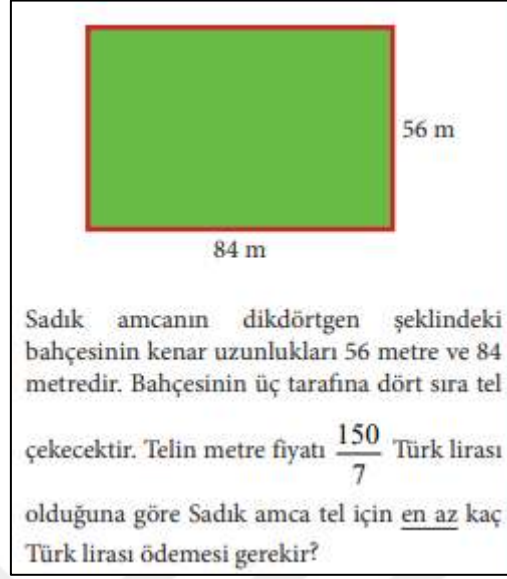
Dosyanın boyutu bir doğal sayı olduğuna göre indirmek istediği dosya kaç GB’dır?

Şekil 4.20 Gerekli ve Yapısal (Tablo) Görsel (Türkiye Ders Kitabı, s. 93).

Şekil 4.20’de verilen örnek soruda bir dosya indirmek isteyen Buket’in tabletinin depolama alanının dolu olduğu verilmiştir ve bu dosyayı indirebilmesi için tabloda verilen dosyalardan hangi üçünü silmesi gerektiği sorulmuştur. Şekilde verilen görsel işlevine göre analiz edildiğinde görülmektedir ki sorunun sözel kısmında verilen bilgiler sorunun çözümü için yetersizdir ve görseldeki bilgilerin kullanılması gerekmektedir. Bu sebeple görsel işlevine göre gerekli görseldir. Doğasına göre analiz edildiğinde ise verilen görsel yapısal görsel sınıfının tablo türündedir.

Çizelge 4.7’de görüldüğü üzere Türkiye matematik ders kitabından Sayılar ve İşlemler öğrenme alanına ait Rasyonel Sayılar ve Rasyonel Sayılarla İşlemler konusunda üç soruya

eşlik eden görsel gereksiz ve tek görsel kategorisindendir. Örneğin Şekil 4.21’de S24 verilmiştir.



Şekil 4.21 Gereksiz ve Tek Görsel (Türkiye Ders Kitabı, s. 90).

Şekil 4.21’de verilen örnek soruda kenar uzunlukları verilmiş dikdörtgen şeklinde bir bahçenin etrafına dört sıra tel çekileceği ve telin metre fiyatı bilgileri verilmiştir. Bu bilgilere göre ödenmesi gereken ücret sorulmuştur. Şekildeki görsel işlevine göre analiz edildiğinde görülmektedir ki görselin sorunun çözümü için herhangi bir katkısı yoktur. Yani verilen soru, görsel kullanılmadan da çözülebilmektedir. Bu sebeple şekildeki görsel işlevine göre gereksiz görseldir. Doğasına göre analiz edildiğinde ise görsel tek bir nesneden oluştuğu için tek görsel kategorisine girmektedir.

Çizelge 4.7’de görüldüğü üzere Türkiye matematik ders kitabından Sayılar ve İşlemler öğrenme alanına ait Rasyonel Sayılar ve Rasyonel Sayılarla İşlemler konusunda sekiz soruya eşlik eden görsel gereksiz ve geniş çaplı görsel kategorisindendir. Örneğin Şekil 4.22’de S17 ve S18 verilmiştir.

VAN DEPREMİ

23 Ekim 2011 Pazar günü saat 13.40 sıralarında Van merkeze bağlı, Tabanlı köyü merkez üssü olmak üzere 7,2 büyüklüğünde deprem meydana gelmiştir. Van merkez ve Erciş'te konutların %76'sı, iş yerlerinin %79'u ve ahırların %82'si hasar görmüştür.

Depremi otuz dokuzuncu gününde temeli atılan 15 323 konutun inşaatı 10 ay gibi kısa bir sürede tamamlanmış ve konutlar hak sahiplerine teslim edilmiştir. Yapılan bazı konutlarda salonların zemini dikdörtgen şeklinde olup kenar uzunlukları $3\frac{1}{2}$ m ve $5\frac{1}{4}$ metredir. Salonların zemini 25 cm x 25 cm'lik kare şeklindeki eş fayanslarla döşenmiştir.

► Bir konutun salonu için en az kaç fayans kullanılmıştır?

► Bir konutun salonu için tanesi 18,40 Türk lirası olan fayanslardan en az kaç liralık fayans kullanılmıştır?



Şekil 4.22 Gereksiz ve Geniş Çaplı Görsel (Türkiye Ders Kitabı, s. 85).

Şekil 4.22’de verilen örnek soruda Van depreminde inşa edilen konutların salon zeminleriyle ilgili bilgi verilmiştir. S17’de ölçüsü verilen fayanslardan kaç tane yerleştirilebileceği sorulmuştur. S18’de ise yerleştirilen fayansların kaç TL tutacağı sorulmuştur. Verilen görsel her iki soru için de işlevine göre analiz edildiğinde görülmektedir ki görsel, soruların çözümü için gerekli bilgiyi barındırmamakta ve soru görsel kullanılmadan da çözülebilmektedir. Bu sebeple verilen görsel her iki soru için de işlevine göre gereksiz görseldir. Doğasına göre analiz edildiğinde ise soru metninde anlatılan olayı betimlemesi sebebiyle geniş çaplı görsel kategorisine girmektedir.

Çizelge 4.7’de görüldüğü üzere Türkiye matematik ders kitabından Sayılar ve İşlemler öğrenme alanına ait Rasyonel Sayılar ve Rasyonel Sayılarla İşlemler konusunda iki soruya

eşlik eden görsel gereksiz ve yapısal görsel kategorisinin tablo türündendir. Örneğin Şekil 4.23'te S3 ve S4 verilmiştir.

TÜRKİYE'NİN GÖLLERİ

Karalar üzerinde çeşitli sebeplerle çanaklaşmış alanlarda biriken su kütlelerine göl denir. Ülkemizde bulunan göllerin toplam yüz ölçümü yaklaşık 10 000 km² kadardır. Van Gölü 3713 km² lik yüz ölçümüyle ülkemizdeki en büyük göl olma özelliğine sahiptir.

Göller; kaynak suları, akarsular ve yağışlarla beslenir. Göl suları şartlara göre acı, tatlı, sodalı ve tuzlu olabilmektedir. Türkiye'deki göllerden sulama, içme suyu elde etme, enerji üretimi, ulaşım, tuz ve soda üretimi, su ürünleri, turizm gibi birçok alanda yararlanılmaktadır.

Aşağıdaki tabloda verilen göllerin yüz ölçümünün Türkiye'deki göllerin yüz ölçümüne oranı rasyonel sayıyla gösterilmiştir.

Tablo: Verilen Göllerin Yüz Ölçümünün Türkiye'deki Göllerin Yüz Ölçümüne Oranı

Göller	İznik	Eğirdir	Tuz	Hazar	Van	Beyşehir	Burdur
Oranlar	$\frac{3}{100}$	$\frac{1}{20}$	$\frac{13}{100}$	$\frac{2}{25}$	$\frac{37}{100}$	$\frac{3}{50}$	$\frac{1}{50}$

► Göllerin kapladıkları alanların ondalık gösterimini bulunuz ve tabloyu doldurunuz.

Tablo: Verilen Göllerin Yüz Ölçümünün Türkiye'deki Göllerin Yüz Ölçümüne Oranı

Göller	İznik	Eğirdir	Tuz	Hazar	Van	Beyşehir	Burdur
Oranlar							

► Dünya'nın yaklaşık $\frac{1}{4}$ 'ü karalarla kaplı olduğuna göre ne kadarının suyla kaplı olduğunun ondalık gösterimini yazınız.

► Dünya'daki suların yaklaşık %1'i içilebilir olduğuna göre içilebilir su oranını ondalık olarak gösteriniz.

Şekil 4.23 Gereksiz ve Yapısal (Tablo) (Türkiye Ders Kitabı, s. 47).

Şekil 4.23'te verilen örnek soruda göller hakkında genel bilgi ve Türkiye'deki göllerin yüz ölçümleri hakkında da oranlar verilmiştir. Şekildeki soruda iki farklı görsel vardır. Dewolf vd.'nin (2015) öncelik sıralamasına göre gerekli görselin gereksiz görsel üzerine önceliği vardır. Bu sebeple S2 için görseller analiz edildiğinde doğasına göre tablo şeklinde olan görsel gerekli görseldir. Ancak S3 ve S4 için görselin soruların çözümü için herhangi bir katkısı yoktur. Bu sebeple şekildeki görsel gereksiz görseldir. Doğasına göre analiz edildiğinde ise yapısal görsel sınıfının tablo türüne örnektir.

Çizelge 4.7'de görüldüğü üzere Rasyonel Sayılar ve İşlemler konusuna ait 25 adet görsellerin eşlik ettiği problem ve alıştırmaya sorusu analiz edilmiştir. Analiz edilen bu görsellerde işlevine

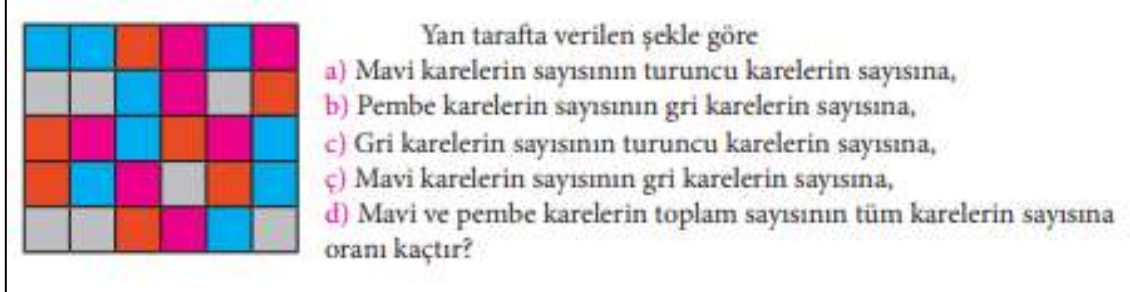
göre ilgisiz görsel hiç bulunmamaktadır. İşlevine göre görsellerin 12 tanesi gerekli görsel kategorisindeyken 13 tanesi gereksiz görsel kategorisindedir. Bu alt öğrenme alanında gereksiz görsel ve gerekli görsel sayısı hemen hemen aynıdır. Doğasına göre ise tek görselden yedi adet, geniş çaplı görselden 13 adet, yapısal kategorisinde tablodan beş tane kullanılmıştır. Yapısal görsel sınıfında grupta ve grafik türünde görsele hiç rastlanmamıştır. Burada görülmektedir ki geniş çaplı görsel sayısının diğer görsel türlerine göre sayıca üstünlüğü vardır.

Aşağıda verilen Çizelge 4.8’de dördüncü konunun konusu olan Oran ve Orantı konusunda bulunan alıştırma ve problem sorularına eşlik eden görsellerin işlevine ve doğasına göre dağılımı gösterilmiştir.

Çizelge 4.8 Sayılar ve İşlemler Öğrenme Alanı Oran ve Orantı Konusuna Ait Görsellerin Dağılımı.

Oran ve Orantı	Doğasına Göre Görseller					TOPLAM	
	Tek	Geniş	Yapısal				
			Gruplama	Tablo	Grafik		
İşlevine Göre Görseller	Gerekli	S1	-	S8	S2, S3, S4 S5, S9, S10 S11, S12 S13, S14 S15, S16 S17, S18 S19, S20 S21, S23 S28	-	21
	Gereksiz	S6, S7 S26, S31	S22, S24 S25, S27 S29, S30	-		-	10
	İlgisiz	-	-	-	-	-	0
TOPLAM		5	6	1	19		31

Çizelge 4.8’de görüldüğü üzere Türkiye matematik ders kitabından Sayılar ve İşlemler öğrenme alanına ait Oran ve Orantı konusunda bir soruya eşlik eden görsel gerekli ve tek görseldir. Örneğin Şekil 4.24’te S1 verilmiştir.



Şekil 4.24 Gerekli ve Tek Görsel (Türkiye Ders Kitabı, s. 120).

Şekil 4.24’te verilen örnek soruda farklı renkte eş karelerden oluşan bir görsel verilmiştir. Bu görsele göre farklı renkteki karelerin sayılarının oranları sorulmuştur. Soruda verilen görsel işlevine göre analiz edildiğinde görülmektedir ki sözel kısımdaki bilgiler soruyu çözmek için yeterli değildir, görsel kullanılmadan soru çözülemez. Bu sebeple verilen görsel işlevine göre gerekli görseldir. Doğasına göre analiz edildiğinde ise tek bir nesneden oluştuğu için tek görsel kategorisine girmektedir.

Çizelge 4.8’de görüldüğü üzere Türkiye matematik ders kitabından Sayılar ve İşlemler öğrenme alanına ait Oran ve Orantı konusunda bir soruya eşlik eden görsel gerekli ve yapısal görsel kategorisinin gruplama türündendir. Örneğin Şekil 4.25’te S8 verilmiştir.



Şekil 4.25 Gerekli ve Yapısal (Gruplama) Görsel (Türkiye Ders Kitabı, s. 124).

Şekil 4.25’te verilen örnek soruda farklı kilolarda ve farklı ücretlerde elma çeşitleri verilmiştir. Hangisinin birim fiyatının en ucuz olduğu sorulmaktadır. Soruda verilen görsel işlevine göre analiz edildiğinde görülmektedir ki sorunun çözümü için mutlaka görseldeki verilerin kullanılması gerekmektedir. Bu sebeple görsel işlevine göre gerekli görseldir.

Doğasına göre analiz edildiğinde ise elmaların çeşitlerine göre gruplanmasından dolayı yapısal görsel sınıfının gruplama türüne girmektedir.

Çizelge 4.8’de görüldüğü üzere Türkiye matematik ders kitabından Sayılar ve İşlemler öğrenme alanına ait Oran ve Orantı konusunda 19 soruya eşlik eden görsel gerekli ve yapısal görsel kategorisinin tablo türündendir. Örneğin Şekil 4.26’da S20 verilmiştir.

Aşağıdaki tabloda bir oteldeki müşteri sayısı ile otelde bir günde tüketilen ekmek sayısı verilmiştir. Buna göre verilen değerleri yorumlayalım.

Tablo: Müşteri Sayısı ve Günlük Tüketilen Ekmek Miktarı

Müşteri Sayısı	Tüketilen Ekmek Sayısı
10	20
20	40
30	60
40	80
50	100



Şekil 4.26 Gerekli ve Yapısal (Tablo) Görsel (Türkiye Ders Kitabı, s. 130).

Şekil 4.26’da verilen örnek soruda bir otelde bir günde müşterilerin tükettiği ekmek sayıları verilmiştir ve buna göre verilen değerlerin yorumlanması istenmiştir. Soruda verilen görseller işlevine göre analiz edildiğinde görülmektedir ki görsellerden biri gerekli, diğeri ise gereksiz görseldir. Dewolf vd.’nin (2015) öncelik sıralamasına göre gerekli görselin gereksiz görselle önceliği vardır. Burada da ancak tablo şeklinde olan görseldeki bilgileri kullanarak soru çözülebilir. Bu sebeple tablo şeklinde olan görsel gerekli görseldir. Doğasına göre analiz edildiğinde ise yapısal görsel kategorisinin tablo türündendir.

Çizelge 4.8’de görüldüğü üzere Türkiye matematik ders kitabından Sayılar ve İşlemler öğrenme alanına ait Oran ve Orantı konusunda dört soruya eşlik eden görsel gereksiz ve tek görsel kategorisindedir. Örneğin Şekil 4.27’de S7 verilmiştir.

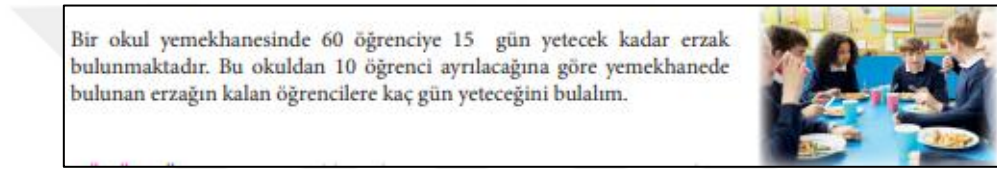
Yeni doğan ikiz bebeklerin kütleleri oranı $\frac{3}{4}$ ’tür. Bu bebeklerin kütleleri toplamı 5600 gr olduğuna göre zayıf olan bebeğin kütlesinin kaç gr olduğunu bulalım.



Şekil 4.27 Gereksiz ve Tek Görsel (Türkiye Ders Kitabı, s. 123).

Şekil 4.27’de verilen örnek soruda yeni doğmuş ikiz bebeklerin kütlelerinin oranı ve toplam kütleleri verilmiştir, zayıf olan bebeğin kütlesi sorulmuştur. Soruda verilen görsel işlevine göre analiz edildiğinde görülmektedir ki soruyu çözmek için sözel bölümde verilen bilgiler yeterlidir ve sorunun çözümü için görseli kullanmaya gerek yoktur. Bu sebeple görsel işlevine göre gereksiz görseldir. Doğasına göre analiz edildiğinde ise görsel sadece bebek resminden oluştuğu için tek görsel kategorisine girmektedir.

Çizelge 4.8’de görüldüğü üzere Türkiye matematik ders kitabından Sayılar ve İşlemler öğrenme alanına ait Oran ve Orantı konusunda altı soruya eşlik eden görsel gereksiz ve geniş çaplı görsel kategorisindedir. Örneğin Şekil 4.28’de S24 verilmiştir.



Şekil 4.28 Gereksiz ve Geniş Çaplı Görsel (Türkiye Ders Kitabı, s. 133).

Şekil 4.28’de verilen örnek soruda 60 öğrenciye 15 gün yetecek erzak miktarı verilmiş ve kalan öğrencilere kaç gün erzak yeteceği sorulmuştur. Soruda verilen görsel işlevine göre analiz edildiğinde görülmektedir ki sorunun sözel kısmı soruyu çözmek için yeterli bilgiye sahiptir ve görsel, sorunun çözümü için herhangi bir bilgi içermemektedir. Bu sebeple görsel işlevine göre gereksiz görseldir. Doğasına göre analiz edildiğinde ise verilen görsel, soruyu betimlemesi sebebiyle geniş çaplı görsel kategorisine girmektedir.

Çizelge 4.8’de görüldüğü üzere Oran ve Orantı konusuna ait 28 adet görsellerin eşlik ettiği problem ve alıştırma sorusu analiz edilmiştir. Analiz edilen bu görsellerde işlevine göre ilgisiz görsel hiç bulunmamaktadır. İşlevine göre görsellerin 21 tanesi gerekli görsel kategorisindeyken 7 tanesi gereksiz görsel kategorisindedir. Bu alt öğrenme alanında gerekli görsel sayısının gereksiz görsel sayısına sayıca üstünlüğü olduğu görülmektedir. Doğasına göre ise tek görselden dört adet, geniş çaplı görselden dört adet, yapısal kategorisinde gruplamadan bir adet, tabloda ise 19 tane kullanılmıştır. Yapısal görsel sınıfında grafik türünde görsele hiç rastlanmamıştır. Burada görülmektedir ki yapısal görsel sayısının diğer görsel türlerine göre sayıca üstünlüğü vardır.

Aşağıda verilen Çizelge 4.9’da dördüncü konunun konusu olan “Yüzdelere” konusunda bulunan alıştırmalar ve problem sorularına eşlik eden görsellerin işlevine ve doğasına göre dağılımı gösterilmiştir.

Çizelge 4.9 Sayılar ve İşlemler Öğrenme Alanı Yüzdelere Konusuna Ait Görsellerin Dağılımı.

Yüzdelere		Doğasına Göre Görseller					TOPLAM
		Tek	Geniş	Yapısal			
				Gruplama	Tablo	Grafik	
İşlevine Göre Görseller	Gerekli	S3, S10	-	-	S5, S6	-	4
	Gereksiz	S1, S2, S4	-	-	-	-	3
	İlgisiz	-	-	-	-	-	0
TOPLAM		5	0	0	2	0	7

Çizelge 4.9’da görüldüğü üzere Türkiye matematik ders kitabından Sayılar ve İşlemler öğrenme alanına ait Yüzdelere alt öğrenme alanında iki soruya eşlik eden görsel gerekli ve tek görsel kategorisindedir. Örneğin Şekil 4.29’da S3 verilmiştir.



Şekil 4.29 Gerekli ve Tek Görsel (Türkiye Ders Kitabı, s. 143).

Şekil 4.29’da verilen örnek soruda mercimek ve cevizin kütleleri ile ne kadar satıldıkları verilmiştir. Buna göre toplam kaç kg satıldığı sorulmuştur. Soruda verilen görsel işlevine göre analiz edildiğinde görülmektedir ki sorunun sözel kısmı soruyu çözmek için yeterli bilgiye sahip değildir, görseldeki verilerin kullanılması gerekmektedir. Bu sebeple görsel işlevine göre gerekli görseldir. Doğasına göre analiz edildiğinde ise görsel yalnızca mercimek ve ceviz çuvallarından oluştuğu için tek görsel kategorisine girmektedir.

Çizelge 4.9’da görüldüğü üzere Türkiye matematik ders kitabından Sayılar ve İşlemler öğrenme alanına ait Yüzdelere konusunda iki soruya eşlik eden görsel gerekli ve yapısal görsel kategorisinin tablo türündendir. Örneğin Şekil 4.30’da S5 verilmiştir.

Aşağıda bir otelin aylara ve yaş gruplarına göre fiyat tarifi verilmiştir.

Tablo: Aylara Göre Kişi Başı Günlük Fiyat

Aylar	Temmuz	Ağustos
Kişi Başı Günlük Fiyat (₺)	600	500

Tablo: Yaşa Göre İndirim Miktarı

Yaş Grubu	0-6	6-12
İndirim Miktarı	Ücretsiz	%40

Buna göre Hakan Bey temmuz ayında kendisi, eşi, 4 ve 9 yaşlarındaki çocukları için 5 günlük rezervasyon yaptırmıştır. Hakan Bey rezervasyonu ağustos ayında yaptırsaydı kaç Türk lirası daha az öderdi?

Şekil 4.30 Gerekli ve Yapısal (Tablo) Görsel (Türkiye Ders Kitabı, s. 146).

Şekil 4.30’da verilen örnek soruda bir otelin aylara ve göre kişi başı günlük fiyatları ve yaş gruplarına göre indirim miktarları verilmiştir. Çocukları ve eşiyle temmuz ayında gidecek olan birinin ağustos ayında gitseydi ne kadar daha fazla ödeyeceği sorulmuştur. Sorudaki görsel işlevine göre analiz edildiğinde görülmektedir ki sorunun sözel kısmı soruyu çözebilmek için yeterli bilgiye sahip değildir, görseldeki verilerin kullanılması gerekmektedir. Bu sebeple görsel işlevine göre gerekli görseldir. Doğasına göre analiz edildiğinde ise verilen görsel, yapısal görsel kategorisinin tablo türündendir.

Çizelge 4.9’da görüldüğü üzere Türkiye matematik ders kitabından Sayılar ve İşlemler öğrenme alanına ait Yüzdelere konusunda üç soruya eşlik eden görsel gereksiz ve tek görseldir. Örneğin Şekil 4.31’de S4 verilmiştir.



Şekil 4.31 Gereksiz ve Tek Görsel (Türkiye Ders Kitabı, s. 145).

Şekil 4.31’de verilen örnek soruda bir tabletin bataryasının ne kadar enerji depolayabildiği verilmiştir ve belli bir kısmı kullanıldıktan sonra bataryanın doluluk yüzdesinin ne olacağı sorulmuştur. Soruda verilen görsel işlevine göre analiz edildiğinde görülmektedir ki sorunun sözel bölümündeki bilgiler soruyu çözmek için yeterli bilgiye sahiptir, kullanılan görselde sorunun çözümüyle ilgili hiçbir bilgi bulunmamaktadır. Bu sebeple görsel işlevine göre gereksiz görseldir. Doğasına göre analiz edildiğinde ise görsel sadece bilye resminden oluştuğu için tek görsel kategorisine girmektedir.

Çizelge 4.9’da görüldüğü üzere Yüzdelere konusuna ait yedi adet görsellerin eşlik ettiği problem ve alıştırma sorusu analiz edilmiştir. Analiz edilen bu görsellerde işlevine göre ilgisiz görsel hiç bulunmamaktadır. İşlevine göre görsellerin dört tanesi gerekli görsel kategorisindeyken üç tanesi gereksiz görsel kategorisindedir. Doğasına göre ise tek görselden beş adet, yapısal kategorisinde tablodan ise iki tane kullanılmıştır. Geniş çaplı görsel ile yapısal görsel sınıfında grupta ve grafik türünde görsele hiç rastlanmamıştır.

Aşağıdaki Çizelge 4.10’da Türkiye matematik ders kitabı Sayılar ve İşlemler öğrenme alanına ait tüm görsellerin işlevine ve doğasına göre sayısını gösteren dağılım verilmiştir.

Çizelge 4.10 Sayılar ve İşlemler Öğrenme Alanına Ait Görsellerin Sayısı.

Sayılar ve İşlemler		Doğasına Göre Görseller										TOPLAM	
		Tek		Geniş		Yapısal							
						Gruplama		Tablo		Grafik			
		f	%	f	%	F	%	f	%	f	%	f	%
İşlevine Göre Görseller	Gerekli	8	10,38	5	6,49	1	1,30	26	33,77	0	0	40	51,94
	Gereksiz	11	15,58	24	29,88	0	0	2	2,60	0	0	37	48,06
	İlgisiz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOPLAM		19	25,96	29	36,37	1	1,30	28	36,37	0	0	77	100

Türkiye 7. sınıf matematik ders kitabı sayılar ve işlemler öğrenme alanına ait incelenen üç konuda toplam görsellerin eşlik ettiği 77 adet soru analiz edilmiştir. Bu analize göre 77 adet soruya eşlik eden görselin işlevine göre 40'ı gerekli görselken 37 adedi gereksiz görsel olarak saptanmıştır. Burada görülmektedir ki analiz edilen görsellerin %51,94'ü gerekli, %48,06'sı gereksiz görseldir.

Görseller doğasına göre analiz edildiğinde 19 adet soruya eşlik eden görselin tek görsel, 29 adet soruya eşlik eden görsel geniş çaplı görsel, 29 adet soruya eşlik eden görselin ise yapısal görsel olduğu saptanmıştır. Yapısal görsellerden ise bir tanesi gruplama türündeyken 28 tanesi tablo türündedir. Grafik türüne giren görsel kullanılmamıştır. Burada görülmektedir ki analiz edilen görsellerin %25,96'sı tek görsel, %36,37'si geniş çaplı görsel, %36,37'si tablo şeklinde, %1,30'u ise gruplama türünde görseldir.

4.1.3 Singapur ve Türkiye Ders Kitapları Sayılar ve İşlemler Öğrenme Alanına Ait Görsellerin Sayısının Karşılaştırılması

Singapur ve Türkiye yedinci sınıf matematik ders kitaplarında sayılar ve işlemler öğrenme alanında yer alan sorulara eşlik eden görseller Dewolf vd.'nin (2015) sınıflandırmasına göre analiz edilmiştir. Analiz işlemi sonunda her bir kitap için görsellerin işlevine ve doğasına göre sayısı elde edilen bulgular arasındadır. Aşağıda verilen Çizelge 4.11'de iki ülkenin ders kitaplarında yer alan görsellerin işlevine ve doğasına göre sayıları karşılaştırmalı olarak gösterilmiştir.

Çizelge 4.11 Sayılar ve İşlemler Öğrenme Alanı Singapur ve Türkiye Ders Kitaplarındaki Görsellerin Sayısının Karşılaştırılması.

Sayılar ve İşlemler		Doğasına Göre Görseller										TOPLAM		
		Tek		Geniş		Yapısal								
						Gruplama		Tablo		Grafik				
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	
İşlevine Göre Görseller	Gerekli	Singapur	21	30,89	7	13,23	0	0	33	48,53	3	4,41	64	94,12
		Türkiye	8	10,38	5	6,49	1	1,3	26	33,77	0	0	40	51,94
	Gereksiz	Singapur	2	2,94	2	2,94	0	0	0	0	0	0	4	5,88
		Türkiye	12	15,58	23	29,88	0	0	2	2,60	0	0	37	48,06
	İlgisiz	Singapur	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Türkiye	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOPLAM	Singapur	23	33,83	9	13,23	0	0	33	48,53	3	4,41	68	100	
	Türkiye	20	25,96	28	36,37	1	1,3	28	36,37	1	0	77	100	

Sayılar ve İşlemler öğrenme alanına ait Singapur ders kitabından toplam görsellerin eşlik ettiği toplam 68 adet alıştırma ve problem sorusu, Türkiye ders kitabından ise görsellerin eşlik ettiği toplam 77 adet alıştırma ve problem sorusu analiz edilmiştir. Yapılan analiz sonucu işlevlerine göre Singapur ders kitabında 64 soruya eşlik eden görsel gerekiyken, Türkiye ders kitabında 40 soruya eşlik eden görsel gereklidir. Burada görülmektedir ki Singapur ders kitabında görsellerin eşlik ettiği soruların %94,12'si gerekli görseldir, Türkiye ders kitabında ise %51,94'ü gerekli görseldir. Singapur ders kitabında 4 adet gereksiz görsel mevcutken Türkiye ders kitabında ise 37 adet gereksiz görsel saptanmıştır. Burada görülmektedir ki Singapur ders kitabında sorulara eşlik eden görsellerin %5,88'i gereksiz görseldir, Türkiye ders kitabında ise bu oran %48,06'dır. İlgisiz görsele her iki ülkenin kitabında da rastlanmamıştır.

Görseller doğasına göre analiz edildiğinde ise Singapur ders kitabında 23 soruya eşlik eden görsel tek görselken, Türkiye ders kitabında 20 soruya eşlik eden görsel tek görseldir. Burada görülmektedir ki Singapur ders kitabında görsellerin eşlik ettiği soruların ,%33,83'ü tek görseldir, Türkiye ders kitabında ise bu oran %25,96'dır. Singapur ders kitabında 9 soruya eşlik eden görsel geniş çaplı görselken, Türkiye ders kitabında 28 soruya eşlik eden görsel geniş çaplı görseldir. Burada görülmektedir ki Singapur ders kitabında sorulara eşlik eden görsellerin %13,23'ü geniş çaplı görseldir, Türkiye ders kitabında ise %36,37'si geniş çaplı görseldir. Singapur ders kitabında 36 yapısal görselden üç tanesi yani %4,41'i grafik, 33 tanesi yani %48,53'ü tablo şeklindedir. Türkiye de ise 29 yapısal görselden bir tanesi yani %1,30'u gruplama, 28 tanesi yani %36,37'si ise tablo şeklindedir.

4.2 CEBİR ÖĞRENME ALANINDAN ELDE EDİLEN BULGULAR

Türkiye Milli Eğitim Bakanlığı matematik öğretim programı yedinci sınıf düzeyindeki Cebir öğrenme alanına ait konuların Singapur yedinci sınıf matematik ders kitabındaki üç üniteyle uyduğu görülmektedir. Bu sebeple Singapur ders kitabından Temel Cebir ve Cebirsel İşlemler, Doğrusal Eşitlikler ve Örüntüler konuları seçilmiş ve sırasıyla incelenmiştir. Türkiye yedinci sınıf matematik ders kitabından ise Cebirsel İfadeler, Örüntüler, Eşitlik ve Denklem konuları incelenmiştir.

4.2.1 Singapur Matematik Ders Kitabından Elde Edilen Bulgular

Cebir öğrenme alanına ait alıştırmalar ve problemlerden oluşan üç konudan toplam 43 soruya eşlik eden görsel analiz edilmiştir. Beşinci konu “Doğrusal Eşitlikler” konusundan oluşmakta olup Doğrusal Eşitlikler konusuna ait görsellerin tamamı eşitlik ve denklem kavramlarını ve denklem çözümünü somutlaştırmaya yönelik modellerin kullanıldığı görsellerdir. Doğrusal Eşitlikler konusuna ait alıştırmalar ve problem soruları incelendiğinde soruların hiçbirine eşlik eden görselle rastlanamamıştır. Bu yüzden beşinci konu olan Doğrusal Eşitlikler konusunun analiz tablosu yapılamamıştır.

Aşağıda verilen Çizelge 4.12’de Temel Cebir ve Cebirsel İşlemler konusunda bulunan alıştırmalar ve problem sorularına eşlik eden görsellerin işlevine ve doğasına göre dağılımı gösterilmiştir.

Çizelge 4.12 Cebir Öğrenme Alanı Temel Cebir ve Cebirsel İşlemler Konusuna Ait Görsellerin Dağılımı.

Temel Cebir ve Cebirsel İşlemler		Doğasına Göre Görseller					TOPLAM
		Tek	Geniş	Yapısal			
				Gruplama	Tablo	Grafik	
İşlevine Göre Görseller	Gerekli	-	-	-	S1, S2, S3 S4	-	4
	Gereksiz	-	-	-	-	-	0
	İlgisiz	-	-	-	-	-	0
TOPLAM		0	0	0	4	0	4

Çizelge 4.12’de görüldüğü üzere Singapur matematik ders kitabından Cebir öğrenme alanına ait Temel Cebir ve Cebirsel İşlemler konusuna ait dört soruya eşlik eden görsel gerekli ve yapısal görsel kategorisinin tablo türündendir. Örneğin Şekil 4.32’te S1 verilmiştir.

1. Create a spreadsheet as shown. Key in the formulae in the cells B2, C2, D2, E2 and F2 (* means $\times$ in the spreadsheet).

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	n	$2n$	$2 + n$	$n + n$	$n \times n$	n^2		
2	1	$=2 \times A2$	$=2 + A2$	$=A2 + A2$	$=A2 \times A2$	$=A2^2$		
3	2							
4	3							
5	4							
6	5							

Table 4.2

You should obtain the following results after you have entered the above formulae in the cells. (Do not type the values in B2 to F2 directly!)

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	n	$2n$	$2 + n$	$n + n$	$n \times n$	n^2		
2	1	2	3	2	1	1		
3	2							
4	3							
5	4							
6	5							

Table 4.3

Şekil 4.32 Gerekli ve Yapısal (Tablo) Görsel (Singapur 7. Sınıf 1A Ders Kitabı, s. 95).

Şekil 4.32’te verilen örnek soruda birinci tablonun örnekte verildiği gibi doldurulması istenmiştir. Altteki bölümde ise yukarıdaki tablodaki formüllere hücrelere girildikten sonra aşağıdaki tabloda sonuçların elde edilmesi istenmiştir. Burada tabloda verilen bilgilere göre kalan boşlukların doldurulması istendiği için görsel, işlevine göre gerekli görseldir ve yapısına göre ise yapısal kategorisinin tablo türüne dahil edilmiştir.

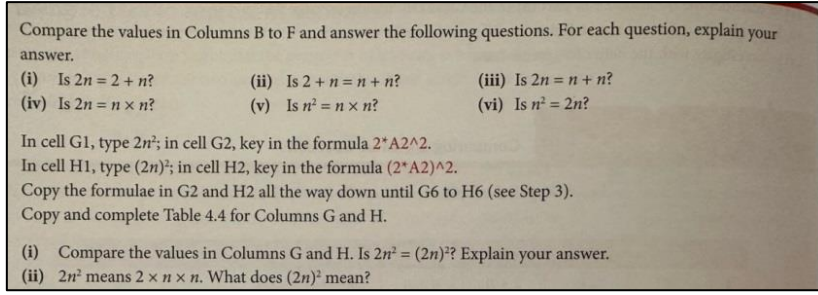
Çizelge 4.12’de görüldüğü üzere Singapur matematik ders kitabından Cebir öğrenme alanına ait Temel Cebir ve Cebirsel İşlemler konusuna ait dört soruya eşlik eden görsel gerekli ve yapısal görsel kategorisinin tablo türündendir. Örneğin Şekil 4.33’te S2, S3 ve S4 verilmiştir.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	n	$2n$	$2 + n$	$n + n$	$n \times n$	n^2		
2	1	2	3	2	1	1		
3	2	4	4	4	4	4		
4	3	6	5	6	9	9		
5	4							
6	5							

Table 4.4

Copy and complete Table 4.4 for Rows 5 and 6.

Şekil 4.33 Gerekli ve Yapısal (Tablo) Görsel (Singapur 7. Sınıf 1A Ders Kitabı, s.96).



Şekil 4.34 Yukarıda verilen (Şekil 4.32 ve Şekil 4.33) tablolara göre değerlendirilmesi istenen sorular.

S2, S3 ve S4 şu şekildedir: “B sütunundaki ve F sütunundaki değerleri karşılaştırın ve aşağıdaki soruları cevaplandırın. Her bir soru için cevabınızı açıklayın.

- (i) $2n = 2 + n^2$ midir? (ii) $2 + n = n + n^2$ midir? (iii) $2n = n + n^2$ midir?
 (iv) $2n = n \times n$ midir? (v) $n^2 = n \times n^2$ midir? (vi) $n^5 n^2 = 2n^2$ midir?

G1 hücresine $2n^2$ yazın; G2 hücresine şu formülü girin: $2 \times A2^2$

H1 hücresine $(2n)^2$ yazın; H2 hücresine şu formülü girin: $(2 \times A2)^2$

Formülleri G2 ve H2 hücrelerinden itibaren G6 ve H6 hücrelerine kadar kopyalayın (Adım 3’e bakın). G ve H sütunları için 4.4 Tablosunu kopyalayın ve tamamlayın. Sorular: (i) G ve H sütunlarındaki değerleri karşılaştırın. $2n^2 = (2n)^2$ mi? Cevabınızı açıklayın.
 (ii) $2n^2$, $2 \times n \times n$ anlamına mı gelir? $(2n)^2$ ne anlama gelir? Şekil 4.35’te verilen örnek 3 sorunun yukarıdaki görsellerde verilenlere göre çözülmesi istenmiştir. Yani şekil 4.33 işlevine göre gerekli görsel kategorisindedir.” Şekil 4.34 doğasına göre analiz edildiğinde ise yapısal kategorisinin tablo türünde görsel sınıfına girmektedir.

Ünite 4’ün tamamı incelendiğinde görülmektedir ki kullanılan görseller yoğun olarak konu anlatımının desteklenmesinde yani cebirsel ifadelerin toplanması, çıkarılması ve bir doğal sayıyla çarpılması konusunu somutlaştırmak amacıyla kullanılmıştır. Yalnızca dört adet alıştırmaya ve problem sorusunda görsel kullanımı olmuştur.

Çizelge 4.12’de görüldüğü üzere Temel Cebir ve Cebirsel İşlemler konusuna ait dört adet görsellerin eşlik ettiği problem ve alıştırmaya sorusu analiz edilmiştir. Analiz edilen bu görsellerde işlevine göre ilgisiz görsel hiç bulunmamaktadır. İşlevine göre görsellerin tamamı gerekli görsel kategorisindeyken gereksiz görsel hiç bulunmamaktadır. Doğasına göre ise tek

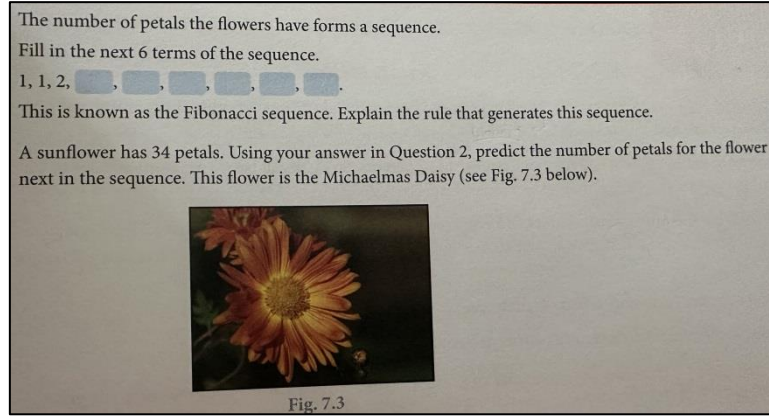
ve geniş çaplı görselden hiç bulunmamaktadır. İncelenen görsellerin tamamı yapısal görsel kategorisinden tablo türüne aittir. Gruplama ve grafik türü görsele hiç rastlanmamıştır.

Aşağıda verilen Çizelge 4.13'te Örüntüler konusunda bulunan alıştırma ve problem sorularına eşlik eden görsellerin işlevine ve doğasına göre analizi gösterilmiştir.

Çizelge 4.13 Cebir Öğrenme Alanı Örüntüler Konusuna Ait Görsellerin Dağılımı.

Doğasına Göre Görseller						TOPLAM	
Örüntüler	Yapısal						
	Tek	Geniş	Gruplama	Tablo	Grafik		
İşlevine Göre Görseller	Gerekli	S4, S5, S6 S7, S10	-	S1, S2, S3 S8, S16, S18 S22, S31 S34	S9, S11, S12 S13, S14 S15, S17, S19 S20 S21, S23 S24, S25 S26, S27, S28 S29 S30, S32 S33, S35 S36, S37, S38 S39	-	39
	Gereksiz	-	-	-	-	-	0
	İlgisiz	-	-	-	-	-	0
TOPLAM	5	0	9	25	0	39	

Çizelge 4.13'te görüldüğü üzere Singapur matematik ders kitabından Cebir öğrenme alanı Örüntüler konusuna ait beş soruya eşlik eden görsel gerekli ve tek görseldir. Örneğin Şekil 4.35'da S6 verilmiştir.



Şekil 4.35 Gerekli ve Tek Görsel (Singapur 7. Sınıf 1A Ders Kitabı, s.193).

Şekil 4.35’da verilen örnek soruda Fibonacci dizisinden oluşan yukarıdaki soruda çiçeklerin yapraklarının bu dizideki sayılardan oluştuğu bilgisi verilmiş ve bu bilginin devamında verilen alttaki soruda bir ayçiçeğinin yaprak sayısı 34 olduğuna göre Fibonacci dizisine dayanarak görselde verilen çiçeğin yaprak sayısının tahmin edilmesi istenmiştir. Şekilde verilen görseldeki çiçeğe bakılmadan soruyla ilgili tahmin yapılamayacağı için görsel işlevine göre gerekli görseldir. Verilen görsel tek bir çiçek nesnesinden oluşması sebebiyle doğasına göre ise tek görsel kategorisine girmektedir.

Çizelge 4.13’te görüldüğü üzere Singapur matematik ders kitabından Cebir öğrenme alanı Örüntüler konusuna ait beş soruya eşlik eden görsel gerekli ve tek görseldir. Örneğin Şekil 4.36’de S2 verilmiştir.

The first four figures of a sequence are as shown.

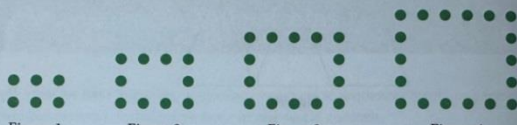


Figure 1 Figure 2 Figure 3 Figure 4

(i) Draw the next two figures of the sequence.
(ii) Copy and complete the table below.

Figure number	Number of dots
1	$2 + 1 \times 4 = 6$
2	$2 + 2 \times 4 = 10$
3	$2 + 3 \times 4 = 14$
4	$2 + 4 \times 4 = 18$
5	
6	
⋮	⋮
n	

Şekil 4.36 Gerekli ve Yapısal (Gruplama) Görsel (Singapur 7. Sınıf 1A Ders Kitabı, s. 190).

S2 şu şekildedir: “Dizinin ilk dört şekli aşağıda gösterilmiştir. (i) Dizinin sonraki iki şeklini çizin. (ii) Aşağıdaki tabloyu kopyalayın ve tamamlayın. (iii) 2020. şekildeki nokta sayısını bulun. (iv) Bu dizide 80000 noktalı bir şekil olacak mı? Cevabınızı açıklayın.” Şekil 4.36’de verilen örnek soru bir örüntü sorusudur ve sonraki figürlerin çizilmesi ve tablonun doldurulması istenmiştir. Figürlerin çizilebilmesi ve tablonun doldurulabilmesi için şekilde verilen örüntü görselinin kullanılması zorunludur. Yani sorunun istenilenleri görsel olmadan yapılamaz. Bu yüzden örüntü şeklinde olan görsel işlevine göre gerekli görseldir. Görseldeki öğeler gruplar halinde sunulması sebebiyle bu görsel doğasına göre yapısal görsel kategorisinin gruplama sınıfına girmektedir.

Çizelge 4.13’te görüldüğü üzere Singapur matematik ders kitabından Cebir öğrenme alanı Örüntüler konusuna ait 25 soruya eşlik eden görsel gerekli ve yapısal (tablo) görseldir. Örneğin Şekil 4.37’de S29 verilmiştir.

The members in a family of chemical compounds are made up of carbon atoms and hydrogen atoms. The number of carbon atoms and hydrogen atoms of the first four members in the family are given in the table below.

Member number	Number of carbon atoms	Number of hydrogen atoms
1	3	4
2	4	6
3	5	8
4	6	10
5		
6		
⋮	⋮	⋮
n		

(i) Copy and complete the table.
(ii) If the h^{th} member of the family has 25 carbon atoms, find the value of h . Hence, find the number of hydrogen atoms the member has.

Şekil 4.37 Gerekli ve Yapısal (Tablo) Görsel (Singapur 7. Sınıf 1A Ders Kitabı, s. 199).

S29 şu şekildedir: “Tabloda verilen ilk dört üye için karbon ve hidrojen atom sayısı gösterilen bir kimyasal bileşik ailesindeki üyeler, karbon atomları ve hidrojen atomlarından oluşmaktadır.

Üye numarası	Karbon atom sayısı	Hidrojen atom sayısı
1	3	4
2	4	6
3	5	8
4	6	10

(i) tabloyu kopyalayın ve tamamlayın

(ii) ailenin h'ninci üyesi 25 karbon atomuna sahipse, h değerini bulun. Bu üyede bulunan hidrojen atomu sayısını hesaplayın.” Şekil 4.38’de verilen örnek sorudaki görsel, öğrencilerin tabloyu doğru bir şekilde doldurduğu kabul edilerek analiz edilmiştir. Sorulan sorunun çözümü için görseldeki verilerin kullanılması gerekmektedir. Bu bağlamda şekilde verilen görsel işlevi açısından gerekli görseldir. Doğasına göre analiz edilen görsel, yapısal kategorisinden tablo türünde görsel kategorisine girmektedir.

Çizelge 4.13’te görüldüğü üzere Örüntüler konusunda toplam 39 adet problem ve alıştırmaya eşlik eden görsel analiz edilmiştir. Analiz edilen bu görsellerde işlevine göre ilgisiz görsel ve gereksiz görsel hiç bulunmamaktadır. Görsellerin tamamı gerekli görseldir. Görseller doğasına göre analiz edildiğinde ise geniş çaplı görsel ve yapısal kategorisinden grafik türünde görsele hiç yer verilmemiştir. Tek görsel sayısının beş, yapısal görsel sayısının ise 34 olduğu görülmektedir. Yapısal kategorisindeki görsellerin dokuz tanesi gruplama türünde, 25 tanesi ise tablo türünde görsellerdir.

Aşağıda verilen Çizelge 4.14’te Singapur matematik ders kitabı cebir öğrenme alanında bulunan alıştırmaya ve problem sorularına eşlik eden, işlevine ve doğasına göre analiz edilmiş görsellerin sayısı gösterilmektedir.

Çizelge 4.14 Cebir Öğrenme Alanına Ait Görsellerin Sayısı.

Cebir	Doğasına Göre Görseller										TOPLAM		
	Tek		Geniş		Yapısal								
					Gruplama		Tablo		Grafik				
	f	%	f	%	f	%	F	%	f	%	f	%	
İşlevine Göre Görseller	Gerekli	5	11,61	0	0	9	20,94	29	67,45	0	0	43	100
	Gereksiz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	İlgisiz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOPLAM		5	11,61	0	0	9	20,94	29	67,45	0	0	43	100

Singapur yedinci sınıf matematik ders kitabı cebir öğrenme alanına ait incelenen dört bölümde toplam görsellerin eşlik ettiği 43 adet soru analiz edilmiştir. Bu analize göre 43 adet soruya eşlik eden görselin işlevine göre tamamı gerekli görselken gereksiz görsel hiç saptanmamıştır. Burada görülmektedir ki analiz edilen görsellerin

Görseller doğasına göre analiz edildiğinde beş adet soruya eşlik eden görselin tek görsel, 38 adet soruya eşlik eden görselin ise yapısal görsel olduğu saptanmıştır. Geniş çaplı görsel sınıfına giren görsel bulunmamaktadır. Yapısal görsellerden ise dokuz tanesi gruplama şeklinde, 29 tanesi tablo şeklinde görseldir. Grafik türüne giren görsel kullanılmamıştır. Burada görülmektedir ki analiz edilen görsellerin %11,61'i tek görsel, %20,94'ü gruplama şeklinde, %67,45'i tablo şeklinde görseldir.

4.2.2 Türkiye Matematik Ders Kitabından Elde Edilen Bulgular

Cebir öğrenme alanına ait alıştırmalar ve problemlerden oluşan üç üniteden toplam 28 soruya eşlik eden görsel analiz edilmiştir. Görsellerin analizinin konulara göre dağılımı aşağıdaki tablolarda verilmiştir.

Aşağıda verilen Çizelge 4.14'te üçüncü ünitenin konusu olan Cebirsel İfadelerle Toplama, Çıkarma ve Çarpma konusuna ait alıştırmalar ve problem sorularına eşlik eden görsellerin işlevine ve doğasına göre dağılımı gösterilmiştir.

Çizelge 4.15 Cebir Öğrenme Alanı Cebirsel İfadelerle Toplama, Çıkarma ve Çarpma Konusuna Ait Görsellerin Dağılımı.

Cebirsel İfadelerle Toplama, Çıkarma Ve Çarpma		Doğasına Göre Görseller				TOPLAM	
		Tek	Geniş	Yapısal			
				Gruplama	Tablo		Grafik
İşlevine Göre Görseller	Gerekli	-	S3, S5	-	S4	-	3
	Gereksiz	S1, S2	-	-	-	-	2
	İlgisiz	-	-	-	-	-	0
TOPLAM		2	2	0	1	0	5

Çizelge 4.15'te görüldüğü üzere Türkiye matematik ders kitabından Cebir öğrenme alanı Cebirsel İfadelerle Toplama, Çıkarma ve Çarpma konusuna ait iki soruya eşlik eden görsel gereksiz ve tek görseldir. Örneğin Şekil 4.38'da S1 ve S2 verilmiştir.

Hamsi; 7 - 15 cm boyunda, vücudu yandan basık, sırtı yeşilimtrak mavi, karnı gümüş-beyaz renkli bir balık türüdür. Üst çenesi alt çenesinden uzundur. Sirtında tek yüzgeç bulunan, çatal kuyruklu ve kemikli bir balık olan hamsinin ömrü 3 - 4 yıldır. Hamsi; Karadeniz ve Marmara Denizi'nde en sık görülen, çok sevilen ve en çok tüketilen balıklardandır. Hamsi, zengin-fakir her Türk sofrasının vazgeçilmez balık türüdür. Karadeniz mutfağının temsilcisi olan hamsinin pilavı, tatlısı, çorbası ve daha birçok yemeği yapılmaktadır.

Dursun Bey, iş dönüşü akşam yemeği için 3 kg hamsi ve 2 kg limon alacaktır fakat yakın arkadaşlarının yemeğe geleceğini haber alan Buket Hanım, eşi Dursun Bey'i arayarak ondan alacağı balık ve limona ilave olarak 2 kg hamsi ve 1 kg limon daha almasını istemiştir. Buna göre:

► Dursun Bey'in alacağı balık ve limon miktarı için harcayacağı parayı cebirsel olarak ifade edebilirsiniz?

► Buket Hanım daha sonra eşini tekrar arayarak ilave siparişini 3 kg hamsi ve 2 kg limon olarak değiştirmiştir. Buna göre Dursun Bey'in alacağı toplam balık ve limon miktarını çarpma işlemini kullanarak kısa yoldan nasıl ifade edebilirsiniz?



Şekil 4.38 Gereksiz ve Tek Görsel (Türkiye Ders Kitabı, s. 97).

Şekil 4.38'da verilen örnek soruda belirli bir kiloda balık ve limon alacak olan Dursun Bey'in ekstra balık ve limon aldıktan sonra ödeyeceği tutarın cebirsel ifadesi sorulmuştur. Soruda verilen görsel işlevine göre analiz edildiğinde görülmektedir ki soru metnindeki bilgiler çözüm için yeterlidir, görselde sorunun çözümüyle ilgili herhangi bir bilgi bulunmamaktadır. Bu sebeple görsel işlevine göre gereksiz görseldir. Doğasına göre analiz edildiğinde ise görsel sadece balık resminden oluştuğu için tek görsel kategorisindedir.

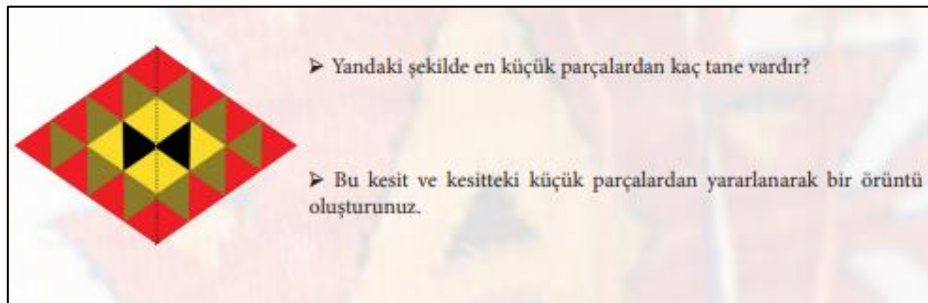
Çizelge 4.15'te de görüldüğü üzere Cebirsel İfadelerle Toplama, Çıkarma ve Çarpma konusuyla ilgili sorulan sorulara eşlik eden yalnızca beş görsel kullanılmıştır. İşlevine göre üç soruya eşlik eden görsel gerekliken, iki soruya eşlik eden görsel gereksizdir. Doğasına göre ise iki adet tek görsel, iki adet geniş çaplı görsel, bir adet ise yapısal görsel kategorisinden tablo türünde görsel vardır.

Aşağıda verilen Çizelge 4.16’da üçüncü ünitenin bir konusu olan Örüntüler konusuna ait alıştırmaya ve problem sorularına eşlik eden görsellerin işlevine ve doğasına göre dağılımı gösterilmiştir.

Çizelge 4.16 Cebir Öğrenme Alanı Sayı Örüntüleri Konusuna Ait Görsellerin Dağılımı.

Sayı Örüntüleri		Doğasına Göre Görseller					TOPLAM
		Tek	Geniş	Yapısal			
				Gruplama	Tablo	Grafik	
İşlevine Göre Görseller	Gerekli	S1, S2 S3, S4 S9	-	S5, S6 S7, S8 S10	-	-	10
	Gereksiz	-	-	-	-	-	0
	İlgisiz	-	-	-	-	-	0
TOPLAM		5	0	5	0	0	10

Çizelge 4.16’da görüldüğü üzere Türkiye matematik ders kitabından Cebir öğrenme alanı Sayı Örüntüleri konusuna ait beş soruya eşlik eden görsel gerekli ve tek görseldir. Örneğin Şekil 4.39’da S3 ve S4 verilmiştir.

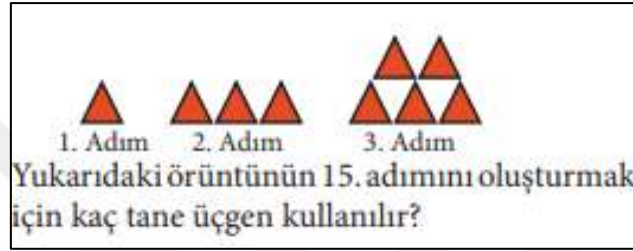


Şekil 4.39 Gerekli ve Tek Görsel (Türkiye Ders Kitabı, s.101).

Şekil 4.39’da verilen örnek soruda bir desen parçası verilmiş ve buna göre kaç parçadan oluştuğu ve desendeki örüntünün ne olduğu sorulmuştur. Soruda verilen görsel işlevine göre

analiz edildiğinde görülmektedir ki soruları çözebilmek için mutlaka görselin kullanılması gerekmektedir. Bu sebeple görsel işlevine göre gerekli görseldir. Doğasına göre analiz edildiğinde ise resim tek bir desen kesitinden oluştuğu için tek görsel kategorisine girmektedir.

Çizelge 4.16’da görüldüğü üzere Türkiye matematik ders kitabından Cebir öğrenme alanı Sayı Örüntüleri konusuna ait dört soruya eşlik eden görsel gerekli ve yapısal kategorisinin gruplama türündendir. Örneğin Şekil 4.40’da S8 verilmiştir.



Şekil 4.40 Gerekli ve Yapısal (Gruplama) Görsel (Türkiye Ders Kitabı, s.105).

Şekil 4.40’da verilen örnek soruda ilk üç adımı gösterilmiş bir örüntü verilmiş ve 15. adımı sorulmaktadır. Soruda verilen görsel işlevine göre analiz edildiğinde görülmektedir ki sorunun çözümü için görseldeki bilgilerin kullanılması gerekmektedir. Bu sebeple görsel işlevine göre gerekli görseldir. Doğasına göre analiz edildiğinde ise resimdeki üçgenler grup grup verildiği için yapısal görsel kategorisinin gruplama türündendir.

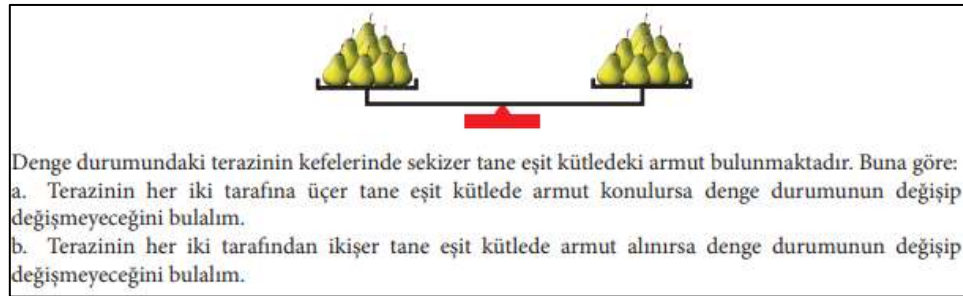
Çizelge 4.16’da görüldüğü üzere Sayı Örüntüleri konusunda toplam 10 adet problem ve alıştırmaya eşlik eden görsel analiz edilmiştir. Analiz edilen bu görsellerde işlevine göre ilgisiz görsel ve gereksiz görsel hiç bulunmamaktadır. Görsellerin tamamı gerekli görseldir. Doğasına göre ise tek görsel ve yapısal kategorisinde gruplama türünden görseller bulunmaktadır. Geniş çaplı görsel ve yapısal kategorisinden tablo ve grafik türünde görsele hiç yer verilmemiştir. Tek görsel sayısı ile gruplama görsel sayısı birbirine eşittir ve her ikisinden de beş görsel incelenmiştir.

Aşağıda verilen Çizelge 4.17’de üçüncü ünitenin konusu olan Eşitlik ve Denklem konusuna ait alıştırmaya ve problem sorularına eşlik eden görsellerin işlevine ve doğasına göre dağılımı gösterilmiştir.

Çizelge 4.17 Cebir Öğrenme Alanı Eşitlik ve Denklem Konusuna Ait Görsellerin Dağılımı.

Eşitlik ve Denklem	Doğasına Göre Görseller					TOPLAM	
	Tek	Geniş	Yapısal				
			Gruplama	Tablo	Grafik		
İşlevine Göre Görseller	Gerekli	-	S3, S4, S7 S9, S11	S8	S5, S6 S14	S13	10
	Gereksiz	S10	S1, S2	S12	-	-	4
	İlgisiz	-	-	-	-	-	0
TOPLAM		1	7	2	3	1	14

Çizelge 4.17’de görüldüğü üzere Türkiye matematik ders kitabından Cebir öğrenme alanı Eşitlik ve Denklem alt öğrenme alanına ait beş soruya eşlik eden görsel gerekli ve geniş çaplı görseldir. Örneğin Şekil 4.41’de S4 verilmiştir.



Şekil 4.41 Gerekli ve Geniş Çaplı Görsel (Türkiye Ders Kitabı, s. 107).

Şekil 4.41’de verilen örnek soruda denge durumunda bulunan eşit kollu bir terazi verilmiştir. Buna göre kefelere eşit miktarda armut eklenmesi ya da çıkarılması durumunda denge durumunun değişip değişmeyeceği sorulmuştur. Soruda verilen görsel işlevinde göre analiz edildiğinde görülmektedir ki görselde verilen bilgiler kullanılmadan soru çözülemez. Bu sebeple görsel işlevine göre gerekli görseldir. Doğasına göre analiz edildiğinde ise görselin soruyu betimlemesi sebebiyle geniş çaplı görsel kategorisine girmektedir.

Çizelge 4.17’de görüldüğü üzere Türkiye matematik ders kitabından Cebir öğrenme alanı Eşitlik ve Denklem konusuna ait üç soruya eşlik eden görsel gerekli ve yapısal görsel kategorisinin tablo türündendir. Örneğin Şekil 4.42’de S14 verilmiştir.

Neslihan 3 günlüğüne araba kiralayacaktır. Aşağıdaki tabloda gerekli bilgiler verilmiştir.

Tablo: Araç Kiralama Ücretleri ve Yakıt Maliyetleri

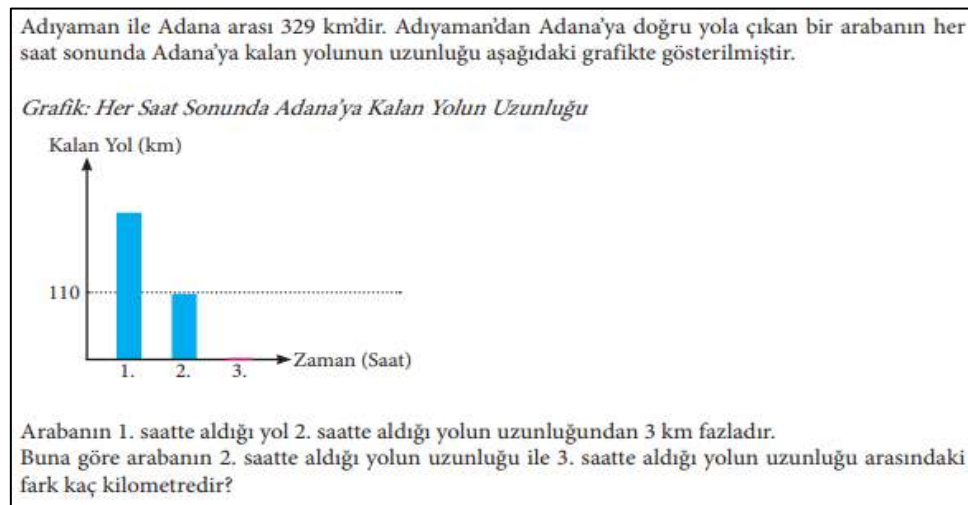
Yakıt Türü	Günlük Kiralama Ücreti (₺)	100 Km’de Harcayacağı Yakıt (L)	Yakıt Litre Fiyatı (₺)
Dizel	240	8	9
Benzin	180	9	10

Neslihan hangi aracı seçerse seçsin toplam masrafı aynı olacağına göre 3 gün boyunca kaç km yol gitmeyi planlamaktadır?

Şekil 4.42 Gerekli ve Yapısal (Tablo) Görsel (Türkiye Ders Kitabı, s. 115).

Şekil 4.42’de verilen örnek soruda araba kiralamak isteyen birinin kiralayabileceği arabaların yakıtlarıyla ilgili bilgi verilmiştir ve 3 gün boyunca kaç km yol gitmeyi planladığı sorulmuştur. Soruda verilen görsel işlevine göre analiz edildiğinde görülmektedir ki sorunun çözümü için gerekli bilgiler görselde bulunmaktadır. Bu sebeple görsel işlevine göre gerekli görseldir. Doğasına göre analiz edildiğinde ise görsel, yapısal görsel kategorisinin tablo türündendir.

Çizelge 4.17’de görüldüğü üzere Türkiye matematik ders kitabından Cebir öğrenme alanı Eşitlik ve Denklem konusuna ait bir soruya eşlik eden görsel gerekli ve yapısal görsel kategorisinin grafik türündendir. Örneğin Şekil 4.43’de S13 verilmiştir.



Şekil 4.43 Gerekli ve Yapısal (Grafik) Görsel (Türkiye Ders Kitabı, s. 115).

Şekil 4.43’de verilen örnek soruda Adıyaman’dan Adana’ya doğru yola çıkan birinin zamana bağlı olarak kalan yol uzunlukları ve 1. saatte aldığı yolun 2. saatte aldığı yoldan 3 km fazla olduğu bilgileri verilmiştir. Buna göre 2. saatte aldığı yol ile 3. saatte aldığı yolun uzunluğunun farkı sorulmuştur. Soruda verilen görsel işlevine göre analiz edildiğinde görülmektedir ki sorunun metin bölümünde verilen bilgiler soruyu çözmek için yetersizdir, görseldeki bilgilerin kullanılması gerekmektedir. Bu sebeple görsel işlevine göre gerekli görseldir. Doğasına göre analiz edildiğinde ise görsel yapısal görsel kategorisinin grafik türündendir.

Çizelge 4.17’de görüldüğü üzere Türkiye matematik ders kitabından Cebir öğrenme alanı Eşitlik ve Denklem konusuna ait iki soruya eşlik eden görsel gereksiz ve geniş çaplı görsel kategorisindedir. Örneğin Şekil 4.44’de S1 ve S2 verilmiştir.

Okul pikniğinde öğrenciler arasında halat çekme yarışı düzenlendiğini düşünelim.

A takımındaki oyuncuların kütleleri 50, 41, 43, 51, 38, 42 kg; B takımındaki oyuncuların kütleleri 56, 46, 37, 50, 36 ve 40 kilogramdır. Her iki takım da eşit şartlarda yarışmaya başladığına göre

► A takımının 50 kg kütledeki oyuncusu 1. sette sakatlanmıştır. Oyunun devam edebilmesi için B takımında nasıl bir değişiklik yapılması gerekmektedir?

► 1. seti kaybeden A takımının kaptanı oyunda yorulduğunu düşündüğü 42 ve 51 kg kütledeki oyuncuları çıkarmış, onların yerine 40 ve 53 kg kütledeki oyuncuları takıma almıştır. Kaptanın yaptığı bu hamle oyun kurallarına uygun bir hamle midir? Neden?

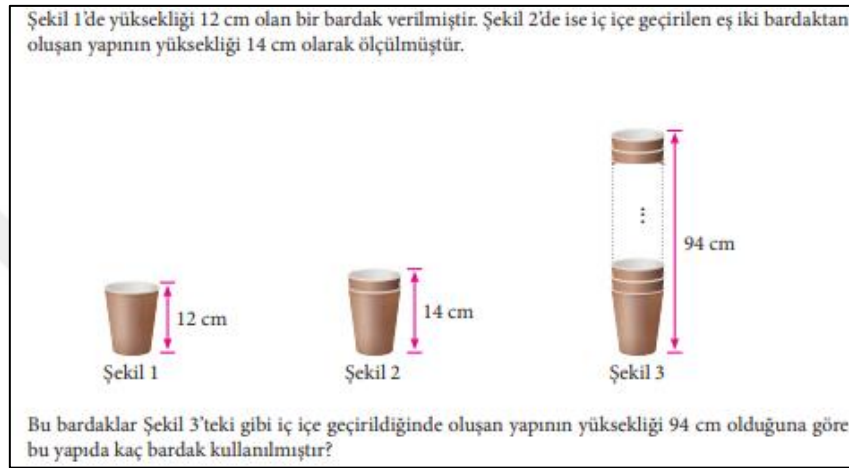


Şekil 4.44 Gereksiz ve Geniş Çaplı Görsel (Türkiye Ders Kitabı, s. 106).

Şekil 4.44’de verilen örnek soruda ağırlıkları verilmiş oyuncuların iki grup oluşturulacak halat çekme yarışması yapıldığı ve devamında oyunun gidişatıyla ilgili oyunda değişiklikler yapıldığı bilgisi verilmiştir. Buna göre nasıl değişiklikler yapılması gerektiği sorulmuştur. Soruda verilen görsel analiz edildiğinde görülmektedir ki sorunun çözümü için gerekli tüm

bilgiler soru metninde verilmiştir, görselde soruyla ilgili hiçbir veri bulunmamaktadır. Bu sebeple görsel işlevine göre gereksiz görseldir. Doğasına göre analiz edildiğinde ise görselin soru metnini betimlemesinden dolayı geniş çaplı görsel kategorisindedir.

Çizelge 4.17’de görüldüğü üzere Türkiye matematik ders kitabından Cebir öğrenme alanı Eşitlik ve Denklem konusuna ait iki soruya eşlik eden görsel gerekli ve yapısal görsel kategorisinin gruplama türündendir. Örneğin Şekil 4.45’de S12 verilmiştir.



Şekil 4.45 Gereksiz ve Yapısal (Gruplama) Görsel (Türkiye Ders Kitabı, s. 114).

Şekil 4.45’de verilen örnek soruda bir bardağın uzunluğu ve iç içe geçirildikten sonraki uzunlukları verilmiştir. 94 cm uzunluğa ulaşması için kaç bardak kullanılacağı sorulmuştur. Soruda verine görsel işlevine göre analiz edildiğinde görülmektedir ki görselde verilen bilgilerin tamamı soru metninde yer almaktadır. Bu sebeple görsel işlevine göre gereksiz görseldir. Doğasına göre analiz edildiğinde ise bardakların kendi aralarında gruplandırılması sebebiyle yapısal görsel kategorisinin gruplama türündendir.

Çizelge 4.17’de görüldüğü üzere Eşitlik ve Denklem konusuna ait toplam 14 adet problem ve alıştırmaya eşik eden görsel analiz edilmiştir. Analiz edilen bu görsellerde işlevine göre ilgisiz görsel hiç bulunmamaktadır. 10 adet soruya eşlik eden görsel gerekli görselken, dört soruya eşlik eden görsel gereksiz görseldir. Doğasına göre ise bir adet görsel tek görsel, yedi adet görsel geniş çaplı görsel, altı adet görsel yapısal görsel kategorisindedir. Yapısal görsel kategorisinden iki adet gruplama, üç adet tablo, bir adet grafik türündendir.

Aşağıda verilen Çizelge 4.18’de Türkiye matematik ders kitabı cebir öğrenme alanına ait alıştırma ve problem sorularına eşlik eden görsellerin işlevine ve doğasına göre analiz edilmiş görsellerin sayısı verilmiştir.

Çizelge 4.18 Cebir Öğrenme Alanına Ait Görsellerin Sayısı.

Cebir		Doğasına Göre Görseller										TOPLAM	
		Tek		Geniş		Yapısal							
						Gruplama		Tablo		Grafik			
		f	%	f	%	f	%	F	%	f	%	f	%
İşlevine Göre Görseller	Gerekli	5	24,13	7	24,13	6	20,70	4	13,79	1	3,45	23	79,31
	Gereksiz	3	3,45	2	6,9	1	3,45	0	0	0	0	6	20,69
	İlgisiz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOPLAM		8	27,58	9	31,03	7	24,15	4	13,79	1	3,45	29	100

Türkiye 7. sınıf matematik ders kitabı cebir öğrenme alanına ait incelenen bir konunun kapsamında olan üç konuda toplam görsellerin eşlik ettiği 29 adet soru analiz edilmiştir. Bu analize göre 29 adet soruya eşlik eden görselin işlevine göre 23’ü gerekli görselken altı adedi gereksiz görsel olarak saptanmıştır. Burada görülmektedir ki analiz edilen görsellerin %79,31’i gerekli, %20,69’u gereksiz görseldir.

Görseller doğasına göre analiz edildiğinde sekiz adet soruya eşlik eden görselin tek görsel, dokuz adet soruya eşlik eden görsel geniş çaplı görsel, 12 adet soruya eşlik eden görselin ise yapısal görsel olduğu saptanmıştır. Yapısal görsellerden ise yedi adet gruplama şeklinde, dört tanesi tablo şeklinde, bir tanesi ise grafik şeklinde görseldir. Burada görülmektedir ki analiz edilen görsellerin %27,58’i tek görsel, %31,03’ü geniş çaplı, %24,15’i gruplama şeklinde, %13,79’u tablo şeklinde, %3,45’i ise grafik şeklinde görseldir.

4.2.3 Singapur ve Türkiye Ders Kitapları Cebir Öğrenme Alanına Ait Görsellerin Sayısının Karşılaştırılması

Singapur ve Türkiye yedinci sınıf matematik ders kitaplarında cebir öğrenme alanında yer alan sorulara eşlik eden görseller Dewolf vd.'nin (2015) sınıflandırmasına göre analiz edilmiştir. Analiz işlemi sonunda her bir kitap için görsellerin işlevine ve doğasına göre sayısı elde edilen bulgular arasındadır. Aşağıda verilen Çizelge 4.19'da iki ülkenin ders kitaplarında yer alan görsellerin işlevine ve doğasına göre sayıları karşılaştırmalı olarak gösterilmiştir.

Çizelge 4.19 Cebir Öğrenme Alanı Singapur ve Türkiye Ders Kitaplarındaki Görsellerin Sayısının Karşılaştırılması.

Cebir		Doğasına Göre Görseller										TOPLAM		
		Tek		Geniş		Yapısal								
						Gruplama		Tablo		Grafik				
		f	%	f	%	f	%	F	%	f	%	f	%	
İşlevine Göre Görseller	Gerekli	Singapur	5	11,61	0	0	9	20,94	29	65,12	0	0	43	100
		Türkiye	5	24,13	7	24,13	6	20,70	4	13,79	1	3,45	23	79,31
	Gereksiz	Singapur	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Türkiye	3	3,45	2	6,90	1	3,45	0	0	0	0	6	20,69
	İlgisiz	Singapur	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Türkiye	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOPLAM	Singapur	5	11,61	0	0	9	20,94	29	67,45	0	0	43	100	
	Türkiye	8	27,58	9	31,03	7	24,15	4	13,79	1	3,45	29	100	

Cebir öğrenme alanına ait Singapur ders kitabından toplam görsellerin eşlik ettiği toplam 43 adet alıştırma ve problem sorusu, Türkiye ders kitabından ise görsellerin eşlik ettiği toplam 29 adet alıştırma ve problem sorusu analiz edilmiştir. Yapılan analiz sonucu işlevlerine göre Singapur ders kitabında tüm sorulara eşlik eden görsel gerekiyken, Türkiye ders kitabında 23 soruya eşlik eden görsel gereklidir. Burada görölmektedir ki Singapur ders kitabında görsellerin eşlik ettiği soruların %100'ü gerekli görseldir, Türkiye ders kitabında ise %79,31'i gerekli görseldir. Singapur ders kitabında hiç gereksiz görsel bulunmazken, Türkiye ders kitabında ise altı adet gereksiz görsel saptanmıştır. Burada görölmektedir ki Türkiye ders kitabında gereksiz görsel oranı %20,69'dur. İlgisiz görsele her iki ülkenin kitabında da rastlanmamıştır.

Görseller doğasına göre analiz edildiğinde ise Singapur ders kitabında beş soruya eşlik eden görsel tek görselken, Türkiye ders kitabında sekiz soruya eşlik eden görsel tek görseldir. Burada görölmektedir ki Singapur ders kitabında görsellerin eşlik ettiği soruların %11,61'i tek görseldir, Türkiye ders kitabında ise bu oran %27,58'dir. Singapur ders kitabında geniş çaplı görsele rastlanmamışken, Türkiye ders kitabında dokuz soruya eşlik eden görsel geniş çaplı görseldir. Burada görölmektedir ki Türkiye ders kitabındaki görsellerin %31,03'ü geniş çaplı görseldir. Singapur ders kitabında 38 yapısal görselden dokuz tanesi yani %20,94'ü grupta, 29 tanesi yani %67,45'i tablo şeklindedir. Grafik şeklinde görsel bulunmamaktadır. Türkiye de ise 12 yapısal görselden yedi tanesi yani %24,15'i grupta, dört tanesi yani %13,79'u tablo, bir tanesi yani %3,45'i grafik şeklindedir.

BÖLÜM 5

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırma Türkiye ve Singapur ülkelerine ait yedinci sınıf matematik ders kitaplarında bulunan problemlere eşlik eden görsellerin analizini yapmak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmada problemlere eşlik eden görsellerin analizinde, Dewolf vd.'nin (2015) oluşturduğu taksonomi kullanılmıştır. Bu taksonomiye göre problemlere eşlik eden görseller işlevlerine ve doğalarına göre analiz edilmiştir. Bu bölümde ise yapılan analizin sonucunda ulaşılan bulgulara yönelik tartışma, sonuç ve önerilere yer verilmiştir.

5.1 TARTIŞMA VE SONUÇ

Araştırmanın tartışma ve sonuç bölümü iki başlık altında ele alınmıştır. Bunlardan ilki “İşlevlerine Göre İncelenen Görsellerin Analizinden Elde Edilen Sonuçlar”, ikincisi ise “Doğasına Göre İncelenen Görsellerin Analiziyle İlgili Sonuçlar” şeklindedir.

5.1.1 İşlevlerine Göre İncelenen Görsellerin Analizinden Elde Edilen Sonuçlar

İşlevine göre görseller, problemde verilen görselin problemin çözümü üzerindeki etkisiyle ilişkilidir. Sorunun bağlamıyla hiçbir ilgisi bulunmayan görseller ilgisiz görseldir. Sorunun bağlamıyla ilişkili ancak çözüm için gerekli herhangi bir bilgi içermiyorsa gereksiz görseldir. Sorunun çözümü için gerekli bilgiyi içeriyorsa gerekli görseldir. Bu çerçeveye göre analiz edilen Singapur yedinci sınıf matematik ders kitabında sayılar ve işlemler öğrenme alanına ait incelenen 68 adet probleme eşlik eden görselin işlevine göre büyük bir çoğunluğu (%94,12) gerekli görsel iken çok az bir kısmı (%5,88) gereksiz görsel olarak bulunmuştur. “Yaklaşım ve Tahmin” konusu ile “Yüzdelere” konusunda hiç gereksiz görsele yer verilmemiştir. En fazla probleme eşlik eden görsel “Oran ve Orantı” konusunda bulunmaktadır. İncelenen görsellerin çok büyük bir oranı (%94) gerekli görseldir. Bunun sebebi verilen görsellerin büyük bir çoğunluğunun tablo şeklinde olması sebebiyle sorunun çözümü için gerekli olan bilgiyi

içermesinden kaynaklı olabilir. Cebir öğrenme alanına ait incelenen 43 adet probleme eşlik eden görselin işlevine göre tamamı (%100) gerekli görsel iken gereksiz görsel hiç bulunmamaktadır. En fazla probleme eşlik eden görsel “Örüntüler” konusunda kullanılmıştır. Bu görsellerin ise tamamı gerekli görseldir. Bunun sebebi ise görsellerin büyük bir çoğunluğunun örüntünün genel terimini bulmak için yardımcı olacak grupta ve tablo şeklinde görsellerin verilmesi olabilir. “Eşitlik ve Denklem” konusundaki problemlerin hiçbirinde görsel kullanılmamıştır. Bu konuda verilen görsellerin tamamı eşitlik ve denklemin ne olduğunun kavranması üzerine ya da çözümlü örneklerde çözümü somutlaştırmak üzere verilmiş görsellerdir. Her iki öğrenme alanında da ilgisiz görsel hiç bulunmamaktadır.

Türkiye yedinci sınıf ders kitabında sayılar ve işlemler öğrenme alanına ait incelenen 77 adet probleme eşlik eden görselin işlevine göre yaklaşık yarısı (%51,94) gerekli görsel iken diğer yarısı (%48,06) gereksiz görseldir. Sorulara eşlik eden görseller içinde gereksiz görsel en fazla (%78,5) “Tam Sayılar ve İşlemler” konusundadır. En fazla probleme eşlik eden ve oransal olarak sorular içinde en az gereksiz görsel kullanımı (%32,25) “Oran ve Orantı” konusundadır. Bunun sebebi ise soruda istenilen orantının kurulabilmesi için görsellerin tablo şeklinde verilip sorunun çözümü için tablodan yardım alınmasıdır. Kullanılan gereksiz görseller ise genellikle soru metnini betimleyici şekilde verilen resimlerdir. Cebir öğrenme alanına ait incelenen 29 adet probleme eşlik eden görselin işlevine göre büyük bir çoğunluğu (%79,31) gerekli görsel iken az bir kısmı (%20,69) gereksiz görsel sınıfındadır. Her iki öğrenme alanına ait ilgisiz görsel hiç bulunmamaktadır. “Cebirsel İfadelerle İşlemler” ve “Örüntüler” konusuna ait hiç gereksiz görsel bulunmamaktadır.

İki öğrenme alanı için analiz edilen görsellerin tamamı karşılaştırılacak olursa Singapur ders kitabında problemlere eşlik eden görsellerin çok büyük bir kısmı (%96,39) gerekli görsel iken Türkiye ders kitabında %59,43 oranında gerekli görsel bulunmaktadır. Singapur ders kitabında problemlere eşlik eden görsellerin çok az bir kısmı (%3,61) gereksiz görsel iken Türkiye ders kitabında gereksiz görsel çok daha fazladır (%40,57). Burada görülmektedir ki Türkiye ders kitabında gereksiz görsel sayısı Singapur ders kitabındakine göre çok daha fazla yer almaktadır. Her iki ülkeye ait kitapta problemlere eşlik eden görsellerde ilgisiz görsel sınıfına giren görsel bulunmamaktadır. Ancak problemle beraber verilmeyip sayfayı süsleme, öğrenci dikkatini çekme, estetik değer katma gibi dekor amaçlı verilmiş görseller bulunmaktadır.

Çalışmanın konusuyla ilgili olarak literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde Yorgun (2021) da çalışmasında Türkiye ilkökul matematik ders kitaplarındaki problemlere eşlik eden görselleri analiz etmiş ve işlevine göre her sınıf düzeyi için gerekli görsel sayısının daha fazla yer aldığı görülmüştür. Ancak bu tez çalışması ile görseller oransal olarak karşılaştırıldığında Yorgun'un (2021) çalışmasında gerekli görsel oranı çok daha fazladır. Yorgun'un (2021) ilkökul kademesine ait tüm kitapları analiz etmesinden kaynaklı olabilir. Artut ve İldırı (2013) ise çalışmasında beşinci sınıf ders kitaplarında problemlerin yanında verilen görsel unsurların çok büyük bir çoğunluğunun (%81,40) problemleri açıklayıcı ve tamamlayıcı görevi olduğunu göstermiştir. Ata Özer (2018) ABD, Singapur ve Türkiye ders kitaplarını karşılaştırdığı çalışmasında, mevcut çalışmaya paralel bir sonuç bularak Singapur ve Türkiye'de ilişkili görsel sayısının ilişkisiz görsel sayısından daha fazla olduğunu göstermiştir. İlişkisiz görsel sayısı ise Türkiye ders kitabında (%20), Singapur ders kitabındakine (%3) göre fazla sayıdadır. Bu tezin bulgularıyla uyumlu olduğu görülmektedir. Vicente vd. de 2022 yılında Singapur ve İspanya ders kitaplarındaki kelime problemlerini analiz ettikleri araştırmalarında kelime problemlerine eşlik eden resimleri incelemişlerdir. Bu tez çalışmasının bulgularıyla uyumlu olarak Singapur ders kitabındaki görsellerin çok büyük bir oranının (%82) problem metninde bulunmayan verileri sunma veya problemin matematiksel yapısını tasvir etme amaçlarının bulunduğu sonucuna ulaşmışlardır. Dewolf vd.'nin (2015) Belçika'da okutulan ikinci, dördüncü ve altıncı sınıftan seçilen dörder ders kitabında yer alan problemlere eşlik eden görseller işlevlerine göre analiz edildiğinde ise görülmektedir ki resimlerin yaklaşık yarısı (%53,60) işlevine göre gerekliyken, diğer yarısı (%44) gereksiz görseldir. Gerekli görsel sayısının gereksiz görsel sayısından fazla olması itibarı ile Türkiye ve Singapur ders kitapları ile benzerlik gösterse de Türkiye ders kitabı ile daha uyumlu bir sonuç çıkmıştır.

Baştürk vd. (2022) Türkiye ve Fransa altıncı sınıf matematik ders kitaplarında verilen görsellerin öğrenmedeki rolü üzerine çalışma yapmışlardır ve bu çalışmanın bulgularına göre her iki ülkenin ders kitabında da görsellerin çoğunlukla problemin çözümüyle ilgili bilgi içermeyecek şekilde verildiğini, genellikle metnin içinde geçen kelimelerin görselleştirilmesi şeklinde olduğudur. Bunun sebebi çalışmada sadece kesirler konusuna odaklanmalarından kaynaklı olabilir. Benzer şekilde Karakaya (2011) tez çalışmasında Türkiye ve Fransa dokuzuncu sınıf ders kitaplarındaki fonksiyon kavramına ait görselleri analiz etmiş ve Türkiye ders kitabında görseller daha çok dekor amaçlı verilirken diğer görseller ise genellikle bilgilendiricidir. Bu tez çalışmasındaki Türkiye ders kitabında sorunun çözümü için

her ne kadar gerekli görsel sayısı sayıca fazla olsa da gereksiz görsel sayısı yadsınamayacak düzeyde olmasıyla benzerlik göstermektedir.

5.1.2 Doğasına Göre İncelenen Görsellerin Analizinden Elde Edilen Sonuçlar

Doğasına göre görseller problemde verilen görsel şekilsel olarak sınıflandırılır. Probleme eşlik eden görsel sadece tek bir nesneden oluşuyorsa tek görsel sınıfındadır. Verilen görsel birden fazla nesneden oluşup soru bağlamını betimliyorsa geniş çaplı görseldir. Planlama, düzenleme ve sadeleştirme halinde verilen görseller yapısal görsellerdir ve gruplama, tablo, grafik şeklinde üç alt gruba ayrılır. Bu çerçeveye göre analiz edilen Singapur yedinci sınıf matematik ders kitabında sayılar ve işlemler öğrenme alanına ait incelenen 68 adet probleme eşlik eden görselin doğasına göre neredeyse yarısı (%48,53) tablo türünde görsel iken bunu %33,83 oranla tek görsel takip etmektedir. Tablo türünde görselin fazla olmasının sebebi oran orantı ve yüzdeler konusunda gerekli ilişkinin görülebilmesi için soruların genellikle tablo şeklinde verilmesi ya da bir tablonun altında birden fazla soru sorulmasıdır. En az (%2,70) kullanılan görsel türü ise grafik şeklinde olan görsellerdir. Grafik şekli daha çok veri analizinde kullanıldığı için sayılar ve işlemler öğrenme alanında fazla bulunmamaktadır. Cebir öğrenme alanına ait incelenen 43 adet probleme eşlik eden görselin doğasına göre büyük bir oranı (%67,45) tablo türünde iken bunu gruplama türünde görsel takip etmektedir (%20,94). “Temel Cebir ve Cebirsel İşlemler” konusuna ait verilen görsellerin tamamı tablo şeklindedir. “Örüntüler” konusuna ait verilen görsellerin büyük bir çoğunluğu (%64,10) tablo iken bunu takip eden (%23,70) gruplama görselidir. Cebir öğrenme alanında tablo ve gruplama türünde görsele ağırlık verilmesinin sebebi ise örüntüler konusunda şekillerin gerekli örüntünün görülmesi için grup şeklinde verilmesi ya da tablo şeklinde verilen örüntünün genel kuralının bulunmasıdır.

Türkiye yedinci sınıf ders kitabında sayılar ve işlemler öğrenme alanına ait incelenen 77 adet probleme eşlik eden görselin doğasına göre en fazla ve eşit sayıda (%36,37) bulunan tablo ve geniş çaplı görseldir. Geniş çaplı görsellerin çok büyük bir bölümü “Tam Sayılarla İşlemler” ve “Rasyonel Sayılarla İşlemler” konularına aittir. Geniş çaplı görsellere ağırlık verilmesinin sebebi beceri temelli soruların bulunmasından kaynaklı soru metninin betimlenmesinden olabilir. Tablo türünde görsellerin fazla bulunmasının sebebi ise Singapur ders kitabında da olduğu gibi oran ve orantı konusundaki soruların ağırlıklı olarak tablo şeklinde verilmesidir. Grafik şeklinde hiç görsel bulunmamaktadır. Cebir öğrenme alanına ait incelenen 29 adet

probleme eşlik eden görselin doğasına göre dağılımı daha dengelidir. Singapur ders kitabında da olduğu gibi cebir öğrenme alanında gruplama türünde görselin sayıca fazla bulunmasının sebebi örüntüler konusunda verilen şekillerin gruplandırılmasıdır.

İki öğrenme alanı için analiz edilen görsellerin tamamı karşılaştırılacak olursa Singapur ders kitabında toplam 111 adet probleme eşlik eden görselin yaklaşık yarısı (%55,85) tablo şeklinde görseldir, sonra ise tek görsel (%25,23) gelmektedir. En sayıda bulunan ise (%2,70) grafik şeklinde görseldir. Türkiye ders kitabında toplam 106 adet probleme eşlik eden görselin çoğunluğu geniş çaplı görsel (%34,90), sonrasında ise tek görsel ve tablo şeklinde görsel arasında dağılmıştır. En az sayıda bulunan (%0,94) ise Singapur ders kitabında da olduğu gibi grafik şeklinde görseldir.

Çalışmanın konusuyla ilgili olarak literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde Yorgun (2021) çalışmasında ilkökul kademesindeki dört sınıf düzeyine ait problemlere eşlik eden görselleri doğasına göre incelediğinde tüm sınıf düzeyleri için tek görselin daha fazla kullanıldığı bulgusuna ulaşmıştır. Bu tez çalışmasında ise Türkiye’de en çok kullanılan görsel tipi geniş çaplı, tablo ve tek görsel olmuştur. Tek görsel kullanımının fazla olması Yorgun’un (2021) çalışmasıyla örtüşmektedir. Tablo görseli bulguları arasındaki farklılığın sebebi ise ilkökul düzeyinde öğrenciler için özellikle tablo şeklinde olan görsellerin resimlere göre daha soyut kalmasıdır. Artur ve Ildırı (2013) beşinci sınıf ders kitapları üzerine yaptığı çalışmada problemlerin sunumunda en çok kullanılan görsel öğelerin şekil, resim ve tablo olduğu, en az kullanılan görselin ise grafik türünde görsel olduğu bulgusu bu araştırmanın bulgularıyla örtüşmektedir. Dewolf vd.’nin (2015) yaptığı çalışmada bu tez çalışmasıyla uyumlu olarak görsellerin daha çok tablo, tek ve geniş çaplı üzerine yoğunlaştığı, en az ise grafik görselinin problemlere eşlik ettiği görülmektedir. Tüm bunların aksine Karakaya (2011) çalışmasında grafik görselinin en fazla kullanıldığını göstermiştir. Ancak bunun sebebi dokuzuncu sınıf fonksiyon kavramını analiz etmesinden kaynaklı grafiklerin çok fazla kullanılmasıdır.

5.2 ÖNERİLER

Bu araştırmada Türkiye ve Singapur yedinci sınıf matematik ders kitaplarındaki sayılar ve işlemler ile cebir öğrenme alanlarında yer alan problemlere eşlik eden görsellerin analiz edilmiş ve bu bölümde elde edilen bulgulara yönelik önerilere yer verilmiştir. Bu öneriler şu şekildedir:

- Singapur’da bakanlık tarafından kullanılması önerilen farklı yayınlara ait kullanılan ders kitaplarıyla Türkiye’de farklı okullarda kullanılan ders kitapları karşılaştırmalı araştırılabilir.
- TIMSS ve PISA sınavlarında başarılı olan başka ülkelere ait ders kitapları karşılaştırmalı araştırılabilir.
- Singapur ve Türkiye ile birlikte üçüncü bir ülkeye ait ders kitabındaki görseller araştırılarak görsellerin sınıflandırmasının eğitim başarısına etkisinin olup olmadığı araştırılabilir.
- Bu araştırmada sayılar ve işlemler ile cebir öğrenme alanları analiz edilmiştir. Literatüre katkı sağlanması bakımından diğer öğrenme alanlarında yer alan problemlere eşlik eden görsellerin incelenip analiz edilmesi araştırmacılara önerilebilir.
- Diğer sınıf düzeyleri için de her iki ülkeye ait ders kitaplarındaki problemlere eşlik eden görsellerin analiz edilmesi önerilebilir.

KAYNAKLAR

- Alajmi A H** (2012) How Do Elementary Textbooks Address Fractions? A Review Of Mathematics Textbooks In The USA, Japan, And Kuwait. *Educational Studies in Mathematics*, 79(2): 239-261.
- Altay E** (2021) Ortaokul Fen Bilimleri Ders Kitaplarının Görsel Tasarım İlkeleri Açısından Değerlendirilmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, İzmir, 243 s.
- Altunışık R, Boz H, Gegez A E, Koç E, Sıgır Ü, Yıldız E ve Yüksel A** (2023) *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri: Yeni Perspektifler*. Baskı 2, ISBN: 978-975-02-8869-2, Seçkin yayıncılık, Ankara, 618.
- Arcavi A** (2003) The Role Of Visual Representations In The Learning Of Mathematics. *Educational Studies In Mathematics*, 52(3): 215-241.
- Artur P D ve İldırı A** (2013) Matematik Ders Ve Çalışma Kitabında Yer Alan Problemlerin Bazı Kriterlere Göre İncelenmesi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 22(4): 349-364.
- Ata Özer A** (2018) Türkiye 8. Sınıf Matematik Konularına Göre Türkiye, Singapur Ve ABD Matematik Ders Kitaplarının İçerik Ve Görsellik Açısından Karşılaştırılması. *Yüksek Lisans Tezi*, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Bolu, 128 s.
- Ata Özer A ve Yaman H** (2021) 8. Sınıf Matematik Konularına Göre Türkiye, Singapur Ve ABD Matematik Ders Kitaplarının İçerik Ve Görsellik Açısından Karşılaştırılması. *Bolu Abant İzzet Baysal Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(4), 1359-1377.
- Atasoy M** (2017) Türkiye Ve Singapur Ortaokul Son Sınıf Matematik Ders Kitaplarının Analizi: Gerçekçi Matematik Eğitimi Perspektif. *Yüksek Lisans Tezi*, Başkent Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Ankara, 114 s.
- Bacakoğlu T Y** (2022) Türkiye Ve Singapur İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programlarının Ve Ders Kitaplarının Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi. *Doktora Tezi*, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Temel Eğitim Anabilim Dalı, Ankara, 251 s.
- Bagırlı G** (2020) İlkokul Birinci Sınıf Matematik Ders Kitaplarında Bulunan Görsellerin Biçim Ve İçerik Açısından İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Eğitimi Anabilim Dalı, Konya, 86 s.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Baltacı M ve Biber A Ç** (2023) Türk Ve Singapur Matematik Ders Kitapları: Bir Karşılaştırma Çalışması. *Uluslararası Güncel Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 9(1): 93-107.
- Baştürk S, Uzun P ve Taştepe M** (2022) Türkiye Ve Fransa Ortaokul Matematik Ders Kitaplarında Yer Alan Resimlerin Öğrenmedeki Rolü: Kesirler Örneği. *Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi*, 9(33): 144-161.
- Berends I E ve van Lieshout E C D M** (2009) The Effect of Illustrations In Arithmetic Problem-Solving: Effects Of Increased Cognitive Load. *Learning and Instruction*, 19: 345-353.
- Bowen G A** (2009) Document Analysis As A Qualitative Research Method. *Qualitative Research Journal*, 9(2): 27-40.
- Bruner J** (1961) *The Process of Education*. Baskı 1, Harvard University Press, ABD, 97.
- Carney R N ve Levin J R** (2002) Pictorial Illustrations Still Improve Students' Learning From Text. *Educational psychology review*, 14(1): 5-26.
- Christou K P ve Vosniadou S** (2012) What Kinds Of Numbers Do Students Assign To Literal Symbols? Aspects Of The Transition From Arithmetic To Algebra. *Mathematical Thinking and Learning*, 14(1): 1-27.
- Coşkun H** (2022) Görselleştirme Yöntemiyle Hazırlanmış Etkinliklerin Öğrenci Başarısına Ve Matematik Dersine Yönelik Tutumuna Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Dumlupınar Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Temel Eğitim Anabilim Dalı, Kütahya, 125 s.
- Creswell J W** (2010) *Qualitative Inquiry and Research Design: Choosing Among Five Approaches*. Baskı 4, ISBN: 978-1-4522-2609-5, Sage Publications, London, 342.
- Çekirdekci S ve Toptaş V** (2017) Bruner'in Zihinsel Gelişim İlkelerine Göre İlkokul Matematik Ders Ve Çalışma Kitaplarında Geometri. *International Journal Of Education Technology and Scientific Researches*, 2: 72-86.
- Delice A, Aydın E ve Kardeş D** (2009) Öğretmen Adayı Gözüyle Matematik Ders Kitaplarında Görsel Öğelerin Kullanımı. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 8(16): 75-92.
- Demirel Ö ve Kiroğlu K** (2021) *Konu Alanı Ders Kitabı İncelemesi*. Baskı 5, ISBN: 978-605-037-005-8, Pegem Yayıncılık, Ankara, 335.
- Dewolf T, Van Dooren W ve Verschaffel L** (2015) Mathematics Word Problems Illustrated: An Analysis Of Flemish Mathematics Textbooks. *Mediterranean Journal for Research in Mathematics Education*, 14: 17-42.
- Dewolf T, Van Dooren W, Ev Çimen E ve Verschaffel L** (2014) The Impact Of Illustrations Warnings On Solving Mathematical Word Problems Realistically. *The Journal of Experimental Education*, 82(1): 103-120.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Duchastel P ve Waller R** (1979) Pictorial İllustration İn Instructional Texts. *Educational Technology*, 19(11): 20-25.
- Dursun F ve Eşgi N** (2008) 4. Ve 5. Sınıf Sosyal Bilgiler Öğretimi Ders Kitaplarının Görsel Tasarım İlkelerine Göre Değerlendirilmesi. *Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22: 21-34.
- Duval R** (1993) Registres De Représentations Sémiotiques Et Fonctionnement Cognitif De La Pensée. *Annales de Didactique et de Sciences Cognitives*, 5: 37–65.
- Duval R** (2006) A Cognitive Analysis Of Problems Of Comprehension İn A Learning Of Mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 61(1): 103–131.
- Ehrhart T, Höffler T N, Grund S ve Lindner M A** (2024) Static Versus Dynamic Representational And Decorative Pictures İn Mathematical Word Problems: Less Might Be More. *Journal of Educational Psychology*, 116(4): 532–549.
- Elia I ve Philippou G** (2004) The Functions Of Pictures İn Problem Solving. *Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 3: 327-334.
- Erbaş A K, Alacacı C ve Bulut M** (2012) Türk, Singapur Ve Amerikan Matematik Ders Kitaplarının Bir Karşılaştırması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12(3): 2311-2330.
- Fan L ve Zhu Y** (2000) Problem Solving İn Singaporean Secondary Mathematics Textbooks. *The Mathematics Educator*, 5(1): 117-141.
- Farmaki V ve Paschos T** (2007) The İnteraction Between İntuitive And Formal Mathematical Thinking: A Case Study. *International Journal Of Mathematical Education Science and Technology*, 38(3): 353–365.
- Genç M ve Akıncı M** (2022) Interpretations Of Pre-Service Elementary Mathematics Teachers On The Functions Of Non-Textual Elements: Case Study On Algebra Learning Area. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 13(1): 84-102.
- Gökaydın N** (1996) Temel Eğitimin Önemli Bir Parçasını Oluşturan Çocuk Yayınlarının Yaşamsal Önemi. *Türkiye ve Almanya'da İlköğretim Ders Kitapları*. Türk-Alman Kültür İşleri Kurulu Yayın Dizisi No:11.
- Hegarty M ve Kozhevnikov M** (1999) Types Of Visual-Spatial Representations And Mathematical Problems Solving. *Journal of Educational Psychology*, 4(91): 684-689.
- Hershkowitz R, Arcavi A ve Bruckheimer M** (2001) Reflections On The Status And Nature Of Visual Reasoning - The Case Of The Matches. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 32(2): 255–265.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Hoogland K, de Koning J, Bakker A, Pepin B E ve Gravemeijer K** (2018) Changing Representation In Contextual Mathematical Problems From Descriptive To Depictive: The Effect On Students' Performance. *Studies in Educational Evaluation*, 58: 122-131.
- Hu L, Chen G, Li P ve Huang J** (2021) Multimedia Effect In Problem Solving. *Educational Psychology Review*, 33: 1717-1747.
- İşler A** (2003) Yazılı Ders Materyallerinde İllüstrasyon Kullanımının Yeri ve Önemi. *Milli Eğitim Dergisi*, 157.
- Kajander A ve Lovric M** (2009) Mathematics Textbooks And Their Potential Role In Supporting Misconceptions. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 40(2): 173–181.
- Kaptan A Y** (2021) İlköğretim Ders Kitaplarında Görsel Düzen. *Konu alanı ders kitabı incelemesi*, Demirel Ö ve Kiroğlu K (Ed.), Baskı 5, ISBN: 978-605-037-005-8, Pegem Akademi, Ankara, 160-186.
- Kaptan A Y ve Kaptan S** (2005) Ders Kitaplarındaki Tasarım Sorunları Ve Öğrencilerin Öğrenme Düzeyine Etkisi, *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19: 59-66.
- Karakaya İ** (2011) Dokuzuncu Sınıf Matematik Ders Kitaplarındaki Fonksiyon Kavramıyla İlgili Görsel Objelerin İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, İstanbul, 186 s.
- Kieran C** (2004) Algebraic Thinking In The Early Grades: What Is It. *The Mathematics Educator*, 8(1): 139–151.
- Kim R Y** (2012) The Quality Of Non-Textual Elements In Mathematics Textbooks: An Exploratory Comparison Between South Korea And The United States. *ZDM—The International Journal on Mathematics Education*, 44(2): 175–187.
- Krulik S ve Rudnick J A** (1988) *Problem Solving: A Handbook For Elementary School Teachers*. Boston: Allyn ve Bacon.
- Krutetskii V A** (1976) *The Psychology Of Mathematical Abilities In Schoolchildren*. Chicago: University of Chicago Press.
- Kurt M** (2002) Görsel Ve Uzaysal Yeteneklerin Bileşenleri. *Klinik Psikiyatri Dergisi*, 5(1): 120-125.
- Leidner S, Lüdtke O, Grund M A ve Köller O** (2017) The Merits Of Representational Pictures In Educational Assessment: Evidence For Cognitive And Motivational Effects In A Time-On-Task Analysis. *Contemporary Educational Psychology*, 51: 482-492.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Levie H ve Lentz R** (1982) Effects Of Text İllustrations: A Review Of Research. *Educational Communication and Technology*, 30(4): 195-232.
- Lindner M A** (2020) Representational And Decorative Pictures İn Science And Mathematics Tests: Do They Make A Difference?. *Learning and Instruction*, 68: 101345.
- Memiş Y** (2022) Türkiye, Singapur Ve Kanada'dan Seçilen Ortaokul Ders Kitaplarının Orantısal Düşünme Bağlamında İncelenmesi. *Doktora Tezi*, Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Eskişehir, 220 s.
- Merriam S B** (2009) Qualitative Research: A Guide To Design And İmplementation. Jossey-Bass.
- MEB** (2016) *TIMSS 2015 Ulusal Matematik Ve Fen Ön Raporu*. Ankara.
- MEB** (2018) *Matematik Dersi Öğretim Programı*. Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları. Ankara.
- MEB** (2020) *TIMSS 2019 Türkiye Ön Raporu*. Ankara.
- MEB** (2024) *TIMSS 2023 Türkiye Raporu*. Ankara.
- MOE** (2020) *Mathematics Syllabuses Secondary One to Four*. Singapur.
- Ministry of Education.** (09.10.2024) *MOE*, Adres: <https://www.moe.gov.sg/secondary/schools-offering-full-sbb>
- Mullis I V S, Martin M O, Foy P ve Arora A** (2012) *TIMSS 2011 İnternational Results İn Mathematics*. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS İnternational Study Center, Boston College.
- National Council of Teachers of Mathematics** (2000) *Principles And Standards For School Mathematics*. Reston. VA: NCTM.
- Olkun S ve Toluk Uçar Z** (2022) *İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi*. Baskı 10, ISBN: 9786057523037, Vizitek yayıncılık, Ankara, 306.
- Özdoğan S** (2010) Türkiye, Singapur Ve Amerika Ülkelerinden Seçilen 6, 7 Ve 8. Sınıf Matematik Ders Kitaplarında Çevre, Alan Ve Hacim Konularının Karşılaştırmalı Bir Analizi. *Yüksek Lisans Tezi*, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara, 104 s.
- Özer A** (2020) Ortaokul 6. Sınıf Kesirler Konusunun Görselleştirme İle Öğretiminin Akademik Başarıya Etkisinin İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Kırıkkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Matematik Öğretmenliği Anabilim Dalı, Kırıkkale, 77 s.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Özer E** (2012) Türkiye 8. Sınıf Matematik Konularına Göre Türkiye, Singapur VE ABD Kitaplarındaki Soruların Karşılaştırmalı Analizi. *Yüksek Lisans Tezi*, Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Ankara, 111 s.
- Porter A C, Floden R, Freeman D, Schmidt W ve Schwille J** (1988) Content Determinants In Elementary School Mathematics. *Perspectives on research on effective mathematics teaching*, 96-113.
- Rezat S, Fan L ve Pepin B** (2021) Mathematics Textbooks And Curriculum Resources As Instruments For Change. *ZDM Mathematics Education*, 53: 1189-1206.
- Satılmış Ş** (2022) Ortaokul Öğrencilerinin Problem Çözerken Görselleştirme Kullanım Durumları. *Yüksek Lisans Tezi*, Bülent Ecevit Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Zonguldak, 105 s.
- Son J W ve Diletti J** (2017) What Can We Learn from Textbook Analysis?. In What matters? *Research trends in international comparative studies in mathematics education* (pp. 3-32). Springer, Cham.
- Stein M K, Remillard J ve Smith M S** (2007) “How Curriculum Influences Student Learning”. In *Second Handbook Of Research On Mathematics Teaching And Learning*, Edited by: Lester, F. K. 319–370. Greenwich, CT: Information Age Publishing.
- Suna H E, Şensoy S, Parlak B ve Özdemir E** (2020) TIMSS 2019 Türkiye Ön Raporu. *Milli Eğitim Bakanlığı Eğitim Analiz ve Değerlendirme Raporları Serisi 15*, Ankara.
- T.C. Resmi Gazete**, Milli Eğitim Bakanlığı ders kitapları ve eğitim araçları yönetmeliği, 31628, 14.10.2021. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2021/10/20211014-1.htm>
- Toprak Z ve Özmantar M F** (2019) Türkiye ve Singapur 5. Sınıf Matematik Ders Kitaplarının Çözümlü Örnekler ve Sorular Açısından Karşılaştırmalı Analizi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 10(2): 539-566.
- Tuluk G ve Akyüz H İ** (2019) Öğretmen Ve Öğretmen Adaylarının Eba İçeriklerinin İncelenmesi: 5. Sınıf Sayılar Alt Öğrenme Alanı Doğal Sayılar Konusu. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(2): 32-47.
- Türkoğlu A** (Ed.) (2020) *Karşılaştırmalı Eğitim: Dünya Ülkelerinden Örneklerle*, ISBN: 978-605-170-345-9, Anı Yayıncılık, Ankara, 482.
- Uğurtay Üstünel A** (2007) Bracken Temel Kavram Ölçeği Gözden Geçirilmiş Formunun Geçerlik Ve Güvenirlik Çalışması. *Yüksek Lisans Tezi*, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Çocuk Gelişimi ve Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara, 205 s.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Uluişik M** (2008) İlköğretim Beşinci Sınıf Matematik Ders Kitaplarının Görsel Tasarım İlkeleri Açısından Değerlendirilmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalı, Afyon, 143 s.
- Uysal Koğ O ve Başer N** (2012) Görselleştirme Yaklaşımının Matematiğe Yönelik Tutum Ve Başarıdaki Rolü. *İlköğretim Online*, 11(4): 945-957.
- Uzuner S, Aktaş E ve Albayrak L** (2010) Türkçe 6, 7 Ve 8. Sınıf Ders Kitaplarının Görseller (İllüstrasyonlar) Açısından Değerlendirilmesi. *Türklük Bilimi Araştırmaları*, 27: 721-733.
- Valverde G A, Bianchi L J, Wolfe R G, Schmidt W H ve Houang R T** (2002) *According to the Book: Using TIMSS to Investigate the Translation of Policy into Practice through the World of Textbooks*. New York: Springer Science+Business Media.
- Van de Walle J, Karp K S ve Bay-Williams J M** (2010) *Elementary and Middle School Mathematics Methods: Teaching Developmentally*. Baskı 7, New York: Allyn and Bacon.
- Verschaffel L, Greer B ve de Corte E** (2000) *Making sense of word problems*. Netherlands: Swets & Zeitlinger.
- Verschaffel L, Van Dooren W, WSchukajlow S ve Star J** (2020) Word Problems İn Matehamtics Education: A Survey. *ZDM Mathematics Education*, 52: 1-16.
- Vicente S, Verschaffel L, Sánchez R ve Múñez D** (2022) Arithmetic Word Problem Solving. Analysis Of Singaporean And Spanish Textbooks. *Educational Studies in Mathematics*, 111: 375-397.
- Yıldırım A ve Şimşek H** (2021) *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Baskı12, ISBN: 9789750269820, Seçkin yayıncılık, Ankara, 448.
- Yıldırım A, Özgürlük B, Parlak B, Gönen E ve Polat M** (2016) TIMSS 2015 Ulusal Matematik Ve Fen Ön Raporu. *Milli Eğitim Bakanlığı Ölçme Değerlendirme Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara*.
- Yige M M** (2010) İlköğretim Ders Kitaplarında Kullanılan Resimlerin 7-9 Yaş Öğrencilerinin Öğrenme Ve Yaratıcılıklarına Etkileri. *Yüksek Lisans Tezi*, Selçuk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Güzel Sanatlar Eğitimi Anabilim Dalı, Konya, 167 s.
- Yorgun B N** (2021) İlköğretim Matematik Ders Kitaplarındaki Problemlere Eşlik Eden Görsellerin İncelenmesi Ve Öğretmenlerin Görsel Kullanımına Yönelik Görüşleri. *Yüksek Lisans Tezi*, Osman Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Eskişehir, 171 s.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Yücel C, Karadağ E ve Turan S** (2013) TIMSS 2011 Ulusal Ön Değerlendirme Raporu. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitimde Politika Analizi Raporlar Serisi I, Eskişehir.*
- Zazkis R, Dubinsky E ve Dautermann J** (1996) Coordinating Visual And Analytic Strategies: A Study Of Students' Understanding Of The Group D4. *Journal for Research in Mathematics Educaiton*, 27(4): 435-3-457.
- Zimmermann W ve Cunningham S** (1991) Visualisation in Teaching and Learning Mathematics. *Mathematics Association of America*, 19.



ÖZGEÇMİŞ

İlköğretim ve ortaöğretimi Karabük'te tamamladıktan sonra 2016 yılında Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği bölümünden mezun olmuştur. 2017 yılından itibaren Milli Eğitim Bakanlığı bünyesinde İlköğretim Matematik Öğretmeni olarak görevine devam etmektedir.

