



**TÜRKİYE VE SİNGAPUR İLKOKUL MATEMATİK DERSİ
ÖĞRETİM PROGRAMLARININ VE DERS KİTAPLARININ
KARŞILAŞTIRMALI OLARAK İNCELENMESİ**

TAHA YASİN BACAKOĞLU

**DOKTORA TEZİ
TEMEL EĞİTİM ANABİLİM DALI
SINIF EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

ŞUBAT, 2022

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren 12 (on iki) ay sonra tezen fotokopi çekilebilir.

YAZARIN

Adı : Taha Yasin

Soyadı : BACAĞOĞLU

Bölümü : Sınıf Eğitimi Bilim Dalı

İmza :

Teslim Tarihi:

TEZİN

Türkçe Adı : Türkiye ve Singapur ilkokul matematik dersi öğretim programlarının ve ders kitaplarının karşılaştırmalı olarak incelenmesi

İngilizce Adı : Comparative examination of primary school mathematics curriculum and textbooks in Turkey and Singapore

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Tez yazma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynakçada belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu beyan ederim.

Yazar Adı Soyadı: Taha Yasin BACAKOĞLU

İmza:

JÜRİ ONAY SAYFASI

Taha Yasin Bacakoğlu tarafından hazırlanan “Türkiye ve Singapur ilköğretim matematik dersi öğretim programlarının ve ders kitaplarının karşılaştırmalı olarak incelenmesi” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Gazi Üniversitesi Sınıf Eğitimi Anabilim Dalı’nda Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Neşe IŞIK TERTEMİZ

Sınıf Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Başkan: Prof. Dr. Mehtap ÇAKAN

Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Üye: Doç. Dr. Gönül YAZGAN SAĞ

Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Üye: Doç. Dr. Özlem BAŞ

Sınıf Eğitimi Anabilim Dalı, Hacettepe Üniversitesi

Üye: Doç. Dr. Bilge GÖK

Sınıf Eğitimi Anabilim Dalı, Hacettepe Üniversitesi

Tez Savunma Tarihi: 15/02/2022

Bu tezin Sınıf Eğitimi Anabilim Dalı’nda Doktora tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Prof. Dr. Yücel Gelişli

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEŞEKKÜR

Çalışmanın başından sonuna kadar ilgi ve desteğini esirgemedi her aşamada bana sabırla yol gösteren, benden gülen yüzünü ve desteğini hiç esirgemeyen, çalışkanlığını hayatım boyunca örnek alacağım kıymetli hocam ve tez danışmanım Prof. Dr. Neşe IŞIK TERTEMİZ'e saygılarımı ve teşekkürlerimi sunuyorum.

Öğrencisi olmaktan onur duyduğum Prof. Dr. Hayati AKYOL hocama saygılarımı ve teşekkürlerimi sunarım.

Tez izleme jürimde bulunarak tezimin gelişimine katkı sağlayan Sayın Prof. Dr. Mehtap ÇAKAN ve Doç. Dr. Özlem BAŞ hocalarıma emeklerinden dolayı teşekkür ederim. Tez savunma jürimde bulunarak tezime katkı sağlayan Doç. Dr. Gönül YAZGAN SAĞ ve Doç. Dr. Bilge GÖK hocalarıma teşekkür ederim.

Öğretim programının temini sürecinde bana destek olan Singapur Eğitim Bakanlığı'na ve Singapur'dan matematik ders kitaplarının temin edilmesine ilişkin tüm masrafları karşılayan Marshall Cavendish Education yayınevi ailesine ve bu süreçlerde bana içtenlikle destek olan yayınevinin genel müdürü Joy TAN'a teşekkür ederim.

Tez sürecimdeki desteklerinden dolayı Osman ERGÜN'e, Dr. Öğretim Üyesi Fatih UYAR'a, Dr. Abdulhamit KURUPINAR ve araştırma görevlisi Murat TEMUR'a teşekkür ederim. Sevgili dostum Dr. Harun ERTURAL'a ve eğitimci yazar sevgili ağabeyim Suat AŞÇI'ya her zaman yanımda oldukları için teşekkür ederim.

Sevgili anneme, özellikle de bugünlere yetişemeyen ancak gölgesini her daim üzerinde hissettiğim rahmetli babama ve tez sürecinde en önemli destekçim, hayat arkadaşım olan eşime çok teşekkür ederim.

Taha Yasin BACAKOĞLU

Ankara, Şubat 2022



**TÜRKİYE VE SİNGAPUR İLKOKUL MATEMATİK DERSİ
ÖĞRETİM PROGRAMLARININ VE DERS KİTAPLARININ
KARŞILAŞTIRMALI OLARAK İNCELENMESİ
(Doktora Tezi)**

**Taha Yasin BACAKOĞLU
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ŞUBAT, 2022**

ÖZ

Bu çalışma Türkiye ve Singapur ilkokul matematik dersi öğretim programlarının, ilkokul (1-4) matematik ders kitaplarının ve 4. sınıf matematik ders kitaplarının doğal sayılarda dört işlemi içeren alt öğrenme alanlarındaki problemlerin karşılaştırmalı olarak incelenmesi amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla her iki ülkenin matematik dersi öğretim programları programın öğeleri, ders kitapları genel ve yapısal özellikleri ve ders kitaplarındaki problemler ise problem türleri bağlamında karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Nitel araştırmaya dayalı olarak yürütülen bu çalışmada doküman incelemesiyle toplanan veriler betimsel analize tabi tutulmuştur. Öğretim programlarının karşılaştırılmasına ilişkin bulgular, iki ülke programının bazı yönleriyle benzerlik gösterebilir de Singapur programında daha çok 21. yüzyıl becerilerinin vurgulandığı, “*problem çözmek için matematik*” sloganı doğrultusunda problem çözme ve matematiksel süreç becerilerine ayrıntılı olarak yer verildiği gözlenmiştir. Singapur programının teknoloji, öğretim yöntem-teknikleri ve

manipülatif kullanımı, grup çalışmaları ve ölçme-değerlendirme süreçlerinde öğretmenlere rehberlik etme açısından daha açıklayıcı olduğu, Türkiye programında ise bu durumların genellikle öğretmenlerin tercihinin bırakıldığı tespit edilmiştir. Her iki programda da öğrencilerin bireysel farklılıklarının dikkate alınması gerektiği ifade edilse de Singapur programının bir bütün olarak bireysel farklılıklara göre tasarlandığı, öğrencilerin ilgi, yetenek ve ihtiyaçlarına göre öğretim programlarının 4. sınıftan sonra farklılaştırıldığı görülmüştür. Singapur programının hedef/kazanım sayısının daha az, fakat kapsam olarak daha derin ve aynı zamanda bazı konularda Türkiye'ye göre birkaç yıl erken gittiği; buna karşın Türkiye programının hedeflerinin niceliksel olarak daha fazla, kapsam olarak daha sınırlı olduğu tespit edilmiştir. Ders kitaplarının incelenmesine ilişkin bulgular, Singapur matematik ders kitaplarının yazar ekibini ilkökul matematik ders kitabı yazma konusunda uzmanlaşmış, akademik/mesleki gelişimini bu doğrultuda şekillendirmiş ve global çapta ilkökul matematik kitabı yazan kişilerin oluşturduğunu göstermektedir. Türkiye kitaplarında bir konu başına düşen ortalama sayfa sayısının Singapur kitaplarından daha az olduğu tespit edilmiştir. Kitapların yapısal özelliklerine bakıldığında ise ders kitaplarındaki konuların yapısal düzenini oluşturan anahtar yapıların ve organizasyon şemalarının Türkiye kitaplarında her sınıf düzeyinde değiştiği, Singapur kitaplarında ise her sınıf düzeyinde aynı anahtar yapıların ve organizasyon şemalarının kullanıldığı görülmüştür. Singapur kitaplarının Türkiye kitaplarından farklı olarak öğrencilerin gruplar halinde manipülatifler kullanarak modelleme yapmaları için “Uygulamalı Etkinlik”, matematiksel fikirlerini ortaya çıkarmak için tartışmaların yapıldığı “Matematik Paylaşımı” , rutin olmayan problemler çözmeleri için “Düşünme Şapkanı Tak” ve yalnızca bir ve ikinci sınıf kitaplarında ailenin matematik öğretim süreçlerine dâhil olmasını sağlayan “Aile Çalışması” anahtar yapılarının kullanıldığı belirlenmiştir. Ders kitaplarındaki problemlerin karşılaştırılmasına ilişkin bulgular ise 4. sınıf Türkiye kitabındaki problemlerin aynı türde çok fazla yoğunlaşırken, Singapur kitabında farklı problem türlerinin daha dengeli dağıldığını göstermektedir. Singapur kitabındaki problemlerin çeyreğini rutin olmayan problemler oluştururken, Türkiye kitabında yalnızca bir tane rutin olmayan problem olduğu yani daha genel bir ifadeyle Singapur kitabının problem türleri bakımından daha zengin olduğu söylenebilir. Araştırma kapsamında elde edilen bulgulara dayalı olarak ulaşılan sonuçlar tartışılmış ve bu sonuçlar doğrultusunda ilgili paydaşlara bazı öneriler sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Karşılaştırmalı eğitim, Türkiye ve Singapur, matematik dersi öğretim programları, matematik ders kitapları, problem türleri

Sayfa adedi : xx + 228

Danışman : Prof. Dr. Neşe IŞIK TERTEMİZ

**COMPARATIVE EXAMINATION OF PRIMARY SCHOOL
MATHEMATICS CURRICULUM AND TEXTBOOKS IN TURKEY
AND SINGAPORE**

(Ph. D. Thesis)

Taha Yasin BACAKOĞLU
GAZI UNIVERSITY
FACULTY OF EDUCATIONAL SCIENCES
FEBRUARY, 2022

ABSTRACT

This study was conducted in order to comparatively examine the primary school mathematics curricula of Turkey and Singapore, the primary school (1-4) mathematics textbooks, and the problems in the four operational learning domains in 4th grade mathematics textbooks. To that end, the mathematics curricula of both countries were investigated comparatively in the context of the program elements, the textbooks in the context of their general and structural features, and the problems in the textbooks in the context of problem types. This research, is based on qualitative research and the data collected through document analysis were subjected to descriptive analysis. The findings, related to the comparison of the curricula, showed that although the curricula of the two countries were similar in some aspects, the 21st century skills were emphasized more in the Singapore mathematics curriculum, and problem solving and mathematical process skills were included in detail in line with the slogan "mathematics for problem solving". It has been found out that Singapore mathematics curriculum is more descriptive regarding technology, teaching methods-techniques and manipulative use or accompanying teachers

in group work and assessment-evaluation processes, whereas in Turkey mathematics curriculum these conditions are normally left to the preference of teachers. Even though it is stated that the individual differences of the students should be considered in both programs, it is seen that only the Singapore mathematics curriculum is created according to individual differences as a whole, and the curriculum is changed after the 4th grade according to the interests, abilities and needs of the students. In the Singapore mathematics curriculum, the number of targets/achievements is less, the content is deeper and at the same time antecedes Turkey in some subjects; On the other hand, it has been determined that the objectives of the Turkish mathematics curriculum are more quantitatively, but more limited in extent. The findings related to the investigation of the textbooks show that the author crew of the Singapore mathematics textbooks consists of people being professional in writing primary school mathematics textbooks, shaping their academic/professional development accordingly, and writing primary school mathematics textbooks globally. It has been discovered that the standard number of pages per subject in Turkish books is less than Singapore books. With regard to the structural features of the books, it is seen that the key structures and organizational charts that form the structural order of the subjects in the textbooks change at every grade level in the Turkish books, while the same structures are used at every grade level in the Singapore books. Unlike the Turkish books, it has been found out that Singapore books were used as “Hands-on Activity” for students to model by using manipulatives in groups, “Math Sharing” where discussions were made to reveal their mathematical ideas, “Put on Your Thinking Cap” for solving non-routine problems, and “Family Study” key structures enabling families to be involved in mathematics teaching processes only in the first and second grade books. Findings related to the comparison of the problems in the textbooks demonstrate that while the problems in the 4th grade four-operation learning domain in Turkey are concentrated on the same type, the different types of problems in the Singapore textbook are more evenly distributed. While 25% of the problems in the Singapore books are non-routine problems, there is only one non-routine problem in Turkish books, that is, it can be said that Singapore books are richer in terms of problem types. The results obtained based on the findings acquired within the scope of the research were discussed and some suggestions were presented to the stakeholders based on these results.

Key Words : Comparative education, Turkey and Singapore, mathematics curriculum, textbook, problem types

Page Number :xx + 228

Supervisor : Prof. Dr. Neşe IŞIK TERTEMİZ

İÇİNDEKİLER

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU	i
ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI.....	ii
JÜRİ ONAY SAYFASI.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
ÖZ	vi
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER.....	x
TABLolar LİSTESİ	xv
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xvii
SİMGELER VE KISALTMALAR	xx
BÖLÜM 1	1
GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Araştırmanın Önemi.....	12
1.3. Araştırmanın Amacı	14
1.4. Problem Cümlesi	15
1.5. Alt Problemler	15

1.6. Sınırlılıklar	16
1.7. Sayıtlar	16
1.8. Tanımlar.....	17
BÖLÜM 2.....	18
İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	18
2.1. Matematik Dersi Öğretim Programlarının Karşılaştırılması Üzerine Yapılan Çalışmalar	18
2.2. Matematik Ders Kitaplarının Karşılaştırılması Üzerine Yapılan Çalışmalar	20
2.3. Ders Kitaplarındaki Problemlerle İlgili Yapılan Çalışmalar.....	24
BÖLÜM 3.....	29
KURAMSAL ÇERÇEVE	29
3.1. Karşılaştırmalı Eğitimin Önemi	29
3.2. Ülkelerin Eğitim Sistemlerine Karşılaştırmalı Bakış.....	31
3.2.1. Türkiye'nin Genel Özellikleri ve Eğitim Sistemi	31
3.2.2. Türkiye İlkokul Matematik Eğitimi ve Matematik Dersi Öğretim Programı	32
3.2.3. Singapur'un Genel Özellikleri ve Eğitim Sistemi	33
3.2.4. Singapur İlkokul Matematik Eğitimi (SMDÖP) ve Matematik Dersi Öğretim Programı.....	36
3.3. Karşılaştırmalı Eğitimde Bir Araştırma Nesnesi Olarak Öğretim Programları	39
3.4. Karşılaştırmalı Eğitimde Bir Araştırma Nesnesi Olarak Ders Kitapları	42
3.5. Matematiksel Problemler	50

BÖLÜM 4.....	60
YÖNTEM.....	60
4.1. Araştırmanın Modeli	60
4.2. Araştırmanın Veri Kaynakları	60
4.3. Verileri Toplama ve Analiz Süreci	62
4.4. Geçerlik ve Güvenirlik.....	67
BÖLÜM 5.....	69
BULGULAR VE YORUM	69
5.1. Türkiye ve Singapur İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programlarının Karşılaştırılması	69
5.1.1. Türkiye ve Singapur İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programlarının Genel Özellikleri.....	70
5.1.2. Türkiye ve Singapur İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programlarının Amaçları.....	84
5.1.3. Türkiye ve Singapur İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programlarının Kazanımlar/Hedefler, İçerik ve Öğretme-Öğrenme Süreçleri	88
5.1.3.1. Birinci Sınıflar Düzeyindeki Doğal Sayılarda Dört İşlem Kazanımları/Hedefleri, İçerik ve Öğretme-Öğrenme Süreçleri	88
5.1.3.2. İkinci Sınıflar Düzeyindeki Doğal Sayılarda Dört İşlem Kazanımları/Hedefleri, İçerik ve Öğretme-Öğrenme Süreçleri	91
5.1.3.3. Üçüncü Sınıflar Düzeyindeki Doğal Sayılarda Dört İşlem Kazanımları/Hedefleri, İçerik ve Öğretme-Öğrenme Süreçleri	94
5.1.3.4. Dördüncü Sınıflar Düzeyindeki Doğal Sayılarda Dört İşlem Kazanımları/Hedefleri, İçerik ve Öğretme-Öğrenme Süreçleri	99

5.1.4. Türkiye ve Singapur İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programlarında Ölçme ve Değerlendirme	101
5.2. Türkiye ve Singapur Matematik Ders Kitaplarının Karşılaştırılması.....	112
5.2.1. Matematik Ders Kitaplarının Genel Özellikleri.....	113
5.2.2. Matematik Ders Kitaplarının Yapısal Özellikleri.....	117
5.2.2.1. Konulara Ayrılan Ortalama Sayfa Sayısı.....	118
5.2.2.2. Konu Başlıkları ve Konuların Sıralanışı.....	120
5.2.2.3. Konuların Yapısal Düzeni.....	124
5.3. Ders Kitaplarındaki Problemlerin Türleri/Özellikleri	153
BÖLÜM 6.....	159
SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER	159
6. 1. Sonuç ve Tartışma.....	159
6.1.1.Türkiye ve Singapur İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Sonuç ve Tartışma	159
6.1.1.1. Öğretim Programlarının Genel Özellikleri	159
6.1.1.2.Öğretim Programlarının Amaçları	164
6.1.1.3.Öğretim Programlarının Sınıf Düzeyinde Kazanımlar/Hedefler, İçerik ve Öğretme-Öğrenme Süreçleri.....	167
6.1.1.4. Öğretim Programlarında Ölçme ve Değerlendirme.....	176
6.1.2. Türkiye ve Singapur Matematik Ders Kitaplarının Karşılaştırılmasına İlişkin Sonuç ve Tartışma.....	178
6.1.2.1. Ders Kitaplarının Genel Özellikleri.....	178
6.1.2.2. Ders Kitaplarının Yapısal Özellikleri.....	181

6.1.3. Türkiye ve Singapur Matematik Ders Kitaplarındaki Problem Türlerine İlişkin Sonuç ve Tartışma.....	191
6.2. Öneriler	194
KAYNAKLAR.....	198
EKLER	224
Ek 1. Ders Kitaplarının Temini için Yayıneviyle (Marshall Cavendish Education) Yapılan Görüşmeler	225
Ek 2. Etik Kurul İzni	228

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1	<i>Matematik Eğitiminde Ders Kitabı Araştırmalarının Eğilimi</i>	46
Tablo 2	<i>Ders Kitaplarının Genel Özellikler Açısından Karşılaştırmalı Yatay Analizi</i>	64
Tablo 3	<i>Çalışmanın Geçerlik ve Güvenirliği için Alınan Önlemler</i>	67
Tablo 4	<i>Singapur MDÖP'sinin Sınıflar Düzeyinde Aşamalı Olarak Uygulanması</i>	74
Tablo 5	<i>Türkiye MDÖP'nin Amaçları</i>	85
Tablo 6	<i>Singapur MDÖP'nin Kademelere Göre Amaçları</i>	86
Tablo 7	<i>Türkiye ve Singapur 1. Sınıflar Doğal Sayılarda Dört İşlem Kazanım/Hedefleri.</i>	89
Tablo 8	<i>Türkiye ve Singapur 2. Sınıflar Doğal Sayılarda Dört İşlem Kazanım/Hedefleri..</i>	92
Tablo 9	<i>Türkiye ve Singapur 3. Sınıflar Doğal Sayılarda Dört İşlem Kazanım/Hedefleri..</i>	95
Tablo 10	<i>Türkiye ve Singapur 4. Sınıflar Doğal Sayılarda Dört İşlem Kazanım/Hedefleri</i>	99
Tablo 11	<i>Türkiye 1, 2, 3 ve 4. Sınıf Matematik Ders Kitaplarına İlişkin Genel Bilgiler...</i>	113
Tablo 12	<i>Singapur 1, 2, 3 ve 4. Sınıf Matematik Ders Kitaplarına İlişkin Genel Bilgiler</i>	114
Tablo 13	<i>Ders Kitabı Yazarlarının Akademik/Mesleki Bilgileri.....</i>	115
Tablo 14	<i>Türkiye ve Singapur Matematik Ders Kitaplarında Konulara Ayrılan Ortalama Sayfa Sayısı</i>	118
Tablo 15	<i>Türkiye ve Singapur Birinci Sınıf Ders Kitaplarında Bulunan Bölüm Başlıkları ve Sıralanışı</i>	120

Tablo 16 <i>Türkiye ve Singapur İkinci Sınıf Ders Kitaplarında Bulunan Bölüm Başlıkları ve Sıralanışı</i>	121
Tablo 17 <i>Türkiye ve Singapur Üçüncü Sınıf Ders Kitaplarında Bulunan Bölüm Başlıkları ve Sıralanışı</i>	122
Tablo 18 <i>Türkiye ve Singapur Dördüncü Sınıf Ders Kitaplarında Bulunan Bölüm Başlıkları ve Sıralanışı</i>	124
Tablo 19 <i>Türkiye Matematik Ders Kitaplarının Anahtar Yapıları</i>	125
Tablo 20 <i>Singapur Matematik Ders Kitaplarının Anahtar Yapıları</i>	126

ŞEKİLLER LİSTESİ

<i>Şekil 1.</i> Türkiye ve Singapur'un dünya üzerindeki yerini gösteren siyasi harita.....	33
<i>Şekil 2.</i> Eğitim bağlamında bir ara değişken olarak ders kitapları.....	43
<i>Şekil 3.</i> Matematik ders kitaplarına ilişkin çalışmaların dağılımı.....	47
<i>Şekil 4.</i> Ders kitaplarının sunduğu öğretim fırsatları	48
<i>Şekil 5:</i> Öğretim programının öğeleri	63
<i>Şekil 6.</i> Problem türleri	65
<i>Şekil 7.</i> Poblemlerin kodlanması-Türkiye örneği.....	66
<i>Şekil 8.</i> Poblemlerin kodlanması-Singapur örneği.....	66
<i>Şekil 9.</i> Singapur pentagon çerçevesi.....	75
<i>Şekil 10.</i> Singapur MDÖP'de matematiksel modelleme süreci.	78
<i>Şekil 11.</i> Singapur MDÖP'de öğrenmenin aşamaları kavramsal çerçevesi.....	82
<i>Şekil 12.</i> Singapur MDÖP'de ölçmenin rolü	104
<i>Şekil 13.</i> Türkiye birinci sınıf ders kitaplarının organizasyon şeması	129
<i>Şekil 14.</i> Türkiye birinci sınıf ders kitabı örnek sayfalar-1.....	130
<i>Şekil 15.</i> Türkiye birinci sınıf ders kitabı örnek sayfalar-2.....	130
<i>Şekil 16.</i> Singapur birinci sınıf ders kitaplarının organizasyon şeması	131
<i>Şekil 17.</i> Singapur birinci sınıf ders kitabı örnek sayfalar-1	132

Şekil 18. Singapur birinci sınıf ders kitabı örnek sayfalar-2	133
Şekil 19. Türkiye ikinci sınıf ders kitaplarının organizasyon şeması.....	134
Şekil 20. Türkiye ikinci sınıf ders kitabı örnek sayfalar-1	135
Şekil 21. Türkiye ikinci sınıf ders kitabı örnek sayfalar-2	136
Şekil 22. Singapur ikinci sınıf ders kitaplarının organizasyon şeması.....	137
Şekil 23. Singapur ikinci sınıf ders kitabı örnek sayfalar-1	138
Şekil 24. Singapur ders kitaplarında dijital içerik örneği	139
Şekil 25. Singapur ikinci sınıf ders kitabı örnek sayfalar-2	140
Şekil 26. Türkiye üçüncü sınıf ders kitaplarının organizasyon şeması	141
Şekil 27. Türkiye üçüncü sınıf ders kitabı örnek sayfalar-1.....	142
Şekil 28. Türkiye üçüncü sınıf ders kitabı örnek sayfalar-2.....	143
Şekil 29. Türkiye üçüncü sınıf ders kitabı örnek sayfalar-3.....	143
Şekil 30. Singapur üçüncü sınıf ders kitaplarının organizasyon şeması	144
Şekil 31. Singapur üçüncü sınıf ders kitabı örnek sayfalar-1	145
Şekil 32. Singapur üçüncü sınıf ders kitabı örnek sayfalar-2.....	146
Şekil 33. Türkiye dördüncü sınıf ders kitaplarının organizasyon şeması.....	147
Şekil 34. Türkiye dördüncü sınıf ders kitabı örnek sayfalar-1	148
Şekil 35. Türkiye dördüncü sınıf ders kitabı örnek sayfalar-2	149
Şekil 36. Singapur dördüncü sınıf ders kitaplarının organizasyon şeması.....	150
Şekil 37. Singapur dördüncü sınıf ders kitabı örnek sayfalar-1	151
Şekil 38. Singapur dördüncü sınıf ders kitabı örnek sayfalar-2	152
Şekil 39. Türkiye ve Singapur 4. sınıf doğal sayılarda dört işlem alt öğrenme alanlarındaki problem türlerinin dağılımı	153

<i>Şekil 40.</i> Türkiye 4. sınıf kitabından problem örnekleri-1	154
<i>Şekil 41.</i> Türkiye 4. sınıf kitabından problem örnekleri-2.....	155
<i>Şekil 42.</i> Türkiye 4. sınıf kitabından problem örnekleri-3	156
<i>Şekil 43.</i> Singapur 4. sınıf kitabından problem örnekleri-1	157
<i>Şekil 44.</i> Singapur 4. sınıf kitabından problem örnekleri-2	158



SİMGELER VE KISALTMALAR

MDK	Matematik Ders Kitabı
MDÖP	Matematik Dersi Öğretim Programı
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
MOE	Singapur Eğitim Bakanlığı
SMDÖP	Singapur Matematik Dersi Öğretim Programı
TMDÖP	Türkiye Matematik Dersi Öğretim Programı

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Bu bölümde ilgili alanyazın çerçevesinde araştırmanın konusu olarak ele alınan problem durumuna, araştırmanın amacına, önemine, sınırlılıklarına ve sayıltılarına yer verilmiştir.

1.1. Problem Durumu

Son yüzyılda iş dünyasında meydana gelen nitelikli insan tanımındaki değişim matematik eğitimindeki paradigmalarda da önemli değişikliklere neden olmuştur. Geleneksel matematik eğitiminde; küçük parçacıklara ayrılmış matematiksel bilgiler ve algoritmik kurallar öğretmenler tarafından öğrencilere öğretilir, örnek sorular çözülür ve öğrencilerin de benzer soruları benzer yöntemlerle çözmesi istenirdi. En hızlı ve doğru şekilde bir veya birkaç yöntemle sonuca ulaşan öğrenci başarılı sayılırdı (Olkun & Toluk Uçar, 2018). Öğrencilerin öğrenme sürecine aktif katılımı, kendi çözüm yollarını ve stratejilerini oluşturma ve paylaşma fırsatları oldukça sınırlıydı. Geleneksel matematik eğitimi yaklaşımı, çocukların matematiksel kavramların ne anlama geldiğini bilmeden ve kavramlar arası ilişkileri oluşturmadan onları ezberlemelerine yol açmaktaydı (Dikkartın Övez, 2012). 1980'lerde hesap makinesi ve bilgisayara erişimin zor olması ve günlük hayatta ortaya çıkan ihtiyaçlar nedeniyle matematiğin işlemsel yönü daha fazla öne çıkarılmaktayken; günümüz matematik eğitiminde matematiksel düşünme, matematiği anlama, matematik yapma gibi kavramlar daha önemli hâle gelmiştir (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000).

Günümüz matematik eğitimi; matematiksel sembollerin merkezde olduğu pür matematiksel bilgiyi öğretmekten ziyade matematiği anlamaya dayalı olarak matematiksel ilişkiler kurma, akıl yürütme, iletişim, ilişkilendirme ve problem çözme gibi matematiksel becerilerle ulaşılabilinen “matematik yapma” düzeyini hedefleyen matematik öğretimini ideal saymaktadır (Olkun & Toluk Uçar, 2018). Anlamaya dayalı matematik öğretiminin tekrar ve ezbere dayalı öğretime göre daha kalıcı, psikolojik olarak daha tatmin edici ve daha yararlı olduğu bilinmektedir (Haylock & Cockburn, 2013). Matematik öğretimi paradigmalarında meydana gelen bu değişimler öğretmenlerin temel referans kaynakları olan matematik dersi öğretim programlarına ve matematik ders kitaplarına da yansımıştır.

Ülkeler öğretim programlarını kendi ihtiyaçlarına, amaçlarına ve dünyada yaşanan gelişmelere uygun olarak düzenlemektir. Sanayi toplumu için uygun olan eğitim modellerinin, 21. yüzyıl bilgi toplumunun rekabetçi yapısına uyum gösterememesi tüm dünyadaki eğitim sistemlerini değişime zorlamıştır. Kuzey Amerika ve Avrupa birliği ülkelerinde peş peşe yaşanan öğrenci merkezli, öğrencinin ön bilgileriyle kendi bilgilerini inşa ettiği yapılandırmacı eğitim yaklaşımı (Ornstein ve Hunkins, 1988) Türkiye’de de benimsenmiş ve 2004 yılında öğretim programlarında köklü bir değişikliğe gidilmiştir (MEB, 2004). Türkiye’de Matematik dersi öğretim programı da son on beş yılda 2004 yılı itibariyle yapılan köklü değişimden günümüze 2005, 2006, 2009, 2013, 2015, 2017 ve 2018 yıllarında değiştirilmiş veya revize edilmiştir (İlhan & Aslaner, 2019). Matematik dersi öğretim programları; ders kitapları, öğrenci çalışma kitapları, manipülatifler ve teknoloji gibi kaynakların tümünü kapsar. Öğretim programlarının en önemli parçalarından birisi ve diğerlerine göre daha kapsayıcı olan, programla öğrenme çıktıları arasında aracılık görevini üstlenen ders kitaplarıdır (Mullis vd., 2012; Rezat vd., 2021).

Ders kitapları öğretim programının uygulanışında önemli rol oynamaktadır ve sınıf gerçeklerine ulusal öğretim programından bir adım daha yakındır. Ulusal hedeflerle sınıf gerçekleri ders kitaplarıyla birbirine bağlanan iki yapıdır (Lianghuo Fan vd., 2013). Ders kitapları öğretim programlarını yansıttığı için çoğu öğretmen derslerinde öğretim programından veya bireysel ders planlarından daha fazla ders kitaplarından yararlanır (Pepin & Haggarty,

2001). Eğer bir konu öğretim programında olup da, ders kitabında yer almıyorsa öğrencilere o konunun öğretilmesi çok da muhtemel değildir (Alajmi, 2012).

Ders kitapları matematik derslerinin de önemli öğretim materyalleri arasındadır. Hem matematik öğrenen öğrenciler için hem de dersi planlayıp öğreten öğretmenler için önemli bir yere sahiptir (Lepik vd., 2015). Okullarda matematik öğretimi, genellikle ders kitaplarında bulunan matematiksel görevler ve etkinlikler aracılığıyla organize edilir ve öğrencilere verilir. Bu nedenle, ders kitapları öğretim programlarının en önemli belirleyicileri arasındadır (Amit & Fried, 2002; Chval, Heck, Weiss, & Ziebarth, 2012). Ders kitaplarındaki farklılıklar öğrencilerin öğrenme sonuçlarını etkileyebilmektedir (Weinberg & Wiesner, 2011). Ders kitapları matematiksel bilginin öğrencilere, ne zaman ve nasıl verileceğine rehberlik etmesi dolayısıyla matematik eğitiminin temel bileşenidir. Öğretmenler konuların günlük planlarını hazırlarken, konuların içeriklerini ve sırasını belirlerken veya ev ödevlerini verirken kitapları rehber olarak kullanırlar (Alajmi, 2012; Nicol & Crespo, 2006). Ders kitapları özellikle de ilköğretim matematik öğretiminde önemli bir yere sahiptir. Bu nedenle ilköğretim çağındaki çocuklar için yazılacak ve basılacak kitapların niteliği ön plana çıkmaktadır (Semerci, 2004). Bu sebeplerden dolayı ders kitaplarının öğrenme-öğretme sürecine katkısında, kullanılan ders kitabının niteliği ve aktif kullanılma durumu da oldukça önemli görülmektedir.

Kitapların niteliğini ve çocuğa uygunluğunu ortaya koyan çeşitli değişkenler vardır. Bu yüzden ders kitaplarında konuların hangi sırayla ve nasıl sunulduğu önemlidir (Stein vd., 2007). Konuların seçilmesi ve sıralanması sadece öğrenilecekleri çerçevelemekle kalmaz. Aynı zamanda konuların veriliş sırasının öğrenci zorluklarını ve kavram yanılgılarını besleyebileceği ihtimali düşünüldüğünde, ders kitaplarının öğrenmeyi kolaylaştırabileceğini veya engelleyebileceğini söylemek mümkündür (Charalambous vd., 2010). Ders kitaplarının öğrenme-öğretme sürecindeki etkisini belirleyen bir diğer önemli durum ise ne kadar kullanıldığıdır.

Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (TIMSS) uluslararası öğretmen anketleri, öğretmenlerin sınıflarında ders kitaplarını ana kaynak olarak kullandıklarını ortaya koymaktadır (Alajmi, 2012). TIMSS 2012 raporunda bulunan, “Öğretmenlerin matematik

öğretiminde kullandığı kaynaklar” başlığı incelendiğinde ilkokul 4. sınıf matematik eğitiminde ders kitaplarının önemi açıkça ortaya çıkmaktadır. Bu rapora göre, dünya geneli ortalamasına bakıldığında 4. sınıf matematik derslerinde temel kaynak olarak ders kitapları %75 gibi önemli bir oranda öğrenciler tarafından kullanılmaktadır. Matematik ders kitaplarının kullanım durumuna çalışma kapsamındaki ülkeler açısından bakıldığında; ders kitabının ana kaynak olarak kullanımı Türkiye’de %91, Singapur’da ise %70 olduğu görülmektedir (Mullis vd., 2012). Bu veriler ders kitaplarının matematik öğretimindeki önemine işaret etmektedir. Matematik eğitiminde önemli kavramlardan biri de matematik problemleridir. Matematik eğitimi üzerine yapılmış birçok araştırmada matematik problemlerinin matematik eğitiminin tam merkezinde bulunduğu ve bir metafor olarak problemlerin matematik eğitiminin kalbi olduğu söylenmektedir (Lianghuo Fan & Zhu, 2007a; Halmos, 1980; Ministry of Education Singapore [MOE], 2012, 2021b). Aşağıda çalışmanın kapsamı dolayısıyla matematik problemleriyle ilgili literatüre yer verilmiştir.

Problem “problema” sözcüğünden gelen Latince kökenli bir kelimedir. Bu sözcük *öne çıkan engel* anlamına gelen “proballo” sözünden türetilmiştir. Türkçede ise “sor” kökünden gelen “sorun” kelimesi de bu anlamda kullanılmaktadır (Artut & Tarım, 2016). Problemler, antik çağlardan beri okul matematiğinde merkezi bir yere sahip olmakla birlikte problem çözme daha sonraları ortaya çıkmış bir kavramdır (Stanic & Kilpatrick’dan aktaran: Fan & Zhu, 2007). Matematik eğitimi araştırmalarında 1970’lerin sonuna kadar problemlere çok önem vermemiştir. Matematik eğitiminde ilk problem çözme çağrısı 1977’de gerçekleşmiş ve araştırmacılar problem çözme ile ilgili konuları incelemek için büyük çaba sarf etmiştir. Özellikle bu tarihten sonra problem çözme ülkelerin matematik dersi öğretim programlarında ve problem çözme öğretimi ise öğretmen yetiştirme programlarında önemli bir yere sahip olmuştur (Schoenfeld, 1992).

Problem, kişinin bir şey yapmak isteyip de ne yapacağını hemen kestiremediği, bilmediği bir durumdur. Problem çözme ise ne yapılacağını bilinmediği böyle durumlarda yapılması gerekeni bilmektir (Altun, 2013). Olkun ve Yeşiltepe’ye (2007) göre problem çözmek; analiz etme, yorumlama, akıl yürütme, tahmin etme, değerlendirme ve yansıtma gibi bir dizi

matematiksel beceriyi geliştirmektedir. Bu nedenle öğrencileri etkili problem çözücü olarak yetiştirmek matematik eğitiminin önemli bir görevidir. Problem çözüme becerisi matematik öğretim programının temelini oluşturmaktadır (Karataş & Baki, 2013). Problem çözüme çalışmaları sırasında çocuklar bir problemi sistemli bir şekilde çözmeyi ve problem çözerken nasıl düşündüklerini ortaya koymayı öğrenirler. Bunun yanı sıra öğrenciler problem çözerken yeni düşünme yolları bulurlar ve tüm bunlar hayatta tanıdık olmadıkları olaylarla karşılaştıklarında kendilerine güven duymalarını sağlar. İyi problemler birden çok konuyu bütünleştirir ve önemli matematiksel durumlar sunar (NCTM, 2000). Zengin içerikli problemlerle verilen kavram ve içerikler matematiksel muhakeme becerisini geliştirmekte ve matematiksel kavramlar arasında güçlü bağlar oluşturmaktadır (Charles, 2009).

Dördüncü Sanayi Devriminin de gerçekteşmesiyle birlikte günümüz iş dünyası 21. yüzyıl insanlarından rutin olmayan problemleri çözebilmesini beklemektedir. Artık insanlar, “yaptıkları iş bilgiye dayalı veya manuel bir şey olsa bile” işlerini yaparken tekrarlayan işleri yapmamaktadırlar. Yetişkin Becerileri Araştırmaları’na (PIAAC) göre, artık çalışan insanların iş hayatında karşılaştıkları gündelik problemlerine odaklanmadan önce yoğun bir şekilde düşünmeleri gerekmektedir. Ülkeler arası ortalamaya bakıldığında, çalışanların haftada en az bir defa, çözmek için en az 30 dakika düşünmesi gereken problemlerle karşılaştıkları görölmektedir (OECD, 2012). Yine benzer şekilde çalışanlar iş hayatında karşılaştıkları on problemten birine nitelikli çözümler üretmek için en az 30 dakikaya ihtiyaç duymaktadır. Karmaşık problem çözüme becerisi hızla büyüyen, üst düzey yönetim becerisi gerektiren, profesyonel ve teknik işlerde daha fazla talep görmektedir. Diğer bir ifadeyle bilgisayar veya bilgisayarlı makinelerle rutin olmayan işler tanımlandıkça, çalışanlardan rutin ve analitik görevleri yapması çok beklenmemektedir. Bu tabloya göre yeni nesil iş dünyasında çalışanlardan problemlerle kendisinin başa çıkması yerine makinelerden en iyi şekilde yararlanabilme becerilerine sahip olması beklenmektedir. Bu beklenti, çalışanların rutin olmayan problemlere karşı hazır olmalarını gerektirmektedir. Son zamanlarda Almanya, Japonya ve Amerika Birleşik Devletleri’nin iş hayatına katılan çalışanlarındaki beceri taleplerinde bu değişiklikler açıkça görölmeye başlamıştır (Autor & Price, 2013).

Dünyadaki bu değişimleri kabul ederek, öğrencileri rutin becerilerle donatmak yerine rutin olmayan bilişsel zorluklarla yüzleştirmek ve bu zorlukların üstesinden gelebilmeleri için eğitimdeki vurguyu bu yöne çevirmek gerekmektedir. Öğrencilerin yarının dünyasına hazırlanmaları için, formüller ve prosedürlerin bilgisine hâkim olmaktan daha fazlasına ihtiyaçları vardır (Tertemiz vd., 2017). Öğrencilerin rutin olmayan problemleri çözebilmeleri ve matematiksel düşünme, muhakeme yapma gibi yeterliklerini geliştirebilmeleri için onlara üst düzey bilişsel sorularla öğrenme fırsatları sunulması gerekir (Işık Tertemiz, 2017, Stein & Smith, 1998). Problem çözme, yalnızca matematik öğretiminde ulaşılması gereken bir amaç olarak değil, aynı zamanda ileri düzey bilişsel beceri gerektiren matematik yapmanın temel amacı olarak ifade edilmektedir. PISA ve TIMSS gibi uluslararası sınavlarda üst sıralarda yer alan ülkelerin matematik programlarında problem çözmeye, özellikle de üst düzey bilişsel beceri gerektiren problemlere ayrı bir önem verdikleri görülmektedir (Tertemiz vd., 2017; Tertemiz & Sulak, 2013).

Özetle, geleneksel anlamda problem çözme önceden öğret(n)ilmiş, bazı alışlagelmiş algoritmik işlemlerin sırayla yapılması anlamına gelmekte; matematiksel kavram ve kuralların öğretilmesinde araç olarak kullanılmaktaydı. Günümüzde bu anlayışın yanında problem çözme becerisinin geliştirilmesi ulaşılması gereken temel amaç olarak benimsenmektedir. Diğer bir ifadeyle önceden problem çözme matematik ders kitaplarındaki rutin problemlerin çözülmesiyle sınırlıyken günümüzde öğrencilerin farklı türlerdeki problemleri çözebilmesini gerektirmektedir.

Problem çözme uzun zamandır matematik eğitimcilerinin gündemindedir. Fakat yukarıda ayrıntılı olarak açıklanan günümüz dünyasının ihtiyaçları ve aşağıda detaylı bir şekilde açıklanacak olan uluslararası sınavların soru tarzlarının çeşitliliği gibi sebeplerden dolayı son yıllarda öğrencilerin daha karmaşık özelliklere sahip farklı türlerdeki problemleri çözebilmesi önemli hale gelmiştir. Öğrencilerin bu bağlamdaki yeterliklerini ölçen ilkökul düzeyindeki en kapsamlı çalışma Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (TIMSS-Trends in International Mathematics and Science Study) olduğu söylenebilir.

TIMSS ülkelerin 4. ve 8. sınıf öğrencilerinin matematik ve fen bilimleri derslerine ilişkin çok yönlü bilgi ve becerilerini belirlemek amacıyla dört yılda bir yapılmaktadır. TIMSS 2011 ve 2015 sonuçları incelendiğinde, 4. sınıf matematik sonuçlarına göre sıralamadaki ilk beş ülkenin Uzak Doğu ülkeleri olduğu görülmektedir. 2011’de yapılan TIMSS 4. Sınıf matematik sıralaması: Singapur (606 puan), Güney Kore (605 puan), Hong Kong (602 puan), Çin (591 puan), ve Japonya(585 puan) şeklindedir (Mullis vd., 2012). 2015 sıralaması ise Singapur (618 puan), Hong Kong (615 puan), Güney Kore (608 puan), Çin (597 puan) ve Japonya (593 puan) şeklindedir (Mullis vd., 2015). İlerleyen bölümlerde daha ayrıntılı bir şekilde açıklanacak olmakla birlikte, sınav sonuçlarında Singapur’un süregelen başarısı mevcut çalışmada tercih edilmesinin temel sebeplerinden biri olarak belirtilebilir.

Türkiye 1995 ve 2003 yılında yapılan ilk TIMSS’e katılmamış, 1999 ve 2007 araştırmasına sadece 8. sınıf düzeyinde, 2011 ve 2015 araştırmalarına ise 4. ve 8. sınıf düzeyinde katılmıştır (MEB, 2016). Türkiye’de 2012-2013 eğitim öğretim yılında eğitim kademlerinde önemli bir değişiklik yapılmış ve 4+4+4 eğitim sitemine geçilmiştir. Bu değişikliğin bir yansıması olarak TIMSS araştırmasına 4. sınıflar ilkokulun son senesinde, 8. sınıflar da ortaokulun son senesinde katılarak ilkokul ve ortaokulda uluslararası izleme değerlendirme çalışması yapılması sağlanmıştır. TIMSS araştırması dört yılda bir yapıldığı için 2011 yılında yapılan araştırmada 4. sınıf olan evren, 2015 yılında 8. sınıf evreni olarak araştırmaya katılmıştır. Böylece dört yıldaki gelişimin, aynı evren grubu üzerinde araştırılması sağlanmıştır (MEB, 2016).

TIMSS sorularına öğrenme alanı bağlamında bakıldığında 4. sınıf matematik sorularının %50’sinin sayılar, %35’inin geometrik şekil ve ölçümler ve %15’inin veri gösterimi alanlarında olduğu görülmektedir. Bilişsel düzeyler bağlamında bakıldığında ise 4. sınıf matematik soruları %40 bilme, %40 uygulama ve %20 akıl yürütme düzeyindeki sorulardan oluşmaktadır (MEB, 2016). Bilme bilişsel alan becerisi hatırlama, tanıma/ayırt etme, sınıflandırma/sıralama, hesaplama, bilgileri alma/okuma, ölçme olmak üzere altı alt boyuttan oluşmaktadır. Uygulama bilişsel alan becerisi belirleme/karar verme, sunma/modelleme, uygulama; akıl yürütme bilişsel alan becerisi ise analiz, sentez, değerlendirme, sonuç çıkarma, genelleme ve doğrulama olmak üzere altı alt boyuttan oluşmaktadır (İncikabı vd., 2016).

TIMSS’de puan ortalaması 500 olarak kabul edilmektedir. Puanlar boyutuyla incelendiğinde 4 kategoriden oluşmaktadır. 400-475 alt düzey, 474-550 orta düzey, 550-625 üst düzey, 625 ve üstü ileri düzey kabul edilmektedir. Türkiye’nin 4. sınıf matematik konu alanlarının başarı puanlarına bakıldığında; sayılar öğrenme alanı puanı 489, geometrik şekil ve ölçümler alanı 475, veri gösterimi alanı 476 ve genel ortalama 483 puan olarak belirlenmiştir. Yüzdesel olarak bakıldığında ise, alt düzey altı %19, alt düzey %24, orta düzey %32, üst düzey %20 ve ileri düzey %5 olduğu görülmektedir. (MEB, 2016). Puna göre sıralanmış veriler değerlendirildiğinde üç öğrenme alanında da Türkiye’nin ortalama puanın altında kaldığı görülmektedir. Oransal olarak öğrenci dağılımına bakıldığında ise öğrencilerin %75’inin orta düzey ve altında kaldığı görülmektedir.

Türkiye 4. sınıf matematik sonuçlarına bilişsel düzeylere göre bakıldığında ise; bilme düzeyinde 491 puan, uygulama düzeyinde 482, akıl yürütme düzeyinde 467 puan ve genel ortalamanın 483 puan olduğu görülmektedir (MEB, 2016). Bu bulgular incelendiğinde ise öğrencilerin üç düzeyde de ortalamanın altında kaldığı ve soruların bilişsel istem düzeyi arttıkça başarının düştüğü net bir şekilde gözlenmektedir.

Sonuç olarak, 4. sınıf düzeyinde uluslararası matematik başarılarını belirleyen TIMSS araştırmasında Singapur öğrencileri tüm alanlarda üst düzey başarı gösterirken, Türk öğrenciler tüm öğrenme alanlarında ve tüm bilişsel seviyelerde ortalamanın altında kalmaktadır. Özellikle üst düzey bilişsel istem gerektiren sorularda Türk öğrencilerin başarıları önemli ölçüde düşmektedir. Bu araştırmanın ülkelerin uluslararası sınavlardaki başarı durumlarının sebeplerini açıklamak gibi bir iddiası olmasa da, bu sınavlarda başarılı olan ve göreceli olarak daha az başarılı olan iki ülkenin eğitim sistemlerinin öğretim programları ve ders kitapları bağlamında karşılaştırmalı olarak incelenmesinin büyük resme ilişkin bazı ipuçlarına ulaşabilmek açısından gerekli olduğu düşünülmektedir.

Uluslararası sınavlar, ülkelerin eğitimdeki başarı durumlarını ve diğer ülkeler arasındaki yerlerini görebilmeleri için birtakım fırsatlar sunmaktadır. Fakat başarı sıralamalarındaki farklılıkların nedenlerini anlamak “birkaç değişkenden kaynaklanan basit bir durum olmasa da” daha başarılı ülkelerin neleri farklı yaptığını görebilmek ve ülkelerinin eğitim kalitesini

artırabilmek için karşılaştırmalı eğitim araştırmalarından yararlanılabilir. Çünkü bir ülkenin eğitim süreçlerindeki tecrübeleri diğer ülkeler için “örnek olay” niteliği (Sağlam, 1999) taşıyabilir.

Karşılaştırmalı eğitim, eğitim sorunlarının çözülmesi için eğitimi kültürel, ekonomik, politik ve toplumsal bağlamda ele alan; ülkeler arası benzerlikleri farklılıkları ortaya koymayı amaçlayan, eğitime etki eden faktörlerin çeşitli eğitim sistemlerinde nasıl sonuçlar doğurduğunu inceleyen ve eğitim bilimleri alanlarından yararlanan bir bilim dalıdır (Ergün, 1985). Karşılaştırmalı eğitimin amacı, karşılaştırılan iki durum arasındaki farklılıkları ortaya koyarak neyin yapılması veya yapılmaması gerektiği konusunda ipuçları sağlamaktadır (İliman Püsküllüoğlu & Hoşgörür, 2017) . Karşılaştırmalı eğitim çalışmaları eğitimin paydaşlarına; eğitsel güçlük ve sorunlar, eğitimdeki globalleşen eğilimler, eğitimsel amaçlar, öğretimsel içerikler ve öğrenme-öğretme süreçleri hakkında nitelikli bilgiler sunmayı amaçlar (Yıldırım & Türkoğlu, 2018). Yukarıda da belirtildiği gibi karşılaştırmalı eğitim çalışmaları; eğitimin kültürel, ekonomik, toplumsal, politik yönlerini konu edinebileceği gibi öğrenci başarısını doğrudan etkileyen öğretim programları, öğretim yöntemleri, ders araç-gereçleri ve ders kitapları yönleriyle de ilgilenmektedir.

Öğretim programlarının karşılaştırılması üzerine yurtdışında (Lee & Smith, 2011; Wilms, 2011) ve Türkiye’de çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Kaytan (2007) Türkiye, İngiltere ve Singapur ilköğretim MDÖP’lerini; Duygu (2013) Türkiye 2005 ortaokul MDÖP’sini Hong Kong-Çin, Kore, Yeni Zelanda, Singapur ve Amerika MDÖP’leriyle ve Çetinbağ (2019) Türkiye ve Kanada ilkokul MDÖP’lerini programın öğeleri bağlamında karşılaştırmışlardır. Demir (2015) Türkiye ve ABD’de ilkokul 4. Sınıf MDÖP’lerinde kullanılan alternatif değerlendirme yöntemlerini karşılaştırmalı olarak incelemiş; Kul ve Aksu (2016) ise Türkiye, Güney Kore ve Singapur MDÖP’lerini pedagojik alan bilgisi bileşenleri bağlamında karşılaştırmıştır. Öğretim programlarının karşılaştırılmasına ilişkin çeşitli araştırmalar yapılmış olsa da ilkokul kademesinin tamamında öğretim programlarının ve ders kitaplarının birlikte incelendiği bir araştırma bulunmaması bu çalışmanın ortaya çıkma sebeplerinden biridir.

Matematik ders kitaplarının karşılaştırılmasına ilişkin araştırmalara bakıldığında ise özellikle son yıllarda çok sayıda (Alajmi, 2012; Charalambous vd., 2010; Hong & Choi, 2014; Lianghuo Fan, 2013; Lianghuo Fan vd., 2013; Lianghuo Fan & Zhu, 2007a; Stein vd., 2007) çalışma yapılmıştır. Bu çalışmaların sonuçlarında ders kitaplarının öğrencilere sunduğu olası öğrenme fırsatı farklılıklarının öğrenci başarıları arasında farklılıklara neden olabileceği belirtilmektedir.

Yurtdışında olduğu gibi Türkiye’de de kitapların karşılaştırılması ve analiz edilmesiyle ilgili çalışmalar yapılmıştır. Özdoğan (2010) Singapur, ABD ve Türkiye 6, 7, 8. sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların basit ya da karmaşık olma durumu ve konular için ayrılan sayfa sayıları üzerine bir araştırma yapmıştır. Karancı (2011) Türk ve Singapur 7. ve 8. sınıf matematik ders kitaplarının karşılaştırmasını yaptığı tezinde konuların sıralanışı, çözümlü soruların sayısı, konuları gerçek hayatla ilişkilendirme ve teknoloji kullanımına yönlendirme durumu açılarından; Sarpkaya (2011) ve Yılmaz (2018) MEB ortaokul sınıf kitaplarını yalnızca bilişsel istem düzeyleri açısından incelemiştir. Özer (2012) ise 8. sınıf, ABD Singapur ve Türkiye kitaplarındaki soruların karşılaştırmalı analizini yaptığı araştırmasında, kitaplardaki problemleri “sayısal cevap, açıklama veya çözüm, sayısal ifade” durumlarına; Keskin (2018), bilişsel istem düzeylerine göre incelemiştir. Reçber (2012) ve Engin, (2015) ise Singapur, ABD ve Türkiye 8. sınıf ders kitaplarını bilişsel istem düzeyleri bakımından karşılaştırmıştır. Belirtilen bu çalışmalar ders kitaplarındaki karşılaştırmaları tek boyutlu veya sınırlı yönden karşılaştırdığı gözlenmektedir.

Belirtilen araştırmalar dışında Türkiye’de yapılan üç araştırmanın diğerlerine göre daha kapsamlı veriler sağlayabilecek ve detaylı araştırmalar olduğu düşünülmektedir. Bunların birincisi Sağlam (2012) tarafından yapılan, 10. sınıf (lise) Singapur, Uluslararası Bakalorya Diploma Programı ve Türkiye’den seçilen üç matematik ders kitabında içerik analizi metoduyla ikinci dereceden denklemler, eşitsizlikler ve fonksiyonlar (İDDEF) konusunun içerik, organizasyon ve sunuş şekli açılarından incelediği çalışmadır. İkinci kapsamlı çalışma Erbaş, Alacacı ve Bulut’un (2012) ABD, Singapur ve Türkiye 6. Sınıf ders kitaplarının karşılaştırmalı analizinde kitapların görsel düzenini, yazı özelliklerini, iç organizasyonunu, müfredat yoğunluklarını, konularını ve içerik sunumlarını içeren araştırmasıdır. Üçüncü kapsamlı

Çalışma ise Toprak'ın (2019) 5. sınıf Türkiye ve Singapur ders kitaplarını yatay ve dikey analizini yaptığı araştırmadır. Toprak kitapların yatay analizde, her iki ülkenin ders kitaplarında konulara ayrılan ortalama sayfa sayısı, konuların yapısal düzeni, başlıklar ve başlıkların sıralanışı gibi yapısal özellikler açısından karşılaştırmıştır. Dikey analizde ders kitaplarını yüzdelere, üçgenler ve dörtgenler konusunda kazanımlarla uyum, konuların öğrencilere sunumu (matematiksel içerik, zml örnekler), öğrenciden beklenenler (potansiyel bilişsel istem, cevap türü, muhakeme ve ispat) ile hatalar ve muğlaklıklar açısından karşılaştırmıştır.

Özetle lkeler eğitim sistemlerinin kendi amaçlarının yanı sıra iş dünyasının beklentilerine de uygun olmasını isterler. Çalışmanın kapsamı bağlamında daha özel bir ifadeyle iş dünyasının beklentilerine uygun olarak değişen matematik eğitim anlayışına ülkelerin matematik ğretim programlarının ve ders kitaplarının uygunluğunun araştırılması gerekmektedir. Bu durumu tespit eden araştırmalardan biri olan TIMSS araştırmalarında Türkiye'nin ortalamanın altında başarı gösterdiği görülmektedir. Bu araştırmanın TIMSS sonuçlarını açıklama gibi bir iddiası olmasa da bu sınavlarda yüksek başarı gösteren Singapur ile Türkiye'nin ğretim programlarının ve ders kitaplarının karşılaştırmalı olarak incelenmesiyle bazı ipuçlarına ulaşılacağına inanılmaktadır.

Yukarıda verilen ilgili araştırmalarda ğretim programı ve ders kitaplarının birlikte karşılaştırılmaması, ders kitabı karşılaştırmalarının ise tek sınıf düzeyinde yürütülmesi, kitaplar üzerine yapılan araştırmaların kitapların biçimsel özellikleri, kitaplardaki soruların bilişsel düzeyleri, konu sıralaması veya konulara ayrılan ortalama sayfa sayısı gibi tek yönlü olması dolayısıyla öğrencilere sunulan öğrenme fırsatlarına ilişkin kapsayıcı bir bakış açısı sunamaması literatürdeki önemli bir probleme işaret etmektedir. Ayrıca matematik ders kitaplarıyla ilgili yapılan karşılaştırmalı araştırmaların genellikle ortaokul ve lise düzeyinde yoğunlaşması bu çalışmanın ortaya çıkmasının sebeplerinden biri olduğu söylenebilir. Mevcut araştırmanın bir bütün olarak ilkokul kademesinde matematik dersi ğretim programlarını, ders kitaplarını ve 4. sınıf ders kitaplarındaki problem türlerini inceleyen kapsamlı bir araştırma olması literatürde doldurmayı planladığı önemli bir boşluğa işaret etmektedir. Bu duruma ek

olarak 4. sınıfın hem ilkokulun son sınıfı olması hem de TIMSS'in 4. sınıfta yapılması ders kitaplarındaki problem türlerinin 4. sınıf düzeyinde incelenmesinde etkili olmuştur.

1.2. Araştırmanın Önemi

Öğrencilerin akademik başarılarını etkileyen çeşitli değişkenler olsa da bu değişkenlerden bazılarına (sosyo-ekonomik durum, ebeveyn eğitim durum vs.) eğitimcilerin doğrudan müdahale edebilmesi zor ya da imkânsız iken; bazılarına (öğretim programı, ders kitabı, öğretim materyalleri, öğretim yöntemleri, öğretim ortamının düzenlenmesi vb.) nispeten daha mümkündür. Eğitim politikalarını belirleyenlerin, öğretmenlerin veya araştırmacıların birinci dereceden katkı sağlayabileceği değişkenlerden biri de öğretim programları ve ders kitaplarıdır. Ülkeler, yaşadıkları çağın ihtiyaçlarına uygun, nitelikli öğretim programları geliştirmek için kendi programlarını zamanla revize etmekte veya tamamen değiştirmektedir. Ayrıca okullar arasında zaman ve süre uyumu sağlayan öğretim programları, farklı okullardaki eş değer bir matematik dersinin benzer konularının öğrenme-öğretme süreci içerisinde ele alınmasına yardımcı olmaktadır. Öğretim programları eğitim sistemlerinin uluslararası rekabet edebilirliğini karşılaştırmak üzere ölçüt alınan eğitim materyallerinden biridir (Kul & Aksu, 2016). Öğretim programlarının öğrenme öğretme süreçlerine yansımalarının en önemli göstergelerinden biri de ders kitaplarıdır (Alajmi, 2012; Lepik vd., 2014; Lianghuo Fan vd., 2013).

Ders kitapları öğrencilere sunulan öğrenme fırsatlarını gösteren önemli veri kaynaklarıdır. Ders kitaplarının uluslararası karşılaştırmaları, ülkeler arasındaki başarı farklarını anlamak için öğrencilere sunulan öğrenme fırsatlarının belirlenebilmesi için bazı fikirler verebilir (Charalambous vd., 2010; Törnroos, 2005). Törnroos (2005) yaptığı araştırmada matematik ders kitabının içeriği ile TIMSS sınavının madde düzeyindeki öğrenci başarısı arasında yüksek düzeyde korelasyon tespit etmiştir. Matematik ders kitapları tüm sınıf düzeylerinde öğrencilerin matematiksel bilgiyi üretme, matematiği keşfetme ve problem çözme becerisine katkı sağlamasına rağmen (Fan, 2013) ilkokul matematik ders kitaplarının öğrencilere sağladığı

fırsatlar hakkında diğerk öğretim kademelerine göre çok az şey bilinmektedir (Bieda vd., 2014). Halbuki ilkokul yıllarındaki matematik eğitiminin öğrencinin üst kademelerdeki başarısı için önemli bir temel oluşturduğu ve sonraki yılların başarısını yordadığı bilinmektedir (Demircan Fıstıkçı, 2019). Ulusal veya uluslararası olarak yürütölen karşılaştırmalı ders kitabı analizlerinin genellikle ortaokul ve lise düzeyinde yapılması dolayısıyla (Erbaş vd., 2012; Erbaş & Alacacı, 2008; Fujita & Jones, 2014; Hong & Choi, 2014; Keskin, 2018; Özgeldi, 2013; Pepin & Haggarty, 2001; Reçber, 2012; Sağlam, 2012; Yağın, 2020) mevcut çalışmanın ilkokul düzeyinde yürütölmesinin hem ulusal hem de uluslararası literatüre sağlayacağı katkı açısından önemli olduğu düşünölmektedir.

TIMSS ve PISA gibi uluslararası karşılaştırmalı çalışmaların sonuçları, Uzak Doğu ölkelerindeki öğrencilerin matematik dersinde sürekli yüksek performans gösterdiğini ortaya koymaktadır. Bu durum ölkelerin eğitim sistemlerinde farklılıklar olduğunu göstermektedir. Bu durumun olası sebeplerini ortaya koymak için araştırmacılar (Lianghuo Fan & Zhu, 2007a; Stigler vd., 1982) matematik ders kitaplarını analiz etmişlerdir. Yapılan araştırmalar ders kitaplarının çoğunlukla ne öğretilceğinin ve nasıl öğretilceğinin temel belirleyicilerinden biri olduğu için ders kitaplarının incelenmesi öğrenci başarılarındaki farklılıkların nedenleri hakkında fikir verebileceğini göstermektedir (Alajmi, 2012; Lianghuo Fan & Zhu, 2007a; Hong & Choi, 2014; Zhu & Fan, 2006).

Ölkeler öğretim amaçlarını gerçekleştirebilmek için ders kitapları sürekli geliştirmek durumundadır. Bununla ilgili yapılan çalışmalardan biri de ders kitaplarıyla ilgili yapılan ulusal ve uluslararası kitap karşılaştırma çalışmalarıdır. Öğretme-öğrenme süreçlerine etkisine öneminin anlaşılması için son zamanlarda uluslararası matematik ders kitaplarının karşılaştırılmasıyla ilgili çok sayıda (Alajmi, 2012; Bieda vd., 2014; Charalambous vd., 2010; Fan, 2013; Fan vd., 2013; Fujita & Jones, 2014; Hong & Choi, 2014) araştırma yapılmıştır. Uluslararası çalışmalar daha çok Japonya, Çin, Kore ve ABD ders kitaplarının analizini içerirken (Alajmi, 2012; Hong & Choi, 2014; Stigler vd., 1982); Türkiye'deki çalışmaların Singapur, ABD ve Türkiye ders kitapları üzerinde (Ata Özer, 2018; Engin, 2015; Karancı, 2011; Keskin, 2018; Özer, 2012) yoğunlaştığı görölmektedir.

Türkiyede yapılan karşılaştırmalı çalışmaların genellikle tek sınıf düzeyinde ve tek boyutla sınırlı kadığı görölmektedir. Detaylı ve bütüncöl bir bakış açısıyla yürütölen çalışmalar (Erbaş vd., 2012; Sağlam, 2012; Toprak, 2019) olmakla birlikte bu çalışmalar da tek sınıf düzeyinde yürütölmüş çalışmalardır. Literatür incelendiğinde ilkokul matematik dersi öğretim programlarının, ders kitaplarının ve ders kitaplarındaki problemleri türleri bağlamında karşılaştıran kapsamlı bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Sonuç olarak, son yıllarda PISA ve TIMSS gibi sınavlarda üstün başarı gösteren Singapur ve görece daha az başarılı olan Türkiye'nin matematik dersi öğretim programlarının, ilkokul matematik ders kitaplarının ve ders kitaplarındaki problemlerin bütönsel bir bakış açısıyla karşılaştırmalı olarak incelenmesi özellikle matematik eğitimi, karşılaştırmalı eğitim ve program geliştirme üzerine çalışan araştırmacılar başta olmak üzere, sınıf ve matematik öğretmenleri için önemli olacağı düşünölmektedir.

Ayrıca ilkokul matematik başarısının sonraki eğitim kademelerini yordaması (Demircan Fıstıkçı, 2019) ve problemlerin hem ilkokul matematiğinde hem de uluslararası sınavlarda kritik öneme sahip olması (Mullis vd., 2015; Tertemiz, 2017) ilkokul düzeyinde problem türlerinin incelenmesini içeren bu çalışmanın önemine işaret etmektedir.

1.3. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın temel amacı, Singapur ve Türkiye'nin ilkokul matematik dersi öğretim programlarının, ders kitaplarının ve ders kitaplarındaki problem türlerinin karşılaştırmalı olarak incelenmesidir. Bu bağlamda ilkokul matematik dersi öğretim programları programın ögeleri, ilkokul matematik ders kitapları genel ve yapısal özellikleri ve 4. sınıf ders kitaplarının doğal sayılarda dört işlem alt öğrenme alanlarındaki problemler ise türleri bağlamında incelenmiştir. Bu araştırma, ölkelerin uluslararası sınavlardaki başarı durumlarını öğretim programlarındaki ve ders kitaplarındaki farklılıklarla açıklama iddiasını taşımamaktadır. Diğer bir ifadeyle bu araştırma ölkelerin uluslararası sınavlardaki başarı durumlarını yalnızca öğretim programı ve ders kitaplarıyla açıklamaktan ziyade, çalışmanın sınırlıkları kapsamında iki ölkenin öğretim

programlarını, ders kitaplarını ve ders kitaplarındaki problem özelliklerini alanyazın ışığında tartışarak ilgili paydaşlara önerilerde bulunmayı amaç edinmiştir.

1.4. Problem Cümlesi

Araştırmanın problem cümlesi: “Türkiye ve Singapur ilkokul matematik dersi öğretim programlarının, ders kitaplarının ve ders kitaplarının doğal sayılarda dört işlem alt öğrenme alanlarındaki problemlerin benzerlik ve farklılıkları nelerdir?” şeklinde ifade edilebilir. Bu bağlamda aşağıdaki alt problemlere cevap aranmıştır.

1.5. Alt Problemler

1. Türkiye ve Singapur ilkokul matematik dersi öğretim programlarının:
 - 1.1. Genel özellikleri açısından benzerlikleri/farklılıkları nelerdir?
 - 1.2. Amaçları açısından benzerlikler/farklılıklar nelerdir?
 - 1.3. Sınıflara (1-4. sınıflar) göre içerik (kazanım/hedef) ve öğretme-öğrenme süreci açısından benzerlikler/farklılıklar nelerdir?
 - 1.4. Ölçme ve değerlendirme özellikleri açısından benzerlikler/farklılıklar nelerdir?
2. Türkiye ve Singapur ilkokul (1-4. sınıflar) matematik ders kitaplarının:
 - 2.1. Genel özellikler (kitabın adı, kitap sayısı, kitabın sayfa sayısı, yazar ve danışma kurulu özellikleri, yayıncı ve yayın yılı, yardımcı materyaller vb.) açısından benzerlik ve farklılıklar nelerdir?
 - 2.2. Yapısal özellikler açısından,
 - 2.2.1. Konulara ayrılan ortalama sayfa sayısı
 - 2.2.2. Konu başlıkları ve konuların sıralanışları
 - 2.2.3. Konuların yapısal düzeni benzerlik ve farklılıklar nelerdir?

3. Türkiye ve Singapur ilkokul 4. sınıf matematik ders kitaplarının doğal sayılarda dört işlem alt öğrenme alanlarında (toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemleri alt öğrenme alanları) yer alan problemlerin türleri açısından benzerlik ve farklılıklar nelerdir?

1.6. Sınırlılıklar

Bu araştırma,

- a) Öğretim programlarının karşılaştırılmasında: Türkiye ve Singapur Eğitim Bakanlıkları tarafından hazırlanan matematik dersi öğretim programlarıyla,
- b) Ders kitaplarının karşılaştırılmasında: Türkiye’de MEB tarafından hazırlanan matematik 1, 2, 3 ve 4. sınıf; Singapur’da ise Marshall Cavendish Education yayınevi tarafından hazırlanan My Pals Are Here 1A, 1B, 2A, 2B, 3A, 3B, 4A, 4B ders kitaplarıyla,
- c) Problemlerin karşılaştırılmasında: Türkiye ve Singapur ilkokul 4. sınıf matematik ders kitaplarının doğal sayılarda dört işlem alt öğrenme alanlarıyla (toplama, çıkarma, çarpma ve bölme alt öğrenme alanları) sınırlıdır.

1.7. Sayıtlar

Bu çalışmada,

- Araştırma kapsamında kullanılan dokümanların (matematik dersi öğretim programları ve ders kitapları) yeterli veri kaynağı oluşturduğu ve kapsamlı bir inceleme yapılmasını sağladığı, diğer bir ifadeyle kullanılan veri toplama araçlarının ulaşılmak istenen verileri elde etmek için yeterli olduğu,
- Singapur programı ve ders kitaplarının çevirilerinin doğru yapıldığı varsayılmıştır.

1.8. Tanımlar

Rutin problem: Öğrencilerin çözümü elde etmek için bilinen bir algoritmayı, formülü veya prosedürü takip edebildiği ve genellikle çözüme giden yolun belli olduğu problemlerdir (Zhu & Fan, 2006, s.613).

Rutin olmayan problem: Genellikle öğrencilerin standart bir algoritma, formül veya prosedürü uygulayarak kolayca çözemediği; çözebilmek için buluşsal stratejiler geliştirmeleri gereken problemlerdir (Elia vd., 2009, s. 606; Zhu & Fan, 2006, s.613).

Açık-uçlu problem: Birden fazla doğru cevabı olan problemlerdir (Zhu & Fan, 2006, s.613).

Kapalı-uçlu problem: Cevaba ulaşmak için kaç farklı yöntem olursa olsun, sadece bir cevabı olan bir problem (Zhu & Fan, 2006, s.613).

Görsel problem: Çözümünde görsellerden (resim, grafik, çizelge, tablo, diyagram, harita vb.) faydalanılan problemlerdir (Zhu & Fan, 2006, s.615).

Sembolik problem: Soru kökünde yalnızca matematiksel ve soyut ifadelerin yer aldığı problemlerdir (Zhu & Fan, 2006, s.615).

Sözel hikâye problemi: Sözel olarak ifade edilen, günlük hayat durumlarıyla kolaylıkla ilişkilendirilebilen problemlerdir (Zhu & Fan, 2006, s.615).

Karma problem: Sembolik, görsel veya sözel hikâye problemlerinden en az ikisinin özelliğini taşıyan problemlerdir (Zhu & Fan, 2006, s.613).

Anahtar yapı: Ders kitaplarındaki konuların sunuluşunda okuyucuları (öğrenci, öğretmen, ebeveyn) yönlendiren yapılardır.

Organizasyon şeması: Ders kitaplarındaki konuların sunuluşunda anahtar yapıların kullanılış sırasıdır.

BÖLÜM 2

İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde sırasıyla matematik dersi öğretim programlarının karşılaştırılması üzerine yapılan çalışmalara, matematik ders kitaplarının karşılaştırılmasıyla ilgili çalışmalara ve matematik ders kitaplarındaki problemlerle ilgili yapılan çalışmalara kronolojik sıraya göre verilmiştir.

2.1. Matematik Dersi Öğretim Programlarının Karşılaştırılması Üzerine Yapılan Çalışmalar

Güzel, Karataş ve Çetinkaya (2010) Türkiye, Almanya ve Kanada’da uygulanan ortaöğretim matematik öğretim programlarını içerik, eğitim felsefeleri, amaçları ve ölçme değerlendirme yaklaşımları boyutlarıyla karşılaştıran bir araştırma yürütmüşlerdir. Çalışmanın sonucunda; Almanya ve Kanada programında istatistik alt öğrenme alanı yer alırken Türkiye programında istatistik alt öğrenme alanı bulunmadığı, Türkiye programında yer alan karmaşık sayılar alt öğrenme alanının Kanada programında yer almadığı ve Almanya programında seçmeli olarak bulunduğu belirlenmiştir. Matematik öğretiminde bilgisayar ve hesap makinesi kullanımının Kanada ve Almanya programlarında yer aldığı, Türkiye programında ise tavsiye seviyesinde kaldığı belirlenen diğer bir durumdur. Bunun yanı sıra her üç ülkenin ölçme değerlendirme yaklaşımlarının birbirinden farklı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Altıntaş ve Görgen (2014) Türkiye ve Güney Kore’de uygulanan ilkökul ve ortaokul matematik öğretim programlarını özellikleri, hedefleri, içerikleri, öğretme-öğrenme süreçleri ve ölçme

değerlendirme boyutlarıyla karşılaştırmışlardır. Araştırmada Güney Kore programının Türkiye programına göre öğretim süreçlerinin belirtilen amaçlara daha uygun bir şekilde tasarlandığı ve problem çözme ve örüntü konularının ilkökul kademesinde daha fazla vurgulandığı tespit edilmiştir. Ayrıca ölçme değerlendirme süreçleri açısından bakıldığında, Güney Kore programının ölçme değerlendirme süreçlerinde teknolojinin kullanıldığı belirlenmiştir.

Kul ve Aksu (2016) Türkiye, Singapur ve Güney Kore'nin ortaokul matematik dersi öğretim programları pedagojik alan bilgisi bağlamında karşılaştırılmıştır. Çalışmanın sonucunda üç ülkenin programında da pedagojik alan bilgisi bağlamında ortaokul öğretmenlerinden beklentilerin benzer olduğu tespit edilmiştir. Diğer iki ülkeye göre, öğretmen yetiştirme programlarında pedagojik alan bilgisi derslerine daha az yer veren Türkiye'nin öğretim programında öğretmenden aynı beklentide olmasının bir çelişki olduğu ifade edilmektedir.

Özkale (2018) "Finansal okuryazarlık ve matematiksel okuryazarlık perspektifinde Türkiye ve Kanada-Ontario öğretim programlarının incelenmesi ve bir model önerisi" konulu doktora tezinde, matematik eğitiminde finansal okuryazarlık kavramını öğretim programları bağlamında incelemektedir. Finansal okuryazarlık perspektifinden Ontario ve Türkiye matematik öğretim programları yatay karşılaştırma yöntemi kullanılarak incelenmiştir. Bu karşılaştırmada Ontario programlarının finansal okuryazarlık vurgusu açısından daha belirgin, içerik, kazanım ve kavramsal ilişkilendirme yönleriyle daha zengin olduğu görülmüştür. İkinci olarak eğitim alanında yararlanılabilecek bir finansal okuryazarlık modeli geliştirilmiştir. Bununla birlikte Türkiye'de 2005 yılından bu yana sürdürülen yapılandırmacı yaklaşım ile hazırlanmış 2005, 2013 ve 2017 matematik öğretim programları finansal okuryazarlık perspektifinden dikey karşılaştırma yöntemiyle analiz edilmiştir. Bu incelemede 2005 programında yer alan finansal ilişkilendirmelerin 2013 ve 2017 programlarında sadeleştirildiği görülmüştür.

Çetinbağ (2019) "Türkiye ve Kanada ilkökul matematik öğretim programlarının program öğeleri bağlamında karşılaştırılması" adlı çalışmada Türkiye matematik dersi öğretim programıyla Kanada New Brunswick Eyaleti matematik dersi öğretim programlarını çeşitli yönleriyle (amaç, içerik, öğretme-öğrenme süreci ve ölçme değerlendirme durumları)

karşılaştırmıştır. Çalışmanın sonucunda Türkiye öğretim programındaki kazanım sayısının Kanada programından fazla olduğu, Kanada programında öğrencilerin bilgiye buluş yoluyla ulaşmasına ve hayat boyu öğrenmesine imkân sağlayacak şekilde tasarlandığı ve öğretme-öğrenme ile ölçme değerlendirme süreçlerinde her kazanım için örnek plan, etkinlik ve öneri sunulduğu bulgularına ulaşılmıştır.

Matematik dersi öğretim programlarının karşılaştırılması üzerine yapılan araştırmaların genellikle programın öğeleri bağlamında yürütüldüğü görülmektedir. Araştırmalarda genellikle Türkiye programına göre diğer ülkelerin programlarındaki öğretim süreçlerinin belirtilen amaçlara daha uygun bir şekilde tasarlandığı, öğretim programındaki kazanım sayılarının az olduğu, teknoloji kullanımının öğretmenlerin tercihinin bırakılmayıp doğrudan yönlendirmeler yapıldığı ve ölçme değerlendirme süreçlerinde kazanımlara yönelik öneriler sunularak ayrıntılı bir anlatıma yer verildiği sonuçlarına ulaşılmıştır.

2.2. Matematik Ders Kitaplarının Karşılaştırılması Üzerine Yapılan Çalışmalar

Özdoğan (2010) “Türkiye, ABD ve Singapur ülkelerinden seçilen 6, 7 ve 8. sınıf matematik ders kitaplarında çevre, alan ve hacim konularının karşılaştırmalı bir analizi” adlı çalışmasında ABD, Türkiye ve Singapur 6, 7 ve 8. sınıf matematik ders kitaplarını alan, hacim ve çevre konularını içermesi, soruların zorluk dereceleri ve konuların sunulmaları açısından karşılaştırmıştır. Karşılaştırmada Türkiye kitabında bahsedilen konulara daha kapsamlı yer verilirken, Singapur ders kitabının incelenen konular bazında daha detaylı ve sayfa sayısı olarak daha fazla olduğu gözlenmiştir. Singapur kitabının Türkiye ve ABD ders kitabına göre konuların anlaşılmasını kolaylaştıran görseller açısından daha zengin olduğu belirtilmiştir. ABD kitapları ise ders kitaplarının teknolojiye entegre edilmesi açısından diğer kitaplardan ayrıldığı, soruların zorluk dereceleri bakımından benzer olsa da soru sayısı bakımından Singapur kitabının daha fazla öğrenme imkanı sunduğu sonucuna ulaşmıştır.

Karancı (2011) 7. ve 8. sınıf Türk ve Singapur matematik ders kitaplarının karşılaştırmalı analizi” konulu araştırmasında Türk ve Singapur 7. ve 8. sınıf matematik kitaplarını içerik ve

yöntem bakımından karşılaştırmış ve iki ülkenin matematik ders kitaplarında önemli farklılıklar olduğunu tespit etmiştir. Konuların sıralanışı bakımından Singapur kitaplarının daha düzenli olduğu; Türk kitapları farklı konuları bir ünite başlığında toplarken, Singapur kitaplarında her konunun farklı bir üniteye ele alındığını tespit etmiştir. Yine Singapur ders kitaplarında önceki ünitelerde verilmiş bilgilerin konu içinde yeri geldiğinde mutlaka hatırlatıldığını ve her konunun bitiminde işlenen konuda anlatılan bütün formüller ve önemli bilgilerin özetlendiğini belirtmektedir. Singapur ders kitaplarında konu başlarında verilen çözümlü ya da çözümsüz örneklerin sayısının Türk kitaplarından fazla olduğu ve çözümlü örneklerden muhtelif yöntemlerle karşılaşıldığını tespit etmiştir. Son olarak da ders kitaplarında teknoloji kullanımı açısından Türkiye kitabının yetersiz olduğunu ve Singapur ders kitaplarının ise teknolojiyle daha fazla entegre edildiği sonucuna ulaşmıştır.

Alajmi (2012) Kuveyt, Japonya ve ABD'deki ilkököl için hazırlanmış ders kitaplarındaki kesirlerin sunumunu analiz etmiştir. Bu analiz, kitapların fiziksel özelliklerine, derslerin yapısına ve sunulan matematiksel problemlerin doğasına odaklanmıştır. Bulgular ABD ve Kuveyt matematik ders kitaplarının Japonca ders kitaplarından daha hacimli olduğunu göstermiştir. Japon kitapları üçüncü sınıfa kadar kesirlere değinmemekte, doğrusal modeller kullanmakta ve kesirleri ölçümle ilişkilendirerek vermektedir. ABD ve Kuveyt'te ise kesirler birinci sınıfta öğretilmeye başlanmaktadır. ABD ilkököl matematik ders kitabı öğrencilerin kesir prosedürlerini öğrenmelerine yardımcı olmak için somut malzemeleri baskın bir şekilde kullanmaktadır. Kuveyt kitaplarında dersler, kesir fikirlerini göstermek için alan modelinin bazı resimli sunumlarının kullanılmasıyla verilmektedir. Tüm bu ders kitapları, temel hesaplama yöntemleri olarak standart algoritmalara odaklandığını belirtmiştir.

Erbaş, Alacacı ve Bulut (2012) “Türkiye, Singapur ve Amerika Birleşik Devletleri'ndeki Matematik Ders Kitaplarının Karşılaştırılması” adlı araştırmalarında Türkiye, ABD ve Singapur 6. sınıf matematik ders kitaplarının görsel tasarımı, yazı yoğunluğu, konuların kapsamı, içerik yoğunluğu ve iç organizasyonlarını karşılaştırmışlardır. Araştırma sonuçları, öğrenci öğrenmesi ve kitapların tasarım seçimleri için çeşitli varsayımlar ortaya koymuştur. Singapur kitaplarının, metin tercihlerinde sadeliği seçtiği ve görsel öğelerin zengin bir şekilde

kullanıldığı; daha az sayıda konunun bulunduğu ve daha kolay bir iç organizasyona sahip olduğunu belirlemişlerdir. Amerikan kitaplarının nispeten yüksek bir metin yoğunluğuna ve daha fazla sayıda konuya sahip olduğunu tespit edilmiştir. Türk kitapları ise, metin yoğunluğu, görsel unsurların kullanımı ve ele alınan konuların sayısı gibi birçok tasarım özelliğinde iki ülke arasında bir orta yolu temsil ettiği belirlenmiştir. Diğer kitaplardan farklı olarak, Singapur kitabının kendi organizasyon şeması içinde, diğer iki ders kitabına kıyasla öğrenciler ve öğretmenler için daha okuyucu dostu yönleri olduğu tespit edilmiştir.

Sağlam (2012) “Türkiye, Singapur ve Uluslararası Bakalorya Diploma Programı’nın matematik ders kitaplarında ikinci dereceden denklemler, eşitsizlikler ve fonksiyonlar konusunun karşılaştırmalı bir analizi” adlı bir çalışma yapmıştır. Çalışmada Singapur, Türkiye ve Uluslararası Bakalorya Diploma Programı’ndan (IBDP) seçilen üç matematik ders kitabının fonksiyonlar, ikinci dereceden denklemler ve eşitsizlikler konularını içerik ve sunuş şekilleri bakımından karşılaştırmıştır. İçerik açısından karşılaştırıldığında Türkiye kitabının diğer iki kitaba göre kazanımları daha detaylı işlediği görülmüştür. Bilginin organize edilişi açısından IBDP ve Singapur kitaplarının matematiksel kavramları fonksiyonlardan denklemlere tümdengelimli, Türkiye kitabının ise denklemlerden fonksiyonlara tümevarımsal bir yaklaşım izlediği görülmüştür. Sunuş şekli olarak karşılaştırıldığında ise IBDP kitabı diğer iki kitaba göre keşif yoluyla öğrenme fırsatları verirken Türk kitabının kavramları hazır olarak verdiği ortaya çıkmıştır.

Bieda, Ji, Drwencke ve Picard (2014) ABD’de yayınlanan ve muhakeme ve ispat fırsatlarına odaklanan yedi matematik ders kitabını analiz ettikleri araştırmalarında bu kriteri sağlayan görevlerin ortalama yüzdesinin % 3,7 olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca akıl yürütme ve kanıtlama faaliyetlerinin türleri ve görevlerin ders bölümlerine yerleştirilmesi açısından farklılıklar olduğunu ortaya koymuştur.

Fujita ve Jones (2014) Japonya’da kullanılan 8. sınıf matematik ders kitabındaki geometri öğrenme alanının içeriklerini bilme, algoritmik işlem yapma, muhakeme ve ispat yapma gibi kriterlere göre incelemişlerdir. Araştırmanın bulguları kitaplardaki etkinlik bölümlerinin %62’sinin öğrencilerin ispat yapmasına imkân sunduğunu, çözümlü örnekler bölümlerinin ise

%65'inin doğrudan nasıl ispat yapılacağına yoğunlaştığını göstermiştir. Ayrıca kitaptaki konuların sunumuna çözümlü örneklerle başlandığı, geometrik bilgilerin ispatlanması ve öğrenilmesinin sonraki aşamalarda verildiği ve çıkarım yaptıktan sonra ispat yapmanın bu kitabın kendine özgü bir yaklaşımı olduğu tespit edilmiştir.

Hong ve Choi (2014) Kore ve ABD matematik ders kitaplarındaki ikinci dereceden eşitsizlikler konusunu konu, içerik ve matematiksel öğelerin sayısı açılarından karşılaştırmalı olarak analiz etmişlerdir. Araştırma sonuçları Koreli öğrencilerin Amerikalı öğrencilere göre bazı konuları daha önce öğrendiğini göstermiştir. Amerikan kitaplarının daha fazla açıklamalı soru, daha çeşitli matematiksel temsiller ve daha yüksek bilişsel talep gerektiren sorular içerdiği bulgusuna ulaşmış ve her iki ülkenin eğitimlerine ilişkin daha derin bir anlama gerçekleşebilmesi için farklı yönleriyle çeşitli araştırmalar yapılmasını önermişlerdir.

Toprak (2019) “Türkiye ve Singapur 5. sınıf matematik ders kitaplarının karşılaştırmalı analizi” konulu doktora tezinde Türkiye ve Singapur 5.sınıf matematik ders kitaplarının yatay ve dikey analizlerini yapmıştır. Karşılaştırılan konular bazında Türkiye kitabında sayfa sayısının daha fazla olduğu ve konuların organizasyonun Singapur kitabına göre daha karmaşık olduğunu tespit etmiştir. Singapur matematik kitabında yalnızca bir soruda kelime tekrardan kaynaklanan hata bulunduğunu, Türk kitabında ise bazı hatalar ve muğlaklıklar bulunduğunu ortaya koymuştur. Çözümlü örnekler bakımından karşılaştırıldığında ise Singapur kitabının daha fazla görsel temsil içerdiği, modellemelere daha sık başvurduğu, farklı çözüm yollarına daha fazla yer verdiği, Türkiye kitabının ise günlük hayatla ilişkili çözümlü örneklerle daha fazla yer verdiği sonucuna ulaşılmıştır. Bilişsel istem açısından Singapur kitabındaki soruların göreceli olarak daha yüksek seviyede bilişsel istem gerektirdiği; daha fazla muhakeme ve ispat gerektiren soru içerdiği tespit edilmiştir. Ayrıca her iki ülke kitabında da gerekçeleri değerlendirmeye, kapsamlı örneğe ve denemeye dayalı argümana teşvik eden sorulara rastlanmadığı tespit edilmiştir.

Yağan (2020) “Türkiye ve Amerika Birleşik Devletleri 5. sınıf matematik ders kitabı örneklerinin karşılaştırılması” başlıklı araştırmasında ABD ve Türkiye’de kullanılan 5. sınıf ders kitaplarının içerik ve kazanımlar, teknik tasarım-düzenleme, öğretme-öğrenme süreçleri

ve ölçme-değerlendirme yönleriyle karşılaştırmıştır. Amerikan matematik kitaplarında ilgi çekici öğretme etkinliklerinin, profesyonel teknik tasarımının ve ölçme değerlendirme kısmındaki zengin soruların dikkat çekmesinin yanı sıra konu anlatımı sürecinde kavramların açıklanmadığı gözlenmiştir. Türkiye kitabı ise öğrenme-öğretme ilkeleri açısından bazı yönleriyle güçlü bulunsa da öğrenci seviyesine uygunluk, yönlendirme ve ipuçları, konu anlatımı ve görsellerin kullanımı açılarından zayıf görülmüştür. Problem çözme kısımlarında ipuçları vererek öğrencinin cevaba ulaşmasını beklemek yerine cevaplar direkt olarak verilmiştir. Matematik kitabı gerçek hayatla bağlantılar kurma ve somutlaştırma noktasında zayıf kalmıştır. Metinler yoluyla gerçek hayat bağlantıları kurulmaya çalışılsa da metinler ilgi çekicilik ve öğrenci seviyesine uygunluk açısından zayıf bulunmuştur. Matematik kitabının diğer ders ve disiplinlerle ilişkilendirilmemesi bir eksiklik olarak görülmüştür. Ölçme değerlendirme kısmında ise en büyük eksikliğin hangi becerinin ölçüldüğündeki belirsizlik olduğunu ifade edilmiştir.

Ders kitaplarına ilişkin araştırmalar incelendiğinde, yoğunlukları kitaplardaki konuların hangi sınıf seviyesinde verildiği, kitapların biçimsel özellikleri ve sayfa sayıları gibi yapısal özelliklerinin incelendiği görülmektedir. Kitaplardaki sorular bağlamında bakıldığında ise genellikle soruların bilişsel istem düzeyine yoğunlaştığı görülmektedir. Araştırmalarda genel olarak diğer ülke kitaplarında Türkiye kitaplarına göre teknolojiyle daha fazla entegre edildiği, sayfa yoğunluklarının daha az olduğu, bilginin sunuluşundaki anahtar yapılar ve organizasyon şemalarının daha sade sonuçlarına ulaşıldığı görülmektedir.

2.3. Ders Kitaplarındaki Problemlerle İlgili Yapılan Çalışmalar

Zhu ve Fan (2006) Çin ve ABD’de kullanılan ortaokul düzeyindeki kitaplardaki problemlerin çeşitli temsillerini karşılaştırmışlardır. Problem türleri: rutin ve rutin olmayan, açık uçlu, kapalı uçlu, geleneksel ve geleneksel olmayan, uygulamalı ve uygulamalı olmayan şeklinde belirlenmiştir. Araştırmada genel olarak şu bulgulara ulaşılmıştır: ABD kitabı Çin kitabına göre miktar olarak daha fazla soru içermektedir. Hem Çin hem de ABD ders kitaplarındaki problemlerin çoğunu, rutin problemler ve geleneksel problemler oluştursa da ABD

kitaplarındak geleneksel olmayan soru sayı ve çeşitliliğinin Çin kitabından fazla olduğu gözlenmiştir. Problemler açık ve kapalı uçlu olması açısından karşılaştırıldığında her iki kitapta da kapalı uçlu soruların (Çin: 98.1%, ABD: 93.4%) yoğun olduğu gözlenmiştir. Her iki kitaptaki problemlerin de gerçek yaşamla ilişkilendirilemediği tespit edilmiştir. Çalışmanın sonunda daha derin matematiksel öğrenmeyi sağlayabilmek için gerçek yaşamla ilişkilendirilmiş, rutin olmayan, otantik, açık uçlu ve uygulamaya dayalı problemlerle öğrencilerin daha fazla karşılaşması için ders kitaplarında bu tür sorulara daha fazla yer verilmesi önerilmektedir.

Fan ve Zhu (2007) Singapur, ABD ve Çin ortaokul matematik ders kitaplarındaki problem çözmenin farklı temsillerine yer verilme durumunu inceledikleri karşılaştırmalı çalışmalarındaki analizi iki aşamada gerçekleştirmişlerdir. Bunlardan birincisi Folya'nın dört aşamalı problem çözme modeli, ikincisi ise "eyleme geçirme", "bir model ara", "geriye doğru çalışma" vb. özel stratejilerden oluşmaktadır. Araştırmanın bulgularında, genel olarak, tüm kitaplarda spesifik buluşsal yöntemler kullanma sıklığının düşük olduğu, çeşitli buluşsal yöntemlerin yaygın olarak Singapur kitaplarında yoğunlaştığı ve daha açık bir şekilde soruların çözüldüğü belirlenmiştir. Ayrıca Singapur matematik öğretim programında üst bilişsel yeteneği güçlendirmeye vurgu yapılırken, ders kitabında problem çözme prosedürlerinden olan "geriye dönüp bakma" aşamasına çok az örnek vermesi matematik öğretim programıyla ders kitabının uyumsuzluğunu göstermektedir. Çince ders kitaplarındaki genel problem çözme stratejilerinin modellenmesi diğer iki kitaptan daha açık bir şekilde yapılmıştır. Bu durum öğretme ve öğrenme için bir avantaj olarak görüldüğü için Singapur ve ABD ders kitaplarındaki genel problem çözme stratejilerinin öğretimi daha açık bir şekilde yapılması önerilmektedir.

Sarpkaya (2011) "İlköğretim ikinci kademe cebir öğrenme alanı ile ilgili matematiksel görevlerin bilişsel istemler açısından incelenmesi: Matematik ders kitapları ve sınıf uygulamaları" konulu doktora tezinde Milli Eğitim Bakanlığı tarafından hazırlanan 6, 7 ve 8. sınıf ders kitaplarındaki soruları sınıflarda uygulayan 4 öğretmenin kullandıkları soruları bilişsel istem düzeyleri bakımından incelemiştir. Araştırmada tüm sınıfların ders kitaplarındaki genel olarak soruların bilişsel düzeyi "ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem" olarak

belirlense de öğretme sürecinde bilişsel istem düzeyinde düşüş olduğu ve çoğunlukla da “ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem” türü sorularla öğrencilerin yüzleştiği tespit etmiştir.

Özer (2012) “Türkiye 8. sınıf matematik konularına göre Türkiye, Singapur ve ABD matematik ders kitaplarının içerik ve görsellik açısından karşılaştırılması” adlı araştırmasında Türkiye Singapur ve ABD 8 sınıf ders ve çalışma kitaplarındaki soruları, Li’nin problem inceleme boyutlarına göre, karşılaştırmıştır. Türkiye, Singapur ve ABD kitaplarında çok adımlı çözüm gerektiren sorular sırasıyla %85, %96 ve %90; soruların soyutluk derecesine bakıldığında ise ABD kitabının %72, Singapur kitabının %76 ve Türkiye kitabının ise % 61 olduğu tespit edilmiştir. Ülkelerin matematik ders kitapları soru sayısı bakımından karşılaştırıldığında Türkiye kitabında 144, Singapur kitabında 246 ABD kitabında 259 soruya rastlanmış ve Türk öğrencilerin daha zengin öğrenme fırsatı yakalayabilmeleri için soru sayılarının artırılması önerilmiştir.

Reçber (2012) “Türkiye 8. sınıf matematik ders kitabındaki etkinliklerin bilişsel düzeylerinin programdakilerle ve ülkeler arası karşılaştırılması” adlı çalışmasında Singapur, ABD ve Türkiye 8. sınıf ders kitaplarındaki etkinlikleri bilişsel istem düzeyleri ve bilişsel istem düzeyleriyle uluslararası sınavlardaki başarıları bakımından karşılaştırmıştır. Çalışma bulguları, Türkiye öğretim programındaki bilişsel istem düzeyi %87 iken bu oranın ders kitabında %76’ya düştüğünü göstermiştir. Ders kitaplarındaki üst düzey bilişsel istem düzeyleri ise sırasıyla %92, %86 ve %76 olduğunu ve üst düzey bilişsel istemler de kendi arasında kategorize edildiğinde en üst basmakta yer alan matematik yapma sırasıyla %39, %29 ve %4 şeklinde bulunmuştur. Araştırmanın sonuçlarında son olarak öğrencilerin üst düzey bilişsel istem gerektiren sorularla karşılaşma durumlarıyla uluslararası sınavlardaki başarı durumlarının arasında doğrusal bir ilişki olduğu ifade edilmektedir. Yani üst düzey bilişsel istem gerektiren ve özellikle de matematik yapma düzeyindeki sorularla daha fazla karşılaşan öğrencilerin PISA ve TIMSS gibi sınavlarda daha başarılı olduğunu ifade etmektedir.

Öğretim programlarına ilişkin yapılan araştırmalara bakıldığında karşılaştırmaların çoğunlukla programın öğeleri bağlamında yapıldığı ve Türkiye matematik dersi öğretim programlarının

genellikle Güney Kore, ABD, Singapur ve Kanada programlarıyla karşılaştırıldığı fakat bu araştırmaların genellikle ortaöğretim ve ortaokul kademelerinde yoğunlaştığı, ilkokul kademelerinde daha sınırlı olduğu görülmektedir. Yapılan araştırma literatürdeki program karşılaştırma araştırmalarından doğal sayılarda dört işlem alt öğrenme alanlarının hedef/kazanımlarının ve öğrenme öğretme süreçlerinin detaylı bir şekilde incelenmesiyle ayrılmaktadır.

Ders kitaplarına yönelik daha önceki çalışmalar incelendiğinde, genellikle tek sınıf düzeyinde soruların bilişsel düzeyleri, konuların hangi sınıf düzeyinde ve hangi sıraya göre verildiği, sıklık durumları ve sayfa sayıları gibi yapısal özellikleriyle vs. karşılaştırıldığı görülmektedir. Bu çalışmaların genellikle ortaokul kademesinde yapıldığı görülürken, yurtiçinde ilkokul kademesindeki matematik ders kitabı karşılaştırmasına ilişkin hiçbir çalışma görülmemektedir. Ders kitaplarındaki problemlerin incelenmesiyle ilgili araştırmalara bakıldığında ise genellikle ortaokul düzeyindeki sınıfların ders kitaplarındaki problemlerin bilişsel istem düzeylerinin incelendiği ancak problemlerin türlerine ilişkin araştırma yapılmadığı görülmektedir.

Sonuç olarak mevcut çalışma yapılmış çalışmalarla karşılaştırıldığında, Türkiye ile Singapur ilkokul matematik dersi öğretim programlarının, dört sınıf düzeyindeki ders kitaplarının ve ders kitaplarındaki (4. sınıf) doğal sayılarda dört işlem alt öğrenme alanlarındaki problemlerin türleri bakımından karşılaştırmasının literatüre özgün bir katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Diğer bir ifadeyle, yukarıda belirtilen araştırmaların öğretim programı ve ders kitaplarının birlikte karşılaştırılmaması, ders kitabı karşılaştırmalarının ise tek sınıf düzeyinde yürütülmesi, soruların bilişsel düzeyleri, konu sıralaması, konulara ayrılan sayfa sayısı, hangi konunun hangi sınıf düzeyinde verilmesi gerektiği gibi tek yönlü olması dolayısıyla öğrencilere sunulan öğrenme fırsatlarına ilişkin büyük bir bakış açısı sunamamaktadır. Ayrıca matematik ders kitaplarıyla ilgili yapılan karşılaştırmalı analiz araştırmalarının genellikle ortaokul ve lise düzeyinde yoğunlaştığı görülmektedir. Mevcut araştırmanın tüm ilkokul kademesinde bir bütün olarak hem öğretim programları hem de ders kitapları bağlamında yürütülmesi ve TIMSS'in ilkokul 4. sınıfta yapılıyor olması bu araştırmanın ilkokul kademesinde matematik

eğitimine, ilkokul matematik dersi ğretim programı ve matematik ders kitaplarına ilişkin literatüre yapacağı katkılara işaret etmektedir.



BÖLÜM 3

KURAMSAL ÇERÇEVE

3.1. Karşılaştırmalı Eğitimin Önemi

Günümüzde dünyanın farklı yerlerindeki gelişmelerin takip edilmesiyle ilgili kolaylıklar eğitim bilimlerinde de etkisini göstermiştir. Dünyanın çeşitli ülkelerinin eğitim sistemlerinde olan değişimler, diğer ülkelerin ilgisini çekmekte ve bu ilgi karşılaştırmalı eğitim araştırmalarının sayısını her geçen gün artırmaktadır (Kula, 2021). Karşılaştırmalı eğitim en genel ifadeyle, ülkelerin eğitim sistemleri arasındaki benzerlik ve farklılıkların incelenmesidir (Wiseman, 2015). Literatürde karşılaştırmalı eğitim ile ilgili çeşitli tanımlar bulunmaktadır. Karşılaştırmalı eğitim Ergün'e (1985) göre, belirli bir coğrafi alandaki ya da farklı toplumlar içindeki eğitim sistemlerinin belirlenen ilgi alanlarına göre karşılaştırılması; King'e (2012) göre, eğitimle ilgili alınacak kararlara yönelik bilgiler sunan ve sorunların anlaşılmasını sağlayan, bölgesel özellikler ile uluslararası yönelimler hakkında bakış kazandıran çalışma alanıdır. Yıldırım ve Türkoğlu'na (2018) göre ise ülkelerin eğitim olgularını kendi kültürel, politik, ekonomik ve toplumsal koşulları içerisinde anlayarak benzerliklerinin ve farklılıklarının ortaya konulmasıdır.

Karşılaştırmalı eğitim araştırmaları eğitimin tüm paydaşları için önemli bir yeri vardır. Adamson ve Morris'e (2014) göre devletler, yeni girişimler ararken ve uluslararası rekabet gücünü artırmaya çalışırken başka ülkelerin eğitim sistemlerini kendi eğitim sistemleriyle karşılaştırırlar. Ebeveynler, çocukları için en uygun eğitim kurumlarını seçmek için okulların

sundukları eğitim olanaklarını karşılaştırırlar. Akademisyenler bilgiyi artırmak ve politika yapıcılara yardımcı olmak için öğretim programı veya ders kitabı karşılaştırmaları yaparlar. Eğitimin tüm paydaşları mevcut eğitim sistemiyle daha önceki uygulananlar arasında veya kendi ülkeleriyle diğer ülkelerin eğitim uygulamaları arasında karşılaştırmalar yapar.

Kula'ya (2021) göre, devletler yeni eğitim politikaları oluşturmak, eğitim sistemlerinde uluslararası standartları yakalamak, nitelikli insan gücünü artırarak birbiriyle rekabet edebilmek veya eğitimde karşılaşılan problemleri çözmek için diğer ülkelerin çözüm yollarını incelemek gibi amaçlarla karşılaştırmalı eğitim çalışmaları yürütürler. Bununla birlikte karşılaştırmalı eğitim araştırmalarını yalnızca ülkeler arasındaki güç-çıkart ilişkisiyle açıklamak da mümkün değildir (Şahin, 2021). Bu alanda yapılan çalışmalar pragmatist bir anlayıştan çok daha fazlasını yansıtmaktadır. Aynı zamanda karşılaştırmalı eğitime duyulan bilimsel merak ve bilimsel yöntemlerle eğitim programları, ders kitapları gibi öğretim materyallerinin karşılaştırılmalı olarak incelenmesi eğitim sistemlerini farklı yönleriyle ele almakta ve geniş bir bilimsel alan yazın oluşturmaktadır (Şahin, 2021).

Günümüzde internet teknolojilerinin hızlı gelişmesiyle birlikte bilgiye ulaşmak kolaylaşmıştır. Ülkelerin internet ortamında yayınladıkları bilgiler araştırmacılara karşılaştırmalı eğitimle ilgili yapmak istedikleri çalışmalarda önemli kolaylıklar sağlamıştır. Araştırmacılar bu çerçevede genellikle ülkelerin eğitim felsefelerini, eğitim ekonomilerini, eğitim politikalarını, öğretmen yetiştirme sistemlerini, öğretim programlarını veya ders kitaplarını vb. karşılaştırmalı olarak incelemişlerdir (Yıldırım & Türkoğlu, 2018). Bu araştırma konuları arasında en kapsamlı olarak araştırmacılara veri sunan materyaller öğretim programlarıdır (Mark Bray vd., 2014). Öğretim programları ülkenin eğitim felsefelerinden eğitim amaçlarına, ders kitaplarından derslerde kullanılan öğretim materyallerine kadar geniş bir yelpazeyi kapsar. Bu yüzden karşılaştırmalı eğitimde öğretim müfredatlarının karşılaştırılması araştırmacılar için önemli ve kapsayıcı bir veri kaynağıdır (Rezat vd., 2021).

3.2. Ülkelerin Eğitim Sistemlerine Karşılaştırmalı Bakış

Bu bölümde karşılaştırmalı olarak eğitim sistemleri incelenen Türkiye ve Singapur'un sırasıyla önce genel özelliklerine yer verilecek, sonra her iki ülkenin ilkokul matematik eğitimi özelliklerine ve matematik dersi öğretim programlarına değinilecektir.

3.2.1. Türkiye'nin Genel Özellikleri ve Eğitim Sistemi

Türkiye 783.562 km²'den oluşan yüz ölçümüne ve yaklaşık 83.4 milyon nüfusa sahip üç tarafı denizlerle çevrili bir ülkedir. Dünya Bankası'nın 2020 yılsonu verileri Türkiye'nin Gayri Safi Milli Hasılasının 719.955 milyar ABD Doları ve kişi başına düşen milli gelirin 8.536 ABD doları olduğunu göstermektedir. (The World Bank, 2021). Türkiye'de son yıllarda eğitime ayrılan harcamalar artarak devam etmektedir. 2021 yılında öğrenci başına eğitim harcaması 12 bin 311 TL'ye yükseltilmiştir (TÜİK, 2021). OECD raporları da bu bulguyu destekler niteliktedir. Türkiye'de ilkokuldan yükseköğretime kadar eğitim kademeleri için 2018 yılında öğrenci başına GSYH'nin %5,1'i ayrılırken, bu oran OECD ülkelerinde ortalama olarak %4,9'dur. Fakat eğitime harcanan para her yıl artarak devam etse de toplamda OECD ülkelerinin ortalamasının gerisinde kalmaktadır (OECD, 2021).

Türk eğitim sistemi, tüm eğitim faaliyetlerinin (planlama, yürütme ve denetleme süreçleri) Milli Eğitim Bakanlığı tarafından yürütüldüğü merkezi bir yapıya sahiptir. Okulöncesi eğitime yılın eylül ayı sonu itibarıyla 57-68 aylık çocukların kaydı yapılmaktadır. Okulöncesi eğitim zorunlu olmamakla birlikte, okulöncesine katılım teşvik edilmektedir. MEB tarafından 2012 yılında çıkarılan ilk ve orta öğretime ilişkin mevzuat ile zorunlu eğitim 12 seneye (dört sene ilkokul, dört sene ortaokul ve dört sene lise) çıkarılmıştır. Bu sisteme 4+4+4 Eğitim Sistemi adı verilmektedir (Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı [TTKB], 2021).

Zorunlu eğitimin ilk kademesi olan ilkokula yılın eylül ayı sonu itibarıyla 69 ayını dolduran çocukların kaydı yapılır. İlkokul 1, 2 ve 3. sınıflarda öğrencilerin başarısı, gelişim düzeyleri dikkate alınarak öğretmen rehberliğinde gerçekleştirilen ders etkinliklerine katılımları ile öğretim programlarında belirtilen ölçme ve değerlendirme ilkelerine göre tespit edilir. İlkokul

4. sınıftan itibaren ise öğrenci başarısı sınavlar ile ders etkinliklerine katılım çalışmalarından alınan puanlara göre belirlenir. İlkokul kademesinde sınıfta kalma yoktur (MEB, 2019b). İlkokuldan mezun olan öğrenciler ortaokula sınavsız geçmektedirler (MEB, 2018). İlkokulda Türkçe, Matematik, Hayat Bilgisi, Fen Bilimleri, Sosyal Bilgiler, Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi, Yabancı Dil (İngilizce), Beden Eğitimi ve Oyun, Trafik Güvenliği, Görsel Sanatlar, Müzik, İnsan Hakları, Demokrasi ve Yurttaşlık dersleri zorunludur. Matematik dersi ilkokulun her sınıf düzeyinde haftada beş ders saati olacak şekilde yürütülmektedir (TTKB, 2018).

Ülkenin eğitim sistemine uluslararası araştırmalar bağlamında bakıldığında, en son yapılan TIMSS 2019 sonuçlarına göre 4. sınıf matematik dersinde birinci olan ülkenin 625 puan aldığı sınavda Türkiye 523 puanla 23. sırada yer almıştır. Bu sınav sonuçlarına matematik dersi öğrenme alanı bağlamında bakıldığında Türkiye'deki 4. sınıfa devam eden öğrenciler sayılar öğrenme alanında 525, ölçme ve geometri öğrenme alanında 527 ve veri öğrenme alanında 510 puan elde etmiştir (Mullis & Martin, 2019). Ülkenin PISA 2018 matematik alanı performanslarına bakıldığında ise sıralamanın ilk yedisinde Uzak Doğu ülkelerinin yer aldığı gözükmektedir. Bu sınavda birinci olan ülkenin 591 aldığı sınavda, Türkiye 454 puan alarak 79 ülkenin arasında 42. olmuştur (Thomson vd., 2019)

3.2.2. Türkiye İlkokul Matematik Eğitimi ve Matematik Dersi Öğretim Programı

Türkiye'de İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programları (TMDÖP) 2005'ten 2021'e kadar (2005, 2006, 2009, 2013, 2015, 2017 ve 2018) Milli Eğitim Bakanlığı tarafından zaman zaman yenilenmiş veya revize edilmiştir. (İlhan & Aslaner, 2019; MEB, 2018). İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programı Sayılar ve İşlemler, Geometri, Ölçme ve Veri İşleme olmak üzere dört öğrenme alanından oluşmaktadır. Tüm öğrenme alanlarına her sınıf seviyesinde yer verilirken bazı alt öğrenme alanları belirli bir sınıftan sonra devreye girmektedir. Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı ise Sayılar ve İşlemler, Cebir, Geometri ve Ölçme, Veri İşleme ve Olasılık olmak üzere beş öğrenme alanından oluşmaktadır (MEB, 2018).

Türkiye matematik dersi programında, öğrencilere hem ulusal hem de uluslararası düzeyde ihtiyaç duyacakları yetkinliklerin kazandırılmasının hedeflediği belirtilmektedir. Bu yetkinlikler Türkiye Yeterlilikler Çerçevesinde (TYÇ): matematiksel yetkinlik, bilim/teknolojide temel yetkinlikler, anadilde iletişim, yabancı dillerde iletişim, dijital yetkinlik, inisiyatif alma ve girişimcilik, kültürel farkındalık ve ifade, öğrenmeyi öğrenme, sosyal ve vatandaşlıkla ilgili yetkinlikler olarak belirlenmiştir (MEB, 2018). Türkiye matematik dersi öğretim programı, araştırmanın bulgular kısmında detaylı bir şekilde incelendiği için burada daha fazla ayrıntılı bilgiye yer verilmemiştir.

3.2.3. Singapur'un Genel Özellikleri ve Eğitim Sistemi

Singapur, Malay yarımadasının güney ucunda, Güneydoğu Asya'da tropik bir adadır. Singapur 710 km² yüzölçümüne ve 5 milyon 453 bin nüfusa sahip bir ada ülkesidir. Singapur'un etnik yapısını Çin, Malay, Hint ve diğer gruplar oluşturmaktadır. Ülke halkının %33.2'si Budist, %18.8'ini Hristiyan, %14'ünü Müslüman, %10 Taoist, %5'ini Hindu, geri kalan % 0.6'sını diğer din mensupları ve yaklaşık %20'sini herhangi bir dine mensup olmayan kişiler oluşturmaktadır. Singapur 9 Ağustos 1965'teki bağımsızlığından bu yana, parlamenter demokrasi sistemiyle yönetilmektedir (Department of Statistics Singapore, 2022; Ministry of Foreign Affairs Singapore, 2022).



Şekil 1. Türkiye ve Singapur'un dünya üzerindeki yerini gösteren siyasi harita

Guidote, M. B., & Karlı, H. (2018).s.3. *Singapur'a ihracat rehberi*. Ankara: Singapur Ticaret Müşavirliği, kaynağından alınmıştır.

Singapur'da, Malayca, Çince (Mandarin) ve Tamilce yerel dil olarak konuşulsa da eğitim dili İngilizce'dir (Lee, 2016). Singapur ekonomik olarak güçlü bir ülkedir. Dünya Bankası'nın 2020 yılsonu verileri Singapur'un Gayri Safi Milli Hasılasının 340 milyar ABD Doları ve kişi başına düşen milli gelirinin 59,798 ABD doları olduğunu göstermektedir. (The World Bank, 2021). Singapur milli gelirinin 2 katını aşan 702 milyar Amerikan Doları dış ticaret hacmi ile çok önemli bir ekonomik ve ticari potansiyele sahip olduğunu göstermektedir (Singapur Ticaret Müşavirliği [STM], 2021; The World Bank, 2021).

Singapur 1965'te İngiltere'den bağımsızlığını kazandıktan sonra yerel ihtiyaçlarına daha uygun bir eğitim sistemi geliştirmek için Cambridge Üniversitesi ile çalışmaya devam etmiştir. Singapur eğitim sisteminin, büyük ölçüde İngiliz eğitim sistemi örnek alınarak inşa edildiği söylenebilir (Wilms, 2011). Singapur, Eğitim Bakanlığı tarafından planlanan, yürütülen ve denetlenen oldukça merkezi bir eğitim sistemine sahiptir. Bakanlık tarafından hazırlanan öğretim programlarının rehberliğinde eğitim faaliyetleri yürütülür (Ginsburg vd., 2005).

Singapur'da okulöncesi eğitim (3 yaşında kreş, 4-5 yaşında 1-2. sınıf anaokulları) zorunlu eğitimin bir parçası olmasa da ilkokula başlayan öğrencilerinin yaklaşık %95'i okulöncesi eğitimi almaktadır (Yoong & Hoe, 2009). Okulöncesi eğitimi yarım gün veya tam gün bakım programları ve anaokulu okul öncesi eğitimi programları olarak iki bölüme ayrılmaktadır. Okulöncesi eğitimi Erken Çocukluk Gelişimi Ajansı (ECDA) tarafından düzenlenir ve denetlenir. Eğitim Bakanlığına bağlı olarak çalışan MOE Kindergarten Kurumu tarafından okul öncesi öğretim programı hazırlanmaktadır. Okul öncesi öğretim programının temel hedeflerinde estetik ve yaratıcı ifade becerilerini geliştirme, fen bilimlerine ilgiyi artırma, dil ve okuryazarlık becerilerini geliştirme, motor becerilerinin gelişimi, sosyal ve duygusal gelişim ve aritmetik kavramlarının geliştirilmesi yer almaktadır (MOE, 2021a).

Singapur'un örgün eğitim yapısı ise 6 yıl ilkokul, 4/5 yıl ortaokul, 2 yıl üniversiteye hazırlık olmak üzere 6+4/5+2 şeklinde düzenlenmiştir. Zorunlu eğitim ise Singapur vatandaşı olan, Singapur'da yaşayan ve 1996'dan sonra doğan 6-15 yaşlarındaki öğrencileri kapsamaktadır. Bir ebeveyn çocuğunu okula göndermeme konusunda suçlu bulunursa, 5.000 ABD Dolarını

geçmeyen para cezası öder veya 12 ayı geçmeyen hapis cezasına çarptırılır veya her ikisi ile birden cezalandırılır (Compulsory Education Act, 2001).

İlkokul eğitimi 1. ve 4. sınıf arasındaki dört yıllık temel kademe ile 5. ve 6. sınıflardaki öğrencilerin öğrenme becerileri ve başarı düzeylerine göre ayrıldıkları yönlendirme kademesinden oluşur. İlkokul 'da İngilizce, Matematik, Sanat, Fen Bilimleri, Beden Eğitimi, Müzik, Sosyal Bilgiler, Anadil Eğitimi, Karakter ve Vatandaşlık Eğitimi dersleri verilmektedir (MOE, 2021a). Öğrenciler 5. sınıfa geçtiklerinde ders seçimlerini 4. sınıfın sonundaki başarı durumlarına göre, “Temel Düzeyde Dersler” ve “Standart Düzeyde Dersler” olacak şekilde farklı zorluk düzeylerinde seçebilirler (MOE, 2021b). Bu seçim öğrencilerin güçlü oldukları derslerde daha hızlı ilerlemesini ve zayıf oldukları derslerde temel oluşturmak için daha yavaş ilerlemesini temel almaktadır. Bu süreçte her öğrenci için ilkokul 4. sınıfta yapılan sınavlardaki başarı durumlarına göre hem öğretmenleri hem ebeveynleri tarafından öğrenci için birer ders seçeneği önerilmekte ve nihai kararı öğretmenler vermektedir. Bu ders seçimleri oldukça esnek bir yapıya sahiptir. Örneğin bir öğrenci matematik ve fen bilimleri derslerinde başarılıysa bu dersleri standart düzeyde, İngilizce ve anadili derslerinde akademik başarısı düşükse bu iki derisi temel düzeyde seçebilir. İlkokul 5. sınıfın sonunda öğrenciler standart düzeyde aldığı derslerde sene içinde çok zorlanır, başarısız olursa 6. Sınıfta bu dersleri temel düzeyde alabilir. Yine benzer şekilde 5. Sınıfta temel düzeyde aldığı derslerde başarısı yüksek olursa bu dersleri 6. sınıfta standart düzeyde alma hakkına sahip olabilir (Lee & Smith, 2011; MOE, 2012; Naroth & Luneta, 2015; Ng, 2017).

Çalışma kapsamında olduğu için ilkokuldaki matematik ders seçimleriyle ilgili açıklama yapmak faydalı olacaktır. Diğer derslerde olduğu gibi matematik dersinde de ilkokulun ilk dört sınıfında tüm öğrenciler aynı derisi alırlar. Beşinci ve altıncı sınıflarda matematik dersinde problem yaşayan öğrenciler temel matematik sınıfına yerleştirilirler. Bu yerleştirmenin amacı ilk dört sınıfta öğrenilen temel matematiksel kavramları iyi anlamalarını sağlamaktır. Diğer bir ifadeyle birinci sınıftan dördüncü sınıfa kadar işlenen önemli konuları yeniden tekrar etmektir. Temel matematik programının hızı daha yavaştır, öğrenciler somut-resimsel-soyut öğrenme

dizisinde daha fazla zaman harcama imkânına sahip olur ve uygulamalı etkinliklere (somut materyal kullanımı) daha çok ağırlık verilir (Wilms, 2011).

Singapur'da öğrenciler ilkokulu bitirdikten sonra yani 6. sınıfın sonunda ilkokulu bitirme sınavına (Primary School Leaving Examination-PSLE) girerler. Eğitim Bakanlığı denetiminde bu sınavın sonuçlarına göre öğrenciye uygun ve evlerine yakın olan bir ortaokulun seçilmesi istenir. Her öğrenci en çok kaydolmak istediği okuldan başlayarak altı okul tercihi yapar ve bir okula yerleştirilir. Bu süreçte istisnai bir durum vardır: Özel yetenekli öğrencilerin, yeteneklerini geliştirmeleri için daha fazla zaman ve çaba harcamalarını teşvik etmek amacıyla sınavdan birkaç yıl önce doğrudan yüksek nitelikli bir ortaokuldan kabul alma imkânı bulunmaktadır. Fakat PSLE'den kabul edildiği okulun puanından daha yüksek bir okulu kazanabilecek puan olsa bile okulunu değiştirmesine izin verilmez ve okuluna alışıp saygı duyması beklenir (MOE, 2021a; Ng, 2017).

Singapur eğitimine uluslararası sınavlar bağlamında bakıldığında en son yapılan TIMSS 2019 sonuçlarına göre dördüncü sınıf düzeyinde en yüksek matematik başarısı gösteren ülke 625 ortalama puan Singapur olmuştur. Singapur'u sırasıyla Hong-Kong, Güney Kore, Tayvan ve Japonya izlemektedir (Mullis & Martin, 2019). Ülkelerin PISA 2018 matematik alanı performanslarına bakıldığında ise sıralamanın ilk yedisinde uzak doğu ülkelerinin yer aldığı gözükmektedir. Bu sınavda Singapur 569 puanla ikinci sırada yer almaktadır (Thomson vd., 2019).

3.2.4. Singapur İlkokul Matematik Eğitimi (SMDÖP) ve Matematik Dersi Öğretim Programı

Singapurun ilkokul ve ortaokul kademlerinde matematik dersi zorunludur. On yıllık genel eğitimin sonunda, her Singapurlu öğrenci matematikte yaklaşık 1600 saat eğitim almaktadır. Matematik her eğitim kademesinde İngilizce olarak öğretilir. Matematik öğretim programı, Eğitim Bakanlığı'nın görevlendirdiği komiteler tarafından uygulamaya konulduktan üç yıl sonra ara dönem incelemesi yapılır ve altı yılda bir tamamen gözden geçirilerek revizyona tabi

tutulur. Bu komiteler öğretmenlerden mevcut program hakkında geri bildirim toplar ve İngilizce konuşulan Avrupa ve Doğu ülkelerinin matematik eğitimindeki eğilimlerini inceleyerek revizyon sürecini tamamlar (MOE, 2012, 2021b; Yoong & Hoe, 2009).

Mevcut Singapur Matematik Dersi Öğretim Programı, Singapur Eğitim Bakanlığı Program Planlama ve Geliştirme Bölümü tarafından 2012 yılında ilköğretim (1-6. sınıf) için hazırlanmış ve 2013 yılında birinci sınıftan başlanarak kademeli olarak uygulamaya konulmuştur. Program, “Sayı ve Cebir, Ölçme ve Geometri, İstatistik” öğrenme alanları ve bunların içinde bulunan alt öğrenme alanlarından oluşmaktadır. Yapılan araştırmalar (Kaur, 2014a) Singapur matematik eğitiminde uygulamaya konulan reform veya uygulamaların uzun soluklu olduğunu, diğer bir ifadeyle sonraki yıllarda programlar değişse de bu reform veya yeni uygulamaların kullanılmaya devam edildiğini göstermektedir. Aşağıda Singapur matematik dersi öğretim programının tasarlanma sürecinde bir bütün olarak etkili olan diğer bir ifadeyle SMDÖP’yi diğer ülkelerin programlarından ayıran özelliklerine yer verilecektir.

Bunların ilki matematiksel problemleri temel alan ve programın yapısını bir bütün olarak etkileyen Singapur Pentagon Çerçevesi’dir. Bu çerçeve Singapur Eğitim Bakanlığı Programlar Komitesi tarafından 1988 yılında Matematik Dersi Öğretim Programının sınırlıkları gözden geçirilerek ilkokul birinci sınıftan ortaöğretim ikinci sınıfa kadar olan matematik dersi programları için tasarlanmış ve güncel programda halen kullanılmaya devam edilmektedir (Wilms, 2011). Singapur Pentagon Çerçevesi programın merkezine problem çözme almaktadır. Çerçevenin içeriğini problem çözmede başarıya katkıda bulunduğu düşünülen birbiriyle ilişkili beş değişken oluşturmaktadır: Kavramlar, beceriler, süreçler, üstbilgi ve tutum. Singapur Pentagon Çerçevesi problem çözme öğretiminde sadece içeriği değil, aynı zamanda öğrenmenin süreçlerini ve psikolojik yönlerini de vurgulamaktadır. Bu model zaman içinde revize edilerek geliştirilse de temel şekli bozulmadan korunmuş ve Singapur matematik programında kullanılmaya ve programın ana yapısını etkilemeye devam etmektedir (Wilms, 2011). Çerçeve bulgular bölümünde ayrıntılı bir şekilde anlatılmıştır.

Singapur MDÖP’sini bir bütün olarak etkileyen modellerden biri de yine problem çözme süreçlerini içeren Polya’nın *problem çözme adımları* modelidir. Polya’nın problem çözme

adımları basitçe *problemi anlama, plan yapma, planı uygulama ve çözümün doğruluğunun kontrol edilmesi* aşamalarından oluşmaktadır (Polya, 2004). Singapur ilkokul ve ortaokul matematik dersi öğretim programlarında 1990 yılından itibaren rutin problemlerden rutin olmayan problemlere kadar çeşitli problemlerin çözüm sürecinde bu modelden yararlanılmıştır. 2000 yılından sonraki programlarda Polya'nın modeli kullanılmaya devam edilmekle birlikte öğrencilerin yansıtıcı, eleştirel ve yaratıcı düşünme becerilerini geliştiren son aşamaya (geriye dön-cevabı kontrol et) daha fazla vurgu yapılarak kullanılmaya devam edilmektedir (Lianghuo Fan & Zhu, 2007b).

Singapur matematik dersi öğretim programının tüm yapısına etki eden önemli unsurlardan biri de problem çözümünde işe koşulan model metot (bar model) kullanımıdır. Bu model Singapur'da, öğrencilerin yapısal olarak karmaşık problemleri çözmelerine yardımcı olmak için 1980'lerin ortalarında geliştirilmiştir. Matematik problemlerini temsil etmek için resim çizme birçok ülkede kullanılsa da, Singapur'da geliştirilen bu metodun ayırt edici iki temel özelliğinden bahsetmek mümkündür: (i) tam sayılardan kesirlere ve oranlara kadar birçok konuda sistematik olarak uygulanabilmesi; (ii) yapısı, çözümleri yalnızca açıklayıcı olmaktan ziyade sezgisel düşünmenin gelişimine de katkı sağlayabilmesi (Zii, 2009). Model metot ayrıca öğrencilerin matematiksel problemleri çözmesi için bilgiyi işlemesini, analiz etmesini ve bir dizi mantıksal adım geliştirmesini sağlayan görsel araçlardır (Kaur vd., 2012). Preston'a (2016) göre model metot:

- Problemin okunması
- Problemin kiminle ilgili olduğunun belirlenmesi
- Problemin ne hakkında olduğunun belirlenmesi
- Her değişken için birim çubukları çizilmesi,
- Problemden verilen sayıların birim çubukları üzerine yerleştirilmesi
- Verilmeyen bilginin yerine soru işareti konulması
- Hesaplamanın yapılması

- Cevabın tam bir cümleyle yazılmasını içeren sekiz aşamalı bir yapıya sahiptir (s.7).

Cheong (2002) uzun yıllardır Singapur'daki ilkokullarda kullanılan model metot sayesinde öğrencilerin birçok zorlu problemi kolaylıkla çözebildiğini hatta ilkokul öğrencilerinin bu metodu kullanarak önceden ortaokul öğrencileri için hazırlanmış problemlerin üstesinden gelebildiğini ifade etmektedir. Singapur matematik dersi öğretim programı araştırmanın bulgular kısmında detaylı bir şekilde incelendiği için burada daha fazla ayrıntılı bilgiye yer verilmemiştir.

3.3. Karşılaştırmalı Eğitimde Bir Araştırma Nesnesi Olarak Öğretim Programları

Bu bölümde genelde öğretim programlarının daha özel olarak da matematik dersi öğretim programlarının bir araştırma aracı olarak ele alındığı ilgili literatüre yer verilmiştir. Öğretim sözcüğü, *“Kişiyi, onu belli bir hedefe ulaştıracak bilgileri öğretme işi ve öğrenmeyi kolaylaştıracak etkinlikleri düzenleme, araç gereçleri sağlama, öğrenmede yol gösterme işi”* (Türkiye Bilimler Akademisi [TÜBA], 2022) olarak tanımlanmaktadır. Öğretim programı ise; *“Bir okulu bitirmek veya bir alanda uzmanlaşmak için okunması gereken ders ve konuları kapsayan plan, ders programı, müfredat, müfredat programı”* şeklinde tanımlanmaktadır (Türk Dil Kurumu [TDK], 2022). Demirel (2014) ise öğretim programını, *“öğrenenlere istenilen yönde davranış kazandırmak için hazırlanan, çeşitli sınıf ve derslerdeki konularla ilgili okul içinde veya okul dışında planlanmış bütün öğretim faaliyetlerini kapsayan öğrenme yaşantıları düzeneği”* şeklinde tanımlamıştır. Öğretim süreçlerinin yürütülmesinde eğitimcilerin temel referans kaynaklarından biri öğretim programlarıdır (Varış, 1996).

Öğretim programı eğitim bilimleri için önemli bir kavramdır. Eğitim sistemlerinin önemli referans kaynaklarından biri olan öğretim programları nasıl bir insan yetiştirileceği konusunda eğitimcilere yol gösterir (Yüksel, 2003). Öğretim programları öğretim faaliyetleri sonunda ulaşılabilecek hedefleri, bu hedeflere ulaşabilmek için tercih edilecek ve düzenlenecek içeriği, bu süreçte uygulanacak yöntem ve teknikleri, yardımcı ders materyallerini ve amaçlara ulaşılma düzeyini gösteren değerlendirme ölçütlerini kapsamaktadır (Gözütok, 2003; Varış, 1996).

Öğretim programlarının değerlendirilip düzenlenmesi, aksayan yönlerinin tespit edilip iyileştirilmesine yönelik talepler, öğretim programlarının bir araştırma aracı olarak ele alınmasına yol açmıştır. Öğretim programlarına ilişkin araştırmalar genellikle programların incelenmesini, değerlendirilmesini ve değerlendirme sonucunda ulaşılan bilgilerden yararlanılarak yeniden düzenlenmesine yönelik olarak yürütülür (Güzel vd., 2010). Uygulanmakta olan öğretim programlarına yönelik yapılan inceleme ve araştırmalar program geliştirme çalışmalarına da katkı sağlar. Diğer bir ifadeyle programlara ilişkin verilen karar ve uygulamalar, daha önceki kararlardan ve uygulamalardan etkilendiği gibi daha sonra verilecek olan kararlar ve yapılacak uygulamalar üzerinde de etkili olmaktadır (Ünal & Ünal, 2010).

Çalışmanın kapsamı dolayısıyla bir araştırma aracı olarak matematik dersi öğretim programlarına bakıldığında, matematik dersi programlarının incelenmesi veya karşılaştırmalı olarak analiz edilmesi matematik eğitimi literatüründe önemli bir yer tutmaktadır. Çünkü öğretim programları öğretmenlerin derslerini planlamasında, sınıf yönetiminde (Howson, 1995) ve matematiksel görevlerin seçiminde önemli bir etkiye sahiptir (Schoenfeld, 2016).

Matematik dersi öğretim programları matematiksel bilgi türlerini ve bu bilgilerin metinde nasıl sunulduğunu dolayısıyla öğrencilerin öğrenme fırsatlarını önemli ölçüde şekillendirilmektedir (Stein vd., 2007). Fan ve Cheong (2002) yaptıkları araştırmada öğretim programlarının öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerini geliştirmelerinde onları desteklediği sonucuna ulaşmışlardır. Matematik dersi öğretim programları matematiksel içeriği, matematik öğretiminin amaçlarını ve öğretimsel değişiklikleri (yenilikçi sınıf uygulamaları, matematiğin öğrenilmesi için farklı pedagojik yaklaşımlar) uygulamak için tasarlanır (Son & Senk, 2010; Stein vd., 2007; Valverde vd., 2002). Dünya çapındaki eğitim sistemlerinde, matematik ders kitapları ve daha geniş olarak müfredat kaynakları, matematik sınıflarında değişimin uygulanması için araçlar olarak kabul edilmektedir (Cai, 2003; Son & Senk, 2010; Stein vd., 2007). Rezat ve arkadaşlarına (2021) göre öğretim programlarında önerilen etkinliklerle ve içerik sıralamasında kullanıcılarına belirli bir pedagojik model önermesi dolayısıyla müfredat kaynaklarındaki yenilik ve reform fikirleri, öğretmenlerin ve öğrencilerin matematik öğretme

ve öğrenme etkinliklerini sağlayarak veya bunları kısıtlayarak matematiğin öğretimini ve öğrenimini etkileme potansiyeline sahiptir (Rezat, 2006; Valverde vd., 2002).

Bununla birlikte son yüzyılda matematik öğretim programları matematik eğitiminde yapılan reformların araçları olarak görünür hale gelmiştir. Örneğin, 18. yüzyılda Fransa'da La Chalotais'in eğitim reform planında, öğretmen eğitimi yerine kaliteli öğretim programları ve ders kitapları ülkede 19. yüzyılın başlarına kadar devam eden reformun başarısı için temel araçlar olarak görülmüştür (Schubring & Fan, 2018). 20. yüzyılda, matematik öğretim programı materyalleri matematik eğitimindeki reformların bir destekçisi veya aracısı olma rolü giderek daha fazla kabul görmüştür. Bu durum Amerika Birleşik Devletleri'ndeki yeni matematik eğitimi reform hareketinde veya İngiltere, Fransa ve diğer birçok ülkede yaygın olarak adlandırıldığı gibi modern matematik eğitimi hareketlerinde oldukça belirgin bir şekilde görülmektedir (Thwaites, 2012).

Ginsburg ve arkadaşları (2005) ilköğretim matematik dersindeki başarı farklılıklarının, araştırmacıların dikkatini öğretim programlarının içeriğindeki farklılıklara çektiğini ve araştırmacıları uluslararası öğretim programlarının karşılaştırmasına yönlendirdiğini ifade etmektedir. Çünkü bu tür karşılaştırmalar araştırmacılara ülkelerin müfredatlarının içerik ve organizasyonu arasındaki farklılıklara dair öngörüler sağlayabilmekte ve müfredat iyileştirmeleri hakkında yol gösterici olabilmektedir. Stein ve arkadaşları (2007) ülkelerin eğitim sistemleri hakkındaki farklılıkların kaynağını keşfetmenin bir yolu ülkelerin matematik dersi müfredatlarını karşılaştırmakla mümkün olabileceğini ifade etmektedir.

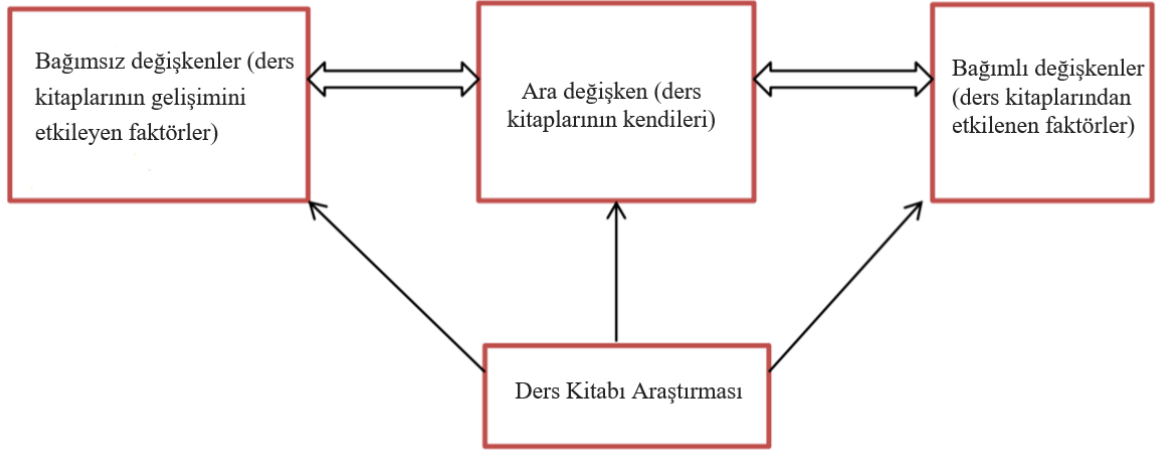
Sonuç olarak öğretim programları öğretimsel süreçleri doğrudan etkileyebilen ve ülkelerin eğitim-öğretim faaliyetleri hakkında genel bilgiler sunabilen kaynaklardır. Öğretim programlarının ülkenin ihtiyaçlarına göre değiştirilebilmesi veya revize edilebilmesi ve ülkelerin vatandaşlarına daha nitelikli bir eğitim sunabilmeleri için öğretim programlarının hem kendi içinde incelenmesi hem de uluslararası bağlamda karşılaştırılmasına olan ihtiyaç öğretim programlarını bir araştırma nesnesi/aracı olarak karşımıza çıkarmaktadır.

3.4. Karşılaştırmalı Eğitimde Bir Araştırma Nesnesi Olarak Ders Kitapları

Ders kitapları politikayı pedagojiye çeviren, amaçlanan ve uygulanan müfredat arasında bir bağlantıyı temsil eden eserler olarak kabul edilirler; potansiyel olarak uygulanan müfredatı yansıtır (Valverde vd., 2002). Diğer bir ifadeyle ders kitapları program ana hatlarından ziyade sınıf gerçekliğine daha yakındır. Bu nedenle ders kitabı araştırmalarının sonuçları, hem program gereksinimlerinin hem de sınıf uygulamalarının daha geniş ve daha derin bir resmini sağlama potansiyeline sahiptir (Howson, 2013).

Ders kitabı araştırması için kapsamlı bir yaklaşıma sahip ilk kitap, 1973'te Bielefeld'de kurulan *Institut für Didaktik der Mathematik*'teki çalışmaların bir sonucu olarak, 1980 yılında *Text-Wissen-Tätigkeit* (Metin-Bilgi-Etkinlik) ismiyle Almanca olarak yayınlanmıştır (Schubring & Fan, 2018). Nicholls'a (2003) göre matematik eğitiminde bir araştırma alanı olarak matematik ders kitabı araştırmaları, matematik eğitimindeki diğer birçok araştırma alanıyla karşılaştırıldığında, genel olarak henüz gelişiminin erken aşamasındadır. Nicholls matematik ders kitabı araştırmalarının henüz az gelişmesini bu alandaki felsefi temel, kavramsal çerçeve ve araştırma yöntemlerinin eksikliğine bağlasa da sonraki yıllarda matematik ders kitaplarıyla ilgili çok sayıda önemli çalışmalar yapılmış, çeşitli kavramsal çerçeveler ortaya konulmuş ve matematik ders kitabı karşılaştırılmasına ilişkin araçlar geliştirilmiştir. Bir araştırma alanı olarak ders kitaplarıyla ilgili yapılan araştırmalar farklı çerçevelerle kavramsallaştırılmıştır (Lianghuo Fan vd., 2013; Lianghuo Fan & Zhu, 2007a; Lepik vd., 2014; Zhu & Fan, 2006).

Fan (2011) oluşturduğu kavramsal çerçeveye üç geniş alanda ders kitabı araştırması konularının belirlenebileceğini ve araştırmalar yapılabileceğini ifade etmektedir. Bu çerçevenin başlangıç noktasındaki değişkenini ders kitabı (ders kitabının kendinin incelenmesi) oluşturmaktadır. Bu durum daha doğru bir ifadeyle, eğitim bağlamında ders kitabını bir ara değişken olarak tanımlamaktadır. Kavramsallaştırmanın diğer iki boyutunu ders kitaplarının diğer faktörlerden (bağımsız değişkenler) nasıl etkilendikleri ve diğer faktörleri nasıl etkiledikleri (bağımlı değişkenler) ile ilgilidir. Fan'ın çerçevesi Şekil 2'de verilmiş ve açıklanmıştır.



Şekil 2. Eğitim bağlamında bir ara değişken olarak ders kitapları

Fan, Lianghuo. (2011). Textbook Research as Scientific Research: Towards a Common Ground for Research on Mathematics Textbooks. Paper presented at the 2011 International Conference on School Mathematics Textbooks, Shanghai. s.6., kaynağından uyarlanmıştır.

Yukarıdaki diyagramı kullanarak, aşağıdaki verilen üç geniş alanda ders kitabı araştırması konularını belirlenebilir ve araştırmalar yapılabilir (Lianghuo Fan, 2011):

1. Ders kitaplarının kendisiyle ilgili konular, yani ders kitabının kendinin incelenmesi;
 - Matematik ders kitaplarının özellikleri nelerdir?
 - Ders kitapları matematiksel bilgiyi nasıl temsil eder? Problem çözmeyi nasıl ele alır?
 - Ders kitapları amaçlanan öğretim programı standartlarını nasıl yansıtır?
 - Ders kitapları belirli bir pedagojiyi nasıl yansıtır (işbirlikli öğrenme, yapılandırmacı öğrenme vb.)?
 - Ders kitapları sosyo/kültürel değerleri ve onların gelişimini nasıl yansıtır?
 - Modern teknolojinin gelişimi matematik ders kitaplarına nasıl yansıyor?
 - Farklı ülkelerdeki matematik ders kitaplarının benzerlikleri ve farklılıkları nelerdir (hangi açılardan)?

2. Ders kitaplarının gelişimini etkileyen veya ders kitaplarını ders kitabı yapan faktörler, diğer bir deyişle ders kitaplarının bağımlı değişken (diğer faktörlerin bağımsız değişken olmasına göre) olduğu durumlar,
 - Ders kitapları nasıl geliştirilir (farklı ülkelerde)?
 - Çeşitli ders kitaplarında bulunan farklılıklara hangi etkenler sebep olur?
 - Ders kitabı geliştirmede farklı taraflar (örneğin hükümet, matematikçiler, matematik eğitimcileri, program uzmanları ve sınıf öğretmenleri) nasıl bir rol oynuyor?
 - Farklı sosyo-kültürel değerler, farklı eğitim sistemleri içinde matematik ders kitaplarının gelişimini nasıl etkiler?
 - Matematik ders kitaplarının geliştirilmesinde yeni teknolojilerin kullanımına ilişkin zorluklar nelerdir?
3. Ders kitaplarından etkilenen faktörlere ilişkin hususlar, yani bağımsız değişken olarak ders kitapları (bağımlı değişken olan diğer faktörlere kıyasla),
 - Ders kitapları matematik öğretme ve öğrenme davranışını nasıl ve ne ölçüde etkiler?
 - Matematik ders kitapları öğretmenler ve öğrenciler tarafından neden ve nasıl kullanılır?
 - Ders kitaplarının öğrencilerin matematik başarısı üzerindeki etkileri nelerdir?
 - Ders kitapları, farklı eğitim sistemlerine veya ulusal program standartlarına/programlarına gömülü sosyo-kültürel normları ve değerleri aktarmanın bir aracı olarak nasıl hizmet eder?

Ders kitaplarının konu olarak çalışıldığı araştırmalara (Fujita & Jones, 2014; Fuson vd., 1988; Gould, 2011; Stevenson, 1985) çalışmaları örnek olarak gösterilebilir. Daha yakın zamanlı bir araştırma olarak, Singh ve arkadaşlarının (2020) çalışması örnek gösterilebilir. Bu çalışma Malezya ilkokul kitaplarında problem türlerinin hangi oranla temsil edildiğini ortaya koymak için yürütülmüştür. Araştırmanın sonucunda Malezya ilkokul kitaplarında bazı problem türleri

çok fazla temsil edilirken bazı problem türlerinin yeterince temsil edilmediği, problem temsillerinin kitaplarda bulunmasında planlı bir dağılım olmadığı dolayısıyla ilgili kitapların problem türlerinin temsil edilmesi açısından yetersiz olduğu belirlenmiştir. Yine benzer şekilde Lee ve Guajardo'nun (2021) koordinat sistemleri ve grafiklerin 6 ve 8. sınıf ders kitaplarında sunulmasının incelenerek literatür ışığında tartıştıkları çalışmaları ders kitaplarının konu olarak çalışma materyali olarak kullanıldığı araştırmalara örnek olarak gösterilebilir.

Ders kitaplarının bağımlı değişken yani diğer faktörlerden etkilendiği araştırmalara örnek olarak Fan'ın (2010) Singapur'da ders kitaplarının nasıl geliştirildiğini araştıran çalışması gösterilebilir. Ders kitaplarının bağımsız değişken olduğu durumları konu edinen araştırmalara ise Sievert ve arkadaşlarının araştırması örnek gösterilebilir. Sievert ve arkadaşları (2019) ilköğretim sınıflarında çok basamaklı toplama ve çıkarma problemlerinde öğrencilerin strateji kullanımında uyarlayıcı uzmanlıkları üzerindeki ders kitabı etkilerini 82 sınıftan 1404 öğrenciyle üç yıl süren boylamsal bir çalışmayla araştırdılar. Çalışmadan elde edilen bulgular, ders kitabı kalitesinin öğrencilerin çok basamaklı toplama ve çıkarma konusundaki uyarlayıcı uzmanlıkları üzerinde önemli bir etkisi olduğu sonucuna götürdü. Daha yakın zamanlı bir örnek olarak Sievert ve arkadaşları (2021) farklı bir içerik alanına odaklanarak ders kitabı kalitesinin öğrencilerin başarısı üzerindeki etkisinin anlaşılmasını derinleştirmek için bir araştırma yürüttüler. Araştırmada birinci ve ikinci sınıflar için dört Almanca ders kitabını ve 84 sınıftan 1.513 öğrenciye dayalı bir veri setini analiz ederek, ders kitaplarının öğrencilerin öğrenmeleri üzerindeki etkisini incelediler. Sonuçlar, ders kitaplarının kalitesi ile ilgili konudaki öğrenci başarısı arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermiştir. Ders kitapları üzerine yapılan araştırmaları sınıflandıran bir diğer çerçeve de Fan ve arkadaşları (2013) tarafından yapılmıştır. Bu sınıflandırma Tablo 1'de verilmiştir.

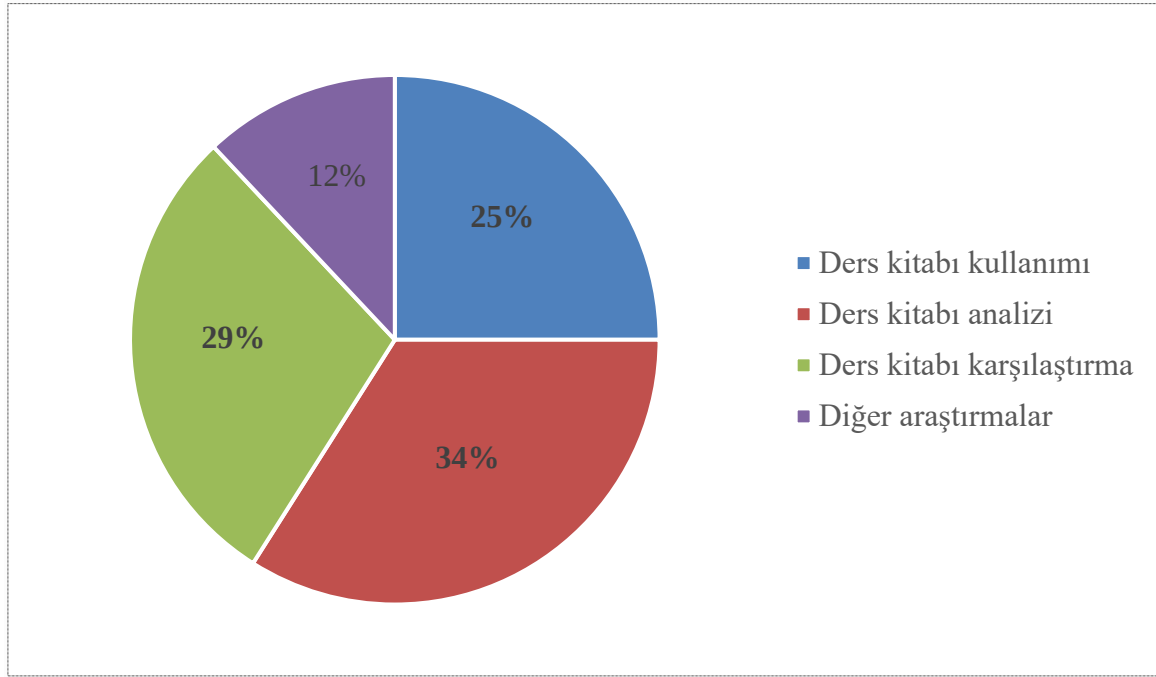
Tablo 1

Matematik Eğitiminde Ders Kitabı Araştırmalarının Eğilimi

	Açıklama
Ders kitaplarının rolü	Matematik öğretimi ve öğreniminde ders kitaplarının rolü ile ilgili literatürdür. Bu kategori, matematik ders kitaplarının rolüne odaklanan çoğu felsefi veya deneysel olmayan makalenin odağını ve tartışmasını yansıtmak için yapılan araştırmalardır.
Ders kitabı analizi ve karşılaştırması	İncelenen matematik ders kitaplarının ilgili özelliklerini analiz etmeye ve ders kitabı karşılaştırması durumunda, iki veya daha fazla matematik ders kitabı serisinin benzerliklerini ve farklılıklarını karşılaştırmaya odaklanan çalışmalardır.
Ders kitabı kullanımı	Ders kitaplarının öğretmenler ve/veya öğrenciler tarafından nasıl kullanıldığına odaklanan çalışmalar, başka bir deyişle ders kitaplarının matematiğin öğretme ve öğrenme şeklini nasıl şekillendirdiği inceleyen araştırmalardır.
Diğer alanlar	Elektronik ders kitapları ve basılı ders kitapları ile öğrenci başarısı arasındaki ilişki gibi diğer tüm çalışmaları içeren araştırmalardır.

Fan, L., Zhu, Y., & Miao, Z. (2013). Textbook research in mathematics education: development status and directions. *ZDM*, 45(5), 633-646 kaynağından uyarlanmıştır.

Fan ve arkadaşları (2013) ders kitaplarıyla ilgili son 30 yılda yapılan 111 önemli araştırmayı incelediklerinde bu araştırmadan elde edilen bulgularla ders kitapları üzerine yapılan araştırmaları dört kategoride sınıflandırmışlardır. Sonra bu sınıflamaya uygun olarak çalışmaların dağılımlarını incelemişlerdir. Çalışmaların dağılımı Şekil 3'te verilmiştir.



Şekil 3. Matematik ders kitaplarına ilişkin çalışmaların dağılımı

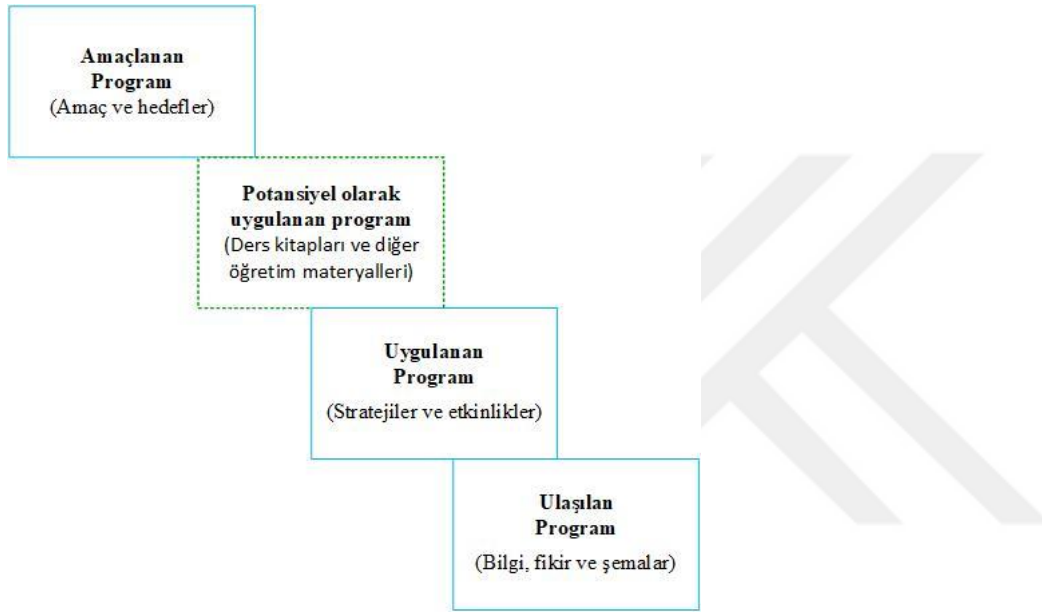
Fan, Lianghuo. (2013). Textbook research as scientific research: Towards a common ground on issues and methods of research on mathematics textbooks. *ZDM-International Journal on Mathematics Education*, 45(5), 765-777. <https://doi.org/10.1007/s11858-013-0530-6>, s.635, kaynağından alınmıştır.

Kolaylık olması açısından şemada ders kitabı karşılaştırması, ders kitabı analizinden ayrı olarak verilse de aslında ders kitabı karşılaştırmaları, ders kitabı analizinin bir alt kümesi olarak düşünülebilir (Lianghuo Fan vd., 2013). Ders kitabı araştırmasında incelenen çalışmaların temel olarak, tanımlanan tüm çalışmaların %63'ünü (%29'unu oluşturan ders kitabı karşılaştırması dâhil) kitap analizleri-karşılaştırmaları, %25'ini ders kitabı kullanımı ve %12'sini ise ders kitaplarıyla ilgili yapılan diğer araştırmalar oluşturmaktadır. Aşağıda ders kitaplarının öğretme-öğrenme süreçlerindeki rolüne ilişkin literatüre yer verilmiştir.

Ders kitaplarının öğretme ve öğrenmedeki rolü

Ders kitapları öğretmenlerin öğretimini veya öğrencilerin öğrenme uygulamalarını tek başlarına değiştiremeseler de araştırmacılar öğretim programlarının ana taşıyıcısı olarak ders kitaplarının modern eğitim sahnelerinde baskın bir rol oynadığı konusunda genel olarak hemfikirdir (Rezat vd., 2021). Birçok araştırmacı ders kitapları tarafından sağlanan öğrenme fırsatlarının öğrenci

başarısı üzerinde önemli etkileri olduğunu (Schmidt vd., 1997; van den Ham & Heinze, 2018) belirtmektedir. Howson (1995) Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Araştırması (TIMSS) için ders kitaplarının karşılaştırılması üzerine yazdığı kitabında, ders kitaplarının sınıf gerçekliğine öğretim programlarına göre bir adım daha yakın olduğunu belirtmektedir. Bu görüşe paralel olarak ders kitaplarının öğretim programlarıyla olan ilişkisini TIMSS araştırmacı grubu kavramsallaştırma yoluna gitmiştir (Valverde vd., 2002)



Şekil 4. Ders kitaplarının sunduğu öğretim fırsatları

Valverde, G., Bianchi, L., Wolfe, R., Schmidt, W., & Houang, R. (2002). *According to the Book: Using TIMSS to Investigate the translation of policy into practice through the world of textbooks*. Amsterdam: Kluwer Academic. s.5-9, kaynağından uyarlanmıştır.

Bu modelde, öğrencilere kazandırılması istenen amaç ve hedefleri içeren “amaçlanan program” ile ders sürecinde kullanılan etkinlikler veya öğretim yöntem, teknik ve stratejilerini içeren “uygulanan program” arasında ders kitaplarının aracılık ettiği belirtilmektedir. Ders kitaplarının etkin bir şekilde kullanılması koşuluyla da ders sonrasında ulaşılabilecek bilgi, fikir, yapı ve şemalara “ulaşılan program” ders kitabının yapabileceği olası etkiye dikkat çekilmektedir. Burada ders kitaplarının ne kadar ve ne amaçla kullanıldığına ilişkin araştırmalara bakmak gerekli olacaktır.

Robitaille ve Travers (1992) matematik öğrenme sürecinde ders kitaplarının sıklıkla kullanıldığını, hatta diğer derslere göre matematik derslerinde ders kitabı kullanımına ilişkin bağımlılığın olduğunu ve belki de bu bağımlılığın matematik öğretiminin doğasından kaynaklanabileceğini belirtmektedirler. Rezat (2011) ise öğrencilerin farklı eğitim kademelerinde ve farklı kültürel bağlamlarda ders kitabı kullanımına yönelik artan bir ilgi olduğunu belirtmekte ve öğrencilerin matematik ders kitaplarını sadece öğretmenlerinin rehberliğinde değil, kendi kendilerine de çeşitli öğrenme süreçlerinde kullandığını belirtmektedir. Wang ve Fan (2021) İngiltere ve Şanghay'daki ortaokul öğrencilerinin ders kitaplarını bir konuyu inceleme, hatalarını düzeltme, sınıf içi öğrenme ve alıştırmalarda veya bilgi aramak için kullandıklarını; Weinberg ve Wiesner, (2011) ise öğrencilerin ders kitaplarını öncelikle ödevleri tamamlarken ve sınavlara çalışırken konuları daha iyi anlamak amacıyla kullandıklarına dikkat çekmektedir.

Literatürde ders kitaplarının öğrencilere sunduğu öğrenme fırsatlarına ilişkin yapılan çeşitli araştırmalar nitelikli bir ders kitabının uygun şekilde kullanılmasının öğretme-öğrenme sürecini doğrudan etkileyeceğine işaret etmektedir. Fan ve Kaeley (2000) Chicago Üniversitesi Matematik Projesi kapsamında yürüttükleri araştırmada 13 okulda 14 öğretmeni gözlemleyerek ders kitaplarının öğretim stratejileri üzerindeki etkisini araştırmak için yürüttükleri araştırmada ders kitaplarının pedagojik mesajlar ilettiğini ve belirli öğretim stratejilerine uygun ortamlar sağladığını tespit etmişlerdir. Yine daha yakın tarihli bir çalışma olan O’Keeffe mevcut olarak İrlanda’da kullanılan Junior Cycle Matematik Ders Kitaplarının öğrenci öğrenimi ve özellikle öğrencilerin kavramsal anlayışı üzerindeki etkisini araştırdığı doktora tezinde matematik ders kitaplarındaki kalitenin öğrencinin kavramsal anlayışını doğrudan etkilediğini ortaya koymuştur (O’Keeffe & O’Donoghue, 2011). Ders kitaplarının sunduğu öğrenme fırsatları ders kitaplarının benzerlik ve farklılıklarını analiz edilmesine veya karşılaştırılmasına ilişkin çerçeveler geliştirilmesini doğurmuştur. Bu çerçevelerden biri matematiksel ders kitaplarının analizinde kullanılan Charalambous ve arkadaşları (2010) tarafından geliştirilen çerçevedir.

Charalambous ve arkadaşları (2010) kitabı analizini yatay, dikey ve bağlamsal olmak üzere üç kategoride sınıflandırmaktadır. Yatay analizde ders kitabı, genel ders kitabı özelliklerine (örn.

fiziksel görünüm ve içeriğin organizasyonu) odaklanarak bir bütün olarak incelenir. Ancak bu yaklaşım, öğrenme fırsatlarındaki temel farklılıkları göz ardı ettiği için eleştirilmiştir. Dikey analiz, ders kitabında tek bir matematiksel kavram veya konunun ele alınması ile ilgilidir ve bu yaklaşımın, incelenen konu ile aynı kitaptaki diğerleri arasındaki ilişkiyi potansiyel olarak gözden kaçırabileceği iddia edilmiştir. Bağlamsal analiz, uygulanan öğretim programının alanına giren ders kitaplarının kullanımı ile ilgilidir.

3.5. Matematiksel Problemler

Problemlerin gerek eğitim hayatında gerekse sosyal hayatta önemli bir yeri vardır. Öğretmenin sınıfında çıkan bir sorunla başa çıkması veya öğrencinin hangi dersine ne kadar vakit ayırması gerektiğini belirlemesi eğitim hayatında karşılaşılan problemlerdir. Bilinmeyen giyilecek kıyafetler olduğu bir durumda, mevcut durum pijamalı olmak ise arzu edilen hedef durum en uygun kıyafetlerin belirlenip giyilmesi günlük hayatta karşılaşılan problemlerin en basit örneği olarak sunulabilir. Mevcut durumla istenilen durum arasındaki fark problemin doğasını açıklamaktadır (van Merriënboer, 2013). Popper'in (1999) "Hayat bütünüyle problem çözmedir" ifadesi problem kelimesinin kapsamının genişliğine işaret etmektedir. Jonassen (2000) problem durumlarında bilinmeyeni bulmanın veya çözmenin sadece entelektüel bir değer taşımadığını, aynı zamanda sosyal, kültürel ve psikolojik bir değere de sahip olduğunu ve insanların kendilerini değerli hissetmelerine katkı sağladığını vurgulamaktadır. Bunların yanı sıra matematik eğitiminde de problemler önemli bir yere sahiptir. Öğrenciler matematik öğrenirken edindikleri bilgileri derinleştirmek ve matematiksel becerilerini geliştirmek için alıştırma ve problemler çözerler (Marchis, 2012).

Matematik dersleri ayrılmaz bir şekilde problemlerle iç içedir. Birçok matematik eğitimi araştırmacısı problemleri matematiğin kalbine (Dossey, 2017; Halmos, 1980; Schoenfeld, 2016; van Zanten & van den Heuvel-Panhuizen, 2018) benzettir. Matematik dersleri için problemin kritik önemi bilinse de, problem kelimesiyle ne kastedildiğine ilişkin farklı yorumlar vardır (Schoenfeld, 1992; van Merriënboer, 2013). Problemin bazı tanımları şu şekildedir:

- Kişide çözme arzusunu uyandıran ve çözüm prosedürü hazırda olmayan; bireyin bilgi ve deneyimlerini kullanarak çözebileceği durumlardır (Toluk & Olkun, 2002, s1).
- Kişinin bir şeyler yapmak isteyip ne yapacağını hemen kestiremediği veya bilmediği bir durumdur (Altun, 2013, s.82).
- Hemen veya açıkça çözümü olmayan, çözüm sürecinde bir dereceye kadar analiz ve keşif barındıran görevlerdir (Westwood, 2012, s.64).
- Öğrenciler için yeni olan ve çözümünü kendilerinin bulması gereken bulmaca benzeri görevler veya uygulamalardır (van Zanten & van den Heuvel-Panhuizen, 2018, s.827).
- Problem çözücünün, çözüm için doğrudan ve hazır bir yola sahip olmadığı bir matematik sorusunun kapsamlı bir tanımıdır (Loh & Lee, 2019, s.156).

Problemlerle ilgili yapılan tanımlar incelendiğinde; problemle karşılaşan kişinin onu çözmeye ihtiyaç duyduğu ve çözmeyi istediği, çözümün hazır bir yolu birey tarafından bilinmediği ve bireyin çözmeye çalıştığı bir durum şeklinde özetlenebilir. Problem ile soru ve alıştırma kavramları çoğu zaman birbirleriyle karıştırılmaktadır. Krulik & Rudnick'e (1988) göre *soru* sadece hatırlanarak çözülebilecek durumlar, *alıştırma* daha önce öğrenilen bir beceriyi güçlendirmek için yapılan tekrarlar ve *problem* ise çözülmesi için daha önceki bilgilerin analiz ve sentezinin gerektiği durumları ifade etmektedir.

Problem Çözme

Matematiksel problem çözme her zaman matematik öğretiminin önemli bir yönü olarak görülmüş ve matematik eğitimcilerinin gündeminde olmuştur. Problem çözme, 1969'dan bugüne kadar her Uluslararası Matematik Eğitimi Kongre'sinde (ICME) en önemli gündemlerinden olması Liljedahl vd. (2016) ve öğrencilerin matematikteki başarılarını karşılaştıran TIMSS ve PISA gibi uluslararası araştırmalarda ölçülen temel yetkinliklerden biri olması bunun önemli göstergelerindendir (Dossey vd., 2006).

Dünyanın gereksinimlerine uygun olarak zaman içinde matematik eğitiminin hedefleri değişmiş, hedeflere bağlı olarak da problem çözmenin kapsamı değişmiş veya gelişmiştir (Han

& Kim, 2020). 20 yüzyılın başlarına kadar problem çözmenin matematik programlarında yer almasının temel sebebi, problem çözmenin insanların zekâsını geliştirdiğine inanılmasıydı (Stanic & Kilpatrick, 1989). Bu döneme kadar olan matematik eğitiminde problem çözme öğretimine ilişkin genel yaklaşım gösterilen yöntemlere hâkim olunabilmesi için konuların verilen alıştırma soruları eşliğinde işlenmesiydi (Schoenfeld, 1992). Fakat 20. yüzyılın ikinci yarısında matematik problemi çözme konusunun matematik alanındaki eğitimciler tarafından daha fazla ilgi görmeye başlamasıyla birlikte matematiksel problemler rutin alıştırma sorularının yanı sıra uygulamaya yönelik, rutin olmayan ve gerçek dünyadan alınmış farklı problem türlerini de içermeye başladı (Kolovou vd., 2009). Matematik eğitimcileri, öğrencilerin matematik öğrenme motivasyonunu artırmak için matematiğin gerçek yaşantıda nasıl kullanılacağına yönelik problemlere de yer verilmesinin gerekliliği üzerine görüşleri matematik dersi öğretim programlarında bu tür problemlere de yer verilmesini hızlandırmıştır (Krulik & Rudnick, 1988; MEB, 2013; Schoenfeld, 1992; Stanic & Kilpatrick, 1989).

Problem çözme kavramı bir beceriye, sürece, eğitim hedefine veya bir öğretme yaklaşımına atıfta bulunabilir (Liljedahl vd., 2016). Schroeder & Lester (1989) “New directions for elementary school mathematics” adlı temel eserde problem çözmenin matematik öğretimi alanıyla üç bölümle bütünleşebileceği belirtilmektedir. Bunların birincisi, *problem çözmek için öğretim*’dir. Bu yaklaşım birçok ders kitabında gösterildiği gibi bir öğrenciye önce bir becerinin öğretilmesi ve daha sonra öğrencinin bu beceriyi kullanarak problemi çözebilir hale gelmesidir (Van de Walle vd., 2010). Problem çözmek için öğretimde, öğretmen hem rutin hem de rutin olmayan problemlerin çözümünde çözüm yöntemlerine yoğunlaşır. Matematik bilgisinin edinilmesi birincil öneme sahip olsa da, matematik öğrenmenin temel amacı onu kullanabilmektir. Öğrencilere, matematiği problem çözmede uygulamak için çalıştıkları matematiksel kavramların ve yapıların birçok örneğini görmeleri için fırsat verilir. Problem çözmeyi öğreten öğretmen, öğrencilerin öğrendiklerini bir problem bağlamından diğerlerine aktarma yetenekleriyle çok ilgilenir. Bu yaklaşıma güçlü bir bağlılık, matematik öğrenmenin tek amacının, problemleri çözmek için kazanılan becerileri kullanabilmek olduğu iddia edebilir (Schroeder & Lester, 1989). Yani bilgilerin üzerine yeni bilgileri inşa etmek yerine, problem

çözmek için öğretim çoğu zaman soyut kavramların öğrenilmesiyle başlar sonra öğrenilen bu becerilerin kullanılmasıyla problem çözmeye dayanır (Van de Walle vd., 2010).

Bir diğeri, *problem çözmeyi öğretim*'dir. Bu yaklaşım kısaca, "öğrencilere nasıl problem çözeceklerinin öğretilmesi" şeklinde tanımlanabilir. Problem çözmeyi öğreten öğretmen, Polya'nın problem çözme modelini (veya bazı küçük varyasyonlarını) vurgular (Van de Walle vd., 2010). Bu model matematik problemlerini çözme sürecinde birbirine bağlı dört aşamadan oluşan bir diziyi tanımlamaktadır: problemi anlamak, bir çözüm planı tasarlamak, planı uygulamak ve çözümü kontrol etmek (Polya, 2004). Polya'ya göre bu yöntemle, öğrencilere matematik problemlerini çözerken uzman problem çözücülerin kullandıkları aşamalar açıkça öğretilmekte ve problemleri kendileri çözdüklerinde bu aşamalarda kendi ilerlemelerinin farkına varmaları teşvik edilmektedir. Bu yöntemle problem çözme planlarını tasarlar ve gerçekleştirirken seçebilecekleri veya kullanmaları gereken bir dizi "buluşsal yöntem" veya "strateji" öğretilir (Schroeder & Lester, 1989).

Üçüncüsü ise *problem çözme yoluyla öğretim*'dir. Bu yaklaşım, literatürde probleme dayalı öğrenme (problem-based learning), probleme dayalı öğretme (problem-based teaching) veya probleme dayalı öğretim (problem-based instruction) olarak farklı şekillerde adlandırılmış olsa da yaklaşımın içeriği aynıdır (Savery, 2015). İsimlendirmedeki farklılıkların temel sebebi, hem öğrenciye hem de öğretmene verilen sorumluluklarla ilgilidir. Öğretmenlerin bu yaklaşımda, öğrencilerin problem çözme sürecinden geçerek öğrenmelerini gerçekleştirebilmeleri için uygun ortamı ve problemleri belirlemesi gerekir. Bir taraftan öğrencilerin bir problem üzerinde çalışırken konuyu öğrenmesi amaçlandığı için probleme dayalı öğrenme, diğer taraftan öğretmenin öğrencilere böyle bir öğrenme fırsatını verebilecek gerekli düzenlemeleri yapmasını gerektirdiği için probleme dayalı öğretmedir (Kılıç, 2016). Bu yaklaşımda öğrenciler matematiği gerçek bağlamlar, problemler, durumlar ve modeller üzerinden öğrendiği düşünülür. Bağlamlar ve modeller öğrencilerin soyut kavramları öğrenebilmeleri için temel oluşturur. Bu yaklaşım problem çözme için öğretimin tersi olarak düşünülebilir. Yani dersin başında önce problem(ler) verilir. Problemi çözmek için gerekli olan beceriler, problem(leri) çözerken gelişir (Van de Walle vd., 2010). Problem çözme yoluyla öğretimde problemlere,

sadece matematik öğrenmenin bir amacı olarak değil, aynı zamanda matematik yapmanın birincil yolu olarak da değer verilir. Matematiğin bu şekilde öğrenilmesi, somuttan (matematiksel kavram veya tekniğin bir örneği olarak gerçek dünya problemi) soyuta (bir problemler sınıfının sembolik bir temsili ve işlem için teknikler) bir hareket olarak görülebilir (Schroeder & Lester, 1989).

Sonuç olarak problem çözme becerisi, bir problemle karşılaşıldığında onun doğasını kavrama ve problemi anlama, çözüm için uygun stratejiler belirleme, bu stratejileri kullanma ve sonuçları yorumlama yeteneklerini içerir. Problem çözme becerisi gelişen birey çevresindeki olayları açıklamak için problem çözme yaklaşımı ile davranmayı alışkanlık haline getirir. Problem çözme becerisinin geliştirilmesi sadece karşılaşılan problemleri çözmede kullanılan bir yaklaşım olarak kalmamalı, aynı zamanda öğretime hâkim bir yaklaşım olmalıdır. Bunun için yapılacak en doğru şey, öğrenilecek konuyu problem haline sokmak ve öğrenciye bu şekilde sunmaktır. Bu yaklaşımla problem çözme öğrenci için bir yaşam tarzı haline gelmelidir (Altun, 2013).

Problem Çözme Süreci

Problem çözme matematiğin merkezinde yer almasına rağmen, matematik eğitimi alanında problem çözenin ne olduğu, sınırlarının ne olduğu, okullarda öğrencilere en iyi nasıl öğretilbileceği veya yetişkin yaşamında nasıl uygulandığı konusunda çok az fikir birliği vardır. Öğrencilerin bilinmezliklerle mücadele stratejileri repertuarı elde etmek için farklı tür problemlerin çözümüne ilişkin deneyime ihtiyaçları vardır. Buna, bir bireyin "problem çözme şeması" geliştirmesi denilebilir (Westwood, 2012). Ünlü Matematikçi Gian-Carlo Rota problem çözme süreciyle ilgili görüşünü şöyle ifade etmektedir: "Neden gerçeği söylemiyoruz? Hiç kimse bilimsel tümevarım sürecinin nasıl çalıştığı konusunda en ufak bir fikre sahip değildir ve buna "süreç" diyerek zaten tehlikeli bir varsayımda bulunuyor olabiliriz" (Csapó & Funke, 2017, s.60). Bu uyarı bir yana, bu bölümde matematik eğitimcilerinin problem çözme sürecine ilişkin bazı önerilerine yer verilecektir.

Öğrencilerin problem çözmede başarılı olabilmelerinin bir takım unsurlar vardır. Bunların en başında matematiksel bilgilere sahip olmaktır. Sonrasında karşılaştıkları problemleri çözebilmek için uygun problem çözme stratejilerinin kullanmayı bilmesi gerekir. İyi problem çözümler problem çözme esnasında süreçlerini sürekli olarak kontrol eder ve çözümlerindeki hataları düzenlerler. Ayrıca problem çözmede iyi olan öğrencilerin problem çözmeye ilişkin inançları problemi çözebilmek becerilerini doğrudan etkiler. Örneğin “bir problemi hemen çözemiyorsam, daha fazla uğraşsam da çözemem” gibi bir tutum öğrencinin problem çözme sürecini olumsuz etkiler (Schoenfeld, 2016). Problem çözme, bir bireyin alışılmadık bir durumda beklentilerini karşılamak için daha önce edindiği bilgi, beceri ve anlayışı kullandığı araçlardır. Problem çözüm bir süreçtir. Bu süreç, ilk karşılaşma ile başlar ve bir cevap alındığında ve başlangıç koşullarıyla ilgili olarak değerlendirildiğinde sona erer. Öğrenci bu süreçte öğrendiklerini sentezlemeli ve bunu yeni ve farklı durumlara uygulayabilmelidir (Krulik & Rudnick, 1988). Matematik eğitimi öğrencilere (uygun yaklaşım ve yöntemlerinin kullanımına, çeşitli modelleme tekniklerine ve sezgisel problem çözme stratejilerinin kullanımına kadar) geniş bir yaklaşım ve teknik yelpazesi sunmalıdır (Schoenfeld, 2016).

Matematik eğitiminin neredeyse tamamında problem çözme sürecinin önemi vurgulanmaktadır. Özellikle 1980’den sonra NCTM’nin matematiksel problem çözme becerilerinin geliştirilmesinin önemini vurgulamasından sonra problem çözme becerisi matematik eğitiminin en önemli hedeflerinden biri olmuştur. Problem çözme becerileri hem matematiğin gündelik hayatta ve diğer hususlara yönelik pratik ve araçsal uygulaması açısından hem de matematiksel düşüncenin geliştirilmesi ve matematiksel keşif yöntemlerinin kazanılması açısından önemlidir (Han & Kim, 2020). Öğrenciler bir problemin çözümünü bulmaya çalışırken bakış açılarını değiştirebilme imkânına sahip olmalıdır. Problemle ilgili kavrayışlar çözüme ilk başladığında muhtemelen eksik kalacak, biraz ilerleme kaydettiğinde bakış açısı farklılaşabilecek ve çözümü elde ettiğinde bambaşka olabilecektir (Polya, 2004).

Öğrencilere problem çözmeyi aşamalı olarak öğretmek için çözüm süreci dört aşamaya ayrılabilir. Bu sürecin problem çözmeyi öğrencilere öğreten bir uygulama olduğu ifade edilebilir (Csapó & Funke, 2017). Bu süreçte öğrenciler ilk olarak problemi anlamalı; neyin

gerekli veya gereksiz olduğunu açıkça görmelidir. İkinci olarak, bir plan yapmak ve çözüm fikrini elde etmek için çeşitli öğelerin arasındaki bağlantıyı fark etmeli, bilinmeyenlerin bilinen verilerle nasıl bağlantılı olduğunu görmelidir. Üçüncüsü, yapılan planın gerçekleştirilmesi ve dördüncüsü ise tamamlanmış çözümü gözden geçirmek ve yeniden kontrol etmektir. Bu aşamaların her biri önemlidir. Öğrenci problemi anlamadan hesaplamalara başlarsa sürecin en başında hata yapması olasıdır. Ana bağlantıyı görmeden veya bir tür plan yapmadan ayrıntıları anlamaya çalışmak genellikle faydasızdır. Öğrenci en sonunda tamamlanan çözümü yeniden gözden geçirmeyi başaramazsa, problem çözmenin en önemli faydalarından mahrum kalabilir (Polya, 2004).

Önemli matematik eğitimcilerinden olan Krulik & Rudnick'e (1988) göre öğrencileri iyi problem çözücü yapan şeyin ne olduğu kolayca belirlenemese de, iyi problem çözümler tarafından sergilenen bazı ortak özellikler vardır. Örneğin, iyi problem çözümler bir problemin anatomisini iyi bilirler. Çözümleri yanlış olduğunda veya belirli bir yaklaşım çıkmaza girdiğinde geri dönerler ve tekrar tekrar yeni yaklaşımlar denerler. İyi problem çözümler çözüm sürecinde kendileriyle sohbet ederler, yani problemde neler verildiğini veya hangi verilerin önemli olduğunu kendilerine sorarlar ve problem üzerinde düşünürken kendilerine hangi soruları soracaklarını ve aldıkları cevaplarla ne yapacaklarını bilirler.

Özetle bugünkü bilgilerimizle, problem çözme sürecinde insan beyninde hangi işlemlerin gerçekleştiği, problem çözmenin zihinde nasıl olduğu ve bu sürecin hangi parçalardan oluştuğu kesin olarak bilinmemektedir. Bazı kuramlar ve yapılan araştırmalarla problem çözme sürecinde bazı adımların olduğu ileri sürülse de kesin veya en doğru bir süreç modeli önerilebilmek mümkün gözükmemektedir. Problemin doğası gereği her problem farklı çözüm yolları gerektirebilir. Bu nedenle öğrencilerin kendi problem çözme yöntemlerini geliştirmeleri matematik eğitiminin önemli hedefleri arasında yer almalıdır (Baykul, 2021). Öğrencilerin hem problem çözme becerilerinin gelişmesinde hem de problemin türüne göre kendilerine özgü çözüm yollarını işe koşabilmelerinde karşılaştıkları problemlerin çeşitliliği önemlidir (Özmen vd., 2012).

Problem Türleri

Öğrencilerin matematiksel zorluların üstesinden gelmelerinde, problem çözme becerilerinin gelişmesinde ve matematik başarılarında, karşılaştıkları toplam problem sayısından ziyade, farklı problem türleri ile karşılaşmalarının daha önemli olduğu bilinmektedir (Özmen vd., 2012; Zhu & Fan, 2006). Öğretmenlerin problem türlerini bilmesi hangi problem türünü ne zaman kullanacaklarına karar vermelerine, problem çözme süreçlerini problemin türüne göre yürütmelerine yardımcı olmakta ve böylece öğrencilerinin iyi birer problem çözücü olmasına katkı sağlamaktadır. Bu sebeple öğretmenlerin derslerinde alışılmışın dışında, öğrencileri düşünmeye sevk eden, onların akıl yürütme ve muhakeme becerilerine katkı sağlayabilecek nitelikte problemleri tercih etmemeleri gerekmektedir (Ev Çimen ve Doğan Coşkun, 2019).

Rutin Problemler ve Rutin Olmayan Problemler

Matematik eğitimcileri tarafından problemler genel olarak kategorize edildiğinde ilk akla gelen rutin problemler ve rutin olmayan problemlerdir. Rutin bir problem, problem çözücülerin çözümü elde etmek için bilinen belirli bir algoritmayı, formülü veya prosedürü takip edebildiği ve genellikle çözüme giden yolun belli olduğu bir problemdir. Bir problem, problemi çözmek için kullanılabilecek belirli yöntemleri (algoritma, formül veya prosedür) gösteren bir açıklama metninden sonra sunulursa, o zaman bu rutin bir problem olarak kabul edilir (Zhu & Fan, 2006). Çoğunlukla 'kelime problemleri' olarak adlandırılan rutin problemler, önceden uzmanlaşılın stratejilerin veya prosedürlerin doğrudan uygulanmasıyla çözülebilir.

Rutin olmayan problemler ise, daha önce karşılaşılmamış ve bu nedenle orijinal düşünceyi gerektiren alışılmadık ve kafa karıştırıcı problemlerdir (Elia vd., 2009; Zhu & Fan, 2006). Dossey'e (2017) göre bireyin karşılaştığında nasıl ilerleyeceğini ve çözüm için gerekli bir algoritmayı doğrudan bilmediği, soyut veya bağlamsal durumlardır. Tüm problem çözme, bir dereceye kadar ilgili bilgilerin ve önceden öğretilen becerilerin hatırlanmasına dayanır; ancak rutin olmayan problemler aynı zamanda yeni ve yaratıcı bir strateji kullanımını gerektirir (Westwood, 2012). Diğer bir deyişle rutin olmayan problemlerin çözümü, sayısal işlem ve prosedürlerin hatırlanmasından ziyade matematiksel akıl yürütme becerisine dayandığını

söylenbilir (Usnick & McCoy, 1995). Coffland & Cuevas (1992) bir problemin rutin olmayan problem sayılabilmesi için sahip olması gereken özellikleri şu şekilde sıralamıştır:

- Çözüm için hâlihazırda mevcut adımlar yoktur.
- Önceki bilgi, deneyim ve anlayışlar sentezlenmeli ve yeni bir içeriğe uygulanmalıdır.
- Yaratıcı düşünce gereklidir (Aktaran Westwood, 2012).

Rutin olmayan problemlerin çeşitli tanımları olmakla birlik kapsayıcı bir tanım olarak; “basit algoritmaları doğru bir şekilde uygulamak dışında, problem cümlesinde verilen bilgiyi analiz etmeyi, verilenler arasındaki ilişkileri anlamayı, problemin çözümünde uygun stratejiler seçmeyi ve bu stratejilerin adımlarını uygulamayı gerektiren problem durumları” olarak ifade edilebilir (Altun, 2013; Artut & Tarım, 2016). Kolovou ve arkadaşlarına (2009) göre bazı problemler daha üst sınıftaki öğrenciler için “hazır formül ya da prosedürleri bildikleri için” rutin bir problem sayılırken, aynı türdeki bir problem daha küçük öğrenciler için “ellerinde herhangi bir cebirsel araç olmadığından” rutin olmayan bir problem sayılabilir. Daha alt sınıflardaki öğrenciler bu tür problemleri deneme yanılma veya basitleştirme gibi bazı buluşsal problem çözme stratejileri geliştirerek çözmek zorundadırlar.

Açık Uçlu ve Kapalı Uçlu Problemler

Açık uçlu bir problem, birkaç veya daha fazla doğru cevabı olan bir problemlerdir. Buna bağlı olarak, kapalı uçlu bir problem, cevaba ulaşmak için kaç farklı yaklaşım olursa olsun, sadece tek bir cevabı olan bir problemdir. Bu sınıflandırma, çözüm yaklaşımlarından ziyade soruya verilen nihai cevapların açık uçlu olduğunu vurgular (Zhu & Fan, 2006). Sullivan ve Lilburn (2002) iyi bir problemin özelliklerinden biri, sorunun birden fazla kabul edilebilir cevabı olduğunu belirtmektedir. Çünkü açık uçlu problemler, “Bu problemle ilgili neler söyleyebilirsiniz?” veya “Bu şekillerde dikkatinizi çeken şeyler nelerdir?” gibi sorularla öğrenilen bilgiye daha geniş perspektiften bakılmasına imkan tanır (Haylock & Cockburn, 2013; Işık vd., 2011).

Açık uçlu problemlerin; öğretmenlere öğrencilerinin düşünme biçimleri hakkında fikir verdiği (Sawada, 1997), öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini geliştirdiği (Dyer & Moynihan, 2000), matematiksel kavramları daha derin öğrenmesine (Hiebert vd., 1996) ve matematiksel yaratıcılığının gelişmesine imkân sağladığı (Kwon vd., 2006) bilinmektedir. Sawada (1997) açık uçlu problemlerin etkin kullanımının öğrencilere beş avantaj sağladığını belirtmektedir. Bu avantajlar şunlardır:

- Öğrenciler öğrenme sürecine daha aktif katılır ve fikirlerini daha özgür ifade edebilir.
- Öğrenciler matematiksel bilgi ve becerilerini daha geniş bir şekilde kullanmak için daha fazla fırsata sahip olurlar.
- Tüm öğrenciler problemlere kendi anlamlı yollarıyla cevap verebilir.
- Açık uçlu problemleri kullanan sınıflar öğrencilere gerçekçi deneyim sağlar.
- Öğrenciler matematiksel keşiflerini tamamladığında, onlara diğer öğrencilerin onayını hissetme şansı sunulur.

Açık uçlu problemler yüksek seviyedeki öğrencilerin yanı sıra matematiksel yeterliği daha zayıf olan öğrenciler için de çeşitli avantajları vardır. Açık uçlu problemler öğrencilere bir başarı ve tatmin duygusu verebilir. Çünkü daha az matematik becerisine sahip öğrencilerin kendi yetenekleri dâhilinde kendi çözümlerini ortaya koymaları mümkündür. Dahası, öğrencilere kendi problemlerini yaratma sürecinde gerçek bir matematik öğrencisi olmanın ne olduğunu hissetme şansı sunar. Burada önemli olan, hem öğretmenlerin hem de öğrencilerin tüm öğrenme süreçlerinde öğrencinin katkısını fark etmesi ve her öğrencinin kendi cevaplarını bulma becerisine güvenmesidir (Kwon vd., 2006). Stein & Smith'e 1998 göre yapılan araştırmalar, öğrencilerin genellikle açık uçlu sorularda zorlandıkları ve bu tür sorularla karşılaştıklarında çoğunlukla tek doğru cevap verebildiklerini göstermektedir. Bu durumun temel sebebinin öğrencilerin açık uçlu problemlerle ve bu tür problemlerin çözümleriyle yeterince karşılaşmaması olduğu ileri sürülmektedir.

BÖLÜM 4

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeline, araştırmanın veri kaynaklarına, veri toplama ve analiz sürecine, çalışmanın geçerlik ve güvenirliğini sağlamak için alınan önlemlere yer verilmiştir.

4.1. Araştırmanın Modeli

Türkiye ve Singapur ilkökul matematik dersi öğretim programlarının ve ders kitaplarının karşılaştırmalı olarak incelendiği bu araştırma nitel araştırma yöntemlerinden biri olan doküman analizi kullanılmıştır. Nitel araştırmalar araştırmacılara bir olguyu, olayı, kişileri, kurumları, dokümanları derinlemesine ve bütüncül olarak inceleme fırsatı sunar (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Doküman analizi ise basılı ya da dijital materyallerdeki verileri anlamak ve anlamlandırmak için sistematik bir inceleme ve yorumlama gerektiren araştırmalarda kullanılır (Bowen, 2009).

4.2. Araştırmanın Veri Kaynakları

Bu araştırmanın veri kaynaklarını Türkiye ve Singapur matematik dersi öğretim programları ve matematik ders kitapları oluşturmaktadır. Ders kitapları öğretim programları referans alınarak hazırlandığı için her iki ülkenin öncelikle öğretim programları, ardından ders kitapları tanıtılacak ve doğal sayılarda dört işlem alt öğrenme alanlarındaki problemlerin incelenmesinde 4. sınıf seviyesinin tercih edilme sebepleri açıklanacaktır.

Türk Milli Eğitiminde 2004-2005 yıllarından itibaren yapılandırmacı yaklaşımın benimsenmesiyle birlikte öğretim programlarında da önemli değişikliklere gidilmiştir. Bu önemli değişimin ardından matematik dersi öğretim programları 2005'ten 2021'e kadar (2005, 2006, 2009, 2013, 2015, 2017 ve 2018) yenilenmiş ya da revize edilmiştir. Şuan kullanılan 2018 matematik dersi öğretim programı önceki programlara göre; program amaçları azaltılmış, kazandırılması beklenen yetkinlik ve becerileri artırılmış ve kazanımları birleştirilerek veya azaltılarak daha yalın ve anlaşılır hale getirilmiştir (İlhan & Aslaner, 2019). İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programı (2018) "Sayılar ve İşlemler, Geometri, Ölçme ve Veri İşleme" öğrenme alanları ve bunların içindeki alt öğrenme alanlarından oluşmaktadır. Türkiye ilkokul matematik ders kitapları ise bakanlık tarafından oluşturulan komisyonlarca hazırlanmış ve ilk baskısı 2019 yılında yapılarak öğrencilerin kullanımına sunulmuştur (MEB, 2019). Araştırmanın devam ettiği 2021-2022 eğitim-öğretim yılında, 2020 yılında basılan kitaplar kullanılmaktadır. Bulgular bölümünün ilgili kısmında Türkiye matematik dersi öğretim programına ve ders kitaplarına ilişkin daha ayrıntılı bilgilere yer verilmiştir.

Singapur Matematik Dersi Öğretim Programı, Singapur Eğitim Bakanlığı Program Planlama ve Geliştirme Bölümü tarafından 2012 yılında ilkokul (1-6. sınıf) için hazırlamıştır ve 2013 yılından beri kullanılmaktadır. Program, "Sayı ve Cebir, Ölçme ve Geometri, İstatistik" öğrenme alanları ve bunların içinde alt öğrenme alanlarından oluşmaktadır. Okullarda ise özel yayın evleri tarafından hazırlanmış ve bakanlıkça onaylanmış 4 farklı kitap kullanılmaktadır (MOE, 2012). Bu kitap serileri arasından "en çok kullanılan kitap" ölçütü olarak belirlenmiş ve ölçüt örneklem seçim yöntemiyle Marshall Cavendish Education yayınevi tarafından hazırlanan "My Pals Are Here! Maths" (1A, 1B, 2A, 2B, 3A, 3B, 4A, 4B) kitaplarının Singapur genelindeki okulların yaklaşık olarak %70-80'inin tercih ettiği en popüler kitap (BrainBuilder, 2021; Yang vd., 2010) olması dolayısıyla seçilmiştir. Bu kitaplar Singapur Eğitim Bakanlığında e-posta yoluyla istenmiş fakat Eğitim Bakanlığı yetkilileri kitabın telif haklarının bakanlık bünyesinde olmaması dolayısıyla kitapları gönderemeyeceklerini belirtmişlerdir. İlgili yayınevine ulaşabilmemiz için bir e-posta adresi vermişler fakat bu e-posta adresinden geri dönüş alınamamıştır. Yayınevinin farklı birimlerine talebimizi bildiren çeşitli

e-postalar gönderilmesine rağmen yaklaşık üç ay hiçbir sonuç elde edilememiştir. Son olarak bir sosyal medya platformu üzerinden yayınevinin genel müdürüne gönderilen bir mesajdan olumlu cevap alınmış, yayınevi genel müdürünün kurumsal e-posta adresi üzerinden yazışmalar sürdürülmüş (Ek 1) ve kitaplar kargo yoluyla temin edilmiştir. Kitaplar incelenirken kitapların ayrıca dijital platformda farklı öğretim içerikleri sunduğu farkedilince yayınevinden kitapların dijital hâli de talep edilmiştir. Yayınevi genel müdürü tarafından bu talep de memnuniyetle karşılanmış ve kitapların dijital içeriklerine üç (3) ay süreyle erişim sağlayan bir şifre gönderilmiştir. Bulgular bölümünün ilgili kısmında Singapur öğretim programına ve ders kitaplarına ilişkin daha ayrıntılı bilgiler verilmiştir.

Ders kitaplarında problem türlerinin ayrıntılı olarak incelenmesi için doğal sayılarda dört işlem alt öğrenme alanları (toplama, çıkarma, çarpma, bölme) tercih edilmiştir. Bu alt öğrenme alanının TIMSS'te en fazla soru bulunan (Mullis & Martin, 2019) Sayılar öğrenme alanının içinde yer alması, her iki ülke programında da ortak olarak bulunması ve ilkokulda çözülen problemlerin hemen hemen tamamının dört işlem becerilerine bağlı olması bu tercihin sebeplerinden bazılarıdır. Ayrıca 4. sınıf ders kitaplarının seçilmesinde TIMSS'in ilkokul kademesinde 4. sınıflara uygulanması ve 4. sınıfın ilkokul kademesinin son sınıfı olması diğer bir ifadeyle ortaokul kademesine hazırlık sınıfı olması da etkili olmuştur.

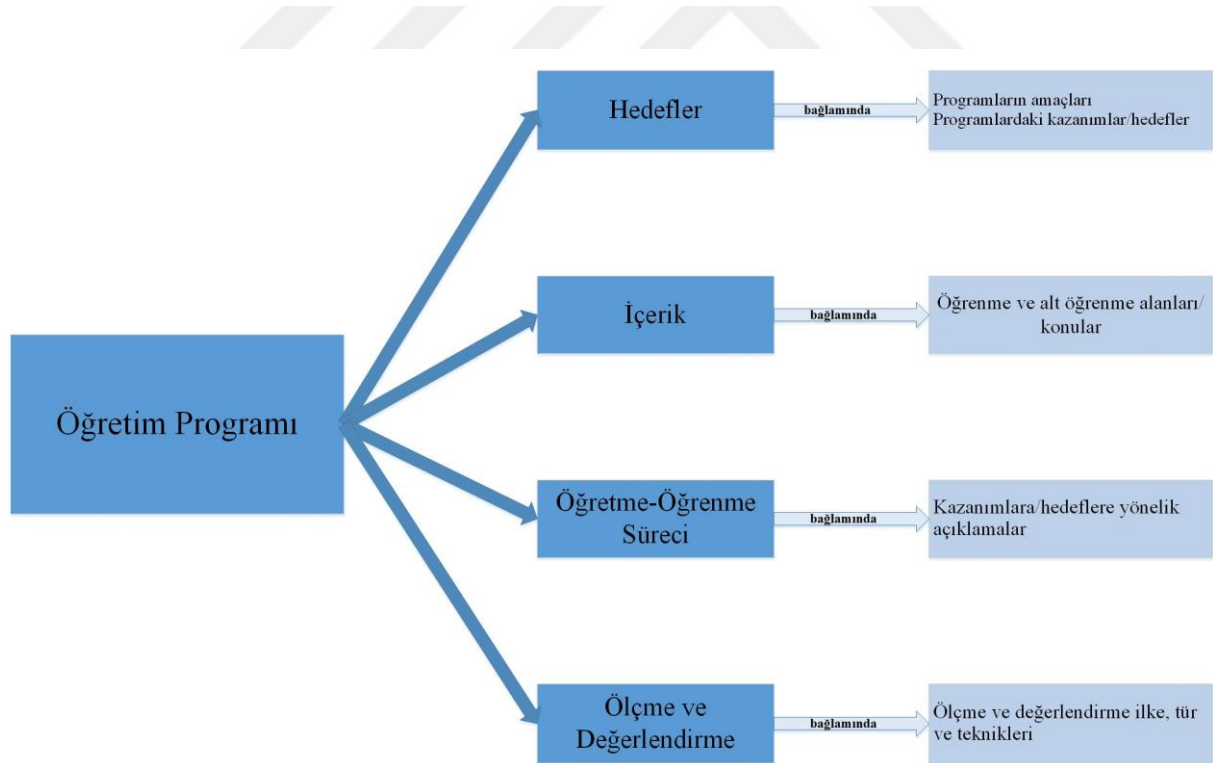
4.3. Verileri Toplama ve Analiz Süreci

Araştırma verilerinin toplanmasında nitel veri toplama tekniklerinden doküman incelemesi kullanılmıştır. Çoğu kez araştırma yöntemi ile araştırma tekniği birbiriyle karıştırılmaktadır (İslamoğlu, 2003). Bilimsel gerçekliğe ulaşılması için gerekli olan verinin toplanması ve analiz edilmesi sürecinin belirli bir sistem dâhilinde kontrol edildiği araştırma yöntemleri çeşitli teknikleri bünyesinde barındırabilir. Fakat kullanılan yöntem ile kullanılan tekniklerin birbirine uyumlu olması gerekir (Özkan, 2020). Bu bağlamda doküman analizi yönteminin kullanıldığı araştırmalarda veri toplama tekniği olarak doküman incelemesi kullanılabilir. Doküman incelemesi, araştırılması hedeflenen olgu veya olgular hakkında bilgi içeren yazılı materyallerin ayrıntılı bir şekilde incelenmesidir (Yıldırım ve Şimşek, 2016).

Verilerin analiz edilmesi sürecinde ise betimsel analiz işe koşulmuştur. Betimsel analizin doğasına uygun olarak elde edilen verilerden doğrudan alıntılar yapılmış, gerekli olan bölümlerde veriler sınıf veya konu bazında düzenlenmiş, özetlenmiş ve yorumlanmıştır. Araştırmanın analizi; öğretim programlarının, ders kitaplarının ve ders kitaplarındaki problemlerin analizi olmak üzere üç bölümden oluşmaktadır.

Öğretim Programlarının Analizi

Araştırmada ilk olarak Türkiye ve Sinagapur ilköğretim matematik dersi öğretim programları karşılaştırmalı olarak analiz edilmiştir. Analiz süreci, programların genel özelliklerine ve öğretim programlarının öğelerine (Demirel & Kaya, 2020, s.11) dayalı olarak yürütülmüştür. Şekil 5'te koyu renkli kutucuklar programın öğelerini, açık renkli kutucuklar ise programın öğelerinin çalışma kapsamında hangi bağlamda ele alındığını göstermektedir.



Şekil 5: Öğretim programının öğeleri

Demirel, Ö., & Kaya, Z. (2020)., *Eğitim ile ilgili temel kavramlar. Eğitime giriş içinde*. Ankara: Pegem Akademi, kaynağından uyarlanmıştır.

Ders Kitaplarının Analizi

Analiz sürecinin ikinci kısmında Türkiye ve Singapur ilköğretim 1, 2, 3 ve 4. sınıf matematik ders kitapları analiz edilmiştir. Ders kitaplarının analizinde, matematik ders kitabı karşılaştırmaları ve incelemeleri için Charalambous, Delaney, Hsu & Mesa (2010) tarafından geliştirilen “matematik ders kitabı inceleme yatay analiz çerçevesi” kullanılmıştır. Ders kitaplarının yatay analizlerinde ders kitabı bir bütün olarak, eğitim sistemindeki bir teknoloji parçası olarak incelenir Herbst (1995) ve analiz genel ders kitabı özelliklerine (fiziksel görünüm, kitaptaki içeriğin organizasyonu) odaklanılır (Schmidt vd., 1997). Bu bölümde matematik ders kitapları hakkında genel bir perspektif sunması için kitapların genel özellikleri incelenmiştir.

Tablo 2

Ders Kitaplarının Genel Özellikler Açısından Karşılaştırmalı Yatay Analizi

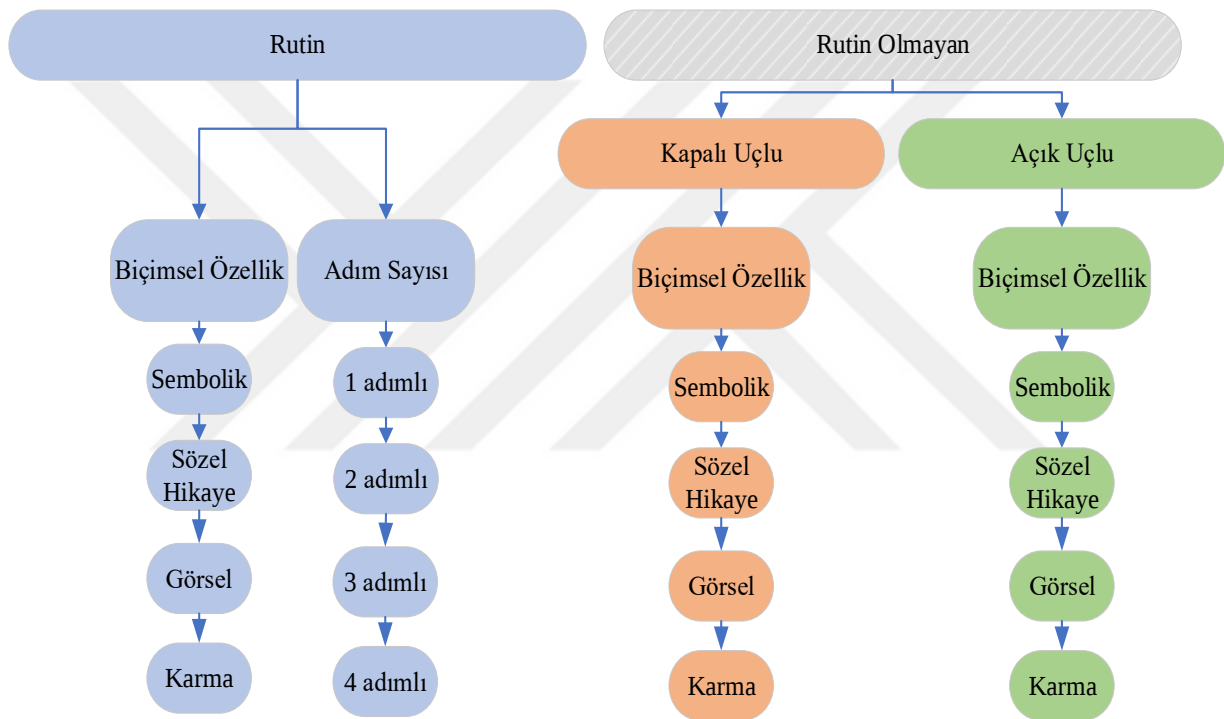
<i>Ders Kitabının Yatay Analizi</i>	
<i>Genel Bilgiler</i>	<i>Yapısal Özellikler</i>
• Kitabın adı • Kitap sayısı (cilt) • Sayfalar (sayı ve yoğunluk) • Yayıncı ve yayın yılı • Yazar ve/veya danışma kurulu özellikleri • Yardımcı materyaller (öğretmen rehberleri, kaynak materyalleri)	• Her bir konuya ayrılan ortalama sayfa sayısı • Konuların yapısal düzeni • Konu başlıkları ve konuların sıralanışı

Tablo 2’de de görüldüğü gibi yatay analiz kitap hakkındaki genel bilgileri (kitabın basım süreci, yazarları, sayfa sayısı ve düzeni, yayın yılı vb.) ve kitabın yapısal özellikleri (her bir konuya ayrılan ortalama sayfa sayısı, konuların yapısal düzeni, konuların veriliş düzeni vb.) içermektedir.

Ders Kitaplarındaki Problemlerin Analizi

Analiz sürecinin üçüncü bölümünde ise Türkiye ve Singapur 4. sınıf matematik ders kitaplarının doğal sayılarda dört işlem alt öğrenme alanlarındaki problemlerin, problem türleri

açısından benzerlik ve farklılıklarını ortaya koymak için literatürdeki çeşitli kaynaklardan (Naroth & Luneta, 2015; Polya, 2004; Van de Walle vd., 2010; Zhu & Fan, 2006) yararlanılarak yazar tarafından problem türleri çerçevesi oluşturulmuştur. Oluşturulan çerçeve matematik eğitimi alanında çalışan akademisyenlere gönderilerek uzman görüşü alınmış ve onlardan gelen dönütler doğrultusunda yeniden düzenlenerek son hali verilmiştir. Problem türleri çerçevesi Şekil 6’da sunulmuştur.

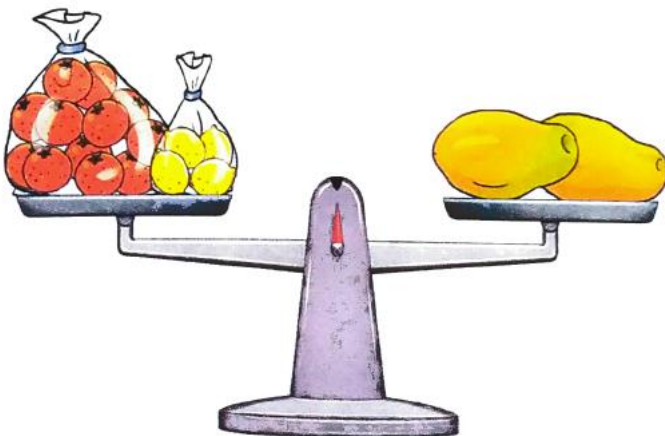


Şekil 6. Problem türleri

Öncelikle ders kitaplarının ilgili bölümlerindeki problemler, problem türleri çerçevesi kullanılarak birbirlerinden bağımsız bir şekilde dört alan uzmanı tarafından kodlanmıştır. Sonra kodlar karşılaştırılmış, kodlamaya ilişkin farklılıklar görüş birliği sağlanana kadar tartışılmış ve son hâli verilmiştir. Böylece elde edilen veriler karşılaştırmalı olarak analiz edilmeye hazır hâle getirilmiştir. Aşağıda, problemlerin kodlanmasına ilişkin örnekler sunulmuş ve ilgili örneklerin nasıl kodlandığı açıklanmıştır.

Bu problem sıralı ve bilindik algoritmik işlemlerle yapılabildiği için rutin bir problemdir. Gündelik hayatla kolaylıkla ilişkilendirilebileceği için sözel hikâye problemidir. Çözümü için iki adımlı işlem gerektiği için ise iki adımlı problemdir. Dolayısıyla bu problem, Rutin-2 Adımlı-Sözel Hikâye problemi olarak kodlanmıştır.

The total mass of 12 oranges and 4 lemons is equal to the mass of 2 papayas. How many papayas weigh as much as 18 oranges and 6 lemons?



Bu problem alışagelmış, bilindik ve sıralı algoritmik işlemlerin kullanılmasıyla çözülebilen bir problem olmadığı; öğrencilerin düşünerek çeşitli çözüm yolları geliştirmesi gereken bir problem olduğu için rutin olmayan bir problemidir. Problemin yalnızca bir tane doğru cevabı olduğu için kapalı uçlu bir problemidir. Problem gündelik hayatla kolaylıkla ilişkilendirilebileceği için sözel hikâye problemidir. Verilen soruda problemin konusuyla ilgili bir görsel olsa da bu görselin problemin çözümüne doğrudan katkı sağlayacak nitelikte olmadığı, diğer bir ifadeyle problem çözülürken görselden yararlanmaya ihtiyaç duyulmadığı için görsel problem kabul edilmemiştir. Özetle bu problem, rutin olmayan-kapalı uçlu-sözel hikâye problemi olarak kodlanmıştır.

4.4. Geçerlik ve Güvenirlik

Bu bölümde çalışmanın geçerlik ve güvenirliliği sağlamak için Erlandson, Harris, Skipper ve Allen (1993) tarafından hazırlanan ve (Yıldırım ve Şimşek , 2016), s. 277) tarafından uyarlanan çerçeve doğrultusunda alınan önlemler Tablo 3’te sunulmuş ve açıklanmıştır.

Tablo 3

Çalışmanın Geçerlik ve Güvenirliliği için Alınan Önlemler

İç Geçerlik (İnandırıcılık)	Uzman incelemesi Uzun süreli inceleme
Dış Geçerlik (Aktarılabirlik)	Veri toplama araçlarının ve çalışma aşamalarının ayrıntılı betimlenmesi Veri toplam araçlarının belirlenmesinde belirli kriterlerin dikkate alınması (her iki ders kitabından da ortak kelimelerin seçilmesi)
İç Güvenirlik (Tutarlılık)	Bulguların olduğu gibi sunulması Birden fazla araştırmacının çalışmanın tüm aşamalarında ortak hareket etmesi
Dış Güvenirlik (Teyit Edilebilirlik)	Veri kaynağı olan materyallerin açık bir şekilde betimlenmesi Veri toplama ve analiz yöntemleri ile ilgili açıklamalar yapılması Veri kaynaklarının başka araştırmacıların inceleyebileceği bir biçimde arşivlenmesi

Yıldırım, A. ve Şimşek, H., (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin kaynağından alınmıştır.

- Singapur ilkökul matematik dersi öğretim programı araştırmacı ve noter onaylı yeminli tercümanlık belgesine sahip olan 15 yıl mesleki tecrübeye sahip İngilizce öğretmeni

tarafından bir birlerinden bağımsız olarak çevrilmiştir. İki çeviride farklılık olan yerler matematik eğitimi alanında çalışan öğretim üyesi, tercüman ve araştırmacı tarafından tartışılarak son hâli verilmiştir.

- Araştırmanın iç geçerliğini (inandırıcılık) sağlamak için verilerin analizinde kullanılan problem türleri çerçevesi literatürden faydalanarak hazırlanmış, matematik eğitimi alanında çalışan akademisyenlere gönderilerek uzman görüşü alınmış ve onlardan gelen geri bildirimler doğrultusunda yeniden düzenlenerek son hali verilmiştir. Bu çerçeve kullanılarak ilgili bölümlerdeki problemler dört alan uzmanı tarafından birbirlerinden bağımsız olarak kodlanmıştır. Farklı kodlanan problemler görüş birliği sağlanana kadar tartışılmıştır.
- Dış geçerliği (aktarılabirlik) sağlamak için veri toplama araçları ve çalışmanın aşamaları detaylı bir şekilde betimlenmiştir.
- İç güvenilirliği (tutarlılık) sağlamak için bulgular ham haliyle olduğu gibi örneklenmiş ve araştırmanın her safhasından birden fazla uzman katılmıştır.
- Dış güvenilirliğin (teyit edilebilirlik) sağlanması için ise veri kaynakları açık bir şekilde betimlenmiş, veri toplama ve analiz yöntemleri ile ilgili detaylı açıklamalar yapılmıştır.

BÖLÜM 5

BULGULAR VE YORUM

Bu çalışmada Türkiye ve Singapur ilkokul matematik dersi öğretim programlarının, ilkokul (1-4. sınıf) matematik ders kitaplarının ve 4. sınıf matematik ders kitaplarının doğal sayılarda dört işlem alt öğrenme alanlarındaki problemlerin karşılaştırmalı olarak incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda oluşturulan alt problemlere ilişkin elde edilen bulgular sırasıyla verilmiş ve yorumlanmıştır.

5.1. Türkiye ve Singapur İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programlarının Karşılaştırılması

Öğretim programlarının benzerlik ve farklılıklarının incelenmesi amacıyla “Türkiye ve Singapur ilkokul matematik dersi öğretim programlarının genel özellikleri, amaçları, içerikleri (kazanım/hedef), öğretme-öğrenme süreçleri ve ölçme-değerlendirme özellikleri açısından benzerlikler/farklılıklar nelerdir?” sorusuna cevap aranmıştır. Bu bağlamda Türkiye ve Singapur matematik dersi öğretim programlarının genel özellikleri ve programın öğeleri bağlamında incelenmesiyle elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

5.1.1. Türkiye ve Singapur İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programlarının Genel Özellikleri

Bu bölümde sırasıyla Türkiye ve Singapur programları genel özellikleri bağlamında incelenerek benzerlik ve farklılıkları ortaya konmuştur.

Türkiye İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programı (TMDÖP)

TMDÖP 2018 yılında hazırlanmış ve 2022 yılında halen kullanılmaya devam edilmektedir. Toplamda seksen sayfadan oluşan program ilköğretim matematik dersi öğretim programı niteliği taşımaktadır. TMDÖP giriş kısmının ilk 5 sayfasında Milli Eğitim Bakanlığı tarafından hazırlanan (yalnızca MDÖP değil) tüm programların ortak özelliklerine (amaçlarına, perspektiflerine, ölçme değerlendirme yaklaşımına ve bireysel gelişim ile öğretim programlarının ilişkisine) yer verilmektedir. Öğretim Programlarının amaçları kısmında, tüm programların 1739 sayılı Millî Eğitim Temel Kanununun 2. maddesinde ifade edilen “Türk Millî Eğitiminin Genel Amaçları” ile “Türk Millî Eğitiminin Temel İlkeleri” esas alınarak hazırlandığı belirtilmektedir.

Öğretim programlarının perspektifi bölümünde iki alt başlık (değerlerimiz, yetkinliklerimiz) yer almaktadır. Değerlerimiz başlığı altında programların kök değerlerine yer verilmektedir. Tüm öğretim programları için kök değerler şu şekilde sıralanmıştır: “adalet, dostluk, dürüstlük, öz denetim, sabır, saygı, sevgi, sorumluluk, vatanseverlik, yardımseverlik”. Yetkinlikler bölümünde ise öğretim programlarında Türkiye Yeterlilikler Çerçevesinde (TYÇ) belirlenen sekiz yetkinliğin esas alındığı belirtilmektedir. Bunlar; anadilde iletişim, yabancı dillerde iletişim, öğrenmeyi öğrenme, sosyal ve vatandaşlıkla ilgili yetkinlikler, dijital yetkinlik, inisiyatif alma ve girişimcilik, kültürel farkındalık ve ifade, matematiksel yetkinlik ve bilim/teknolojide temel yetkinlikler şeklinde sıralanmıştır.

“Bireysel Gelişim ve Öğretim” başlığında ise bireysel farklılıklara, her yaş döneminin farklı özellikleri olduğuna ve hayat boyu öğrenmeye değinilmiştir. Ayrıca öğrenme sürecinde gelişim dönemleri ardışık ve değişmeyen bir sıra izlediği, her evrede olup bitenlerin takip eden evreleri

etkilediği, bu ardışıklığın belirli yönelimlerle (basitten karmaşığa, genelden özele ve somuttan soyuta doğru gelişim gibi) karakterize edildiği belirtilmiştir. Öğretim programlarında insan gelişiminin bir bütün olduğu ilkesi ile hareket edildiği, insanın farklı gelişim alanlarındaki özelliklerinin birbirleri ile etkileşim hâlinde olduğu, örneğin dil gelişiminin düşünce gelişimini etkilediğini ve düşünce gelişiminden de etkilendiği ifade edilmektedir.

Matematik programının tanıtımına geçilen bölümde ilk olarak programın öğrenme alanlarından bahsedilmektedir. İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programı; Sayılar ve İşlemler, Geometri, Ölçme ve Veri İşleme olmak üzere dört öğrenme alanından oluştuğu ve tüm öğrenme alanlarına her sınıf seviyesinde yer verilirken bazı alt öğrenme alanları belirli bir sınıftan sonra devreye girdiği belirtilmektedir. Devamında önce ilkokul sonra da ortaokul düzeyinde öğrenme alanlarının içeriği ve kapsamı özetlenmektedir.

Bir sonraki bölümde programın yapısı açıklanmaktadır. Bu bölümde ilk olarak matematik dersi 1-8. sınıflar ders kitabı forma sayıları ve ebatları tablo halinde verilmektedir. Bu bölümde önemli olan diğer kısım ise matematik dersi öğretim programının uygulanmasında dikkat edilecek hususlara yer verilmektedir:

Programın Uygulanmasında Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar

Öğretim yaklaşımlarının belirlenmesinde ve öğrenme ortamlarının düzenlenmesinde kazanımların sınırlıklarına bağlı kalınması koşuluyla öğretmenlere esneklik tanındığı belirtilmektedir. Bu çerçevede içinde programın uygulanmasında dikkat edilecek esaslar şu şekilde sıralanmaktadır:

- Öğrencilerin önceki öğrenmeleri tespit edilmeli ve etkin öğrenmeyi destekler nitelikteki etkinliklerle öğrencilerin yeni matematiksel kavramları önceki kavramların üzerine inşa etmeleri için fırsatlar sunulmalı ve bu süreçte öğrenciler cesaretlendirilmelidir.
- Öğrencilerin bireysel farklılıkları ihmal edilmemelidir. Bu nedenle matematik öğretim çalışmalarında öğrencilerin öğrenme stillerini ve stratejilerini öne çıkaran uygulamalara öncelik ve önem verilmelidir.
- Matematik öğrenme-öğretme sürecinde öğrencilerin düşüncelerini sözlü olarak ifade etmeleri, matematiksel kavramların içselleştirilmesi, anlaşılması ve yapılandırılmasında önemli bir yere sahiptir. Öğrenciler, öğretim sürecinde kavramları nasıl yapılandıklarını sergilerken, bireysel ve bireylerarası iletişim kurmaya da teşvik edilmelidir.

- *Matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmenin matematik başarısı üzerine etkisi göz ardı edilemez. Ünite içerikleriyle ilişkili olarak uygun görülen bölümlerde matematik oyunlarına yer vermeye çalışılmalıdır.*
- *Program'ın uygulanmasında öğrenciler arasındaki bireysel ve kültürel farklılıklar dikkate alınmalıdır. Bu bağlamda, matematik öğretim sürecinde uygun yöntem ve yaklaşımlar tercih edilmelidir.*
- *Ders kitaplarında, ünitelerin genel sıralamasında bir değişiklik yapmamak kaydıyla ünite içindeki kazanımların verilış sırasında değişikliğe gidilebilir. Sınıf seviyesine göre kazanımlar birleştirilerek işlenebilir. Gerekli hâllerde bir kazanım başka bir ünite altında da ele alınabilir (MEB, 2018, s. 14-15).*

Singapur İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programı (SMDÖP)

Singapur ilkokul matematik dersi öğretim programının adı: “Matematik Dersi Öğretim Programı - İlkokul 1’den 6’ya” şeklindedir. Toplamda 77 sayfadan oluşan program, 2012 yılında hazırlanmış ve 2013 yılından itibaren birinci sınıftan başlanarak (her sene bir sınıf düzeyinde) kademeli olarak uygulanmaya konulmuştur.

Programın ilk sayfasında “Matematik Öğrenmek-21. Yüzyıl Gerekliliği” başlıklı ve önsöz niteliği taşıyan bir bölüm yer almaktadır. Bu bölümde, vatandaşlarını 21. yüzyılda üretken bir hayata hazırlayan her eğitim sisteminin temel anahtarının matematik öğretimi olduğu vurgulanmaktadır. Matematik eğitiminin yüksek vasıflı ve iyi eğitilmiş insan gücünün geliştirilmesi ve teknoloji odaklı ekonomiyi desteklemek için kritik öneme sahip olduğu belirtilmekte; katma değeri yüksek ekonomik faaliyetleri ve yenilikleri desteklemek için güçlü bir matematik temelinin önemi ve gerekliliği üzerinde durulmaktadır. TIMSS ve PISA gibi sınavlara artan ilginin uluslararası ölçekte matematik eğitime verilen öneme işaret ettiği iddia edilmektedir. Bu bölümde ayrıca ulusal matematik öğretim programının amacının tüm öğrencilerin hayatlarında kendilerine en iyi şekilde yararlı olacak bir matematik yetkinlik seviyesine ulaşmaları, ilgi ve yeteneği olanların matematiği mümkün olan en yüksek seviyede takip etmelerini sağlamak olduğu belirtilmektedir.

Programın genel özellikleri anlatıldıktan sonra “Bu belgeye dair” bölümünde programın genel yapısı tanıtılmaktadır. Bu bölümde programın dört bölümden oluştuğu ve bölümlerde aşağıda sunulan bilgilere yer verildiği belirtilmektedir.

1. bölümde, programın gözden geçirilmesine, tüm matematik programının (ilkokuldan - üniversite öncesine kadar) farklı programlarının hedefleri ve kazanımlarının yanı sıra farklı sınıflardaki program tasarım hususlarına genel bir bakış sunulmaktadır.
2. bölümde, matematik programının merkezinde olan problem çözmenin ve ölçme-değerlendirmenin önemi üzerine açıklamalar yapılmaktadır.
3. bölümde, matematikte katılımlı öğrenmeyi sağlamak için öğrenme-öğretme sürecine odaklanılmaktadır. Programın amaçlarına ulaşabilmesi için öğretmenlerin öğretim tarzını ve öğrencilerin öğrenim şeklini etkilemek maksadıyla öğretim ilkeleri ve öğrenim aşamaları ile birlikte öğrenme deneyimleri üzerinde durulmaktadır. Ölçme-Değerlendirmenin öğretimdeki rolüne ve sınıfta öğrenmeyi desteklemek için nasıl uygulanacağı da bu bölümde açıklanmaktadır.
4. bölümde ise, İlköğretim Matematik programının amaçları, program düzeni, matematiksel süreçler, içerik ve öğrenme deneyimleri açıklanmaktadır.

Programın birinci bölümünde, programlar hazırlanırken ve revize edilirken; öğrencilerin ulusal ve PISA, TIMSS gibi uluslararası sınavlarındaki performanslarını artırma, 21. yüzyıl yeterliliklerini temin etmek için fırsatlar oluşturma, BİT temelli dersler yoluyla kendi kendine ve işbirliğine dayalı öğrenmeyi teşvik edip desteklemek için ölçme-değerlendirme süreçlerini geliştirme gibi faktörler dikkate alınarak hazırlandığı belirtilmektedir. Ayrıca bu programda yıllar içinde bir istikrar olduğu için içerikte çok az değişiklik yapıldığı, sadece nelerin öğrenilip hatırla tutulacağına odaklanmak yerine öğrenme sürecinin daha önemli olduğu ve öğrencilerini iyi bir 21. yüzyıl öğrencisi yapacak beceri ve yetkinliklere daha fazla odaklanıldığı belirtilmektedir. İlkokul Matematik Programı 2013 yılında ilkokul birinci sınıftan başlanarak sınıf bazında uygulanacağı ifade edilmektedir. Uygulama programı aşağıdaki gibidir:

Tablo 4

Singapur MDÖP'sinin Sınıflar Düzeyinde Aşamalı Olarak Uygulanması

Yıl	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Sınıf	İlkokul 1	İlkokul 2	İlkokul 3	İlkokul 4	İlkokul 5 Standart matematik	İlkokul 6 Standart matematik
					İlkokul 5 Temel Matematik	İlkokul 6 Temel Matematik

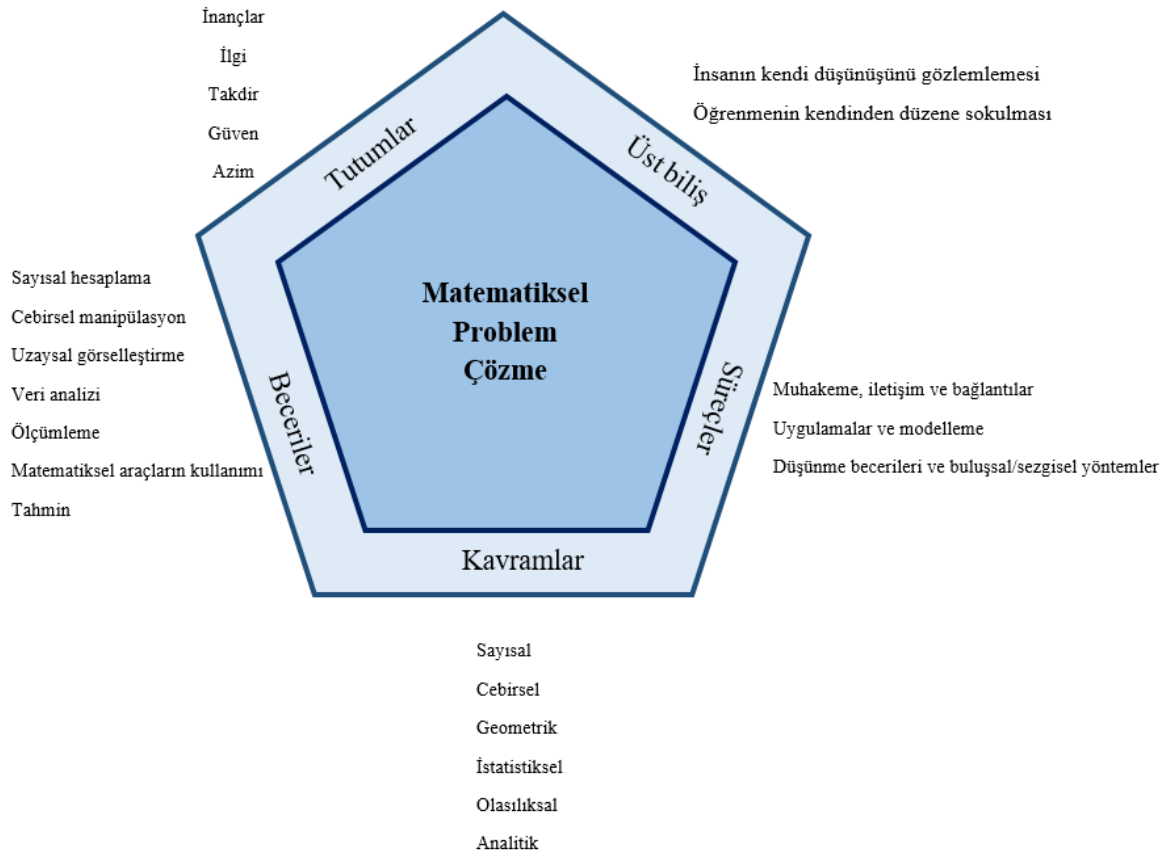
Ministry of Education. (2012). *Primary mathematics teaching and learning syllabus*. Singapore: Ministry of Education kaynağından alınmıştır.

Singapur programı 2013 yılında birinci sınıf, 2014 yılında ikinci sınıf, 2015 yılında üçüncü sınıf, 2016 yılında dördüncü sınıf, 2017 yılında beşinci sınıf ve 2018 yılında altıncı sınıf düzeyinde kademeli olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bu aynı zamanda yapılan program değişikliğinin ilkokula yeni başlayan öğrencinin birinci sınıftan itibaren yeni programa uygun olarak eğitime başladığı, önceki programa göre devam eden ara sınıflardaki öğrencilerin değişikliklerden etkilenmediği anlamına gelmektedir.

Programın Tasarımı

Program tasarımının anlatıldığı bölümde ilkokul (1-4) programının tüm öğrenciler için ortak olduğu, ilkokul (5-6) Standart Matematik programında ilkokul (1-4) programının geliştirilerek devam ettiği, yeni kavram ve becerilerin öğretildiği belirtilmektedir. Temel matematik programında ise yeni kavram ve becerilerin öğretilmesinden ziyade (1-4) programının tekrarından oluştuğu ifade edilmektedir. Diğer bir ifadeyle ilkokul (5-6) düzeyinde iki matematik programı bulunmaktadır. Çoğu öğrenciye Standart Matematik dersi verilmekle birlikte, öğrenmek için daha fazla zamana ihtiyaç duyan öğrencilere Temel Matematik dersi verilmektedir. Öğretmenlerin her bir programın rolünü, sonraki seviyeyle kurduğu bağlantıyı ve programlar arasındaki ilişkileri iyi bilmeleri gerektiği vurgulanmaktadır.

Programın ikinci bölümünde, problem çözme üst şemsiyesi altında kavram, beceri, süreç, üst biliş ve matematiğe karşı tutum kavramlarının önemi üzerinde durulmaktadır. Programın odak noktasını problemlerin oluşturduğu ifade edilmekte, problem çözmek için matematiğin kullanılması ve 21. yüzyıl yetkinlikleri üzerinde durulmaktadır. Singapur matematik eğitiminin merkezine problem çözmeyi alan “Singapur Pentagon Çerçevesi” kapsamında problem çözmenin diğer kavramlarla olan ilişkisi vurgulanmaktadır (MOE, 2012, s.14).



Şekil 9. Singapur pentagon çerçevesi.

Ministry of Education. (2012). *Primary mathematics teaching and learning syllabus*. Singapore: Ministry of Education kaynağından uyarlanmıştır.

Bu çerçevede Singapur matematik dersi programının bütününe etkileyen “kavramlar, süreçler, beceriler, tutumlar ve üst biliş” kavramlarının problem çözmeyle olan karşılıklı ilişkisi anlatılmaktadır.

Kavramlar

Bu başlık altında matematiksel kavramların genel olarak sayısal, cebirsel, geometrik, istatistiksel, olasılıksal ve analitik kavramlar olarak gruplandırılabilceğı ve kavramların birbirleriyle ilişkili olarak gelişebileceğı ifade edilmektedir. Öğrencilerin matematiksel kavramları derinlemesine anlayabilmeleri için somut deneyimlerini soyut kavramlarla ilişkilendirmelerine yardımcı olmak gerektiğı bunun için de uygulamalı etkinliklerden (modelleme, manipülatif kullanımı) ve teknolojik araçlardan yararlanılması gerektiğı vurgulanmaktadır.

Beceriler

Matematiğe özgü ve matematiğın öğretilmesinde önemli olan becerilerin sayısal hesaplama, cebirsel manipölasyon, uzamsal görselleştirme, veri analizi, ölçüm, matematiksel araçların kullanımı ve tahmin ile ilgili olduğı belirtilmektedir. Günümüz matematik eğitiminde bu becerilerin yanı sıra öğrencilerin, matematik öğrenmek ve matematik yapabilmek için elektronik tablolar ve diğeryazılımları kullanma becerilerini de kazanması gerektiğı ifade edilmekte ve tüm bu becerilerin sadece prosedür olarak değil, temelde yatan matematiksel ilkeleri de kapsayacak şekilde öğretilmesi gerektiğı vurgulanmaktadır.

Süreçler

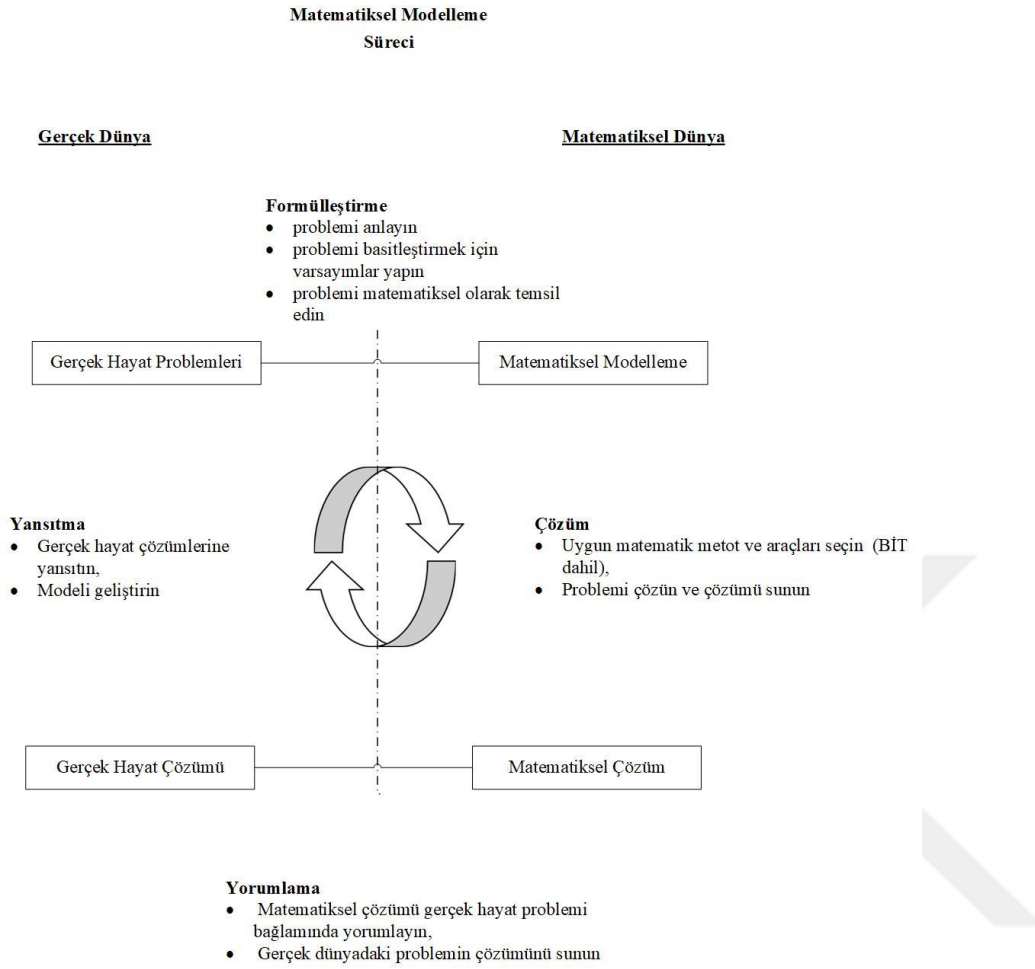
Programda matematiksel süreçler, matematiksel bilgiyi elde etme ve uygulama sürecini de kapsayan süreç becerilerini ifade ettiğı belirtilmekte ve bu süreçlerin matematik ve matematiğın

ötesinde önemli olan muhakeme, iletişim ve ilişkilendirme, modelleme ve uygulama, düşünme becerileri ve buluşsal/sezgisel yöntemleri içerdiği ifade edilmektedir.

Bu kavramlar öğretmenler için şu şekilde açıklanmaktadır:

- *Matematiksel muhakeme*; matematiksel durumları analiz etme ve mantıklı argümanlar inşa edebilmeyi içeren bu kavramın matematiğin farklı bağlamlarda uygulanması yoluyla geliştirilebilecek bir zihnin alışkanlığı olduğu ifade edilmektedir.
- *İletişim*; matematiksel fikir ve argümanları kesin, en kısa yoldan ve mantıklı bir şekilde açıklayabilmek için matematiksel dili kullanabilmeyi içeren bu kavramın öğrencilerin matematik anlayışlarını geliştirmesine ve matematiksel düşüncelerini keskinleştirmesine yardım ettiği ifade edilmektedir.
- *İlişkilendirme*, matematiksel kavramları kendi içinde, matematikle diğer dersler arasında ve matematikle gerçek dünya arasında ilişkiler kurabilmeyi ve bunları anlayabilmeyi ifade eden bu kavramın öğrencilerin matematikte öğrendiklerini anlamlandırmalarına önemli katkılar sağlayacağı belirtilmektedir.

Matematiksel modelleme, gerçek hayattaki bir durumun matematiksel olarak temsil edilmesi veya idealleştirilmesi şeklinde tanımlanmaktadır. Matematiksel modellemenin; öğrencilerin öğrendikleri matematikle gerçek hayat arasında ilişki kurmasına, matematiksel temel kavram ve metotların anlaşılmasına ve matematiksel yeterliklerin gelişmesine katkı sağladığı belirtilmektedir. Şekil 10'da Singapur matematik programında önemli bir yere sahip olan matematiksel modelleme sürecini betimleyen bir model verilmektedir (MOE, 2012, s. 16).



Şekil 10. Singapur MDÖP’de matematiksel modelleme süreci.

Ministry of Education. (2012). *Primary mathematics teaching and learning syllabus*. Singapore: Ministry of Education kaynağından uyarlanmıştır.

Öğrencilerin matematiksel problem çözme ve muhakeme becerilerini kullanarak açık uçlu ve gerçek hayat problemleri gibi çok çeşitli problemlerle başa çıkabilmek için modelleme fırsatına sahip olması gerektiği; matematiksel modelleme yoluyla öğrencilerin belirsizliklerle başa çıkmayı, bağlantılar kurmayı, uygun olan matematiksel kavram ve becerileri tercih edip uygulamayı, varsayımları belirleyip gerçek hayat problemlerinin çözümlerine onları yansıtmayı ve verilen veya derlenen bilgilere dayalı karar vermeyi öğreneceği ifade edilmektedir.

Düşünme becerileri ve buluşsal yöntemlerin de matematiksel problem çözmedeki önemli süreç becerilerinden olduğu belirtilmektedir. Düşünme becerileri; sınıflama, karşılaştırma, parça ve bütünü analiz etme, ilişkileri ve şekilleri tanımlama, tümünden gelim, tümevarım, genelleme ve

uzaysal görselleştirme gibi düşünme sürecinde kullanılan beceriler şeklinde; buluşsal yöntemler ise, öğrencilerin açık olmayan bir problemi çözerken uyguladıkları genel pratik kurallar şeklinde tanımlanmaktadır. Buluşsal yöntemlere, temsillerin kullanımı (bir diyagram çizimi, tablo oluşturma, vs.), tahminde bulunma (deneme yanılma yoluyla tahmin ve kontrol, varsayımda bulunma, vs.), süreçte birlikte ilerleme (canlandırma, geriye doğru çalışma) ve problemi değiştirme (özel durumlar dikkate alınarak problemin basitleştirilmesi, vs.) örnekleri sunulmaktadır.

Üstbiliş

Programda üst biliş kavramı; düşünmeyi düşünme, öğrencilerin kendi düşünme süreçlerini kontrol edebilmesi veya gözlemleyebilmesi, öğrenmenin öz düzenlenmesi ve özellikle de problem çözme stratejilerinin seçim ve kullanımındaki esneklik anlamında kullanılmaktadır. Öğrencilerin üst bilişsel farkındalık ve stratejilerini geliştirerek ve bu stratejileri ne zaman ve nasıl kullanacağını öğrenerek; rutin olmayan açık-uçlu problemleri çözme, bunların çözümlerini tartışma, yüksek sesle düşünüp fikirlerini uygulamalarına yansıtma ve uyguladıkları çözüm yollarını takip ederek gerektiğinde değişiklikler yapma gibi yeterliklerini geliştirebilecekleri vurgulanmaktadır.

Tutumlar

Matematik eğitiminin önemli süreçlerinden birinin de tutumlar olduğu belirtilmektedir. Tutumların; matematik ve matematiğin faydasına ilişkin inançlar, matematik öğrenmeye ilgi duyma ve zevk alma, matematiğin gücünün ve güzelliğinin takdir edilmesi, matematiği kullanmaya öz güven duyulması ve problem çözme konusundaki azim ve kararlılık olduğu vurgulanmaktadır. Öğrencilerin matematiğe karşı olan tutumları öğrenme deneyimleriyle şekillenmesi dolayısıyla, matematiğin öneminin anlaşılması ve matematiğe ilişkin güven inşa edilebilmesi için öğretmenlerin matematik etkinliklerinin tasarımına özen göstermesi gerektiğine dikkat çekilmektedir.

Yukarıda anlatılan Singapur Pentagon Çerçeve'sindeki beş bileşenin, matematik öğretiminin ve problem çözmenin ayrılmaz parçaları olduğu vurgulanmaktadır. Bu çerçevenin amacının öğrencilere ilgi çekici, öğrenci merkezli ve teknoloji destekli bir öğrenme ortamı sağlamak; öğretmenlere ise bu öğretim ortamının sağlanmasında rehberlik etmek olduğu ifade edilmektedir.

Programın üçüncü bölümünün başlığı “*Öğrenme, Öğretme ve Değerlendirme*” şeklinde ifade edilmiştir. Bu bölüm: “Öğrenme deneyimleri”, “Öğretme ve Öğrenme”, “Sınıf içi Değerlendirme” ve “Öğrencilerin nasıl öğrendiği önemlidir.” isimli dört alt başlıktan oluşmaktadır.

İlk bölüm olan “Öğrenme Deneyimleri” alt başlığında “Matematik öğreniminin kavram ve becerilerin öğrenilmesinden daha fazlası olduğu, öğrencilerin bilişsel ve üst bilişsel süreç becerilerinin öğretilmesinin eşit öneme sahip olduğu vurgulanmakta ve bu becerilerin öğrenme deneyimlerinin dikkatli bir şekilde oluşturulmasıyla öğrenileceğine dikkat çekilmektedir. Öğrencilere problemler üzerinde birlikte çalışabilecekleri fırsatlar verilerek işbirliği yapabilmelerine ve iletişim becerilerini geliştirmelerine fırsat verilmesi gerektiği ifade edilmektedir. Programın hedeflerinin/kazanımlarının sunulduğu bölümlerde her sınıf düzeyinde yer alan “Öğrencilerin ... fırsatlarına sahip olması gerekir” cümlesiyle, öğretmenlere bu deneyimlerin öğrenci merkezli doğası hatırlatılmaktadır. Burada öğretmenler tarafından sağlanan öğrenme fırsatları diğer bir ifadeyle öğrencilerin deneyimlemesi gereken etkinlikler açıklamaktadır. Bu açıklamaların öğretmenlere rehberlik edebilmek için yeterince açık olmakla birlikte onlara esneklik sağlayacak kadar da geniş olduğu gözlenmektedir.

Öğrenme deneyimleri her konu için o konunun öğrenilmesinin ayrılmaz parçası olan matematiksel süreç ve becerilere odaklanmaktadır. Öğrencilerin elde etmesi gereken öğrenme deneyimleri şu şekilde özetlenmektedir:

- Not tutma ve bilgiyi anlamlı bir şekilde düzenleme
- Ustalaşmak için temel matematiksel becerileri uygulama
- Öğrenmeyi geliştirmek için ölçme-değerlendirmeden elde edilen verileri kullanma
- Yeni problemleri sezgisel teknikler kullanarak çözme

- Muhakeme becerilerini geliştirmek için fikirleri tartişma, oluşturma ve açıklama
- Bir modelleme projesi yürütme

Bu öğrenme deneyimlerinin, ister konu bazında ister genel olsun, yorucu olmadığı belirtilmekte ve öğretmenlerin öğrenmeyi daha anlamlı ve etkili kılmaları için daha fazlasını yapmaları gerektiğinin altı çizilmektedir.

Öğretim İlkeleri ve Öğrenme Aşamaları

Bu bölümde sınıflarda matematik öğretiminde dikkat edilmesi gereken ilkeler ve öğrenme aşamaları özetlenmektedir.

Öğretim İlkeleri

Bu bölüme; “*Öğretim, öğrenmek içindir; öğrenmek anlamak içindir; anlamak, akıl yürütmek, uygulamak ve nihayetinde problem çözmek içindir.*” ilkesiyle başlanmaktadır. Öğretimin öğrenci öğrenmesine odaklanan interaktif bir süreç olduğu ve bu süreçte öğretmenlerin, öğrencileri öğrenmeye dâhil etmek için bir dizi öğretim yaklaşımı kullanması gerektiğİ belirtilmektedir. Matematik öğreniminin sadece formüllerin ezberlenmesinden veya kuralların yeniden üretilmesinden ibaret olmadığı, öğrencilerin anlamaya odaklanması gerektiğinin altı çizilmekte ve nihai amaç olarak problem çözmeye işaret edilmektedir.

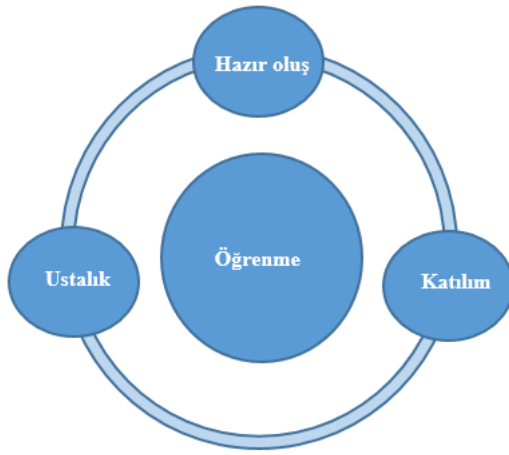
Diğeri ilke: “*Öğretim, öğrencinin bilgileri üzerine inşa edilmelidir; öğrencinin ilgi ve deneyimleri fark edilmeli ve onları aktif ve yansıtıcı öğrenmeye teşvik etmelidir.*” şeklindedir. Bu ilke matematiğın hiyerarşik bir ders olması dolayısıyla ön koşul bilgiler anlaşılmadan sonraki konuya geçilirse öğrenmenin zayıf ve yüzeysel olabileceğİ, bu yüzden öğretmenlerin yeni kavramları ve becerileri öğretmeden önce öğrencilerin ne bildiklerini kontrol etmesi gerektiğİ şeklinde yorumlanmıştır.

Bir diğeri öğrenme ilkesi de: “*Öğretim, öğrenimi gerçek dünyaya bağlamalı, BİT araçlarından yararlanmalı ve 21. yüzyıl becerilerini vurgulamalıdır.*” şeklinde verilmiştir. Bu ilke

öğrencilerin öğrenmesine yardım etmek için BİT'in gücünün göz önünde bulundurulmasının önemli olduğu ve BİT araçlarının öğrencilerin matematiksel kavramları temsil, simülasyon ve görselleştirme yoluyla anlamasına yardım edebileceği şeklinde yorumlanmıştır.

Öğrenme Aşamaları

Matematik konularının etkin bir şekilde aktarılması için öğrenmenin üç aşaması olduğu ve bu aşamaların: *Hazır oluş*, *Katılım* ve *Ustalık* olduğu belirtilmektedir (MOE, 2012, s.22).



Şekil 11.Singapur MDÖP’de öğrenmenin aşamaları kavramsal çerçevesi.

Ministry of Education. (2012). *Primary mathematics teaching and learning syllabus*. Singapore: Ministry of Education kaynağından uyarlanmıştır.

Öğrenmenin aşamalarından birincisi olan hazır oluşun sağlanabilmesi için bu süreçte *ön bilgilerin, motive edici bağlamların ve öğrenme ortamının* dikkate alınmasını gerektiği; katılımın sağlanması için öğretmenlerin yeni kavram ve becerilerin öğretiminde öğrenciyi teşvik etmek için bir dizi pedagojik yaklaşım kullanması gerektiği belirtilmektedir. Sınıftaki matematik eğitimini en fazla destekleyen omurgayı oluşturan bu pedagojik yaklaşımların *aktiviteye dayalı öğrenme, öğretmen yönlendirmeli sorgulama/araştırma ve doğrudan öğretim* olmak üzere üç çeşit olabileceği belirtilmektedir. Bunların her biri tek başına kullanılmayıp bir ünite veya dersin farklı aşamalarında kullanılabileceği; örneğin, ders veya ünite bir aktivite ile

başlatılabileceği, ardından öğretmen liderliğinde araştırma yapılabileceği ve doğrudan anlatımla bitirilebileceği ifade edilmektedir.

Öğrenmenin aşamalarından üçüncüsü olan ustalaşmanın, öğrencilerin öğrenmesini pekiştirmek ve geliştirmek için öğretmenlerin öğrencilere yardım ettiği öğrenmenin son aşaması olduğu ve bu aşamanın; motive edici alıştırma, yansıtıcı bakış ve genişletilmiş öğrenme olmak üzere üç aşamadan oluştuğu belirtilmektedir.

Programların Genel Özelliklerinin Karşılaştırılması

İki ülkenin öğretim programlarının genel özelliklerine karşılaştırmalı olarak bakıldığında bireysel farklılıklara göre eğitim süreçlerinin yürütülmesi gerektiği, öğrencilerin önceki öğrenmeleri tespit edilerek yeni bilgilerin mevcut bilgiler üzerine inşa edilmesi gerektiği, matematik eğitiminde somut materyallerin kullanılması, günlük hayatla, ders içi ve disiplinler arası ilişkilendirmelere yer verilmesi ve matematiğe karşı olumlu tutum geliştirilmesi iki programdaki ortak noktalar olarak belirlenmiştir.

Programların birbirinden ayrıldığı noktalar ise; Türkiye programının ilköğretim ve ortaokul kademesini (birinci sınıftan sekizinci sınıfa kadar) kapsadığı için ilköğretim öğretim programı, Singapur programının ise sadece ilköğretim kademesini (birinci sınıftan altıncı sınıfa kadar) kapsadığı için ilköğretim programı niteliği taşımasıdır. Türkiye programı 2018 yılında tüm sınıf düzeylerinde eş zamanlı olarak uygulanmaya konulmuş iken Singapur programı 2012 yılında birinci sınıf düzeyinden başlanarak her yıl bir sınıf düzeyinde aşamalı olarak uygulanmıştır. Türkiye programının giriş kısmında Eğitim Bakanlığı tarafından hazırlanan tüm programların genel özelliklerine uzun uzun yer verilirken, Singapur programının başından itibaren sadece matematik programının özelliğinden ve programın matematik eğitime bakışından bahsedilmektedir. Singapur programında Türkiye programından farklı olarak öğrencilere 21. yüzyıl becerilerinin kazandırılmasının önemi sıklıkla vurgulandığı görülmektedir. Türkiye programında yüzeysel olarak değinilen fakat öğretim süreçlerine doğrudan etkisi görülmeyen bireysel farklılıklara göre öğretim süreçlerinin planlanması,

Singapur programında öğretim süreçlerine net bir şekilde yansıtıldığı söylenebilir. Singapur programında öğrencilerin matematik dersine olan ilgi, yetenek ve başarılarına göre farklı programlar hazırlandığı belirlenmiştir. Diğer bir ifadeyle Türkiye programında tüm sınıf düzeylerinde ortak bir program uygulanırken Singapur programında ilkökul ilk dört sınıfta ortak program, sonraki sınıflarda ise öğrencinin akademik başarısına, matematik dersine olan ilgi ve yeteneğine göre daha kolay veya daha zor/detaylı program seçenekleri bulunmaktadır.

Türkiye programında matematiksel tutum, üst biliş, öğrenmeyi öğrenme gibi kavramlar yer alsa da bu kavramların ne anlama geldiğinin açıklanmadığı veya bu kavramların matematik öğretimiyle ilişkisinin yeterince kurulamadığı söylenebilir. Bunun aksine Singapur programında benzer kavramların detaylı bir şekilde açıklanması Singapur programının öğretmenler için “Matematik Öğretimi” ders kitabı niteliği taşıdığı görülmektedir. Örneğin, Singapur programının en başlarında matematik dersi öğretim programının temelini matematiksel problemlerin oluşturduğu ifade edilmekte ve bu doğrultuda sonraki sayfalarda matematik eğitiminde problemlerin önemi, kapsamı, diğer derslerle ve kavramlarla olan ilişkileri ve bahsedilen her bir kavram ayrı başlıklar altında detaylı bir şekilde anlatılmaktadır. Yine benzer şekilde programın matematik eğitiminde modellemeye önem verdiği belirtildikten sonra matematiksel modelleme sürecinin on farklı kavramla olan karşılıklı ilişkisi ve önemi ayrıntılı bir şekilde açıklanmaktadır. Türkiye programında ise bu tür genelleyici ifadelerle rastlansa da detaylı ve tatmin edici açıklamalara rastlanmadığı görülmektedir.

5.1.2. Türkiye ve Singapur İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programlarının Amaçları

Bu bölümde sırasıyla Türkiye ve Singapur programları amaçları bağlamında incelenerek benzerlik ve farklılıkları ortaya konmuştur.

Türkiye İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programı Matematik Dersi Amaçları

Türkiye matematik dersi programında ilköğretimi bitiren öğrencilerin kazanması gereken nihai amaçlar Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5

Türkiye MDÖP'nin Amaçları

Matematik dersinde öğrencilerin şunlara sahip olması amaçlanmaktadır:

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

MEB. (2018). *Matematik dersi öğretim programı*. Ankara: Talim Terbiye Kurulu kaynağından alınmıştır.

Türkiye MDÖP'nin amaçları ilkökul ve ortaokul düzeyi için ortak olarak verilmiştir. Bu program ilkökul ve ortaokul öğrencilerinin matematiksel okuryazarlık becerilerini geliştirmeyi, matematiksel kavramları günlük hayatta kullanabilmeyi, akıl yürütme süreçlerini rahatlıkla ifade edebilmeyi, başkalarının matematiksel akıl yürütmelerindeki eksiklikleri görebilmeyi, matematiksel terminolojiyi ve dili doğru kullanabilmeyi, üst bilişsel bilgi ve becerileri geliştirmeyi, tahmin etme ve zihinden işlem yapma becerilerini güçlendirmeyi, kavramları farklı şekillerde temsil edebilmeyi, matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirmeyi ve matematiğin sanat ve estetikle olan ilişkisini fark edebilmelerini amaçladığı belirtilmektedir.

Singapur İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programı Matematik Dersi Amaçları

Singapur MDÖP amaçlarını ilkökul, ortaokul ve üniversite öncesi kademelerinde ayrı ayrı açıklamaktadır. Singapur MDÖP kademeler düzeyindeki amaçları (MOE, 2012, s. 8) aşağıda sunulmuştur.

Tablo 6

Singapur MDÖP'nin Kademelere Göre Amaçları

İlkokul Sağlam bir Temel Oluşturma	
<i>İlkokul matematik programı bütün öğrencilerin:</i>	
• Gündelik kullanım için matematiksel kavram ve becerileri edinmesi ve matematik öğrenmeyi sürdürmesini; • Problem çözmeye matematiksel bir yaklaşım yoluyla düşünme, akıl yürütme, iletişim, uygulama ve üstbilgi becerilerini geliştirmesini; • Öz güven temini ve matematiğe olan ilgilerinin artırılmasını; amaçlamaktadır.	
Ortaokul Güçlü Yönler Oluşturma	
<i>O/N(A) -Seviye Matematik Müfredatı, tüm öğrencilerin şunları yapmasını amaçlamaktadır:</i>	<i>N(T) -Seviye Matematik Müfredatı, ortaöğretim sonrası mesleki eğitime geçmek durumunda olan öğrencilerin şunları yapmasını amaçlamaktadır:</i>
• Matematikte sürekli öğrenme için matematiksel kavramlar ve beceriler edinmek ve diğer konularda öğrenmeyi desteklemek; • Problem çözmeye matematiksel bir yaklaşım yoluyla düşünme, akıl yürütme, iletişim, uygulama ve üst bilgi becerilerini geliştirmek; • Matematik uygulamaları aracılığıyla matematikteki ve matematik ile diğer dersler arasındaki kavramları ilişkilendirmek; • Güven oluşturmak ve matematiğe olan ilgiyi artırmak.	• Diğer derslerde öğrenmeyi desteklemek, mesleki eğitime hazırlanmak ve gerçek yaşam için matematiksel kavram ve beceriler kazandırmak, • Problem çözmeye matematiksel bir yaklaşım yoluyla düşünme, akıl yürütme, iletişim, uygulama ve üst bilgi becerilerini geliştirmek, • Matematiği kullanma konusunda güven oluşturmak ve gerçek hayatta bilgiye dayalı kararlar vermede ne kadar değerli olduğunu fark etmesini sağlamak,
<i>O / N (A) -Seviye Ek Matematik Müfredatı, matematiğe yetenek ve ilgisi olan öğrencilerin şunları yapmasını amaçlamaktadır:</i>	
• İleri matematik dersleri için gerekli matematiksel kavram ve becerileri kazanmak ve diğer disiplinlerde, özellikle de fen bilimlerinde öğrenmeyi desteklemek, • Problem çözmeye matematiksel bir yaklaşım yoluyla düşünme, akıl yürütme ve üst bilişsel beceriler geliştirmek; • Matematik uygulamaları aracılığıyla matematikteki ve matematik ile diğer bilimler arasındaki fikirleri birbirine bağlamak; • Matematiğin soyut doğasının ve gücünün farkına varmak,	

Ministry of Education. (2012). *Primary mathematics teaching and learning syllabus*. Singapore: Ministry of Education kaynağından uyarlanmıştır.

Singapur MDÖP'sinin amaçlarının hem kademeler arasında hem de kademelerin içinde farklılaştığı görülmektedir. Programın genel özellikleri açıklanırken; “öğrencilerin akademik başarısına, yeteneğine ve tercihlerine göre matematik derslerini farklı zorluklarda seçebildiği” ifade edilmişti. Buna uygun olarak programların amaçları da öğrencilerin farklı zorluk veya uzmanlık alanlarına göre seçtikleri matematik dersine göre farklılaşmaktadır.

Programın ilkokul kademesinin amaçları tüm öğrenciler için ortak ifade edilmekte ve “Sağlam bir Temel Oluşturma” sloganı taşımaktadır. Matematik programı ilkokuldaki bütün öğrencilerin gündelik hayatta gerekli olan matematiksel kavram ve becerileri edinmesini, problem çözmeye ilişkin matematiksel bir yaklaşım geliştirmesini; akıl yürütme, iletişim ve üst biliş becerilerini geliştirmesini amaçlamaktadır.

Ortaokul programı, “Güçlü yönler oluşturmak” sloganını taşımakta ve üç alt bölümden oluşmaktadır. Bu bölümlerden birincisi genel matematik programıdır ve tüm öğrencilerin matematiği hayat boyu öğrenebilmeleri için matematiksel kavramlar ve beceriler edinmesini; problem çözmeye ilişkin matematiksel bir yaklaşım geliştirmesini; akıl yürütme, iletişim ve üst biliş becerilerini geliştirmesini; matematik ile diğer dersler arasındaki kavramları ilişkilendirmesini; matematiğe olan ilgi ve öz güvenlerinin artmasını amaçlamaktadır. İkinci ortaokul programı mesleki eğitime yönlendirilecek öğrencilerin matematik programıdır. Bu program öğrencileri mesleki eğitime hazırlanmayı ve gerçek yaşam için matematiksel kavram ve beceriler kazandırmayı amaçlamaktadır. Ortaokulun üçüncü programı üst düzey akademik başarıya sahip, matematik dersine ilgi ve yeteneği fazla olan öğrenciler için hazırlanmıştır. Bu program öğrencilerin ileri düzey matematik dersleri için gerekli olan kavram ve becerileri kazandırmalarını, matematikle fen bilimlerini ve diğer dersleri ilişkilendirmelerini, matematiksel problemleri çözmek için muhakeme ve üst bilişsel becerilerini geliştirmelerini, öğrencilerin matematiğin soyut doğasının ve gücünün farkına varmalarını amaçlamaktadır.

İki ülkenin program amaçlarına karşılaştırmalı olarak bakıldığında öğrencilerin muhakeme, üst bilişsel bilgi, tahmin ve zihinden işlem becerilerinin geliştirilmesi, matematiğin günlük hayatta kullanılabilmesi, kavramların farklı şekillerde temsil edebilmesi ve matematiği günlük hayatta kullanabilmesi ortak amaçlar arasında yer aldığı görülmektedir. İki programın amaçları arasındaki farklılıklara bakıldığında ise Türkiye programının ilkokul ve ortaokul kademeleri için ortak amaçlara sahip olduğu, Singapur programının ise hem kademeler arasında hem de kademeler içindeki akademik gruplara göre amaçlarının farklılaştığı görülmektedir. Singapur programının farklı kademeler ve kademeler içindeki farklı akademik grupların amaçlarının hepsinde problem çözme, muhakeme, iletişim becerilerine yoğunlaştığı görülmektedir. Yine

Singapur programında öğrencilerin gerçek hayatta karşılaşabilecekleri problemlerde matematiği kullanabilmesine ve her öğrencinin ilgi, yetenek ve kabiliyetine göre mümkün olduğu kadar matematikte derinleşmesine vurgu yapıldığı görülmektedir. İki ülke programında da bireysel farklılıklara göre öğretimin farklılaştırılması ve öğrencilere bu doğrultuda öğretim imkânları sunulması amaçlandığı iddia edilmektedir. Buna rağmen bu amacı öğrencilerin seviyelerine, öğrenme amaç ve ihtiyaçlarına göre farklı programların geliştirilmesiyle ve başta ders kitapları olmak üzere farklı ders materyalleri sunulmasıyla sadece Singapur programının öğretim süreçlerine yansıtabildiği görülmektedir.

5.1.3. Türkiye ve Singapur İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programlarının Kazanımlar/Hedefler, İçerik ve Öğretme-Öğrenme Süreçleri

Bu bölümde sırasıyla Türkiye ve Singapur programlarının içerikleri ve öğretme-öğrenme süreçleri karşılaştırmalı olarak incelenmiş, benzerlik ve farklılıkları ortaya konmuştur. Çalışmanın çerçevesi doğal sayılarda dört işlem alt öğrenme alanlarıyla sınırlı olduğu için karşılaştırma bu konular üzerinden yapılmıştır.

5.1.3.1. Birinci Sınıflar Düzeyindeki Doğal Sayılarda Dört İşlem Kazanımları/Hedefleri, İçerik ve Öğretme-Öğrenme Süreçleri

Bu alt başlıkta, programların birinci sınıf seviyesinin kazanım/hedef ve öğretme-öğrenme süreçleri açısından karşılaştırmalı olarak incelenmesiyle elde edilen bulgular verilmiş ve açıklanmıştır. Aşağıdaki tabloda birinci sınıf doğal sayılarda dört işlem alt öğrenme alanlarının içerikleri sunulmaktadır.

Tablo 7

Türkiye ve Singapur 1. Sınıflar Doğal Sayılarda Dört İşlem Kazanım/Hedefleri

Türkiye		Singapur	
Alt Öğrenme Alanı	Kazanımlar/Hedefler	Alt öğrenme alanı	Kazanımlar/Hedefler
M.1.1.2. Doğal Sayılarla İşlemi Terimler veya kavramlar: toplama, toplam, toplanan, eşit, artı Semboller: +, =	M.1.1.2.1. Toplama işleminin anlamını kavrar. M.1.1.2.2. Toplamları 20'ye kadar (20 dâhil) olan doğal sayılarla toplama işlemini yapar. M.1.1.2.3. Toplama işleminde toplananların yerleri değiştiğinde toplamın değişmediğini fark eder. M.1.1.2.4. Toplamları 20'yi geçmeyen sayılarla yapılan toplama işleminde verilmeyen toplananı bulur. M.1.1.2.5. Zihinden toplama işlemi yapar. M.1.1.2.6. Doğal sayılarla toplama işlemini gerektiren problemleri çözer.	1. Toplama ve Çıkarma	1.1. Toplama ve çıkarma kavramları 1.2. +, - ve = kullanımı 1.3. Toplama ve çıkarma arasındaki ilişki 1.4. İki'den fazla bir basamaklı sayı toplama 1.5. 100'e kadar toplama ve çıkarma 1.6. Algoritmaları kullanarak toplama ve çıkarma 1.7. 20'ye kadar toplama ve çıkarmayı içeren tek adımlı problemleri soruları çözme 1.8. Zihinden Toplama ve çıkarma hesaplamaları; • 20'e kadar • verilmeyenli ve iki basamaklı, • iki basamaklı ve onarlı sayılar
M.1.1.3. Doğal Sayılarla İşlemi Terimler veya kavramlar: çıkarma, eksi, eksilen, çıkan, fark Semboller: -	M.1.1.3.1. Çıkarma işleminin anlamını kavrar. M.1.1.3.2. 20'ye kadar (20 dâhil) olan doğal sayılarla çıkarma işlemi yapar. M.1.1.3.3. Doğal sayılarda zihinden çıkarma işlemi yapar. M.1.1.3.4. Doğal sayılarla çıkarma işlemini gerektiren problemleri çözer.		
Doğal Sayılarla Çarpma İşlemi	-	Çarpma ve Bölme	1.1. Çarpma ve bölme kavramları 1.2. X sembolünün kullanımı 1.3. 40'e kadar çarpma 1.4. 20'e kadar bölme 1.5. Resimli temsil ile çarpma ve bölme içeren tek adımlı problem soruları çözme
Doğal Sayılarla Bölme İşlemi	-		

Tablo 7 incelendiğinde, Türkiye’de birinci sınıf düzeyinde toplama işlemi alt öğrenme alanında; toplamı 20’yi geçmeyen sayılarla toplama işlemi yapma, toplama işleminin değişme özelliğini fark etme, verilmeyen toplananı bulma, zihinden toplama işlemi yapma ve toplama işlemi gerektiren problemleri çözme konularını kapsadığı görülmektedir. Çıkarma işlemin alt öğrenme alanında ise yine 20’ye kadar olan sayılarda çıkarma işlemi yapma, zihinden çıkarma işlemi yapma ve çıkarma işlemi gerektiren problemlerin çözülmesi konularını kapsamaktadır. Birinci sınıf düzeyinde çarpma ve bölme işlemlerine başlanmadığı gözlenmektedir. Singapur programının toplama ve çıkarma alt öğrenme alanları incelendiğinde ise bu iki öğrenme

alanının birlikte verildiği, toplama ve çıkarma arasındaki ilişkiye değinildiği, ikiden fazla bir basamaklı sayılarda toplama yapıldığı, 100'e kadar toplama ve çıkarma işlemlerine yer verildiği, 20'ye kadar olan sayılarda problem çözme ve verilmeyenli işlemlerde iki basamaklı sayıların kullanılmasını kapsadığı gözlenmektedir. Aynı sınıf düzeyinde Singapur programında çarpma ve bölme alt öğrenme alanları incelendiğinde ise 40'a kadar çarpma, 20'ye kadar bölme ve tek adımlı çarpma ve bölme problemlerine yer verildiği görülmektedir.

İki ülkenin birinci sınıflar düzeyindeki doğal sayılarda dört işlem alt öğrenme alanlarına ilişkin kazanım/hedefleri karşılaştırmalı olarak incelendiğinde toplama ve çıkarma işlemleri alt öğrenme alanları açısından Türkiye programında 20'ye kadar olan sayılarla çalışılırken Singapur programından 100'e kadar olan sayılarla çalışıldığı, yine Singapur programının Türkiye programından fazla olarak; toplama ve çıkarma arasındaki ilişkiye yer verilmesi, ikiden fazla bir basamaklı sayıların toplanması ve verilmeyenli işlemlerde iki basamaklı sayılara çıkılması yönleriyle ayrıldığı gözlenmiştir. İki programa çarpma ve bölme alt öğrenme alanları yönüyle bakıldığından Türkiye programında birinci sınıf düzeyinde bu konulara yer verilmezken Singapur programında 40'a kadar çarpmaya, 20'ye kadar bölmeye ve çarpma ve bölmeyi içeren 1 adımlı problemlere yer verildiği görülmektedir.

Programlarda Tablo 7'de verilen alt öğrenme alanları ve kazanım/hedeflerin yanı sıra kazanımların altında açıklamalar yer almaktadır. Bu açıklamalar bazen kazanım/hedeflerin öğrencilere nasıl verileceğine yani öğretme-öğrenme süreçlerine ilişkin önerileri; bazen de uyarıları veya sınırlılıkları içermektedir.

Türkiye Programına açıklamalar boyutuyla bakıldığında: *“İşlem öğretiminde problem durumlarından yola çıkılmasına dikkat edilir.”* veya *“Çalışmalar yapılırken model kullanmaya özen gösterilir.”* ifadeleri öğrenme süreçlerinde öğretmenlere yapılan bazı önerileri göstermektedir. Singapur programında ise; öğrenci merkezli öğretime ve matematiksel süreçlere vurgu yapmak için açıklamalar sütununda başlık olarak: *“Öğrencilerin şunları yapma fırsatları olmalıdır:...”* şeklinde bir uyarı cümlesi kullanıldığı gözlenmektedir. Bu bölümde öğretme-öğrenme süreçlerine ilişkin uyarı ve önerilere yer verilmektedir. Singapur programının bu bölümünde *“10'a kadar olan ritmik sayılar oluşturun, pekiştirmek için sayı hikâyeleri*

oluşturun ve ritmik sayı posterleri kullanın” , “sayı tanıma ve karşılaştırma için noktalı kartlar, resim kartları, rakam kartları ve sayı-kelime kartları vb. oyunları oynayın” ve “grup içi ve gruplar halinde çalışın” şeklinde eğitim durumlarına ilişkin önerilere yer verilmektedir.

İki programın eğitim durumlarına karşılaştırmalı olarak bakıldığında iki programda da somut materyallerin kullanımına teşvik eden ifadeler yer alsa da Türkiye programında “somut materyallerin kullanımına dikkat edilir.” şeklinde daha genel ifadeler kullanılırken; Singapur programında öğrenme hedeflerine uygun materyallerin doğrudan belirtildiği görülmektedir. Ayrıca Singapur programının oyun oynayarak öğretime ve grup çalışmalarına yapılan yönlendirmelerle Türkiye programından ayrıldığı gözlenmektedir.

5.1.3.2. İkinci Sınıflar Düzeyindeki Doğal Sayılarda Dört İşlem Kazanımları/Hedefleri, İçerik ve Öğretme-Öğrenme Süreçleri

Bu alt başlıkta, programların ikinci sınıf seviyesinin kazanım/hedef ve öğretme-öğrenme süreçleri açısından karşılaştırmalı olarak incelenmesiyle elde edilen bulgular verilmiş ve açıklanmıştır. Aşağıdaki tabloda ikinci sınıf doğal sayılarda dört işlem alt öğrenme alanlarının içerikleri sunulmaktadır.

Tablo 8

Türkiye ve Singapur 2. Sınıflar Doğal Sayılarda Dört İşlem Kazanım/Hedefleri

Türkiye		Singapur	
Alt Öğrenme Alanı	Kazanımlar/Hedefler	Alt öğrenme alanı	Kazanımlar/Hedefler
M.2.1.2. Doğal Sayılarla İşlemi Terimler veya kavramlar: elde, eldeli toplama	M.2.1.2.1. Toplamları 100'e kadar (100 dâhil) olan doğal sayılarla eldesiz ve eldeli toplama işlemini yapar. M.2.1.2.2. İki sayının toplamında verilmeyen toplananı bulur M.2.1.2.3. İki doğal sayının toplamını tahmin eder ve tahminini işlem sonucuyla karşılaştırır. M.2.1.2.4. Zihinden toplama işlemi yapar. M.2.1.2.5. Doğal sayılarla toplama işlemini gerektiren problemleri çözer.	2. Toplama ve Çıkarma	2.1. Algoritmik toplama ve çıkarma (üç basamağa kadar) 2.2. İki adıma kadar olan toplama ve çıkarma problemlerini çözme 2.3. Üç basamaklı bir sayının birlik/onluk/yüzlüklerin toplanması ve çıkarılmasını içeren zihinsel hesaplama
M.2.1.3. Doğal Sayılarla İşlemi Çıkarma	M.2.1.3.1. 100'e kadar olan doğal sayılarla onluk bozmayı gerektiren ve gerektirmeyen çıkarma işlemini yapar. M.2.1.3.2. 100 içinde 10'un katı olan iki doğal sayının farkını zihinden bulur. M.2.1.3.3. Doğal sayılarla yapılan çıkarma işleminin sonucunu tahmin eder ve tahminini işlem sonucuyla karşılaştırır. M.2.1.3.4. Toplama ve çıkarma işlemleri arasındaki ilişkiyi fark eder. M.2.1.3.5. Eşit işaretinin matematiksel ifadeler arasındaki "eşitlik" anlamını fark eder. M.2.1.3.6. Doğal sayılarla toplama ve çıkarma işlemini gerektiren problemleri çözer.		
M.2.1.4. Doğal Sayılarla İşlemi Çarpma Terimler veya kavramlar: çarpma, çarpım tablosu, çarpan, çarpım Semboller: x	M.2.1.4.1. Çarpma işleminin tekrarlı toplama anlamına geldiğini açıklar. M.2.1.4.2. Doğal sayılarla çarpma işlemi yapar. M.2.1.4.3. Doğal sayılarla çarpma işlemi gerektiren problemler çözer.	2. Çarpma ve Bölme	2.1. 2, 3, 4, 5 ve 10 çarpım tabloları 2.2. $\div$ kullanımı 2.3. Çarpma ve bölme arasındaki ilişki 2.4. Çarpım tablosunda çarpma ve bölme 2.5. Çarpım tablolarında çarpma ve bölmeyi içeren bir/tek adımlı problem soruları çözme 2.6. 2, 3, 4, 5 ve 10 çarpım tablolarında çarpma ve bölmeyi içeren zihinsel hesaplama
M.2.1.5. Doğal Sayılarla Bölme İşlemi Terimler veya kavramlar: bölme, bölünen, bölen, bölüm Semboller: $\div$	M.2.1.5.1. Bölme işleminde gruplama ve paylaşılma anlamlarını kullanır. M.2.1.5.2. Bölme işlemini yapar, bölme işleminin işaretini ($\div$) kullanır.		

Tablo 8 incelendiğinde, Türkiye’de ikinci sınıf düzeyinde doğal sayılarda dört işlem alt öğrenme alanlarında toplamda 16 kazanım/hedef bulunmaktadır. Toplama işlemi alt öğrenme alanı; toplamları 100’e kadar eldesiz ve eldeli toplama işlemi yapma, verilmeyen toplananı bulma, toplam işleminde tahmin çalışmaları yapma, zihinden toplama ve toplama işlemi gerektiren problemleri çözme konuları yer almaktadır. Çıkarma işlemi alt öğrenme alanında 100’e kadar olan doğal sayılarla onluk bozmayı gerektiren ve gerektirmeyen çıkarma işlemler yapma, toplama ile çıkarma işlemleri arasındaki ilişkiyi fark etme ve problem çözme konularını kapsamaktadır. Çarpma işlemi alt öğrenme alanı; çarpma işleminin tekrarlı toplama anlamına geldiğini açıklayabilme, algoritmik çarpma işlemi yapma ve çarpma işlemi gerektiren problemleri çözme konularını kapsamaktadır. Bölme işlemi alt öğrenme alanı ise bölme işleminde grupta ve paylaşma anlamlarını kullanabilme ve bölme işlemi gerektiren problemleri çözebilme kazanımlarından oluşmaktadır.

Singapur ikinci sınıf düzeyinde doğal sayılarda dört işlem alt öğrenme alanlarında toplamda 9 kazanım/hedef bulunmaktadır. Toplama ve çıkarma işlemi alt öğrenme alanları birlikte verilmektedir. Toplama ve çıkarma alt öğrenme alanı (3 basamağa kadar) algoritmik toplama ve çıkarma işlemi yapmayı, iki adıma kadar olan toplama ve çıkarma problemlerini çözmeyi, üç basamaklı sayılarda zihinden toplama ve çıkarma yapmayı içeren zihinsel hesaplamalardan oluşmaktadır. Yine benzer şekilde çarpma ve bölme alt öğrenme alanları birlikte verilmiştir. Çarpma ve bölme alt öğrenme alanları 2, 3, 4, 5 ve 10 çarpım tablolarını öğrenmeyi, çarpma ve bölme işlemleri arasındaki ilişkiyi anlamayı, çarpım tablosunu kullanarak çarpma-bölme işlemleri yapmayı, problem çözmeyi ve zihinden çarpma-bölme işlemleri yapmayı kapsamaktadır.

İki ülke programları karşılaştırmalı olarak incelendiğinde, kazanım/hedef bağlamında Türkiye programının hedeflerinin niceliksel olarak daha fazla fakat kapsam olarak daha sınırlı olduğu belirlenmiştir. Örneğin, Singapur programında birinci sınıfta verilen “toplama ve çıkarma işlemleri arasındaki ilişkiyi fark etme ve 100’e kadar olan sayılarla işlemler yapma” kazanımlarının Türkiye programında ikinci sınıfta verildiği belirlenmiştir. Singapur programının hedeflerinin ise niceliksel olarak daha az, kapsam olarak daha geniş olduğu

belirlenmiştir. Örneğin Türkiye programından farklı olarak toplama-çıkarma alt öğrenme alanlarında üç basamaklı sayılarla algoritmik ve zihinden işlemler yapılması; çarpma ve bölme alt öğrenme alanlarında ise çarpma ve bölme arasındaki ilişkiye değinilmesi kazanım/hedef içeriklerinin daha kapsamlı olduğunu göstermektedir.

İki ülkenin programlarına öğretme-öğrenme süreçleri bakımından karşılaştırmalı olarak bakıldığında ise Türkiye programında “sınıf sayı sınırlıkları içinde kalınır” gibi ifadelerle kazanımların sınırlarını belirleyen ifadelerle sıklıkla rastlanmaktadır. Ayrıca “Verilmeyen toplanan bulunurken üzerine sayma, geriye sayma stratejisi veya çıkarma işlemi kullanılır.” ifadesiyle bir yerde öğretim stratejisi önerisinde bulunulduğu belirlenmiştir. Singapur programının ise öğretim sürecine (yöntem, teknik veya strateji önerileriyle) daha fazla rehberlik ettiği gözlenmektedir. Türkiye programında; “somut materyal kullanın” gibi daha genel ifadelerle rastlanırken, Singapur programında; “3 basamağa kadar toplama ve çıkarma için standart algoritmaları göstermek için onluk taban blokları/oyuncak para kullanarak gruplar halinde çalışın” , “Toplama ve çıkarma kavramlarını göstermek için parça-bütün ve karşılaştırma modellerini kullanın” veya “Bir adımlı problemleri çözerken hangi işlemin (toplama veya çıkarma) kullanılacağını belirlemek için bar modellerini kullanın” şeklindeki ifadelerle öğretmenlere doğrudan rehberlik ettiği görülmektedir.

5.1.3.3. Üçüncü Sınıflar Düzeyindeki Doğal Sayılarda Dört İşlem Kazanımları/Hedefleri, İçerik ve Öğretme-Öğrenme Süreçleri

Bu alt başlıkta, programların üçüncü sınıf seviyesinin kazanım/hedef ve öğretme-öğrenme süreçleri açısından karşılaştırmalı olarak incelenmesiyle elde edilen bulgular verilmiş ve açıklanmıştır. Aşağıdaki tabloda üçüncü sınıf doğal sayılarda dört işlem alt öğrenme alanlarının içerikleri sunulmaktadır.

Tablo 9

Türkiye ve Singapur 3. Sınıflar Doğal Sayılarda Dört İşlem Kazanım/Hedefleri

Türkiye		Singapur	
<i>Alt Öğrenme Alanı</i>	<i>Kazanımlar/Hedefler</i>	<i>Alt öğrenme alanı</i>	<i>Kazanımlar/Hedefler</i>
M.3.1.2. Doğal Sayılarla Toplama İşlemi	M.3.1.2.1. En çok üç basamaklı sayılarla eldesiz ve eldeli toplama işlemini yapar. M.3.1.2.2. Üç doğal sayı ile yapılan toplama işleminde sayıların birbirleriyle toplanma sırasının değişmesinin sonucu değiştiğini gösterir. M.3.1.2.3. İki sayının toplamını tahmin eder ve tahminini işlem sonucuyla karşılaştırır. M.3.1.2.4. Zihinden toplama işlemi yapar. M.3.1.2.5. Bir toplama işleminde verilmeyen toplananı bulur. M.3.1.2.6. Doğal sayılarla toplama işlemini gerektiren problemleri çözer.	3. Toplama ve çıkarma	3.1. Algoritmik toplama ve çıkarma (4 basamağa kadar) 3.2. Toplama ve çıkarmayı içeren iki adımlı matematiksel problemler çözme 3.3. İki basamaklı sayılarda zihinden toplama ve çıkarma
M.3.1.3. Doğal Sayılarla Çıkarma İşlemi	M.3.1.3.1. Onluk bozma gerektiren ve gerektirmeyen çıkarma işlemi yapar. M.3.1.3.2. İki basamaklı sayılardan 10'un katı olan iki basamaklı sayıları, üç basamaklı 100'ün katı olan doğal sayılardan 10'un katı olan iki basamaklı doğal sayıları zihinden çıkarır. M.3.1.3.3. Doğal sayılarla yapılan çıkarma işleminin sonucunu tahmin eder, tahminini işlem sonucuyla karşılaştırır. M.3.1.3.4. Doğal sayılarla toplama ve çıkarma işlemlerini gerektiren problemleri çözer.		

M.3.1.4. Sayılarla İşlemi	Doğal Çarpma	M.3.1.4.1. İşleminin kat anlamını açıklar. M.3.1.4.2. Çarpım tablosunu oluşturur. M.3.1.4.3. İki basamaklı bir doğal sayıyla en çok iki basamaklı bir doğal sayıyı, en çok üç basamaklı bir doğal sayıyla bir basamaklı bir doğal sayıyı çarpma. M.3.1.4.4. 10 ve 100 ile kısa yoldan çarpma işlemi yapar. M.3.1.4.5. 5'e kadar (5 dâhil) çarpım tablosundaki sayıları kullanarak çarpma işleminde çarpanlardan biri Bir arttırıldığında veya azaltıldığında çarpma işleminin sonucunun nasıl değiştiğini fark eder. M.3.1.4.6. Biri çarpma işlemi olmak üzere iki işlem gerektiren problemleri çözer.	3. Çarpma ve Bölme	3.1.Çarpım tablosundan 6, 7, 8 ve 9'lar 3.2.Çarpım tablosunda çarpma ve bölme 3.3. Kalanlı bölme 3.4. Çarpma ve bölme işlemlerinin algoritmik işlemleri 3.5. Dört işlemli ve iki adımlı matematiksel problemleri çözme 3.6. Çarpım tablosunda çarpma ve bölmeyi içeren zihinden hesaplamalar
M.3.1.5. Sayılarla İşlemi Terimler veya kavramlar: kalan	Doğal Bölme	M.3.1.5.1. İki basamaklı doğal sayıları bir basamaklı doğal sayılara böler. M.3.1.5.2. Birler basamağı sıfır olan iki basamaklı bir doğal sayıyı 10'a kısa yoldan böler. M.3.1.5.3. Bölme işleminde bölünen, bölen, bölüm ve kalan arasındaki ilişkiyi fark eder. M.3.1.5.4. Biri bölme olacak şekilde iki işlem gerektiren problemleri çözer.		

Türkiye programı üçüncü sınıf düzeyinde doğal sayılarda dört işlem alt öğrenme alanlarında toplamda 20 kazanımdan/hedeften oluşmaktadır. Toplama işlemlerini içeren alt öğrenme alanı; üç basamaklı sayılarla algoritmik toplama, iki basamaklı sayılarda zihinden toplama ve tahmin, verilmeyen toplananı bulma ve problem çözme konularını içermektedir. Çıkarma işlemi alt öğrenme alanı; iki basamaklı sayılarla 10'un katı olan sayıları, üç basamaklı sayılarla 100'ün katı olan sayıları, 10'un katı olan iki basamaklı sayılarda zihinden çıkarma işlemi yapmayı, çıkarma işleminde tahmin çalışmalarını ve problem çözmeyi kapsamaktadır. Çarpma işlemi alt

öğrenme alanı; çarpım tablosu çalışmalarını, iki basamaklı iki doğal sayı veya üç basamaklı bir sayıyla bir basamaklı bir sayının algoritmik çarpımını ve iki basamaklı sayıların çarpımını içermektedir. Bölme işlemi alt öğrenme alanı ise iki basamaklı sayının bir basamaklı sayıya bölünmesini, birler basamağı sıfır olan bir sayının 10'a kısa yoldan bölünmesini, bölme işlemindeki alt kavramlar arasındaki ilişkinin anlaşılmasını ve biri bölme olacak şekilde iki işlem gerektiren problemlerin çözülmesini içermektedir.

Singapur programının toplama ve çıkarma alt öğrenme alanı dört basamağa kadar algoritmik toplama ve çıkarma, toplama ve çıkarmayı içeren iki adımlı problem çözme ve iki basamaklı sayılarda zihinden toplama ve çıkarma işlemlerinden oluşmaktadır. Çarpma ve bölme alt öğrenme alanı ise çarpım tablosundan 6, 7, 8 ve 9'ların öğrenilmesi, çarpım tablosundan yararlanılarak çarpma ve bölme çalışmalarının yürütülmesi, kalanlı bölme işlemlerinin yapılması, çarpım tablosundan yararlanılarak zihinden çarpma ve bölme işlemi çalışmaları, dört işlemli ve iki adımlı problemleri çözme çalışmalarını kapsamaktadır.

İki ülke programının kazanım/hedeflerine karşılaştırmalı olarak bakıldığında; Türkiye programında 20 kazanım/hedef, Singapur programında ise 9 kazanım/hedef olduğu görülmektedir. Türkiye programında toplama işlemi alt öğrenme alanında üç basamağa kadar olan sayılarla çalışılırken, Singapur programında dört basamağa kadar olan sayılarla çalışılmaktadır. Yine benzer şekilde Türkiye programında çarpma ve bölme alt öğrenme alanındaki problemlerde biri çarpma veya bölme olmak üzere iki işlemli problemler önerilirken, Singapur programında dört işlemli ve iki adımlı matematiksel problemleri çözme konusuyla karşılaşılması Singapur programının bu öğrenme alanlarında bir yıl ileriden gittiği görülmektedir. Bu bulgular göre Türkiye programının niceliksel olarak daha yoğun bir kazanım/hedef içeriğine sahip olduğu söylenebilir.

İki ülkenin üçüncü sınıf düzeyinde öğretme-öğrenme süreçleri karşılaştırmalı olarak incelendiğinde Türkiye programında öğrencilerin tahmin stratejilerini geliştirmek için yuvarlama, basamak değerlerini kullanma, üzerine ekleme, sayıları parçalama stratejilerinin kullanılması önerilmektedir. Diğer açıklamalarda kazanımların sınırlıkları üzerinde durulmaktadır. Singapur programının öğrenme-öğretme süreçlerinde hangi konuda hangi

materyal veya yöntem-teknik-stratejinin kullanılması gerektiği daha net bir şekilde sunulmaktadır. Örneğin:

- “Toplam” ve “fark” kavramlarını bar modellerini kullanarak çalışın.
- Toplama ve çıkarma işlemlerinde standart algoritmaları göstermek için sayı basamağı disklerini kullanarak gruplar halinde çalışın.
- Dijital uygulamalar kullanarak veya dijital oyunlar oynayarak 4 basamağa kadar toplama ve çıkarma konusunda ustalık kazandırın.
- Bölme işlemlerinin bazen kalanlı olabileceğini keşfettirmek için somut materyalleri eşit gruplara paylaştırın ve cevabı kalan ve bölüm olarak yazın.
- Çarpım tablosunun içinden herhangi bir temel 4 işlem ailesi yazdırarak (örneğin, $8 \times 4 = 32$, $4 \times 8 = 32$, $32 \div 4 = 8$ ve $32 \div 8 = 4$ çarpma ve bölme işlemlerinin bir ailesidir) öğrenmeyi anlamlı hâle getirin.
- Farklı buluşsal stratejiler “canlandırma (act it out), bir diyagram çiz” kullanarak rutin olmayan problemleri çözmek için ve matematiksel fikirlerin paylaşıldığı “Sınıf Konuşmaları Tekniği” kullanın.

Singapur programının öğretme-öğrenme süreçlerinin açıklandığı bölümlerde; Türkiye programından farklı olarak rutin problemlerin yanı sıra rutin olmayan problemlere de vurgu yapılmaktadır. Ayrıca aşağıdaki ifadelerle benzer yönergelerle öğrencileri grup içi ve gruplar arası çalışmalara yönlendirildiği görülmektedir:

- *Diğer grupların çözmesi için 4 basamağa kadar toplama ve çıkarma işlemlerini içeren 2 adımlı problemler oluşturmak amacıyla gruplar halinde çalışın.*
- *Bölme ve çarpma hikâyeleri oluşturmak için gruplar halinde çalışın ve bu hikâyelerle ilgili bölme ve çarpma denklemleri yazın.*
- *Problem çözme sürecine aşina olmak için 2 adımlı rutin problemleri ve rutin olmayan problemleri gruplar halinde çözün; grup içinde problemlerin çözümü için keşfettiğiniz uygun çözüm yollarını sınıfça tartışın (MOE, 2012, s.42-43).*

Bu durum, Singapur programının öğretmenlere rehberlik yönüyle (kazanımlara uygun somut materyal önerileri veya matematiksel yöntem-teknik ve strateji önerileri) zengin olduğu şeklinde yorumlanmıştır.

5.1.3.4. Dördüncü Sınıflar Düzeyindeki Doğal Sayılarda Dört İşlem Kazanımları/Hedefleri, İçerik ve Öğretme-Öğrenme Süreçleri

Bu alt başlıkta, programların dördüncü sınıf seviyesinin kazanım/hedef ve öğretme-öğrenme süreçleri açısından karşılaştırmalı olarak incelenmesiyle elde edilen bulgular verilmiş ve açıklanmıştır. Aşağıdaki tabloda dördüncü sınıflar doğal sayılarda dört işlem alt öğrenme alanlarının içerikleri sunulmaktadır.

Tablo 10

Türkiye ve Singapur 4. Sınıflar Doğal Sayılarda Dört İşlem Kazanım/Hedefleri

Türkiye		Singapur	
Alt Öğrenme Alanı	Kazanımlar/Hedefler	Alt öğrenme alanı	Kazanımlar/Hedefler
M.4.1.2. Doğal Sayılarla Toplama İşlemi	M.4.1.2.1. En çok dört basamaklı doğal sayılarla toplama işlemini yapar. M.4.1.2.2. İki doğal sayının toplamını tahmin eder ve tahminini işlem sonucu ile karşılaştırır. M.4.1.2.3. En çok dört basamaklı doğal sayıları 100'ün katlarıyla zihinden toplar. M.4.1.2.4. Doğal sayılarla toplama işlemini gerektiren problemleri çözer.	Dört İşlem	4.1.Çarpma Algoritmik işlemleri - Dört basamaklılarla bir basamaklılar - Üç basamaklılar ile iki basamaklılar 4.2.Bölme algoritmik (işlemleri) (dört basamaklıların bir basamaklılara bölünmesi) 4.3.Üç adımlı ve dört işlemli matematiksel problem sorularının çözülmesi
M.4.1.3. Doğal Sayılarla Çıkarma İşlemi	M.4.1.3.1. En çok dört basamaklı doğal sayılarla çıkarma işlemini yapar. M.4.1.3.2. Üç basamaklı doğal sayılardan 10'un katı olan iki basamaklı doğal sayıları ve 100'ün katı olan üç basamaklı doğal sayıları zihinden çıkarır. M.4.1.3.3. Doğal sayılarla yapılan çıkarma işleminin sonucunu tahmin eder, tahminini işlem sonucuyla karşılaştırır. M.4.1.3.4. Doğal sayılarla toplama ve çıkarma işlemini gerektiren problemleri çözer.		
M.4.1.4. Doğal Sayılarla Çarpma İşlemi	M.4.1.4.1 Üç basamaklı doğal sayılarla iki basamaklı doğal sayıları çarpar. M.4.1.4.2. Üç doğal sayı ile yapılan çarpma işleminde sayıların birbirleriyle çarpılma sırasının değişmesinin, sonucu değiştirmedikini gösterir. M.4.1.4.3. En çok üç basamaklı doğal sayıları 10, 100 ve 1000'in en çok dokuz katı olan doğal sayılarla; en çok iki basamaklı doğal sayıları 5, 25 ve 50 ile kısa yoldan çarpar.		

	M.4.1.4.4. En çok üç basamaklı doğal sayıları 10, 100 ve 1000 ile zihinden çarpar. M.4.1.4.5. En çok iki basamaklı bir doğal sayı ile bir basamaklı bir doğal sayının çarpımını tahmin eder ve tahminini işlem sonucu ile karşılaştırır. M.4.1.4.6. Doğal sayılarla çarpma işlemini gerektiren problemleri çözer.
M.4.1.5. Doğal Sayılarla Bölme İşlemi Semboller: $\neq$	M.4.1.5.1. Üç basamaklı doğal sayıları en çok iki basamaklı doğal sayılara böler. M.4.1.5.2. En çok dört basamaklı bir sayıyı bir basamaklı bir sayıya böler. M.4.1.5.3. Son üç basamağı sıfır olan en çok beş basamaklı doğal sayıları 10, 100 ve 1000'e zihinden böler. M.4.1.5.4. Bir bölme işleminin sonucunu tahmin eder ve tahminini işlem sonucu ile karşılaştırır. M.4.1.5.5. Çarpma ve bölme arasındaki ilişkiyi fark eder. M.4.1.5.6. Doğal sayılarla en az bir bölme işlemi gerektiren problemleri çözer. M.4.1.5.7. Aralarında eşitlik durumu olan iki matematiksel ifadeden birinde verilmeyen değeri belirler ve eşitliğin sağlandığını açıklar. M.4.1.5.8. Aralarında eşitlik durumu olmayan iki matematiksel ifadenin eşit olması için yapılması gereken işlemleri açıklar.

Türkiye programı incelendiğinde; en çok dört basamaklı sayılarla toplama ve çıkarma işlemleri ve üç basamaklı sayılarla iki basamaklı sayıların çarpma ve bölme işlemleri yapıldığı, tahmin çalışmalarına yer verildiği, 10, 100, 1000 sayılarıyla kısa yoldan çarpma ve bölme işlemlerine ve problemlere yer verildiği görülmektedir. Singapur programında ise dördüncü sınıf düzeyinde toplama ve çıkarma işlemlerine artık yer verilmediği, ilk üç sınıfta bu iki konunun bitirildiği tespit edilmiştir. Dördüncü sınıf düzeyinde çarpma işlemi alt öğrenme alanında dört basamaklı sayılarla bir basamaklıların ve üç basamaklılarla iki basamaklı sayıların çarpılması; bölme işlemi alt öğrenme alanında ise dört basamaklı sayıların bir basamaklı sayılara bölme kazanımının yer aldığı ve dört işlemleri problemlere yer verildiği belirlenmiştir.

İki program karşılaştırmalı olarak incelendiğinde Türkiye programı dördüncü sınıf düzeyinde 22 kazanım/hedefe sahipken, Singapur programında bu sayının 3 olduğu görülmektedir. Singapur programında dördüncü sınıf düzeyinde toplama-çıkarma konuları tamamlanmış,

çarpma-bölme konularının ise son kısmına yer verilmektedir. Dört basamaklı sayılarla yapılması istenen toplama-çıkarma algoritmik işlemleri Türkiye programında 4. sınıf düzeyinde verilirken, Singapur programında 3. sınıfta verilmektedir. Diğer bir ifadeyle üzerinde çalışılan sayı basamakları açısından Türkiye programı Singapur programından bir yıl geriden gelmektedir. Yine dört işlem problemlerinin çözümünde gerekli olan adım sayısı açısından iki ülke programı karşılaştırıldığında, Singapur programının Türkiye programına göre daha erken yıllarda daha çok adımlı problemlere yer verdiği görülmektedir.

İki ülke programı öğretme-öğrenme süreçleri yönüyle karşılaştırıldığında ise Türkiye programında “En çok üç işlem gerektiren problem kurmaya yönelik çalışmalara da yer verilir.” şeklinde kazanımların sınırlıklarını belirleyen ifadelerle sık sık yer verilirken öğretimsel sürece ilişkin yöntem, teknik önerilerine rastlanmamıştır. Singapur programında ise:

- “Bir sayının 10 ve 10'un katlarıyla çarpımını görselleştirmek, göstermek ve açıklamak için sayı basamağı diskleri veya somut manipülatifler kullanın”.
- “Dört işlemi içeren matematiksel problemleri modellemek ve çözmek için bar modellerini kullanın”

şeklinde öğretim sürecinde kullanılacak materyaller önerilmektedir. Ayrıca:

- “Diğer grupların çözmesi için 4 işlemi içeren 3 adımlı matematisel problemler oluşturun ve gruplar halinde çalışın”
- “Farklı buluşsal yöntemler kullanarak rutin olmayan problemleri çözün ve fikirlerinizi gruplar arasında paylaşın” şeklinde grup çalışmalarına yönlendiren ifadelerle rastlanmaktadır.

Bu bulgular ışığında Singapur programına bakıldığında grup çalışmalarına önem verildiği, bilginin inşası açısından öğrenci merkezliliğin ön planda tutulduğu ve rutin olmayan problemlerin çözüm süreçlerine odaklanıldığı söylenebilir.

5.1.4. Türkiye ve Singapur İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programlarında Ölçme ve Değerlendirme

Bu bölümde sırasıyla Türkiye ve Singapur programlarının ölçme ve değerlendirme özellikleri karşılaştırmalı olarak incelenmiş, benzerlik ve farklılıkları ortaya konmuştur.

Türkiye İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programlarında Ölçme ve Değerlendirme

Türkiye matematik dersi öğretim programında ölçme ve değerlendirme yaklaşımı başlığı altında diğer dersleri de içine alan tüm öğretim programlarının genel ölçme değerlendirme yaklaşımları açıklanmaktadır. Programlarının ölçme değerlendirme yaklaşımları açıklanırken her çocuğun bir birinden farklı olduğu bu nedenle öğretim programlarındaki ölçme değerlendirme sürecinin de “herkese uygun ve herkes için standart” olamayacağı ifade edilmekte yani “eğitimde bireysel farklılıklar” vurgulanmaktadır. Ölçme değerlendirme sürecinin olabildiğince çeşitli yürütülmesi önerilmekte ancak nasıl yapılacağına ilişkin ayrıntılı açıklama yapılmamaktadır. Öğretim programlarının ölçme değerlendirme sürecinde sadece yol gösterici olabileceği ve programların ölçme değerlendirmeye ait tüm unsurları içermesini istemenin gerçekçi bir beklenti olmadığı iddia edilmektedir. Programlarda ölçme değerlendirme süreçleriyle ilgili yalnızca genel ifadelerle yer verilmesine ilişkin tercih ise “öğretim sürecinin çeşitli iç ve dış dinamiklerden fazlaca etkilenmesi dolayısıyla ölçme değerlendirmede etkililiğin sağlanmasında önceliğin öğretim programlarında değil öğretmenlerde olduğu” şeklinde açıklamaktadır. Bu bakış açısından hareketle öğretim programlarında ölçme ve değerlendirme uygulamalarına yön veren ilkeler şu şekilde verilmiştir:

1. Ölçme ve değerlendirme çalışmaları öğretim programının tüm bileşenleri ile azami uyum sağlamalı, kazanım ve açıklamaların sınırları esas alınmalıdır.
2. Öğretim programı, ölçme sürecinde kullanılabilecek ölçme araç ve yöntemleri açısından uygulayıcılara kesin sınırlar çizmez, sadece yol gösterir. Ancak tercih edilen ölçme ve değerlendirme araç ve yönteminde, gereken teknik ve akademik standartlara uyulmalıdır.
3. Eğitimde ölçme ve değerlendirme uygulamaları eğitimin ayrılmaz bir parçasıdır ve eğitim süreci boyunca yapılır. Ölçme sonuçları tek başına değil izlenen süreçlerle birlikte bütünlük içinde ele alınır.
4. Bireysel farklılıklar gerçeğinden dolayı bütün öğrencileri kapsayan, bütün öğrenciler için genel geçer, tek tip bir ölçme ve değerlendirme yönteminden söz etmek uygun değildir. Öğrencinin akademik gelişimi tek bir yöntemle veya teknikle ölçülüp değerlendirilmez.
5. Eğitim sadece “bilme (düşünce)” için değil, “hissetme (duygu)” ve “yapma (eylem)” için de verilir; dolayısıyla sadece bilişsel ölçümler yeterli kabul edilemez.
6. Çok odaklı ölçme değerlendirme esastır. Ölçme ve değerlendirme uygulamaları öğretmen ve öğrencilerin aktif katılımıyla gerçekleştirilir.

7. Bireylerin ölçme ve değerlendirmeye konu olan ilgi, tutum, değer ve başarı gibi özellikleri zamanla değişebilir. Bu sebeple söz konusu özellikleri tek bir zamanda ölçmek yerine süreç içindeki değişimleri dikkate alan ölçümler kullanmak esastır (MEB, 2018, s.7).

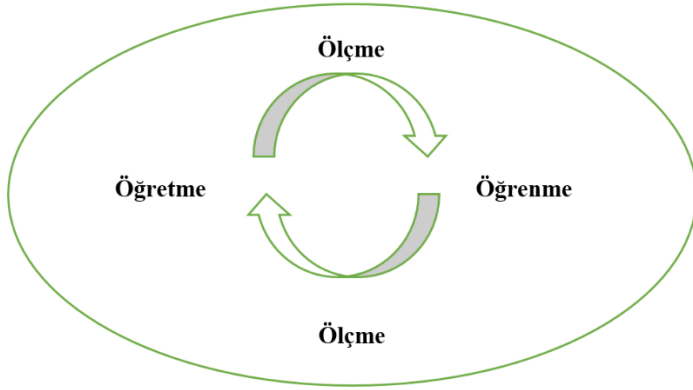
Türkiye Matematik dersi öğretim programı ölçme-değerlendirme bağlamında incelendiğinde dersin kazanımlarına uygun olarak spesifik ölçme-değerlendirme örnekleri verilmemiş, genel olarak programın ölçme ve değerlendirmeye bakışı açıklanmıştır. Programda ölçme değerlendirme süreçleri yürütülürken; öğrencilerin bireysel farklılıklarına dikkat edilmesi gerektiği, kazanımların sınırlarına bağlı kalınması gerektiği ve sadece bilişsel süreçlerin ölçülmesinin yeterli olmadığına altı çizilmektedir. Ölçmenin anlık olarak tek bir zamanda yapılmasının yeterli olmadığı diğer bir ifadeyle öğrencinin süreç içindeki gelişiminin izlenerek değerlendirilmesi gerektiği vurgulanmaktadır.

Singapur İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programlarında Ölçme ve Değerlendirme

Singapur programında ölçme değerlendirme süreçlerine *Sınıfta Ölçme* başlığı altında detaylı olarak yer verilmektedir. Bu bölümde ölçmenin, “Matematik öğretme ve öğrenmeyi destekleyici rolü” sıklıkla vurgulanmaktadır. Bu konu *Ölçmenin Rolü* başlığında açıklanmaktadır.

Ölçmenin Rolü

Aşağıdaki diyagramda ölçmenin, öğretme ve öğrenme sürecinin ayrılmaz bir parçası olduğu belirtilmektedir. Ölçmenin öğretimi desteklenmesi amacıyla kullanıldığında, öğretmenlere öğretimde eksik kalan yerleri gösterebilecek ve onların ders anlatımlarını geliştirmeleri için ne yapmaları gerektiğine ilişkin sürekli geri bildirim verebilecek şekilde yürütülmesi gerektiği vurgulanmaktadır. Şekil 12’de Singapur programında ölçmenin rolünü gösteren bir model verilmiştir (MOE, 2012, s. 26).



Şekil 12. Singapur MDÖP’de ölçmenin rolü

Singapur MDÖP’de ölçmenin öğretimle bütünleştirilmesinin önemi sıklıkla vurgulanmakta ve şu önerilerde bulunmaktadır (MOE, 2012, s. 26-27):

- Öğretmenler öğrencilerin problem çözmelerini izlemeli ve stratejilerini açıklamalarını istemelidir.
- Öğretmenler öğrencilerini kendi çalışmalarını değerlendirmeye, kendi öğrenmeleri ve bu öğrenmeleri nasıl geliştirecekleri üzerine düşünmeye sevk etmelidir.
- Ölçme ve değerlendirmenin öğrencileri alternatif yaklaşımları düşünmeye teşvik etmesi için zaman zaman açık uçlu sorular tercih edilmelidir.
- Öğrencilerin düşüncelerini formüle edebilmeleri, fikirlerini iletebilmeleri, paylaşabilmeleri ve başkalarının fikirlerini duyabilmeleri için onlara ölçme esnasında yeterli bekleme süresi verilmelidir.
- Öğretmenler, öğrencilerin düşünme tarzlarını, algı ve anlayışlarını değerlendirmeli ve öğrencilerinin öğrenmelerini geliştirmek için onlara faydalı geri bildirimler sağlamalıdır.
- Öğretmenler, öğrencilere ek öğrenme deneyimleri sağlamak için performans değerlendirmelerini öğretim süreciyle entegre etmelidir. Bu tür bir ölçme-değerlendirme, öğrencilerin bilgi ve becerilerini bağlam içinde uygulamalarını gerektirir ve odak noktası da matematik içeriği yerine matematiksel süreçlerdir.
- Rubrikler öğrencinin kaliteli bir çalışmada ne arayacaklarını göstermek için kullanışlıdır, ancak daha da önemlisi, süreçler ve çalışma kalitesi açısından öğrencilerden ne beklediğini gösterir. Rubrikler ayrıca nitel geribildirim vermek için yapılandırılmış bir imkân sağlar. Öğretmenler, öğrencilerin kendi performanslarını değerlendirmelerine izin verebilir, böylece kendi çalışmaları üzerinde derinlemesine düşünebilirler ve iyileştirmeler yapabilirler.

Singapur matematik dersi öğretim programında ölçme ve değerlendirmenin öğrenmenin ayrılmaz bir parçası olduğu sıklıkla vurgulanmakta ve dengeli bir ölçme-değerlendirmenin formative (biçimlendirici, süreç ölçümü) ve summative (değer biçmeye yönelik ölçme-değerlendirme, genel değerlendirme) olarak iki şekilde yürütülmesi gerektiği belirtilmektedir. Matematik öğretme-öğrenme süreçlerinde gerek değer biçmeye yönelik ölçme-değerlendirme gerekse biçimlendirici ölçmenin işe koşulmasının gerekliliği şu cümlelerle izah edilmektedir:

“Bir öğrencinin belirli bir öğrenme noktasında ne kadar yetkin olduğunu bilmek önemli olmakla birlikte, öğrencinin öğrenmesini izlemek ve onu öğrenme sürecinin bir parçası olarak akran veya öz değerlendirmeye dâhil etmek de aynı derecede önemlidir. Yalnızca değer biçmeye yönelik ölçme-değerlendirmeye dayanan bir değerlendirme sistemi, aşırı değerlendirmeye odaklanan bir öğretime yol açacaktır. Bu da, öğrencilerin öğrenme fırsatlarını kısıtlayacak ve öğrenme motivasyonlarını etkileyecektir. Bundan dolayı matematik derslerinde iki tür ölçmeden de dersin konusuna göre faydalanmak gerekmektedir” (MOE, 2012).

Programda bu iki ölçme-değerlendirme türü ayrıntılı bir şekilde açıklanmaktadır. Önce biçimlendirici değerlendirme sonra da değer biçmeye yönelik ölçme-değerlendirme başlıkları altında bu ölçme türlerinin *niçin yapıldığı, neyi ölçtüğü ve nasıl uygulandığı* ilgili bölümlerde sırayla açıklanmaktadır. Bu bölüm Türkiye programından farklı olduğu için bazı kısımlarına yer verilmiştir.

Biçimlendirici Ölçme-Değerlendirme

Bu bölümde *niçin* biçimlendirici ölçme-değerlendirme yapıldığı, biçimlendirici ölçme-değerlendirmede neyin ölçüleceği ve biçimlendirici ölçme-değerlendirmenin nasıl uygulanması gerektiğini anlatan bölümlere yer verilmiştir.

Biçimlendirici Ölçme/Değerlendirme Niçin Yapılır?

Bu alt başlıkta biçimlendirici ölçme-değerlendirmenin öğrencilerin öğrenmelerini geliştirmelerine ve öğrenme süreçlerinde kendi kendilerini yönetmelerine katkı sağlamak, onlara kendi güçlü ve zayıf yönleri hakkında bilgi vermek amacıyla yapıldığı ifade

edilmektedir. Bu ölçme türünde matematik dersine başlamadan önce, ders esnasında ve dersten sonra öğrencilerin hedef konuyu anlama durumlarına ilişkin bilgiler toplanması gerektiği ve bu bilgilerin öğretimin başlangıç noktası, kavramların gelişimi ve gerekli olabilecek düzeltici eylemler hakkında öğretmenlere bilgi vermesinin diğer bir amaç olduğu belirtilmektedir.

Biçimlendirici Ölçme-Değerlendirmede Ne Ölçülür?

Bu alt başlık altında matematik programının çıktılarının, sadece matematiksel kavramların ve becerilerin hatırlanmasının ötesine geçmesi gerektiği belirtilerek biçimlendirici ölçme/değerlendirmenin neyi ölçmesi gerektiği açıklanmaktadır. Singapur programının temel odak noktası problem çözme olduğundan değerlendirme süreçlerinin de bu doğrultuda yürütülmesi gerektiği belirtilmektedir. Biçimlendirici ölçme-değerlendirmenin kapsamı:

- Matematiksel kavramların anlaşılması (olguların basit bir şekilde hatırlanmasının ötesine geçerek);
- Akıl yürütme, iletişim kurma ve konular arasında anlamlı bağlantılar kurma yeteneği;
- Matematiksel problemleri formüle etme, modelleme, çözme ve çözümleri yorumlama becerisi,
- Rutin olmayan problemleri çözmek için stratejiler geliştirme becerisi,

ifadelerle açıklanmıştır.

Biçimlendirici Ölçme-Değerlendirme Nasıl Yapılır?

Bu bölümde biçimlendirici ölçme-değerlendirmenin öğretmenlere, öğrenmenin hedeflendiği gibi gerçekleşip gerçekleşmediği hakkında bilgi verebilmesi; öğrencilere ise kendi öğrenmelerini kontrol edebilmeleri için öğretim süreçlerinde çeşitli ölçme değerlendirme tekniklerinin kullanılması gerektiği ifade edilmektedir. Değerlendirme sürecinin öğrenme-öğretme süreciyle bütünleştirilebilmesi için önerilen bazı ölçme-değerlendirme teknikleri aşağıda açıklanmıştır:

- *Tanısal Değerlendirme*

Bu bölümde; matematik dersleri büyük ölçüde hiyerarşik bir şekilde düzenlenmiş kavram ve becerilerden oluştuğu için bu derslerde ilerlemenin ön koşulunun bazı kavram ve becerilerde ustalaşmaya bağlı olduğu ifade edilmektedir. Diğer bir ifadeyle; matematik öğretiminin eski bilgiler üzerine yeni bilgilerin inşa edilerek ilerleyen bir süreç olması dolayısıyla, öğrencilerin yeni kavramları öğrenmeden önce o kavramların ön koşulu olan bazı kavramları bilip bilmediğinin kontrol edilmesi gerekmektedir. Her matematik dersinde öğretmenlerin kısa bir sınavla (sözlü veya yazılı) tanısal değerlendirme yapmak için biraz zaman ayırması veya öğrencilerin ilgili kavramlarla ön bilgilerini ortaya çıkarmak amacıyla tanı testleri kullanmaları gerektiği vurgulanmaktadır. Bu testlerin uygun kullanımının, öğretmenlerin öğrenmedeki boşlukları (eksiklikleri) ve zorlukları belirlemelerine yardımcı olacağı ifade edilmektedir.

- *Sınıf Etkinlikleri*

Bu bölümde, öğrencilerin problemleri nasıl çözdükleri gözlemlenerek ve onlardan problem çözme stratejilerini açıklamaları istenerek sınıf etkinliklerinin biçimlendirici ölçme/değerlendirmede kullanabileceği belirtilmektedir. Öğrenciler tarafından üretilen etkinliklerin sınıf tartışmalarıyla değerlendirilmesinin de öğrencilerin kaliteli etkinliğin özellikleri hakkında bir anlayışa sahip olması ve sonraki çalışmalarında bu bilgilerini kullanabilmesi için faydalı olacağının altı çizilerek akran değerlendirmesine vurgu yapılmaktadır.

- *Sınıf Konuşması*

Bu bölümde sınıf konuşmalarının öğrencilerin matematiksel fikirlerini paylaşmaları, yanlış öğrenmelerin düzeltilmesi, geri bildirim sunulması, öğrenmelerin pekiştirilmesi ve kavramların öğrenilme durumlarının tespit edilmesi için önemli fırsatlar sunacağı ifade edilmektedir. Sınıf konuşmalarının aynı zamanda öğrencilerin matematiksel düşüncelerini ifade etmesine, öğrenmelerini derinleştirmesine, matematik hakkında konuşma ve matematiği kullanma konusunda özgüvenlerinin artmasına katkı sağlayacağı belirtilmektedir.

- *Bireysel veya Grup Görevleri*

Bu bölümde biçimlendirici ölçme-değerlendirmede kullanmak için öğrencilerin bilgi ve becerilerini bağlam içinde uygulamalarına ve matematiksel süreçlere odaklanmalarına olanak sağlayacak bireysel veya grup olarak üzerinde çalışabilecekleri matematiksel görevler verilebileceği belirtilmektedir. Öğrencilere bu görevler verilirken bir değerlendirme listesinin sunulmasının, süreç ve iş kalitesi açısından öğrencilerden ne beklendiğinin belli olması için yararlı olacağı ifade edilmekte; nitel geri bildirim vermenin yapılandırılmış bir yolunu sağlaması açısından dereceli puanlama anahtarlarının (rubrik) kullanılması önerilmektedir. Daha kapsayıcı bir ifadeyle öğrencilerin kendi çalışmaları üzerinde düşünmeleri ve iyileştirmeler yapabilmeleri için kendi performanslarını değerlendirebilecekleri fırsatlar sunulması gerekmektedir.

Bu bölümde biçimlendirici değerlendirmenin en önemli bileşenlerinden biri olan geri bildirim üç türünün olduğu belirtilmekte ve bu konuda bazı önerilerde/uyarlarda bulunmaktadır.

- *Öğretmenlerden öğrencilere yapılan geri bildirimler:* Bu geri bildirim türünde, öğretmenlerin öğrencilerine öğrenimlerinin hangi aşamada olduğu ve öğrenimlerini geliştirebilmeleri için neler yapabilecekleri konusunda bilgi vermesi gerektiği belirtilmektedir. Öğretmenlerin yaptıkları geri bildirimlerde geri bildirimlerin zamanında olmasına, yapılan işin hem güçlü hem de zayıf yönlerine değinilmesine ve öğrencilerin öğrenmelerinde nasıl ilerleyebileceklerine ilişkin bilgilere yer verilmesine dikkat etmesi gerektiği vurgulanmaktadır.

- *Öğrencilerden öğretmenlere geri bildirim:* Bu geri bildirim, öğretmenler tarafından tasarlanan değerlendirme görevlerine öğrencilerin verdikleri yanıtlardan elde edildiği; öğretmenlerin öğrenme eksikliklerini gidermek için neler yapması gerektiği, öğrencilerin katıldıkları öğrenme etkinliklerini nasıl değiştirecekleri ve öğretimlerini nasıl geliştirmeleri gerektiği konusunda onlara bilgi sağladığı belirtilmektedir.

- *Öğrenciler arasındaki geri bildirim:* Akran değerlendirmelerinin aktif öğrenmeyi teşvik etmeye, öğrencilerin birbirlerinden öğrenmelerine fırsatlar sunmasına ve öğrencilerin

birbirlerinin çalışmalarına ilişkin yapacağı eleştirilerde *neyin kaliteli iş sayıldığına dair bir anlayış geliştirmelerine* olanak sağlaması dolayısıyla önemli olduğu belirtilmektedir.

Özetle, biçimlendirici ölçme/değerlendirmenin anlatıldığı bu bölümde ölçme-değerlendirmelerin öğrenme amacına uygun olarak seçilmesi gerektiği belirtilmektedir. Öğretmenlerin hangi ölçme/değerlendirme yönteminin öğrenme amacına daha uygun olduğuna dair net bir görüşe sahip olabilmeleri için ise öğrencilerinin nasıl daha iyi öğrenebildiklerine ilişkin farkındalıklarının yüksek olması gerektiği vurgulanmaktadır.

Değer Biçmeye Yönelik Ölçme-Değerlendirme (Summative Asssesment)

Bu bölümde değer biçmeye yönelik ölçme-değerlendirme (summative), genellikle öğretimin sonunda öğrencilerin öğrenme hedeflerine ulaşma durumları ve öğrenmelerindeki ilerlemeler hakkında bilgi toplamak için kullanılan ölçme/değerlendirme yöntemi olarak tanımlanmaktadır. Bu ölçme/değerlendirme türünün neden yapıldığı, neyi ölçtüğü ve nasıl yürütülmesi gerektiği hakkında bilgiler verilmektedir.

Değer Biçmeye Yönelik Ölçme-Değerlendirme Niçin Yapılır?

Testler ve yazılı sınavlar gibi değer biçmeye yönelik ölçme-değerlendirmenin, öğrencilerin öğretim programındaki öğrenme hedeflerine hangi ölçüde ulaştığını belirlemek amacıyla yapıldığı belirtilmektedir. Bu değerlendirmelerin sonuçları, öğrencilerin akademik durumları hakkında yargıya varmak için kullanıldığından ölçmenin uygun ve tutarlı bir şekilde yapılması gerektiği vurgulanmaktadır. Değer biçmeye yönelik ölçme/değerlendirmeler öğrencilere, öğretmenlere, okul yöneticilerine ve ebeveynlere şu bilgileri sağladığı belirtilmektedir:

- Değer biçmeye yönelik ölçme-değerlendirmenin öğrencilere sağladığı bilgilerin, onlar için ilerlemelerinin bir göstergesi olmasının yanı sıra genel ustalık düzeyleri hakkında bir fikir verdiği ve aldığı notların bir yönüyle onların başarı düzeylerini gösterdiği belirtilmektedir.

- Değer biçmeye yönelik ölçme-değerlendirmenin öğretmenlere hem bireysel öğrenci performansı hem de sınıfın genel durumu hakkında bilgi verdiği ve bu bilgilerin öğretmenin yürüttüğü öğretimin niteliği hakkında onlara bazı kanıtlar sunduğu vurgulanmaktadır.
- Değer biçmeye yönelik ölçme-değerlendirme okul liderleri için sınıflar, kademeler ve okul düzeyindeki gidişat hakkında bilgiler verdiği ve bu bilgilerin okul içinde planlama ve karar verme (örneğin program revizyonu) için yararlı olduğu belirtilmektedir. Öğrencilerin bireysel başarısına ilişkin bilgilerin ayrıca ödül, terfi, yerleştirme, iyileştirme vb. gibi kararlar vermek için okul yöneticileri tarafından kullanılabileceğinin altı çizilmektedir.
- Değer biçmeye yönelik ölçme-değerlendirmenin ebeveynler için sunduğu bilgilerin, onlara çocuklarının başarısı ve ilerlemesi hakkında bir fikir verebileceği ve çocukların öğrenmede ilerlemesini sağlamak için belirli eylemlerde bulunmalarına yardımcı olabileceği vurgulanmaktadır.

Değer Biçmeye Yönelik Ölçme-Değerlendirmede Ne Ölçülür

Değer biçmeye yönelik ölçme-değerlendirmeyle öğretim programındaki matematiksel kavram, beceri ve süreçleri kapsayan öğrenme çıktılarına ne ölçüde ulaşıldığının değerlendirilebileceği gibi mevcut öğrenmeyi destekleyen önceki yılın öğrenme çıktılarının da değerlendirebileceği ifade edilmektedir. Tüm değer biçmeye yönelik ölçme-değerlendirmelerin matematik dersi öğretim programına uygun şekilde yapılması gerektiği vurgulanmakta, uygun olmaması durumunda değerlendirmeden elde edilen bilgilerin, öğrencilerin ustalık düzeyi ve öğretmenlerin öğretim etkinliği hakkında yanlış sonuçlara ulaşılabileceği vurgulanmaktadır. Bunun yanı sıra matematik programına uygun olmayan sınavların öğrencilerde yersiz psikolojik tepkilere de neden olabileceği konusunda öğretmenler uyarılmakta ve seviye üstü sınavların öğrencilerde kaygı veya işten kaçınma gibi motivasyon kayıplarını ortaya çıkarabileceğine dikkat çekilmektedir.

Değer Biçmeye Yönelik Ölçme-Değerlendirme Nasıl Uygulanır?

Bu bölümde; değer biçmeye yönelik ölçme-değerlendirme için hazırlanan sınav sorularının, öğrenme hedeflerinin dağılımını ve soruların bilişsel düzeylerini gösteren bir belirtke tablosunun olması gerektiği belirtilmektedir. Sınav soruları hazırlanırken konuların öğretim programındaki dağılımının dikkate alınmasının diğer bir ifadeyle kapsam geçerliğinin sağlanmasının öneminden bahsedilmekte ve bir sınavın genel zorluk seviyesinin kolay, orta ve zor soruların uygun bir dağılımı ile dikkatli bir şekilde planlanmasının gerekliliğinden bahsedilmektedir. Geçerlik ve güvenirlik önlemleri alınmış bir sınavın hem öğrencilerin başarıyı deneyimlemelerini sağlayacağı hem de sınıfta yürütülen öğretimin etkililiğini adil bir şekilde ortaya koyabileceği belirtilmektedir.

Özetle, Singapur programında öğrenme hedefleri bağlamında spesifik ölçme değerlendirme örnekleri verilmemektedir. Fakat program kazanımları/hedefleri açıklanırken her bölümde yer alan “Öğrenciler...fırsatlara sahip olmalıdır” şeklinde öğrenci merkezli yürütülmesi planlanan öğretim faaliyetlerinde ölçme-değerlendirmenin eğitimle entegre edilerek yürütülmesi gerektiği vurgulanmaktadır.

Ayrıca programda ölçme ve değerlendirmeler; değer biçmeye yönelik ölçme/değerlendirme (genel değerlendirme) ve biçimlendirici (süreç ölçümü) ölçme/değerlendirme olmak üzere iki şekilde sınıflandırılmaktadır. Amacına göre ikisinin de kullanılabileceği belirtilmekle birlikte programın ölçme ve değerlendirmeye bakışının “öğrenme için ölçme” olduğu altı sıklıkla çizilerek biçimlendirici değerlendirme bir adım önde tutulmaktadır. Öğrenme için ölçme prensibine göre öğretmen ölçme sürecinde sürekli öğrencilerden bilgi toplamalı ve bu bilgileri hem öğrencilerin öğrenmesi hem de kendi öğretim sürecini iyileştirmek için kullanmalıdır. Singapur programının ön gördüğü ölçme/değerlendirme sürecinde öğrenciler, aktif olarak hem kendi öğrenmesini hem akranlarının öğrenmesini izlemeli ve kendi öğrenimini geliştirmenin yollarını aramalıdır.

Programların Ölçme ve Değerlendirme Açısından Karşılaştırılması

İki ülke programının ölçme/değerlendirme özelliklerine karşılaştırmalı olarak bakıldığında; her ülke programında da ölçmenin süreç odaklı olarak yürütülmesi, bireysel farklılıklara ve ölçmenin amacına göre farklı ölçme tür ve tekniklerinin işe koşulması ve ölçme süreçlerine öğrencinin aktif olarak katılımının önerilmesi yönleriyle benzeşmektedir.

Programların ölçme-değerlendirme süreçleri farklılıklar yönüyle incelendiğinde ise Türkiye programında ölçme-değerlendirme süreçleriyle ilgili verilen önerilerin, matematik dersi özelinde olmayıp diğer derslerde de yürütülmesi istenen ölçme değerlendirme faaliyetlerine ilişkin genel bir bakış sunulduğu görülmektedir. Bunun aksine Singapur programı matematik eğitiminde ölçme-değerlendirme faaliyetlerinin nasıl yürütüleceğine ilişkin daha spesifik açıklamalara yer verdiği gözlenmektedir. Singapur programında ölçme değerlendirme türleri ayrıntılı olarak açıklanmakta, hangi tür ölçmenin ne amaçla ve nasıl kullanılacağına ilişkin detaylı açıklamalar yapılmaktadır. Farklı ölçme türlerini öğrenci özelliklerine, konu türlerine ve ölçmenin amacına göre farklılaşabileceği sonucuna varılmaktadır.

Singapur programının ölçme değerlendirme bölümünde “öğrenme için ölçme” ifadesi sürekli vurgulanmaktadır. Ölçmenin en önemli amacının öğrencilerden toplanan verilerin öğretim sürecinin niteliğini artırmak için kullanılması olduğu ve öğretmenin bu verileri hem öğrencilerin öğrenmesini güçlendirmek için hem de kendi öğretme süreçlerini gözden geçirmek için kullanması gerektiği belirtilmektedir. Ayrıca Singapur programında bazı ölçme-değerlendirme tekniklerine örnekler verilerek kullanılması önerilmektedir.

5.2. Türkiye ve Singapur Matematik Ders Kitaplarının Karşılaştırılması

Matematik ders kitaplarının benzerlik ve farklılıklarının incelenmesi amacıyla “Türkiye ve Singapur ilköğretim (1, 2, 3 ve 4. sınıflar) matematik ders kitaplarının genel ve yapısal özellikleri açısından benzerlik/farklılıklar nelerdir? sorusuna cevap aranmıştır. Bu bağlamda Türkiye ve Singapur matematik ders kitaplarının genel ve yapısal özelliklerinin incelenmesiyle elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

5.2.1. Matematik Ders Kitaplarının Genel Özellikleri

Bu bölümde Türkiye ve Singapur ders kitaplarının genel özellikleri karşılaştırmalı olarak incelenmiş, benzerlik ve farklılıkları ortaya konmuştur. Kitapların genel özelliklerini belirlemek için kitabın adı, kitap sayısı (cilt), sayfalar (sayı ve yoğunluk), yayıncı ve yayın yılı, yardımcı materyaller (öğretmen rehberleri, kaynak materyalleri vb.), yazar ve/veya danışma kurulu özellikleri incelenmiştir. Aşağıda ders kitaplarının genel özelliklerinin incelenmesiyle elde edilen bulgular sunulmuştur. Türkiye 1, 2, 3 ve 4. sınıf matematik ders kitaplarına ilişkin bilgiler Tablo 11’de verilmiştir.

Tablo 11

Türkiye 1, 2, 3 ve 4. Sınıf Matematik Ders Kitaplarına İlişkin Genel Bilgiler

Genel Özellikler	1. sınıf	2. sınıf	3. sınıf	4. sınıf
Kitabın adı	İlkokul Matematik Ders Kitabı 1	İlkokul Matematik Ders Kitabı 2	İlkokul Matematik Ders Kitabı 3	İlkokul Matematik Ders Kitabı 4
Kitap sayısı (cilt)	1	1	1	1
Sayfa sayısı	208	280	256	304
Yayıncı ve yayın yılı	MEB, 2020	MEB, 2020	MEB, 2020	MEB, 2020
Yazar ve/veya danışma kurulu özellikleri	Yazarlar F G H	Yazarlar I J K	Yazarlar L M N O	Yazarlar P R S T
Yardımcı materyaller (öğretmen rehberleri, kaynak materyalleri)	-	-	-	-

Türkiye matematik ders kitaplarının genel özelliklerine bakıldığında her sınıf düzeyinde birer adet ders kitabı olduğu ve ders kitaplarının sırasıyla 208, 280, 256 ve 304 sayfadan oluştuğu görülmektedir. Kitaplar MEB tarafından 2020 yılında basılmıştır. 1 ve 2. sınıf ders kitaplarında yazarların haricinde alan akademisyenleri editörlük yapmakta, 3 ve 4. sınıfta editör bulunmamakta ve yalnızca 4. sınıf kitap yazarlarında iki tane alan uzmanı doktor

bulunmaktadır. Ders kitabının haricinde yardımcı materyal bulunmamaktadır. Tablo 12’de Singapur kitaplarına ilişkin genel bilgiler verilmiştir.

Tablo 12

Singapur 1, 2, 3 ve 4. Sınıf Matematik Ders Kitaplarına İlişkin Genel Bilgiler

Genel Özellikler	1. sınıf	2. sınıf	3. sınıf	4. sınıf
Kitabın adı	My Pals Are Here 1A ve 1B	My Pals Are Here 2A ve 2B	My Pals Are Here 3A ve 3B	My Pals Are Here 4A ve 4B
Kitap sayısı (cilt)	2 cilt	2 cilt	2 cilt	2 cilt
Sayfalar (sayı ve yoğunluk)	124+132= 256	156+140=296	152+152=304	120+174= 294
Yayıncı ve yayın yılı	Marshall Cavendish Education, 2020	Marshall Cavendish Education, 2020	Marshall Cavendish Education, 2020	Marshall Cavendish Education, 2020
Yazar ve/veya danışma kurulu özellikleri	A B D	A B C	A B C	A B E
Yardımcı materyaller (öğretmen rehberleri, kaynak materyalleri)	Çalışma Kitabı (2 adet) Ödev Kitabı (2 adet) Test Kitabı (2 adet) Öğretmen Kılavuz Kitabı (2 adet)	Çalışma Kitabı (2 adet) Ödev Kitabı (2 adet) Test Kitabı (2 adet) Öğretmen Kılavuz Kitabı (2 adet)	Çalışma Kitabı (2 adet) Ödev Kitabı (2 adet) Test Kitabı (2 adet) Öğretmen Kılavuz Kitabı (2 adet)	Çalışma Kitabı (2 adet) Ödev Kitabı (2 adet) Test Kitabı (2 adet) Öğretmen Kılavuz Kitabı (2 adet)

Tablo 12’ye bakıldığında, Singapur’da her sınıf düzeyinde 2’şer tane kitap olduğu ve kitapların sırasıyla 256, 296, 304 ve 294 sayfadan oluştuğu görülmektedir. Kitaplar özel bir yayınevi tarafından 2020 yılında basılmıştır. Kitaplara yazarları açısından bakıldığında iki yazarın dört sınıf düzeyinde de değişmediği ve diğer sınıf düzeylerinde birer yazarın değiştiği

görülmektedir. Ders kitaplarının haricinde ikişer adet Çalışma Kitabı, Ödev Kitabı, Test Kitabı ve Öğretmen Kılavuz Kitabı kullanıma sunulmaktadır.

İki ülkenin ders kitaplarının genel özelliklerine karşılaştırmalı olarak bakıldığında Türkiye kitaplarının ismi “Matematik Ders Kitabı” şeklindeyken Singapur kitabının adı “Dostlarım/arkadaşlarım burada” gibi anlamlara gelen “My Pals Are Here” şeklindedir. Türkiye kitapları her sınıf düzeyinde birer ciltten oluşurken, Singapur kitaplarının her dönemde bir tanesi kullanılmak üzere iki ciltten oluştuğu ve Singapur kitaplarındaki sayfa sayısının toplamda daha fazla olduğu görülmektedir. Ayrıca Singapur’da Türkiye’den farklı olarak ders kitaplarının yanı sıra ikişer adet çalışma kitabı, ödev kitabı, test kitabı ve öğretmen kılavuz kitabı kullanıma sunulmaktadır. Kitapların genel özelliklerini oluşturan boyutlardan biri de kitap yazarlarının özellikleridir. Aşağıdaki iki ülkenin yazarlarının mesleki/akademik deneyimlerine ilişkin bir tablo verilmiş ve yorumlanmıştır. Etik ilkelere uygun olması amacıyla yazarları temsil etmesi için harf kullanılmıştır.

Tablo 13

Ders Kitabı Yazarlarının Akademik/Mesleki Bilgileri

Yazar	Yazarlık yaptığı sınıf seviyesi	Akademik ve mesleki deneyimi
Singapur Yazar A	1, 2, 3, 4	Yazar A, dünyaca ünlü bir Singapur matematik eğitimi akademisyeni, yazarı ve eğitim danışmanıdır. Aynı zamanda Singapur matematiğinin de temelini oluşturan Singapur, ABD, Kanada, Malezya gibi ülkelerde 20’den fazla merkezde faaliyet BrainBuilder’ın Kurucusu ve CEO’sudur. Singapur Nanyang Teknoloji Üniversitesi Ulusal Eğitim Enstitüsü’nde akademisyen olarak görev yapmış ve burada Singapur Matematik Eğitmcileri Derneği’nin kurucu başkanlığını yürütmüştür. Daha sonra Avustralya, New South Wales Üniversitesi’ndeki Eğitim Test Merkezi’ne katılarak küresel rekabet için matematikte ölçme ve değerlendirme araçları geliştirmiş ve Abu Dabi’deki Emirates Yüksek Eğitim Enstitüsü ve Bahreyn Öğretmenler Enstitüsü’nde Matematik ve Fen Eğitimi Bölüm Başkanı olarak görev yapmıştır. Yazar A ayrıca 100’den fazla akademik makale, araştırma raporu ve ilkökul matematik kitabı yazmıştır. İlkokul kademesi için yazdığı “My Pals Are Here Mathematics” kitapları serisi Singapur’daki okulların %80’inde ana kaynak olarak kullanılmaktadır. Bu seri aynı zamanda ABD müfredatlarına uygun olarak “Maths in Focus” ve İngiltere müfredatına uygun olarak “Inspire Maths” olarak uyarlanmıştır. Bu seri aynı zamanda İspanyolca, Felemenkçe, Arapça ve Bahasa Endonezyası da dâhil olmak üzere birçok dile çevrilmiştir (BrainBuilder, 2021).

Türkiye	Yazar B	1, 2, 3, 4	Öğretmenlik mesleğinin 35. yılında olan Yazar B, öğretmenlik alanında lisans ve yüksek lisans eğitimi almıştır. Singapur'da ilkökul başöğretmeni olarak meslek hayatına devam etmektedir. Birçoğu dünyaca bilinen Oxford University Press, Marshall Cavendish Education gibi saygın yayınevlerinde yayınlanmış, onlarca ilkökul matematik kitabı olan yazar 1997'den beri ilkökul matematik kitapları yazmaktadır (HMH, 2021).
	Yazar C	2, 3	Nanyang Teknoloji Üniversitesinden matematik eğitimi alanında lisansüstü eğitimi alan yazar C, yaklaşık 30 yıldır ilkökul kademesinde matematik dersleri yürütmektedir. Uzmanlık alanı ilkökul kademesinde matematiksel örüntüler ve muhakemedir. Birçok ülkede kullanılan ilkökul matematik ders kitaplarında ortak yazarlık yapmıştır (HMH, 2021).
	Yazar D	1	Singapur'da 40 yıldır ilkökul ve ortaokul öğretmeni olan Yazar D, Singapur'daki bir ilkökulda matematik bölüm başkanı olarak meslek hayatına devam etmektedir. Matematik eğitimi alanında ileri mesleki diplomasının yanı sıra eğitim alanında ileri düzey bir sertifikaya (Singapur'a özel) sahiptir. Uzun yıllardır matematik eğitimi alanında çalışan yazar, 1997'den beri ilköğretim matematik kitapları yazmaktadır. Yazar özellikle problem çözme becerileri ve matematik öğretiminde buluşsal yöntemlerin kullanımı üzerine uzmanlaşmıştır (HMH, 2021).
	Yazar E	4	Yazar E, 1986'da Pittsburgh Üniversitesi'nden (ABD) ilkökul matematik eğitimi alanında lisansüstü eğitimini tamamladıktan sonra Singapur'da uzun yıllar okul müdürlüğü ve okul müfettişliği yapmıştır. Singapur Nanyang Teknoloji Üniversitesi Ulusal Eğitim Enstitüsü'nde 22 yıl boyunca öğretim üyesi olarak çalışmış ve burada sınıf ve matematik öğretmenleri yetiştirmiştir. Meslek hayatına eğitim müfettişi olarak devam etmektedir (HMH, 2021).
	Yazar F	1	Yazar hakkında resmi veya kurumsal internet sitelerinde herhangi bir bilgiye ulaşılamamıştır.
	Yazar G	1	Yazar G, 2010 yılında "Yükseköğretim kurumlarındaki öğretim üyelerinin öğrenci değerlendirme süreçleri üzerine" yaptığı çalışmasıyla yüksek lisansını tamamlamış ve 2019 yılında "öğretmen adaylarına uygulanan geri bildirim modelinin motivasyon ve yansıtıcı düşünme eğilimlerine etkisi" konulu doktora tezini tamamlayarak doktor unvanı almıştır.
	Yazar H	1	Yazar hakkında resmi veya kurumsal internet sitelerinde herhangi bir bilgiye ulaşılamamıştır.
	Yazar I	2	Yazar hakkında resmi veya kurumsal internet sitelerinde herhangi bir bilgiye ulaşılamamıştır.
	Yazar J	2	Yazar hakkında resmi veya kurumsal internet sitelerinde herhangi bir bilgiye ulaşılamamıştır.
	Yazar K	2	Yazar hakkında resmi veya kurumsal internet sitelerinde herhangi bir bilgiye ulaşılamamıştır.
	Yazar L	3	Yazar hakkında resmi veya kurumsal internet sitelerinde herhangi bir bilgiye ulaşılamamıştır.
	Yazar M	3	Yazar hakkında resmi veya kurumsal internet sitelerinde herhangi bir bilgiye ulaşılamamıştır.
	Yazar O	3	Yazar hakkında resmi veya kurumsal internet sitelerinde herhangi bir bilgiye ulaşılamamıştır.
	Yazar P	3	2010 yılında ilköğretim öğretmenlerinin düşünme stilleri üzerine yaptığı araştırmayla yüksek lisans eğitimini tamamlayan yazarın P'nin ayrıca sosyal bilgiler öğretmenleri üzerine bir akademik makalesi bulunmaktadır (Ulusal Tez Merkezi, 2021).
	Yazar R	4	Uludağ Üniversitesinde 2009 yılında yüksek lisans, 2015 yılında doktora eğitimini tamamlayan yazar, doktora tezini ilkökul öğrencilerin problem çözme becerileri üzerine yazmıştır (Ulusal Tez Merkezi, 2021).

Yazar S	4	Yazar S, 2000 yılında ilköğretim öğretmenliğinden mezun olduktan sonra 2002 yılında ilkokul matematik eğitimi alanında yüksek lisans ve 2008 yılında ilk okuma yazma öğretimi üzerine doktora çalışması yapmıştır (Ulusal Tez Merkezi, 2021).
Yazar T	4	Yazar hakkında resmi veya kurumsal internet sitelerinde herhangi bir bilgiye ulaşılamamıştır.
Yazar U	4	İlkokul matematik eğitimi üzerine 2010 yılında yüksek lisans eğitimini tamamlayan yazar, 2018 yılında okuma eğitimi alanında doktor unvanı almıştır (Ulusal Tez Merkezi, 2021).

Kitaplar yazarları açısından karşılaştırıldığında ise Singapur kitabında proje yürütücüsü olarak çalışan başyazar ile birlikte ikinci bir yazarın tüm ders kitaplarında görev aldığı ve üçüncü yazarın iki kitapta aynı diğer iki kitapta ise farklı olduğu görülmektedir. Yazarların akademik geçmişlerine bakıldığında ilkokul matematik eğitimi ve ders kitapları üzerine çok sayıda uluslararası akademik çalışma yaptıkları, yazarlık deneyimlerine bakıldığında ilkokul matematik kitap yazarlığında uluslararası saygın yayınevlerinde çok sayıda kitapları olduğu ve başöğretmenlik, ilkokul eğitimi koordinatörlüğü veya ilkokul müfettişliği gibi tecrübeli kişilerin görev aldığı pozisyonlarda çalışan kişiler oldukları görülmektedir. Özellikle kitapların başyazarı olan kişinin gelişmiş birçok ülkede matematik eğitimi veren bir düşünce kuruluşunun CEO'su olması en dikkat çeken bulgular arasında sayılabilir.

Türkiye kitaplarında yazar kadrosunun her sınıf seviyesinde değiştiği, bazı sınıf düzeyindeki kitaplarda alan uzmanı doktor unvanlı birden fazla kişi görev alırken bazı kitaplarda akademik unvanı olan hiçbir yazarın görev almadığı görülmektedir. Ayrıca doktor unvanlı yazarların bazılarının akademik çalışmaları ilkokul matematik eğitimi üzerineyken, bazılarının ise ilkokul matematik eğitimiyle doğrudan ilişkili olmayan akademik alanlarda çalışmalar yürüttüğü ve ilkokul matematik eğitimi üzerine hiçbir akademik çalışması olmadığı tespit edilmiştir.

5.2.2. Matematik Ders Kitaplarının Yapısal Özellikleri

Bu bölümde Türkiye ve Singapur ders kitaplarının yapısal özellikleri karşılaştırmalı olarak incelenmiş, benzerlik ve farklılıkları ortaya konmuştur. Kitapların yapısal özelliklerini belirlemek için her bir konuya ayrılan ortalama sayfa sayısı, konuların yapısal düzeni, konu başlıkları ve konuların sıralanışı incelenmiştir.

5.2.2.1. Konulara Ayrılan Ortalama Sayfa Sayısı

Tablo 14'te Türkiye (TR) ve Singapur'un (SG) ders kitaplarının toplam sayfa sayısı, ders dışı ve ders içeriği sayfa sayısı, kitaplardaki bölüm sayısı ve her bölüme düşen ortalama sayfa sayısı verilmiş ve açıklanmıştır.

Tablo 14

Türkiye ve Singapur Matematik Ders Kitaplarında Konulara Ayrılan Ortalama Sayfa Sayısı

	1. Sınıflar		2. Sınıflar		3. Sınıflar		4. Sınıflar	
	TR	SG	TR	SG	TR	SG	TR	SG
Toplam sayfa sayısı	208	256	280	304	256	304	304	294
Ders dışı sayfa sayısı	25	10	35	10	31	10	36	10
Ders içeriği sayfa sayısı	183	246	245	294	225	294	268	284
Kitaptaki bölüm sayısı	15	20	17	17	21	16	17	15
Her bölüme düşen ortalama sayfa sayısı	12.2	12.3	14.4	17.2	10.7	18.3	15.7	18.9

Türkiye 1. sınıf matematik ders kitabı 208 sayfadır. Kitabın başında bulunan kapak, İstiklal Marşı, Andımız, Atatürk resmi, İçindekiler, Kitabımızı Tanıyalım, her ünite başında bulunan ünite kapak sayfası ve kitabın sonunda bulunan cevap anahtarları, sözlük ve iki sayfalık oyun eki olmak üzere toplam 25 sayfa ders dışı bölüm bulunmaktadır. Ders dışı sayfalar çıkarıldığında ders için kullanılan sayfa sayısı 183'tür. Kitapta toplamda 15 bölüm bulunmaktadır. Yani her bir konuya ortalama 12.2 sayfa ayrılmıştır. Singapur 1. sınıf matematik ders kitapları 1A kitabı 124, 1B kitabı 132 olmak üzere toplamda 256 sayfadır. Her iki kitapta da kapak, öğretmenler ve ebeveynler için kitap kullanım rehber sayfaları ve içindekiler kısımlarından oluşan ders dışı sayfa sayısı 5'er sayfadan 10 sayfadır. Ders dışı bölümler çıkarıldığında dersle ilgili bölüm 246 sayfa kalmaktadır. Kitap 20 bölümden oluşmakta ve her konuya ortalama 12.3 sayfa düşmektedir. Bu yönleriyle 1. sınıf kitapları karşılaştırıldığında Singapur kitabının sayfa ve bölüm sayısının daha fazla fakat konu başına düşen ortalama sayfa sayısının Türkiye'ye yakın olduğu görülmüştür.

Türkiye 2. sınıf ders kitabının toplamda 280 sayfadan oluştuğu, ders dışı sayfa sayısı olan 35 sayfa çıkarıldığında derse ayrılan sayfa sayısının 245 olduğu görülmektedir. Kitap 17

bölümünden oluştuğu için bir bölüme ortalama 14.4 sayfa düşmektedir. Singapur 2. sınıf kitapları ise 2A ve 2B olmak üzere toplamda $160+144=304$ sayfadan oluşmaktadır. Her iki kitapta da bulunan ders dışı 5'er sayfa çıkarıldığında ders için ayrılan 294 sayfa kalmaktadır. Birinci kitapta 9, ikinci kitapta 8 bölüm olmak üzere iki kitap 17 bölümden oluşmaktadır ve her bölüm için ortalama 17.2 sayfa ayrıldığı görülmüştür. İkinci sınıf kitaplarına karşılaştırmalı olarak bakıldığında Singapur kitabının sayfa sayısının daha fazla olduğu, bölüm sayılarının her iki ülke için de eşit olduğu dolayısıyla konu başına düşen ortalama sayfa sayısının Singapur kitabında daha fazla olduğu görülmektedir.

Türkiye 3. sınıf kitabı 256 sayfadan oluşmaktadır. Kitabın 31 sayfası ders dışı içeriklerden oluştuğu için derse yönelik içeriklerden oluşan sayfa sayısının 225 olduğu görülmektedir. Kitap 21 bölümden oluşmakta ve her bölüme ortalama 10.7 sayfa düşmektedir. Singapur 3A ve 3B kitapları $152+152=304$ sayfadan oluşmakta ve ders dışı içeriğe sahip olan sayfalar ($5+5=10$) çıkarıldığında 294 sayfa kalmaktadır. Her iki kitapta toplamda $8+8=16$ bölüm bulunmaktadır. Her bölüm için ortalama 18.3 sayfa ayrılmıştır. Üçüncü sınıf kitaplarına karşılaştırmalı olarak bakıldığında Singapur kitaplarının sayfa sayısı olarak fazla olduğu ve buna karşılık Türkiye kitaplarının bölüm sayısının daha fazla olduğu dolayısıyla Singapur kitaplarının konu başına düşen ortalama sayfa sayısının daha fazla olduğu belirlenmiştir.

Türkiye 4. sınıf kitabı incelendiğinde, toplamda 304 sayfadan oluşmakta ve 36'dan oluşan ders dışı içerikli sayfalar çıkarıldığında 268 sayfa kalmaktadır. Kitap 17 bölümden oluşmakta ve her bölüme ortalama 15.7 sayfa düşmektedir. Singapur kitapları 4A ve 4B kitapları $120+174=294$ sayfadan oluşmakta ve ders dışı içerikler ($5+5=10$) çıkarıldığında 284 sayfa kalmaktadır. Kitaplar toplamda 15 bölümden oluşmakta ve her bölüme ortalama 18.9 sayfa düşmektedir. Dördüncü sınıf kitapları karşılaştırmalı olarak incelendiğinde ise Türkiye kitaplarının Singapur kitabına göre toplam sayfa sayısının daha az, bölüm sayısının daha fazla ve bölüm başına düşen ortalama sayfa sayısının daha az olduğu belirlenmiştir.

Özetle, Singapur kitaplarının Türkiye kitabına göre bölüm/ünite sayılarının daha az, sayfa sayılarının ise daha fazla olması dolayısıyla bir konu başına düşen ortalama sayfa sayılarının daha fazla olduğu görülmektedir. Singapur kitabında konulara ayrılan ortalama sayfa

sayılarının daha fazla olduğuna ilişkin bulgular Singapur kitabının daha az konunun daha detaylı; diğer bir ifadeyle Türkiye kitabında daha fazla konunun daha yüzeysel ele alındığı şeklinde yorumlanabilir.

5.2.2.2. Konu Başlıkları ve Konuların Sıralanışı

Türkiye kitaplarında bölümler ünitelerin altında verilirken, Singapur kitaplarında ünitelendirme yapılmamıştır. Türkiye kitabında bölüm sıralaması her üniteye birinci sıradan başlatılmakta, Singapur kitabında ise 1. kitabın başından başlatılmakta ve 2. kitapta kalınan en son bölümden devam edilmektedir. Aşağıda her sınıf düzeyinde bölüm başlıkları ve başlıkların sıralanışı sırasıyla karşılaştırmalı olarak verilip açıklanmıştır. Tablo 15'te Türkiye ve Singapur 1. sınıf Matematik ders kitapları bölüm başlıkları ve sıralanışı gösterilmektedir.

Tablo 15

Türkiye ve Singapur Birinci Sınıf Ders Kitaplarında Bulunan Bölüm Başlıkları ve Sıralanışı

Türkiye	Singapur
1. ÜNİTE	1. Kitap (1A)
1. Bölüm: Uzamsal İlişkiler	Bölüm 1: Sayılar 10'a kadar
2. Bölüm: Tartma	Bölüm 2: Sayı İkilikleri
2. ÜNİTE	Bölüm 3: Toplama 10'a kadar
1. Bölüm: Doğal Sayılar	Bölüm 4: Çıkarma 10'a kadar
3. ÜNİTE	Bölüm 5: Şekiller ve Örüntüler
1. Bölüm: Doğal Sayılarla Toplama İşlemi	Bölüm 6: Sıra Sayıları ve Konum
2. Bölüm: Doğal Sayılarla Çıkarma İşlemi	Bölüm 7: Sayılar 20'ye kadar
4. ÜNİTE	Bölüm 8: Toplama ve Çıkarma 20'ye kadar
1. Bölüm: Paralarımız	Bölüm 9: Uzunluk
2. Bölüm: Doğal Sayılarla Toplama İşlemi	
3. Bölüm: Doğal Sayılarla Çıkarma İşlemi	2. Kitap (1B)
5. ÜNİTE	Bölüm 10: Sayılar 40'a kadar
1. Bölüm: Kesirler	Bölüm 11: Toplama 40'a kadar
2. Bölüm: Zaman Ölçme	Bölüm 12: Çıkarma 40'a kadar
3. Bölüm: Geometrik Cisimler ve Şekiller	Bölüm 13: Resim Grafikleri
4. Bölüm: Geometrik Örüntüler	Bölüm 14: Çarpma
6. ÜNİTE	Bölüm 15: Bölme
1. Bölüm: Veri Toplama ve Değerlendirme	Bölüm 16: Zaman
2. Bölüm: Uzunluk Ölçme	Bölüm 17: Sayılar 100'e kadar
3. Bölüm: Sıvı Ölçme	Bölüm 18: Toplama 100'e kadar
	Bölüm 19: Çıkarma 100'e kadar
	Bölüm 20: Para

Tablo 15 incelendiğinde konuların birebir örtüşmese de oldukça benzerlik gösterdiği fakat konu sıralanışında farklılıklar olduğu gözlenmektedir. Türkiye kitabında Uzamsal İlişkiler konusuyla başlanıp ardından Tartma konusu verilmiş, sonrasında Sayılar ve Toplama, Çıkarma konularıyla devam edilirken, Singapur kitabında Sayılar, Toplama ve Çıkarma konularıyla başlanmıştır. Önemli olduğu düşünülen bir diğer önemli farklılık ise Singapur kitabında birinci sınıf düzeyinde çarpma ve bölme konularına yer verilirken; Türkiye kitabında bu konuların bulunmamasıdır. Tablo 16’da 2. sınıf kitaplarının bölüm başlıkları ve sıralanışı verilmiştir.

Tablo 16

Türkiye ve Singapur İkinci Sınıf Ders Kitaplarında Bulunan Bölüm Başlıkları ve Sıralanışı

Türkiye	Singapur
1. ÜNİTE	1. Kitap (2A)
1. Bölüm: Doğal Sayılar	Bölüm 1: Sayılar 1000’e kadar
2. Bölüm: Doğal Sayılarla Toplama İşlemi	Bölüm 2: Toplama 1000’e kadar
3. Bölüm: Doğal Sayılarla Çıkarma İşlemi	Bölüm 3: Çıkarma 1000’e kadar
2. ÜNİTE	Bölüm 4: Kelime Problemleri: Toplama ve Çıkarma
1. Bölüm: Doğal Sayılarla Toplama İşlemi	Bölüm 5: Çarpma ve Bölme
2. Bölüm: Doğal Sayılarla Çıkarma İşlemi	Bölüm 6: Çarpım Tablosu 2, 5 ve 10’lar
3. Bölüm: Sıvı Ölçme	Bölüm 7: Çarpım Tablosu 3 ve 4’ler
3. ÜNİTE	Bölüm 8: Kelime Problemleri: Çarpma ve Bölme
1. Bölüm: Geometrik Cisim ve Şekiller	Bölüm 9: Uzunluk
2. Bölüm: Uzamsal İlişkiler	
3. Bölüm: Geometrik Örüntüler	
4. ÜNİTE	2. Kitap (2B)
1. Bölüm: Doğal Sayılarla Çarpma İşlemi	Bölüm 10: İki Adımlı Kelime Problemleri: Toplama ve Çıkarma
2. Bölüm: Doğal Sayılarla Bölme İşlemi	Bölüm 11: Kütle
5. ÜNİTE	Bölüm 12: Para
1. Bölüm: Kesirler	Bölüm 13: İki Boyutlu ve Üç Boyutlu Şekiller
2. Bölüm: Zaman Ölçme	Bölüm 14: Kesirler
3. Bölüm: Paralarımız	Bölüm 15: Zaman
6. ÜNİTE	Bölüm 16: Resim Grafikleri
1. Bölüm: Veri Toplama ve Değerlendirme	Bölüm 17: Hacim
2. Bölüm: Uzunluk Ölçme	
3. Bölüm: Tartma	

Tablo 16 incelendiğinde her iki ülke kitabında da Sayılar bölümü ve ardından Toplama, Çıkarma konuları verilerek başlanmaktadır. Türkiye kitabında çarpma işlemi genel bir başlık

altında işlenirken, Singapur kitabında bu bölümün yanı sıra çarpım tablosuna ilişkin müstakil bir bölüm bulunmaktadır. Singapur kitabında matematiksel problemlere ayrıca özel bölümler (iki adımlı problemler, toplama-çıkarma problemleri, çarpma-bölme problemleri) ayrılması, Singapur kitaplarında matematiksel problemlerin önemli bir yeri olduğu şeklinde yorumlanmıştır. Tablo 17’de 3. sınıf kitaplarının bölüm başlıkları ve sıralanışı verilmiştir.

Tablo 17

Türkiye ve Singapur Üçüncü Sınıf Ders Kitaplarında Bulunan Bölüm Başlıkları ve Sıralanışı

Türkiye	Singapur
1. ÜNİTE	1. Kitap (3A)
1. Bölüm: Doğal Sayılar	Bölüm 1: Sayılar 10 000’e kadar
2. Bölüm: Doğal Sayılarla Toplama İşlemi	Bölüm 2: Toplama 10 000’e kadar
3. Bölüm: Doğal Sayılarla Çıkarma İşlemi	Bölüm 3: Çıkarma 10 000’e kadar
2. ÜNİTE	Bölüm 4: Kelime Problemleri: Toplama ve Çıkarma
1. Bölüm: Doğal Sayılarla Toplama İşlemi	Bölüm 5: Çarpım Tablosu 6, 7, 8 ve 9’lar
2. Bölüm: Doğal Sayılarla Çıkarma İşlemi	Bölüm 6: Çarpma
3. Bölüm: Veri İşleme	Bölüm 7: Bölme
3. ÜNİTE	Bölüm 8: Kelime Problemleri: Dört İşlem
1. Bölüm: Doğal Sayılarla Çarpma İşlemi	2. Kitap (3B)
2. Bölüm: Doğal Sayılarla Bölme İşlemi	Bölüm 9: Para
4. ÜNİTE	Bölüm 10: Uzunluk, Kütle ve Hacim
1. Bölüm: Kesirler	Bölüm 11: Bar Grafikleri
2. Bölüm: Zaman Ölçme	Bölüm 12: Kesirler
3. Bölüm: Paralarımız	Bölüm 13: Zaman
4. Bölüm: Tartma	Bölüm 14: Açılar
5. ÜNİTE	Bölüm 15: Dik ve Paralel Doğrular
1. Bölüm: Geometrik Cisimler ve Şekiller	Bölüm 16: Alan ve Çevre
2. Bölüm: Geometrik Örüntüler	
3. Bölüm: Geometride Temel Kavramlar	
4. Bölüm: Uzamsal İlişkiler	
6. ÜNİTE	
1. Bölüm: Uzunluk Ölçme	
2. Bölüm: Çevre Ölçme	
3. Bölüm: Alan Ölçme	
4. Bölüm: Sıvı Ölçme	

Tablo 17 incelendiğinde her iki ülkenin de Sayılar konusu ve ardından Toplama, Çıkarma, Çarpma ve Bölme işlemlerini içeren dört işlem konularını vererek kitaba başladığı gözlenmektedir. Singapur kitabında Türkiye kitabından farklı olarak Kelime Problemleri başlıklarına iki defa yer verilmektedir. Bu durum, Singapur kitabında problemler konusuna

ayrıca önem verildiği şeklinde yorumlanmıştır. Diğer konuların sıralanmasında anlamlı bir ilişki görölememiştir. Tablo 18’de 4. sınıf kitaplarının bölüm başlıkları ve sıralanışı verilmiştir.



Tablo 18

Türkiye ve Singapur Dördüncü Sınıf Ders Kitaplarında Bulunan Bölüm Başlıkları ve Sıralanışı

Türkiye	Singapur
1. ÜNİTE	1. Kitap (4A)
1. Bölüm: Doğal Sayılar	Bölüm 1: Sayılar 100 000'e kadar
2. Bölüm: Doğal Sayılarla Toplama İşlemi	Bölüm 2: Çarpımlar ve Katlar
3. Bölüm: Doğal Sayılarla Çıkarma İşlemi	Bölüm 3: Tam Sayılarda Çarpma ve Bölme
2. ÜNİTE	Bölüm 4: Kelime Problemleri: Tam Sayılar
1. Bölüm: Doğal Sayılarla Toplama İşlemi	Bölüm 5: Açılar
2. Bölüm: Doğal Sayılarla Çıkarma İşlemi	Bölüm 6: Kareler ve Dikdörtgenler
3. Bölüm: Veri İşleme	Bölüm 7: Simetri
3. ÜNİTE	2. Kitap (4B)
1. Bölüm: Doğal Sayılarla Çarpma İşlemi	Bölüm 8: Kesirler
2. Bölüm: Doğal Sayılarla Bölme İşlemi	Bölüm 9: Kesirlerde Toplama ve Çıkarma
4. ÜNİTE	Bölüm 10: Ondalık Sayılar
1. Bölüm: Kesirler	Bölüm 11: Ondalık Sayılarda Dört İşlem
2. Bölüm: Zaman Ölçme	Bölüm 12: Kelime Problemleri: Ondalık Sayılar
3. Bölüm: Veri Ölçme ve Değerlendirme	Bölüm 13: Alan ve Çevre
5. ÜNİTE	Bölüm 14: Tablolar ve Çizgi Grafikleri
1. Bölüm: Geometrik Cisimler ve Şekiller	Bölüm 15: Zaman
2. Bölüm: Geometride Temel Kavramlar	
3. Bölüm: Uzamsal İlişkiler	
4. Bölüm: Uzunluk Ölçme	
6. ÜNİTE	
1. Bölüm: Çevre Ölçme	
2. Bölüm: Alan Ölçme	
3. Bölüm: Tartma	
4. Bölüm: Sıvı Ölçme	

Tablo 18 incelendiğinde her iki ülkenin de Sayılar konusuyla başladığı gözlenmektedir. Türkiye kitabında dört işlem konuları yine sırasıyla verilirken; Singapur kitabında toplama ve çıkarma konuları artık verilmediği yalnızca çarpma ve bölme konularına yer verildiği görülmüştür. Yine Singapur kitabı problem çözmeye ilişkin bölümlere ayrıca yer vermiş ve bu yönüyle Türkiye kitabından ayrılmıştır.

5.2.2.3. Konuların Yapısal Düzeni

Bu bölümde her iki ülkenin matematik ders kitaplarındaki konunun sunuluşunda okuyucuları (öğretmen, öğrenci ve ebeveyn) yönlendiren anahtar yapılar ve sonrasında anahtar yapıların kullanılış sırasını içeren organizasyon şemaları sunulmaktadır. Anahtar yapılar, tüm kitapta belirli yerlerde devamlı olarak kullanılan ve öğrencileri belirli görevlere yönlendiren “Öğrenelim!, Etkinlik Zamanı!, Pekiştirelim!, Oyun Zamanı!” gibi hem kitapların organizasyonunu biçimlendiren hem de öğrencileri/okuyucuyu yönlendiren yapılardır. Kitapların organizasyon şeması ise, bu yapıların kitaplardaki konuların yapılandırılması için

kullanılma sırasını ifade etmektedir. Türkiye ilkökul matematik 1, 2, 3 ve 4. sınıf ders kitaplarının bir ünitesinde bulunan anahtar yapıları ve yapıların içeriği Tablo 19’da verilmiştir.

Tablo 19

Türkiye Matematik Ders Kitaplarının Anahtar Yapıları

1. Sınıf	2. Sınıf	3. Sınıf	4. Sınıf
Ünite Kapağı: Ünite kapak sayfasında ünite içerisinde bulunan bölümlerin isimleri yer almaktadır.	Ünite Kapağı: Ünite kapak sayfasında ünite içerisinde bulunan bölümlerin isimleri yer almaktadır.	Ünite Kapağı: Ünite kapak sayfasında ünite içerisinde bulunan bölümlerin isimleri yer almaktadır.	Ünite Kapağı: Ünite kapak sayfasında ünite içerisinde bulunan bölümlerin isimleri yer almaktadır.
Konuşma Balonları: Kız: Konuyla ilgili ipuçları ve ek bilgiler kız öğrencinin konuşma balonunda verilmiştir. Erkek: Konuyla ilgili öğrencilere yöneltilen sorular erkek öğrencinin konuşma balonunda verilmiştir.	Etkileşimli Karekod Bu karekod ile EBA üzerinden kitap içeriğine ulaşılmaktadır.	Sözcük Avı Bu bölümde, üniteyle ilgili terim ve kavramların yer aldığı bir bulmaca yer almaktadır.	Etkileşimli Karekod Bu karekod ile EBA üzerinden kitap içeriğine ulaşılmaktadır.
Bilgi Kutusu: Konuyla ilgili önemli bilgiler özetlenmiştir.	Güven Usta Güven Usta’nın olduğu bölümlerde dikkatli çalışılması gerekmektedir.	Bölüm ve Konu Başlıkları Bu bölümde, yeni bir konuya giriş için dikkat çekici kısa metinler, görseller ve düşündürücü sorular bulunmaktadır.	Bölüm Başlığı ve Konu Başlıkları Bu bölümde, yeni bir konuya giriş için dikkat çekici kısa metinler, görseller ve düşündürücü sorular bulunmaktadır.
Oyun Zamanı: Bu bölümde konuların pekiştirilmesine yönelik oyunlara yer verilmiştir.	Bilgi Kutusu Kız ve erkek öğrencilerin bulunduğu bölümlerde konuyla ilgili önemli bilgiler verilmiştir.	Etkinlik Bu bölümde, uygun görülen yerler için konuyu çeşitli araç-gereçlerle yaparak yaşayarak öğreneceğiniz etkinlikler bulunmaktadır.	Terim Güneşi Bu bölümde konuyla ilgili öğrenilecek terimler yer almaktadır.
Birlikte Yapalım: Öğretmen ile birlikte yapılacak etkinlikler ile konular hakkında bilgi verilmiştir.	Bölüm Başlığı Bölüm başlığı verilmiştir.	Örnek Bu bölümde, konuyla ilgili çözümlü ve açıklamalı örnekler bulunmaktadır.	Konu Başlığı Bu bölümde konu başlığı verilmiştir.
Sıra Sizde: Öğrencilerin bireysel olarak yapacağı etkinlikler verilmiştir.	Konu Başlığı Bu bölümde konu başlığı verilmiştir.	Bilgi Kutusu Bu bölümde, gerekli görülen durumlar için önemli bilgiler bulunmaktadır.	Hatırlayalım Ezgi ve Emre adındaki iki karakter konuyla ilgili önceki yılların bilgilerini hatırlatmaktadır.
Ünite Değerlendirme: Ünitede öğrenilenleri ölçülen sorulara yer verilmiştir.	Öğrenelim Konu ile ilgili bilgiler, örnekler ve öğrencinin öğretmen ile birlikte yapacağı etkinlikler yer almaktadır.	Uyarı Bu bölümde, uygun görülen yerler için konuyla ilgili önemli bilgilerin verildiği ve uyarıların yapıldığı tekerlemeler bulunmaktadır.	Öğrenelim Konunun öğretildiği ve konularla ilgili örneklere yer verilen bölümdür.
	Pekiştirelim Öğrencinin bireysel olarak yapacağı etkinlikler yer almaktadır.	Yapalım Bu bölümde konu ile ilgili öğrencilerin çözeceği bilgiler bulunmaktadır.	Çalışalım Ahlırtmalar, sorular ve problemlerin yer aldığı bölümdür.
	Etkinlik Zamanı: Konuyu pekiştirmeye yönelik etkinlikler bulunmaktadır.	Bölüm Değerlendirme Bölümde öğrenilenleri ölçmeye yönelik sorular yer almaktadır.	Eğlenelim Konuyla ilgili bulmaca gibi etkinliklerin bulunduğu bölümdür.
	Oyun Zamanı Konuyu pekiştirmeye yönelik oyunlar bulunmaktadır.	Ünite Değerlendirme Ünitede öğrenilenleri ölçmeye yönelik sorular yer almaktadır.	Bilgi Bulutu Konuyla ilgili önemli bilgilere yer verilmektedir.
	Bulmaca Zamanı Konuyu pekiştirmeye yönelik bulmacalar bulunmaktadır.	Bulmaca Konuyu pekiştirmeye yönelik bulmacalar bulunmaktadır.	Etkinlik Sepeti Konuyla ilgili sınıf içi etkinliklerin bulunduğu bölümdür.
	Bölüm Değerlendirmesi Bölümde öğrenilenleri ölçmeye yönelik sorular yer almaktadır.	Makas İkonu Bu ikon, kullanırken dikkatli olunması gereken araç gereçlerin olduğu etkinliklerde bulunmaktadır.	Makas İkonu Bu ikon, kullanırken dikkatli olunması gereken araç gereçlerin olduğu etkinliklerde bulunmaktadır.

Türkiye ilköğretim matematik ders kitaplarında ünitelerin başında bulunan kapak sayfalarında yalnızca bölüm başlıkları yer almakta yani matematiksel bir içeriğe yer verilmemektedir. İki ve dördüncü sınıf kitaplarında kitaba dijital olarak ulaşılabilmesini sağlayan karekod uygulamaları bulunmaktadır. Kitaplarda bazen erkek-kız karakterler bazen de baykuş gibi figürler konuşturularak öğrencilere matematiksel bilgiler verilmekte veya sorular sorulmaktadır. Kitapların tamamında anahtar yapıların ismi değişik olsa da önce örnek sorular çözülmekte, ardından öğrencilere benzer türde sorular sorulmaktadır. Ayrıca zaman zaman öğrencilere eğlenceli gelebilecek bulmaca veya oyunlara, önemli bilgilerin kısaca özetlendiği Bilgi Kutusuna yer verilmekte ve her bölüm veya ünite sonunda değerlendirme soruları bulunmaktadır.

Singapur matematik kitabının tanıtım sayfasında bu kitabın; öğrencilere matematikte sağlam bir temel sağlamak ve onların etkili problem çözümler olabilmeleri için tasarlanmış, kapsamlı, görev tabanlı ve öğrenci merkezli bir kitap olduğu belirtilmektedir. Bu kitabın aynı zamanda farklı yetenekteki öğrencilerin öğrenimlerini pekiştirmeye yardımcı olmak için ilgi çekici çizimler, uygulamalı etkinlik ve oyunlar kullanarak matematik öğrenmeyi eğlenceli ve ödüllendirici hale getirdiği belirtilmektedir. Bir ve ikinci sınıf kitaplarında öğretmen, öğrenci ve ebeveynler için anahtar yapılar bulunmakta; üç ve dördüncü sınıf kitaplarında ise öğretmen ve öğrenciler için yönlendirici anahtar yapılar bulunmaktadır. Singapur 1, 2, 3 ve 4. sınıf matematik ders kitabında bulunan anahtar yapılar Tablo 20’de gösterilmiş ve açıklanmıştır.

Tablo 20

Singapur Matematik Ders Kitaplarının Anahtar Yapıları

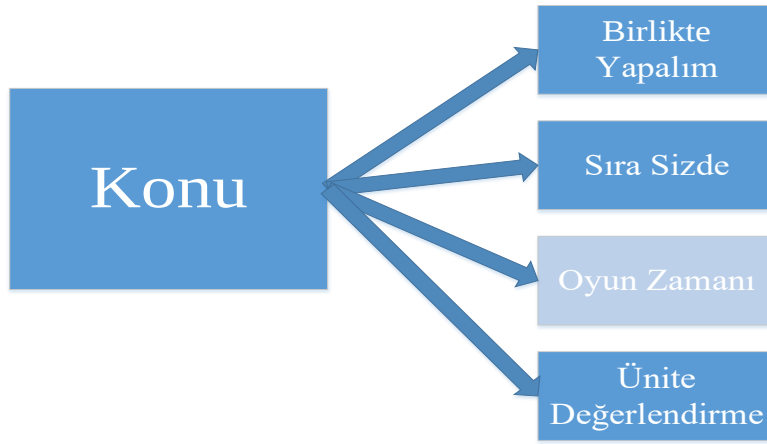
	1. Sınıf	2. Sınıf	3. Sınıf	4. Sınıf
Öğrenciler için	Haydi keşfedelim! Matematiksel gerçekler keşfetmek için etkinliklerin veya soruların kullanıldığı bölümdür.	Haydi keşfedelim! Matematiksel gerçekler keşfetmek için etkinliklerin veya soruların kullanıldığı bölümdür.	Haydi keşfedelim! Matematiksel gerçekler keşfetmek için etkinliklerin veya soruların kullanıldığı bölümdür.	Düşünme Şapkanı Tak! Rutin olmayan problemler sorulmuştur.
	Oyun! Oyun ile matematik öğrenirken eğlenmenin heyecan verici ve ilginç yollarını keşfetmeye imkân veren bölümdür.	Oyun Oyun ile matematik öğrenirken eğlenmenin heyecan verici ve ilginç yollarını keşfetmeye imkân veren bölümdür.	Rehberli Alıştırma! Rehberli alıştırma öğretmenlerin yardımıyla öğrenilen yeni kavramları uygulamak için sorular sorulmuştur.	Rehberli Alıştırma! Rehberli alıştırma öğretmenlerin yardımıyla öğrenilen yeni kavramları uygulamak için sorular sorulmuştur.

Öğretmenler için	Teknolojik Bağlantı! Konuyla ilgili bilgisayardan yapılacak çalışmalar önerilmektedir.	Matematik Paylaşımı! Öğrencilerin matematiksel fikirlerini öğretmenleriyle paylaşmaları, kendi sorularını oluşturmaları ve kendi matematiksel düşüncelerinin farkına varmaları için sorular sorulmuştur.	Matematik Paylaşımı! Öğrencilerin matematiksel fikirlerini öğretmenleriyle paylaşmaları, kendi sorularını oluşturmaları ve kendi matematiksel düşüncelerinin farkına varmaları için sorular sorulmuştur.	Matematik Paylaşımı! Öğrencilerin matematiksel fikirlerini öğretmenleriyle paylaşmaları, kendi sorularını oluşturmaları ve kendi matematiksel düşüncelerinin farkına varmaları için sorular sorulmuştur.
	Matematik Paylaşımı! Öğrencilerin matematiksel fikirlerini öğretmenleriyle paylaşmaları, kendi sorularını oluşturmaları ve kendi matematiksel düşüncelerinin farkına varmaları için sorular sorulmuştur.		App-tivity! Öğrenilen kavramların pekiştirilmesi için geliştirilmiş interaktif uygulamaların linki verilmiştir.	App-tivity! Öğrenilen kavramların pekiştirilmesi için geliştirilmiş interaktif uygulamaların linki verilmiştir.
	Ödev Kutusu Öğrenilen konuyla paralel olarak öğrenci çalışma kitabında öğrencinin yalnız başına çözmesi gereken sayfanın numarası yer almaktadır.	Ödev Kutusu Öğrenilen konuyla paralel olarak öğrenci çalışma kitabında öğrencinin yalnız başına çözmesi gereken sayfanın numarası yer almaktadır.	Ödev Kutusu Öğrenilen konuyla paralel olarak öğrenci çalışma kitabında öğrencinin yalnız başına çözmesi gereken sayfanın numarası yer almaktadır.	Ödev Kutusu Öğrenilen konuyla paralel olarak öğrenci çalışma kitabında öğrencinin yalnız başına çözmesi gereken sayfanın numarası yer almaktadır.
	Bölüm Kapağı Öğrencilerin ilgisini çekebilecek, konulara girişte öğrencilerin katılım sağlayabilecekleri matematiksel senaryoları öğretmenlerin kullanması istenmektedir.	Bölüm Kapağı Öğrencilerin ilgisini çekebilecek, konulara girişte öğrencilerin katılım sağlayabilecekleri matematiksel senaryoları öğretmenlerin kullanması istenmektedir.	Bölüm Kapağı Öğrencilerin ilgisini çekebilecek, konulara girişte öğrencilerin katılım sağlayabilecekleri matematiksel senaryoları öğretmenlerin kullanması istenmektedir.	Bölüm Kapağı Öğrencilerin ilgisini çekebilecek, konulara girişte öğrencilerin katılım sağlayabilecekleri matematiksel senaryoları öğretmenlerin kullanması istenmektedir.
	Öğren Küçük görevlerde manipülatifler ve diğer somut materyalleri kullanarak kavramları günlük hayat bağlamları içinde tanıtmayı istenmektedir.	Öğren Küçük görevlerde manipülatifler ve diğer somut materyalleri kullanarak kavramları günlük hayat bağlamları içinde tanıtmayı istenmektedir.	Öğren Küçük görevlerde manipülatifler ve diğer somut materyalleri kullanarak kavramları günlük hayat bağlamları içinde tanıtmayı istenmektedir.	Öğrenmeden Önce Konuya uygun matematiksel görevlerle kavramlara giriş yapılması istenmektedir. Her görevden sonra öğrencilerin yaratıcı ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirmek için sorular sorulması beklenmektedir.
	Düşünme Şapkanı Tak! Rutin olmayan problemler sorulmuştur.	Düşünme Şapkanı Tak! Rutin olmayan problemler sorulmuştur.	Düşünme Şapkanı Tak! Rutin olmayan problemler sorulmuştur.	Öğren Küçük görevlerde manipülatifler ve diğer somut materyalleri kullanarak kavramları günlük hayat bağlamları içinde tanıtmayı istenmektedir.
	Uygulamalı Etkinlik Aktif ve işbirlikli öğrenmeyi artırmak için bu alıştırmaların yapılması istenmiştir. Bu bölümün zaman yönetimi açısından mümkün oldukça istasyon tekniği (grup rotasyonu) ile yürütülmesi beklenmektedir.	Uygulamalı Etkinlik Aktif ve işbirlikli öğrenmeyi artırmak için bu alıştırmaların yapılması istenmiştir. Bu bölümün zaman yönetimi açısından mümkün oldukça istasyon tekniği (grup rotasyonu) ile yürütülmesi beklenmektedir.	Uygulamalı Etkinlik Aktif ve işbirlikli öğrenmeyi artırmak için bu alıştırmaların yapılması istenmiştir. Bu bölümün zaman yönetimi açısından mümkün oldukça istasyon tekniği (grup rotasyonu) ile yürütülmesi beklenmektedir.	Uygulamalı Etkinlik Aktif ve işbirlikli öğrenmeyi artırmak için bu alıştırmaların yapılması istenmiştir. Bu bölümün zaman yönetimi açısından mümkün oldukça istasyon tekniği (grup rotasyonu) ile yürütülmesi beklenmektedir.
			Değerlendirme Öğrencilerin öğrendikleri kavramları kullanabilme durumlarının ölçmesi istenmektedir.	Değerlendirme Öğrencilerin öğrendikleri kavramları kullanabilme durumlarının ölçmesi istenmektedir.
	Aile Çalışması Okulda öğrenilen matematiği günlük hayatla ilişkilendirmek için öğrenilen konu hakkında ailenin öğrenciyle yapacağı çalışmaları yapılandırılan bölümdür.	Aile Çalışması Okulda öğrenilen matematiği günlük hayatla ilişkilendirmek için öğrenilen konu hakkında ailenin öğrenciyle yapacağı çalışmaları yapılandırılan bölümdür.		

Singapur kitaplarında her bölüme içeriğine uygun, çizgi karakterlerin düşündürüldüğü veya konuşturulduğu, gündelik hayatla ilişkilendirilmiş problemlerden oluşan renkli bir giriş kapağı ile başlanmaktadır. Bu giriş kapağında işlenecek konular yazılmakta ve “Big Idea” (büyük düşünce) başlığı altında bölümün ana matematiksel fikri ifade edilmektedir. Örneğin 1. sınıf paralar bölümünün büyük düşüncesi “Para sayılabilir ve takas edilebilir. Para eklenebilir ve çıkarılabilir.”, 3. sınıfın kesirler bölümünün büyük düşüncesi “ Bir bütünün aynı parçalarını göstermek için farklı kesirler kullanılabilir” veya 4. sınıf Açılar bölümünün büyük düşüncesi “Açılar, iki çizgi bir noktada kesiştiğinde görülebilir ve ölçülebilir.” şeklinde belirtilmiştir. Büyük Düşüncenin, ilgili bölümün sonunda öğrenciye kazandırılması hedeflenen matematiksel anlayış veya beceri olduğu da söylenebilir.

Singapur kitapları bölümler halinde sunulmuş ve ünitelendirme yapılmamıştır. Her bölüm de kendi içinde bölümün alt konularına ayrılmıştır. Kitaplarda konuya giriş, o konuyla ilgili günlük hayatla ilişkilendirilmiş bir matematik problemiyle yapılmaktadır. Yeni konuya başlamadan önce öğrencilerin genellikle somut bir materyali modelleme yapmak için kullanmasını içeren bir problem bulunmaktadır. Ardından çözümlü örnekler sunularak öğretmen ve öğrencilerin birlikte bu örnekler üzerinde çalışması istenmektedir. Sonrasında genellikle öğrencilerin çözmesi için sorulara yer verilmektedir. Matematik Paylaşımı başlığı altında öğrencilerin kendi matematiksel fikirlerini paylaşması istenen sorulara ve oyunlara yer verilmektedir. Her bölümün sonunda o bölümle ilgili öğrencilerin öğrenmelerini pekiştirmek ve ölçmek için değerlendirme yapılmaktadır. Değerlendirmenin sonraki sayfasında rutin olmayan problemlere ayrılmış “ Düşünme Şapkanı Tak! “başlığı altında özel bir bölüm yer almaktadır.

Türkiye birinci sınıf ders kitaplarında konuların yapılandırılmasına ilişkin organizasyon şeması (anahtar yapıların kullanılma sırası) Şekil 13’te verilmiş ve açıklanmıştır.



Şekil 13. Türkiye birinci sınıf ders kitaplarının organizasyon şeması

Türkiye 1. sınıf Matematik ders kitabının organizasyon şemasındaki ana yapılar, yani konu yapılandırılmasında her zaman ve aynı sırada kullanılan ve Şekil 13'te koyu olarak gösterilen “Birlikte Yapalım!”, “Sıra Sizde!” ve “ Ünite Değerlendirme” yapılarıdır. Birlikte yapalım bölümünde öğretmen ile öğrencilerin birlikte yapacağı etkinliklere, Sıra Sizde bölümünde öğrencilerin yalnız başına yapacağı etkinliklere ve Ünite Değerlendirme Bölümünde ise üniteyle ilgili öğrencilerin bilgilerini ölçen sorulara yer verilmiştir. Ana yapıların yanında açık renkte gösterilen “Oyun Zamanı” bazı ünitelerde yardımcı yapı olarak kullanılmıştır. Bu bölümde öğrencilerin konuyu pekiştirmesi için bireysel veya grup halinde oynayabileceği oyunlara yer verilmiştir.

Birinci sınıf kitabının yapısal özellikleri incelendiğinde ilk olarak öğretmen ve öğrencilerin birlikte çalıştıkları bir bölüme, ardından öğrencilerin yalnız başlarına çalıştıkları bir bölüme ve son olarak genel bir değerlendirme bölümüne sırasıyla yer verilmesi kitabın kullanımını hem öğretmenler hem de öğrenciler için kolaylaştırdığı söylenebilir.

Doğal Sayılarla Toplama İşlemi

1. BÖLÜM

Toplama İşlemini Tanıyalım

Birlikte Yapalım

1. Şarkı hep birlikte söyleyelim.

Sağ elimde beş parmak
Sol elimde beş parmak
Say bak say bak say bak
1, 2, 3, 4, 5 1, 2, 3, 4, 5
Hepsi eder on parmak
Sen de istersen say bak
Say bak say bak say bak
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Söz Müzik Sanatı

2. Aşağıdaki resimleri inceleyelim.

Üç çocuk kum havuzunda oynamaktadır. İki çocuk daha geldi. Çocuk sayısı arttı. Şimdi kum havuzunda toplam beş çocuk oldu.

3. Aşağıdaki resimleri inceleyelim.

Üç kurabiye bir kurabiye daha dört kurabiye eder.

Beş bardak iki bardak daha yedi bardak eder.

Dört arı bir arı daha beş arı eder.

Dört fare üç fare daha yedi fare eder.

Toplama İşlemi

Birlikte Yapalım

Elma sayılarının toplamını bulalım.

2 elma ile 1 elmayı toplarsak 3 elma eder.

2 artı 1 eşittir 3
 $2 + 1 = 3$

Toplama işlemi yaparken artı (+) ve eşittir (=) işaretlerini kullanırız.

Sıra Sizde

1. Üç şapka var. Bir şapka daha aldım. Kaç şapka oldu?

3 artı 1 eşittir 4
 $3 + 1 = 4$

2. Altı top var. İki top da arkadaşım verdi. Kaç top oldu?

6 artı 2 eşittir 8
 $6 + 2 = 8$

Şekil 14. Türkiye birinci sınıf ders kitabı örnek sayfalar-1

Şekil 14 incelendiğinde Birlikte Yapalım bölümünde toplama işlemini anlatan ve toplama yapmak için parmaklarında kullanıldığı bir şiir kullanılmaktadır. Devamında toplama işleminin görsellerle, sembolik ve sözel ifadelerle desteklenerek verildiği görülmektedir. Öğretmen ve öğrencilerin birlikte yapması gereken bu bölümdeki görsellerin, sayfa yoğunluğunun ve yazı büyüklüğünün öğrenci seviyesi için uygun olduğu düşünülmüştür. Toplama işleminin anlatıldığı Görselde matematiksel temsil olarak görsellere, sözel ve sembolik ifadelere yer verildiği; görseller ile sözel ifadelerin uyumlu olduğu görülmektedir.

Oyun Zamanı

12. Sayı kütü

2 adım ileri git.
1 adım ileri git.
1 adım geri git.
2 adım geri git.

Oyuncular ilerlemelerini belirlemek için istedikleri renkte bir kâğıt parçası ile başlangıç noktasında bekler.

Birden altıya kadar numaralandırılmış sayı kütü atılır. Kütü atan oyuncu gelen sayı kadar ilerler. Oyun sıras gelen diğer oyuncu sayı kütünü atar, gelen sayı kadar ilerler. Renkli taşlara gelindiğinde yukarıdaki yönergeye göre hareket edilir. Çıkışa ilk ulaşan oyuncu oyunu kazanır.

Ünite Değerlendirme

1) Yandaki oyuncak ayı 15 TL'dir. Oyuncak ayı almak için gereken para aşağıdaki cüzdanların hangisinde verilmiştir? Kutucuğu işaretleyiniz.

2) Eyüp hikâye kitabı almak istiyor. Kitabın fiyatı 6 TL'dir. Eyüp kitabı alabilmek için hangi cüzdanı seçmelidir?

3) Aşağıdaki cüzdanlarda verilen paralarla alınabilecek nesneleri eşleştiriniz.

9) Bulutların üzerinde verilen işlemleri yapınız.

$10 + 7 =$ $13 + 2 =$ $16 + 4 =$ $12 + 6 =$

10) Aşağıdaki işlemleri şekillerin içindeki yuvarlakları kullanarak yapınız.

$16 - 5 = 10$ $14 - 2 =$ $20 - 10 =$
 $8 - 3 =$ $9 - 5 =$

11) Tavus kuşları üzerindeki işlemleri zihinden yapınız.

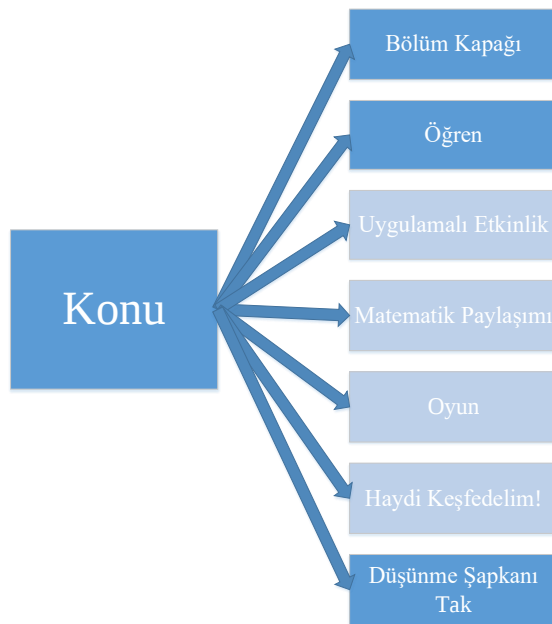
$10 - 5 =$ $10 - 4 =$ $10 - 3 =$ $10 - 2 =$ $10 - 1 =$
 $20 - 7 =$ $20 - 6 =$ $20 - 5 =$ $20 - 4 =$ $20 - 3 =$ $20 - 2 =$ $20 - 1 =$

Şekil 15. Türkiye birinci sınıf ders kitabı örnek sayfalar-2

Oyun zamanı bölümünde toplama ve çıkarma işleminin pekiştirilmesi için verilen bir grup oyunu bulunmaktadır. Bu oyunda, oyuncuların başlangıç noktasından başlayarak sırayla zar atmaları, zarla elde ettikleri rakam kadar ilerlemeleri, renkli kutulara denk geldiklerinde ise o renge özel verilen yönergeye göre ileri veya geri gitmek koşuluyla çıkışa en erken ulaşan oyuncunun oyunu kazanması beklenmektedir.

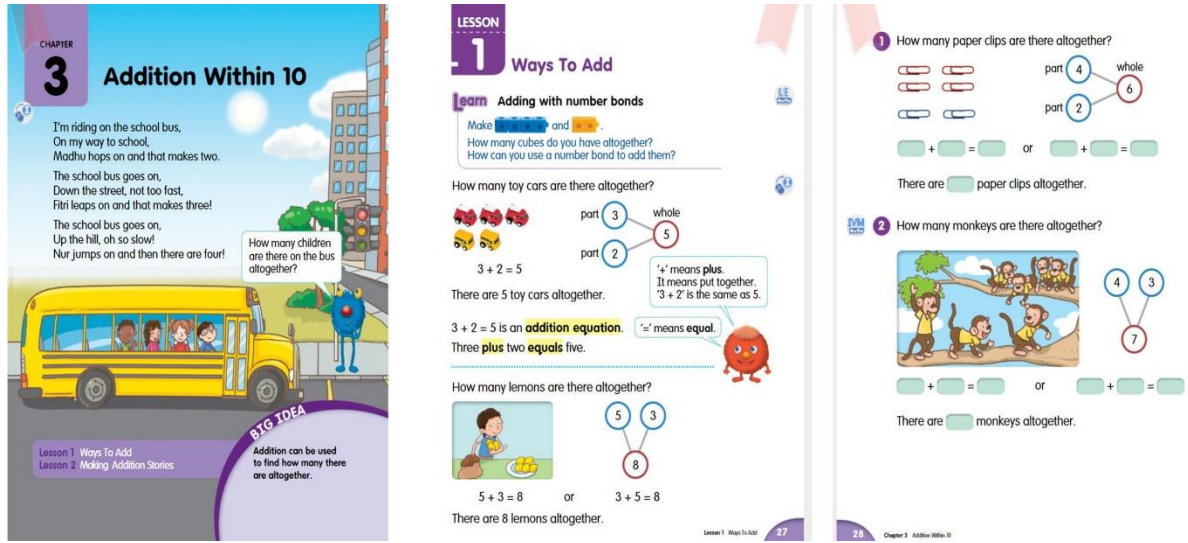
Verilen oyunun yönergesine bakıldığında; oyunun kaç kişiyle oynanacağını belirsiz olduğu, oyun kurallarının öğrenci seviyesine uygun olarak daha kolay anlaşılabilmesi için kısa cümlelerle maddeler halinde yazılmadığı ve oyun için gerekli materyallerin net bir şekilde belirtilmediği görülmektedir. Bunların yanı sıra oyundaki asıl probleminin toplama-çıkarma ünitesinin sonunda verilen bu oyunun toplama-çıkarma ile doğrudan ilgili olmamasıdır. Oyunda zar atan öğrencilerden herhangi bir toplama veya çıkarma işlemi beklenmemekte, oyun yalnızca birden altıya kadar ileri ve bulunulan konumdan iki bölme geri sayabilmeyi içermektedir.

Ölçme ve değerlendirme süreçlerinin yürütüldüğü Ünite Değerlendirmesi bölümündeki görsellerin, sayfa yoğunluğunun ve içeriğin sınıf seviyesi açısından uygun olduğu görülmektedir. Singapur matematik dersi 1. sınıf ders kitaplarında konuların sunuluşunu içeren organizasyon yapısı aşağıda verilmiş ve açıklanmıştır.



Şekil 16. Singapur birinci sınıf ders kitaplarının organizasyon şeması

Singapur 1. sınıf kitabında konunun yapılandırılmasına ilişkin organizasyon şemasında her bölüm ve derste bulunan ana yapı olarak “Bölüm Kapağı”, “Öğren” ve “Düşünme Şapkanı Tak” yapıları koyu renkle gösterilmiştir. “Bölüm Kapağı” bölümü her ünitenin başında bulunmakta ve günlük hayattan dikkat çekici bir problemle konuya giriş yapılmaktadır. “Öğren” bölümü konunun öğretildiği, öğretmen ile öğrencilerin birlikte çalıştığı bölümleri içermektedir. “Düşünme Şapkanı Tak” bölümünde ise rutin olmayan problemler bulunmaktadır.

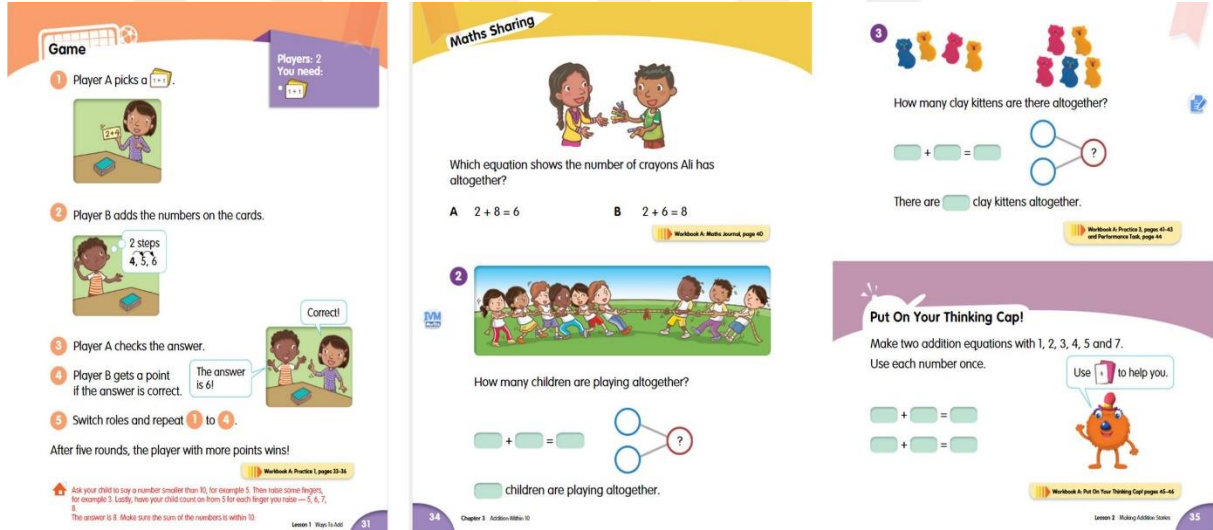


Şekil 17. Singapur birinci sınıf ders kitabı örnek sayfalar-1

Şekil 17’de toplama işlemi bölümünün anlatıldığı sayfalardan bazı örnekler verilmiştir. Toplama işlemine, Singapur kitaplarının organizasyon şemasında hiç değişmeyen Bölüm Kapağı ile başlanmaktadır. Bölüm kapağında toplama işlemi ile ilgili bir şiirle derse giriş yapılmakta ve şiirle ilgili bir soru sorulmaktadır. Ayrıca kapakta bu konu kapsamında işlenecek derslerin başlıkları ve bölümün Büyük Düşüncesi “Big Idea” bulunmaktadır. Bu bölümün büyük düşüncesi: “Toplama işlemi bütünün kaç adet olduğunu bulmak için kullanılabilir.” şeklinde ifade edilmiştir. Yani bölüm sonunda öğrencilere kazandırılmak istenen ana düşünce, toplama işlemiyle bütünün bulunabileceği fikridir.

Öğren bölümüne giriş yapılırken; dört tane ve iki tane küp verilmiş, önce toplamda kaç tane küp ettiği sonra da bunları toplamak için sayı ikiliklerinin nasıl kullanılacağı sorularak sayı

ikiliklerinin kullanımına yönlendirme yapılmıştır. Devamında $3+2$ işlemi somut resimlerle modellenmiş, sözel olarak ifade edilmiş, sayı ikilikleriyle gösterilmiş ve sayısal sembollerle gösterilmiştir. Aynı örnek üzerinde toplama işleminde kullanılan matematiksel semboller (+, =) tanıtılmıştır. Aynı örneğin dört farklı temsille gösterilmesinin öğrenmeye olumlu yönde katkı sağlayacağı açık bir şekilde görülmektedir. Singapur kitaplarında bilginin sunuluşunda sıklıkla tercih edilen; aşamalı olarak bilinenin azaltılarak bilinmeyenin çoğaltılması (çözümün tamamının verilmesi, sonraki soruda bilinenlerin bazılarının verilerek bir kısmının boş bırakılması, tamamının boş bırakılması) durumu örnek olarak verilen resimde de görülmektedir.



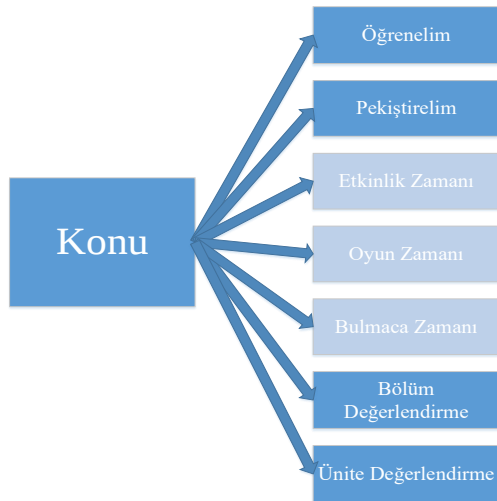
Şekil 18. Singapur birinci sınıf ders kitabı örnek sayfalar-2

Şekil 18’de toplama işlemiyle ilgili bir oyuna yer verilmektedir. İki kişiyle oynanan bu oyunda üzerinde $(1+1, 2+3, 4+2)$ gibi toplama işlemleri yazan kâğıtlara ihtiyaç duyulmaktadır. A oyuncusu bir kart seçip, B oyuncusuna soruyu yöneltiyor. B öğrencisinin verdiği cevap doğruysa puan kazanıyor. Sonra oyuncuların görevleri değiştirilerek bu oyun beş defa tekrar ediliyor. Beşinci turun sonunda daha fazla puan kazanan oyuncu oyunu kazanıyor. Oyun sayfasının sonunda ev ikonuyla sembolize edilen bölümde işlenen derslerle ilgili aile çalışması verilmektedir. Singapur kitaplarında dikkat çekici bir detay olarak karşımıza çıkan bu bölümde konuların sınırlılığı net bir şekilde verilerek, o gün öğrenilen içerikle ilgili ebeveynlerin

çocuklarıyla konuşması ve küçük alıştırmalar yapması istenmektedir. Resimdeki örnekte: “Çocuğunuzdan 10'dan küçük bir sayı söylemesini isteyin, örneğin 5. Sonra birkaç parmağınızı kaldırın, örneğin 3. Son olarak, kaldırdığınız her parmak için çocuğunuzdan 5'ten ileriye doğru saymasını isteyin. 5, 6, 7, 8. Cevap 8. Sayıların toplamının 10'a kadar olduğundan emin olun.” şeklinde ifade edilmektedir. Örnekteki aile çalışması bölümünde hem ailenin çocuğuyla nasıl çalışması gerektiği hem de çalışmanın sınırlılığının net bir şekilde ifade edildiği görülmektedir.

Matematik Paylaşımı bölümünde toplama işlemiyle ilgili görseller verilmekte, bu görsellerin hangi sembolik ifadeyi temsil ettiğini tartışmaları ve bu konudaki matematiksel fikirlerini öğretmenleriyle ve arkadaşlarıyla paylaşmaları istenmektedir. Bölüm sonunda çalışma kitabındaki ilgili sayfaya yönlendirme yapılmaktadır. Düşünme Şapkanı Tak bölümünde ise öğrencilerden verilen rakamlar kullanılarak çeşitli toplama işlemi eşitlikleri oluşturmalarını isteyen rutin olmayan bir soru verilmiştir. Soruyu çözerken Oyun Zamanı bölümünde kullanılan sayı kartlarından faydalanılabileceği bilgisi ipucu olarak verilmektedir.

Türkiye ikinci sınıf matematik ders kitabının organizasyon şeması Şekil 19'da verilmiş ve açıklanmıştır.



Şekil 19. Türkiye ikinci sınıf ders kitaplarının organizasyon şeması

Türkiye 2. sınıf Matematik ders kitabının organizasyon şemasındaki ana yapılar yani konu yapılandırılmasında her zaman kullanılan ve Şekil 19'da koyu olarak gösterilen “Öğrenelim”, “Pekiştirelim”, “Bölüm Değerlendirmesi” ve “Ünite Değerlendirmesi” yapılarıdır. Öğrenelim

bölümünde öğretmen ile öğrencilerin birlikte yapacağı çalışmalara, Pekiştirelim bölümünde öğrencilerin yalnız başına yapacağı etkinliklere, Bölüm Değerlendirmesi kısmında o bölümle ilgili sorulara ve Ünite Değerlendirme bölümünde ise üniteyle ilgili öğrencilerin bilgilerini ölçen sorulara yer verilmiştir. Ana yapıların yanında açık renkte gösterilen “Etkinlik Zamanı, Oyun Zamanı ve Bulmaca Zamanı” yapıları konuyu pekiştirmek için birbirlerinin yerine (biri kullanılmışsa diğeri kullanılmamış) yardımcı yapı olarak kullanılmıştır. Bu bölümlerde öğrencilerin konuyu pekiştirmesi için oyunlar, bilmeceler veya bulmacalar bulunmaktadır.



Şekil 20. Türkiye ikinci sınıf ders kitabı örnek sayfalar-1

Şekil 20’de görüldüğü gibi Türkiye kitaplarında konulara ünite kapağıyla başlanmaktadır. Ünite kapaklarında öğretim süreçleriyle ilgili bir içerik bulunmamakta, yalnızca üniteye yer alan bölüm başlıkları yer almaktadır. Sayfanın sağ alt tarafında ünite içeriğiyle ilgili dijital içeriklerin olduğu bir kare kod bulunmaktadır. Ünite başlarında bulunan kare kodlar uygun teknolojik araçlarla denenmiş, fakat çalışmadığı tespit edilmiştir.

Öğrenelim bölümü öğrencilerle öğretmenin birlikte çalıştığı konuların öğrenildiği bölümdür. Bu bölümde çözümlü bir örnekle konuya başlanmaktadır. Sayfa 74’teki örnekte soru resimle gösterilmekte ve sembolik ifadelerle çözümü yapılmaktadır. İkinci sınıf düzeyindeki öğrenciler için özellikle de öğretimin başladığı ilk bölümlerde mümkün olduğu kadar çeşitli temsillerin

kullanılması öğretim sürecini daha verimli hale getirecektir. Şekil 20’de verilen toplama işleminin öğretildiği bu bölümde çözüm yalnızca sayısal sembollerle yapılmış ve herhangi bir modelleme yapılmamıştır. Görseldeki 75. sayfaya bakıldığında verilen sorunun çözümünde birinci çözüm yönteminde parmakların kullanımı, ikinci çözüm yönteminde ise sembolik ifadelerle çözüm yapıldığı matematiksel temsillere yer verilerek çeşitlendirme yapılmadığı gözlenmektedir. İkinci sınıf kitabının tamamında görülen bir diğer durum da “öğrencilerin kendisinin keşfetmesinin daha doğru olacağı” matematiksel bilgilerin öğrencilere hazır olarak verilmesidir. Verilen örnekteki sayfada: “Bir toplama işleminde toplananlardan birisi verilmezse, toplamdan verilen toplanan çıkarılarak verilmeyen toplanan elde edilir.” şeklindeki bilginin örnek sorular veya matematiksel durumlar üzerinde öğrencilerin düşünerek, tartışarak kendilerinin keşfetmesi beklenmeden hazır verildiği görülmektedir. Ayrıca örnek sayfada da görüldüğü gibi ikinci sınıf düzeyi için kitabın sayfalarının çok yoğun ve sıkışık olduğu görülmektedir.



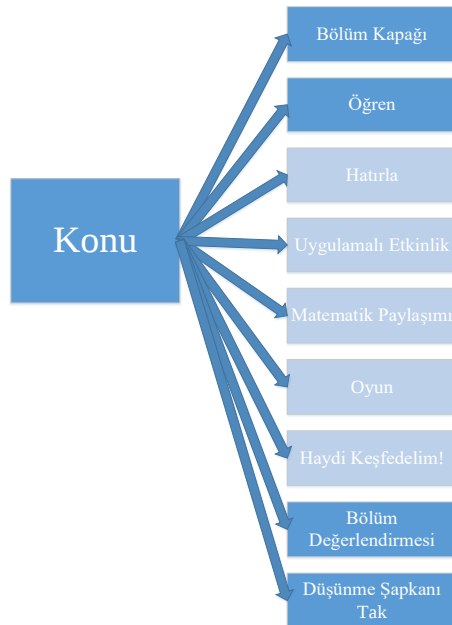
Şekil 21. Türkiye ikinci sınıf ders kitabı örnek sayfalar-2

Öğrencilerin yalnız başına çalışarak öğrendiklerini pekiştirmesi beklenen Pekiştirelim bölümünde verilen bazı kelime ve sayıları kullanarak bir problem kurması ve o problemi

özmesi istenmektedir. Fakat sayfanın sonunda yer alan bu bölümde problemin özölmesi için yeterli yazı alanı bırakılmadığı görölmektedir.

Kitabın bölüm değerlendirme ve ünite değerlendirme bölümleri benzer özellikleri taşımaktadır. Bu bölümlerde öğrenilen konuların ölçme faaliyetleri yürütölmektedir. İlgili bölümler incelendiğinde soruların genellikle görsellerle desteklendiğı, bazı görsellerin soruların çözümüyle doğrudan ilgilirken, bazılarının ise ilgisiz ya da özöme katkı sağlayacak nitelik taşımadığı söylenebilir. Örneğın 87. sayfada yer alan görseller özöme katkı sağlar nitelikteyken, 89. sayfadaki görseller sorunun konusuyla ilgili olup özöme katkı sağlayacak bir nitelik taşımamaktadır. Yine sayfa 89’a bakıldığında soruların çözümü için yalnızca algoritmik işlemler yapılabilecek çok kısıtlı bir boş alan bırakıldığı, öğrencilerin özöme ilişkin matematiksel fikirlerini ifade edebileceğı veya modellemeler yapabileceğı bir alan bırakılmadığı görölmektedir.

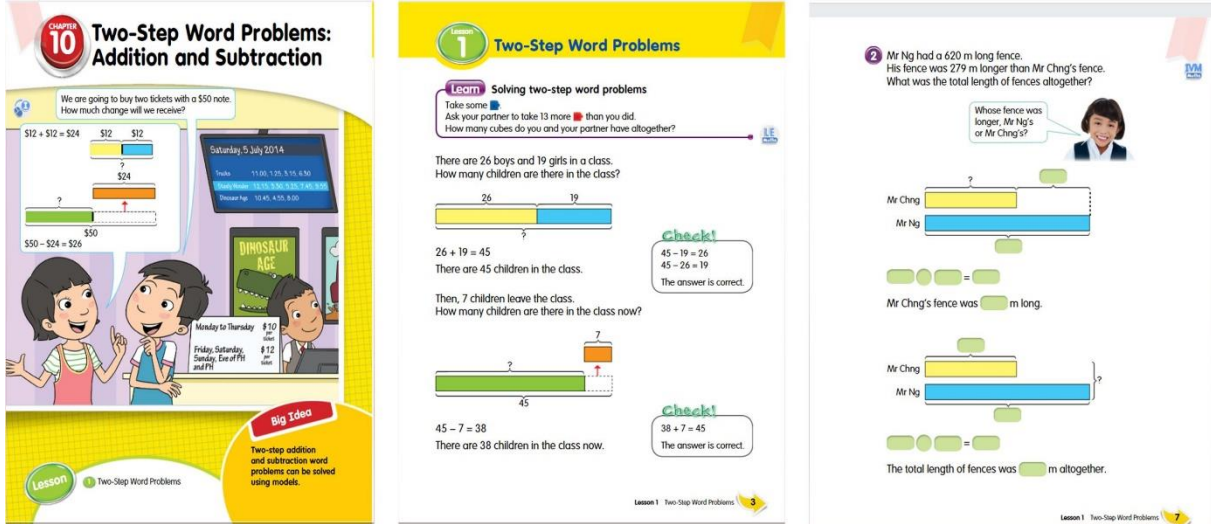
Singapur 2. sınıf matematik ders kitaplarında bir konuyu yapılandırırken her zaman kullanılan organizasyon şeması aşağıda verilmiş ve açıklanmıştır.



Şekil 22. Singapur ikinci sınıf ders kitaplarının organizasyon şeması

Singapur 2. sınıf matematik ders kitabının konuların sunum sırasını içeren ana yapılar; “Bölüm Kapağı”, “Öğren”, “Bölüm Değerlendirmesi” ve “Düşünme Şapkanı Tak” yapılarıdır.

Yardımcı yapılar ise “Hatırla”, “Uygulamalı Etkinlik”, “Matematik Paylaşımı”, “Oyun”, “Haydi Keşfedelim!” yapılarıdır. Yardımcı yapılar herhangi bir sıra gözetilmeksizin karma olarak kullanılmaktadır.



Şekil 23. Singapur ikinci sınıf ders kitabı örnek sayfalar-1

Singapur kitaplarında tüm ünitelerin kapak sayfasında öğrencilerin genellikle günlük hayatla ilişkilendirme yapabilecekleri, üzerine tartışabilecekleri ve dikkat çekici bir problemle konuya giriş yapılmaktadır. Şekil 23’te iki adımlı toplama-çıkarma problemleri bölümünün kapak sayfasında sunulan problemde iki öğrencinin 50 Dolar parası vardır. Öğrencilerin sinemaya gidip iki bilet aldıklarında ne kadar para üstü alacakları sorulmaktadır. Sinema salonunun bilgilendirme ekranlarında sinema fiyatlarının günlük ücretleri ve içinde bulunulan gün olan 5 Temmuz 2014 Cumartesi günü hangi filmlerin olduğu yazmaktadır. Bu sorunun çözülmesi için görselde verilen bazı bilgiler çözüm için gerekli bilgilerken, bazı bilgiler gereksiz bilgilerdir. Çözüm için gerekli olan ve olmayan bilgilerin birlikte verilmesinin öğrencilerin problemleri çözerken daha bilinçli olmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Yine 2018 yılında hazırlanmış bir kitapta, 5 Temmuz 2014 tarihinin takvimde cumartesi gününe denk gelmesi kitabın özenle hazırlandığı ve içerik hazırlanırken ayrıntılara kadar düşünüldüğü kanısını pekiştirmektedir.

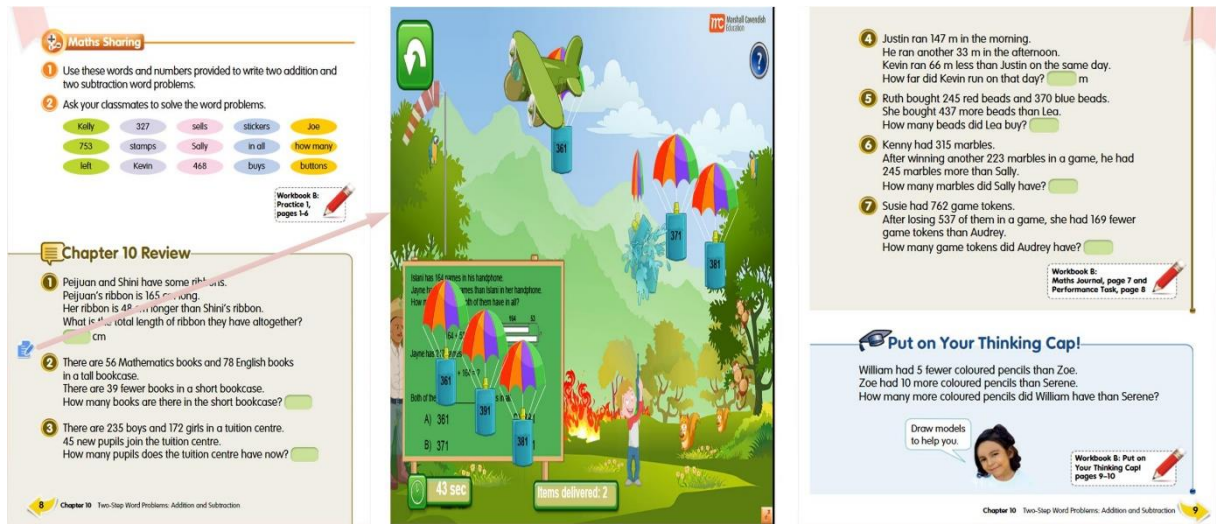
Kapak sayfasının sol alt köşesinde ilgili bölümün ana matematiksel fikrinin ifade edildiği büyük düşünce kutucuğu “Big Idea” bulunmaktadır. Büyük fikirler bölümü hem öğretmenlere hem de öğrencilere bölümün genel amacı hakkında, diğer bir ifadeyle ilgili bölümün sonunda kazanılması istenen kavram ve becerilerin daha sonra öğrenilecek konulara temel oluşturması için kullanılmaktadır. Bu bölümün büyük düşüncesi: “İki adımlı problemler çözülürken modeller kullanılabilir” şeklinde ifade edilmektedir. Yani bu bölümün sonunda öğrencilere kazandırılması beklenen hedef, iki adımlı rutin problemlerin çözümünde model kullanımının öğrenilmesidir. İkinci sınıfta daha birkaç adımlı ve daha temel rutin problemlerin çözümünde model kullanımını öğrenen öğrencilerin ve sonraki sınıflarda daha çok adımlı, daha karmaşık rutin ve rutin olmayan problemlerde model kullanabilmesine temel oluşturulmaktadır.

Öğren bölümü öğrencilerin öğretmenleriyle birlikte çalışarak konuyu öğrendikleri bölümdür. Bu bölüme, öğrencinin grup arkadaşıyla birlikte sayma küpleri kullanarak çözülmesi istenen bir problemle başlanmaktadır. Bu problem öğrenilecek konuyla ilgili öğrencilerin düşünüp tartışmasını yani zihinsel olarak yeni konuya hazırlamalarını amaçlamaktadır. Öğren bölümünde en fazla dikkat çeken durum Singapur matematiğinde “Model Method” şeklinde ifade edilen bar modellerinin kullanımıdır. Örnekteki görselde önce bir problem verilmiş, problem bar modeliyle çözülmüş, sözel olarak ifade edilmiş ve sembolik ifadelerle sonuç kontrol edilmiştir. Devamında elde edilen sonuçla ilgili bir soru daha sorulmuş ve aynı çözüm döngüsü orada da kullanılmıştır.



Şekil 24. Singapur ders kitaplarında dijital içerik örneği

Singapur kitaplarında matematiksel içeriğin sunumu dijital uygulamalarla desteklenmektedir. Dijital uygulamalara erişim kitaptaki anahtar yapılar içindeki mavi renkli ikonlarla sağlanmaktadır. İkonlara tıklandığında ilgili anahtar yapıda sunulan içeriklerle ilgili olarak çeşitli içerikler çıkmaktadır. Bu içerikler genellikle; verilen problemin çözümü veya soruyu biraz daha derinleştirerek yeniden sorma, çözümlü probleme benzer yapıda farklı bir problem, konuyla ilgili oyunlar ve manipülatiflerin kullanımının öğretiminin vb. oluşmaktadır.



Şekil 25. Singapur ikinci sınıf ders kitabı örnek sayfalar-2

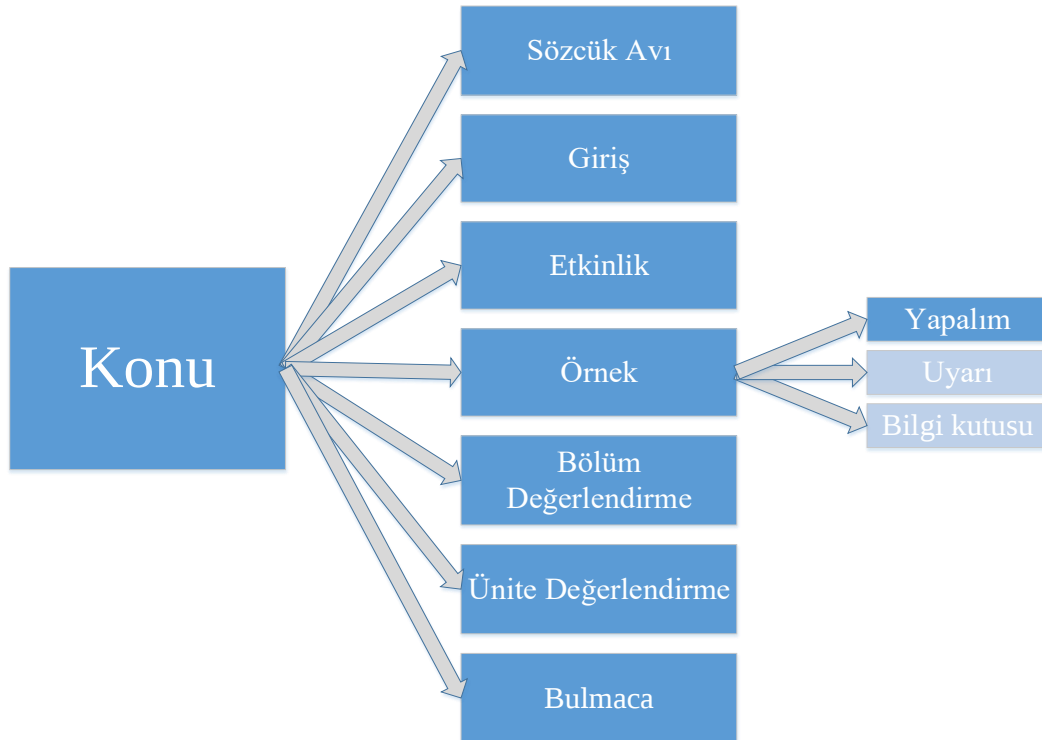
Matematik paylaşımı bölümünde öğrencilerden verilen sayı ve kelimeleri kullanarak iki tane toplama ve iki tane çıkarma problemi kurmaları ve kurdukları bu problemleri sınıf arkadaşlarına çözmeleri için sormaları istenmektedir. Problem kurulması için verilen; “kaç tane, tamamı...” gibi anahtar kelimelerin toplama-çıkarma problemleri için uygun kelimeler olduğu söylenebilir. Fakat ilgili bölümde oluşturulan problemlerin çözülmesi veya en azından yazılması için uygun boş alan bırakılmadığı görülmektedir.

Değerlendirme bölümünde işlenen bölümle ilgili iki adımlı toplama ve çıkarma problemleri sorulmaktadır. Sayfa genel olarak çok sıkışık olmasa da çözüm için yeterli boşluğun bırakılmadığı söylenebilir. Ayrıca değerlendirme bölümünün içinde mavi renkte gösterilmiş ikon, öğrencileri konuyla ilgili dijital bir oyuna yönlendirmektedir. Oyuna girildiğinde öğrenilen konuyla ilgili “kolay, orta, zor” olmak üzere üç farklı seviyede sorular bulunmaktadır.

Öğrenci istediği seviyeyi seçtikten sonra farklı isimlerdeki karakter seçeneklerinden birini tercih ederek oyuna başlamaktadır. Oyunda kolaydan zora sıralanmış problemler bulunmaktadır. Öğrenci problemi çözdükten sonra uçaktan paraşütle atılan sayılar arasından doğru cevabı bulup, elindeki tüfekte o paraşütü vurmaya çalışmaktadır.

Bölüm sonundaki Düşünme Şapkanı Tak yapısında rutin olmayan bir problem sorulmuş ve problemin model çizilerek çözebileceği ifade edilerek öğrenciler yönlendirilmiştir. Rutin olmayan bu problem: “William’ın Zoe’den 5 tane daha az boya kalemi vardır. Zoe’nin de Serene’den 10 tane fazla boya kalemi vardır. Bu bilgilere göre William’ın boya kalemi Serene’den kaç fazladır?” şeklinde ifade edilmiştir. Bu problem her ne kadar toplama-çıkarma problemleriyle ilgili olsa da öğrencilerin alışık oldukları algoritmik işlemlerle hızlıca çözebileceği bir problem türü değildir.

Türkiye Üçüncü sınıf matematik ders kitabının organizasyon şeması Şekil 24’te verilmiştir ve açıklanmıştır.



Şekil 26. Türkiye üçüncü sınıf ders kitaplarının organizasyon şeması

Türkiye 3. sınıf matematik ders kitabının organizasyon şemasındaki ana yapılar yani konu yapılandırılmasında her zaman kullanılan ve Şekil 26’da koyu olarak gösterilen “Sözcük Avı” “Giriş”, “Etkinlik”, “Örnek”, “Bölüm Değerlendirme”, “Ünite Değerlendirme” ve “Bulmaca” yapılarıdır. Sözcük Avı bölümü her ünitenin başında yer almakta ve üniteyle ilgili verilen terim ve kavramları bulmacanın içinden bulmayı içermektedir. Giriş bölümünde yeni bir konuya giriş için dikkat çekici kısa metinler, görseller ve düşündürücü sorular bulunmaktadır. Etkinlik bölümü bazı konularda kullanılmakta ve konuyu çeşitli araç-gereçlerle yaparak-yaşayarak öğrenme imkânı sunmaktadır. Örnek bölümünde çözümlü ve açıklamalı örnek sorulara yer verilmektedir. Örnek bölümünün içinde bulunan “Yapalım” kısmında öğrencilerin çözeceği sorular bulunmaktadır. Bölüm değerlendirmede ilgili bölümle ilgili ve ünite değerlendirmede üniteyle ilgili öğrencilerin bilgilerini ölçen sorulara yer verilmektedir. Her ünitenin sonunda yer alan Bulmaca bölümünde ise tüm üniteye ait kavramlarla ilgili bulmaca bulunmaktadır. Konunun yapılandırılmasında yardımcı organizasyon yapı olarak “Bilgi Kutusu” ve “Uyarı” yapıları kullanılmaktadır. Bilgi kutusu, konuyla ilgili özetlenmiş matematiksel bilgilerin hazır olarak sunulduğu bölümdür. Uyarı bölümü ise konuyla ilgili bilgilerin tekerlemeler yoluyla verildiği bölümdür.

2. BÖLÜM DOĞAL SAYILARLA TOPLAMA İŞLEMİ
Eldesiz ve Eldeli Toplama İşlemi

Okul müdüne, 3. sınıfa geri dönüşüm malzemesi toplama görevi verilir. Sınıflar topladıkları geri dönüşüm malzemesini getirir. 3/A sınıfı 215 kilogram, 3/B sınıfı ise 183 kilogram geri dönüşüm malzemesi getirir. Toplam kaç kilogram geri dönüşüm malzemesi topladıklarını nasıl bulabiliriz? Düşünelim.

ÖRNEK
1. $342 + 216 = ?$ İşlemi say blokları ile modelleyerek yapalım.

Yüzler Basamağı	Onlar Basamağı	Birler Basamağı
3	4	2
+	2	1
7	6	5

46

4. $450 + 265 = ?$ İşlemi say blokları ile modelleyerek yapalım.

Yüzler Basamağı	Onlar Basamağı	Birler Basamağı
4	5	0
+	2	6
7	1	5

450 + 265 = 715

450 + 265 = ? İşleminde onlukları topladığımızda 11 onluk elde ederiz. 11 onluğun 10 onluğu bir araya gelerek 1 yüzdük eder. Bu yüzdük elde ederek yüzler basamağına geçer. Katan 1 onluk onlar basamağına yazılır. Yüzler basamağındaki elde ise diğer yüzliklerle birlikte toplanır.

Yapalım
Aşağıdaki toplama işlemlerini yapalım.

128	265	812	444	672
+ 241	+ 324	+ 185	+ 338	+ 248

48

Örnek
Toplamaların Yer Değiştirilmesi

Öğretmen, Yasemin ve Berke’yi toplama işlemi yapması için tahtaya kâğıdı, kâğıda da aynı sayıları verir. Topladıkları sayıları küçük kâğıtlara yazıp kâğıtları katlar. Öğretmenin “Bastır” demesiyle çocuklar kâğıtları hata açarlar. Sayıları tahtaya yazıp toplama başlatır. İki de işlemi doğru yapar.

121	356
+ 285	+ 285
762	762

Tahtadaki işlemleri inceleyelim. İşlemlerin benzerlik ve farklılıkları ile ilgili ne söyleyebiliriz? Düşünelim.

Örnek
Aşağıdaki toplama işlemlerini inceleyelim.

$(44 + 23) + 135 = 44 + (23 + 135) = 67 + 135 = 202$

Eşit

Yukarıdaki örnekte işlem önceliğine göre önce parantez içindeki toplama işlemleri yapılır. Sonra diğer toplama işlemleri yapılır. Burada sayıların toplama sırası değiştiği halde sonuç yine aynı çıkmıştır. Gözlediği üzere bir toplama işlemindeki toplamaların yerleri değiştirilse bile toplam değişmez.

Yapalım
Aşağıdaki toplama işlemlerini inceleyelim. Noktalı yerlere uygun sayıları yazalım.

26	9	351	426	14 + (9 + 3) = ...
+ 9	+ 35	+ 426	+ 351	(14 + ...) + 3 = 26

49

Şekil 27. Türkiye üçüncü sınıf ders kitabı örnek sayfalar-1

Resim 27’de Türkiye 3. sınıf kitabında toplama işleminin onluk taban bloklarıyla modellenerek gösterildiği bir çözümlü örnek görülmektedir. Öğrencinin sembolik bilgileri somutlaştırması için bu manipülatiften yararlanılması olumlu bir durum olarak değerlendirilmiştir. Fakat kitapta somut materyallerin kullanımına örnek gösterildikten hemen sonra Yapalım bölümüne geçilerek sembolik algoritmik işlemler sorulmuş, ardından yeni bir konuya geçilmiştir. Diğer bir ifadeyle çözümlü örnekten sonra öğrencilerin onluk taban bloklarıyla “bireysel veya grup halinde” benzer örnekler yaparak konuyu pekiştirmesine imkân sağlanmadan sembolik örneklere geçildiği görülmektedir.

2. Serpil 1. hafta 342 soru çözmüştür. 2. hafta ise 1. haftadan 140 soru fazla çözmüştür. Serpil 2 haftada toplam kaç soru çözmüştür?

Verilenler: 1. hafta 342 soru çözmüştür. İstenen: 2. hafta 1. haftadan 140 soru fazla çözmüştür.

Çözüm: Önce Serpil’in 2. hafta kaç soru çözdüğünü buluruz. Sonra 1. hafta ile 2. hafta çözdüğü soru sayılarını toplarsak:

$$\begin{array}{r} 342 \rightarrow 1. \text{ hafta çözülen soru sayısı} \\ + 140 \rightarrow 2. \text{ haftadan fazla çözülen soru sayısı} \\ \hline 482 \rightarrow 2. \text{ hafta çözülen soru sayısı} \end{array}$$

342 $\rightarrow$ 1. hafta çözülen soru sayısı
+ 482 $\rightarrow$ 2. hafta çözülen soru sayısı
824 Çözülen toplam soru sayısı

Kontrol Edelim: 824
- 482
342

Çözülen toplam soru sayısından 2. haftada çözülen soru sayısını çıkardık. Başlayca 1. haftada çözülen soru sayısını bulduk, çözüm doğru.

3. Ali’nin 75 TL’si var. Abi’sinin ise Ali’nin 20 TL fazla parası var. Buna göre Ali ile Abi’nin paralarını toplamı kaç TL’dir?

Verilenler: Ali’nin 75 TL’si var. İstenen: Ali ile Abi’nin toplam kaç TL’si vardır?

Çözüm: Önce Ali’nin Abi’nin kaç TL’si olduğunu buluruz. Sonra Ali ile Abi’nin paralarını toplarsak:

$$\begin{array}{r} 75 \rightarrow \text{Ali’nin parası} \\ + 20 \rightarrow \text{Abi’nin Ali’den fazla olan parası} \\ \hline 95 \text{ TL} \rightarrow \text{Abi’nin parası} \end{array}$$

75 $\rightarrow$ Ali’nin parası
+ 20 $\rightarrow$ Abi’nin Ali’den fazla olan parası
95 $\rightarrow$ Abi’nin parası
170 TL Ali ile Abi’nin paralarının toplamı

Kontrol Edelim: 170
- 95
75

Toplam paradan Abi’nin parasını çıkardığımızda Ali’nin parasını bulduk, çözüm doğru.

72

Şekil 28’de çözümlü örneklerin sunulduğu “Örnek” bölümüne ilişkin bir görsel verilmektedir. Bu görsel Türkiye 3. sınıf kitabının genel özelliklerini gösterdiği için sunulmuştur. Çözümlü örneklerin Verilenler, İstenen, Çözüm ve Kontrol Edelim bölümleriyle verilmesi Polya’nın problem çözme adımlarına uygunluğu dikkat çekse de ilkokul öğrencileri için sayfa yoğunluğunun fazla olması dolayısıyla oluşan sıkışıklık, görsellere ve modellere yer vermemesi pedagojik açıdan olumsuz bir durum olarak yorumlanmıştır.

Şekil 28. Türkiye üçüncü sınıf ders kitabı örnek sayfalar-2

BÖLÜM DEĞERLENDİRME

1. Aşağıdaki toplama işlemlerini yapınız.

$$\begin{array}{r} 206 \\ + 143 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 523 \\ + 241 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 814 \\ + 145 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 570 \\ + 204 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 902 \\ + 96 \\ \hline \end{array}$$

2. Aşağıdaki eldeli toplama işlemlerini yapınız.

$$\begin{array}{r} 235 \\ + 149 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 342 \\ + 149 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 572 \\ + 228 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 416 \\ + 365 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 711 \\ + 197 \\ \hline \end{array}$$

3. Aşağıdaki toplama işlemlerini yapınız.

$$\begin{array}{r} 363 \\ + 301 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 513 \\ + 171 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 344 \\ + 213 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 249 \\ + 275 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 195 \\ + 288 \\ \hline \end{array}$$

4. Aşağıdaki toplama işlemlerinde eksik olan yerlere uygun sayıları yazınız.

$$4 + (8 + 5) + (4 + \dots) + 5$$

$$(13 + 5) + 22 + \dots + (5 + 22)$$

$$563 + 281 + \dots + 563$$

$$(45 + \dots) + 28 + \dots + (33 + 28)$$

5. Aşağıdaki toplama işlemlerini inceleyiniz. Noktalı yerlere uygun sayıları yazınız.

$$\begin{array}{r} 14 \\ + 8 \\ \hline 22 \end{array} \quad \begin{array}{r} 23 \\ + 51 \\ \hline 74 \end{array} \quad \begin{array}{r} 242 \\ + 578 \\ \hline 820 \end{array} \quad \begin{array}{r} 578 \\ + 542 \\ \hline 1120 \end{array}$$

50

1. ÜNİTE DEĞERLENDİRME

1. Aşağıdaki sayıların okunusunu yazınız.

571 : 642 :
453 : 909 :
856 : 123 :

2. Aşağıdaki seçeneklerden hangisinde “yüz on dört” sayısının rakamla yazılı doğru verilmştir?

A) 104 B) 144 C) 114

3. Aşağıdaki seçeneklerden hangisinde 605 sayısının okunuşu doğru verilmştir?

A) Altı yüz on beş B) Altı yüz beş C) Altı yüz elli

4. Aşağıdaki sayıların basamak adlarını noktalı yerlere yazınız.

$$\begin{array}{r} 979 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 736 \\ \hline \end{array}$$

5. Aşağıdaki sayıların basamak değerlerini noktalı yerlere yazınız.

$$\begin{array}{r} 979 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 736 \\ \hline \end{array}$$

6. Aşağıdaki ritmik sayılarda bulunan boşluklara uygun sayıları yazınız.

456, 457, 458, ..., 461, ..., 463
718, 720, ..., 758, ..., 778, ...
295, ..., 475, 575, ..., 675, ...

57

BULMACA

1. Tanrıhe Ramazan’ın kullandığı, günümüzde de yazıl adları vb. yerlerde kullanılan rakamın adı.
2. On birimden, on parçadan oluşan.
3. Yüz birimden, yüz parçadan oluşan.
4. Aynı miktarda olan sayı ve nesneleri göstermek için kullanılan işaret.
5. Sayıları birbirine ilişkiye bulma işlemi.
6. Doğal sayılarda her bir basamakta bulunan rakamın aldığı değer.
7. İki ve daha fazla sayıdan büyük olanı göstermek için kullanılan işaret.
8. Matematikte toplama işareti.
9. İki ve daha fazla sayıdan küçük olanı göstermek için kullanılan işaret.
10. Bir sayıdan başka bir sayıya elasma işlemi.

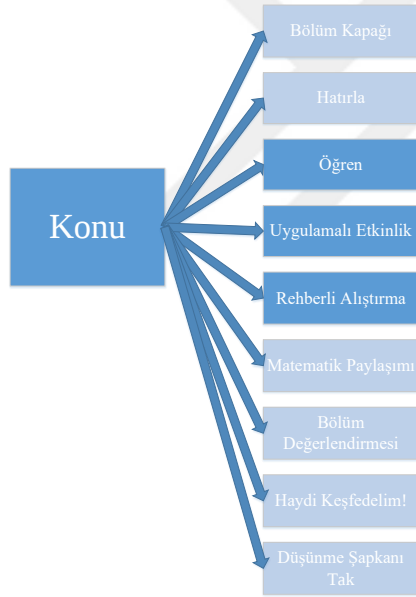
6
B
S
T
R
A
K
C
O
P
B
E
Y
4

62

Şekil 29. Türkiye üçüncü sınıf ders kitabı örnek sayfalar-3

Resim 29’da Bölüm Değerlendirme, Ünite Değerlendirme ve Bulmaca Bölümlerinden birer örnek verilmiştir. Bölüm ve Ünite Değerlendirme bölümleri benzer özellikler taşımaktadır. Değerlendirme bölümlerinin genellikle algoritmik işlem alıştırmalardan oluştuğu, modellemelere yer verilmediği görülmektedir. Bulmaca bölümünde ise öğrencilerin işlenen konuyla ilgili en temel kavramları “sayıları birbirine ekleyerek bulma işlemi, matematikte toplama işareti vs.” bulması istenmektedir. Bulmacadaki soruların 3. sınıf öğrencilerinin akademik seviyelerinin oldukça altında olması, öğrencilerin yeni şeyler öğrenmesini sağlamayacağı gibi etkinlikten sıkılabileceklerini de akla getirmektedir.

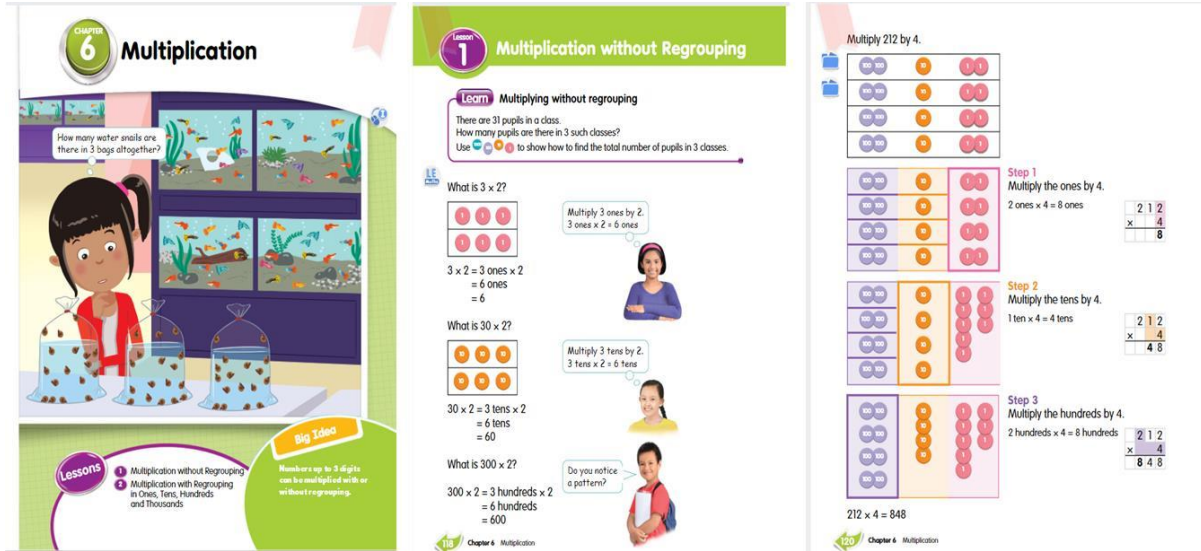
Singapur 3. sınıf matematik ders kitaplarında bir konuyu yapılandırırken her zaman kullanılan organizasyon şeması aşağıda verilmiş ve açıklanmıştır.



Şekil 30. Singapur üçüncü sınıf ders kitaplarının organizasyon şeması

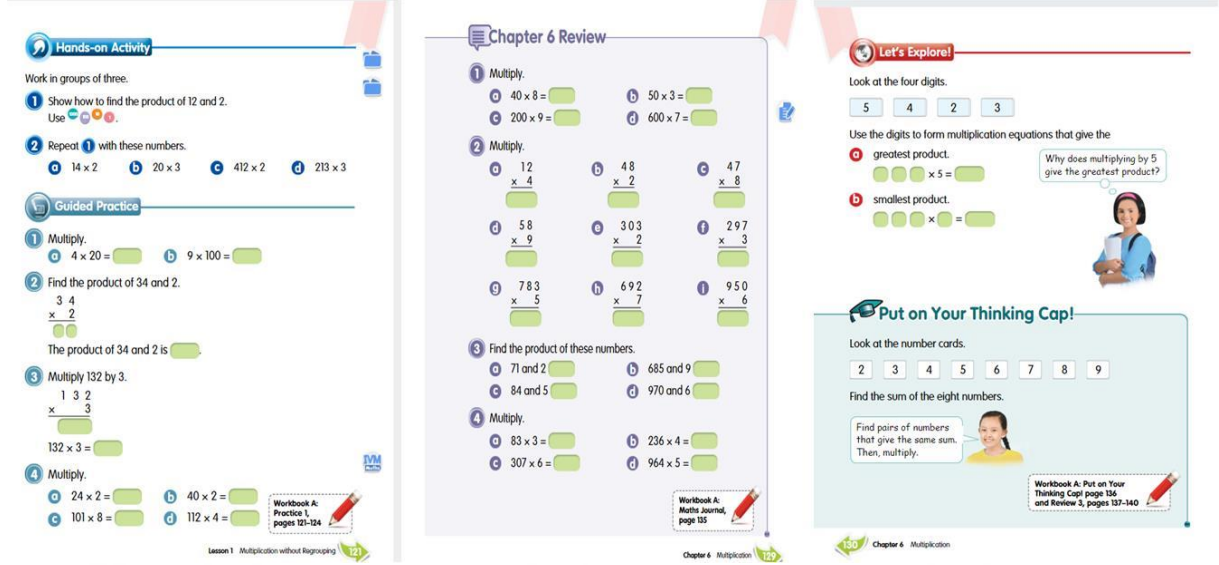
Şekil 30 incelendiğinde konunun organizasyonunda kullanılan ana şema öğeleri “Öğren” , “Uygulamalı Etkinlik” ve “Rehberli Alıştırma” olduğu ortaya çıkmaktadır. Ana şema öğeleri aynı sıra ile sürekli tekrar ederek kullanılmaktadır. Bu yapıların haricinde konu organizasyonunda her ünitenin başlangıcında yardımcı yapı olarak; Bölüm Kapağı, bazı

yerlerde “Hatırla”, “Matematik Paylaşımı”, “Bölüm Değerlendirmesi” , “Haydi Keşfedelim” ve Düşünme Şapkanı Tak” yapıları kullanılmaktadır.



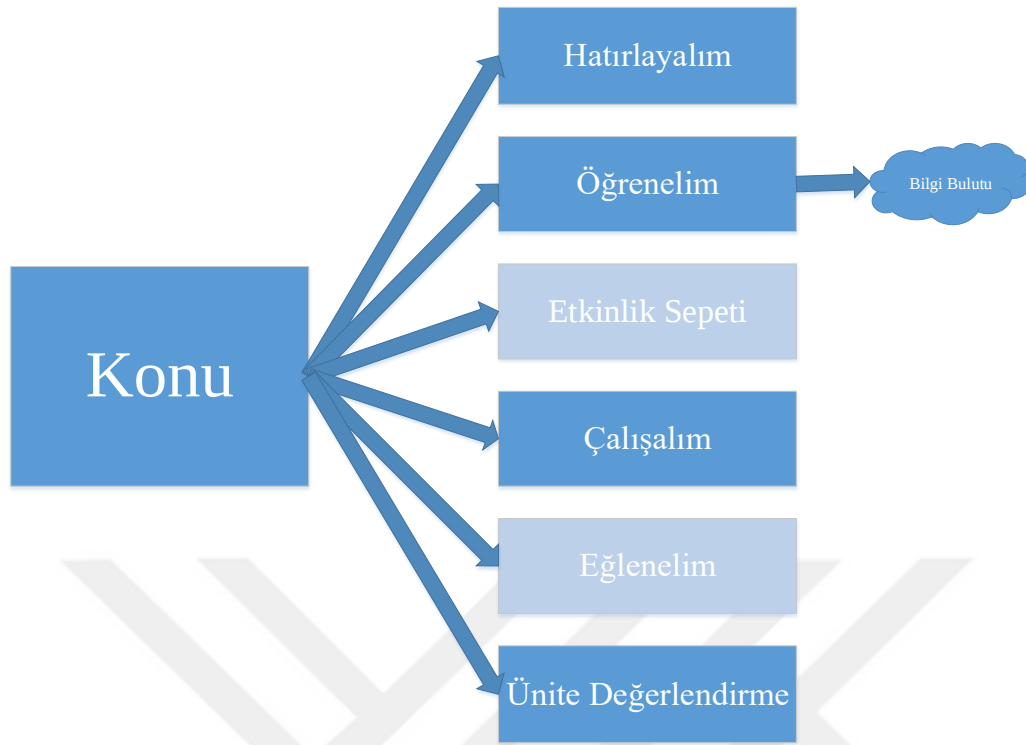
Şekil 31. Singapur üçüncü sınıf ders kitabı örnek sayfalar-1

Singapur’un diğer sınıf düzeylerinde olduğu gibi üçüncü sınıf kitabında da kapak sayfasında işlenecek konuyla ilgili gerçek yaşamla ilişkilendirilebilecek bir problemle üniteye başlanmaktadır. Sonraki sayfalarda (118-120) “Öğren” bölümündeki çözümlü örnekler ve alıştırmalarda basamak değeri diskleri kullanılarak çarpma işlemi modellenmektedir. Basamak değeri disklerinin nasıl kullanılacağı önce problem çözümünde, sonra algoritmik işlemin modellenmesinde örneklendirilerek gösterilmekte ve bir sonraki sayfada bu materyali öğrencilerin grup halinde çalışarak kendilerinin kullanması istenmektedir. Bir somut materyalin kullanımı önce problem çözümünde, sonra sembolik temsillerin modellenmesinde kullanımının gösterilip en sonunda öğrencilere grup halinde ilgili somut materyalin kullandırılması Singapur kitaplarında yaygın bir uygulama olduğu söylenebilir.



Şekil 32. Singapur üçüncü sınıf ders kitabı örnek sayfalar-2

Şekil 32'deki Uygulamalı Aktivite bölümünde öğrencilerden önceki bölümde kullanılan basamak değeri diskleriyle üç kişilik gruplar halinde çalışarak çarpma işlemlerinin modellenmesi istenmektedir. Rehberli Alıştırma bölümünde, öğretmen yardımıyla algoritmik çarpma işlemlerinin pekiştirilmesi için alıştırma soruları verilmiştir. Haydi Keşfedelim bölümünde ise 2, 3, 4 ve 5 rakamları verilmiştir. Bu rakamlardan üç tanesi ile üç basamaklı bir sayı oluşturulup bu sayının dördüncü rakamla (işlemlerin birinde 5 sabit çarpan) çarpılarak en büyük ve en küçük sonuçların bulunmasını içeren bir problem verilmiştir. Problemin devamında 5 ile yapılan çarpımın sonucunun neden daha büyük olduğunu öğrencilerin tartışması istenmiştir. Düşünme Şapkanı Tak bölümünde ise 2'den 9'a kadar verilen ardışık sayılardan, toplamaları aynı olan sayılar bulunup bunların çarpılmasını içeren rutin olmayan bir problem verilmektedir. Türkiye dördüncü sınıf matematik ders kitabının organizasyon şeması Şekil 31'de verilmiş ve açıklanmıştır.



Şekil 33. Türkiye dördüncü sınıf ders kitaplarının organizasyon şeması

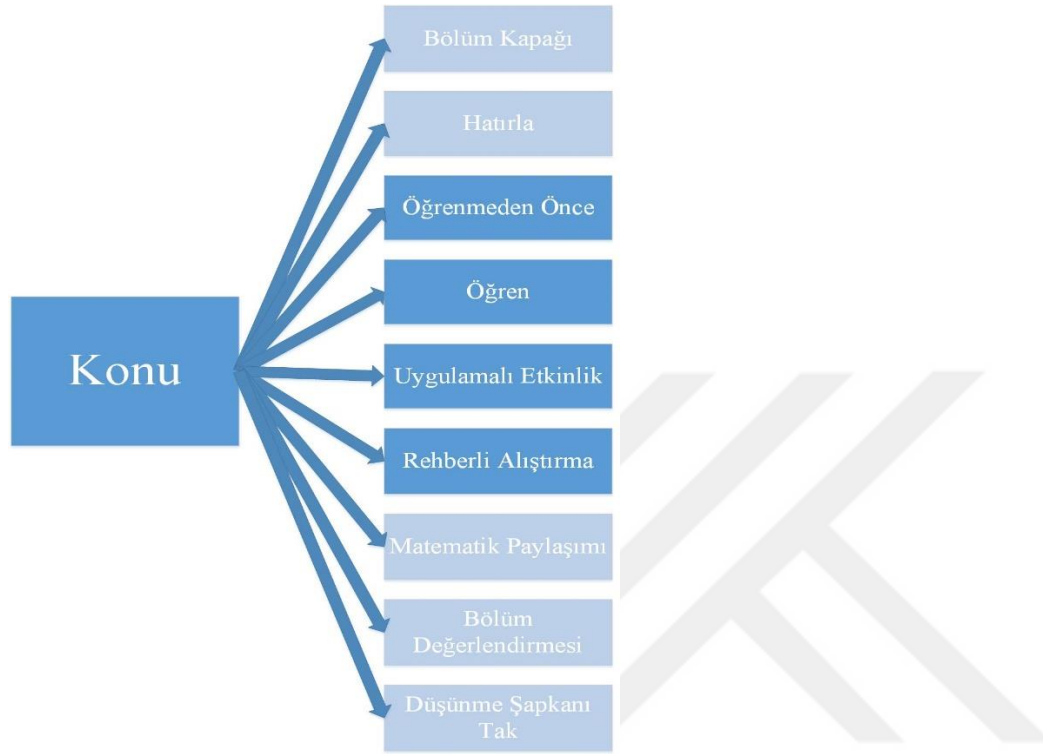
Türkiye 4. sınıf matematik ders kitabının organizasyon şemasındaki ana yapılar Şekil 33'te koyu olarak gösterilen “Hatırlayalım”, “Öğrenelim”, “Çalışalım” ve “Ünite Değerlendirme” yapılarıdır. Hatırlayalım bölümünde konuyla ilgili önceki yıllarda öğrenilen bilgiler kısaca hatırlatılmaktadır. Öğrenelim bölümünde konu anlatımları ve çözümlü örnekler bulunmakta, bu bölümün içinde yer alan Bilgi Bulutu bölümünde özetlenmiş matematiksel bilgiler hazır olarak verilmektedir. Çalışalım bölümünde öğrencilerin öğrendiklerini pekiştirmeleri için bireysel olarak çözecekleri sorulara yer verilmiştir. Ünite Değerlendirmesi bölümünde ise her ünitenin sonunda bulunan ve öğrencilerin ünite ile ilgili bilgilerini ölçen sorular bulunmaktadır. Konunun yapılandırılmasında yardımcı organizasyon yapı olarak “Etkinlik Sepeti” ve “Eğlenelim” bölümleri bulunmaktadır. Etkinlik Sepeti bölümünde konunun anlaşılmasını kolaylaştıracak sınıf içi etkinliklere yer verilmektedir. Eğlenelim bölümünde ise konuyu pekiştirmeye yarayan eğlenceli çalışmalar bulunmaktadır.

nesi ve Bilgi Kutusu içinde öğrencilerin keşfetmesi gerektiren konuları, öğrencilerin konuyu anlamadan ezberlemelerine sebep olmamak için dikkat çekmektedir.

115

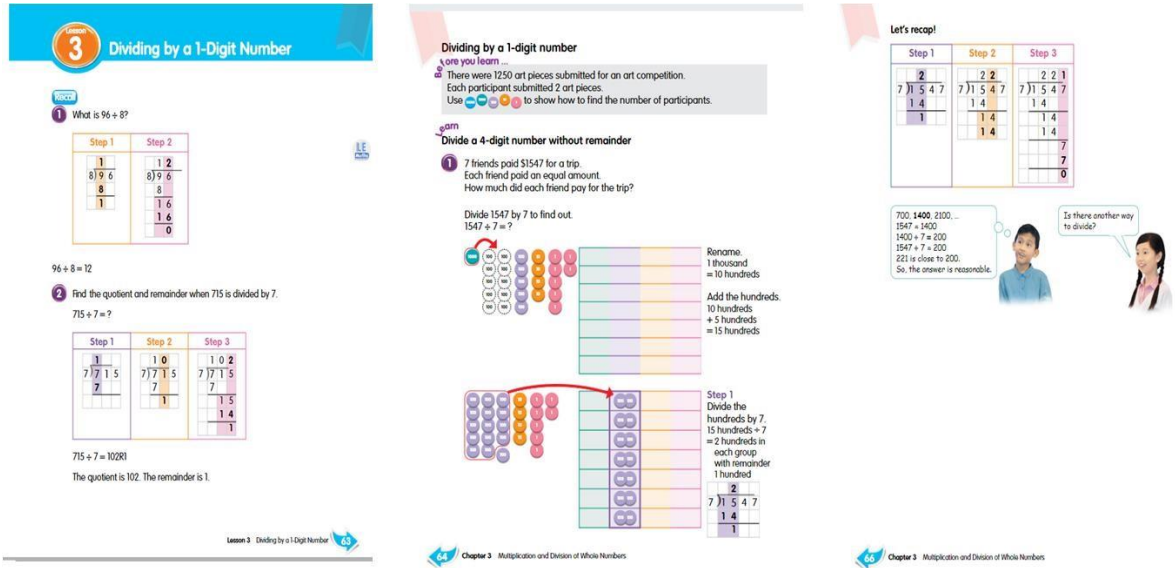
149

Singapur 4. sınıf matematik ders kitaplarında bir konu yapılandırılırken her zaman kullanılan organizasyon şeması aşağıda verilmiş ve açıklanmıştır.



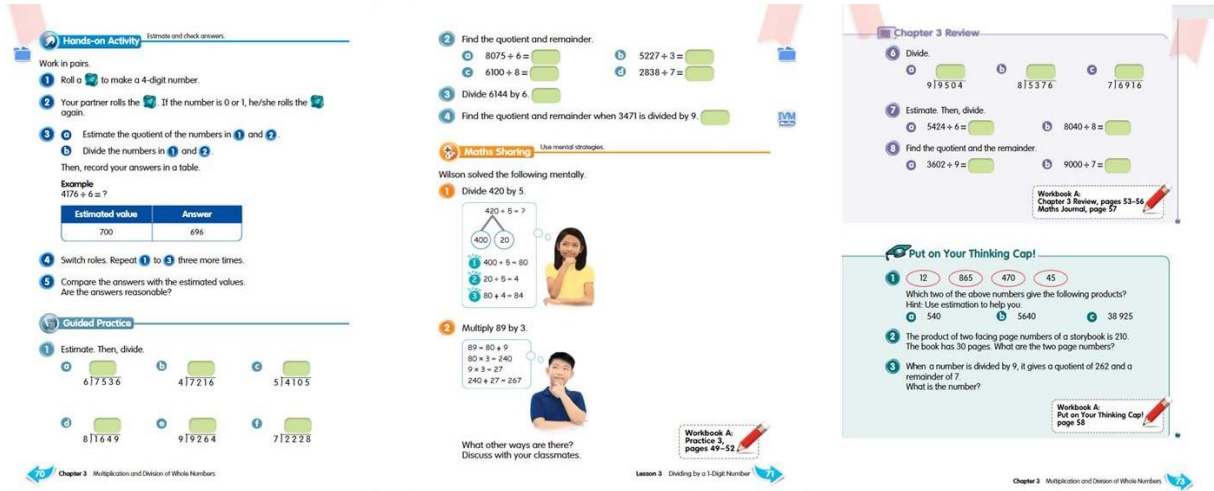
Şekil 36. Singapur dördüncü sınıf ders kitaplarının organizasyon şeması

Singapur 4. Sınıf matematik kitabının organizasyon şeması her konuda aynı sırayla ve devamlı kullanılan “Öğrenmeden Önce”, “Öğren” , Uygulamalı Etkinlik” ve “Rehberli Araştırma” yapılarıdır. Bölüm kapağı yalnızca yeni bölüm başlangıcında bulunmakta yani bölüm içindeki ara konularda kullanılmamaktadır. “Hatırla” yapısı ihtiyaç duyulan bazı yerlerde “Öğrenmeden Önce” bölümünden önce kullanılarak konuyla ilgili önceki yıllarda öğrenilen bilgilerin hatırlanması için kullanılmaktadır. Matematik Paylaşımı yapısı Rehberli Alıştırma yapısından sonra çoğu bölümün sonunda yer almaktadır. Bölüm Değerlendirmesi ve rutin olmayan problemlerin yer aldığı “Düşünce Şapkanı Tak” yapısı her ünitenin sonunda yer almaktadır.



Şekil 37. Singapur dördüncü sınıf ders kitabı örnek sayfalar-1

Şekil 37’de Singapur 4. sınıf kitabının konuların sunulmasına örnek olması açısından bölme işlemi bölümündeki bazı sayfalar verilmiştir. Kitabın Hatırlama bölümünde yeni öğretilecek konuya temel olması açısından, önceden öğrenilen iki ve üç basamaklı sayılarda bölme işlemine birer tane algoritmik işlem örneğiyle başlanmıştır. Öğrenmeden Önce bölümünde konuya uygun matematiksel bir problemin basamak değeri disklerini kullanarak çözülmesi istenerek konuya giriş yapılmak istenmektedir. Öğren bölümünde yine önceki bölümle ilişkili olacak şekilde bir problem sorulmakta ve sayı değeri pullarıyla aşama aşama çözülerek işlemler somutlaştırılmaktadır. Tekrar özetleyelim bölümünde önceki bölümdeki çözümlü örneğin algoritmik çözümü yapılmıştır. Çözüm bittikten sonra bir öğrenciye: “Bölmenin başka bir yolu var mı?” sorusu sordurulmuş ve sınıfta tartışma ortamı yaratılarak öğrencilerin yeni matematiksel yöntemler keşfetmesi istenmiştir.



Şekil 38. Singapur dördüncü sınıf ders kitabı örnek sayfalar-2

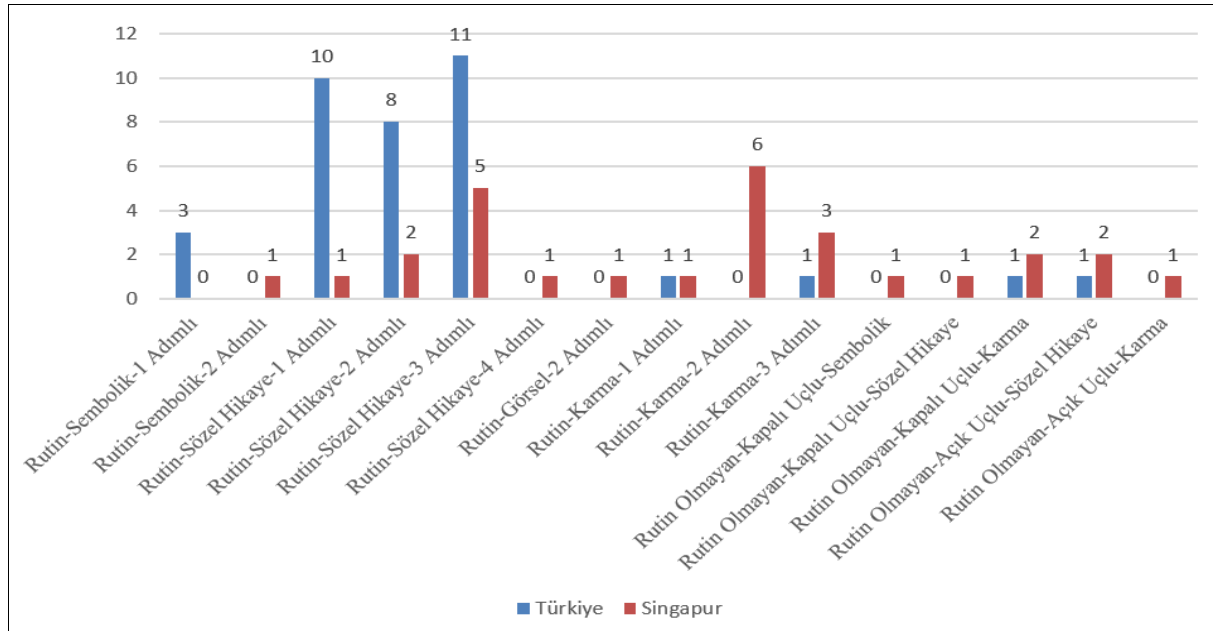
Uygulamalı Aktivite bölümünde bölme işlemiyle ilgili tahmin becerisini geliştirmek için iki kişilik gruplar halinde zar ile oyun oynanması istenmektedir. Oyunun oynama kurallarını anlatan yönergenin oldukça net ve anlaşılır olması dikkat çekmektedir. Oyun iki kişiyle oynanmaktadır. Birinci oyuncu bölüneni oluşturmak için zarı dört defa atarak dört basamaklı bir sayı elde etmektedir. İkinci oyuncu da böleni oluşturmak için zarı bir defa atmaktadır. Sonra elde edilen sayıların bölümünü birinci oyuncu tahmin etmekte, bölme işleminin algoritmik işlemi yapılarak gerçek sonuç ile tahmini sonuç bir tabloya yazılarak karşılaştırılmaktadır. Oyuncuların görevleri değiştirilerek bu oyunun üç kez oynanması ve verilen cevapların mantıklı olup olmadığının tartışılması istenmektedir. Rehberlik Alıştırmalar bölümünde verilen algoritmik işlemlerin öğretmenin rehberliğinde yapılması istenmektedir. Matematik Paylaşımı bölümünde öğrencilerin zihinden bölme ve çarpma işlemlerini içeren sorularla matematiksel fikirlerini öğretmenleriyle ve arkadaşlarıyla paylaşmaları, kendi sorularını oluşturmaları ve kendi matematiksel düşüncelerinin farkına varmaları için sorular sorulmuştur. “Başka hangi yöntemler var? Arkadaşlarınızla tartışınız.” şeklindeki ifadelerle sıklıkla yer verilmektedir. Genellikle sembolik, algoritmik veya işlemsel becerilerin test edildiği Değerlendirme bölümünde öğrencilere çarpma ve bölme işlemleri sorulmaktadır.

Düşünme Şapkanı Tak bölümünde ise rutin olmayan problemlere yer verilerek öğrenilen konularda öğrencilerin derinleşmesi istenmektedir. Yukarıda verilen ilgili bölümün ikinci

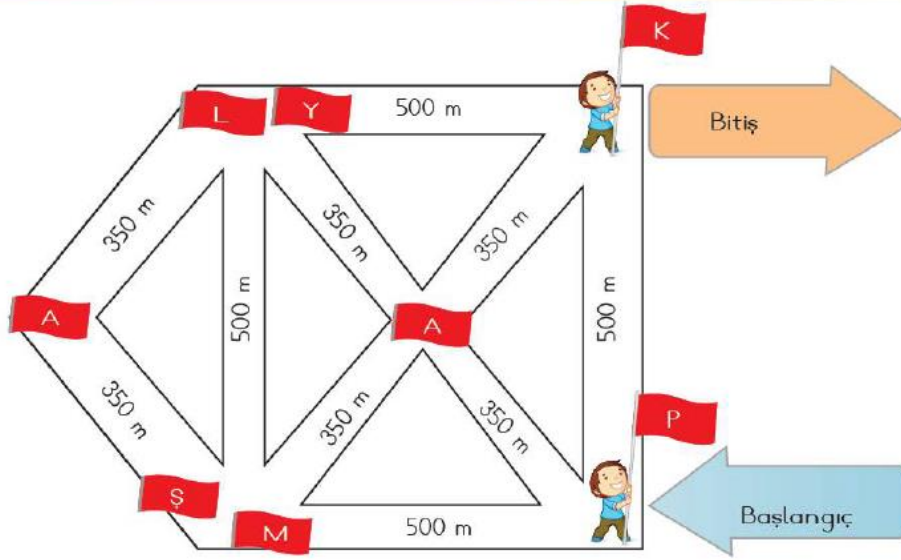
sorusu: “Bir hikâye kitabının karşılıklı iki sayfa numarasının çarpımı 210'dur. Kitap 30 sayfadır. Bu iki sayfa numaraları kaçtır?” şeklinde ifade edilmiştir. Bu sorunun çözülebilmesi için öğrencilerin standart işlemleri yapabilmesi veya bilindik algoritmik işlemlerin belirli sırayla uygulanması yeterli değildir. Öğrencilerin rutin olmayan bu probleme özgü bir çözüm yolu geliştirmesi beklenmektedir.

5.3. Ders Kitaplarındaki Problemlerin Türleri/Özellikleri

Dördüncü sınıf matematik ders kitaplarındaki problemlerin incelenmesi amacıyla “Türkiye ve Singapur ilköğretim 4. sınıf matematik ders kitaplarının doğal sayılarda dört işlem alt öğrenme alanlarında yer alan problemlerin türleri açısından dağılımı nasıldır?” sorusuna cevap aranmıştır. Bu bağlamda kitapların ilgili bölümlerindeki problemler, problem türleri çerçevesine göre kodlanmış ve analiz edilmiştir. Elde eden bulgular Şekil 39’da verilmiş ve yorumlanmıştır.



Şekil 39. Türkiye ve Singapur 4. sınıf doğal sayılarda dört işlem alt öğrenme alanlarındaki problem türlerinin dağılımı



Yukarıdaki şekilde, başlangıç noktasından bitiş noktasına tüm bayrakları toplayarak gidilebilecek en kısa yolu işaretleyiniz. En kısa yolu, bayrakların harf sırasını yazarak ve işlem yaparak bulunuz.

Şekil 41. Türkiye 4. sınıf kitabından problem örnekleri-2

Şekil 41’de verilen problemin alışıl gelmiş, sıralı algoritmik işlemlerle çözülebilen, çoğu öğrenci tarafından bilinen bir çözümü olmadığı ve öğrencilerin düşünerek bir çözüm yolu geliştirmesi gerektirdiği için rutin olmayan bir problemidir. Öğrencilerin verilen görseli kullanarak bitiş noktasına varışın en kısa yolunu bulması gerektirdiği için görsel bir problemidir. Problemin bir tane doğru cevabı olduğu için ise kapalı uçlu bir problemidir.

3

"MATEMATİK" kelimesindeki hece sayısı ile "GEOMETRİ" kelimesindeki harf sayısının çarpımı kaçtır?

Şekil 42. Türkiye 4. sınıf kitabından problem örnekleri-3

Şekil 42’de verilen görseldeki problemin çözümünde basit bir çarpma işlemi yapmak gerektiği için rutin problemidir. İşlem tek adımda gerçekleştirildiği için 1 adımlı bir problemidir. Problemin çözümünde yalnızca sembollere ihtiyaç duyulduğu için ise sembolik bir problemidir. Singapur matematik ders kitabının doğal sayılarda dört işlem alt öğrenme alanlarında 28 problem bulunduğu tespit edilmiştir. Bu problemlerin 6 tanesini Rutin-Karma-2 Adımlı, 5 tanesini Rutin-Sözel Hikâye-3 Adımlı, 3 tanesini Rutin-Karma-3 Adımlı problemler oluşturmaktadır. Problemlerin 2’şer tanesini Rutin-Sözel Hikâye-2 Adımlı, Rutin Olmayan-Kapalı Uçlu-Karma ve Rutin Olmayan-Açık Uçlu-Sözel Hikâye problemleri oluşturmaktadır. Problemlerin 1’er tanesini de Rutin-Sembolik-2 Adımlı, Rutin-Sözel Hikâye-1 Adımlı, Rutin-Sözel Hikâye-4 Adımlı, Rutin-Görsel-2 Adımlı, Rutin-Karma-1 Adımlı, Rutin Olmayan-Kapalı Uçlu-Sembolik, Rutin Olmayan-Kapalı Uçlu-Sözel Hikâye ve Rutin Olmayan-Açık Uçlu-Karma problemleri oluşturmaktadır. Aşağıdaki görsellerde Singapur kitabından bazı problem örnekleri verilmiş ve problemlerin türleriyle ilgili bazı açıklara yer verilmiştir.

Learn

1 Mr Gan and Mr Fong had \$4536 altogether.
Mr Gan's share was twice as much as Mr Fong's.

a How much was Mr Gan's share?
b Mr Gan spent \$500 on a television. How much did he have left?

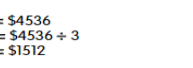
Step 1 What have I gathered from the problem?
How much did Mr Gan and Mr Fong have altogether?
Who had more?

Step 2 How do I solve it?
I can draw a model.

Step 3 What do I need to find?
I need to find Mr Gan's share.
Then, I need to find how much Mr Gan had left.

a

Mr Gan 

Mr Fong 

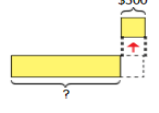
3 units = \$4536
1 unit = $\$4536 \div 3$
= \$1512

Mr Fong's share was \$1512.

2 units = $\$1512 \times 2$
= \$3024

Mr Gan's share was \$3024.

b



$\$3024 - \$500 = \$2524$

Mr Gan had \$2524 left.

Step 4 How can I check my answer?
I can use estimation to check
if my answers are reasonable.

Şekil 43. Singapur 4. sınıf kitabından problem örnekleri-1

Şekil 43'te verilen problemin çözümüne sıralı bir şekilde 4 adım algoritmik işlemlerle ulaşılabilceği için dört adımlı rutin bir problemdir. Problem gerçek hayatla ilişkilendirilebildiği için sözel hikâye problemidir.



Şekil 44. Singapur 4. sınıf kitabından problem örnekleri-2

Şekil 44'te verilen problem 1 adımlı algoritmik işlemlerle (çarpma) çözülebileceği için rutin bir problemidir. Problemin çözümü gerçek hayatla ilişkilendirildiği için sözel hikâye problemi, problemin çözümünde görsellerden yararlanıldığı için görsel problemidir.

İki ülkenin ders kitaplarındaki problem türlerine karşılaştırmalı olarak bakıldığında Türkiye kitabında en fazla temsil edilen rutin-sözel hikâye problemlerinin toplam problemlere oranı %80.5'iken, Singapur kitabında en fazla temsil edilen rutin-karma problemlerin toplam problemlere olan oranının %21.4 olduğu görülmektedir. Singapur kitabındaki problemlerin %25'ini rutin olmayan problemler oluştururken, Türkiye kitabında yalnızca 1 tane rutin olmayan problem tespit edilmiştir. Türkiye kitabında sekiz, Singapur kitabında 14 farklı problem türüne ait örnek bulunmaktadır.

BÖLÜM 6

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Araştırmanın bu bölümünde çalışma kapsamında elde edilen sonuçlar alt problemler ışığında sunulmuş ve tartışılmıştır. Elde edilen sonuçlardan hareketle önerilere yer verilmiştir.

6. 1. Sonuç ve Tartışma

Aşağıda çalışma kapsamında elde edilen sonuçlar alt problemler ışığında sunulmuş ve tartışılmıştır.

6.1.1.Türkiye ve Singapur İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Sonuç ve Tartışma

Bu bölümde Türkiye ve Singapur ilkokul matematik dersi öğretim programlarının genel özellikleri, amaçları, içerikleri ve öğrenme-öğretme süreçleri, ölçme ve değerlendirme bağlamında karşılaştırılmasından elde edilen sonuç ve tartışmalara yer verilmiştir.

6.1.1.1. Öğretim Programlarının Genel Özellikleri

Türkiye ve Singapur MDÖP'lerinin genel özelliklerinin karşılaştırmalı olarak incelenmesiyle elde edilen sonuçlar şöyle özetlenebilir:

- TMDÖP ilkököl ve ortaokul kademelerini (birinci sınıftan sekizinci sınıfa) kapsarken, SMDÖP yalnızca ilkököl kademesini (birinci sınıftan altıncı sınıfa) kapsamaktadır.
- Yenilenen TMDÖP tüm sınıflarda eş zamanlı uygulamaya konulurken, yenilenen SMDÖP birinci sınıftan başlanarak aşamalı olarak uygulamaya konulmuştur.
- SMDÖP’de öğrencilere 21. yüzyıl becerileri kazandırılmasının önemi sıklıkla vurgulanırken, TMDÖP’de bu becerilerin bazılarına Türkiye Yeterlik Çerçevesi kapsamında yer verilse de SMDÖP’nin bir bütün olarak bu becerilerin öğrencilere kazandırılması açısından daha ayrıntılı tasarlandığı söylenebilir.
- Matematiksel süreç becerileri (eleştirel düşünme, akıl yürütme, üst biliş, problem çözme vb.) her iki programda yer alsa da SMDÖP’de bu becerilere daha ayrıntılı yer verildiği ve öğretim süreçlerinin bu becerilerin kazandırılmasına yönelik olarak daha sistematik yapılandırıldığı görülmektedir.

Programların genel özellikleri bağlamında karşılaştırılmasıyla elde edilen sonuçlar, öğretim programlarının hem tasarlanmasında hem de uygulamaya konulmasında önemli farklılıklar olduğunu göstermektedir. Türkiye’de ilkököl dört, Singapur’da ise altı eğitim-öğretim yılıdır. Singapur programı yalnızca ilkököl kademesini kapsarken Türkiye programı ilkököl ve ortaokul sınıflarının tamamı için hazırlanmıştır. Türkiye programının sekiz yıl için hazırlanmış olması dolayısıyla öğretmenlerin ilkökoldan sonra öğrencilerinin hangi konulardan sorumlu olacaklarını görmeleri ve öğrencilerini bir üst öğrenim kademesine hazırlamaları açısından yararlı olabileceği söylenebilir.

İlkokulun ilk dört sınıfında iki ülkede de tüm öğrencilere aynı program uygulanmaktadır. Türkiye’de ortaokula geçen tüm öğrenciler aynı programla eğitim-öğretime devam ederken, Singapur’da 4. sınıftan sonra farklılaştırılmış iki tür program (standart düzey ve temel düzey) uygulamaya konmaktadır. Türkiye’de ilkökölü bitiren bir öğrenci ortaokula geçtiğinde, tüm öğrenciler için aynı olan beşinci sınıfın programını takip etmek zorunda kalırken, Singapur’da dördüncü sınıftan sonra öğrenciler iki farklı akademik grupta eğitim görmektedir. Öğrencilerin ilgi, yetenek ve başarılarına göre farklılaşan bu program sayesinde, öğrenciler ilgi ve

ihtiyaçlarına göre farklılaştırılmış eğitim alabilmektedir. Bu süreç oldukça esnek bir yapıya sahiptir (Kaur, 2014a; Wong vd., 2009). Örneğin beşinci sınıfın ilk döneminde temel düzeyde aldığı dersten başarılı olan bir öğrenci, bir sonraki dönem o dersi standart düzeyde tercih edebilmekte veya standart düzeyde aldığı derste çok zorlanır ve yeterli başarıyı gösteremezse bir sonraki dönemde o dersi temel düzeyde alabilmektedir. Öğrenme eksiklerini tamamlayan öğrencilerin üst programa her an geçebilmesi veya kendi seviyesinin üstündeki derslerde zorlanırsa o dersi daha temel düzeyde alabilmesi öğrencinin hem akademik başarısı hem de o derse ilişkin olumlu tutuma sahip olabilmesi açısından olumlu bir durumdur (MOE, 2012; Polya, 2004; Van den Heuvel-Panhuizen, 1996). Bu sonuç Altıntaş ve Görgen'in (2014) araştırmasıyla da desteklenmektedir. Araştırmacıların Türkiye ile Güney Kore'nin matematik dersi programlarını karşılaştırmalı olarak inceledikleri çalışmalarında; Güney Koreli öğrencilerin akademik seviyelerine göre gruplandırılmış sınıflarda, farklı öğretim yöntem-teknikleriyle ve farklı ders materyalleri kullanarak eğitim alma imkânına sahip oldukları bulgusuna ulaşmış ve bu durumun Uzak Doğu ülkelerinde yaygın bir durum olduğunu belirtmiştir.

İki ülkenin yenilenen veya revize edilen programlarının uygulanmaya konmasına yönelik farklılıklar da dikkat çekicidir. Türkiye'de yenilenen/revize edilen programlar eş zamanlı tüm ülke çapında tüm sınıf düzeylerinde uygulamaya konulurken, Singapur'da aşamalı uygulama söz konusudur. Singapur programının 2013 yılında birinci sınıf düzeyinden başlanarak her yıl bir sınıf seviyesine aşamalı olarak uygulandığı görülmektedir (MOE, 2012). Bu durumun Singapur'da ara sınıflarda eğitime devam eden öğrencilerin program değişikliğinden daha az etkilenmesini sağlayacağı söylenebilir. Türkiye'de ise süreç tamamen farklı şekilde işletilmektedir. Örneğin ilkokul ikinci sınıf eğitimini önceki programa göre almış bir öğrenci program değiştiğinde üçüncü sınıfta yeni programa göre eğitimine devam etmektedir. Bu durumun iki ülke açısından devamlı uygulanan bir temayül olup olmadığını anlayabilmek için iki ülkenin öğretim programlarının tarihsel gelişimine bakmak gerekmektedir.

Singapur'da program değişiklikleri “daha önceki programlar hakkında net bir bilgiye ulaşılmısa da” 2005, 2012 ve 2021 programlarının aşamalı olarak “birinci sınıftan başlanarak”

uygulamaya konulduğu (Ho, 2008; MOE, 2012, 2021a) fakat Türkiye programlarında bu duruma hiç rastlanmadığı (Gözütok, 2003; İlhan & Aslaner, 2019) görülmektedir. Yeni programın uygulanmaya konmasında kademeli geçişin olmaması durumu öğretimsel açıdan değerlendirildiğinde; önceki programla öğretime başlayan öğrencilerin bir anda yeni programa geçtiğinde ortaya çıkacak kopukluklar, hem öğretmen hem de öğrencilerin yaşayabileceği muhtemel sorunlara sebep olabileceği düşünülmektedir. Bu duruma ekonomik açıdan bakıldığında ise başta ders kitapları olmak üzere birçok öğretim materyallerinin her değişiklikte tüm sınıf düzeylerinde yeniden basılması önemli bir kaynak israfını (Altınpulluk vd., 2016) beraberinde getirmektedir. Singapur programlarının aşamalı uygulamaya konulduktan sonra uzun yıllar kullanıldığı fakat Türkiye programının ise özellikle 2005 programına kadarki programlarının daha uzun soluklu (Gözütok, 2003) olduğu fakat 2005 yılından sonraki programlarda istikrarlı bir gidişatın olmadığı (İlhan & Aslaner, 2019) görülmektedir.

Singapur MDÖP'sinde sıklıkla vurgulanan ve programın genel yapısında bütünüyle etkili olan 21. yüzyıl becerilerinin öğrencilere kazandırılması, öğrencilerin geleceğe hazırlanması açısından önemli bir konudur. Singapur programında öğrencilere 21. yüzyıl becerilerinin kazandırılmasının amaçlandığı belirtilmekte ve programın öğretim süreçleri de bu becerileri kazandırabilecek şekilde tasarlanmaktadır. Türkiye programında bu kavram doğrudan kullanılsa da 21. yüzyıl yeterlikleri sayılan becerilerin bazıları programda Türkiye Yeterlik Çerçevesi (TYÇ) kapsamında verilmektedir. Fakat Türkiye programının öğretim süreçlerinin öğrencilere bu yeterlikleri kazandırabilecek şekilde tasarlandığını söylemek zordur. Aslında burada önemli olan 21. yüzyıl becerileri kavramının veya bu kavramı inşa eden alt kavramların programlarda bulunmasından ziyade programların öğretim süreçlerinin bu becerileri geliştirecek nitelikte olup olmamasıdır.

21. yüzyıl becerileri konusunda kapsamlı çalışmalar yürüten Dede (2009) 21. yüzyıl yeterlik çerçevelerini karşılaştırmalı olarak analiz ettiği makalesinde bu çerçeveler arasında en kapsayıcı olanın Partnership for 21st Century Learning (P21) tarafından sunulan çerçeve olduğunu belirtmektedir. Bu çerçevenin matematik eğitimiyle doğrudan ilgili olan alt boyutlarında “öğrenme ve düşünme becerileri”, “teknolojik okuryazarlık” ve ölçme

değerlendirme” bulunmaktadır. Öğrenme ve düşünme becerileri boyutunun altında eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri, yaratıcılık ve yenilik becerileri, etkileşimli iletişim becerileri, işbirliği becerileri, bağlamsal öğrenme becerileri, bilgi ve medya okuryazarlığı becerileri bulunmaktadır (P21, 2019).

Singapur programı; genel yapısı, öğrenme öğretme sürecine yönelik öneriler, problem çözmeye ilişkin özgün metotların kullanılması, rutin olmayan problemlere her öğrenme alanında yer verilmesi, sıklıkla grup çalışmalarına ve matematiksel tartışmalara yönlendirilmesi ve öğretim süreçlerinde teknolojinin kullanımına doğrudan yönlendirmeler yapılması gibi özellikleri hesaba katıldığında 21. yüzyıl becerilerinin öğrencilere kazandırılması için uygun tasarlandığı söylenebilir. Bu yargı, Clifford ve Wilson’un (2000) 21. yüzyıl becerilerinin kazandırılmasına ve bağlamsal öğrenmeye uygun şekilde öğretim süreçlerinin nasıl tasarlanması gerektiği üzerine yürüttüğü çalışmasıyla paralellik göstermektedir. Bu çalışmada 21. yüzyıl becerilerinin ve bağlamsal öğrenmenin geliştirilmesi için öğretim süreçlerinde problem çözmeye ilişkin yaratıcı metotlar kullanılması, öğretimin birden fazla bağlamda gerçekleştirilmesi, öğretimin çeşitli yaşam bağlamlarında desteklenmesi, akran öğrenmesinin ve tartışmanın güçlendirilmesi ve otantik değerlendirmenin kullanılması gerektiğini belirtmektedir (Akt. Imel, 2000). Bu sonuç daha yakın tarihli bir araştırmaya olan Duygu’nun (2013) Türkiye ile ABD, Yeni Zelanda, Çin ve Singapur matematik dersi öğretim programlarını karşılaştırdığı araştırmasıyla da desteklenmektedir. Duygu (2013) bu araştırmasında Türkiye programının 21. yüzyıl becerileri bağlamında yetersiz olduğu sonucuna ulaşmış ve TMDÖP’nin bu bağlamda yeniden gözden geçirilmesi gerektiği önerisinde bulunmuştur.

TMDÖP ve SMDÖP’nin programın öğeleri açısından karşılaştırılması

Bu bölümde ülkelerin MDÖP’leri programın öğeleri (amaç, içerik, öğrenme-öğretme süreci ve ölçme-değerlendirme) bağlamında karşılaştırmalı olarak incelenmesiyle elde edilen sonuçlar verilmiş ve tartışılmıştır.

6.1.1.2.Öğretim Programlarının Amaçları

Türkiye ve Singapur MDÖP'leri amaçları bağlamında incelemesiyle elde edilen sonuçlar şu şekilde özetlenebilir:

- TMDÖP'de belirlenen amaçlar ilkokul ve ortaokuldaki tüm sınıflar için ortak olarak verilmiştir. SMDÖP'de ise ilkokulun ilk dört yılında ortak, ilkokul beş ve altıncı sınıfta ve ortaokul kademesinden itibaren öğrencelerin ilgi, yetenek ve başarılarına göre tercih ettikleri farklılaştırılmış düzeydeki dersler dolayısıyla amaçlar da iki grup için değişmektedir.
- Her iki programda da öğrencilere matematiksel süreç becerilerinin (muhakeme, problem çözme veya üst bilişsel bilgi ve becerilerini geliştirmek) gibi yeterlikler ortak amaçlar arasında yer alsa da bu kavramların Singapur programında daha ayrıntılı bir şekilde temellendirildiği ve öğretim süreçlerinin bu amaçların gerçekleştirilmesi açısından daha ayrıntılı tasarlandığı söylenebilir.
- Her iki programda da matematik eğitiminde farklı temsillere yer verilmesi gerektiği ortak amaçlar arasında yer almaktadır. Fakat Türkiye programında bu amaca ilişkin daha genel ifadelerle yönlendirmeler yapılırken, Singapur programında öğrenme hedeflerine özel çeşitli somut materyal önerilerine yer verilmektedir.
- Problem çözme becerilerinin geliştirilmesi her iki programda da ortak amaç olduğu belirtilse de Singapur programının problem çözme becerisi merkeze alınarak tasarlandığı ve problem çözmeye her öğrenme alanında özel bir bölüm ayrıldığı; daha genel bir ifadeyle öğretim süreçlerinin bu amacı gerçekleştirebilecek şekilde düzenlendiği söylenebilir.

Programların amaçlarında birtakım benzerlikler olduğu görülse de Singapur programının bazı yönleriyle Türkiye programından farklılaştığı görülmektedir. Bunlardan ilki, her iki programda da programın amaçlarının öğrencilerin bireysel farklılıkları dikkate alınarak gerçekleştirilmesi gerektiği ifade edilmesine rağmen bu amacın Singapur programında daha ayrıntılı temellendirilmesidir. Türkiye programında her ne kadar bireysel farklılıkların önemsendiği

belirtirse de programın bunu uygulamaya doğrudan yansıtabilecek şekilde düzendiğini söylemek zordur. Örneğin Singapur’da ilkokulun ilk dört sınıfında matematiğe sağlam bir temel ilkesiyle yürütülen matematik eğitiminin, ilkokul beş ve altıncı sınıfta amaçları farklılaştırılmakta ve öğrencilere onların ilgi ve kabiliyetlerine göre temel veya ileri seviye matematik dersi seçme imkânı sunulmaktadır. Ortaokul programının amaçları ise yine öğrencilerin ilgi, yetenek ve başarılarının yanı sıra ortaokul sonrasında devam edeceği öngörülen okul türüne göre de farklılaştırılmaktadır. Özetle, iki programın amaçları arasındaki farklılıklara bakıldığında Türkiye programının ilkokul ve ortaokul kademeleri için ortak amaçlara sahip olduğu, Singapur programının ise hem kademeler (ilkokul, ortaokul) hem de kademelerin içindeki akademik gruplar (temel, ileri) arasında amaçlarının farklılaştığı görülmektedir. Yani akademik olarak daha zayıf öğrenciler için iş hayatlarında kendilerine yetebilecek matematiğin öğretilmesi amaçlanırken, matematiğe ilişkin ilgi ve kabiliyeti yüksek olan öğrencilere matematiğin soyut dünyasına girip derinleşebilecekleri, bir bilim olarak matematikle uğraşabilecekleri matematik eğitiminin verilmesi amaçlanmaktadır (MOE, 2012). Literatürde benzer sonuçlara ulaşan çalışmalar bulunmaktadır. Örneğin, Altıntaş ve Görgen (2014) Güney Kore ile Türkiye’nin MDÖP’lerini karşılaştırdığı çalışmada Güney Kore’nin Türkiye’den farklı olarak öğrencilerin matematik seviyelerine göre matematik derslerinin farklı sınıflarda işlendiğini ve bu seviye sınıflarında aynı konuların farklı öğretim yöntem-teknikleri kullanılarak öğretildiğini ifade etmektedir. Yine aynı çalışmada öğrencilerin akademik ilgi, ihtiyaç ve yeteneklerine göre öğretim durumlarının farklılaştırılmasının Uzak Doğu ülkelerinde yaygın olarak görülen bir durum olduğunu belirtmektedir.

Programların amaçlarındaki bir diğer farklılık ise her iki programda da öğrencilerin muhakeme, üst bilişsel bilgi ve becerilerini geliştirmek veya kavramları farklı şekillerde temsil edebilmek gibi matematiksel süreç becerilerinin kazandırılması ortak amaçlar arasında yer almasına rağmen bu kavramların Singapur programında daha detaylı temellendirilmesidir. Diğer bir ifadeyle Türkiye programında yüzeysel olarak bahsedilen bu kavramların; Singapur programında ne anlama geldiği, birbiriyle ve matematik eğitimiyle olan karşılıklı kuramsal ilişkileri ve matematik eğitiminde nasıl işe koşulacağı ayrıntılı bir şekilde açıklanmasıdır. Bu

durum Singapur programının öğretmenler için matematik öğretimi pedagojik alan bilgisi öğretmen kitabı niteliği taşıdığı göstermektedir.

Türkiye programında bu kavramların ne anlama geldiğinin açıklanmadığı veya bu kavramların matematik öğretimiyle ilişkisinin yeterince kurulamadığı görülmektedir. Örneğin “Problem çözme yoluyla kritik düşünme, muhakeme, iletişim, uygulama ve üst biliş becerilerini geliştirmesi” iki programın ortak amaçları arasında yer almaktadır. Bu amaç Türkiye programında yalnızca bu şekilde ifade edilip geçilirken, Singapur programında problem çözme kavramının matematiksel tutum, üst biliş, matematiksel süreçler, kavramlar, beceriler ve bu kavramların altlarında yer alan yirmi beş farklı kavramla olan karşılıklı ilişkisi ve ilkökul matematik eğitiminde nasıl işe koşulacağı ayrıntılı olarak anlatılmaktadır. Yine benzer şekilde matematiksel kavramların farklı temsillerle gösterilmesi her iki programda da ortak amaçlardan biridir. Türkiye programının amaçlar bölümünde sadece farklı temsillerin kullanılması gerektiği ifadesi yer alırken Singapur programında matematiksel modellemenin on farklı kavramla olan karşılıklı ilişkisi ve önemi ayrıntılı bir şekilde açıklanmakta ve öğrenme hedeflerinin verildiği bölümlerde hangi konuda nasıl modellemeler yapılması gerektiği net bir şekilde ifade edilmektedir. Buna benzeyen birçok örnek Singapur MDÖP hakkında yapılan “matematik öğretimi pedagojik alan bilgisi öğretmen kitabı” tespitinin isabetli olduğunu göstermektedir. Singapur matematik programı üzerine yapılan araştırmalar (Fan & Cheong, 2002; Kaur, 2014b; Khoo, Yoong, Wong & Lee, 2009) Singapur matematik öğretim programının öğretmenlere pedagojik rehber olması açısından zengin bir kaynak olduğunu belirtmektedir. Birçok araştırmacı etkili bir öğretim için öğretmenlerin içerik/alan bilgisinin yeterli olmadığını, konunun farklı temsiller kullanarak öğrenciye uygun biçimde sunmayı da içine alan pedagojik alan bilgisine hem teorik hem de uygulama bağlamında sahip olmaları gerektiğini belirtmektedir (Shulman, 1986; Stump, 2001).

Problem çözme becerilerinin geliştirilmesi her iki programda da ortak amaç olduğu belirtilse de Singapur programının problem çözme becerisi merkeze alınarak tasarlandığı ve problem çözmeye her öğrenme alanında özel bir yer verildiği; diğer bir ifadeyle öğretim süreçlerinin bu amacı gerçekleştirebilecek şekilde düzenlendiği görülmektedir. Altıntaş ve Görgen (2014)

Türkiye ile Güney Kore'nin matematik dersi öğretim programlarını incelediği araştırmalarında benzer bir durum tespit etmiştir. Bu çalışmada, Türkiye ve Güney Kore programlarının ikisinde de problem çözme becerilerinin kazandırılmasının amaçlandığı fakat yalnızca Güney Kore programının öğretim süreçlerinin bu amaca uygun tasarlandığı sonucuna ulaşmıştır.

Türkiye programında da küçük yaş gruplarında modeller kullanılması veya derslerde somut materyallere yer verilmesi önerilse de detaylı açıklamalara rastlanmamaktadır. Yapılan çalışmalar da Türkiye'deki öğretmenlerin pedagojik alan bilgisi olarak ifade edilen bu eğitimlere ihtiyacı olduğuna işaret etmektedir. Aksu ve Konyalıoğlu (2015) kesirler konusunda sınıf öğretmenlerinin pedagojik alan bilgilerini inceledikleri araştırmalarında sınıf öğretmenlerinin kesirler konusunda öğrencilerin zorluk yaşayabilecekleri yerleri doğru tahmin edebildikleri fakat bu hataların kaynaklarını belirlemede yetersiz kaldıklarını ve kesir modelleri çizimi konusunda tüm katılımcı öğretmenlerin sorun yaşadığını tespit etmişlerdir. Aylar (2017) ise dördüncü sınıfa devam eden 17 sınıf öğretmeni adayının problem çözmeye dair pedagojik alan bilgilerini önce teorik, sonra uygulama düzeyinde incelediği araştırmasında öğretmen adaylarının % 29'unda problem çözmeye dair güncel bir pedagojik alan bilgisine sahip olmadığını diğer bir ifadeyle yalnızca sembolik işlemlerle problemin sonucuna ulaşabildiğini belirlemiştir. Pedagojik alan bilgisinin teorik bağlamda yeterli olduğu kabul edilen öğretmen adaylarının ise teorik bilgilerini uygulama esnasında kullanabilme düzeylerinin %12 ile %35 arasında değiştiği tespit etmiştir.

6.1.1.3. Öğretim Programlarının Sınıf Düzeyinde Kazanımlar/Hedefler, İçerik ve Öğretme-Öğrenme Süreçleri

Bu bölümde Türkiye ve Singapur MDÖP ilköğretim 1, 2, 3 ve 4. Sınıf doğal sayılarda dört işlem alt öğrenme alanlarının içerik kısımları sınıflara göre kazanımlar/hedefler bağlamında karşılaştırmalı olarak incelenmesiyle elde edilen sonuçlar verilmiş ve tartışılmıştır. Bu bölüme ilişkin elde edilen sonuçlar şu şekilde özetlenebilir:

- SMDÖP'nin hedef sayısı olarak daha az, ancak içerik olarak daha kapsamlı olduğu; TMDÖP'nin ise hedeflerinin niceliksel olarak daha fazla, ancak kapsam olarak daha sınırlıdır.
- Programlardaki kazanım/hedeflerin yıllara göre dağılımı incelendiğinde, Singapur programında bazı konuların Türkiye programına göre birkaç yıl erken verildiği görülmektedir.
- Her iki programda da hedeflerin gerçekleştirilmesi sürecine rehberlik niteliği taşıyan açıklamalara yer verilmektedir. Ancak SMDÖP'de konu/kazanıma özel olarak açıklamalara (öğretim yöntem/teknikleri, manipülatif kullanımı vb.) yer verilirken, TMDÖP'de çoğunlukla daha çok konunun sınırlılıkları üzerine açıklamalar bulunmaktadır. Ayrıca SMÖP'de özellikle onluk taban blokları, basamak değeri diskleri kullanımı ve buluşsal stratejiler, canlandırma, diyagram çizme vb. yoluyla öğrenme sıklıkla vurgulanmaktadır.
- SMDÖP'nin TMDÖP'den ayrılan en önemli farklılıklarından biri de problemlerin dört işlemde taşıdığı anlamların kazandırılması ve model metot (bar modeli) kullanımının vurgulanmasıdır.
- Teknolojinin eğitime entegrasyonu açısından bakıldığında Singapur programında ilgili öğrenme hedef/kazanım bağlamında spesifik teknolojik araçların kullanımına doğrudan yönlendirmeler yapıldığı; Türkiye programında ise teknoloji kullanımının desteklendiği fakat öğretim süreçlerinde doğrudan yönlendirmelerin oldukça sınırlı olduğu ve daha net bir ifadeyle teknoloji kullanımının öğretmenlerin inisiyatifine bırakıldığı sonucuna ulaşılmıştır.
- Singapur programının oyun oynayarak öğretime ve grup çalışmalarına yapılan doğrudan yönlendirmelerle Türkiye programından ayrıldığı tespit edilmiştir. Diğer bir ifadeyle oyunla öğretim ve grup çalışmaları Singapur programında ilgili konuya ilişkin doğrudan yönlendirmeler yapılırken, Türkiye programında öğretmenlerin inisiyatifine bırakılmaktadır.

- Programların öğrenme süreçlerin açıklandığı bölümlerdeki temel farklılıkların biri de Singapur programında öğrenilen konuyla ilgili rutin olmayan problemlere ve çözüm tekniklerine ilişkin doğrudan yönlendirmelere yer verilirken, Türkiye programının herhangi bir bölümünde rutin olmayan problemlere yer verilmemesidir.

İki ülke programların kazanımlarına/hedeflerine karşılaştırmalı olarak bakıldığında Türkiye programının Singapur programına göre hedeflerinin daha fazla olduğu fakat kapsam olarak daha sınırlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum literatürdeki karşılaştırmalı matematik eğitimi araştırmalarının sonuçlarıyla paralellik göstermektedir. Kaytan (2007) Türkiye ilkökull matematik dersi öğretim programıyla Singapur ve İngiltere programlarını karşılaştırdığı araştırmasında Türkiye programının kazanımlarının/hedeflerinin diğer iki ülkeden sayıca daha fazla olduğunu tespit etmiştir. Duygu (2013) Amerika Birleşik Devletleri, Hong Kong, Singapur, Yeni Zelanda ve Güney Kore'nin ortaokul matematik dersi öğretim programlarıyla; Tezcan (2016) ABD, Singapur ile Türkiye programını karşılaştırdıkları araştırmalarında bu ülkelerin programları arasında kazanım/hedefleri bağlamında en yoğun olan ülkenin Türkiye olduğunu tespit etmişlerdir. Çoban (2011) Türkiye ilköğretim matematik dersi öğretim programıyla Amerika Birleşik Devletleri ve İngiltere programlarını karşılaştırdıkları araştırmalarında iki ülke arasında en fazla öğrenme hedefinin Türkiye programında olduğunu tespit etmiştir.

Bu tür akademik araştırmaların önerileriyle ve öğretmenlerden alınan görüşler doğrultusunda Milli Eğitim Bakanlığı, matematik dersi öğretim programlarında sadeleştirmeler yapmıştır (Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, 2020a). İlhan ve Aslaner (2019) Matematik dersi 2005, 2006, 2009, 2013, 2015, 2017 ve 2018 öğretim programlarını karşılaştırmalı olarak inceledikleri araştırmalarında Türkiye MDÖP'nin alt öğrenme alanlarında 2005'ten 2018'e doğru önemli değişimler gerçekleştiği, neredeyse tüm öğrenme alanlarında çıkarılan veya birleştirilen alt öğrenme alanları olduğunu ve her bir öğrenme alanı için alt öğrenme alanı sayısı 2005'ten 2018'e neredeyse yarı yarıya azaldığını tespit etmişlerdir. Bu bulguyla paralel olacak şekilde TTKB (2020) hazırlamış olduğu Öğretim Programları Değerlendirme Raporunda 2018 programının hazırlanmasındaki temel amaçlardan birinin

programını sadeleştirmek olduğu ifade edilmektedir. Fakat aynı raporda yapılan bazı sadeleştirmelerin amacını aştığı ve ilişkili konular arasında mevcut ve üst sınıflar düzeyinde kopukluklar meydana getirdiği ifade edilmektedir. Benzer şekilde Karagöz (2021) öğretmen görüşleri doğrultusunda güncellenen matematik dersi öğretim programını incelediği araştırmada, öğretmenlerin programdaki sadeleştirmelere olumlu baktıklarını fakat yapılan sadeleştirmelerde bazı temel konuların çıkarılmasının, çıkarılan konuyla ve o konuyla ilişkili diğer konulara dair belirsizlikler oluşturduğunu tespit etmiştir.

Sonuç olarak konuların sadeleştirilmesi yoğun öğrenme hedeflerini yetiştirmek için konuların hızlı işlenmesinin önüne geçilmesini ve öğrenciler açısından daha anlamlı bir matematik eğitimi verilerek kavramsal öğrenmenin gerçekleşmesini destekleyebilir (Danışman ve Karadağ, 2015). Literatür ışığında ulaşılan sonuca bakıldığında Türkiye MDÖP’de 2005’ten bugüne kadar yedi farklı program uygulanmış ve bu programlarda ilgili problem fark edilerek sadeleştirme çalışmaları yapılmış olsa da mevcut programın öğrenme hedeflerinin Singapur programına göre daha yoğun olduğu görülmektedir. Ayrıca Türkiye’de uygulanan mevcut MDÖP’ye ilişkin literatürde (Karagöz, 2021; Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, 2020b) kazanımlar sadeleştirilirken matematik öğretiminin sarmal/hiyerarşik yapısına dikkat edilmesi gerektiğini vurgulanmaktadır.

Programlardaki kazanım/hedeflerin yıllara göre dağılımı incelendiğinde Singapur programının birçok konuda Türkiye programına göre birkaç yıl önde gittiği tespit edilmiştir. Hangi öğrenme hedeflerinin kaçınıcı sınıfta öğrencilere verilmesi gerektiği matematik eğitiminde önemli bir konudur. Bu konuyla ilgili yapılan araştırmalar (Fuson vd., 1988; Stevenson, 1985) Uzak Doğu ülkelerinde genellikle konuların daha erken sınıflarda öğrencilere verildiğini göstermektedir. Ata Özer’in (2018) Türkiye, ABD ve Singapur 8. sınıf matematik ders kitaplarını içerik ve görsellik açılarından incelediği araştırmasında Singapur kitabındaki bazı konuların Türkiye kitabına göre birkaç yıl erken işlendiğini belirlemiştir.

Programlara öğrenme hedeflerinin nasıl gerçekleştirileceğine ilişkin açıklamalar bölümlerinde önerilen yöntem-teknik-strateji bağlamında karşılaştırmalı olarak bakıldığında Singapur programının bu konuda daha zengin olduğu görülmektedir. Türkiye programının öğrenme-

öğretme süreçlerine ilişkin açıklamaların yapıldığı bölümlerde herhangi bir öğretim yöntem-teknik-stratejisine rastlanmamıştır. Singapur programının ilgili bölümlerinde ise öğrenilen konuya/öğrenme hedefine özel olacak şekilde öneri niteliğinde ifadeler bulunmaktadır. Programlar öğretim yöntem, teknik ve stratejiler konusunda önerilerde bulunarak öğretmenlere rehberlik edebilir veya bu alana yer vermeyerek öğretmenleri özgür bırakabilir. Bu konuda program yapıcılarının, programı kullanan öğretmenlerin ihtiyaç ve yeterliklerine göre karar vermesinin en doğru yol olacağı düşünülmektedir. Yani diğer bir ifadeyle programı kullanan öğretmenler öğrencilerin bireysel farklılıkları, işlenen ders veya konunun özellikleri gibi değişkenleri göz önünde bulundurarak çeşitli yöntem teknikleri işe koşabiliyorsa programın veya ders kitaplarının bu konudaki rehberliğine ihtiyaç duymayabilirler. Ama programı kullanan öğretmenler çeşitli yöntem ve teknikleri kullanmakta zorluklar yaşıyorsa programın bu konudaki rehberliği onlara fayda sağlayabilir. Karasu Avcı ve arkadaşları (2019) Türkiye'deki sınıf öğretmenlerinin derslerinde kullandıkları yöntem ve teknikleri belirlemek amacıyla yürüttükleri araştırmalarında, sınıf öğretmenlerinin matematik derslerinde en fazla anlatım ve soru cevap tekniğini kullandıklarını tespit etmişlerdir. Yine benzer şekilde Demir ve Özden (2013) ilkokul öğretmenlerinin öğretimsel strateji, yöntem ve tekniklere ilişkin görüş ve uygulama durumlarını inceledikleri araştırmalarında sınıf öğretmenlerinin, strateji, yöntem ve teknik kavramlarına ilişkin bilgilerinin hatalı ve eksik olduğunu belirlemiş; öğretmenlerin en fazla düz anlatım yöntemini tercih ettiklerini tespit etmişlerdir. Öğretmenlere sıklıkla bu yöntemi tercih etmelerinin sebepleri sorulduğunda, öğretim programlarında veya ders kitaplarında yönlendirici bilgilerin olmaması ve bu yöntemin uygulanmasının daha kolay olması gibi gerekçeler sunmuşlardır. Öğretmenler öğrenci merkezli strateji, yöntem ve tekniklerin kullanılmasının önemine inanmalarına rağmen teorik ve uygulamadaki bilgi yetersizlikleri veya zaman kısıtlılığı gibi nedenlerden dolayı kullanamadıklarını ifade etmişlerdir. Singapur öğretmenleri açısından bakıldığında ise öğretmen yeterliklerinin belirlendiği bir araştırmada Singapur ilkokul ve ortaokul öğretmenlerinin genel matematik bilgisi ve matematik öğretimini içeren pedagojik yeterliklerinin katılımcı ülkeler arasında iyi bir noktada olduğuna işaret etmektedir (Fan & Cheong, 2002; Totto vd., 2012). Elde edilen

sonuca literatür ışığında bakıldığında, Türk sınıf öğretmenlerinin öğretim strateji, yöntem ve teknikler konusunda rehberliğe ihtiyaçları olmasına rağmen Türkiye programının bu konuda öğretmenlere rehberlik edebilecek özelliklere sahip olmadığı, Singapur öğretmenlerinin pedagojik yeterliklerine ilişkin çalışmalar Singapur öğretmenlerinin lehine olmasına rağmen Singapur programının bu konuda öğretmenlere rehberlik etmeyi tercih ettiği görülmektedir.

Singapur matematik programını, Türkiye programından ayıran önemli özelliklerinden biri de Singapur matematik eğitiminde önemli bir yere sahip olan model metot kullanımıdır. Programda “dört işlemi içeren matematiksel problemleri temsil etmek ve çözmek için model metodu kullanın” şeklinde model metodun kullanımına yönlendiren ifadelerle sıklıkla yer verilmektedir. Model metot 1980'lerin başında Singapur Eğitim Bakanlığı tarafından, ilkokul düzeyinde matematiksel problemleri çözmek için geliştirilmiştir. Bu yöntem öğrencilerin matematiksel problemleri çözmesi için bilgiyi işlemesini, analiz etmesini ve bir dizi mantıksal adım geliştirmesini sağlayan görsel araçlardır (Kaur vd., 2012). Model metot Preston'a (2016) göre problemin okunması, problemin kimle ilgili olduğunun belirlenmesi, problemin ne hakkında olduğunun belirlenmesi, her değişken için birim çubukları çizilmesi, problemde verilen sayıların birim çubukları üzerine yerleştirilmesi, verilmeyen bilginin yerine soru işareti koyulması, hesaplamanın yapılması ve cevabı tam bir cümleyle yazılmasını içeren sekiz aşamalı bir yapıya sahiptir. Kho ve arkadaşlarına göre (2014) model metot, Singapur ilköğretim matematiğinin imza pedagojisi olarak geniş çapta kabul görmüştür. Cheong (2002) uzun yıllardır Singapur'daki ilkokullarda kullanılan model metot sayesinde öğrencilerin birçok zorlu problemi kolaylıkla çözebildiğini hatta ilkokul öğrencilerinin bu metodu kullanarak önceden ortaokul öğrencileri için hazırlanmış problemlerin üstesinden gelebildiğini ifade etmektedir.

Singapur programında öğretmenlere ilgili hedef/kazanıma uygun çeşitli manipülatiflerin kullanımına ilişkin doğrudan öneriler verilirken, Türkiye programında manipülatif kullanım tercihi öğretmenlere bırakılmıştır. Diğer bir deyişle Singapur programının somut materyal kullanımı konusunda daha açıklayıcı olduğu, öğretmenlere ilgili kazanımlara uygun somut materyallerin önerilmesiyle rehberlik etme bağlamında daha zengin olduğu görülmektedir. Çetinbağ'ın (2019) çalışması da bu tespiti destekler niteliktedir. Türkiye ve Kanada ilkokul

MDÖP'lerinin karşılaştırıldığı bu araştırmada TMDÖP'de öğretim süreçleri daha genel ifadelerle verilirken, Kanada MDÖP'de öğretim süreçlerinin daha ayrıntılı ifade edildiğine işaret edilmektedir. Ayrıca Kanada programında örnek ders planları, öğretim planlaması, öğretime rehberlik edecek sorular, öğretim stratejileri seçimi, önerilen aktiviteler, etkinlik listeleri, kullanılabilecek muhtemel modeller, uygun değerlendirme yöntemleri için örnekler sunduğu belirtilmektedir.

Programların öğrenme hedeflerine yönelik spesifik materyaller önererek öğretmenlere rehberlik etmesini veya daha genel yönlendirmeler yaparak öğretmeni daha özgür bırakmasını programları kullanan öğretmenlerin yeterlik ve ihtiyaçlarına göre belirlenmesi gerektiği düşünülmektedir. Çünkü matematik derslerinde somut materyallerin kullanılması öğretmenler için özel bir yeterlik gerektirmektedir. Somut materyallerin matematik eğitimine basitçe dâhil edilmesi öğrenci başarısında yeterli etkiyi yapamamaktadır (Carbonneau vd., 2013). Akgün ve arkadaşları (2013) Türkiye'deki ilköğretim matematik öğretmenlerinin matematiksel modelleme farkındalıklarını araştırdıkları araştırmalarında öğretmenlerin matematiksel modelleme ile ilgili yeterli bilgiye sahip olmadıklarını; bununla birlikte model, modelleme, matematiksel model ve matematiksel modelleme kavramlarını karıştırdıkları ve matematiksel modellemeyi derslerinde yeterince kullanmadıklarını tespit etmiştir. Gökmen (2012) ise matematik ve sınıf öğretmenlerinin matematik derslerinde somut materyal kullanımına ilişkin inançları ile kullanma durumları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırma sonucunda sınıf öğretmenlerinin ve matematik öğretmenlerin somut materyallerin kullanımına ilişkin öz-yeterlik inançları yüksek olmasına rağmen yaşadıkları farklı zorluklar nedeniyle matematik derslerinde yeterince somut materyal kullanamadıklarını tespit etmiştir.

Singapur öğretmenlerinin pedagojik yeterliğine ilişkin duruma bakıldığında ise daha farklı bir tablo ortaya çıkmaktadır. Uluslararası Eğitim Başarısını Değerlendirme Derneği (IEA) himayesi altında 17 katılımcı ülkeyle yürütülen Matematikte Öğretmen Eğitimi ve Gelişim Çalışmasının (TEDS-M) bulguları; Singapur'daki ilkokul ve ortaokul öğretmenlerinin pedagojik içerik bilgisinde uluslararası ortalamanın üzerinde puanlar alması somut materyal kullanımını da kapsayan öğretim süreçlerindeki yeterliklerinin yüksek olduğunu

göstermektedir (Tatto vd., 2012). Amerikan Eğitim Araştırma Enstitüsünün Singapur öğrencilerinin matematik dersinde başarılı olmasının sebeplerini aradıkları araştırmada Singapur öğretmenlerinin pedagojik bilgi ve becerileri sıklıkla vurgulanmaktadır (Ginsburg vd., 2005). Sonuç olarak araştırmaların Singapur öğretmenlerinin matematik derslerinde somut materyallerin kullanımına ilişkin yeterliklerinin yüksek olduğunu göstermesine rağmen SMDÖP'nin öğretmenlere bu konuda rehberlik etmeyi tercih ettiği; literatürün manipülatif kullanımına ilişkin Türkiye öğretmenlerinin önemli zorluklar yaşadığına işaret etmesine rağmen TMDÖP'nin bu özellikleri taşımadığı görülmektedir.

Programlarda teknolojinin eğitime entegrasyonu da diğer sonuçlarla benzerlik göstermektedir. Singapur programında ilgili öğrenme hedef/kazanım bağlamında spesifik teknolojik araçların kullanımına doğrudan yönlendirmeler yapılırken, Türkiye programında daha genel ifadelerle değinilerek öğretim süreçlerinde teknoloji kullanımı öğretmenin inisiyatifine bırakılmıştır. Diğer bir deyişle Türkiye programında programın genel özelliklerinin anlatıldığı bölümlerde teknolojinin matematik eğitimindeki öneminin farkında olduğu belirtilse de öğrenme-öğretme süreçlerinde (incelenen öğrenme alanlarında) teknolojiye herhangi bir yönlendirme yapılmadığı görülmektedir. Singapur programında ise programın özelliklerinin anlatıldığı bölümlerde teknolojinin eğitime entegrasyonunun önemi anlatılmasının yanı sıra öğrenme-öğretme süreçlerinde de teknoloji kullanımına ilişkin açık yönlendirmeler yapılmaktadır. Bu bulgular Kaytan'ın (2007) Singapur, İngiltere ve Singapur MDÖP'lerini karşılaştırdığı araştırmasıyla da paralellik göstermektedir. Araştırmacı bu çalışmada Singapur ve İngiltere'de teknolojinin kullanımına önem verildiğini ve öğretim süreçlerinde teknoloji kullanımına doğrudan yönlendirilmeler yapıldığı, Türkiye'de ise teknoloji kullanımının desteklendiğini fakat matematik derslerinde teknoloji kullanmanın öğretmenlerin tercihiyle bırakıldığını belirtmektedir.

Singapur programının oyun oynayarak eğitime ve grup çalışmalarına yapılan doğrudan yönlendirmelerle Türkiye programından ayrıldığı gözlenmektedir. Türkiye programında matematik öğretim programı uygulanırken dikkat edilecek hususlar kısmında uygun görülen bölümlerde matematik oyunlarına yer vermeyi önerse de öğrenme-öğretme süreçlerinde

doğrudan yönlendirmeler bulunmamaktadır. Bunun aksine Singapur programında her alt öğrenme alanının açıklama kısmında: “*Gruplar halinde çalışarak 2 adımlı problemler oluşturun ve bu problemleri çözmesi için diğer gruplara verin.*” şeklinde grup çalışmalarına eğitim durumları kısımlarında sıklıkla vurgu yapılmaktadır. Bu durum Singapur matematik programının bilginin inşası sürecinde öğrenci merkezliliği ve işbirliğine dayalı öğrenmeyi doğrudan desteklediğini göstermektedir. Johnson ve Johnson (2017) araştırmalarında öğrencilerin küçük gruplar halinde çalışmasının hem kendilerinin hem de birbirlerinin öğrenmelerini en üst düzeye çıkarmak için önemli fırsatlar sunduğunu belirtmektedir. Bu sonuç literatürdeki önemli bir çalışmayla da desteklenmektedir. Amerikan Eğitim Araştırma Enstitüsü tarafından Singapur matematiğinin incelendiği kapsamlı araştırmada, Singapur matematiğinin grup çalışmalarının son derece iyi düşünülmüş şekilde planlandığını ve bu sürecin harikulade işletildiği belirtilmektedir (Ginsburg vd., 2005).

Programların öğrenme süreçlerinin açıklandığı bölümlerdeki temel farklılıklardan Programlarda öğretim süreçlerinin, öğrencilerin bireysel farklılıklarına göre yürütülmesi gerektiğinin biri de sadece Singapur programında rutin olmayan problemlere ve çözüm tekniklerine ilişkin doğrudan yönlendirmelere yer verilirken, Türkiye programının herhangi bir bölümünde rutin olmayan problemlere yer verilmemesi durumudur. Türkiye programından farklı olarak Singapur programının hem rutin olmayan problemleri içermesi hem de çözüm süreçlerine ilişkin öneriler dikkate alındığında uluslararası sınavların formatına daha uygun olduğu şeklinde değerlendirilebilir. Çünkü uluslararası sınavlarda rutin olmayan problemlerin önemli bir yeri vardır (Mullis vd., 2012, 2015; Mullis & Martin, 2019). Altun ve arkadaşları (2004) ilköğretim öğrencilerindeki problem çözme becerilerinin gelişimini incelemek amacıyla yürüttükleri projelerinde Türkiye MDÖP’de rutin olmayan problemlerin programlı olarak bulunmadığını tespit etmiş ve yer alması gerektiği önerisinde bulunmuşlardır. Özmen ve arkadaşları da (2012) ilköğretim öğretmenlerinin derslerde kullandıkları problem türlerini inceledikleri araştırmalarında öğretmenlerin derslerinde genellikle rutin problemler tercih ettiğini tespit etmiş ve matematik dersi programlarına rutin olmayan problemlerin eklenmesini önermişlerdir.

6.1.1.4. Öğretim Programlarında Ölçme ve Değerlendirme

Bu bölümde iki ülke MDÖP'lerinin karşılaştırmalı olarak incelenmesinden elde edilen sonuçlar verilmiş ve tartışılmıştır. Elde edilen sonuçlar şu şekilde özetlenebilir:

- Her iki ülke programının ölçme-değerlendirme özelliklerine karşılaştırmalı olarak bakıldığında iki ülke programında da ölçmenin süreç odaklı olarak yürütülmesinin, bireysel farklılıklara ve ölçmenin amacına göre farklı ölçme tür ve tekniklerinin işe koşulmasının ve ölçme süreçlerine öğrencilerin aktif olarak katılımının önerilmesi yönleriyle benzeşmektedir.
- Türkiye programında ölçme-değerlendirme süreçleriyle ilgili verilen bilgilerin, matematik dersi özelinde olmayıp tüm derslerde yürütülmesi istenen ölçme değerlendirme süreçlerine ilişkin genel bir bakış sunulduğu, bunun aksine Singapur programında matematik derslerinde ölçme-değerlendirmenin nasıl yürütüleceğine ilişkin daha spesifik açıklamalara yer verildiği görülmüştür.
- Ayrıca Singapur programında biçimlendirici ve değer biçmeye yönelik ölçme-değerlendirme olmak üzere iki tür ölçme türünün olduğu, bu ölçme türlerinde kullanılan bazı ölçme teknikleri olduğu, hangi tür ölçmenin ne amaçla ve nasıl uygulanacağı, uygulanırken nelere dikkat edilmesi gerektiği gibi detaylı bilgiler verilmektedir.

Bu sonuçlar Singapur programının ölçme-değerlendirme süreçlerinde öğretmenlere pedagojik alan bilgisi bağlamında rehberlik yapabilecek nitelikte olduğunu göstermektedir. Daha önceki bölümlerde de ifade edildiği üzere, programların yaptığı açıklamalarda genel ifadelere yer verilmesinin veya daha ayrıntılı olarak öğretim süreçlerine ilişkin spesifik örnekler paylaşılmasının tercihinde, programa muhatap olan öğretmenlerin ihtiyaç ve yeterliklerinin göz önünde bulundurulması gerektiği düşünülmektedir. Bu bağlamda her iki MDÖP'de de öğrenciye ve konuya göre en uygun ölçme ve değerlendirme yöntemlerinin öğretmenler tarafından tespit edilip uygulanması gerektiği vurgulanmaktadır. Konu ve öğrenciye en uygun ölçme türünün belirlenebilmesi öğretmenin pedagojik alan bilgisiyle ilgilidir (Chick vd., 2006).

Erbilgin ve Boz (2013) Türkiye, Japonya, Singapur ve Finlandiya öğretmen yetiştirme lisans programlarını inceledikleri araştırmalarında pedagojik alan bilgisi derslerinin oranının Türkiye’de %11 Singapur’da ise %34 olduğunu tespit etmişlerdir. Bu sonuçla ilişkili olarak Tatto ve arkadaşları (2012) öğretmenler üzerine yapılan uluslararası geniş kapsamlı araştırmaların Singapur öğretmenlerinin pedagojik yeterliklerinin yüksek olduğunu gösterdiğini ifade etmektedir. Bu duruma Türkiye öğretmenleri açısından bakıldığında Çakan (2004) ilk ve ortaöğretim öğretmenlerinin sınıf içi ölçme uygulamaları açısından yeterliklerini incelediği araştırmasında 504 katılımcı öğretmenden veri toplamıştır. Araştırmanın bulguları katılımcı öğretmenlerin sınıf içi ölçme-değerlendirme uygulamalarında kendilerini yetersiz gördüklerini göstermektedir. Gelbal ve Kelecioğlu (2007) ilköğretim 1-6. sınıf öğretmenlerinin sınıflarında kullandıkları ölçme ve değerlendirme yöntemlerine yönelik görüşleri belirlemek için yürüttükleri araştırmalarında öğretmenlerin kendilerini geleneksel sınav türlerinde yeterli gördüklerini, diğer yöntemlerde kendilerini orta düzeyde yeterli gördüklerini ve akran değerlendirmesi gibi öğrenci merkezli değerlendirme türlerinde kendilerini hiç yeterli görmediklerini tespit etmişlerdir. Aynı araştırmada öğretmenler, bu ölçme türlerinde kendilerini yeterli görmemelerinin sebebini bu araçların nasıl kullanılacağına ve sonuçlarının nasıl yorumlanacağına ilişkin yeterince örneğin bulunmamasıyla ilişkilendirmektedir.

Birgin ve Gürbüz (2008) de sınıf öğretmeni adaylarının ölçme ve değerlendirme hakkındaki bilgi düzeylerini tespit etmek amacıyla yaptıkları araştırmalarında son sınıfta öğrenim gören 80 sınıf öğretmeni adayından veri toplamışlardır. Çalışma sonucunda, sınıf öğretmeni adaylarının çoğunun alternatif değerlendirme yöntemleri konusundaki bilgilerinin yeterli olmadığını tespit etmişlerdir. Demir (2015) ABD ve Türkiye programlarında kullanılması önerilen ölçme değerlendirme tekniklerine ilişkin öğretmenlerin tutum ve kullanma düzeylerini belirlemek için kapsamlı bir araştırma yürütmüştür. Çeşitli ölçme tekniklerinin öğretmen görüşlerine göre sınıfta uygulanma sıklığına ilişkin toplanan nicel veriler her iki ülkede de yüksek olmasına rağmen nitel gözlem verileri Türkiye’de görev yapan öğretmenlerin ABD’de de görev yapan öğretmenlerin tam aksine bu yöntemleri sınıf içerisinde kullanmadıkları, kullananların da birçok ölçme tekniğini yanlış kullandığını tespit etmiştir. Bal ve Doğanay (2010) ise ilkokul

MDÖP'nin ölçme-değerlendirme sürecinde yaşanan problemlere ilişkin öğretmen görüşlerini ortaya koymak için yürüttükleri araştırmalarında, öğretmenlerin alternatif ölçme değerlendirme konusunda sorun yaşama sebeplerinin başında kendilerinin, öğrencilerin ve velilerin bu konuda yeterince bilgilendirilmemeleri olduğunu ve bu konuda daha fazla bilgilendirilmeye ihtiyaçları olduğunu ifade etmişlerdir. Yine benzer şekilde Türkiye matematik dersi öğretim programını öğretmen görüşleri doğrultusunda inceleyen Karagöz (2021) matematik dersi öğretim programının ölçme araçlarının kullanımı açısından yeterli görülmediğini tespit etmiştir.

Elde edilen sonuç literatür ışığında değerlendirildiğinde Türk öğretmenlerin ölçme değerlendirme türleri konusunda hem teorik hem de uygulamalı eğitime olan ihtiyacı açıkça görülmesine rağmen Türkiye MDÖP'de bu konuda öğretmenlere rehberlik edebilecek özelliklere sahip olmadığı görülmektedir.

6.1.2. Türkiye ve Singapur Matematik Ders Kitaplarının Karşılaştırılmasına İlişkin Sonuç ve Tartışma

Araştırmanın ikinci araştırma sorusu bağlamında incelenen ders kitapları yatay analize tabi tutularak kitapların genel ve yapısal özellikleri ortaya çıkarılmıştır. Elde edilen sonuçlar ilgili başlıklar altında verilmiş ve tartışılmıştır.

6.1.2.1. Ders Kitaplarının Genel Özellikleri

Matematik ders kitaplarının genel özellikleri karşılaştırıldığında şu sonuçlara ulaşılmıştır:

- Türkiye kitabı her sınıf düzeyinde birer ciltten oluşurken, Singapur kitabı her iki dönemde bir tanesi kullanılmak üzere iki kitaptan oluştuğu ve Singapur kitaplarındaki sayfa sayılarının toplamda daha fazla olduğu belirlenmiştir.
- Singapur'da Türkiye'den farklı olarak ders kitaplarının yanı sıra ikişer adet çalışma kitabı, ödev kitabı, test kitabı ve öğretmen kılavuz kitabı kullanıma sunulmaktadır.
- Kitaplar yazı yoğunluğu açısından karşılaştırıldığında Türkiye kitaplarının yazı yoğunluğunun daha fazla, Singapur kitaplarının sayfalarının daha sade olduğu ve daha çok görsel ve modellere yer verdiği belirlenmiştir.

- Kitaplar yazarları açısından karşılaştırıldığında Türkiye kitap yazarlarının her sınıf seviyesinde değiştiği bunun aksine Singapur kitaplarının yazarlarında birisi başyazar olmak üzere iki yazarın hiçbir kitapta değişmediği görülmektedir.
- Ders kitaplarının yazar özelliklerine karşılaştırmalı olarak bakıldığında, Singapur kitaplarının yazarları ilkökul matematik ders kitabı yazarlığı konusundaki tecrübeleriyle, akademik ve mesleki özgeçmişleriyle öne çıkmaktadır.

Singapur kitaplarının Türkiye kitaplarından farklı olarak her dönem için ayrı bir kitap olmasının hem konulara ayrılan ortalama sayfa sayısı yönüyle daha avantajlı olabileceği hem de öğrenciler için kitapların taşınması açısından kolaylık sağlayacağı düşünülmektedir. Güllüoınar vd., (2013) ve Özoğlu vd., (2014) yaptıkları araştırmalarında ders kitaplarının taşınmasının öğrenciler için bir zorluk doğurduğuna ilişkin görüşleri bu yargıyı desteklemektedir. Türkiye’de kitapların taşınma durumu öğrenciler için bir zorluk olarak görülmüş ve 18. Milli Eğitim Şurası’nda “Öğrencilerin kitap taşıma yükünün azaltılması amacıyla; e-kitap, fasikül, kopartılabilir sayfalı kitap, her kitaba MEB’in internet sayfasından ulaşılabilmesi vb. uygulamalar yapılmalıdır.” şeklinde karar alınmıştır (TTKB, 2010). Belki de bu öneriye uygun olarak bir süre her sınıf düzeyi için iki kitap kullanımı uygulanmış (Yalçın, 2019) olsa da zaman içinde bu uygulamadan vazgeçilmiş ve mevcut durumda her sınıf için tek kitap kullanılmaya devam edilmektedir.

Singapur’da Türkiye’den farklı olarak ders kitaplarının yanı sıra ikişer adet çalışma kitabı, ödev kitabı, test kitabı ve öğretmen kılavuz kitabı kullanıma sunulmaktadır. Ders kitaplarının yanı sıra çalışma kitaplarının ve ödev kitaplarının ayrıca sunulması öğrencilerin daha çeşitli sorular görmesi dolayısıyla konuları pekiştirmesi açısından daha avantajlı olayacağı açıktır. Yurt içinde matematik ders kitapları üzerine yapılan araştırmalar (Işık, 2008; Katipoğlu & Katipoğlu, 2016; Korkmaz vd., 2020) ders kitaplarındaki çözümlü örneklerin, alıştırmalar ve problemlerin yetersiz gelmesi dolayısıyla öğretmenlerin yardımcı kaynak desteğine ihtiyaç duyduklarını göstermektedir. Ayrıca uluslararası ders kitabı karşılaştırması üzerine yürütölen araştırmalar da (Baltacı, 2021; Özer & Sezer, 2014) Türkiye kitaplarındaki soru sayısının karşılaştırılan ölkelere göre daha az soru içerdiğini göstermesi ilgili bulguyu desteklemektedir.

Kitaplar yazı yoğunluğu açısından karşılaştırıldığında Türkiye kitaplarının yazı yoğunluğunun daha fazla, Singapur kitaplarının ise sayfalarının daha sade olduğu, daha çok görsel ve modellere yer verdiği tespit edilmiştir. Singapur kitaplarının yazı yoğunluğu açısından daha yalın olması, matematiksel içeriğin sunulmasında daha çok görsellerden yararlanılması bu kitapların okuyucu dostu olduğuna işaret etmektedir. Weinberg ve Wiesner (2011) okuyucu odaklı okuma teorisini temel alarak matematik ders kitaplarını inceledikleri araştırmalarında; bazı matematik kitaplarının yazı yoğunluğunun öğrencilerin kitaptan sağladığı faydayı düşürdüğünü, bu yüzden çeşitli temsillerden faydalanarak öğrencinin konuyu zihninde canlandırabilmesine yardımcı olunması gerektiğini belirtmektedirler. Erbaş ve arkadaşlarının (2012) Türkiye Singapur ve Amerika Birleşik Devletlerini temsil eden 6. sınıf matematik ders kitaplarını görsel tasarımları, metin yoğunlukları, iç organizasyonları ve içerik sunumu açılarından karşılaştırmışlardır. Bu araştırmada Singapur kitaplarının, metin yoğunluğu açısından daha sade olduğunu, görsel öğelerin zenginleştirilmiş bir biçimde kullanıldığını, daha az sayıda konunun yer aldığını ve takip edilmesi daha kolay bir iç organizasyona sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Toprak (2019) Türkiye ve Singapur 5. sınıf matematik ders kitaplarını karşılaştırdığı araştırmasında Türkiye kitabının sayfa yoğunluğunun fazla olması ve içeriğin yoğun ve karmaşık bir şekilde sunulması dolayısıyla bu kitabın okuyucu dostu olma özelliğine sahip olmadığına işaret etmektedir.

Kitaplar yazarlar açısından karşılaştırıldığında Türkiye kitap yazarlarının her sınıf seviyesinde değiştiği bunun aksine Singapur kitaplarının yazarlarında birisi başyazar olmak üzere iki yazarın hiçbir kitapta değişmediği tespit edilmiştir. Singapur kitaplarında iki yazarın her sınıf düzeyinde bulunması kitapta kullanılan öğretim yöntem, teknik ve stratejilerde; kullanılan somut manipülatiflerde, problem çözüm stratejilerinde vs. devamlılığın sağlanması veya sınıf düzeyi yükseldikçe planlı bir geçişin (somuttan soyuta, kolaydan zora vs.) sağlanabilmesi açısından daha sistematik olmasını sağlamaktadır. Nitekim Singapur birinci sınıftan dördüncü sınıfa doğru kademeli bir geçiş (somut-resim-soyut) görülürken (Chang vd., 2017), Türkiye kitaplarında bu netlikte aşamalı bir geçişe rastlanmamaktadır. Singapur kitap yazarlarının sınıflar düzeyinde farklılık göstermemesinin olası etkilerine bir diğer örnek de matematiksel

bilginin öğrencilere sunulurken konuların yapılandırılmasında kullanılan anahtar yapılarda ve organizasyon şemalarında da görülmektedir. Türkiye kitabında birinci sınıftan dördüncü sınıfa kadar her sınıf düzeyinde anahtar yapılar ve organizasyon şemaları neredeyse tamamen değişirken, Singapur kitaplarında çok küçük değişiklikler olsa da bu yapıların genellikle aynı olduğu görülmektedir. Aynı manipülatiflerin, öğretim yöntem ve tekniklerinin, aynı anahtar yapılarının ve organizasyon şemalarının kullanılması hem küçük yaş grubundaki öğrencilerin ders kitaplarından sağlayacağı faydayı artıracak hem de öğretmenlerin sınıf geçişlerinden kaynaklanabilecek muhtemel alışma sorunlarını azaltacak düşünülmektedir.

Ders kitaplarının yazar özelliklerine karşılaştırmalı olarak bakıldığında, Singapur kitaplarının yazarları akademik ve mesleki özgeçmişleriyle öne çıkmaktadır. Singapur ders kitabı yazarlarının akademik çalışmalarında ve mesleki hayatlarında neredeyse tamamen ilkökul matematik eğitimi ve özellikle de ilkökul matematik ders kitaplarına odaklanmış kişiler olduğu görülmektedir. Yazarların ilkökul matematik kitaplarının dünyaca ünlü Oxford University Press gibi yayınevlerinde basılması, bu kitapların birçok farklı dile çevrilerek çeşitli ülkelerde ders kitabı olarak okutulması bu tespitin yerinde olduğunu göstermektedir.

6.1.2.2. Ders Kitaplarının Yapısal Özellikleri

Bu bölümde ilgili alt problem doğrultusunda Türkiye ve Singapur ilkökul matematik ders kitaplarının yapısal özelliklerinin (her bir konuya ayrılan ortalama sayfa sayısı, konuların yapısal düzeni, konu başlıkları ve konuların sıralanışları) incelenmesiyle elde edilen sonuçlar verilmiş ve tartışılmıştır.

Konulara Ayrılan Ortalama Sayfa Sayısı

Türkiye ve Singapur ders kitapları bir konuya ayrılan ortalama sayfa sayıları açısından incelendiğinde şu sonuca ulaşılmıştır:

- Singapur kitaplarının Türkiye kitaplarına göre her sınıf düzeyindeki toplam sayfa sayıları ve bir konu başına düşen ortalama sayfa sayıları daha fazladır.

Ders dışı sayfalar çıkarılarak konulara ayrılan ortalama sayfa sayıları incelendiğinde Singapur kitaplarının Türkiye kitabına göre her sınıf düzeyinde toplam sayfa sayısının ve bir konu başına düşen ortalama sayfa sayısının daha fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yapılan araştırmalar bu sonucu desteklemektedir. Türkiye’de MEB tarafından hazırlanan matematik ders kitaplarını konu edinen araştırmalar (Işık, 2008; Katipoğlu & Katipoğlu, 2016; Korkmaz vd., 2020) kitapların yeterliklerini belirlemek için öğretmen görüşlerine başvurmuşlardır. Bu araştırmaların sonucunda Türkiye’de kullanılan matematik ders kitaplarında konu anlatılan bölümler, çözümlü örnekler, alıştırma ve problemler niceliksel olarak yeterli olmadığı için öğrencilerin yardımcı kaynak kullanmak zorunda kaldıklarını belirtmişlerdir.

Türkiye kitaplarını kendi içinde değerlendirmenin yanı sıra diğer ülkelerin ders kitaplarıyla yapılan karşılaştırmalı araştırmalar da bulunan sonucu destekler niteliktedir. Örneğin Özer ve Sezer (2014) Türkiye’nin 8. sınıf matematik ders kitapları ile ABD ve Singapur matematik ders kitaplarını karşılaştırmalı olarak inceledikleri çalışmalarında, Türkiye’de kullanılan matematik ders kitaplarındaki soru sayısının diğer kitaplara göre daha az olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Benzer şekilde Baltacı (2021) Türkiye ile Singapur’un 7 ve 8. sınıf ders kitaplarını karşılaştırdığı araştırmasında, inceledikleri tüm öğrenme alanlarında Türkiye kitaplarındaki sayfa ve soru sayılarının Singapur kitaplarından daha az olduğunu tespit etmiştir.

Özetle, çeşitli yıllarda MEB tarafından hazırlanmış ve Türkiye’de kullanılan matematik ders kitapları hakkında yapılan bu araştırmalar matematik ders kitaplarının nicelik olarak yetersizliğine ilişkin önemli kanıtlar sunmaktadır. Yine bu çalışma bağlamında Türkiye’den farklı olarak Singapur’da ders kitaplarının yanında 2 adet çalışma kitabı, 2 adet ödev kitabı ve 2 adet test kitabı verilmesi durumu da hesaba katıldığında; Singapur ilköğrencilerinin daha fazla çözümlü örnek, alıştırma ve problemle karşılaşma imkânı bulmasının konuları daha iyi pekiştirebilmelerine katkı sağlayacağı söylenebilir.

Konu Başlıkları ve Konuların Sıralanışı

Ders kitaplarının konu başlıkları ve konuların sıralanışı karşılaştırmalı olarak inlemediğinde şu sonuçlara ulaşılmıştır:

- Kitaplardaki konu başlıklarına bakıldığında Singapur kitaplarında bazı konulara daha erken sınıf düzeyinde başlanıp daha erken bitirildiği, diğer bir ifadeyle konuların birkaç yıl önden verildiği tespit edilmiştir.
- Türkiye kitaplarından farklı olarak Singapur kitaplarında (İki Adımlı Problemler, Toplama-Çıkarma Problemleri, Çarpma-Bölme Problemleri vb.) sadece problemlere ayrılan özel bölümler bulunmaktadır.
- Singapur kitaplarında bazı temsil türlerinin (sayı ikilikleri) ünite/bölüm olarak yer verilip sonraki ünitelerdeki problem çözümlerinde bu temsillerin sıklıkla kullanıldığı görülmektedir.

Kitaplardaki konu başlıklarına bakıldığında en önemli farklılığın Singapur kitaplarında bazı konulara daha erken başlandığı ve daha erken bitirildiği, diğer bir ifadeyle konuların birkaç yıl önden verildiği tespit edilmiştir. Örneğin Singapur kitabında birinci sınıf düzeyinde çarpma ve bölme konularına yer verilirken; Türkiye kitabında bu konular bulunmamaktadır. Yine benzer şekilde Türkiye kitabında dördüncü sınıfta dört işlem konularına devam edilirken Singapur kitabında toplama ve çıkarmaya yer verilmediği tespit edilmiştir. Bu sonuç çeşitli araştırmaların sonuçlarıyla paralellik göstermektedir. Stevenson (1985) Amerika Birleşik devletlerindeki öğrencilerin matematik dersindeki başarısızlıklarının olası sebeplerinden biri olarak gördüğü ders kitaplarını Japonya ders kitaplarıyla karşılaştırmalı bir analizini yaptığı araştırmasında, Japon ilkokul ders kitaplarında ABD kitaplarına göre kavram ve becerilerin daha erken verildiğini tespit etmiştir. Fuson ve arkadaşları (1988) yaptıkları çalışmada Amerika Birleşik Devletleri'ndeki öğrencilerin Sovyetler Birliği ile Uzak Doğu ülkelerine göre matematik derslerinde daha başarısız olduğu için ülkede büyük bir endişe olduğunu belirtmektedir. Bu durumun olası sebeplerinden birinin konuların öğrencilere veriliş zamanı olabileceğini düşündükleri için Japonya, Çin, Sovyetler Birliği ve Tayvan'ın ilkokul kitaplarında toplama-

çıkarma işlemi konularının öğrencilere verilme zamanını incelemişlerdir. Araştırma sonucunda Sovyetler Birliği ve Uzak Doğu ülkelerinin ABD'ye göre toplama ve çıkarma konularını çok daha erken öğrettikleri sonucunu çıkarmış ve ABD için bu yönde önerilerde bulunmuşlardır.

Daha yakın zamanda Türkiye kapsamında yapılan çalışmalara Ata Özer'in (2018) Türkiye, ABD ve Singapur 8. sınıf matematik ders kitaplarını içerik ve görsellik açılarından incelendiği araştırması örnek olarak gösterilebilir. Üç ülkede kullanılan ders kitaplarının karşılaştırıldığı bu çalışmada Singapur kitabındaki bazı konuların Türkiye kitabına göre birkaç yıl erken işlendiğini belirlemiştir. Bu durumun Türk öğrenciler için bir avantaj veya dezavantaj olduğu yönünde bir yargıya varmaktan ziyade okulöncesi eğitimin yaygınlığına veya ailelerin eğitim, sosyo-ekonomik durumlarına bağlı olarak öğrencilerin hazırbulunuşluk durumu gibi farklı değişkenlerden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. MEB tarafından hazırlanan Milli Eğitim İstatistikleri 2020-2021 raporuna göre Türkiye'de okul öncesi eğitimi alan öğrencilerin bu yaş grubundaki tüm çocuklara olan oranının %62.22 olduğu (MEB, 2020), Singapur'da ise bu oranın %90'dan fazla olduğu görülmektedir (Dikshit vd., 2021).

Türkiye kitaplarından farklı olarak Singapur kitaplarında (İki Adımlı Problemler, Toplama-Çıkarma Problemleri, Çarpma-Bölme Problemleri vb.) sadece problemlere ayrılan özel bölümlerin bulunması Singapur matematik eğitiminde problemlerin özel bir yeri olduğunun göstergelerinden biri olduğu söylenebilir. Nitekim Singapur matematik eğitimi üzerine yapılan araştırmaların neredeyse tamamında (Kaur, 2014b; Lepik vd., 2014; Loh & Lee, 2019; Verschaffel vd., 2020; Wong vd., 2009) Singapur matematik eğitiminde problemlerin önemine bir yönüyle değinilmektedir. Singapur matematik öğretim programında problemlerin Singapur matematik eğitiminin kalbi (MOE, 2012) olduğu benzetmesi yapılmakta ve tüm programın problem çözme merkezine alınarak tasarlandığı ifade edilmektedir.

Singapur kitaplarında bazı temsil türlerinin ünite/bölüm olarak yer verilip sonraki ünitelerde problem çözümünde bu temsillerin sıklıkla kullanıldığı görülmektedir. Bu durum konuların verilmiş sırasında matematik öğretiminin hiyerarşik yapısına gösterilen özene işaret etmektedir. Örneğin birinci sınıf kitabının ikinci ünitesinde “sayı ikilikleri” bir ünite olarak ele alınmakta sonraki dört işlem ünitelerinde sayı ikilikleri problemlerin çözümünde model olarak sıklıkla

kullanılmaktadır. Türkiye birinci sınıf kitabında da sayı ikilikleri kullanılmasına rağmen özel bir bölümde bu modelin kullanımı öğretilmeden doğrudan kullanılmaya geçilmektedir. Konuların seçimi ve sıralanması sadece öğrenilecekleri çerçevelemekle kalmayıp aynı zamanda öğrenmeyi kolaylaştırabilmekte veya engelleyebilmektedir. Ders kitapları, önerilen etkinliklerde ve içerik sıralamasında kullanıcılarına belirli bir pedagojik model önerdiği (Rezat vd., 2021) için özellikle de matematik konularının sıralamasındaki hiyerarşinin yanlış oluşturulması öğrenme zorluklarına ve kavram yanlışlarına sebep olabilmektedir (Charalambous vd., 2010).

Konuların Yapısal Düzeni

Türkiye ve Singapur matematik ders kitaplarındaki konuların yapısal düzenleri karşılaştırmalı olarak incelendiğinde şu sonuçlara ulaşılmıştır:

- Ders kitaplarındaki konuların yapısal düzenini oluşturan anahtar yapılar Türkiye kitaplarında her sınıf düzeninde değişmekte, Singapur kitabında ise her sınıf düzeyinde aynı yapılar kullanılmaktadır.
- Singapur kitaplarında Türkiye kitaplarından farklı olarak, her bölümün/ünitenin başında verilerek bölümün sonunda öğrencilerin kazanması hedeflenen genel matematiksel fikre işaret eden “büyük fikir” (big idea) anahtar yapısı bulunmaktadır.
- Singapur 1. ve 2. sınıf kitaplarında ebeveynlerin matematik öğretim süreçlerine dâhil edilmesini sağlayan, çalışma sınırları net bir şekilde belirlenmiş, açık yönergeleri içeren “Aile Çalışması” anahtar yapısı bulunmaktadır.
- Türkiye kitaplarından farklı olarak Singapur kitaplarında her sınıf düzeyinde ve her konunun sunumunda düzenli olarak kullanılan “Uygulamalı Etkinlik” anahtar yapısı bulunmaktadır. Bu yapıda öğrenilen konuyla ilgili öğrencilerin genellikle iki kişilik gruplar halinde manipülatifler (onluk taban blokları, sayı basamağı diskleri) kullanarak algoritmik işlemleri veya problemleri modellemesi istenmektedir.

- Türkiye kitaplarından farklı olarak Singapur kitaplarında öğrencilerin matematiksel fikirlerini öğretmenleriyle paylaşmaları, kendi sorularını oluşturmaları ve kendi matematiksel düşünmelerinin farkına varmaları için soruların sorulduğu “Matematik Paylaşımı” anahtar yapısı bulunmaktadır.
- Singapur kitaplarında Türkiye kitaplarından farklı olarak birinci sınıftan başlanarak her sınıf düzeyinde kullanılan ve rutin olmayan problemlerin yer aldığı “Düşünme Şapkanı Tak” anahtar yapısı bulunmaktadır.
- Organizasyon şeması bağlamında ders kitapları incelendiğinde Türkiye kitaplarının organizasyon şemasının birinci sınıftan dördüncü sınıfa kadar her sınıf düzeyinde değiştiği, Singapur kitabında ise sınıflar düzeyinde organizasyon şemasının (küçük farklılıklar olsa da) aynı kaldığı tespit edilmiştir.
- Singapur kitaplarının birbirine benzeyen ve kendine özgü özelliklere sahip olması dolayısıyla bir kitap imzasına sahip olduğu söylenebilir.

Ders kitaplarındaki konuların yapısal düzenini oluşturan anahtar yapılar ve organizasyon şemaları Türkiye kitaplarında her sınıf düzeninde değişmekte, Singapur kitabında ise her sınıf düzeyinde aynı yapılar kullanılmaktadır. Bu durum hem öğrenciler hem de öğretmenler açısından Singapur kitapları lehine bir durum ortaya çıkarmaktadır. Türkiye kitaplarının ise yapısal düzeninin her sınıf seviyesinde değişmesinin kullanıcılar için alışma problemleri doğurabileceği düşünülmektedir. Diğer bir ifadeyle sınıflar düzeyinde aynı yapıların kullanılması öğrencilerin ve öğretmenlerin ders kitaplarını daha iyi tanıması ve kitapları daha etkili kullanabilmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Örneğin Türkiye kitabında konunun öğretilmesi için çözümlü örneklerin verildiği, öğrencilerle öğretmenlerin birlikte yapması gereken bölüm birinci sınıfta düzeyinde “Birlikte Yapalım” anahtar yapısı içinde, üçüncü sınıf düzeyinde “Örnek” anahtar yapısında, ikinci ve dördüncü sınıf kitabında “Öğrenelim” anahtar yapısı içinde verilmektedir. Yine benzer şekilde, çözümlü örnekler yapıldıktan sonra öğrencilerin yalnız başlarına çözmesi gereken bölüm; birinci sınıf düzeyinde “Sıra Sizde”, ikinci sınıf düzeyinde “Pekiştirelim”, 3. sınıfta “Yapalım” ve 4. sınıfta “Çalışalım” anahtar

yapıları içinde verilmiştir. Anahtar yapılara verilen isimlerin anlamı her ne kadar yapılacak şeye ilişkin bir çıkarım yapılmasına fırsat verse de bu konuda bir netlikten bahsedilmesi zordur.

Singapur kitabında konunun sunumuna ilişkin temel anahtar yapıların sınıf düzeylerinde hiç değişmeden her sınıf düzeyinde kullanıldığı sadece bazı yardımcı yapıların bazı sınıflar düzeyinde kullanıldığı tespit edilmiştir. Örneğin “Aile Çalışması” anahtar yapısı yalnızca ilkokul bir ve ikinci sınıf düzeylerinde kullanılmış, üç ve dördüncü sınıf düzeylerinde kullanılmamıştır. Bu yapının yalnızca ilk iki sınıfta kullanılıp üç ve dördüncü sınıfta kullanılmasının sebebi tam olarak bilinmese de küçük yaş grubundaki öğrencilerin aile desteğine daha fazla ihtiyacı duymasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Aile çalışmasında okulda öğrenilen konuyla ilgili “sınırları net bir şekilde çizilmiş” aile içi konuşmalar veya kısa süreli matematiksel etkinlikler yer almaktadır. Van Voorhis ve arkadaşlarının (2013) Heising-Simons Vakfı’nın fonuyla yaptıkları “Aile katılımının 3-8 yaş arası çocukların okuryazarlık ve matematik başarı sonuçlarına ve sosyal-duygusal becerilerine etkisi” konulu araştırmaları, okul öncesi ve ilkokul yıllarındaki aile katılımının çocukların matematik becerileri, matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmeleri ve akademik başarıları arasında önemli bir ilişki olduğunu göstermektedir. Benzer şekilde Çetinbağ (2019) Türkiye ile Kanada ilkokul MDÖP’lerini karşılaştırdığı araştırmalarında Kanada MDÖP’nin ebeveynleri matematik eğitim sürecine dahil ettiği fakat Türkiye MDÖP’inde böyle bir yönlendirmeye rastlanmadığı bulgusuna ulaşmıştır.

Singapur kitaplarının Türkiye kitaplarından farklı anahtar yapılarından biri de büyük fikir “big idea” anahtar yapısıdır. Bu yapı her bölümün başında verilmekte ve bölümün sonunda öğrencilerin kazanması hedeflenen genel matematiksel fikre işaret etmektedir. Bölümün sonunda öğrencilere kazandırılması beklenen genel matematiksel düşüncenin bölüm başında verilerek öğretmenlerin eğitim süreçlerini bu amaç doğrultusunda planlanmaları için onlara rehberlik etmektedir. Çetinbağ (2019) Kanada ile Türkiye ilkokul programlarını karşılaştırdığı çalışmasında Kanada MDÖP’nin benzer bir durumun olduğunu belirtmektedir. Kanada MDÖP’de her sınıftaki belli kavramların (küçük sınıflarda sayı duyusu gibi) vurgulandığını ve

o sınıf düzeyinde öğrencilerin ilgili kavramlarda daha derin bir anlayışa sahip olmasının amaçlandığını ifade etmektedir.

Türkiye kitaplarından farklı olarak Singapur kitaplarında her sınıf düzeyinde ve her konunun sunumunda düzenli olarak kullanılan “Uygulamalı Etkinlik” bölümünde, öğrencilerin genellikle iki, bazen üç kişilik gruplar halinde öğrenilen konuyla ilgili çalışmalar yapması istendiği bir anahtar yapı bulunmaktadır. Bu bölümde öğrencilere verilen problem veya alıştırmaları genellikle somut materyalleri kullanarak çözmeleri veya modellenmeleri istenmektedir. Her ne kadar onluk taban blokları veya basamak değeri diskleri Türkiye kitaplarında çözümlü örneklerin sunulduğu bölümlerde kullanılıyor olsa da, benzer örneklerle somut materyaller kullanılarak öğrencilerin modellemesini isteyen bir yapı bulunmamaktadır. Aslında matematik öğretiminde somut materyallerin kullanılması matematik eğitimcileri tarafından uzun zamandır kabul görmüş bir yöntemdir. Sowell'e göre matematik öğretiminde somut materyallerin kullanımı 19. yüzyılda Pestalozzi ile başlamış ve 1930'larda öğretim programlarına dâhil edilmiştir. Sowell (1989) yaptığı çalışmada o zamana kadar somut materyallerle etkili matematik öğretimini belirlemek için yapılmış 60 araştırmayı meta-analiz kullanılarak incelemiştir. Anaokulundan üniversite çağındaki yetişkinlere kadar değişen öğrencilerle yürütülen araştırmalarda öğretim materyallerinin uzun süreli kullanımı yoluyla öğrencilerin matematik başarısının arttığını ve bu konuda bilgili öğretmenler tarafından sağlanan somut materyallerle öğretim yapıldığında öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarının geliştiği sonucuna ulaşmışlardır. Günümüz matematik öğretiminde önemli çalışmalar yürüten (Haylock & Cockburn, 2013; Van de Walle vd., 2010; Van den Heuvel-Panhuizen, 1996) gibi araştırmacılar özellikle küçük yaş gruplarında somut materyallerin görsellerle sunulmasının yanında; öğrencilerin somut materyalleri kendilerinin kullanmalarının öğrenmelerinin daha anlamlı gerçekleşmesine ve kendi matematiksel gerçeklerini inşa edebilmelerine katkı sağlayacağını belirtmektedirler.

Türkiye kitaplarından farklı olarak Singapur kitaplarında görülen bir diğer yapı öğrencilerin matematiksel fikirlerini öğretmenleriyle paylaşmaları, kendi sorularını oluşturmaları ve kendi matematiksel düşünmelerinin farkına varmaları için soruların sorulduğu “Matematik

Paylaşımı” anahtar yapısıdır. Bu bölümde öğrencilerin konuyla ilgili tartışma sorularına cevaplar vererek matematiksel fikirler üretmesi amaçlanmaktadır. Öğrencilerin matematiksel durumlar üzerine düşünerek kendi fikirlerini üretmesi matematiksel fikirlerini yapılandırması için hayati bir öneme sahiptir. Öğrenciler problemlere ilişkin çözümlerini anlattıkça, kendi yaklaşımlarını paylaştıkça veya varsayımlarda bulundukça öğrenme gerçekleşir. Bu durum onların kendi matematiksel fikirlerini sahiplenmesini, fikirleri yanlışsa değiştirmesini ve böylece matematiksel özgüvenlerinin artmasını sağlar (Van de Walle vd., 2010). Grup tartışmaları, öğrencilere matematiksel fikirlerini birbirleriyle paylaşabilecekleri bir ortam sağlar (Laurens vd., 2017). Vygotsky’ye göre çocuğun bir problemi anlayabilmesi ve çözebilmesi için o problem hakkında konuşabilmesi gerekir. Çocuğun daha bilgili yetişkinle veya akranıyla bir problem üzerinde konuşması sürecinde, aslında konuştuğu kişi problemi çözmek için öğrenciye gerekli dilsel yardımı yapmaktadır (McGee & Richgels, 2004).

Singapur kitaplarını Türkiye kitaplarında ayıran en önemli yapılardan biri de birinci sınıftan başlanarak her sınıf düzeyinde kullanılan “Düşünme Şapkanı Tak” anahtar yapısıdır. Bölüm sonlarında kullanılan bu yapıda rutin olmayan problemlere yer verilmektedir. Rutin olmayan problemlerin matematik eğitimiinde önemli bir yeri vardır. Rutin ve rutin olmayan problemler arasındaki ayrım, problemlerin çözümü için gerekli olan muhakeme ve düşünme seviyesinin karmaşıklığı ile açıklanabilir. Rutin problemler bilinen yöntemlerle çözülebilirken, rutin olmayan problemlerin çözümü için öngörülebilir ve tekrarlanan bir yöntem yoktur (Woodward vd., 2012). Bu yüzden rutin olmayan problemler öğrencileri stratejik düşünebilmeye teşvik etmektedir (Goldin, 2010). Matematiksel problem çözmeyle ilgili alanyazın, rutin olmayan problemler öğrencilerin matematiksel problem çözme ve muhakeme becerilerini geliştirmek için en uygun problem türü olduğunu göstermektedir (Cai, 2003; London, 2007; Polya, 2004; Stanic & Kilpatrick, 1989).

Mullis ve diğerlerine (2015) göre uluslararası sınavlarda da rutin olmayan problemler öğrenciler arasındaki başarı farkını belirleyen sorulardır. Mullis ve diğerleri (2012) TIMMS 2011 çerçevesinde rutin olmayan problemlerin çözümleri için gerekli bilgi ve beceriler öğrenilmiş olsa bile, rutin problemlerin çözümü için ihtiyaç duyulandan çok daha fazla bilişsel

çabaya ihtiyaç olduğunu ifade etmektedir. Putri (2018) öğrencilerin rutin ve rutin olmayan problemleri çözme süreçlerini nicel ve nitel yöntemleri kullanarak karma yöntemle incelediği araştırmasında öğrencilerin %90'ının rutin problemleri sistematik yöntemler kullanarak çözebilirken, rutin olmayan problemlerde yalnızca %60'ının sistematik bir yöntem kullanarak çözüme ulaşabildiğini belirlemiştir. Bu çalışmasında öğrencilerin rutin olmayan problemlerde zorlandıklarını ve çözüm sürecinde kullanabildikleri yöntemlerin çok sınırlı olduğunu bu yüzden öğrencilerin bu tür problem türüyle daha fazla karşılaşması gerektiğini vurgulamaktadır. Sonuç olarak rutin olmayan problemlerin ders kitaplarında bir bölüm içinde sistematik bir şekilde sunulması öğrencilerin hem problem çözme ve muhakeme gibi matematik eğitiminin temelini oluşturan üst düzey becerilerini geliştirmesine hem de uluslararası sınavlardaki soru tarzlarına alışık olmasına katkı sağlayacaktır.

Organizasyon şeması anahtar yapıların kullanılış sırasını, diğer bir ifadeyle matematiksel içeriğin sunuluşunu ifade etmektedir. Organizasyon şeması bağlamında Türkiye kitapları incelendiğinde birinci sınıftan dördüncü sınıfa kadar her sınıf düzeyinde değiştiği, Singapur kitabında ise sınıflar düzeyinde organizasyon şemasının (küçük farklılıklar olsa da) aynı kaldığı görülmektedir. Bu durumun Türkiye ders kitabı yazarlarının her sene değişmesinden ve Türkiye ders kitaplarında bir kitap imzası oluşmadığından kaynaklandığını düşünülmektedir. Ders kitabı imzası, “bir ülkedeki ders kitaplarının kendine özgü ve ayırt edici özelliklere dayalı olarak inşa edilmesi” şeklinde tanımlanmaktadır (Charalambous vd., 2010). Diğer bir ifadeyle, bir ülkedeki ders kitapları farklı yayınevleri veya farklı yazarlar tarafından yazılsa bile kitaplardaki içeriğin sunumunda önemli benzerliklerin olmasıdır. Charalambous ve arkadaşları (2010) Güney Kıbrıs Rum Kesimi, İrlanda ve Tayvan'ın matematik ders kitaplarını karşılaştırmalı olarak analiz ettiği çalışmalarında aynı ülke kitaplarındaki benzerliklerin yalnızca aynı öğretim programının referans alınarak hazırlanmasıyla açıklanamayacağını, kültürel benzerliklerden kaynaklanabileceğini iddia etmektedirler. Bu görüşü Stigler ve Hiebert'in (1999) dünyanın çeşitli ülkelerindeki öğretmenlerin öğretim süreçlerini gözlemleyerek yazdıkları *Öğretme Farkları* adlı kitaptaki “Öğretim kültürler arasında çok fazla ve kültürler içinde ise çok az değişmektedir.” ifadeleri destekler niteliktedir (s.11).

Hiebert ve arkadaşları (2003) belirli bir ülkede öğretmenler tarafından verilen derslerin özellikleri arasında gözlemlenebilen ayırt edici kalıplara atıfta bulunmak için “ders imzası” kavramını kullanmışlardır. Burada ders kitabı imzasının bir ülkedeki öğretimi ve dolayısıyla ders imzasını mı inşa ettiği yoksa öğretim anlayışının mı ders kitabı imzasını oluşturduğu konusu önemli bir durum olarak karşımıza çıkmaktadır (Charalambous vd., 2010). Aslında ders kitaplarının genellikle tecrübeli öğretmenler tarafından yazılması ders imzasının ders kitabı imzasını etkilediği fikrini akla getirirse de, tecrübeli öğretmenlerin de o ülkenin mevcut kitaplarını kullanarak pedagojik anlayışlarını şekillendirdiği düşünüldüğünde tam aksine bir kanaat uyanmaktadır. Ders imzası ile ders kitabı imzası arasındaki ilişki, bu çalışmanın kapsamı dışında olduğunda bir yargıya varmak doğru olmasa da öğretimdeki farklılıkların öğrencilerin performanslarını ve öğrenmelerini açıklamada ders kitaplarının önemini ortaya koyduğunu söylemek mümkündür.

6.1.3. Türkiye ve Singapur Matematik Ders Kitaplarındaki Problem Türlerine İlişkin Sonuç ve Tartışma

Bu bölümde ilgili araştırma problemi doğrultusunda her iki ülkenin 4. sınıf kitaplarının doğal sayılarda dört işlem ünitelerindeki/bölümlerindeki problemlerin türlerine göre incelenmesiyle elde edilen sonuçlar verilmiş ve tartışılmıştır. Sonuçlar şu şekilde özetlenmiştir:

- Türkiye kitabında sekiz, Singapur kitabında on dört farklı problem türüne rastlanmıştır. Diğer bir ifadeyle Türkiye kitabındaki problemler aynı türde çok fazla yoğunlaşırken, Singapur kitabındaki problem türleri daha fazla çeşitlilik göstermektedir.
- İnceleme yapılan ilgili bölümde Singapur kitabındaki problemlerin %25’ini rutin olmayan problemler oluştururken, Türkiye kitabında yalnızca bir tane rutin olmayan problem tespit edilmiştir.
- Singapur kitaplarında rutin olmayan problem örneklerine sıklıkla yer verilse de bu problemlerin nasıl çözüleceğine ilişkin örnek çözümlerin olmaması sınırlılık olarak değerlendirilmiştir.

- Türkiye kitabında dört adımlı problemlere yer verilmezken, Singapur kitaplarında dört adımlı problem temsillerine yer verildiği, daha genel bir ifadeyle problemlerin çözümü için gerekli olan adım sayısı bakımından Singapur kitabında çok adımlı problemlerin daha fazla temsil edildiği tespit edilmiştir.

Singapur kitabının Türkiye kitabına göre problem çeşitliliğinin fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Türkiye kitabında en fazla temsil edilen problem türü toplam problemlerin %80.5'ini oluştururken, Singapur kitabında en fazla temsil edilen problem türünün tüm problemler içindeki yeri %21.4'tür. Singapur kitabındaki problemlerin %25'ini rutin olmayan problemler oluştururken, Türkiye kitabında yalnızca bir tane rutin olmayan problem tespit edilmiştir. Bu durum Türkiye programında ve ders kitabında rutin olmayan problemlerin kullanımına ilişkin planlı bir tercih olmadığını göstermektedir. Bu sonuç literatürdeki çalışmalarla da desteklenmektedir. Olkun ve Toluk (2002) ilkökul matematik ders kitaplarının toplama ve çıkarma ünitelerindeki problemleri inceledikleri çalışmada ders kitaplarının tüm toplama ve çıkarma problemlerini yeterince temsil etmediği, diğer bir ifadeyle bazı problem türlerine yer verilmediği sonucuna ulaşmışlardır. Dinç Artut ve Ildırı (2013) İlkokul 5. sınıf matematik ders kitabı ve öğrenci çalışma kitabındaki problemleri farklı değişkenler açısından inceledikleri araştırmalarında hem ders kitabının hem de öğrenci çalışma kitabının problem türleri bakımından yetersiz olduğunu ve problemlerinin genellikle benzer türde olduğunu belirlemişlerdir. Özmen ve diğerleri (2012) 7. sınıf matematik öğretmenlerinin kullandıkları problem türlerini belirlemek amacıyla yürüttükleri araştırmalarında, öğretmenlerin derslerde kullandıkları problem türlerinin oldukça kısıtlı olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Hem araştırma sonucuna hem de yukarıda verilen ilgili literatüre dayanarak Türkiye'de gerek ders kitaplarının gerekse öğretmenlerin derslerinde tercih ettiği problemlerin, problem türlerinin çeşitliliği bakımından yetersiz olduğu söylenebilir. Fakat öğrencilerin derslerde karşılaştıkları problem çeşitliliği öğrencilerin akademik başarılarını doğrudan etkilediği bilinmektedir. Olkun ve Toluk (2002) ilkökul ders kitaplarındaki problemleri inceledikleri araştırmalarında öğrencilere farklı türlerde problemleri içeren testler uygulamışlardır. Bu testlerden elde edilen bulgular ders kitaplarında yeterince temsil edilmeyen problem türlerinde

öğrencilerin genellikle daha az başarılı olduklarını göstermiştir. Bu bulgular ders kitaplarının öğrenci başarısına etkisini açıkça göstermektedir.

İnceleme yapılan ilgili bölümde Singapur kitabındaki problemlerin %25'ini rutin olmayan problemler oluştururken, Türkiye kitabında yalnızca bir tane rutin olmayan problem tespit edilmiştir. Bu bulgu Türkiye kitabının rutin olmayan problemler açısından kısıtlılığını göstermektedir. Rutin olmayan problemler, hem öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmede ve değerlendirmede daha etkili olması nedeniyle (Polya, 2004; Stanic & Kilpatrick, 1989) hem de uzun yıllardır matematik eğitiminde önemli bir yeri olsa da PISA ve TIMSS gibi uluslararası sınavların yaygınlaşmasıyla birlikte matematik eğitimi araştırmacılarının önemli gündemlerinden biri haline gelmiştir. Kolovou ve arkadaşları (2009) TIMSS'te Hollanda'nın düşük puan alması ve Hollandalı dördüncü sınıf öğrencilerinin matematiksel problem çözme testindeki düşük performansları dolayısıyla altı farklı dördüncü sınıf matematik ders kitabını analiz etmişlerdir. Araştırmada bazı ders kitaplarında daha yüksek düzeyde anlama gerektiren rutin olmayan problemlere hiç rastlanmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Bu sonucu, "Hollanda ilkokullarında matematik eğitiminin matematiksel doğası hakkında soru ve endişeler doğurabileceği" şeklinde yorumlamışlardır. Bu duruma Singh ve arkadaşlarının (2020) çalışması da örnek olarak gösterilebilir. Bu çalışma Malezya öğrencilerinin PISA ve TIMSS gibi uluslararası sınavlarda matematik problemlerinin çözümünde düşük başarı göstermesinin olası sebeplerinden biri olduğu düşünülen problem türlerinin ilkokul kitaplarında hangi oranla temsil edildiğini ortaya koymak için yürütülmüştür. Araştırmanın sonucunda Malezya ilkokul kitaplarında bazı problem türleri çok fazla temsil edilirken bazı problem türlerinin yeterince temsil edilmediği, problem temsillerinin kitaplarda bulunmasında planlı bir dağılım olmadığı, dolayısıyla ilgili kitapların problem türlerinin temsil edilmesi açısından yetersiz olduğu belirlenmiştir.

Singapur kitaplarında rutin olmayan problem örneklerine yer verilse de bu problemlerin nasıl çözüleceğine ilişkin örnek çözümlerin olmaması sınırlık olarak değerlendirilmiştir. Doorman ve diğerleri (2007) Hollanda'daki matematik eğitiminde önemli bir problem olarak gördükleri problem çözme konusunu araştırdıkları çalışmalarında matematik ders kitaplarında hem rutin

olmayan matematik problemlerin bulunmamasının hem de bu problemlerin nasıl çözüleceğine ilişkin örneklerin yer almamasının önemli bir eksiklik olduğuna işaret etmektedir.

Türkiye kitabında dört adımlı problemlere yer verilmezken, Singapur kitaplarında dört adımlı problemlere yer verilmektedir. Bu sonuç çeşitli araştırmalarla desteklenmektedir. Zhu ve Fan (2006) Çin ve Amerikan ders kitaplarındaki problem temsillerini inceledikleri araştırmalarında, Çin kitaplarına göre ABD'yi temsil eden kitaplardaki problemlerin tek adımlı problem sayısının çok fazla olduğu bulgusuna ulaşmışlardır. Son ve Senk (2010) Kore ve Amerika Birleşik Devletleri matematik ders kitaplarındaki problemleri karşılaştırdıkları araştırmalarında Kore kitabındaki problemlerin %18'inin, ABD'deki ders kitaplarının ise sadece % 1'inin çok adımlı problemlerden oluştuğunu belirtmişlerdir. Kar ve diğerleri (2017) Türk ve Amerikan 6. sınıf matematik ders kitaplarında yer alan kesirlerle çarpma işleminin gelişimini ve problem yapılarını analiz ettikleri çalışmalarında her iki ülkeyi temsil eden kitaplardaki problemlerin büyük kısmının tek adımda çözülebilen problemlerden oluştuğunu tespit etmişlerdir. Özer ve Sezer (2014) Türkiye, Singapur ve Amerika Birleşik Devletleri 8. sınıf matematik ders kitaplarını problemlerin soyutluk derecelerine, cevap tiplerine, bilişsel istem düzeylerine ve TIMSS'te kullanılan matematik öğrenme alanlarına göre kitaplardaki soru dağılımlarını inceledikleri araştırmalarında, Türkiye matematik ders kitabında çok adımlı problemlere yer verilmesini önermektedirler. Verilen ilgili çalışmaların sonuçları farklı sınıf düzeylerinde, farklı yıllarda ve farklı kitaplarda yapılan araştırmalar Türkiye matematik kitaplarında çok adımlı problemlere yer verilmesi gerektiğine ilişkin bir kanaat oluşturmaktadır.

6.2. Öneriler

Bu bölümde çalışmanın sonuçlarına dayalı olarak politika yapıcılara, matematik dersi öğretim programlarının yazılmasında görev alanlara, yayınevlerine, matematik kitabı yazarlarına, öğretim programı ve ders kitabı üzerine çalışmalar yapacak araştırmacılara öneriler sunulmuştur.

- Matematik öğretim programları yenilendiğinde eş zamanlı olarak tüm eğitim kademelerinde ve sınıf düzeylerinde uygulanması öğrencilerin öğrenme durumlarında

bir takım kopukluklar meydana getirebileceği gibi öğretmenler için de yeni programa uyum sağlama konusunda problemler doğurabilmektedir. Ayrıca program değişikliğinin tüm eğitim kademlerinde eş zamanlı olarak uygulamaya konulması ders kitaplarının, yardımcı kaynakların vs. yeniden basılması kaynak israfına sebep olabilmektedir. Bu sebeplerden dolayı programlar yenilendiğinde birinci sınıf düzeyinden başlanarak aşamalı olarak uygulanmaya konulması ara sınıftaki öğrencilerin ilkokuldan mezun olana kadar mevcut öğretim programlarıyla öğretimlerine devam etmesi önerilebilir.

- Öğrencilere kazandırılması amaçlanan eleştirel düşünme, üst bilişsel bilgi, iletişim, teknoloji okuryazarlığı veya daha genel bir ifadeyle 21. yüzyıl becerilerinin matematik dersi öğretim programlarında yüzeysel olarak ifade edilmesinin yeterli olmadığı düşünülmektedir. Bu becerileri kazandırabilecek çalışmaların sınıfa doğrudan yansıyabilmesi için ilgili kazanımlara yer verilmesi ve kazanımların açıklandığı bölümlerde bu kazanımların nasıl verileceği konusunda öğretmenlere rehberlik edilmesi önerilebilir.
- Programlarda öğretim süreçlerinin, öğrencilerin bireysel farklılıklarına göre yürütülmesi gerektiğinin ifade edilmesinin sınıftaki öğretime doğrudan etki etmediği düşünülmektedir. Bu nedenle programların; öğrencilerin ilgi, yetenek ve ihtiyaçlarına göre farklılaştırılmış öğrenme hedefleri, öğretim materyalleri, ölçme ve değerlendirme teknikleri vb. içerecek şekilde tasarlanması önerilebilir.
- Türkiye matematik dersi öğretim programının öğrenme hedeflerinin/kazanımlarının niceliksel olarak azaltılarak konu kapsamının derinleştirilmesi önerilebilir.
- Singapur matematik dersi öğretim programının kazanım/hedeflerinin Türkiye programına göre birkaç yıl ileriden gittiği ve bu farkın ilkokul birinci sınıfta başladığı tespit edilmiştir. Bu durumun okulöncesi eğitiminin Singapur öğrencilerine sağladığı olası ön bilgilerden kaynaklanabileceği düşünülmüştür. Bu bağlamda Türkiye’de okul

öncesi matematik eğitiminin, okul öncesi öğrencilerini birinci sınıf matematik dersine hazırlayabilme yeterliğinin araştırılması önerilebilir.

- Kazanımların nasıl verileceğine ilişkin açıklamaların yapıldığı bölümlerde, doğrudan öğrenme hedeflerine/kazanımlarına yönelik öğretim yöntem ve teknikleri veya uygun manipülatiflerin önerilmesinin faydalı olacağı düşünülmektedir.
- Programların ölçme-değerlendirme bölümlerinde ölçme türlerinin ve tekniklerinin neler olduğu, bu tekniklerin ilkokul sınıflarında nasıl uygulanacağı ayrıntılı olarak açıklanmalı ve örnek uygulama örnekleriyle gösterilmelidir.
- Ders kitaplarının yazar ekipleri oluşturulurken, yazarların ilkokul matematik ders kitapları konusunda akademik çalışmalar yapmış, ders kitabı yazımında deneyimli, uzun yıllar öğretmenlik tecrübesine sahip kişilerden oluşturulması önerilebilir.
- Türkiye için öğrenci ders kitaplarının yanında öğrenci çalışma kitapları, ödev kitapları ve öğretmen kılavuz kitaplarının hazırlanması önerilebilir.
- Singapur kitaplarında sunulan etkileşimli matematik uygulamaları, Türkiye kitapları için önerilebilir.
- Ders kitaplarındaki konuların yapısal düzenini oluşturan anahtar yapıların ve organizasyon şemalarının Türkiye kitaplarında sınıf düzeylerinde değişmemesinin bir standart sağlanabilmesi açısından önemli olacağı düşünülmektedir.
- Türkiye kitaplarına öğrencilerin gruplar halinde manipülatifler kullanarak modelleme yapmalarına, matematiksel fikirlerini ortaya çıkarmak için tartışmalarına ve aileleri ile çalışabilmelerine imkân sağlayacak anahtar yapılar eklenmesi önerilebilir.
- Ülkelerin ders kitaplarının kendine özgü standart özelliklere sahip olması anlamına gelen kitap imzası “textbook signature” kavramının hem politika yapıcılar hem de araştırmacılar için önemli olduğu düşünülmektedir. Bu kavram üzerine araştırmalar yapılması önerilebilir.

- Türkiye kitapları için aynı problem türlerinde yoğunlaşılması ve ders kitaplarında çeşitli problem türlerinin daha fazla temsil edilmesi önerilebilir.
- Singapur kitapları için rutin olmayan problemlerin çözümüne ilişkin örneklerin sunulması, Türkiye kitapları için hem rutin olmayan problemlere yer verilmesi hem de bu problemlerin çözümüne ilişkin örneklerin sunulması önerilebilir.
- Araştırmacılara, okul öncesinden ilkokula veya ilkokuldan ortaokula geçiş sınıflarında bir üst kademeye hazır oluş durumlarının uluslararası bağlamda karşılaştırmalı olarak çalışmalar yapılması önerilebilir.



KAYNAKLAR

- Adamson, B., & Morris, P. (2014). *Comparative education research: Approaches and methods*. Hong Kong: Comparative Education Research Centre.
- Akgün, L., Çiltaş, A., Deniz, D., Çiftçi, Z., & Işık, A. (2013). İlköğretim matematik öğretmenlerinin matematiksel modelleme ile ilgili farkındalıkları. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(12), 1-34.
- Aksu, Z., & Konyalıoğlu, A. C. (2015). Pre-Service primary school teachers' pedagogical content knowledge in fractions. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(2), 723-738.
- 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. <https://doi.org/10.1007/s10649-011-9342-1>
- Altınpulluk, H., Lale, Z., Çelik, M., Mutlu, P., & Büyük, K. (2016). Açık ve uzaktan öğrenme sistemlerinde kullanılan basılı kitaplara ilişkin maliyet analizi: Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi örneği. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 2(3), 8-28. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/401989>
- Altıntaş, S., & Görgen, İ. (2014). Türkiye ile Güney Kore'nin matematik öğretim programlarının karşılaştırmalı olarak incelenmesi. *Education Sciences*, 9(2), 191-216.
- Altun, M. (2013). *Matematik öğretimi*. İstanbul: Alfa.

- Altun, M., Bintaş, J., Yazgan, Y. & Arslan C. (2004). İlköğretim çağındaki çocuklarda problem çözme gelişiminin incelenmesi. Bursa: Uludağ Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.2611.9927>
- Amit, M., & Fried, M. N. (2002). Research, reform, and times of change. *Handbook of international research in mathematics education*. London: Routledge.
- Artut, P. D., & Tarım, K. (2016). Reform ve değişim bağlamında ilköğretim matematik öğretim programları. M. F. Özmantar, A. Öztürk, & E. Bay (Ed.), *Reform ve değişim bağlamında ilköğretim matematik öğretim programları içinde*. Ankara: Pegem Akademi.
- Ata Özer, A. (2018). *Türkiye 8. sınıf matematik konularına göre Türkiye, Singapur ve ABD matematik ders kitaplarının içerik ve görsellik açısından karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Autor, D. H., & Price, B. (2013). *The changing task composition of the US labor market*. An Update of Autor, Levy, and Murnane (2003). *MIT Working Paper*, 2003, 1-19.
- Aylar, E. (2017). Inferences on the pedagogical content knowledge in the context of problem solving in the process of classroom teacher training. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2), 744-759. <https://doi.org/10.17860/mersinefd.312232>
- Bal, A. P., & Doğanay, A. (2010). İlköğretim beşinci sınıf matematik öğretiminde ölçme-değerlendirme sürecinde yaşanan sorunların analizi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 16(3), 373-398.
- Baltacı, M. (2021). *Türkiye ve Singapur matematik ders kitaplarının PISA matematik yeterlik ölçeğine göre karşılaştırmalı analizi*. Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Baykul, Y. (2021). *İlkokulda matematik öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Bieda, K. N., Ji, X., Drwencke, J., & Picard, A. (2014). Reasoning-and-proving opportunities in elementary mathematics textbooks. *International Journal of Educational Research*, 64, 71-80. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2013.06.005>

- Birgin, O., & Gürbüz, R. (2008). Sınıf öğretmeni adaylarının ölçme ve değerlendirme konusundaki bilgi düzeylerinin incelenmesi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (20), 163-179.
- Booker, G., Bond, D., Briggs, J., & Davey, G. (1997). *Teaching primary mathematics*. Melbourne: Addison Wesley Longman.
- Bowen, G. A. (2009). Document analysis as a qualitative research method. *Qualitative Research Journal*, 9(2), 27-40. <https://doi.org/10.3316/QRJ0902027>
- BrainBuilder. (2021). *About Dr Fong - BrainBuilder™ - Dr Fong Singapore Maths*. Retrived from <http://brainbuildermaths.com/dr-fong/>
- Cai, J. (2003). Singaporean students' mathematical thinking in problem solving and problem posing: an exploratory study. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 34(5), 719-737. <https://doi.org/10.1080/00207390310001595401>
- Carbonneau, K. J., Marley, S. C., & Selig, J. P. (2013). A meta-analysis of the efficacy of teaching mathematics with concrete manipulatives. *Journal of Educational Psychology*, 105(2), 380-400. <https://doi.org/10.1037/A0031084>
- Chang, S. H., Lee, N. H., & Koay, P. L. (2017). Teaching and learning with concrete-pictorial-abstract sequence: A proposed model. *The Mathematics Educator*, 17(1), 1-28.
- Charalambous, C. Y., Delaney, S., Hsu, H. Y., & Mesa, V. (2010). A comparative analysis of the addition and subtraction of fractions in textbooks from three Countries. *Mathematical Thinking and Learning*, 12(2), 117–151. <https://doi.org/10.1080/10986060903460070>
- Charles, R. I. (2009). *The role of problem solving in high school mathematics*. Research into practice mathematics. London: Pearson.
- Cheong, Y. K. (2002). The model method in Singapore. *The Mathematics Educator*, 6(2), 47-64.

- Chick, H. L., Pham, T., & Baker, M. (2006). Probing teachers' pedagogical content knowledge: Lessons from the case of the subtraction algorithm. In P. Grootenboer, R. Zevenbergen, & M. Chinnappan (Eds.), *Identities, cultures and learning spaces* (Proceedings of the 29th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia, pp. 139-146). Sydney: Merga.
- Chval, K., Heck, D., Weiss, I., & Ziebarth, S. W. (2012). *Approaches to studying the enacted mathematics curriculum*. Charlotte: Information Age.
- Compulsory Education Act, 2001, Pub. L. No. S 329/2002, 2001. Retrieved from <https://sso.agc.gov.sg/Act/CEA2000>
- Csapó, B., & Funke, J. (2017). *The nature of problem solving. Using research to inspire 21st century learning*. Paris: OECD. <https://doi.org/10.1787/9789264273955-en>
- Çakan, M. (2004). Öğretmenlerin ölçme-değerlendirme uygulamaları ve yeterlik düzeyleri: ilk ve ortaöğretim. *Journal of Faculty of Educational Sciences*, 37(2), 99-114.
- Çetinbağ, A. (2019). *Türkiye ve Kanada ilkokul matematik öğretim programlarının program öğeleri bağlamında karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Çoban, A. (2011). *Amerika Birleşik Devletleri, İngiltere ve Türkiye ilköğretim matematik programlarının karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Manisa.
- Danişman, Ş., & Karadağ, E. (2015). Öğrenme alanları ve kazanımlar bağlamında 2005 ve 2013 beşinci sınıf matematik öğretim programlarının karşılaştırılması. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 6(3), 380-398.
- Dede, C. (2010). Comparing frameworks for 21st century skills. *21st century skills: Rethinking how students learn*, 20, 51-76.

- Demir, M. (2015). *Türkiye ve ABD’de ilkököl 4. sınıf matematik dersi öğretim programında kullanılan alternatif değerlendirme yöntemlerinin karşılaştırmalı olarak incelenmesi*. Doktora Tezi, İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Demir, S., & Özden, S. (2013). Sınıf öğretmenlerinin öğretimsel stratejilere yöntemlere ve tekniklere ilişkin görüşleri: Hayat bilgisi dersine yönelik tanılayıcı bir çalışma. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14, 59-75.
- Demircan Fıstıkçı, S. (2019). *Öğrencilerin matematik öğrenme düzeylerinin ardışık olarak birbirini yordama gücü ile öğrenme eksiklerinin incelenmesi*. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Demirel, Ö., & Kaya, Z. (2020). Eğitim ile ilgili temel kavramlar. *Eğitime giriş* içinde. Ankara: Pegem Akademi.
- Department of Statistics Singapore. (2022). *Population and population structure in Singapore*. Retrived from <https://www.singstat.gov.sg/find-data/search-by-theme/population/population-and-population-structure/latest-data>
- Dikkartın Övez, F. T. (2012). *Matematik öğretim programlarının değerlendirilmesi (cebiri öğrenme alanı)*. Doktora Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Dikshit, A., Sukumar, D., Jiao, L., Kaur, S., & Goh, Z. (2021). Preschools for the people: an examination of singapore’s early childhood education landscape. Retrived from <https://roosevelt.commons.yale-nus.edu.sg/2021/08/03/preschools-for-the-people-an-examination-of-singapores-early-childhood-education-landscape-part-ii/>
- Dinç Artut, P., & Ildırı, A. (2013). Matematik ders ve çalışma kitabında yer alan problemlerin bazı kriterlere göre incelenmesi. *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 22(2), 349-364.
- Doorman, M., Drijvers, P., Dekker, T., van den Heuvel-Panhuizen, M., de Lange, J., & Wijers, M. (2007). Problem solving as a challenge for mathematics education in The Netherlands. *ZDM - International Journal on Mathematics Education*, 39(5-6), 405-418. <https://doi.org/10.1007/S11858-007-0043-2/FIGURES/10>

- Dossey, J.A., McCrone, S., & Christine, Y. (2006). *Problem Solving in the PISA and TIMSS 2003 assessments technical report*. Washington: National Center for Education Statistics.
- Dossey, J.A., (2017). Problem solving from a mathematical standpoint. In B. Csapó & J. Funke, (Ed.), *The nature of problem solving. Using research to inspire 21st century learning*. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264273955-en>
- Duygu, N. (2013). *İlköğretim matematik öğretim programlarının incelenmesi: uluslararası bir karşılaştırma*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Osmanpaşa Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Dyer, M. K., & Moynihan, C. (2000). *Open-ended questions in elementary mathematics: instruction & assessment*. New York: Eye On Education.
- Elia, I., Van den Heuvel-Panhuizen, M., & Kolovou, A. (2009). Exploring strategy use and strategy flexibility in non-routine problem solving by primary school high achievers in mathematics. *ZDM - International Journal on Mathematics Education*, 41(5), 605-618. <https://doi.org/10.1007/s11858-009-0184-6>
- Engin, Ö. (2015). *Türkiye 7. sınıf matematik ders kitabındaki etkinliklerin bilişsel istem düzeylerinin program ve farklı ülkelerle karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Erbaş, A. K., & Alacacı, C. (2008). *6 ve 7. sınıf Türk matematik ders kitaplarının Amerikan ve Singapur ders kitapları ile karşılaştırmalı bir analizi*. Ankara: TÜBİTAK.
- Erbaş, A. K., Alacacı, C., & Bulut, M. (2012). A comparison of mathematics textbooks from Turkey, Singapore, and the United States of America. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 12(3), 2324-2330.
- Erbilgin, E., & Boz, B. (2013). A comparison of mathematics teacher training programs in Turkey, Finland, Japan, and Singapore. *H. U. Journal of Education*, 1(1), 156–170.

- Ergün, M. (1985). *Karşılaştırmalı Eğitim*. Malatya: İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi.
- Ev Çimen, E., & Doğan Coşkun, S. (2019). Problem çözme öğretimi. İçinde K. Tarım & G. Hacıömeroğlu (Ed.), *Matematik öğretiminin temelleri: ilkokul*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Fan, L. and Cheong, C. (2002) Investigating the sources of Singaporean mathematics teachers' pedagogical knowledge. Edge, Douglas and Yap, Ban Har (eds.) In *Mathematics Education for a Knowledge-Based Era. Proceedings of Second East Asia Regional Conference on Mathematics Education & Ninth Southeast Asian Conference on Mathematics*. Association of Mathematics Educators. pp. 224-231.
- Fan, Lianghuo. (2010). *Principles and processes for publishing textbooks and alignment with standards: A Case in Singapore*. Paper presented APEC Conference on Replicating Exemplary Practices in Mathematics Education, Koh Samui.
- Fan, Lianghuo. (2011). *Textbook Research as Scientific Research: Towards a Common Ground for Research on Mathematics Textbooks*. Paper presented at the 2011 International Conference on School Mathematics Textbooks, Shanghai.
- Fan, Lianghuo. (2013). Textbook research as scientific research: Towards a common ground on issues and methods of research on mathematics textbooks. *ZDM-International Journal on Mathematics Education*, 45(5), 765-777. <https://doi.org/10.1007/s11858-013-0530-6>
- Fan, Lianghuo, & Kaeley, G. S. (2000). The influence of textbooks on teaching strategies: an empirical study. *Mid-Western Educational Researcher*, 13(4), 2-9.
- Fan, Lianghuo, & Zhu, Y. (2007a). Representation of problem-solving procedures: A comparative look at China, Singapore, and US mathematics textbooks. *Educational Studies in Mathematics*, 66(1), 61-75. <https://doi.org/10.1007/s10649-006-9069-6>

- Fan, Lianghuo, & Zhu, Y. (2007b). From convergence to divergence: The development of mathematical problem solving in research, curriculum, and classroom practice in Singapore. *ZDM - International Journal on Mathematics Education*, 39(5–6), 491–501. <https://doi.org/10.1007/S11858-007-0044-1/figures/4>
- Fan, Lianghuo, Zhu, Y., & Miao, Z. (2013). Textbook research in mathematics education : development status and directions. *ZDM Mathematics Education*, 45, 633-646. <https://doi.org/10.1007/s11858-013-0539-x>
- Fujita, T., & Jones, K. (2014). Reasoning-and-proving in geometry in school mathematics textbooks in Japan. *International Journal of Educational Research*, 64, 81-91. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2013.09.014>
- Fuson, K. C., Stigler, J. W., & Bartsch, K. (1988). Grade placement of addition and subtraction topics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 19(5), 449-456.
- Gelbal, S., & Kelecioğlu, H. (2007). Öğretmenlerin ölçme ve değerlendirme yöntemleri hakkındaki yeterlik algıları ve karşılaştıkları sorunlar. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(33), 135-145.
- Ginsburg, A., Leinwand, S., Anstrom, T., Pollock, E., & Witt, E. (2005). What the United States can learn from Singapore's world-class mathematics system. *American Institutes for Research*, 36(5), 374. <https://doi.org/10.2307/30044888>
- Goldin, G. A. (2010). Problem solving heuristics, affect, and discrete mathematics: A representational discussion. *Theories of Mathematics Education*, 12, 241-250.
- Gould, P. (2011). *Electronic mathematics textbooks: Old wine in new skins*. In Proceedings of the 5th APEC, Tsukuba.
- Gökmen, A. (2012). *İlköğretim matematik ve sınıf öğretmenlerinin matematik eğitiminde materyal (manipülatif) kullanmaya yönelik inançları ile kullanım düzeyleri arasındaki ilişki*. Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.

- Gözütok, F. D. (2003). Türkiye’de program geliştirme çalışmaları. *Milli Eğitim Dergisi*, 160(1), 90-102.
- Guidote, M. B., & Karlı, H. (2018). *Singapur’a ihracat rehberi*. Ankara: Singapur Ticaret Müşavirliği.
- Güllüpınar, F., Kuzu, A., Dursun, Ö. Ö., Kurt, A. A., & Gültekin, M. (2013). Milli Eğitimde teknoloji kullanımı ve sonuçları: Velilerin bakış açısından fatih projesi’nin pilot uygulamasının değerlendirilmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 30, 195–216.
- Güzel, İ., Karataş, İ., & Çetinkaya, B. (2010). Ortaöğretim Matematik Öğretim Programlarının Karşılaştırılması: Türkiye, Almanya ve Kanada. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 1(3), 309–325. <https://doi.org/10.16949/turcomat.78490>
- Halmos, P. R. (1980). The heart of mathematics. *the American mathematical monthly*, 87(7), 519–524. <https://doi.org/10.1080/00029890.1980.11995081>
- Han, S., & Kim, H. M. (2020). Components of mathematical problem solving competence and mediation effects of instructional strategies for mathematical modeling. *Education and Science*. <https://doi.org/10.15390/eb.2020.7386>
- Haylock, D., & Cockburn, A. (2013). *Understanding mathematics for young children: A guide for teachers of children 3-8*. Newbury Park: Sage.
- Herbst, P. G. (1995). *The construction of the real number system in textbooks: A contribution to the analysis of discursive practices in mathematics*. Doctoral dissertation, University of Georgia, Athens.
- Hiebert, J., Carpenter, T. P., Fennema, E., Fuson, K., Human, P., Murray, H., Olivier, A., & Wearne, D. (1996). Problem solving as a basis for reform in curriculum and instruction: the case of mathematics. *Educational Researcher*, 25(4), 12-21. <https://doi.org/10.3102/0013189X025004012>

- Hiebert, J., Gallimore, R., Garnier, H., Givvin, K. B., Hollingsworth, H., Jacobs, J. K. (2003). *Teaching mathematics in seven countries: Results from the TIMSS 1999 video study*, Washington: Diane.
- HMH. (2021). *Chelvi Ramakrishnan, math in focus grades 1-5 author*. Retrieved from <https://www.hmhco.com/people/chelvi-ramakrishnan>.
- Ho, W. K. (2008). *Using history of mathematics in the teaching and learning of mathematics in Singapore*. Paper presented Singapore International Conference on Education, Singapore.
- Hong, D. S., & Choi, K. M. (2014). A comparison of Korean and American secondary school textbooks: The case of quadratic equations. *Educational Studies in Mathematics*, 85(2), 241–263. <https://doi.org/10.1007/s10649-013-9512-4>
- Howson, G. (1995). *Mathematics Textbooks: A Comprehensive Study of Grade 8 Texts*. Vancouver: Pacific Educational.
- Howson, G. (2013). The development of mathematics textbooks: Historical reflections from a personal perspective. *ZDM - International Journal on Mathematics Education*, 45(5), 647–658. <https://doi.org/10.1007/s11858-013-0511-9>
- Ilıman Püsküllüoğlu, E., & Hoşgörür, V. (2017). Türkiye’de 2010-2016 yılları arasında açılan karşılaştırmalı eğitim lisansüstü tezlerinin değerlendirilmesi. *Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4, 1, 47–63. <https://doi.org/10.21666/muefd.304009>
- Imel, S. (2000). *Contextual learning in adult education*. Columbus: ERIC Clearinghouse.
- Işık, C. (2008). İlköğretim ikinci kademesinde matematik öğretmenlerinin matematik ders kitabı kullanımını etkileyen etmenler ve beklentileri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16(1), 163-176.

- Işık, C., Işık, A., & Kar, T. (2011). Matematik öğretmeni adaylarının sözel ve görsel temsillere yönelik kurdukları problemlerin analizi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(30), 39-49.
- Işık Tertemiz, N. (2017). İlkokul öğrencilerinin dört işlem becerisine dayalı kurdukları problemlerin incelenmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 15(1), 1-25.
- İlhan, A., & Aslaner, R. (2019). 2005'ten 2018'e Ortaokul matematik dersi öğretim programlarının değerlendirilmesi. *Pamukkale University Journal of Education*, 46(46), 394-415. <https://doi.org/10.9779/pauefd.452646>
- İncikabı, L., Mercimek, O., Ayanoğlu, P., Aliustaoğlu, F., & Tekin, N. (2016). An evaluation of middle school mathematics teaching programs based on TIMSS cognitive domains. *Elementary Education Online*, 15(4), 1149-1163. <https://doi.org/10.17051/ieo.2016.54792>
- İslamoğlu, A. H. (2003). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. İstanbul: Beta.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2017). The use of cooperative procedures in teacher education and professional development. *Journal of Education for Teaching*, 43(3), 284-295.
- Jonassen, D. H. (2000). Toward a design theory of problem solving. *Educational Technology Research and Development*, 48(4), 63-85. <https://doi.org/10.1007/BF02300500>
- Kar, T., Güler, G., Şen, C., & Özdemir, E. (2018). Comparing the development of the multiplication of fractions in Turkish and American textbooks. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 49(2), 200–226.
- Karagöz, S. (2021). *Güncellenen 6. Sınıf matematik dersi öğretim programının öğretmen görüşleri doğrultusunda incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Karancı, O. (2011). *7. ve 8. sınıf Türk ve Singapur matematik ders kitaplarının karşılaştırmalı analizi*. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Karasar, N. (2013). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel.
- Karasu Avcı, E., Esra, Z., & Kayabaşı, K. (2019). Sınıf öğretmenlerinin derslerinde kullandıkları yöntem ve tekniklere ilişkin görüşleri: Bir olgubilim araştırması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(4), 926-942. <https://doi.org/10.16986/HUJE.2018044069>
- Karataş, İ., & Baki, A. (2013). The effect of learning environments based on problem solving on students' achievements of problem solving. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 5(3), 249-267.
- Katipoğlu, M., & Katipoğlu, S. N. (2016). Matematik öğretmenlerinin öğrenci ders kitabı hakkındaki görüşleri. *Uluslararası Eğitim, Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 2(3), 156–165.
- Kaur, B. (2014a). *Evolution of Singapore's school mathematics curriculum introduction developments that shaped the education system in the last six decades*. Paper presented at the 37 th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia Incorporated, Sydney.
- Kaur, B. (2014b). Mathematics education in singapore an insider's perspective. *Journal on Mathematics Education*, 5(1), 1-16.
- Kaur, B., Soh, C. K., Wong, K. Y., Tay, E. G., Toh, T. L., & Lee, N. H. (2012). *Mathematics Education in Singapore*, Paper presented at the The Proceedings of the 12th International Congress on Mathematical Education: Intellectual and Attitudinal Challenges, Singapore.
- Kaur, B., Wong, K. Y., & Yee, L. P. (2009). *Mathematics education: the Singapore journey*. Singapore: World Scientific.

- Kaytan, E. (2007). *Türkiye, Singapur ve İngiltere ilköğretim matematik öğretim programlarının karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Keskin, S. (2018). *Singapur, abd, türkiye ders kitaplarında sayılar alt öğrenme alanındaki soruların bilişsel istem düzeylerinin karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kho, T. H., Yeo, S. M., & Fan, L. (2014). *Model method in Singapore primary mathematics textbooks*. Paper presented in ICMT, Southampton.
- Kılıç, H. (2016). Probleme dayalı öğretim. İçinde E. Bingölbali, S. Arslan, & İ. Ö. Zembat (Ed.), *Matematik eğitiminde teoriler*. Ankara: Pegem Akademi.
- King, E. J. (2012). *Comparative studies and educational decision*. London: Routledge.
- Kolovou, A., Panhuizen, M. V. D. H., & Bakker, A. (2009). Non-routine problem solving tasks in primary school mathematics textbooks-A needle in a haystack. In A.Kolovou (Eds.), *Mathematical problem solving in primary school*. Utrecht: Fısme Scientific.
- Korkmaz, E., Tutak, T., & İlhan, A. (2020). Ortaokul matematik ders kitaplarının matematik öğretmenleri tarafından değerlendirilmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 18 , 118-128. <https://doi.org/10.31590/ejosat.667689>
- Krulik, S., & Rudnick, J. A. (1988). *Problem solving: A handbook for elementary school teachers*. Needham: Allyn & Bacon.
- Kul, Ü., & Aksu, Z. (2016). Türkiye, Singapur, Güney Kore matematik öğretim programlarının pedagojik alan bilgisi bileşenleri bağlamında karşılaştırılması. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2). <https://doi.org/10.17556/jef.35203>
- Kula, S. S. (2021). Karşılaştırmalı eğitim programları: öğrenme ve öğretim. İçinde M. G. Gülcan & F. Şahin (Ed.), *Karşılaştırmalı Eğitim: Tematik Bir Yaklaşım*, Ankara: Pegem A.

- Kwon, O. N., Park, J. H., & Park, J. S. (2006). Cultivating divergent thinking in mathematics through an open-ended approach. *Asia Pacific Education Review*, 7(1), 51-61.
- Laurens, T., Batlolona, F. A., Batlolona, J. R., & Leasa, M. (2017). How Does realistic mathematics education (rme) improve students' mathematics cognitive achievement?. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(2), 569–578. <https://doi.org/10.12973/EJMSTE/76959>
- Lee, H. Y., & Guajardo, L. (2021). *An analysis of coordinate systems presented in grade 6-8 textbooks*. 423–428. <https://doi.org/10.51272/pmena.42.2020-53>
- Lee, H. Y., & Guajardo, L. (2021). *An analysis of coordinate systems presented in grade 6–8 textbooks*. Paper presented at the 42nd annual meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of mathematics education, Mexico.
- Lee, K., & Smith, J. P. (2011). What is different across an ocean? How Singapore and US elementary mathematics curricula introduce and develop length measurement. *ZDM - International Journal on Mathematics Education*, 43(5), 681–696. <https://doi.org/10.1007/s11858-011-0339-0>
- Lee, P. (2016). English most common home language in Singapore, bilingualism also up: Government survey. *The Straits Times*. <https://www.straitstimes.com/singapore/english-most-common-home-language-in-singapore-bilingualism-also-up-government-survey>.
- Lepik, M., Grevholm, B., & Viholainen, A. (2015). Using textbooks in the mathematics classroom – the teachers' view. *Nordic Studies in Mathematics Education*, 20(3–4), 129-156.

- Lepik, M., Grevholm, B., Viholainen, A., Naroth, C., Luneta, K., Hong, D. S., Choi, K. M., Fujita, T., Jones, K., Bieda, K. N., Ji, X., Drwencke, J., Picard, A., Fan, L., Zhu, Y., Miao, Z., Mahoney, K., Alajmi, A. H., Charalambous, C. Y., ... Mesa, V. (2014). Textbook research as scientific research: Towards a common ground on issues and methods of research on mathematics textbooks. *Educational Studies in Mathematics*, 64(2), 117–151. <https://doi.org/10.1007/s10649-013-9512-4>
- Liljedahl, P., Santos Trigo, M., Malaspina, U., & Bruder, R. (2016). *Problem solving in mathematics education*. Switzerland: Springer Nature.
- Loh, M. Y., & Lee, N. H. (2019). *The impact of various methods in evaluating metacognitive strategies in mathematical problem solving*. London: Springer International. https://doi.org/10.1007/978-3-030-10472-6_8
- Loh, M. Y., & Lee, N. H. (2019). *The impact of various methods in evaluating metacognitive strategies in mathematical problem solving*. In mathematical problem solving. Cham: Springer.
- London, B. (2007). What is essential in mathematics education: A viewpoint. *MSOR Connections*, 7(1) 30.
- Marchis, I. (2012). Non-routine problems in primary mathematics workbooks from Romania. *Acta Didactica Napocensia*, 5(3), 49-56.
- McGee, L. M., & Richgels, D. J. (2004a). Literacy's beginnings: supporting young readers and writers, 4/E. *Allyn & Bacon/Pearson Education*, 410.
- McGee, L. M., & Richgels, D. J. (2004b). *Literacy's beginnings: supporting young readers and writers*, Boston: Pearson.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2004). *İlköğretim programı*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü.
- MEB. (2013). *Ortaokul matematik dersi (5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.

- MEB. (2016). *TIMSS ulusal matematik ve fen bilimleri ön raporu 4. ve 8. sınıflar*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- MEB. (2018). *Matematik dersi öğretim programı*. Ankara: Talim Terbiye Kurulu.
- MEB. (2019a). *4. sınıf matematik ders kitabı* (1. baskı). Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- MEB. (2019b). *Millî eğitim bakanlığı okul öncesi eğitim ve ilköğretim kurumları yönetmeliği*.
- MEB. (2020). *Millî Eğitim İstatistikleri 2020/2021*. <http://www.meb.gov.tr> adresinden erişilmiştir.
- Ministry of Education [MOE] (2012). *Mathematics syllabus - primary one to six*.
- Ministry of Foreign Affairs Singapore. (2022). *About Singapore*. Retrieved from <https://www.mfa.gov.sg/Overseas-Mission/Ankara/About-Singapore>
- MOE. (2021a). *Our programmes*. Retrieved from <https://www.moe.gov.sg/programmes>
- MOE. (2021b). *Primary school subjects and syllabuses-Ministry of Education*. Retrieved from <https://www.moe.gov.sg/primary/curriculum/syllabus>
- Mullis, I. V. S., & Martin, M. O. (2019). TIMSS 2019 assessment frameworks TIMSS. In *Hacking Connected Cars*. <https://doi.org/10.1002/9781119491774.ch8>
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., & Arora, A. (2012). Timss 2011 international results in mathematics. In *TIMSS & PIRLS International Study Center*. <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3295935&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., & Hooper, M. (2015). Timss 2015 International results in mathematics. İçinde *TIMSS & PIRLS International Study Center*. <https://doi.org/10.4135/9781506326139.n704>

- Naroth, C., & Luneta, K. (2015). Implementing the Singapore mathematics curriculum in South Africa: Experiences of foundation phase teachers. *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education*, 19(3), 267-277. <https://doi.org/10.1080/10288457.2015.1089675>
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. New York: NCTM.
- Ng, P. T. (2017). *Learning from Singapore: The power of paradoxes*. London: Taylor & Francis Group.
- Nicholls, J. (2003). *Methods in school textbook research*. Exeter: University of Exeter.
- Nicol, C. C., & Crespo, S. M. (2006). Learning to teach with mathematics textbooks: How preservice teachers interpret and use curriculum materials. *Educational Studies in Mathematics*, 62(3), 331–355. <https://doi.org/10.1007/s10649-006-5423-y>
- O’Keeffe, L., & O’Donoghue, J. (2011). The use of evidence based research on mathematics textbooks to increase student conceptual understanding. *International Journal for Cross-Disciplinary Subjects in Education*, 2(1), 304-311. <https://doi.org/10.20533/ijcdse.2042.6364.2011.0043>
- OECD. (2012). *PISA 2012 results : creative problem solving*. London: OECD
- OECD. (2021). *Education at a glance 2021: OECD indicators* (Education at a Glance). London: OECD. <https://doi.org/10.1787/B35A14E5-EN>
- Olkun, S., & Toluk Uçar, Z. (2018). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi*. İstanbul: Ayrıntı.
- Olkun, S., & Toluk, Z. (2002). Textbooks, word problems, and student success on addition and subtraction. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*. 2(2), 563-581.
- Olkun, S., & Yeşiltepe, S. (2007). *Sınıf öğretmeni adaylar için temel matematik 1*. Ankara: Maya Akademi.

- Ornstein, A. C., & Hunkins, F. P. (1988). Implementing curriculum changes-guidelines for principals. *NASSP Bulletin*. <https://doi.org/10.1177/019263658807251116>
- Özdoğan, S. (2010). *A comparative analysis of perimeter, area and volume topics in the selected sixth, seventh and eighth grades mathematics textbooks from Turkey, Singapore and the United States*. Master Thesis, Middle East Technical University, Ankara.
- 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, Ankara.
- Özer, E., & Sezer, R. (2014). A comparative analysis of questions in american, singaporean, and turkish mathematics textbooks based on the topics covered in 8th grade in turkey. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14(1), 411-421. <https://doi.org/10.12738/estp.2014.1.1688>
- Özgeldi, M. (2013). Explaining dimensions of middle school mathematics teachers' use of textbooks. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(3), 24-36. <https://doi.org/10.17860/EFD.66688>
- Özkale, A. (2018). *Finansal okuryazarlık ve matematiksel okuryazarlık perspektifinde Türkiye ve Kanada (Ontario) öğretim programlarının incelenmesi ve bir model önerisi*, Doktora Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Özkan, U. B. (2020). *Eğitim bilimleri araştırmaları için doküman inceleme yöntemi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Özmen, Z. M., Taşkın, D., & Güven, B. (2012). İlköğretim 7. sınıf matematik öğretmenlerinin kullandıkları problem türlerinin belirlenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 37(165), 246-261.
- Özoğlu, Y., Kaysi, F., & Özoğlu, F. (2014). Mobil cihazlar için epub standardında müfredat ders içerik üretimi. *Journal of Research in Education and Teaching*. 3(1), 19.

- P21. (2019). *Partnership for 21st Century Skills. Framework for 21st Century Learning*. Framework for 21st century learning definitions. http://static.battelleforkids.org/documents/p21/P21_Framework_DefinitionsBFK.pdf
- Pepin, B., & Haggarty, L. (2001). Mathematics textbooks and their use in english, french and german classrooms: A way to understand teaching and learning cultures. *ZDM-International Journal on Mathematics Education*, 33(5), 158-175. <https://doi.org/10.1007/BF02656616>
- Polya, G. (2004). *How to solve it: A new aspect of mathematical method*. New Jersey: Princeton University.
- Popper, K. (1999). *All life is problem solving*. London: Routledge.
- Preston, A. I. (2016). *Effects of singapore model method with explicit instruction on math problem solving skills of students at risk for or identified with learning disabilities*. Doctoral Thesis. The University of North Carolina, Charlotte.
- Putri, A. (2018). Analisis kemampuan pemecahan masalah rutin dan non-rutin pada materi aturan pencacahan. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 2(4), 890-896.
- Reçber, H. (2012). *Türkiye 8. sınıf matematik ders kitabındaki etkinliklerin bilişsel düzeylerinin programdakilerle ve ülkeler arası karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Rezat, S. (2011). Interactions of teachers' and students' use of mathematics textbooks. İçinde *From Text to "Lived" Resources: Mathematics Curriculum Materials and Teacher Development*. Dordrecht: Springer.
- Rezat, S., Lianghuo Fan, & Pepin, B. (2021). Mathematics textbooks and curriculum resources as instruments for change. *ZDM – Mathematics Education*, 53, 1189-1206.
- Robitaille, D. F., & Travers, K. J. (1992). International studies of achievement in mathematics. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the National Council of Teachers of Mathematics*. Stuttgart :Macmillan.

- Sağlam, M. (1999). *Avrupa ülkelerinin eğitim sistemleri*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- Sağlam, R. (2012). *A comparative analysis of quadratics in mathematics textbooks from Turkey, Singapore, and the international baccalaureate diploma programme*. Master Thesis, Bilkent University, Ankara.
- Sarpkaya, G. (2011). *İlköğretim ikinci kademe cebir öğrenme alanı ile ilgili matematiksel görevlerin bilişsel istemler açısından incelenmesi: matematik ders kitapları ve sınıf uygulamaları*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Savery, J. R. (2015). *Overview of problem-based learning: Definitions and distinctions*. West Lafayette: Purdue University.
- Sawada, T. (1997). Developing Lesson Plans. In J. Becker & S. Shimada (Eds.), *The open-ended approach: A new proposal for teaching mathematics*. Reston: National Council of Teachers of Mathematics.
- Schmidt, W. H., McKnight, C. C., Valverde, G., Houang, R. T., & Wiley, D. E. (1997). *Many visions, many aims: A cross-national investigation of curricular intentions in school mathematics*. Dordrecht: Kluwer.
- Schoenfeld, A. H. (1992). *Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense making in mathematics*. New York: Macmillan.
- Schoenfeld, A. H. (2016). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense making in mathematics (reprint). *Journal of Education*, 196(2), 1–38. <https://doi.org/10.1177/002205741619600202>
- Schroeder, T. L., & Lester, F. K. (1989). Developing understanding in mathematics via problem solving. In P. R. Trafton & A. Shulte (Eds.), *New Directions for Elementary School Mathematics*. Reston: The National Council of Teachers of Mathematics.
- Schubring, G., & Fan, L. (2018). Recent advances in mathematics textbook research and development: an overview. *ZDM - Mathematics Education*, 50(5), 765-771. <https://doi.org/10.1007/s11858-018-0979-4>

- Semerçi, Ç. (2004). İlköğretim Türkçe ve matematik ders kitaplarını genel değerlendirme ölçeği. *C. Ü. Sosyal Bilimler Dergisi*, 28(1), 49–54.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Sievert, H., van den Ham, A. K., & Heinze, A. (2021). The role of textbook quality in first graders' ability to solve quantitative comparisons: a multilevel analysis. *ZDM - Mathematics Education*, 53(6), 1417-1431. <https://doi.org/10.1007/s11858-021-01266-x>
- Sievert, H., van den Ham, A. K., Niedermeyer, I., & Heinze, A. (2019). Effects of mathematics textbooks on the development of primary school children's adaptive expertise in arithmetic. *Learning and Individual Differences*, 74(1). <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2019.02.006>
- Singh, P., Yusoff, N. M., & Sian, T. (2020). Content analysis of primary school mathematics textbooks and its relationship with pupils achievement. *Asian Journal of University Education*, 16(2), 15–25. <https://doi.org/10.24191/ajue.v16i2.10286>
- Son, J. W., & Senk, S. L. (2010). How reform curricula in the USA and Korea present multiplication and division of fractions. *Educational Studies in Mathematics*, 74(2), 117-142. <https://doi.org/10.1007/s10649-010-9229-6>
- Sowell, E. J. (1989). Effects of manipulative materials in mathematics instruction. *Journal for Research in Mathematics Education*, 20(5), 498-505.
- Stanic, G., & Kilpatrick, J. (1989). Historical perspectives on problem solving in the mathematics curriculum, In *The teaching and assessing of mathematical problem solving*. Reston: Lawrence Erlbaum Associates.
- Stein, M. K., Remillard, J., & Smith, M. S. (2007). How curriculum influences student learning. In F. K., Lester J (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning*, (pp.319-370). Scottsdale: Information Age.

- Stein, M. K., & Smith, M. S. (1998). Mathematical tasks as a framework for reflection : From research to practice. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 3(4), 268-275.
- Stevenson, H. W. (1985). *An analysis of Japan and American textbooks in mathematics*. Office of Educational Research and Improvement, Washington, DC.
- Stigler, J. W., & Hiebert, J. (1999). *The teaching gap*. New York: The Free Press.
- Stigler, J. W., Lee, S. Ying, Lucker, G. W., & Stevenson, H. W. (1982). Curriculum and achievement in mathematics: A study of elementary school children in Japan, Taiwan, and the United States. *Journal of Educational Psychology*, 74(3), 315–322. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.74.3.315>
- STM, (2021). *Singapur’a ihracat rehberi*. Ankara: Singapur Ticaret Müşavirliği
- Stump, S. L. (2001). Developing preservice teachers’ pedagogical content knowledge of slope. *The Journal of Mathematical Behavior*, 20(2), 207–227. [https://doi.org/10.1016/S0732-3123\(01\)00071-2](https://doi.org/10.1016/S0732-3123(01)00071-2)
- Sullivan, P., & Lilburn, P. (2002). *Good questions for math teaching: Why ask them and what to ask*, Sausalito, CA: Math Solutions Publications.
- Şahin, F. (2021). Karşılaştırmalı eğitimin tanımı, kapsamı ve tarihçesi. *Karşılaştırmalı eğitim: tematik bir yaklaşım içinde*. Ankara: Pegem Akademi.
- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. (2018). *İlköğretim kurumları (ilkokul ve ortaokul) haftalık ders çizelgesi*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı [TTKB] (2021). *Mevzuat*. <http://ttkb.meb.gov.tr/adresinden-erişilmiştir>.
- Tatto, M. T., Peck, R., Schwille, J., Bankov, K., Senk, S. L., Rodriguez, M., Ingvarson, L., Reckase, M., & Rowley, G. (2012). TEDS policy, practice, and readiness to teach primary and secondary mathematics in 17 countries findings from the 1ea teacher education and development study in mathematics (TEDS-M). *TEDS-M-IEA*, 1-297.

- Tertemiz, N., Doğan, A., & Karakaş, H. (2017). 4. sınıf üstün yetenekli öğrenciler ile başarılı akranlarının problem çözme stratejilerinin karşılaştırılması. *Uluslararası Eğitim Programları ve Öğretim Çalışmaları Dergisi*, 7(13), 161-188.
- Tertemiz, N., & Sulak, S. E. (2013). The examination of the fifth-grade students' problem posing skills. *Elementary Education Online*, 12(3), 713-729. <https://doi.org/10.17051/ieo.93713>
- Tezcan, S. (2016). *Cebir öğrenme alanı bağlamında Türkiye, Singapur ve ABD (Wisconsin eyaleti) 5-8. sınıflar matematik öğretim programlarının karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep.
- The World Bank. (2021). *GDP (current US\$)-Singapore Data*. Retrieved from https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD?locations=SG&name_desc=true
- Thomson, S., De Bortoli, L., Underwood, C., & Schmid, M. (2019). Australian council for educational research student performance programme for international student assessment PISA 2018. *Australian Council for Educational Research*. 1(1).
- Toprak, Z. (2019). *Türkiye ve Singapur 5. sınıf matematik ders kitaplarının karşılaştırmalı analizi*. Doktora Tezi, Gaziantep Üniversitesi Eğitimi Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep.
- Törnroos, J. (2005). Mathematics textbooks, opportunity to learn and student achievement. *Studies in Educational Evaluation*, 31(4), 315-327. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2005.11.005>
- TTKB. (2010). *18. Milli Eğitim Şurası Kararları*. <https://ttkb.meb.gov.tr/www/milli-egitim-suralari/dosya/12> sayfasından erişilmiştir.
- TTKB (2020a). *Öğretim Programlarını Değerlendirme Raporu*. https://ttkb.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2020_08/24113242_ogretimprogramlari_dr.pdf adresinden erişilmiştir.

- TTKB (2020b). *Öğretim Programlarını Değerlendirme Raporu*.
https://ttkb.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2020_08/24113242_ogretimprogramlari_dr.pdf
- TÜİK. (2021). *Eğitim harcamaları istatistikleri, 2020*.
<https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Egitim-Harcamalari-Istatistikleri-2020-37199> sayfasından erişilmiştir.
- Ulusal Tez Merkezi. (2021). *Ulusal tez merkezi*.
<https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/giris.jsp> sayfasından erişilmiştir.
- Usnick, V., & McCoy, K. M. (1995). Mathematics instruction. In K. M. McCoy (Eds.), *Teaching special learners in the general education classroom: Methods and techniques*. Denver: Love publishing company.
- Valverde, G., Bianchi, L., Wolfe, R., Schmidt, W., & Houang, R. (2002). *According to the Book: Using TIMSS to Investigate the translation of policy into practice through the world of textbooks*. Amsterdam: Kluwer Academic.
- Van de Walle, J., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. M. (2010). *Elementary and middle school mathematics*. New Jersey: Pearson.
- Van den Ham, A. K., & Heinze, A. (2018). Does the textbook matter? Longitudinal effects of textbook choice on primary school students' achievement in mathematics. *Studies in Educational Evaluation*, 59, 133-140.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M. H. A. M. (1996). *Assessment and realistic mathematics education*. Culemborg: Technipress.,
- Van Merriënboer, J. J. G. (2013). Perspectives on problem solving and instruction. *Computers & Education*, 64, 153-160. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.11.025>
- Van Voorhis, F. L., Maier, M. F., Epstein, J. L., & Lloyd, C. M. (2013). *The impact of family involvement on the education of children ages 3 to 8: A focus on literacy and math achievement outcomes and social-emotional skills*. Baltimore: MDRC.

- Van Zanten, M., & Van den Heuvel-Panhuizen, M. (2018). Opportunity to learn problem solving in Dutch primary school mathematics textbooks. *ZDM - Mathematics Education*, 50(5), 827–838. <https://doi.org/10.1007/s11858-018-0973-x>
- Verschaffel, L., Schukajlow, S., Star, J., & Van Dooren, W. (2020). Word problems in mathematics education: a survey. *ZDM - Mathematics Education*, 52(1), 1-16. <https://doi.org/10.1007/s11858-020-01130-4>
- Wang, Y., & Fan, L. (2021). Investigating students' perceptions concerning textbook use in mathematics: a comparative study of secondary schools between Shanghai and England., *Journal of Curriculum Studies* 53(5), 675-691.
- Weinberg, A., & Wiesner, E. (2011). Understanding mathematics textbooks through reader-oriented theory. *Educational Studies in Mathematics*, 76(1), 49-63. <https://doi.org/10.1007/s10649-010-9264-3>
- Westwood, P. (2012). Numeracy and learning difficulties. *Numeracy and Learning Difficulties*. Camberwell: Acer. <https://doi.org/10.4324/9780203063972>
- Wilms, U. H. (2011). *Comparative study of the National math curriculum with curricula from four Nations*, Doctoral dissertation, Piedmont College School of Education, Demorest.
- Wiseman, A.W. (2015). *How the world learns: Comparative educational systems*. Chantilly: The Great Courses.
- Wong, K. Y., Lee, P. Y., Kaur, B., Foong, P. Y., & Ng, S. F. (Eds.). (2009). *Mathematics education: The Singapore journey*. Singapore: World Scientific.
- Wong, Khoon Yoong, & Lee, N. H. (2009). Singapore education and mathematics curriculum. In *Mathematics Education The Singapore Journey*. Singapore: World Scientific.
- Woodward, J., Beckmann, S., Driscoll, M., Franke, M., Herzig, P., Jitendra, A., ... & Ogbuehi, P. (2012). *Improving mathematical problem solving in grades 4 through 8*. New York: U.S. Department of Education.

- Yağın, S. A. (2020). Türkiye ve Amerik Birleşik Devletleri 5. sınıf matematik ders kitabı örneklerinin karşılaştırılması. *Asya Studies*, 3, 1-17. <https://doi.org/10.31455/asya.650254>
- Yalçın, S. (2019). An examination of primary school third grade mathematics textbooks within the context of activity and questions they include . *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(1) 18-34. <https://doi.org/10.17556/erziefd.463013>
- Yang, D.-C., Reys, R. E., & Wu, L.-L. (2010). Comparing the development of fractions in the fifth- and sixth-graders' textbooks of Singapore, Taiwan, and the USA. *School Science and Mathematics*, 110(3), 118-127. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2010.00015.x>
- Yıldırım, A., Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin.
- Yıldırım, C., & Türkoğlu, a. (2018). Karşılaştırmalı eğitim yansımaları: “on yıl sonra”. *Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(1), 31-45. <https://doi.org/10.30803/adusobed.323374>
- Yılmaz, Ş. (2018). *Bilişsel talep düzeylerine göre 8. Sınıf matematik ders kitaplarındaki etkinliklerin kalitelerinin belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep.
- Yoong, W. K., & Hoe, L. N. (2009). Singapore education and mathematics curriculum. M. Niss, L. P. Y. Yee, & J. Kilpatrick (Ed.), In *Mathematics Education The Singapore Journey*. Singapore: World Scientific. https://doi.org/10.1142/9789812833761_0002
- Zhu, Y., & Fan, L. (2006). Focus on the representation of problem types in intended curriculum: A comparison of selected mathematics textbooks from Mainland China and the United States. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 4(4), 609-626. <https://doi.org/10.1007/s10763-006-9036-9>
- Zii, L. (2009). Looking Forward and Beyond. In W. K. Yoong (Ed.), *Mathematics education: The Singapore journey*. Singapore: World Scientific.

EKLER



Ek 1. Ders Kitaplarının Temini için Yayıneviyle (Marshall Cavendish Education) Yapılan Görüşmeler

←

+

!

🗑️

📧

🕒

🔍

📁

📄

⋮

227 ileti dizisinden 4. < >

About maths textbooks

Gelen Kutusu x

🔍 🖨️ 📄

Taha Yasin Bacakoğlu <1>

3 Kas 2020 13:07 ☆ ↩️ ⋮

Dear Madam

I have long appreciated Marshall Cavendish Education's projects and publications in both Singapore and international education activities, and thank you on behalf of the children of the world.

The reason I am requesting your valuable time by sending this mail to you is because of the Singapore Ministry of Education's instructions. They gave very positive feedback about the content of my work and recommended you to obtain relevant materials. I would be pleased to share the details of my work with you now and in the future.

I am a PhD student in Turkey. In my thesis, I am studying comparative mathematics education at primary school level. In comparative education, the main objective is to examine and disseminate good education examples. Singapore is appreciated all over the world for its success in international exams and its unique education system. I believe there are many good examples in the Singapore education system that other nations should follow. Although there are many variables that affect the success of countries in education systems, one of the most important data sources to see these educational richness is textbooks. That's why Singapore's primary school mathematics textbooks mathematics textbooks with Turkey in my research I plan comparison. In my research, I found that the most preferred and most popular book in the mathematics lessons of primary schools in Singapore is the "My Pals Are Here Maths" series of "Marshall Cavendish Education" publications.

I aim to write a dissertation comparing Singapore and Turkey mathematics textbooks used at 1st, 2nd, 3rd and 4th-grade level. With this purpose, I would like to compare the educational properties of 1st, 2nd, 3rd and 4th-grade maths textbook by looking at the level word problems in books teaching processes.

I expect that you could help me in this context:

Could you please help me to get a copy (hard or soft) of "My Pals are Here" 1st, 2nd, 3rd and 4th-grade maths textbooks (both A and B) so I can use it in my dissertation. I would be glad if I could be allowed to refer and use some parts in the textbooks with your permission.

Regards,

Taha Yasin Bacakoğlu
PhD Candiate
Elementary Education



4 Kasım Çar 09:06 ☆ ↶ ⋮

Dear Taha

Thank you for your interest in Marshall Cavendish Education and in My Pals are Here Maths.

Dorothy, whom I have copied here will be able to help you with your request on the books.

Will your dissertation be in English and when do you expect to complete it? If so, could you send us a copy when it is complete?

Thanks

Joy

Dear Madam



Alıcı: ben ▼

4 Kasım Çar 11:10 ☆ ↶ ⋮

Dear Mr Taha

I refer to Ms Joy Tan's email to you with regard to our MPH Maths textbooks.

Can I have your full address and telephone number so that I can arrange to send the books.

Regards

Dorothy Lim
International Sales





Taha Yasin Bacakoğlu

5 Kasım Per 12:16 ☆ ↩ ⋮

Thank you very much for your interest and assistance. I will be happy to share with you after my thesis is completed. I am planning to finalize my dissertation end of 2021 due to i want to create an original perspective.

My adress is:

My telephone number is:

Dorothy Lim , 4 Kas 2020 Çar, 11:10 tarihinde şunu yazdı:



13 Kas 2020 03:06 (6 gün önce) ☆ ↩ ⋮

Dear Mr Taha

I have arranged for the 4 titles to be couriered to you. You should receive them by Monday, 16 November

The airwaybill number is 9952107023. You may want to contact your local DHL office if you do not receive the books by that date.

Regards

Dorothy LIM



Taha Yasin Bacakoğlu

14:44 (0 dakika önce) ☆ ↩ ⋮

Dear Ms. Joy and Dear Ms. Dorothy,

I received the textbooks. Thank you very much for your interest. When I finish my academic work, I will share it with you.

Best regards.

Ek 2. Etik Kurul İzni

Evrak Tarih ve Sayısı: 15.04.2021-E.74559



T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Etik Komisyonu

Sayı : E-77082166-302.08.01-74559
Konu : Bilimsel ve Eğitim Amaçlı

15.04.2021

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 03.03.2021 tarihli ve 80287700-399- 42725 sayılı yazı.

İlgi yazınız ile göndermiş olduğunuz, Enstitünüz Temel Eğitim Ana Bilim Dalı, Sınıf Eğitimi Bilim Dalı Doktora Öğrencisi Taha Yasin BACAKOĞLU'nun, Prof.Dr.Neşe IŞIK TERTEMİZ'in danışmanlığında yürüttüğü "*Türkiye ve Singapur Matematik Dersi Öğretim Programlarının ve Ders Kitaplarının Karşılaştırılması*" adlı tez çalışması ile ilgili konu Komisyonumuzun 23.03.2021 tarih ve 05 sayılı toplantısında görüşülmüş olup,

İlgilinin çalışmasının, yapılması planlanan yerlerden izin alınması koşuluyla yapılmasında etik açıdan bir sakınca bulunmadığına oybirliği ile karar verilmiş ve karara ilişkin imza listesi ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Araştırma Kod No: 2021 - 420

Komisyon Başkanı

Ek:1 Liste



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR...