T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

7. VE 8. SINIF TÜRK VE SİNGAPUR MATEMATİK DERS KİTAPLARININ KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ

OSMAN KARANCI

YÜKSEK LİSANS TEZİ
MATEMATİK ANABİLİM DALI
MATEMATİK PROGRAMI

DANIŞMAN

YRD. DOÇ. DR. E. MEHMET ÖZKAN

İSTANBUL, 2011

T.C.

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

7. VE 8. SINIF TÜRK VE SİNGAPUR MATEMATİK DERS KİTAPLARININ KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ

Osman KARNACI tarafından hazırlanan tez çalışması 22.12.2014 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Tez Danışmanı

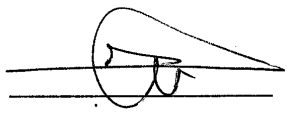
Yrd. Doç. Dr. Erdoğan Mehmet ÖZKAN

Yıldız Teknik Üniversitesi

Jüri Üyeleri

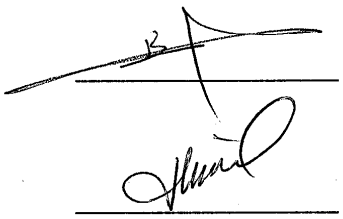
Yrd. Doç. Dr. Erdoğan Mehmet ÖZKAN

Yıldız Teknik Üniversitesi



Doç. Dr. Bayram Ali ERSOY

Yıldız Teknik Üniversitesi



Doç. Dr. Hasan ÜNAL

Yıldız Teknik Üniversitesi

Bu çalışma, Yıldız Teknik Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü' nün 29-01-03-KAP01 numaralı projesi ile desteklenmiştir.

ÖNSÖZ

Bu araştırmada Türk ve Singapur 7. ve 8. Sınıf matematik kitapları içerik ve yöntem bakımından karşılaştırılmıştır. Ders kitapları sınıf içinde öğretmenin konuyu anlatma şeklini ve kullanacağı soruları belirlediği için eğitim kalitesinde önemli rol oynayan faktörlerden birisidir. Bu çalışmanın amacı uluslararası yarışmalarda birçok başarı elde eden Singapur'un ders kitaplarıyla Türk ders kitaplarını içerik ve kullanılan yöntemler açısından karşılaştırarak gelişmekte ve yenilenmekte olan Türk eğitim sistemine katkıda bulunmaktır.

Çalışma sürecinde bana tavsiye ve kritikleriyle yol gösteren değerli hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. E. Mehmet ÖZKAN Bey'e teşekkürlerimi sunarım.

Her zaman yanımda olan ve varlığıyla bana cesaret veren sevgili eşim Sümeyye Karancı'ya en samimi hislerimle teşekkür ederim.

Kasım, 2014

Osman KARANCI

İÇİNDEKİLER

Sayfa

KISALTMA LİSTESİ vii

ŞEKİL LİSTESİ viii

ÇİZELGE LİSTESİ x

ÖZET xi

ABSTRACT xiiiii

BÖLÜM 1

GİRİŞ 1

1.1 Literatür Özeti 1
1.2 Tezin Amacı 4
1.3 Orijinal Katkı 4

BÖLÜM 2

LİTERATÜR 5

BÖLÜM 3

YÖNTEM 16

3.1 Ders Kitaplarının İçerik Düzeni 17
3.2 Ders Kitaplarında İçerik Sunumu 18
3.3 İki Ülke Kitaplarında Konuların Sunuşuna Hakim Olan Yaklaşımlar 18
3.4 Seçilmiş Konunun Bilişsel Beceriler, Kavramsal Anlayış ve Öğrenim Fırsatları Açılarından Karşılaştırılması 18

BÖLÜM 4

BULGULAR 20

4.1 Ders Kitaplarının İçerik Organizasyonu 20
4.1.1 Ders Kitaplarının Ünitelendirme Düzeni 20
4.1.2 Ders Kitaplarının Organizasyonu 22
4.1.3 Ders kitaplarında İçerik analizi ve Konu Başlıklarının Karşılaştırılması ... 23

4.1.4 Ders Kitaplarında Öğrenme Alanlarına Verilen Ağırlıklar 28
4.2 Ders kitaplarında içerik sunumu 29
4.3 İki Ülke Ders Kitaplarında Konuların Sunuşuna Hakim Olan Yaklaşımlar.. 46
4.3.1 Sınıf İçi Etkinlik ve Projeler 46
4.3.2 Ders Kitaplarında Teknoloji Ve Somut Materyal Kullanımı 47
4.3.3 Gerçek Hayat Bağlantıları 48
4.4 Seçilmiş Konunun Bilişsel Beceriler, Kavramsal Anlayış ve Öğrenim Fırsatları Açılarından Karşılaştırılması 50
4.4.1 İki Ülke Kitaplarında Sayılar Ünitesinde Bulunan Ortak Alt Başlıkların Sunuluş Şekilleri Arasındaki Benzerlik ve Farklar 52
4.4.2 İki Ülke kitaplarında Sayılar Ünitesinde Bulunan Farklı Alt Başlıkların Değerlendirilmesi 67
4.4.3 İki Ülke Kitaplarında Sayılar Ünitesinde Bulunan Gerçek Hayat Bağlantılarının Karşılaştırılması 70
4.4.4 İki Ülke Kitaplarında Sayılar Ünitesinde Bulunan Sınıf İçi Aktivitelerin Karşılaştırılması 72
4.4.5 İki Ülke Kitaplarında Sayılar Ünitesinde Bulunan Teknoloji Kullanımının Karşılaştırılması 73
4.4.6 İki Ülke Kitaplarında Sayılar Ünitesinde Bulunan Problem Çeşitlerinin Karşılaştırılması 74

BÖLÜM 5

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER 76
5.1 Ders Kitaplarının İçerik Organizasyonu 76
5.1.1 Ders Kitaplarının Ünitelendirme Düzeni 76
5.1.2 Ders Kitaplarının Organizasyonu 77
5.1.3 Ders kitaplarında İçerik analizi ve Konu Başlıklarının Karşılaştırılması ... 77
5.1.4 Ders Kitaplarında Öğrenme Alanlarına Verilen Ağırlıklar 77
5.2 Ders kitaplarında içerik sunumu 78
5.3 İki Ülke Ders Kitaplarında Konuların Sunuşuna Hakim Olan Yaklaşımlar.. 80
5.3.1 Sınıf İçi Etkinlik ve Projeler 80
5.3.2 Ders Kitaplarında Teknoloji Ve Somut Materyal Kullanımı 80
5.3.3 Gerçek Hayat Bağlantıları 80
5.4 Seçilmiş Konunun Bilişsel Beceriler, Kavramsal Anlayış ve Öğrenim Fırsatları Açılarından Karşılaştırılması 80

KAYNAKLAR 84

ÖZGEÇMİŞ 87

KISALTMA LİSTESİ

ABD	Amerika Birleşik Devletleri
IEA	International Association for the Evaluation of Educational Achievement
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
OECD	Organization for Economic Cooperation and Development
TIMMS	Third International Mathematics and Science Study
UNESCO	United Nations Educational Scientific and Cultural Organization
UNICEF	United Nations International Children's Emergency Fund
WB	World Bank

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1 Müfredat programının aşamaları (Johansson [17]) 7
Şekil 2.2 Öğrenci-öğretmen-ders kitabı modeli (Newton [23])..... 8
Şekil 2.3 Ders Kitabı Araştırması Yöntemi (Fan [20])..... 12
Şekil 4.1 Çarpanlar ve katlar konularının giriş görseli 28
Şekil 4.2 Kümeler konusunun giriş görseli..... 29
Şekil 4.3 Orantı ve çokgenler konularının giriş görselleri..... 30
Şekil 4.4 Kurallı şekillerden kurallı sayılara konusunun giriş görseli 31
Şekil 4.5 8. Sınıf Türk kitabında olasılık konusunda verilen etkinlik 32
Şekil 4.6 8.Sınıf Türk kitabında çok yüzlüler ve ara kesit konusunda verilen bir görev 33
Şekil 4.7 Singapur kitabı yüzde konusu konu anlatımı 33
Şekil 4.8 Singapur kitabı çarpanlara ayırma konu anlatımı..... 34
Şekil 4.9 Singapur kitabında orantı konusunda bulunan “Recall”..... 35
Şekil 4.10 Singapur kitabında bir bilinmeyenli basit denklemler “discuss” örneği 35
Şekil 4.11 Singapur kitabında cebirsel yorum konusunda sınıf içi aktivite..... 36
Şekil 4.12 Singapur kitabında çarpanlar ve katlar konusunda bulunan “MathsBits”..... 37
Şekil 4.13 Singapur kitabında Pisagor teoremi konusunda bulunan “Go Online” 37
Şekil 4.14 Singapur kitabında bulunan “example” ve “try it” örnekleri 38
Şekil 4.15 Singapur kitabı cebirsel yorum konusunda bulunan “Extend Your Learning Curve” ve “Write in Your Jurnal“ bölümleri..... 40
Şekil 4.16 Singapur kitabı orantı konusunun sonunda bulunan “in a nutshell” bölümü 44
Şekil 4.17 Singapur kitabında “sketchpad” programının kullanım örneği 47
Şekil 4.18 Singapur 8. Sınıf kitabı benzerlik konusunda kullanılan “MathsBits”..... 48
Şekil 4.18 Singapur kitabı sayılar ünitesi kapağı..... 50
Şekil 4.19 Türk kitabı sayılar ünitesi giriş görseli 51
Şekil 4.20 Singapur kitabı toplama konu anlatımı..... 52
Şekil 4.21 Türk 7. Sınıf kitabı tam sayılarda toplama çıkarma işlemi konu başlangıcında bulunan örnek 53
Şekil 4.22 Türk kitabında toplama işleminin tam sayılar üzerinde değişme özelliğinin anlatılması..... 53
Şekil 4.23 Türk toplama işleminin tam sayılar üzerine birleşme özelliğinin anlatılması54
Şekil 4.24 Singapur kitabı tam sayılarda çarpma konusunun tanımı..... 54
Şekil 4.25 Türk kitabında tam sayılarda çarpma işlemi konusunun başlangıcındasunulan örnek 55
Şekil 4.26 Singapur kitabında tam sayılarda çarpma konusunda bulunan sınıf içi aktivite. 55
Şekil 4.27 Türk kitabında tam sayılarda çarpma konusunda bulunan sınıf içi aktivite .. 56

Şekil 4.28 Singapur kitabı tam sayılarda bölme konusu anlatımı..... 56
Şekil 4.29 Türk kitabı tam sayılarda bölme konusu anlatımında kullanılan etkinlik 57
Şekil 4.30 Singapur Kitabı "Tam Sayılarda Karma İşlemler" bölümü konu anlatımı. .. 57
Şekil 4.31 Türk kitabı rasyonel sayılar alt başlığının tanımında kullanılan etkinlik 59
Şekil 4.32 Türk kitabı rasyonel sayı tanımının anlatılması 59
Şekil 4.33 Singapur kitabı rasyonel sayılarda toplama çıkarma konusu açıklama ve örnek 60
Şekil 4.34 Türk kitabı "Rasyonel Sayılarda Toplama ve Çıkarma İşlemleri" giriş örneği..……..62
Şekil 4.35 Türk kitabı "Rasyonel Sayılarda Toplama ve Çıkarma İşlemleri" konusu etkinlik 61
Şekil 4.36 Singapur kitabı "Rasyonel Sayılarda Çarpma ve Bölme İşlemleri" açıklaması . 62
Şekil 4.37 Türk kitabı "Rasyonel Sayılarda Çarpma ve Bölme İşlemleri" konusu konuya başlangıç örneği 63
Şekil 4.38 Türk kitabı "Rasyonel Sayılarda Çarpma" konusu konuya başlangıç etkinliği . 64
Şekil 4.39 Türk kitabı "Rasyonel Sayılarda Bölme" konusu konuya başlangıç etkinliği ... 65
Şekil 4.40 Türk Kitabı "Adım Adım İşlemler" Konusu Örnek Sorular 1 66
Şekil 4.41 Türk Kitabı "Adım Adım İşlemler" Konusu Örnek Sorular 2 66
Şekil 4.42 Türk Kitabı "Adım Adım İşlemler" Konusu Örnek Sorular 3 66
Şekil 4.43 Singapur kitabı negatif sayılar alt başlığı giriş sorusu..... 67
Şekil 4.44 Singapur kitabı reel sayılar konusunun anlatılması ve sayı sistemleri şeması ... 68
Şekil 4.45 Singapur kitabı hesap makinasıyla üst ve kök alma anlatımı 72

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 2.1 Matematik Konularına Göre Türkiye'nin Başarı Düzeyi (EARGED TIMSS Ulusal Raporu [1]) 9
Çizelge 2.2 Ders kitabı araştırmaları (Fan [20]) 13
Çizelge 3.1 Karşılaştırmaya konu olan iki ülke ders kitapları 15
Çizelge 4.1 7. Sınıf Türk ve Singapur ders kitaplarında bulunan ünite başlıkları 19
Çizelge 4.2 8. Sınıf Türk ve Singapur ders kitaplarında bulunan ünite başlıkları 20
Çizelge 4.3 Kitaplarda sayfaların dağılımı 21
Çizelge 4.4 Türk ve Singapur 7. sınıf ders kitaplarında işlenen konu başlıkları ve konulara ayırılan sayfa sayıları 23
Çizelge 4.5 Türk ve Singapur 8. Sınıf ders kitaplarında işlenen konu başlıkları ve konulara ayırılan sayfa sayıları 24
Çizelge 4.6 7. Sınıf matematik ders kitaplarında öğrenme alanlarına verilen ağırlıklar 27
Çizelge 4.7 8.Sınıf matematik ders kitaplarında öğrenme alanlarına verilen ağırlıklar . 27
Çizelge 4.8 Türk 7. Sınıf matematik ders kitabı konulara göre soru sayıları 41
Çizelge 4.9 Singapur 7. Sınıf matematik ders kitabı konulara göre soru sayıları..... 42
Çizelge 4.10 Türk 8. Sınıf matematik ders kitabı konulara göre soru sayıları 43
Çizelge 4.11 Singapur 8. Sınıf matematik ders kitabı konulara göre soru sayıları..... 43
Çizelge 4.12 İki ülke ders kitaplarında bulunan toplam ve konulara düşen soru sayıları ... 44
Çizelge 4.13 Türk ve Singapur kitaplarında bulunan sınıf içi etkinlik sayıları 45
Çizelge 4.14 İki ülke kitaplarında sayılar ünitesinde bulunan alt başlıklar ve toplam sayfa sayıları 49
Çizelge 5.1 İki ülke ders kitaplarında bulunan toplam ve konulara düşen soru sayıları 78

ÖZET

7. VE 8. SINIF TÜRK VE SİNGAPUR MATEMATİK DERS KİTAPLARININ KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ

Osman KARANCI

Matematik Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. E. Mehmet ÖZKAN

Ülkelerin eğitim kalitelerini belirlemede sosyo-ekonomik faktörlerden kültürel faktörlere kadar birçok etken rol oynamaktadır. Bu araştırmada Türk ve Singapur 7. ve 8. Sınıf matematik kitapları içerik ve yöntem bakımından karşılaştırılmıştır. İki ülke kitapları karşılaştırılırken içerik düzenleri, içerik sunumları, konuların sunumlarına hakim olan yaklaşımları ve seçilmiş ortak konunun incelenmesi kriterleri baz alınmıştır. Sonuç olarak iki ülke kitaplarında ciddi farklılıklar tespit edilmiştir. Konuların sıralanışı açısından Singapur kitaplarının daha düzenli olduğu görülmüştür. Türk kitapları iki ya da üç birbirinden farklı konuyu bir ünite başlığında toplarken Singapur kitapları her konuyu ayrı birer ünite olarak değerlendirmiştir. Singapur kitaplarında konuların anlatımında ciddi bir iç tutarlılık söz konusudur. Önceki ünitelerde anlatılmış olan bilgiler konu içinde yeri geldiğinde mutlaka hatırlatılmıştır ayrıca bir konu içinde önceki başlıklarda anlatılan bilgiler yine yeri geldiğinde hatırlatılmıştır son olarak her konunun bitiminde işlenen konuda anlatılan bütün formüller ve önemli bilgiler özetlenmiştir. Singapur kitaplarının konu başlarında sunmuş olduğu çözümlü ve çözümsüz örneklerin sayısı Türk kitaplarından daha fazladır bu da öğrencilere daha fazla uygulama yapıp konuyu daha iyi kavrama imkanı sunmaktadır. Türk kitaplarında konu anlatımları sınıf içi aktiviteler üzerine bina edilmiştir ve her kazanım için bir sınıf içi aktivite verilmiştir. Singapur kitaplarında konu anlatımında sınıf içi aktivitelerden faydalanılmakla birlikte farklı yöntemler de kullanılmıştır. Türk kitabı her kazanım için

gerçek hayat bağlantılı bir görsel sunarak öğrencilerin dikkatlerini çekmeye çalışmıştır. Singapur kitaplarında da bazı kazanımlarla birlikte gerçek hayat bağlantılı görseller kullanılmıştır. Türk kitaplarında teknoloji kullanımına çok az yerde rastlarınken Singapur kitapları bazı aktivitelerde bilgisayar programlarından yararlanmış, hesap makinesi kullanımını anlatmış ve öğrencilere çeşitli internet araştırmaları sunmuştur

Anahtar kelimeler: Öğrenim fırsatları, Karşılaştırmalı Analiz, Ders kitapları, Matematik eğitimi

ABSTRACT

A COMPARATIVE ANALYSIS OF TURKISH AND SINGAPORE 7TH AND 8TH GRADES MATHEMATICS TEXTBOOKS

Osman KARANCI

Department of Mathematics
MSc. Thesis

Adviser:Ass. Prof. Dr. E. Mehmet ÖZKAN

There are many factors which affect education quality such as social and economical factors. Singaporean and Turkish 7th. And 8th. grades math books are compared acording to their content and method. Order of content, instruction of content, and criterias of sellected topic are addresed while the books of two countries are compared. As result of this ; It is identified that there are big differences among two countries' books. Singaporean books are more logically laid out with regards to the order of the subjects.As the Turkish books combine two or three different topics in a unit, the Singaporean books put each topic under a new unit. When the topic is presented to the students it looks more consistent. The points taught in previous unit have been recycled when necessary. Furthermore, the points taught under different titles have been recycled, too. In addition to this, after having taught each unit, all formula and important points have been summarised. The number of the solved and unsolved examples per unit in Singaporean books is much higher than that of Turkish books. So that, this provides a chance for students to learn the subject better. Presentations of subjects in Turkish books are based on intraclass activities and an intraclass activity has been inserted for each acquisition. In Singaporean books, not only have intraclass activities been asserted but also different techniques have been used. Turkish books try to attract the attention of students by using a real-life visual for each acquisition. There are also some real-life visuals in Singaporean books for some acquisitions. While use of technology in Turkish books is very rare, for some activities in Singaporean books

technology has been used such as using computer, and use of calculator has been taught and students have been encouraged to search on the Internet.

Keywords: Opportunity To Learn, Comparative Analyses, Text Books, Math Education

BÖLÜM 1

GİRİŞ

1.1 Literatür Özeti

Matematik, insanın analitik düşünce yetkinliğini, çok boyutlu görselleştirmeyi, analiz ve soyut düşünme yeteneğini hem inşa etmede hemde geliştirmedemükemmel bir araçtır. Matematiğiöğrenme ve uygulama sayesinde öğrenciler sayısal hesaplama, sebep sonuç ilişkisi kurma, mantıklı akıl yürütme ve problem çözme yeteneklerini geliştirmektedirler. Matematiğin kullanımı sadece bilim ve teknoloji ile sınırlı kalmayıp, hayatımızın her safhasında karşımıza çıkmaktadır. Geleceğin yetişmiş bilim insanlarını görmek için bugünden sağlam matematik temeline sahip olması gerektiği inkâr edilemez bir gerçektir. Yirmi birinci yüzyılda sürekli artan rekabeti dengelemek için çok iyi matematik eğitiminin temin edilmesi kaçınılmaz olacaktır.

Matematik, öğrenenler için hem zevkli hemde heyecan verici bir derstir. Bu sayede öğrenciler özgür düşünme, özgün çalışma ve zevk dolu anları yakalama fırsatı elde etmektedirler. Matematiğin temel felsefesini kavrayıp onu içtenlikle benimseyenler şüphesiz kendilerini okul sınırları dışında geniş bir matematik deryasında bulacaklardır.

Matematik bilmek ayrı bir iletişim dili bilmek kadar önemlidir. Bundan dolayıdır ki, insanlar matematik öğrenmek ve öğretmek için çok büyük çaba sarf etmektedirler. Bu gereksinimi karşılamak için öğretmenler ve öğrenciler müfredat matematik ders kitaplarını kullanmışlardır. Matematik eğitiminde birçok ülke müfredat ders kitaplarını en önemli öğretim materyali olarak kullanmaktadır. Örneğin, Finlandiya'da bu oran 99%, ABD de 86% civarı gerçekleşmiştir [1]. Ülkemizde de bu oran çok yüksek olup, MEB bu kitapları öğrencilere her sene ücretsiz sunmaktadır. Matematik eğitiminde ders kitaplarının kullanılmasının en önemli sebepleri

öğretmenlerin ders organizasyonu, günlük müfredat planı ve sınıf içi aktivite seçiminde çok faydalı olmalarıdır. Bunun yanı sıra, öğrenciler sınıfta öğrendiklerini yine kitaplarda verilen ödevler sayesinde pekiştirmektedirler.

Bu gereksinimi karşılamak için uluslar değişik sistemler kurmuşlardır. Eğitim öğretim faaliyetlerini yürütmek için kurulan bu sistemlerin pratikte çok işe yarayanları olduğu gibi zayıf ve etkisiz kaldığı yanları da gözlemlenmiştir. Her devlet kendisine en uygun olan sistemi kurana kadar sürekli güncellemeler yapagelmiştir. Hatta çoğu zaman başarılı ülkelerin eğitim uygulamalarından örnek almış ve karşılaştırmalı çalışmalar yapmışlardır. Bu konu ile ilgili olarak ulusal ve uluslararası karşılaştırmalı eğitim çalışmaları mevcut olup bunlar çoğu sivil toplum örgütleri için önem taşıyan birer kaynaktır.

UNESCO, UNICEF, OECD ve Dünya Bankası (WB) gibi uluslararasıörgütler için de karşılaştırmalı eğitim çalışmaları oldukça önemlidir. Nitekim bu alandaki çoğu çalışmalar bu kurumların istek, ihtiyaç ve destek vermeleri çerçevesinde yapılmıştır (Erdoğan [2]).

Son yarım yüzyılda sadece OECD ülkelerinde değil, ABD gibi gelişmiş ülkelerde dahi varolan eğitim durumu ve sorunlarını güvenilebilir uluslararası bir takım ölçütlerle belirlemek ve rapor sonuçlarına göre karşılaştırmalı eğitim araştırmaları yapmagereksinimleri duyulmuştur. Bu bağlamda, 1960'lı yılların başından itibaren çok sayıda uluslararası karşılaştırmalı çalışmalar yapılagelmiştir ve hala kendine göre özgün özellikleri olan çalışmalar sürdürülmektedir(Ebru Kaytan [3], Ersoy ve Ardahan [4]).

Uluslararası düzeyde fen ve matematik alanlarında karşılaştırmalı çalışmalardan biri de TIMMS (The Third International Mathematics and Science Study) çalışmalarıdır. TIMMS araştırmaları ülkelerden bağımsızdır ve Uluslararası Eğitimsel Başarıyı Değerlendirme Birliği (International Association for Evaluation of Educational Achievment) tarafından yürütülmektedir(Ebru Kaytan [3]).

Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Çalışması-1995 o zamana kadar yapılan en geniş uluslararası öğrenci başarısı çalışmasıdır. TIMMS-1999 ise öğrencilerin fen ve matematik başarı eğilimlerini ölçen IEA çalışmalarındaki ikinci değerlendirmedir. Bunları TIMMS 2003, TIMMS 2007 ve TIMMS 2011 çalışmaları izlemiştir. Çalışmalar yaklaşık 40'dan fazla ülke üzerinde uygulanmış olup, OECD ülkeleri üyesi olmayan 25'e yakın ülke de her iki etkinliğe de katılmıştır. Değerlendirmede konuyla ilgili ilginç

durumlar sergilenmiştir. Örneğin, Türkiye'nin ortalama notu 430 olup, Bosna Hersek (457) ve Lübnan (449) gibi ekonomik yönden daha az gelişmiş ülkelerin gerisinde kalması düşündürücüdür. Ülkemizin İran (403), Tunus (420) ve Gürcüstan (410) gibi ülkelerle listenin sonlarına doğru yer alması ise son derece üzücü bir tablodur[5].

Aslında bu durum ayrıntılı ve çok yönlü araştırmaya değer bir eğitim veya öğretim sorunu olup Türkiye'de kurum olarak başta MEB, Tübitak ve Üniversitelere olmak üzere tüm Matematik ve Fen eğitimcilerine yapılacak çok sayıda görev ve sorumluluk düşmektedir.

Global seviyede yapılan bu ölçüm raporları sonuçlarına dayanarak öğrencilerin Matematik performansı hakkında yeterince derin bilgi edinebilmekteyiz. Buna göre, Matematik öğretiminde ders kitapları ile başarı göz ardı edilemeyecek kadar birbirine bağlı olduğu görülmüştür. Hatta bazı araştırmacılar, içeriği görsel açıdan daha zengin, çözümlü örnek ve alıştırmaların bol olduğu ders kitaplarının öğrencilere matematiğin sağlam temellerini anlamada ve kendilerine özgü fikir üretmelerinde çok fazla yardımcı olduğunu dile getirmektedirler [6], [7]

Örneğin, ABD ve Singapur matematik ders kitaplarının karşılaştırmalı çalışmasının raporuna bakıldığında, Singapur ders kitapları derin ve kapsamlı matematiksel bilgiler vermektedir [8]. Bu ise öğrencilerin matematiğin temel kavramlarını çok daha iyi anlamasına yardımcı olmaktadır. Buna karşılık, ABD ders kitaplarında ise tanımlar ve formül yoğunlukta olup, öğrencilerin matematiksel kavramları uygulamaları için mekanik hesap yeteneklerini geliştirmeye yardımcı olmaktadır. Sonuç olarak, ülkelere göre kullanılan ders kitapları aralarında çok farklılıklar göze çarpmaktadır [2]

Çoğu araştırmacıya göre, farklı ülkelerde kullanılan matematik ders kitaplarındaki farklılıkların öğrencilerin mevcut durum raporlarına göre matematik öğrenme başarısını etkilediği bir gerçektir. Yani, ders kitaplarındaki öğrencilere sunulan öğrenim fırsatları matematik başarılarını doğrudan etkilemektedir [9], [10]. Matematik ders kitaplarının öğrenim fırsatları sunuşlarına göre bazı kriterlerde değerlendirilebilir. Bunlar başlıca: Konu dağılımı, soru çeşit ve zorlukları, araç gereçler (bilgisayar, hesap makinesi veya TI) ve sunum şeklidir[11], [12].

1.2 Tezin Amacı

Singapur'un TIMMS 2003 ve TIMMS 2007 başarıları dünya ülkelerinin dikkatini çekmiş ve bir proje olarak matematik ders kitapları İngilizceye çevrilmiş ve tüm araştırmacıların kullanımına sunulmuştur. Öğrenci-Öğretmen ve Eğitim Materyalleri öğretimin temel öğeleridir. Ülkemizdeki matematik eğitimin kalitesini arttırmak için yapılacak reformlara temel oluşturacak araştırmalara ihtiyaç vardır. Bu çalışmadaki Türk ve Singapur Matematik ders kitaplarının karşılaştırılmasının ülkemizdeki matematik eğitiminin kalitesini arttırması amaçlanmıştır.

1.3 Orijinal Katkı

Türk eğitim tarihinde, uzun yıllardır değişik aralıklarla reform çabaları olmuştur. Bu süreç içerisinde, eğitimde yaşanan sorunların Türkiye dışındaki ülkelerde nasıl çözüldüğü üzerinde durulmuştur. Bu amaçla bazen dışarıya heyetler gönderilmiş, bazen de dışarıdan yabancı uzmanlar çağırılmıştır. Nitekim Cumhuriyetin ilk yıllarından beri Türk eğitim sistemini kurma ve geliştirmeyi hedefleyen bu arayışlar, kısa vadeli çözümler bulmaya yönelmiştir. Bu yüzden eğitimde dışarıdan esinlenerek yapılan değişikliklerin çoğu bir yuvarlama olmaktan öteye geçememiştir. Bu bağlamda, eğitim sistemlerinin temel dinamiklerini bütün boyutlarıyla inceleyen ve ülkelerin eğitim deneyimlerini irdeleyen karşılaştırmalı eğitim, Türk eğitim sisteminde başka ülkelerin deneyimlerinden yararlanarak yapılacak yeniliklerin daha kontrollü ve temelli olabilmesine katkılar sağlayabilir [3].

BÖLÜM 2

LİTERATÜR

Ders kitapları matematik eğitiminde büyük öneme sahiptir. Yapılan birçok araştırmanın sonuçlarına göre ders kitapları hemen hemen tüm dünya ülkelerinde öğretmen ve öğrencilerin en çok önem verdikleri ve en sık kullandıkları yazılı kaynak ve araçlardır. Öğretmenler çoğunlukla anlatılacak olan konu başlıklarını ders kitaplarından takip etmektedirler ayrıca çözülecek olan örnekleri ve öğrencilere verilecek ev ödevlerini ders kitaplarından seçmektedir. Love ve Pimm [13] bunu şu şekilde özetler ; "Bir çok araştırma gösteriyor ki öğretmenler sorumluluk almaktansa kitapların sağladığı güvenliği ve özgürlüğü tercih etmektedirler...." Öğretmenler Ders kitabı kullandıklarında konu başlılarını belirlemek, notasyonun doğruluğunu kontrol etmek ve öğrencilerin anlatılan konu için ön koşullara sahip olup olmadıklarını düşünmek zorunda kalmamaktadırlar. Matematik ders kitapları öğrencilerin başarısında da önemli bir rol oynamaktadır. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde yapılan araştırmalar , öğrenci başarılarıyla ders kitapları arasında olumlu bir ilişki ortaya çıkarmıştır [14]. Bununla birlikte konuların müfredat programında yer alış şekliyle öğrencilerin bu konuları algılaması arasında bağlantı olduğunu gösteren çalışmalar da vardır [15],[16].

Ders kitaplarının kullanımı ile ilgili birçok araştırma yapılmıştır. Örneğin 2001-2001 yılında İsveç'te okullar arasında yapılan bir araştırmada dördüncü ve beşinci sınıftan itibaren matematik eğitiminin ders kitaplarına bağlı olarak yürütüldüğü tespit edilmiştir ve ayrıca " öğretmenler ve öğrenciler için matematik kitaplarda yazılandır " denilmiştir Johansson [17]. Japonya'da öğretmenlerin matematik derslerini sadece kitaplara bağlı olarak anlattıklarını ve ders kitaplarından ne fazlasını ne de eksiğini anlatmadıkları ortaya konmuştur Fuji [18]. Ayrıca birçok uluslararası kuruluş ders kitapları verilen önemden dolayı bu konuda araştırmalar yapmıştır ve kaynaklar hazırlamıştır. Örneğin,

Birleşmiş Milletler Eğitim, Kültür ve Bilim Örgütü (UNESCO), Georg Eckert enstitüsü ile beraber "Guidebook on Textbook Research and Textbook Revision" Pingel [19] isminde ders kitaplarını ve ders kitabı araştırmalarını konu alan bir kitap yayınlamıştır; Danimarka'da yapılan 10. Uluslar Arası Matematik Eğitimi Kongresinde (ICME10) "focus on devolopment and research on mathematics education" konusuyla bir araştırma komisyonu kurulup(DG14) bir çok araştırmacının ilgisi çekilmiştir Fan ve Zhu [20] ; yine 2008 de Meksika'da 11. si yapılan. Uluslar Arası Matematik Eğitimi Kongresinde "The changing nature and roles of mathematics textbooks: form, use, access" adlı bir araştırma grubu kurulmuştur (DG17).

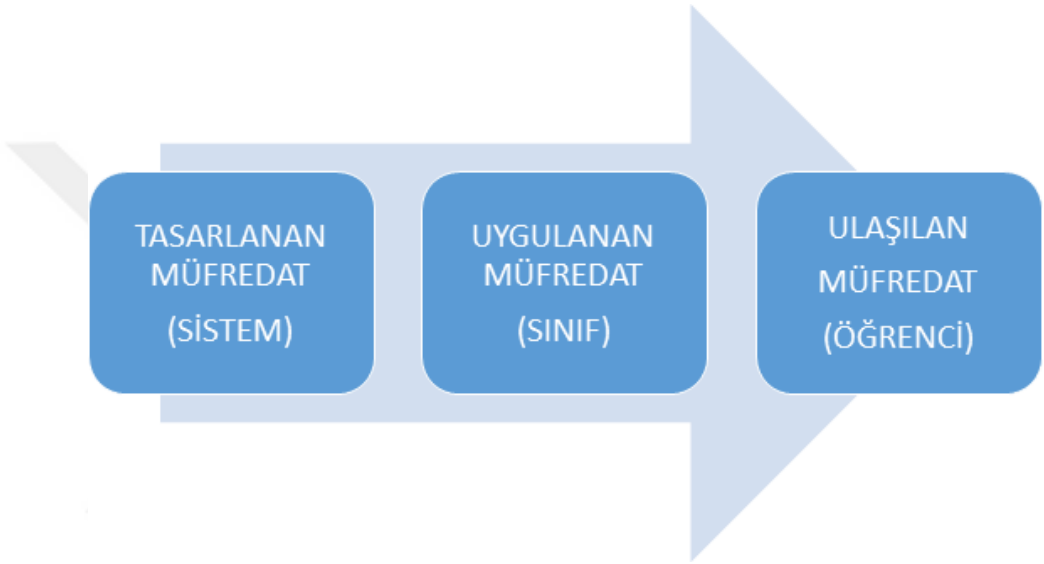
İngiliz, Alman ve Fransız matematik ders kitaplarını ve sınıf ortamındaki kullanımlarının karşılaştırmasını yapan Haggarty ve Pepin [9] kitapların ülkeler arasında farklı şekillerde kullanıldığını hatta aynı ülklerin farklı kitaplarının yaklaşımlarının da farklılıklar gösterdiğini ifade etmiştir. Buna göre kullanılan matematik ders kitabına hatta kitaptaki içeriğe aracılık eden öğretmene göre öğrencilerin elde ettikleri öğrenim fırsatları değişmektedir.

Öğrenim fırsatları (opportunity to learn) öğrencilerin öğrenmelerini, kendilerini geliştirmelerini ve okula karşı tutumlarını etkileyen sosyal pedagojik ve politik etmenlerin tümüdür Valverde [10]. Husen [21] ise öğrenim fırsatlarını "öğrencilerin bir test sonucunda aldıkları puanı etkileyebilecek etkenlerden herhangi birisi, öğrencilerin belli bir konuyu veya belli tip bir problemin nasıl çözüldüğünü öğrenmeye fırsatlarının olup olmadığı " olarak tanımlamaktadır.

Öğrenim fırsatları kavramı Uluslararası Eğitsel Başarıyı Değerlendirme Birliği (The İnternational Mathematics Assocation for the Evalution of Educational Achievement, IEA) tarafından karşılaştırmaların geçerliliği için kullanılmıştır . Birinci Uluslararası Matematik Çalışmasında(The First International Mathematics Study, FIMS ve İkinci Uluslararası Matematik Çalışmasında (The Second International Mathematics Study, SIMS) araştırmacılar öğrencilerin çalışmalardaki matematik içeriğini daha önceden öğrenip öğrenmediklerini öğretmenlerine sorarak incelemiş ve araştırma sonuçlarını buna göre değerlendirmiştir [10].

Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Bilgisi Çalışmasında müfredat araştırmaları, öğrenim fırsatları üzerine daha fazla yoğunlaştı ve müfredat programını üç parçaya ayırmayı öngören bir öğrenim fırsatları modeli oluşturuldu bunlar tasarlanan müfradat

(intended curriculum), uygulanan müfredat (implemented curriculum) ve ulaşılan müfredat (attained curriculum) (Johansson [17]).Genelden özele doğru ulusal politikalar, sosyal görüşler ve eğitim planlaması çerçevesinde hedeflerin belirlendiği müfredat tasarlanan müfredat, sınıfta öğretmenin yaptığı aktivitelerle öğrencilere aktarmış oldukları uygulanan müfredat, yapılan tüm planlamalar ve aktivitelerin sonucunda öğrencilerin geldikleri nokta ise uygulanan müfredat olarak açıklanabilir (Şekil 2.1).

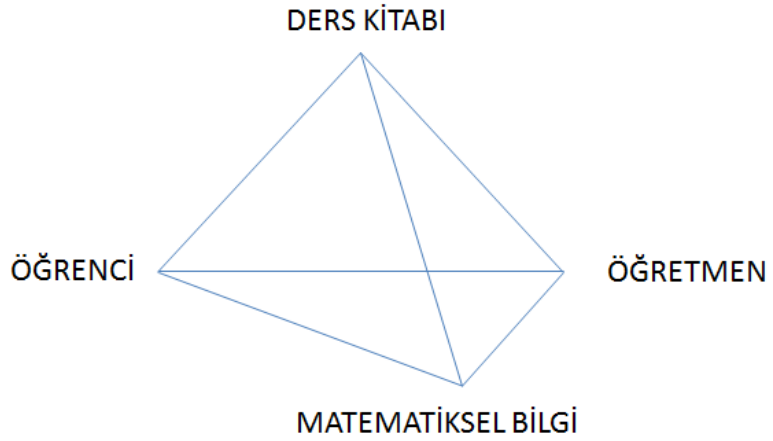


Şekil 2.1 Müfredat programının aşamaları (Johansson [17])

TIMMS çalışmalarında ders kitapları önemli bir öğrenim fırsatı olarak görülmüştür ve ülkeler arası karşılaştırmalar yapılmadan önce öğrencilerin sahip olduğu öğrenim fırsatlarını değerlendirmek gerektiğini düşünen TIMMS araştırmacıları yaklaşık elli ülkeden birçok ders kitabı ve doküman toplayarak bunları analiz etmiştir. Yapılan çalışmalar sonunda ders kitaplarının tasarlanan müfredat programını, uygulanan müfredat programını ve dolayısıyla da öğrenciler için öğrenme fırsatlarını etkilediği ispat edilmiştir. Buna göre ders kitapları sadece ülkemizde değil tüm dünyada ulusal politikaların yansıtılması ve eğitim hedeflerine ulaşılabilmesi açısından tasarlanan müfredatın vazgeçilmez bir enstrümanı olduğu gibi çoğunlukla öğretmenlerin sınıf ortamlarında ders kitaplarından yararlandıklarından uygulanan müfredatın da en önemli belirleyicilerinden biri olmaktadır.

Ders kitabı, öğretmen ve öğrenci arasındaki ilişki Rezat [22] tarafından Vygoysky'nin Aktivite Teoremini baz alarak geliştirdiği ders kitabı kullanım modeliyle açıklanabilir.

Öncelikle öğrenci-ders kitabı ve matematiksel bilgi' den oluşan bir model oluşturuldu. Bu modelde öğrenci ders kitaplarını, matematik bilgisini öğrenmek için bir enstrüman olarak kullanıyordu, fakat ders kitaplarını en az öğrenciler kullanılan ve ders kitaplarının kullanılmasına aracılık eden öğretmenlerin bu model içinde yoktu. Bunun farkına varan araştırmacılar Newton [23] tarafından önerilen aktivite teoremini kombine eden öğrenci-öğretmen-ders kitabı modelini geliştirdiler (Şekil 2.2).



Şekil 2.2 Öğrenci-öğretmen-ders kitabı modeli (Newton [23])

Bu modele göre öğretmenler ders kitabı kullanımına aracılık etmektedir fakat öğrenciler, öğretmenleri olmadan da ders kitaplarını kullanabilmektedirler. Ayrıca ders kitapları öğrenciler matematik bilgisine doğrudan ulaşabilecekleri bir enstrüman olarak gözükmektedir. Sonuç olarak öğretmenler ders kitaplarını derslerini sunarken kullanmaktadır ve öğrencilerin ders kitaplarını kullanarak matematik öğrenmelerine aracılık etmektedir, dolayısıyla ders kitapları matematik öğrenmenin ve öğretmenin interaktif bir parçasıdır Özdoğan [24].

Ders kitapları tüm Dünya ülkelerinde öğretmenlerin ve öğrencilerin en çok kullandıkları ders materyalleri olmakla birlikte, ders kitaplarının kullanım şekilleri ve kullanım miktarları ülkeler arasında farklılık göstermektedir.

Pepin ve Haggarty [25] İngiltere, Fransa ve Almanya sınıflarında ders kitapları ve ders kitaplarının kullanımı hakkında uluslararası bir araştırma yapmışlardır. Bu çalışmada üç ülkenin ders kitaplarının ve üç ülke öğretmenlerinin ders kitaplarını kullanma yöntemleri arasındaki farklar ve benzerlikler araştırılmıştır sonuç olarak farklı ülkelerdeki öğretmenlerin kitapları kullanım şekilleri ve kitaplardan beklentileri arasında bazı farklılıklar ve benzerlikler olduğu tespit edilmiştir. Üç ülke kitaplarının

kullanım amaçları üç farklı şekilde özetlenmiştir bunlar; kural ve koşulların düzgün sıralı bir biçimde öğretimi, işlemlerin mantıksal sürecini açıklamak ve pratik yapmak için egzersizler sunmak. Üç ülke öğretmenleri de örnek sorular verilmesi açısından ders kitabı kullanımına önem vermiştir. Fransız öğretmenler dersi kitaplarda yazılandan farklı bir şekilde işlemektedir. Alman öğretmenler ders kitaplarından farklı kaynaklardaki çözümlü örnekleri kullanmaktadır. İngiliz öğretmenler ise öğrencilere tahtada konunun belirli bir kısmını anlattırıp örnekler çözdükten sonra öğrencilere ders kitaplarındaki örnekleri ödev olarak vermektedir Pepin ve Haggarty [25]

Özgeldi ve Çakıroğlı [26] Türk matematik öğretmenlerinin matematik ders kitaplarını kullanımını araştırmak üzere İzmir'de 13 tane matematik öğretmeniyle röportaj türü bir çalışma yapmıştır. Bu çalışma sonuçları göstermiştir ki Türk matematik öğretmenleri de tüm Dünyada olduğu gibi ders kitaplarını yoğun olarak kullanmaktadır. Türk matematik öğretmenleri kendilerine devlet tarafından verilen resmi öğretmen kitabı, öğrenci çalışma kitabı ve ders kitaplarını kullanmakla birlikte öğrencilere daha çok egzersiz vermek amacıyla diğer ders kitaplarından da faydalanmaktadır. Türk matematik öğretmenleri matematik dersini ders kitaplarında işleniş biçimine göre inşa etmektedir ayrıca öğretmenler günlük hayattan verilecek örnekleri ders kitaplarından seçmektedir ve yine öğrencilerine verecekleri örnekleri der ders kitaplarından seçmektedir Özgeldi ve Çakıroğlu [26]

Yukarıda da belirttiğimiz gibi geçtiğimiz yirmi yıl Uluslararası Eğitsel Başarıyı Değerlendirme Birliği (IEA) tarafından yapılan birçok uluslararası fen ve matematik performansı karşılaştırmalı çalışmasına sahne olmuştur. Bu tarz çalışmalar bir ülkenin matematik alanındaki başarısını uluslararası arenada gösteren en önemli ölçüt sayılmaktadır. Türkiye'ninde katılmış olduğu TIMSS- tekrar ya da TIMSS-R olarak da bilinen Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Bilgisi Çalışması ilköğretim son sınıf (sekizinci sınıf) düzeyinde öğrencilerin başarılarını ele almıştır. Matematik alanında beş konuda (Kesirler ve Sayıları Anlama, Ölçme, Veri Gösterimi – Analiz ve Olasılık, Geometri, Cebir) değerlendirme yapılan çalışma sonunda Türkiye her dalda 487 olan ortalamanın altında kalarak 38 katılımcı ülke arasından 31. sırada yer alırken 1. olan Singapur 604 puan almıştır (EARGED TIMSS Ulusal Raporu [1]).

Çizelge 2.1 Matematik Konularına Göre Türkiye'ninBaşarı Düzeyi (EARGED TIMSS Ulusal Raporu [1])

Konu	Ulusal Ortalama	Uluslararası Ortalama
Kesirler ve Sayıları Anlama	430	487
Ölçme	436	487
Veri Gösterimi – Analiz ve Olasılık	446	487
Geometri	428	487
Cebir	432	487

Uluslararası olarak yapılan bu karşılaştırmalı çalışmalar bir çok ülkeyi bu sonuçları oluşturan sebepleri araştırmaya sevk etmiştir ve dolayısıyla karşılaştırmalı çalışmaların hızlanmasına sebep olmuştur. Ulusların matematik alanındaki başarısını etkileyen faktörler arasında sosyo-ekonomik düzeyden sınıf içindeki aktiviteye kadar bir çok faktör sıralanmaktadır bu çerçevede ulusal müfredatın yansıtıcısıolan ders kitapları da dikkatleri üzerinde toplamıştır.Ayrıca Türk matematik öğretmenlerinin TIMSS anketlerindeki "Matematik ev ödevi veriyorsanız, aşağıdaki ödev çeşitlerinin her birini ne sıklıkta verirsiniz" sorusunun ders kitabındaki problem ve soru dizileri seçeneğine "hiç" cevabını %0,5 oranla ve daima cevabını %72,1 oranla vermiş olmaları ders kitaplarının Türk eğitim sisteminde ne kadar büyük öneme sahip olduğunu göstermektedir EARGED TIMSS Ulusal Raporu [1].

Tüm Dünyada ülkelerarası matematik ders kitaplarının içerik ve yaklaşım açısından karşılaştırılması ayrıca ulusal matematik müfredatlarının karşılaştırılması hakkında birçok çalışma bulunmaktadır Fan ve Zhu [20] yaptıkları çalışmada Çin, Singapur ve Amerikan matematik kitaplarının problem çözme süreçlerine yoğunlaşmış ve üç ülke arasındaki benzerlikler ve farklılıkları araştırmıştır. Bu çalışmada kitapların soru özme süreçleri Polya'nın problem çözme basamakların ve Schoenfeld'in höristiklerinin (heuristic) aşamalarına göre incelenmiştir. Elde edilen sonuçlarda üç ülkenin matematik kitapları arasındaki en önemli fark Çin'de %26.7, Singapur'da%14.7 ve Amerik'da %43.2 lik oranlarla Polya'nın soru çözme basamaklarından geriye dönüş(Looking Back) kısmında yaşanmıştır. Üç ülke arasında tespit edilen en önemli benzerlik ise planı uygulama basamağında(Carrying out the plan) yer almıştır bu basamakta üç ülkenin değeriri de %100 dür. Höristiklere bakıldığında ise üç ülkede yer alan höristiklerin yeterli olduğu tespit edilmiştir

Lianghuo ve Yan [27], çalışmalarında Çin, Singapur ve Amerika'da erken ortaöğretimde kullanılan ders kitaplarında problem çözme süreçlerinin sunumunu araştırmışlardır. Problem çözmede kullanılan yöntemler genel ve belirli yöntemler olmak üzere iki grupta incelenmiştir. Üç ülkenin ders kitaplarında problem çözme süreçlerinin sunumundaki benzerlik ve farklılıklar ortaya çıkarılmış ve karşılaştırılmıştır. Benzerlik ve özellikle farklılıkların olası nedenleri araştırılmıştır. Araştırma sonucunda, Çin ders kitabında genel problem çözme yöntemlerinin modellenmesinin diğer iki ülkede yer alan ders kitaplarından daha belirgin olduğu görülmüştür. Her bir problem çözme aşaması açık olarak belirtilmiştir ve böylece okuyucular farklı aşamaları kolaylıkla ayırt eder ve tanımlarlar. Singapur'daki ders kitaplarında genelde problem çözmek için buluşsal yöntemler diğer konulardan ayrılmış olarak sunulur. Bu durum belki kitap yazarının problem çözmeye olan biçimsel bakış açısını yansıtır Kaytan [28].

Türkiye'de de bu konuda bazı çalışmalar yapılmıştır örneğin Güzel, Karataş ve Çetinkaya Türkiye, Almanya ve Kanada eğitim programlarını karşılaştırmıştır [29].

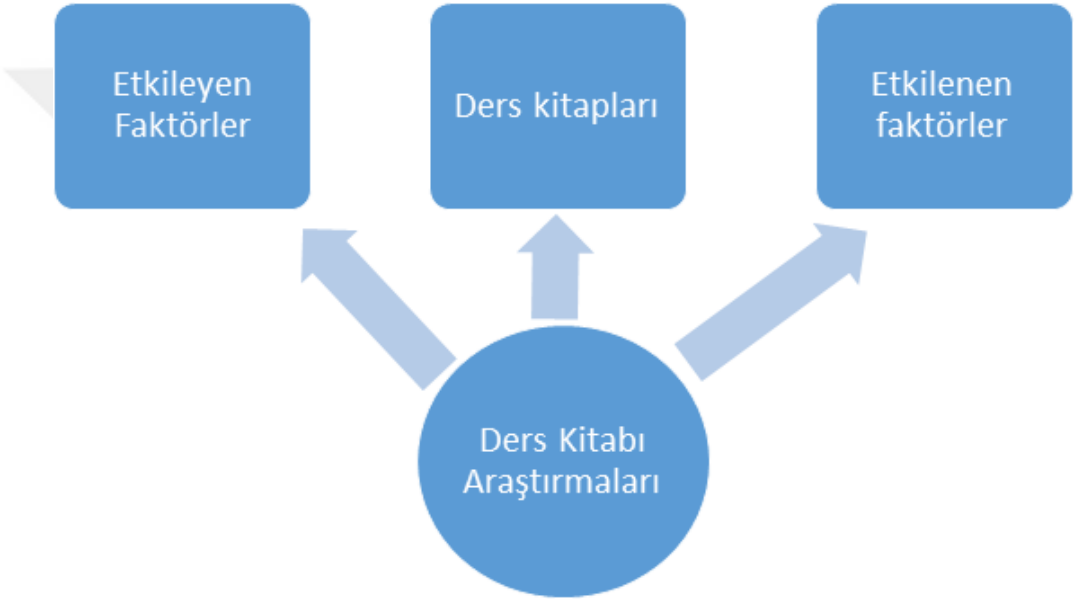
Özdoğan [24] Türkiye,Singapur ve Amerikan altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf matematik ders kitaplarındaki çevre, alan ve hacim konularını vurgulanan konular, içerik düzeni, çözümlü örnekler başlıklarıyla incelemiştir.

Erbaş ve Alacacı [30] "6 ve 7. Sınıf Türk Matematik Ders Kitaplarının Amerikan ve Singapur Ders Kitapları ile Karşılaştırmalı Bir Analizi" isimli projelerinde ders kitaplarındaki görsel tasarım ve okunabilirliği, ders kitaplarındaki içerik düzenini kitaplardaki öğrenme alanlarına verilen ağırlıkları, ders kitaplarındaki konu başlıklarını, kitapların sunuluşunda hakim olan yaklaşımları, oran orantı konularının sunuşundaki kavramsal anlayış ve işlemsel becerileri ve ders kitaplarındaki matematiksel problem ve alıştırmaların gerektirdiği bilişsel istemler (cognitive demands) ve zorluk derecelerini karşılaştırmıştır.

Kaytan [28] Türkiye, Singapur ve İngiltere matemetik öğretim programlarının karşılaştırmasını yaptığı çalışmada Türkiye, Singapur ve İngiltere ilköğretim matematik programlarının genel özellikleri, ilk öğretim 5. sınıfa kadar olan kademelerde eğitim programlarının sayılar, ölçme, geometri ve veri konularındaki hedefleri ve kazanımları,problem çözme hedefleri ve kazanımları, eğitim durumları, sınama durumları arasındaki benzerlik ve farklılıkları araştırmıştır ayrıca üç ülkenin eğitim

durumlarını karşılaştırdığı kısımda ders kitaplarının karşılaştırılmasına da yer vermiştir. Fakat bu çalışmada ders kitaplarının içerikleri değil öğrenciler tarafından nasıl temin edildiği ve ders kitaplarının basımının kanuni koşulları hakkında karşılaştırmıştır.

Yukarıda da belirttiğimiz gibi ders kitaplarının karşılaştırmalı analizi hakkında birçok çalışma olmuştur ve bu konuda ciddi bir literatür oluşturulmuştur. 10. Uluslar Arası Matematik Eğitimi Kongresinin ders kitapları hakkında bilimsel bir rapor oluşturmak üzere kurduğu araştırma grubu ders kitapları araştırmaları için bir şema sunmuştur (Şekil 2.3).



Şekil 2.3 Ders Kitabı Araştırması Yöntemi (Fan [20])

Bu şemayı kullanarak ders kitabı araştırmalarını üç konu halinde değerlendirebiliriz (Çizelge 2.2);

1) Araştırmanın konusu olarak ders kitaplarının kendisi

2) Ders kitaplarının oluşumu etkileyen faktörler

3) Ders kitapları tarafından etkilenen faktörler.

Ders kitaplarının bu üç konuda ele alınmasıyla kongrede her bir konu hakkında ayrı ayrı dikkat edilmesi gereken problem cümlelerinden bahsedilmiştir. Yukardaki tabloya göre ders kitabı araştırmaları ders kitaplarını ve ders kitaplarıyla eğitimdeki diğer faktörlerin ilişkisini ele alan bir disiplin haline dönüştürülmüştür. Buna ek olarak sadece birinci

konuya odaklanan çalışmalar tanımlayıcı olarak adlandırılırken diğer iki alana odaklanan çalışmalar karşılaştırmalı ve nedensel araştırmalar olarak adlandırılırlar.

Araştırmacıların genellikle hemfikir üzere nedensel araştırmalar eğitim için daha önemli kabul edilmektedir (Bkz, Postlethwaite [31]). Bu durum matematik ders kitabı araştırmaları için de geçerlidir çünkü matematik eğitiminin kalitesini arttırmak nihai hedefine ulaşmak için ders kitaplarının neye benzediğini öğrenmek (örneğin ders kitabında fonksiyonlar konusunun başlıklarının nasıl sıralanmış, ders kitabında ne tarz örnekler kullanılmış?) sadece ilk adımdır (Fan [20]).

Çizelge 2.2 Ders kitabı araştırmaları (Fan [20])

Konu	**Problem Cümlesi**
Araştırmanın Konusu Olarak Ders Kitapları	Ders kitabının özellikleri nelerdir? Ders kitabı matematiksel bilgiyi nasıl sunmaktadır ve problemleri nasıl çözmektedir? Ders kitabı tasarlanan müfredat standartlarını nasıl yansıtmaktadır? Ders kitabı pedagojik yöntemleri nasıl yansıtmaktadır? Ders kitapları kültürel ve sosyal değerleri ve gelişmeleri nasıl yansıtmaktadır? Gelişen modern teknoloji ders kitaplarında nasıl yansıtılmaktadır ? Farklı ülkelerdeki ders kitapları arasındaki benzerlikler ve farklılıklar nelerdir ?
Ders Kitaplarının Oluşumu Etkileyen Faktörler	Ders kitapları nasıl oluşturulmuşur ? Farklı ders kitaplarında tespit edilen farklılıklara sebep olan etkenler nelerdir ? Farklı grupların(partiler, hükümet, matematikçiler, öğretmenler....) ders kitaplarının geliştirilmesindeki etkileri nelerdir ? Araştırma içerik hakkında ne çeşit bilgiler verecek Ders kitapların basılmasına ve benimsenmesine sebep olan etkenler nelerdir ?
Ders Kitaparı Tarafından Etkilenen Faktörler	Ders kitapları matematik öğrenme ve öğretmeyi ne kadar etkilemektedir ? Ders kitapları öğretmenler ve öğrenciler tarafından nasıl ve neden kullanılmaktadır ? Ders kitaplarının öğrencilerin matematik bilgilerinin gelişmesindeki etkileri nelerdir ? Ders kitapları farklı müfredat progaramlarında bulunan sosya-kültürel unsurların taşınmasına nasıl hizmet etemektedir ?

Yapmış olduğumuz literatür araştırması sonucunda karşılaştırmalı ders kitabı çalışmalarında Pepin ve Haggarty'nin bir çok çalışmasının bulunduğunu ve ülkemizde yapılan çalışmalarda da bunlara atıflarda bulunulduğu tespit edilmiştir. Pepin ve Haggarry İngiliz, Fransız ve Alman ders kitaplarını karşılaştırdıkları çalışmada ders kitaplarının dört farklı alanda karşılaştırılabileceğinden bahsetmişlerdir. Bunlar; Öğrenmeyi etkileyen genel özellikler, bilişsel gereksinimler, içeriksel özellikler ve ders kitaplarının amaçları ve bağlantı, bağlantılılık ve matematiksel bilgidir.

Öğrenmeyi etkileyen genel özellikler kısmında Kilpatrick ve arkadaşlarının [32] literatüre kazandırdıkları "matematiksel yeterlilik" (mathematical proficiency) ten bahsedilmiştir. Buna göre matematiksel yeterlilik sözcüğü bir kişinin matematiği başarılı bir şekilde öğrenmesi anlamına gelmektedir ve birbirine bağlantılı ve iç içe olan beş koşuldan oluşmaktadır.

Bunlar ;

- İçeriği anlama (conceptual understanding) : matematiksel kavramları, işlemleri ve ilişkileri anlamak,
- İşlemsel yetkinlik (procedural fluency) : işlemleri hızlı, doğru ve uygun bir şekilde yerine getirebilmek,
- Stratejik yetkinlik (strategic competence) : matematiksel probleri kurabilme ve çözebilme kabiliyeti,
- Adaptif akıl yürütme (adaptive reasoning) : mantıksal akıl yürütme, açıklama ve gerekçelendirebilme kapasitesi,
- Üretken eğilim (productive disposition) : matematiği düzenli, titiz ve inançlı bir şekilde çalışma eğilimidir.

Bilişsel gereksinimler kısmında Smith ve Stein'in [33] çalışmalarının ders kitaplarının yapısını açıklamada faydalı olabilceği düşünülmüştür. Smith ve Stein ders kitaplarındaki bilişsel gereksinimleri değerlendirirken hatırlatma, kavram ya da tanımlarla ilişkisi olmayan işlemler, kavram ve tanımlarla ilişkisi olan işlemler ve matematik uygulamalarından oluşan dörtlü hiyerarşik kategori kullanmıştır

İçeriksel özellikler ve ders kitaplarının amaçları kısmında ders kitaplarında gerçek hayattan ne kadar çok bağlantı yapılırsa öğrencilerin dersi o kadar iyi anladığı ve motivasyonlarının arttığı anlatılmıştır.

Bağlantı, bağlantılık ve matematiksel bilgi ile ders kitaplarında öğrencilere anlatılan konularla, önceden anlatılmış olanlar ve diğer disiplinler arasında gerekli bağlantılarınkurulması kast edilmektedir. Yapılan literatür çalışması ile ders kitaplarında konu anlatırken dikkat edilmesi gereken bir kaç husus şu şekilde sıralanmıştır;

- İşlemsel anlama yerine ilişkisel anlama üzerinde durulmalıdır,

- Öğrencilerin hali hazırda bildikleriyle yeni anlatılanlar arasında bağlantı kurulmalıdır,
- Anlatılan konuların temel kavramları arasında ilişki kurulmalıdır,
- Matematik ve diğer bilimler arasında ilişkilendirme yapılmalıdır,
- Gerçek hayatla bağlantı kurmaya yardımcı olan kavramlara vurgu yapılmalıdır,
- Farklı sunum yöntemleri denenmelidir (analoji yapma, çözümlü örnek verme).

BÖLÜM 3

YÖNTEM

Bu araştırmada Türk ve Singapur 7. ve 8. sınıf matematik ders kitapları karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Kitaplar incelenirken içerik düzeni, içerik sunumu, konuların sunumuna hakim olan yaklaşımlar, ve seçilmiş konunun bilişsel beceriler, kavramsal anlayış ve öğrenim fırsatları açısından karşılaştırılması kriterleri esas alınmıştır. Karşılaştırmada Singapur ders kitaplarının kullanılmasının sebebi Singapur öğrencilerinin uluslararası karşılaştırmalı yarışmalarda göstermiş oldukları yüksek performanstır. Çalışmada 7. ve 8. sınıf ders kitaplarının kullanılmasının sebebi iki ülke kitaplarının içeriklerinin birbirlerine yakın olması ve öğrencilere bilişsel beceriler ve kavramsal bilgi açısından temelin bu sınıflarda veriliyor olmasıdır. Çalışmada yalnızca temel ders kitaplarının kullanılıp öğrenci çalışma kitaplarının ve öğretmen kılavuz kitaplarının kullanılmamasının sebebi öğretmenlerin dersi anlatırken temel kitaba bağlı olmaları ve bundan dolayı öğrencilerin dersi öğrendikleri asıl kitabın temel ders kitapları olmasıdır. Aşağıdaki çizelge 3.1'de bu çalışmaya konu olan iki ülke ders kitapları bulunmaktadır.

Çizelge 3.1 Karşılaştırmaya konu olan iki ülke ders kitapları

Sınıf	Türkiye	Singapur
7.Sınıf	Sezer, R. (2012).İlköğretim Matematik 7. Sınıf Ders Kitabı (1.baskı). İstanbul: Milli Eğitim Bakanlığı.	Keung , C. W.,Cheng, E. N. Y.,San, L.(2010).Discovering Mathematics 1A & 1B , Singapore : Star Publishing
8.Sınıf	Aygün, S.Ç., Ünsal, N., Coşkuntürk, N., et al.(2012) İlköğretim Matematik 7. Sınıf Ders Kitabı (5.baskı). İstanbul: Milli Eğitim Bakanlığı.	Keung , C. W.,Cheng, E. N. Y.,San, L.(2010).Discovering Mathematics 2A & 2B , Singapore : Star Publishing

İki ülkede de merkezi eğitim sistemi uygulanmaktadır dolayısıyla ders kitaplarının basımı eğitim bakanlıklarının onayıyla gerçekleşmektedir. Türkiye de Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye kurulunun onay verdiği ve özel basımevleri tarafından basılan kitapları kullanmakla birlikte kendi yayınevi tarafından basılan kitapları da kullanmaktadır. Ülke genelinde daha yaygın olarak kullanılan kitaplar MEB tarafından basılan kitaplar olduğundan bu çalışmada MEB tarafından basılan kitaplar kullanılmıştır. Singapur Eğitim Bakanlığı kendi kitaplarını hazırlayıp basmamakta yalnızca özel yayınevleri tarafından basılan kitaplara onay vermektedir. Bu çalışmada ülke genelinde oldukça popüler olan kitaplar kullanılmıştır. İki ülke kitaplarının da kendi ülkelerinde popüler olmaları araştırmanın geçerliliği açısından önemlidir.

Ders kitaplarının karşılaştırılmasında kullanılan kriterlerle ilgili detaylı bilgi aşağıda verilmiştir.

3.1 Ders Kitaplarında İçerik Düzeni

Bu bölümde ders kitaplarında bulunan konuların ünitelere nasıl ayrıldığı, sıralamasının nasıl yapıldığı incelenmiştir. Ayrıca ders kitaplarında öğrenme alanlarına verilen ağırlıklar da bu bölümde incelenmiştir.

a. Ders kitaplarının ünitelendirme düzeni: Bu başlıkta 7. ve 8. sınıf Türk ve Singapur kitaplarında bulunan ünitelerin sayıları verilmiştir ve der kitaplarının konuları nasıl ünitelendirdiği gösterilmiştir.

b. Ders kitaplarının organizasyonu: Bu bölümde ders kitaplarının toplam sayfa sayıları, konu anlatımı için ayrılan sayfa sayısı, problemler ve alıştırmalar için ayrılan sayfa sayısı ve diğer amaçlar için ayrılan sayfa sayıları verilmiştir.

c. Ders kitaplarının içerik analizi ve konu başlıklarının karşılaştırılması: Bu başlıkta ders kitaplarında işlenen konuların sayısı ve sıralamaları gösterilerek kitapların kapsamları hakkında bilgi verilmiştir. Konu başlıkları seçilirken içerik olarak birbirinden bağımsız olan konular Singapur kitapları ve Türk kitapları için ayrı ayrı ele alınmıştır.

d. Ders Kitaplarında öğrenme Alanlarına Verilen Ağırlıklar: Bu bölümde ders kitaplarını sayılar, geometri ve ölçme, olasılık ve istatistik ve cebir öğrenme alanlarına ayırdıkları sayfa sayıları verilip ders kitaplarının odaklandığı alanlar karşılaştırılmıştır.

Aynı sayfada birden fazla öğrenme alanında konu bulunması durumunda sayfa yarısı (1/2) hassasiyetinde ayrıştırma yapılmıştır.

3.2 Ders Kitaplarında İçerik Sunumu

Bu bölümde ders kitaplarının konuları anlatırken kullandığı yöntem anlatılmıştır. Buna göre ders kitaplarında konuların işlenişi üç aşamada ele alınmıştır.

a. Konunun öğrencilere tanıtılması ve anlatılması: Bu bölümde ders kitaplarında konular öğrencilere anlatılırken faydalanılan yöntemler üzerinde durulmuştur. Konuların işlenişi esnasında öğrencileri motive etmek için hangi yöntemlerin kullanıldığı, geçmiş bilgilerle yeni öğrenilen bilgiler arasında bağlantıların nasıl kurulduğu, bilişsel beceriler kazandırılırken ve tanımlar anlatılırken hangi yöntemlerin kullanıldığı anlatılmıştır.

b. Çözümlü örnekler: Bu bölümde konu anlatımı esnasında kullanılan çözümlü soruların nasıl kullanıldıkları gösterilmektedir ve konu başına düşen soru sayıları karşılaştırılmaktadır.

c. Alıştırmalar: Bu bölümde ders kitaplarında konu anlatım kısımlarında ve konuların sonunda bulunan alıştırmaların nasıl kullanıldıkları gösterilmiştir ve konu başına düşen soru sayıları karşılaştırılmıştır.

3.3 İki Ülke Kitaplarında Konuların Sunuşuna Hakim Olan Yaklaşımlar

Bu bölümde ders kitaplarında öğrencilerin motivasyonlarını arttırmak ve bilişsel becerileri kazandırmak için kullanılan aşağıdaki yöntemlerin kullanım tarzları ve adetleri karşılaştırılmıştır.

a. Sınıf içi etkinlik ve projeler,

b. Teknoloji ve somut materyal kullanımı,

c. Gerçek hayat bağlantıları,

3.4 Seçilmiş Konunun Bilişsel Beceriler, Kavramsal Anlayış ve Öğrenim Fırsatları Açılarından Karşılaştırılması

İki ülke kitaplarının konu işleyiş stratejilerinin daha iyi anlaşılabilmesi için sayılar konusu seçilerek karşılaştırılmıştır. İki ülke kitapları konuları ünitelendirme şekilleri ciddi farklılıklar göstermektedir. Türk kitabı çoğunlukla birbirinden bağımsız konuları

bir ünitede işlerken Singapur kitabı her konuyu bir ünite olarak işlemektedir. Sayılar konusu iki ülke kitaplarında da bir ünite olarak işlenmiştir. Sayılar konusu İçerik olarak iki ülke kitaplarında birbirlerine en yakın işlenen konu olduğu için bu karşılaştırmada ideal konu olarak değerlendirilmiştir. İki ülke ders kitaplarında sayılar konusunda karşılaştırma yapılırken bilişsel becerilerin kazandırılması, içeriğin kapsamlı biçimde ele alınması ve öğrencilerin motivasyonlarının artırılması kriterlerin değerlendirilmesi için aşağıdaki başlıklarda araştırma yapılmıştır.

a. İki ülke kitaplarında sayılar konusunda işlenen içerik ve alt başlıkların değerlendirilmesi,

b. İki ülke kitaplarında sayılar konusunda bulunan ortak alt başlıkların sunuluş şekilleri arasındaki benzerlik ve farklar,

c. İki ülke kitaplarında sayılar konusunda bulunan farklı alt başlıkların sunuluş şekilleri arasındaki benzerlik ve farklar,

d. İki ülke kitaplarında sayılar konusunda bulunan gerçek hayat bağlantılarının karşılaştırılması,

e. İki ülke kitaplarında sayılar konusunda bulunan sınıf içi aktivitelerin karşılaştırılması,

f. İki ülke kitaplarında sayılar konusunda bulunan teknoloji kullanımının karşılaştırılması,

g. İki ülke kitaplarında sayılar konusunda bulunan problem çeşitlerinin karşılaştırılması,

BÖLÜM 4

BULGULAR

4.1 Ders Kitaplarının İçerik Organizasyonu

4.1.1 Ders Kitaplarının Ünitelendirme Düzeni

Çizelge 4.1 7. Sınıf Türk ve Singapur ders kitaplarında bulunan ünite başlıkları

<table>
<tr><th>Türk 7. Sınıf Kitabı</th><th>Singapur 7. Sınıf Kitabı</th></tr>
<tr><td rowspan="2">1. Ünite: Tam sayılardan rasyonel sayılara: Tam sayılarda işlemler; Rasyonel sayılar</td><td>1.Ünite: Çarpanlar ve katlar</td></tr>
<tr><td>2.Ünite: Reel sayılar</td></tr>
<tr><td rowspan="3">2.Ünite: Tam sayılar, cebir ve geometri: Tam sayıların kuvveti ve cebir; Denklemler ve koordinat sistemi; Diklik ve paralellik</td><td rowspan="2">3.Ünite: Yaklaşım ve tahmin etme</td></tr>
<tr><td>4.Ünite: Cebire giriş</td></tr>
<tr><td>5.Ünite: Cebirsel yorum</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3.Ünite: Orantı ve çokgenler: Orantıdan çıktık yola; Çokgenler</td><td>6.Ünite: Bir bilinmeyenli basit denklemler</td></tr>
<tr><td>7.Ünite: Açılar ve paralel doğular</td></tr>
<tr><td rowspan="3">4.Ünite: çember, daire ve çokgenler: Çember ve bayrağımız; Daireden çokgenlere</td><td rowspan="2">8.Ünite: Üçgenler ve çokgenler</td></tr>
<tr><td>9.Ünite: Oran, orantı ve hız</td></tr>
<tr><td>10.Ünite: Yüzde</td></tr>
<tr><td rowspan="2">5.Ünite: Grafikler, veri analizi ve olasılık: Yaşamımızdaki grafikler; Faktöriyel, permutasyon, olasılık</td><td>11.Ünite: Sayma sistemleri</td></tr>
<tr><td>12.Ünite: Koordinatlar ve doğrusal grafikler</td></tr>
<tr><td rowspan="2">6.Ünite: Alan ve hacim: Dörtgenler ve alan bağıntıları; Dik dairesel silindir</td><td rowspan="2">13.Ünite: Basit eşitsizlikler</td></tr>
<tr><td>14.Ünite: Katı cisimlerin hacimleri ve yüzey alanları / 15.Ünite: Bilgi işleme</td></tr>
</table>

7. Sınıf Türk kitabında 6 ünite Singapur kitabında ise 15 ünite bulunmaktadır. 8. Sınıf Türk kitabında 6 ünite Singapur kitabında ise 11 ünite bulunmaktadır. Sonuç olarak, hem 7. Sınıf hem de 8. Sınıf Türk kitaplarında daha az sayıda ünite bulunmaktadır. Ünite sayısının az olması öğrencilerin zihninde bir konu üzerinde çok durulduğu algısı oluşturmaktadır bu da öğrencilerde bıkkınlık hissi oluşturmaktadır. Çizelge 4.1'de Türk ve Singapur 7. sınıf ders kitaplarındaki ünitelerin sıralanışı verilmiştir. Çizelge 4.2'de ise Türk ve Singapur 8. sınıf ders kitaplarındaki ünitelerin sıralanışı verilmiştir.

Çizelge 4.2 8. Sınıf Türk ve Singapur ders kitaplarında bulunan ünite başlıkları

Türk 8. Sınıf Kitabı	**Singapur 8. Sınıf Kitabı**
1.Ünite: Kurallı şekillerden kurallı sayılara: Tekrar eden, yansıyan, dönen ve ötelenen şekiller; Fraktallar; Verilerden çıkan sonuçlar; Histogram oluşturalım; Üslü sayıların kuvvetleri; Tam sayıların ve ondalık kesirlerin kuvvetleri; Üslü sayılarda işlemler	1.Ünite: Orantı
2.Ünite: Olasılık, istatistik ve sayılar: Olasılık ve olay çeşitleri; Kareköklü sayılar; Kareden karaköke; Kareköklü sayılarla toplama ve çıkarma işlemleri; Kareköklü sayılarla çarpma ve bölme işlemleri; Gerçek sayılar; Standart sapma	2.Ünite: Çarpanlara ayırma 3.Ünite: Basit cebirsel sadeleştirmeler
3.Ünite: Üçgenler ve cebir: Üçgen ve pisagor bağıntıları; Üçgenler; Üçgenin kenarları arasındaki bağıntılar; Pisagor bağıntısı; Konu değerlendirme; Sayı örüntüleri ve özdeşlikler; Çarpanlara ayırma; Rasyonel ifadeler	4.Ünite: Denklik ve benzerlik 5.Ünite: İki bilinmeyenli denklemler
4.Ünite: Matematikte yolculuk: Kombinasyon, denklemler ve üçgende benzerlik; Kombinasyon; Denklem sistemleri; Üçgenlerde eşitlik ve benzerlik; Geometrik cisimler; Prizmaları tanıyalım; Prizmaların yüzey alanları ve hacimleri; Piramit, koni ve küre	6.Ünite: İkinci dereceden fonksiyonlar ve eşitsizlikler 7.Ünite: Pisagor teoremi
5.Ünite: Geometrik cisimlerde ölçme ve perspektif: Piramit, koni ve kürenin yüzey alanları; Dik piramidin yüzey alanı; Dik dairesel koninin yüzey alanı; Kürenin yüzey alanı; Piramit, koni ve kürenin hacmi; Dik piramidin hacmi; Dik dairesel koninin hacmi; Kürenin hacmi; İz düşümü ve çok yüzlüler; Perspektif çizimi; Çok yüzlüler ve ara kesiti	8.Ünite: Piramit, koni ve kürelerin yüzey alanları ve hacimleri
6.Ünite: başlangıç ve bitiş noktası-Geometri: Geometrik cisimler ve simetri; Konu değerlendirme; Doğrunun incelenmesi; Eğimle tanışalım; Eşitsizlikler; Dik üçgendeki oranlar	9.Ünite: Küme tanımları ve hesaplamaları 10.Ünite: Veri analizi / 11.Ünite: Olasılık

4.1.2 Ders Kitaplarının Organizasyonu

Bu kısımda ders kitaplarının içeriklerine göre sayfalara ayrılışlarını inceleyeceğiz. Çizelge 4.3' e göre hem 7. Sınıf ders kitabında hem de 8. Sınıf ders kitabında Singapur kitapları daha fazla sayfa sayısına sahiptir.

Çizelge 4.3 Kitaplarda sayfaların dağılımı

	T7	**S7**	**T8**	**S8**
Toplam sayfa sayısı	284	448	224	400
Konu anlatım	182 64%	239 53%	112 50%	218 55%
Problemler ve alıştırmalar	63 22%	155 35%	96 43%	136 34%
Diğer sayfalar	39 14%	54 12%	16 7%	46 11%

Ayrıca Singapur kitapları a ve b olmak üzere iki parçadan oluşmaktadır bu da öğrencilerin kitaplarını daha kolay taşımalarını sağlamaktadır. Singapur kitapları üç alanda da daha fazla sayfa sayısına sahiptir. Oran olarak incelenecek olursa 7. sınıf ders kitaplarında Türk kitabının konu anlatım oranı daha yüksek iken 8. sınıf ders kitaplarında Singapur kitaplarının daha yüksek bir orana sahip olduğu görünmektedir. Problemler ve alıştırmalar kısmında tam tersi bir durum söz konusudur Türk kitapları 7. sınıf kitaplarında problem ve alıştırmalar kısmına ayırdığı sayfa oranı daha az olurken 8. Sınıf kitaplarında Singapur kitaplarının ayırdığı oran daha az olmaktadır. Ders kitapları sayfa sayıları kendi içlerinde değerlendirilecek olursa 7. ve 8. Sınıf kitaplarının oranları birbirlerine daha yakın olduğundan Singapur kitaplarının daha tutarlı olduğu söylenebilir. Diğer amaçlar için kullanılan sayfaların kıyaslanmasında Türk ve Singapur 7. sınıf ders kitaplarında yaklaşık oranların olduğu 8. sınıf kitaplarında ise Singapur kitabının daha yüksek orana sahip olduğu gözlemlenmiştir. Singapur kitaplarında diğer amaçlı olarak kullanılan sayfalar da hem 7. sınıf hem 8. sınıf kitaplarında kitapların tanıtımı, çözümsüz soruların cevap anahtarı ve problem çözme süreçlerine örnekler verilmiştir. Türk kitabında ise 7. Sınıf ve 8. Sınıf ders kitaplarındaki diğer amaçlı sayfaların kullanım şekilleri farklılık göstermektedir her iki kitapta İstiklal Marşı, Gençliğe Hitabe, Atatürk fotoğrafı, sözlük ve kaynakça ortak kısımlarken 7. sınıf kitabında ayrıca proje ödevi örnekleri, performans görevi örnekleri, kareli kağıt, noktalı kağıt bulunmaktadır.

4.1.3 Ders kitaplarında İçerik analizi ve Konu Başlıklarının Karşılaştırılması

Türk ve Singapur 7. Sınıf ders kitaplarında işlenen konu başlıkları ve konulara ayırılan sayfa sayıları çizelge 4.4'te verilmiştir. Buna göre;

- Singapur kitabında Türk kitabında bulunan olasılık; çember ve daire; yansıma ve dönme; dörtgenler ve alan bağıntıları; faktöriyel ve permutasyon; motiflerle süsleme konuları bulunmamaktadır.
- Singapur kitabında olasılık konusu 8. sınıf kitabında işlenmiştir.
- Singapur kitabında 7. sınıf kitabındaki alan ve çevre konusunda dairenin çevre ve alanına yer verilmiştir.
- Türk kitabında Singapur kitabında bulunan obeb-okek; hız; basit eşitsizlikler; tahmin ve kestirim; cebire giriş; üçgenler; dörtgenler; oran; geometrik şekillerin alan ve çevreleri konuları yer almamaktadır.
- Türk kitabı katı cisimlerin yüzey alanı ve hacimleri konusunda yalnızca silindire yer vermiştir Singapur kitabı ise küp, prizma ve silindire yer vermiştir.
- Türk kitabı faktöriyel, permütasyon ve olasılık konularını beraber anlatmış ancak bu konularla doğrudan alakalı olan kombinasyon konusunu 8. sınıfa bırakmıştır bu da kavramsal bir boşluğa sebep olmaktadır.
- Türk kitabı cebirsel ifadeler ve örüntüler konularını tam sayıların kuvveti ve cebir ismiyle birleştirerek anlatmış ancak Singapur kitabı bunları ayrı ayrı konularda genişçe yer vererek anlatmıştır.
- Türk kitabı denklemler; koordinatlar ve lineer grafikler konularını beraber ele alırken Singapur kitabı her ikisini ayrı konularda anlatmıştır.
- Türk kitabında orantı konusu faiz ve yüzde; yansıma ve dönme konularıyla beraber anlatılmış. Singapur kitabında ise oran konusu hız ile birlikte anlatılmış yüzde konusu diğer ünitede anlatılmış orantı konusu 8. sınıf kitabına bırakılmıştır.

Çizelge 4.4 Türk ve Singapur 7. sınıf ders kitaplarında işlenen konu başlıkları ve konulara ayırılan sayfa sayıları

	Konular	**Türk 7. Sınıf Kitabı Sayfa Sayısı**	**Singapur 7. Sınıf Kitabı Sayfa Sayısı**
SAYILAR	Tam Sayılar	17	20
	Rasyonel Sayılar	28	9
	Obeb, Okek	-	21
	Oran	-	15
	Hız	-	6
	Yüzde ve faiz	6	26
	Tahmin ve Kestirim	-	18
	Orantı	10	-
	Toplam	61	115
CEBİR	Örüntüler	6	18
	Cebirsel İfadeler	6	20
	Denklemler	7	18
	Koordinatlar ve Lineer Grafikler	12	21
	Basit Eşitsizlikler	-	20
	Cebire Giriş	-	15
	Toplam	31	112
GEOMETRİ VE ÖLÇME	Diklik Paralellik ve Açılar	17	31
	Çokgenler	13	14
	Çember ve Daire	30	-
	Dörtgenler ve Alan Bağıntıları	16	-
	Katı Cisimlerin Yüzey Alanı ve Hacimleri	12	33
	Üçgenler	-	10
	Dörtgenler	-	11
	Geometrik Şekillerin Alan ve Çevreleri	-	22
	Yansıma ve Dönme	5	-
	Motiflerle Süsleme	5	-
	Toplam	98	121
OLASILIK VE İSTATİSTİK	Olasılık	13	-
	Tablo ve Grafik Oluşturma	24	35
	Faktöriyel ve Permutasyon	5	-
	Toplam	42	35

Türk ve Singapur 8. Sınıf ders kitaplarında işlenen konuları başlıkları ve konulara ayırılan sayfa sayıları ise çizelge 4.5'te verilmiştir.

Çizelge 4.5 Türk ve Singapur 8. Sınıf ders kitaplarında işlenen konu başlıkları ve konulara ayırılan sayfa sayıları

	Konular	**Türk 8. Sınıf Kitabı Sayfa Sayısı**	**Singapur 8. Sınıf Kitabı Sayfa Sayısı**
SAYILAR	Üslü İfadeler	8	-
	Köklü İfadeler	15	-
	Kümeler	-	38
	Trigonometri	9	-
	Orantı	-	30
	Çarpanlara Ayırma	8	30
	Rasyonel Sayılarda İşlemler	4	-
	Toplam	44	98
CEBİR	Sayı Örüntüleri	4	-
	Denklem Sistemleri	4	-
	Eşitsizlikler	8	-
	Basit Cebirsel Sadeleştirmeler	-	23
	İki Bilinmeyenli Denklemler	-	31
	İkinci Dereceden Fonksiyonlar	-	36
	Toplam	16	90
GEOMETRİ VE ÖLÇME	Tekrar eden, Yansıyan, Dönen ve Ötelenen Şekiller	11	-
	Üçgenler	12	-
	Eşitlik ve Benzerlik	9	42
	Geometrik Cisimler	16	-
	Katı Cisimlerin Yüzey Alanı ve Hacimleri	26	35
	İzdüşüm ve Perpektif	11	-
	Geometrik İnşa	8	-
	Doğrunun İncelenmesi	10	-
	Pisagor Teoreni	5	25
	Toplam	108	102
OLASILIK VE İSTATİSTİK	Olasılık	8	19
	Veri Analizi ve İstatistik	8	42
	Kombinasyon	3	-
	Toplam	19	42

- Singapur kitabında Türk kitabında bulunan üslü ifadeler; tekrar eden, yansıyan, dönen ve ötelenen şekiller; köklü ifadeler; üçgenler; sayı örüntüleri; kombinasyon; denklem sistemleri; geometrik cisimler; izdüşüm ve perspektif; geometrik inşa; doğrunun incelenmesi; eşitsizlikler; trigonometri ve rasyonel sayılarda işlemler konularının bulunmamaktadır.
- Türk kitabında Singapur kitabında bulunan kümeler; orantı; basit cebirsel sadeleştirmeler; iki bilinmeyenli denklemler ve ikinci dereceden fonksiyonlar konularının bulunmamaktadır.
- Türk kitabı katı cisimlerin yüzey alanı ve hacimleri konusunda piramit, koni ve küreye yer vermiştir. Singapur kitabı ise piramit, koni ve küreye yer vermiştir. Ancak küp ve prizmaya 7. Sınıf kitabında yer verilmiştir. Dolayısıyla Türk kitabında küp ve prizma eksik kalmıştır.
- Türk kitabında olasılık konusu daha önceden anlatıldığı için kısa bir anlatım yapılarak bırakılmıştır. Singapur kitabında olasılık konusu baştan sona ele alınmıştır.
- Türk kitabında birbiriyle çok yakın olan üslü ifadeler ile köklü ifadeler konularının arasına olasılık konusu konularak bütünlük dağıtılmıştır.
- Singapur kitabında veri analizi ve istatistik konusu tüm ayrıntılarıyla ele alınırken, Türk kitabında ise sadece tablo oluşturma ve grafik okuma konularına yer verilmiştir
- Eşlik ve benzerlik konusunda Singapur kitabı tüm geometrik şekillerde benzerliği anlatmış ayrıca haritalarda ve çizimlerde ölçek üzerinde durularak günlük hayat bağlantıları kurulmuştur.
- Singapur kitabı Pisagor bağıntısını ayrı bir konu olarak verirken Türk kitabı üçgenler konusunun içinde vermiştir.
- İki ülke kitapları bütün olarak ele alındığında kitapların konuları ele alış şekilleri, konuların ve ünitelerin sıralanması ve konu içeriklerinde ciddi farkların olduğu tespit edilmiştir. Bunlar;
- Türk kitabı konuları iç içe geçmiş bir şekilde ele almıştır örneğin 7. Sınıf ders kitabında tam sayıların kuvveti ve cebir konusunda üslü ifadeler, örüntüler ve cebirsel ifadelerle işlemler konuları anlatılmıştır. Üç konu için toplamda 21 tane çözümsüz ve 17 tane çözümlü örnek verilebilmiştir bir konuya ortalama 4,5 sayfa ayrılmıştır. Aynı şekilde 8. Sınıf matematik kitabında kombinasyon,

denklemler ve üçgende benzerlik konusunda üç tane farklı konu beraber ele alınmıştır. Bu üç konu için toplamda 6 tane çözümlü örnek ve konu değerlendirme testleriyle beraber 47 tane çözümsüz örnek verilmiştir bir konuya ortama olarak 6 sayfa ayrılmıştır. Bu durum öğrencilerin konuyu tam olarak öğrenememelerine sebep olmaktadır. Ayrıca farklı konuların bu kadar iç içe sunulması öğrencilerin zihinlerinin karışmasına ve kavram yanılgılarına sebep olmaktadır.

- Singapur kitabında bunun tam aksine farklı konular tamamen birbirinden bağımsız olarak ele alınmıştır.
- Türk kitabının ele alınan müfredat sarmal bir yapıya sahiptir. Örneğin 7. sınıf kitabında üslü ifadeler konusuna giriş yapılmış ancak konunun tamamlanması 8. sınıf kitabına bırakılmıştır aynı şekilde denklemler konusuna 7. sınıfta giriş yapılmış ancak konunun bitirilmesi yine 8.sınıf kitabına bırakılmıştır. Singapur kitabında ise ele alınan konular o seviye için gerekli bilgiler tamamen anlatılarak konular bitirilmiştir.
- Singapur kitabı ileride anlatılacak konulara temel teşkil edecek ön bilgileri ayrı bir konu şeklinde anlatarak gelecekte anlatılacak konularda bunların eksikliklerinden oluşacak problemleri engellenmeye çalışılmıştır. Örneğin cebire giriş konusunda bilinmeyene harf verme, cebirsel ifadelerin ve formüllerin hesaplanması vs anlatılmıştır ayrıca 8. sınıf kitabında basit cebirsel sadeleştirmeler konusunda cebirsel ifadelerde işlemler ve formüllerin öznesini değiştirme anlatılmıştır.
- İki kitabın bir konuya ayırdığı ortalama sayfa sayıları arasındaki farklar da dikkat çekicidir. Türk 7. Sınıf kitabı bir konuya ortalama olarak yaklaşık 13 sayfa ayırırken Singapur 7. sınıf kitabı yaklaşık 19 sayfa ayırmıştır. Benzer oranlar 8. sınıf kitapları içinde geçerlidir Türk 8. Sınıf kitabı bir konuya ortalama olarak 9,5 sayfa ayırırken Singapur kitabı yaklaşık 32 sayfa ayırmıştır. Bir konuya ayrılmış olan ortalama sayfa sayısı o konun ne kadar derin ve detaylı işlendiği hakkında fikir vermektedir. Buna göre Singapur kitabında iki sınıfta da bir konuya ayrılan ortalama sayfa sayısının daha fazla olması konuların daha ayrıntılı işlendiğini göstermektedir.

4.1.4 Ders Kitaplarında öğrenme Alanlarına Verilen Ağırlıklar

7. sınıf matematik ders kitaplarında baktığımızda iki ülkenin de en çok üzerinde durduğu alanın geometri ve ölçme olduğunu görmekteyiz(Çizelge 4.6). Ortak olarak iki ülkenin de en çok yer verdikleri ikinci alan sayılar alanıdır. İki ülke matematik ders kitaplarının en çok yer verdikleri 3. ve 4. alanlar farklılık göstermektedir. Türk kitabının en çok yer verdiği 3. alan olasılık ve istatistik ve 4. alan cebirken Singapur kitabında bu oran tam tersi şekildedir. Singapur kitabında sayılar ve cebir öğrenme alanlarının birbirine çok yakın olması ayrıca dikkat çekmektedir.

Çizelge4.6 7. Sınıf matematik ders kitaplarında öğrenme alanlarına verilen ağırlıklar

	Türkiye		**Singapur**	
Öğrenme Alanı	***Sayfa Sayısı***	***Yüzde***	***Sayfa Sayısı***	***Yüzde***
Sayılar	61	26,3%	115	29,5%
Cebir	31	13,4%	112	28,7%
Geometri ve Ölçme	98	42,2%	128	32,8%
Olasılık ve İstatistik	42	18,1%	35	9,0%
Toplam	232	100%	390	100%

8. sınıf ders kitaplarına baktığımızda, 7. sınıf ders kitaplarında olduğu gibi burada da iki ülkenin en çok ağırlık verdiği öğrenme alanı geometri ve ölçmedir (Çizelge 4.7). Türk kitabında geometri ve ölçme alanına verilen ağırlık yüzde 57,8 ile tüm kitabın yarısından fazlasını oluşturmaktadır. Diğer alanlarda da 8. sınıf kitapları 7. sınıf kitaplarıyla aynı sıralamalara sahiptir. Türk kitabının en çok ağırlık verdiği alanlar geometri ve ölçme alanından sonra sayılar, olasılık ve istatistik ve cebir olarak devam ederken Singapur kitabında bu oran sayılar, cebir ve olasılık ve istatistik olarak devam etmektedir. Singapur kitabında ilk üç alanın oranlarının birbirlerine çok yakın olmaları dikkat çekmiştir.

Çizelge 4.7 8.Sınıf matematik ders kitaplarında öğrenme alanlarına verilen ağırlıklar

	Türkiye		**Singapur**	
Öğrenme Alanı	***Sayfa Sayısı***	***Yüzde***	***Sayfa Sayısı***	***Yüzde***
Sayılar	44	23,5%	98	29,5%
Cebir	16	8,6%	90	27,1%
Geometri ve Ölçme	108	57,8%	102	30,7%
Olasılık ve İstatistik	19	10,2%	42	12,7%
Toplam	187	100%	332	100%

İki ülke kitaplarının 7. sınıftan 8. sınıfa geçişlerde oranlara incelendiğinde Singapur kitaplarında oranların birbirlerine çok yakın olduğu gözlemlenmiştir. Türk kitabında ise geometri ve ölçme alanına verilen ağırlık önemli miktarda artarken diğer üç alana verilen ağırlıkların azaldığı gözlemlenmiştir.

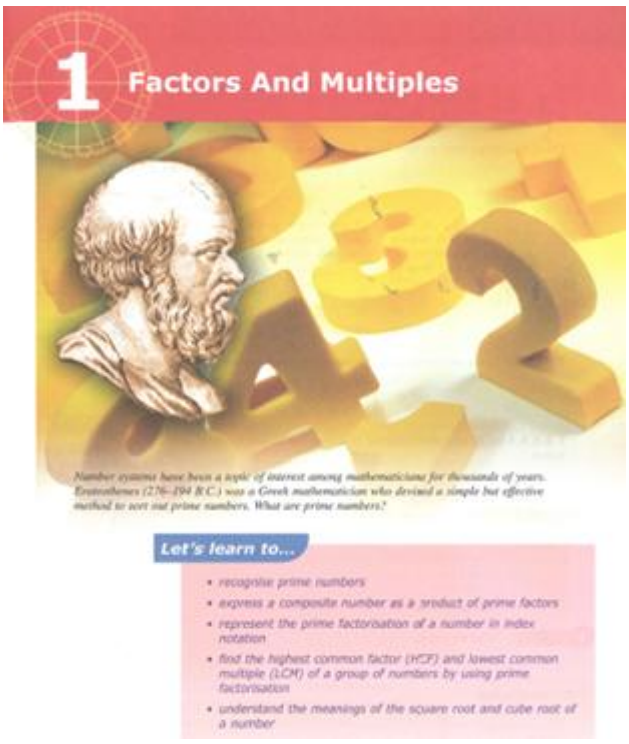
4.2 Ders kitaplarında içerik sunumu

Türk ve Singapur kitaplarında konuların işlenişinin üç bölümden oluştuğu söylenebilir:
1) Konunun öğrencilere tanıtılması ve anlatılması

2) Çözümlü örnekler

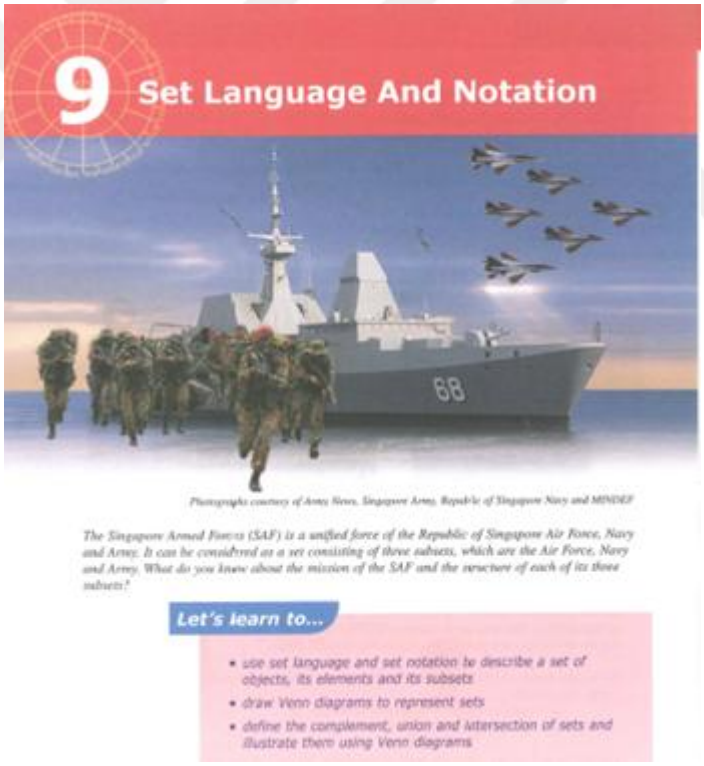
3) Alıştırmalar

İki ülke kitaplarında bu bölümler arasındaki farkları ve benzerlikleri inceleyelim. Singapur kitaplarında her konu ayrı bir ünite olarak ele alınmıştır. Her konunun başlangıcında o konu ile alakalı görseller bulunmaktadır. Görseller çoğunlukla günlük hayattan olmakla beraber bazı konularda tarihi objeler vs. de kullanılmıştır. Ayrıca görsellerin altında yine konu ile alakalı öğrencilerin dikkatini konuya çekmeye yönelik bir soru sorulmuştur. Bu tarz görsellerve sorular yalnızca konuların başlarında değil içlerinde de bulunmaktadır.



Şekil 4.1 Çarpanlar ve katlar konularının giriş görseli

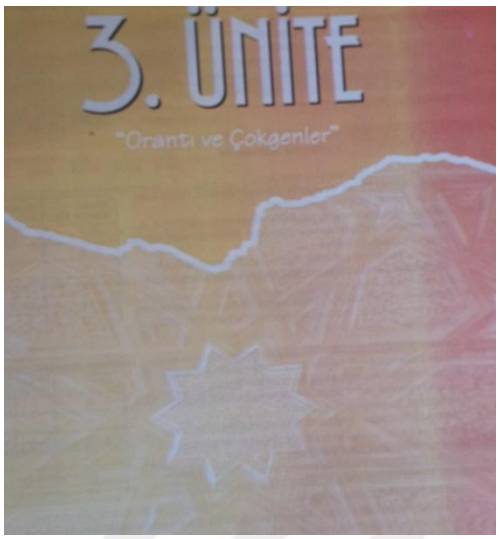
Örneğin, şekil 4.1'de görüldüğü gibi; kümeler konusunun girişinde içinde geminin, uçakların ve askerlerin bulunduğu bir görsel sunulmuş ve bunla beraber "Singapur silahlı kuvvetleri (SAF) Singapur Cumhuriyeti Hava Kuvvetlerinin, Donanmasının, ve Kara Kuvvetlerinin oluşturduğu birleşik bir güçtür. Bu Hava Kuvvetleri, Deniz Kuvvetleri, Kara Kuvvetleri olmak üzere üç alt kümesi bulunan bir küme olarak düşünülebilir. SAF'ın misyonu ve üç alt kümesinin yapıları hakkında neler biliyorsunuz? " sorusu sorulmuştur. Benzer şekilde çarpanlar ve katlar konusunun başında Eratostenes'in bir heykelinin fotoğrafıyla beraber sayılardan oluşan bir görsel verilmiştir ve altında "Sayı sistemleri binlerce yıldır matematikçiler için ilgi çeken bir konu olmuştur. Eratostenes (MÖ 276-194 MÖ) asal çarpanlara ayırmanın basit ama efektif yolunu bulan yunan matematikçidir. Asal çarpanlar nelerdir " sorusu sorulmuştur (Şekil 4.2).



Şekil 4.2 Kümeler konusunun giriş görseli

Türk kitaplarında üniteler iki ya da üç konunun birleşmesiyle oluşmaktadır. 7. Sınıf Türk kitabı her üniteye konulardan birine atıf yapan yani direk olarak konuyla alakalı olmadan konuyu öğrencilerin zihninde canlandıracak bir görsel ile giriş

yapılmıştır.Örneğin orantı ve çokgenler konusuna bir süsleme görseli ile giriş yapılmıştır(Şekil 4.3).



Şekil 4.3 Orantı ve çokgenler konularının giriş görselleri

8. Sınıf kitabında ünitelere girişte günlük hayattan bir görsel verilmiş ve bir soru sorulmuştur. Şekil 4.4'de görüldüğü gibi kurallı şekillerden kurallı sayılara ünitesinde çeşitli dalların ve yaprakların fotoğrafları sunulmuştur ve bunla beraber "Fraktallar; doğanın geometrisi olarak bilinir.Geometri ile tanımlanamayan doğadaki nesneler, matematiksel olarak fraktallarla açıklanır.Geometrik fraktal, kendini giderek küçülen/büyüyen boyutta yinelerler.Bu nedenle geometrik fraktalın bir bölümü büyütüldüğünde veya küçültüldüğünde tam olarak aslına benzer. Eğrelti otu, fraktal inelemenin iyi bir örneğidir. Herhangi bir parçası aslına benzemektedir. Eğrelti otundaki fraktalların nasıl olduğunu açıklayınız" sorusu sorulmuştur. Aynı şekilde Türk kitabında konu başlarında ve konuların içinde görseller verilmiş ve soru sorulmuştur.

Her iki ülkenin de konuların başlangıcında ve içerisinde verilen görseller ve bununla beraber sorulan sorular ARCS motivasyon modelinin uygunluk (relevance) stratejisine göre öğrencilerin ilgi, beklenti ve ihtiyaçlarıyla bağlantı kurarak ve "bu dersin bana faydası ne olacak " sorusuna cevap vererek öğrencinin konuya olan motivasyonunu arttırmayı amaçlamaktadır.Singapur kitabında her konunun başında o konuda anlatılacak olan bölümlerin bulunduğu bir "haydi öğrenelim (let's learn to)" kısmı bulunmaktadır. Örneğin çarpanlar ve katlar konusunun girişindeki "haydi öğrenelim (let's learn to) " başlığının altında ; asal sayıları hatırlayalım, birleşik bir sayıyı asal çarpanlarının çarpımı şeklinde yazalım, asal kuvvetleri üslü şekilde ifade edelim, asal çarpanları kullanarak ortak katların en küçüğünü (OKEK) ve ortak bölenlerin en

büyüğünü (OBEB) bulunuz, bir sayının kare ve küp kuvvetlerini anlamak alt başlıkları bulunmaktadır.



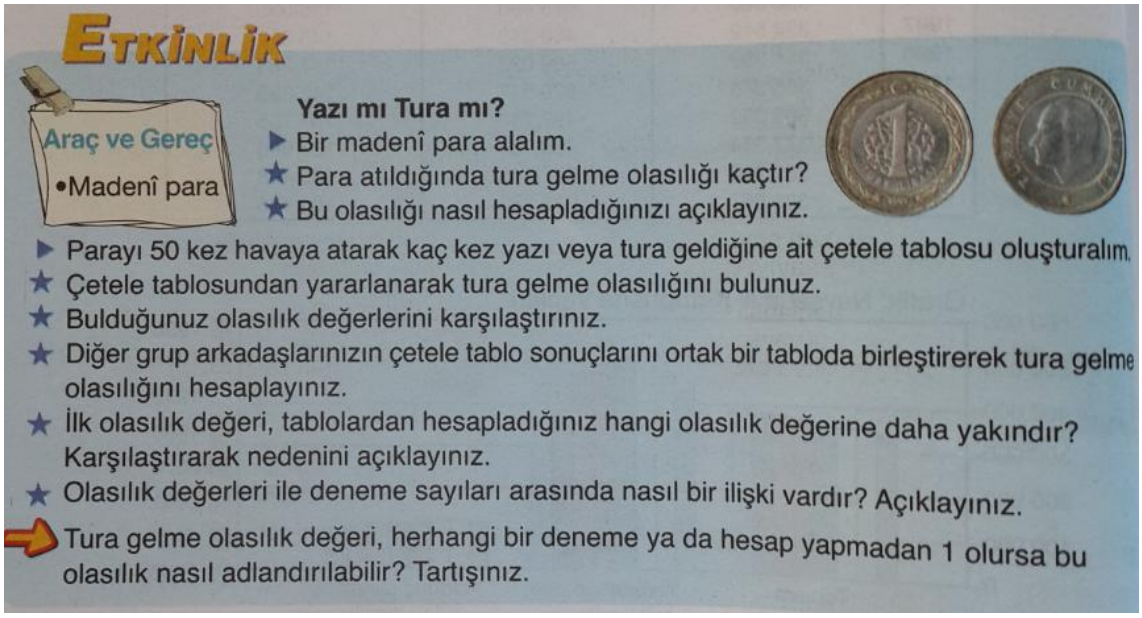
Şekil 4.4Kurallı şekillerden kurallı sayılara konusunun giriş görseli

Singapur kitabında her konunun başında o konuda anlatılacak olan bölümlerin bulunduğu bir "haydi öğrenelim (let's learn to)" kısmı bulunmaktadır. Örneğin çarpanlar ve katlar konusunun girişindeki "haydi öğrenelim (let's learn to) " başlığının altında; asal sayıları hatırlayalım, birleşik bir sayıyı asal çarpanlarının çarpımı şeklinde yazalım, asal kuvvetleri üslü şekilde ifade edelim, asal çarpanları kullanarak ortak katların en küçüğünü (OKEK) ve ortak bölenlerin en büyüğünü (OBEB) bulunuz, bir sayının kare ve küp kuvvetlerini anlamak alt başlıkları bulunmaktadır.

Türk kitabında tüm konular etkinliklerle ve örneklerle anlatılmıştır. Tüm kazanımlara o kazanımla alakalı bir sınıf içi etkinlik sunularak başlanmıştır sonra da bu etkinliğe yakın örneklerle konu anlatılmaya devam edilmiştir ilgili kurallar ve bilgiler de örneklerin içinde ayrılan baloncuklarla verilmiştir ayrıca ünlem işaretli bölümlerle öğrencilerin dikkat etmeleri gereken bölümlerin altları çizilmiştir. Örneğin; 7. Sınıf matematik kitabında bulunan olasılık konusu okulda yapılacak eğitim çalışmaları ve katılan öğrencilerle alakalı bir etkinlik üzerinden anlatılmıştır. Yapılacak olan etkinliğe katılacak olan öğrenci sayıları ile örnek uzay ve olay kavramları anlatılmıştır. Etkinlikten sonra balık tutan iki arkadaşın oluşturduğu bir problemle ayrık olay, ayrık olmayan olay, kesişim ve birleşim kavramları anlatılmış bu örneğin ardından iki tane formül verilmiştir. Son olarak bir torbadan kart çekme problemi ile olasılık kavramına geçilmiş ardından bir otobüs firmasından bilet alma olasılığını anlatan bir problemle

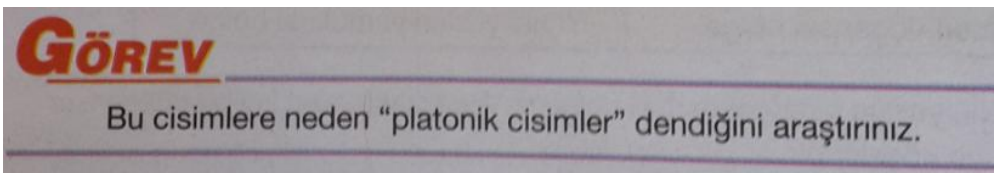
olasılık kavramı açıklanmış ve ilgili tanımlamalar verilmiştir. Türk kitabında verilen etkinlikler öğretmen merkezli yaklaşıma sahiptir örneğin olasılık kavramından bahsetmeden öğrencilerden olasılık formülünü kullanmasını gerektirecek bir etkinlik yapmaları istenmiştir bu ise öğretmen yardımı olmadan mümkün değildir.

Ayrıca Türk kitabında anlatılan konularda öğrencilerin önceki bilgileriyle bağlantı kurulmamıştır. Örneğin 8. Sınıf kitabında olasılık konusu tekrar anlatılmıştır ancak burada olasılık konusunun 7. Sınıfta işlendiğinden bahsedilmemiştir dolayısıyla gerekli hatırlatmalar yapılmamıştır.



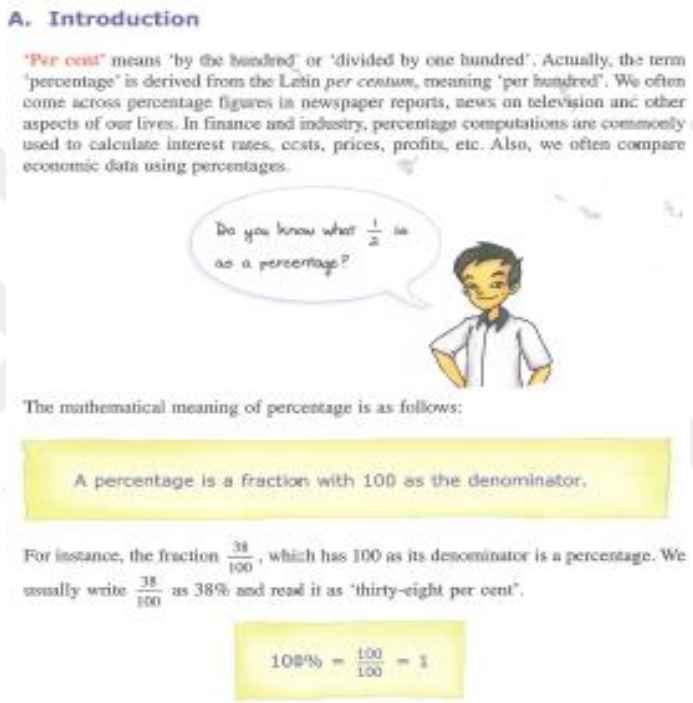
Şekil 4.5 8. Sınıf Türk kitabında olasılık konusunda verilen etkinlik

Şekil 4.5'te görüldüğü gibi 8. Sınıf kitabında konunun başlangıcında olasılık çeşitlerini anlatmak için madeni paranın atılmasını içeren bir etkinlik verilmiştir. Bu etkinlikte öğrencinin olay kavramını ve olasılık formülünü bilmesi gerekmektedir ancak öğrencilere bu konuda herhangi bir hatırlatma yapılmamıştır. Türk kitabı sarmal eğitim modeliyle tasarlanmış olduğu için geçmiş bilgilerin hatırlatılmasına daha çok ihtiyaç vardır çünkü bazı konular farklı yıllarda dolayısıyla farklı kitaplarda anlatılmıştır. Öğrencinin yeni anlatılanları kavrayabilmesi için önceki bilgilerin tekrar edilmesi gerekmektedir.



Şekil 4.6 8. Sınıf Türk kitabında çok yüzlüler ve ara kesit konusunda verilen bir görev

Türk kitabında konu anlatımı sırasında çeşitli yerlerde öğrencilere "görev" başlığıyla çeşitli araştırma ödevleri verilmiştir burada amaç hem öğrenciyi araştırmaya yöneltmek hem de anlatılan konuyu daha derinlemesine anlamalarını sağlamaktır. Şekil 4.6'da gösterildiği gibi Türk 8. Sınıf kitabında çok yüzlüler ve ara kesit konusunda platonik cisimlerin tanımı yapıldıktan sonra bu cisimlere neden platonik dendiğinin araştırılmasını isteyen bir görev bulunmaktadır.



A. Introduction

'Per cent' means 'by the hundred' or 'divided by one hundred'. Actually, the term 'percentage' is derived from the Latin *per centum*, meaning 'per hundred'. We often come across percentage figures in newspaper reports, news on television and other aspects of our lives. In finance and industry, percentage computations are commonly used to calculate interest rates, costs, prices, profits, etc. Also, we often compare economic data using percentages.

Do you know what $\frac{1}{2}$ is as a percentage?

The mathematical meaning of percentage is as follows:

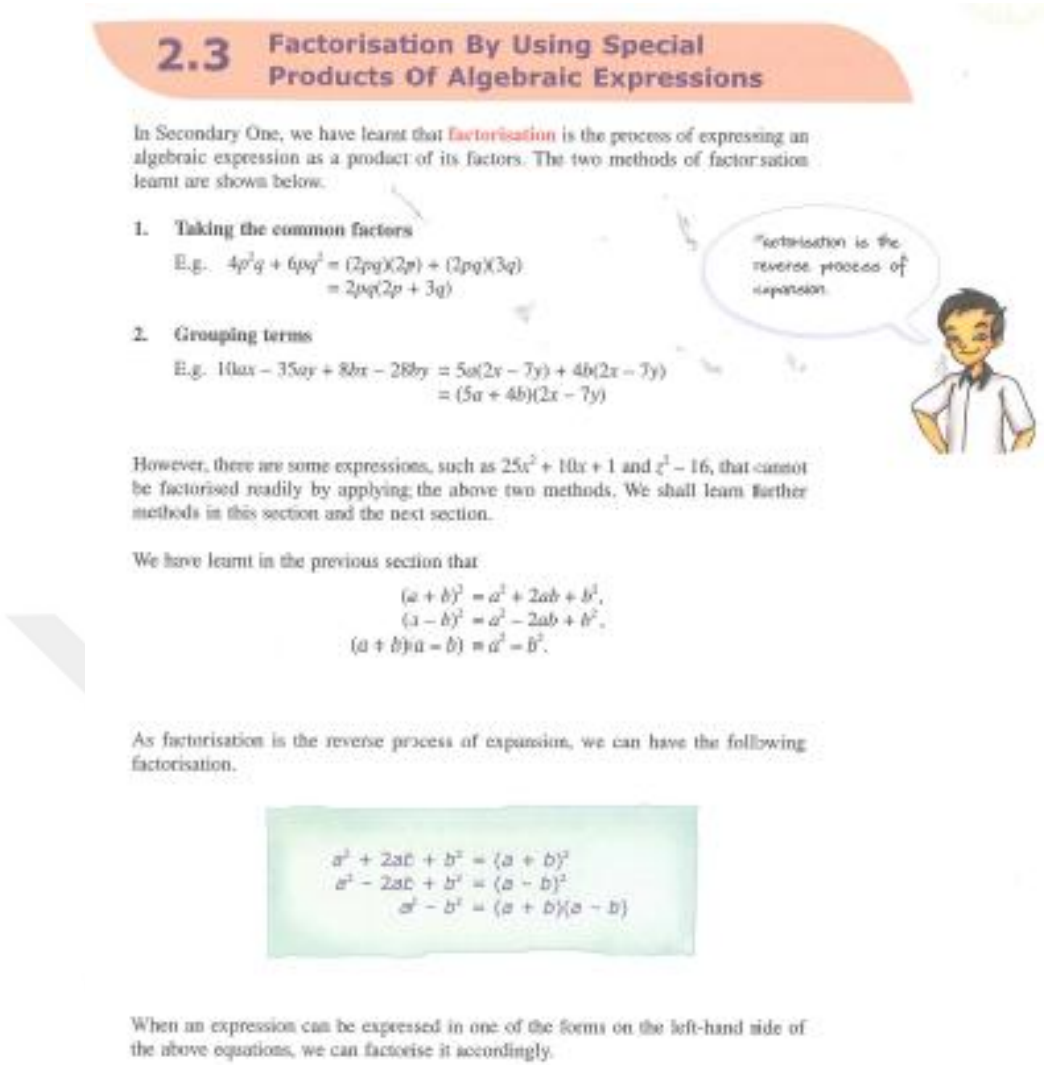
A percentage is a fraction with 100 as the denominator.

For instance, the fraction $\frac{38}{100}$, which has 100 as its denominator is a percentage. We usually write $\frac{38}{100}$ as 38% and read it as 'thirty-eight per cent'.

$100\% = \frac{100}{100} = 1$

Şekil 4.7 Singapur kitabı yüzde konusu konu anlatımı

Singapur kitabında anlatılan konu ile alakalı geçmiş bilgiler varsa bunlara mutlaka yer verilerek hatırlatılmıştır. Örneğin 8. sınıf Singapur kitabında çarpanlara ayırma konusunda 3. bölüm anlatılırken 7. Sınıf kitabında anlatılan bilgilerle bağlantı kurulmuştur (Şekil 4.8). 7. Sınıf kitabında çarpanlara ayırmanın iki yönteminin anlatıldığı söylenmiş ve bu yöntemler öğrenciye hatırlatılmıştır daha sonra bazı ifadelerin bu yöntemlerle çarpanlara ayrılamayacağını belirterek yeni yöntemler anlatılmaya başlanmıştır.



2.3 Factorisation By Using Special Products Of Algebraic Expressions

In Secondary One, we have learnt that factorisation is the process of expressing an algebraic expression as a product of its factors. The two methods of factorisation learnt are shown below.

1. **Taking the common factors**

   E.g. $4p^2q + 6pq^2 = (2pq)(2p) + (2pq)(3q)$
   $= 2pq(2p + 3q)$

2. **Grouping terms**

   E.g. $10ax - 35ay + 8bx - 28by = 5a(2x - 7y) + 4b(2x - 7y)$
   $= (5a + 4b)(2x - 7y)$

"factorisation is the reverse process of expansion."

However, there are some expressions, such as $25x^2 + 10x + 1$ and $z^2 - 16$, that cannot be factorised readily by applying the above two methods. We shall learn further methods in this section and the next section.

We have learnt in the previous section that

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2,$$
$$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2,$$
$$(a + b)(a - b) = a^2 - b^2.$$

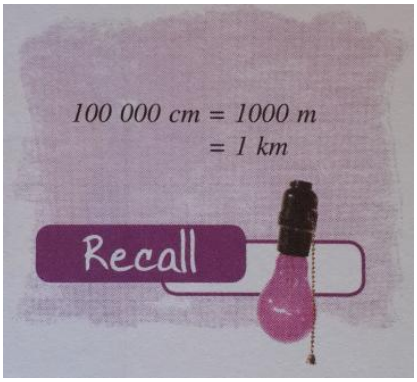
As factorisation is the reverse process of expansion, we can have the following factorisation.

$$a^2 + 2ab + b^2 = (a + b)^2$$
$$a^2 - 2ab + b^2 = (a - b)^2$$
$$a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$$

When an expression can be expressed in one of the forms on the left-hand side of the above equations, we can factorise it accordingly.

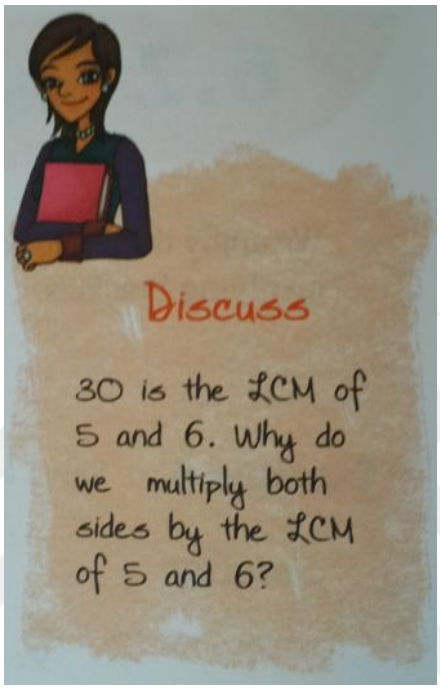
Şekil 4.8 Singapur kitabı çarpanlara ayırma konu anlatımı

Ayrıca Singapur kitabında geçmiş bölümlerden hatırlatmaların yapıldığı "Recall (Geri Çağırma)" ve "Discuss(Tartışma)" baloncuları bulunmaktadır. "Recall (Geri Çağırma)" bölümünde öğrencilere geçmişte anlatılmış olan formüller ve kavramlar hatırlatılmaktadır. Örneğin orantı konusunda "Recall" ile öğrencilere 100000cm = 1000m = 1km eşitlikleri hatırlatılmıştır (Şekil 4.9).



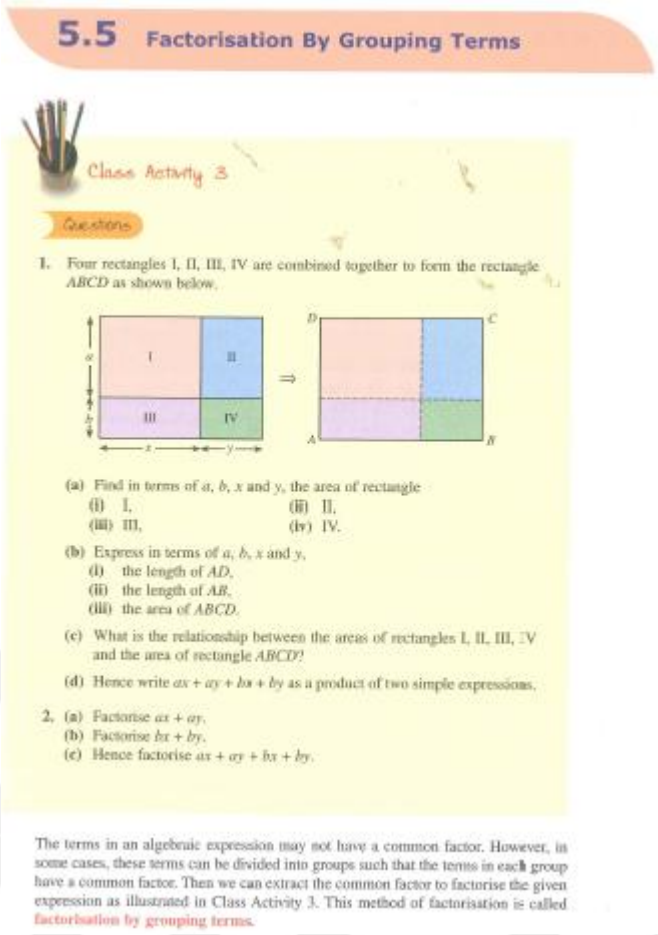
Şekil 4.9 Singapur kitabında orantı konusunda bulunan “Recall”

“Discuss(Tartışma)” bölümü ise anlatılan konunun içinde önceki başlıklar verilmiş olan bilgiler hatırlatılmaktadır. Örneğin bir bilinmeyenli basit denklemler konusunda bir soru da 5 ve 6 sayılarının okekleri kullanılıyor “Discuss(Tartışma)” bölümünde okek kullanımına dikkat çekiliyor(Şekil 4.10).



Şekil 4.10 Singapur kitabında bir bilinmeyenli basit denklemler “discuss” örneği

Singapur kitabı bazı konuları anlatırken Türk kitabında olduğu gibi sınıf içi aktivitelerden faydalanmıştır. Türk kitabından farklı olarak Singapur kitabında sınıf içi aktiviteler öğrenci merkezli olup öğrencinin kendi başına yapıp konuyu araştırabileceği şekildedir. Singapur kitabında her konuda veya alt başlıkta sınıf içi aktivite sayısı farklılık göstermektedir. Şekil 4.11’de Singapur kitabında sınıf içi aktivite ile giriş yapılarak anlatılan bir konuya örnek verilmiştir. Bu aktivite de öğrencilere bir dikdörtgeni keserek oluşturulan modellerle eşitlikler anlatılmaktadır.



5.5 Factorisation By Grouping Terms

Class Activity 3

Questions

1. Four rectangles I, II, III, IV are combined together to form the rectangle *ABCD* as shown below.

(a) Find in terms of a, b, x and y, the area of rectangle
(i) I, (ii) II,
(iii) III, (iv) IV.

(b) Express in terms of a, b, x and y,
(i) the length of AD,
(ii) the length of AB,
(iii) the area of $ABCD$.

(c) What is the relationship between the areas of rectangles I, II, III, IV and the area of rectangle $ABCD$?

(d) Hence write $ax + ay + bx + by$ as a product of two simple expressions.

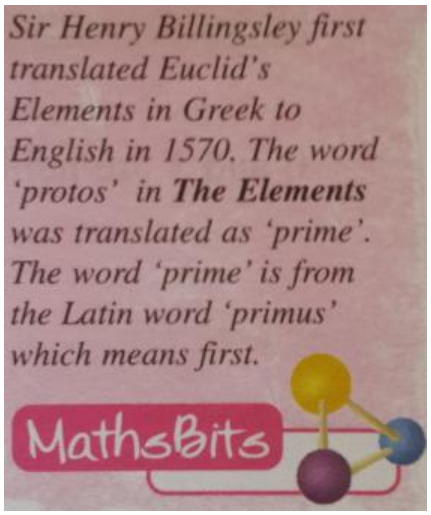
2. (a) Factorise $ax + ay$.
(b) Factorise $bx + by$.
(c) Hence factorise $ax + ay + bx + by$.

The terms in an algebraic expression may not have a common factor. However, in some cases, these terms can be divided into groups such that the terms in each group have a common factor. Then we can extract the common factor to factorise the given expression as illustrated in Class Activity 3. This method of factorisation is called factorisation by grouping terms.

Şekil 4.11 Singapur kitabında cebirsel yorum konusunda sınıf içi aktivite

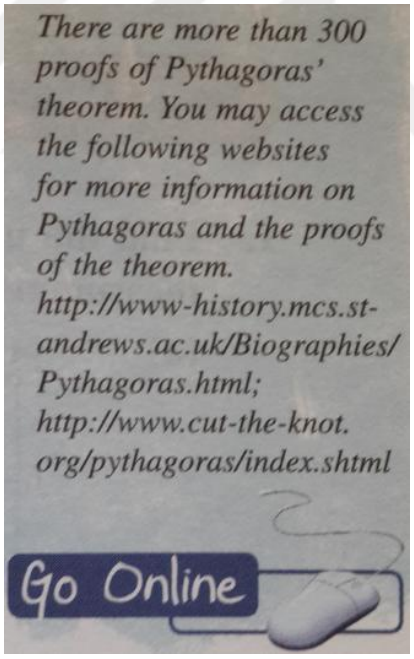
Singapur kitaplarında konu anlatımları arasına eklenmiş öğrencinin daha fazla ilgisini çekmeye ve ilgili konuyla alakalı daha ayrıntılı bilgi vermeye yönelik "MathsBits" ve "Go Online" bölümleri bulunmaktadır. Bunları açıklamaları şu şekildedir;

MathsBits: Bu bölümde matematik, matematikçiler ve matematik tarihi ile alakalı ilginç sorular ve bilgiler yer almaktadır. Bu yöntem ARCS motivasyon teoreminin en önemli stratejisi kabul edilen dikkat stratejisine göre öğrencilerin dikkatini çekerek motivasyonlarını arttırmaktadır. Örneğin çarpanlar ve katlar konusunda verilen bir MathsBits de şu bilgi sunulmuştur "Henry Billingsley 1570 yılında öklit'in Elementler'ini Yunancadan İngilizceye çeviren ilk kişi olmuştur. Elementler'de yer alan "protos" kelimesi "prime" olarak tercüme edilmiştir. "prime" kelimesi Latince'de ilk anlamına gelen "primus" kelimesinden türetilmiştir "(Şekil 4.12).



Şekil 4.12 Singapur kitabında çarpanlar ve katlar konusunda bulunan "MathsBits"

Go Online: Bu bölümde öğrencilerin kendi kendilerine daha fazla bilgi edinmeleri için bazı internet adreslerinden referanslar verilmiştir. Örneğin Pisagor teoremi konusunda verilen Go Online bölümünde öğrencilere Pisagor teoreminin 300 den fazla ispatının olduğu bilgisi verilmiş ve bunları içeren bir websitesinin adresi verilmiştir (Şekil 4.13).

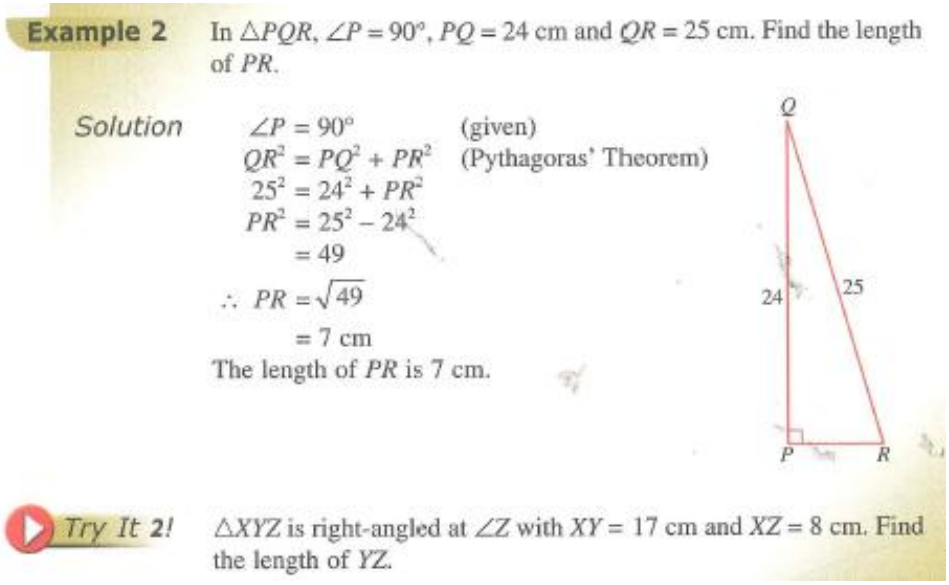


Şekil 4.13 Singapur kitabında Pisagor teoremi konusunda bulunan "Go Online"

Her iki ülke kitabında da çözümlü örnekler ve uygulamalar önemli yer tutmaktadır. Yukarıda da belirtildiği gibi Türk kitaplarında konu anlatımı çözümlü örneklere dayalı olarak sunulmaktadır. Her alt başlık anlatılırken öğretilecek olan kazanımlar ilgili bir örnek verilerek açıklanmaktadır. Çözümlü örnekler ve uygulamalar açısından Türk 7. sınıf ve 8. Sınıf kitaplarında bazı ufak farklılıklar görünmektedir. Türk 7. sınıf kitabında

örnekler verildikten sonra altında çözüm başlığında sorunun çözümü verilmiştir. Türk 8. Sınıf kitabında ise örnek ve çözüm kısımları ayrılmamış ikisi beraber örnek başlığında verilmiştir. Türk 7. Sınıf kitabında bir konu anlatılırken her alt başlıktan sonra bir çözelim öğrenelim kısmı bulunmaktadır ancak konu sonlarında ayrıca konu değerlendirme testleri bulunmayıp ünite sonunda ünite değerlendirme soruları bulunmaktadır. Türk 8. sınıf kitabında her alt başlıktan sonra bulunan testlerin adı "uygulama" dır ayrıca 7. sınıf kitabından farklı olarak işlenen her konunun sonunda bir konu değerlendirme testi bulunmaktadır. Türk 8. sınıf kitabında 7. sınıf kitabında olduğu gibi her ünitenin sonunda bir ünite değerlendirme testi bulunmaktadır.

Singapur kitaplarında Türk kitaplarında olduğu gibi konu anlatımlarında sunulan kazanımlarla alakalı "example" başlığıyla çözümlü örnekler bulunmaktadır. Türk kitaplarından farklı olarak Singapur kitaplarından her çözümlü örnekten sonra öğrencilerin uygulama yapabilmesi için aynı kazanımla alakalı "try it" başlığı altında çözümsüz bir örnek bulunmaktadır. ARCS motivasyon kuramının güven stratejisine göre öğrencilere başarılı olabilmeleri için uygun fırsatlar sunulmalıdır Dede [34]. Singapur kitaplarında verilen "try it" ile öğrenciye az önce öğrendiği kazanımı uygulayarak güven kazanması ve motivasyonunu arttırması amaçlanmaktadır. Ayrıca öğrenci öğrendiği kazanımı uygulayarak pekiştirme ve varsa anlamadığı kısımlar o anda sorma şansı bulmaktadır.Şekil 4.14'te Singapur kitabında bulunan "example" ve "try it" bölümüne örnek sunulmuştur.


Example 2 In $\triangle PQR$, $\angle P = 90°$, $PQ = 24$ cm and $QR = 25$ cm. Find the length of PR.

Solution

$\angle P = 90°$ (given)

$QR^2 = PQ^2 + PR^2$ (Pythagoras' Theorem)

$25^2 = 24^2 + PR^2$

$PR^2 = 25^2 - 24^2$

$= 49$

$\therefore PR = \sqrt{49}$

$= 7$ cm

The length of PR is 7 cm.

Try It 2! $\triangle XYZ$ is right-angled at $\angle Z$ with $XY = 17$ cm and $XZ = 8$ cm. Find the length of YZ.

Şekil 4.14 Singapur kitabında bulunan "example" ve "try it" örnekleri

Singapur kitaplarında Türk kitaplarında olduğu gibi konunun alt başlığının bitiminde egzersizler bulunmaktadır. Singapur kitabının “exercises “ başlığını verdiği bu kısımlar “basic practise”, “furter practise”, “maths@works” ve “brainworks” olmak üzere 4 başlık altında toplanmıştır. Egzersizlerin ayrıldığı bu dört başlığın açıklamaları ise şöyledir;

Basic Practise: Anlatılan kazanımlarla ilgili direkt uygulamaya yönelik basit örnekler bulunan kısımdır.

Further Practise: Anlatılan konu ile ilgili “basic practise“ ‘e göre biraz daha zor ancak yine direkt uygulamaya yönelik sorular.

Maths@Works: Bu bölümde anlatılan konunda öğrenilen kazanımın günlük hayata uygulaması hakkında örnekler verilmiştir. Bu kısımda ARCS motivasyon kuramının uygunluk stratejisine göre öğrencilere anlatılan konuların günlük hayattaki uygulamalarından bahsederek onların motivasyonlarını arttırmaktır.

Brainworks: Bu bölümde ise öğrencilere bloom taksonomise göre analiz ve sentez seviyelerinde açık uçlu sorular sorulmaktadır.

Singapur kitaplarında uygulama kısımlarının bu şekilde ayrılmış olmasındaki amaç eğitim hedeflerine uygun olarak öğrencilere sırasıyla kavramsal bilgiyi vermek, öğrenilen konunun günlük hayatla bağlantısını kurarak anlatılan konuların kalıcı olmasını sağlamak ve son olarak öğrenciye fikir yürütebilme, analiz ve sentez yapabilme kabiliyetlerini kazandırmaktır. Ayrıca kitaplardaki tüm konuların bu şekilde düzenlenmesi kitapların içindeki intizama ve ahenge dikkat çekmektedir.

Singapur kitaplarında Türk kitaplarında olduğu gibi her konunun bitiminde konu değerlendirme testleri bulunmaktadır. Singapur kitaplarında konu değerlendirme testleri “Revision exercises” başlığıyla verilmiştir. Singapur kitaplarında konu değerlendirme sorularından sonra “Extend Your Learning Curve” ve “Write İn Your Jurnal” bölümleri bulunmaktadır. Bu bölümlerin açıklamaları şu şekildedir;

Extend Your Learning Curve: Bu bölümde öğrencileri matematiksel kavramları üst seviyede öğrenmeye ve matematiği gerçek hayatta kullanmaya yönlendirecek sorular ve araştırma aktiviteleri bulunmaktadır. Örneğin Şekil 4.15’de cebirsel yorum konusunda “Extend Your Learning Curve” bölümünde öğrencilere kibrit çöpleriyle oluşturulan

üçgenlerle alakalı bir problem kurulmuştur. Bu probleme göre kibrit çöplerinden şekildeki gibi üçgenler oluşturulmaktadır ve öğrencilere şu sorular sorulmaktadır;

Kibrit çöplerinin sayısı m ve bunlarla oluşturulan üçgenlerin sayısı n olsun buna göre;

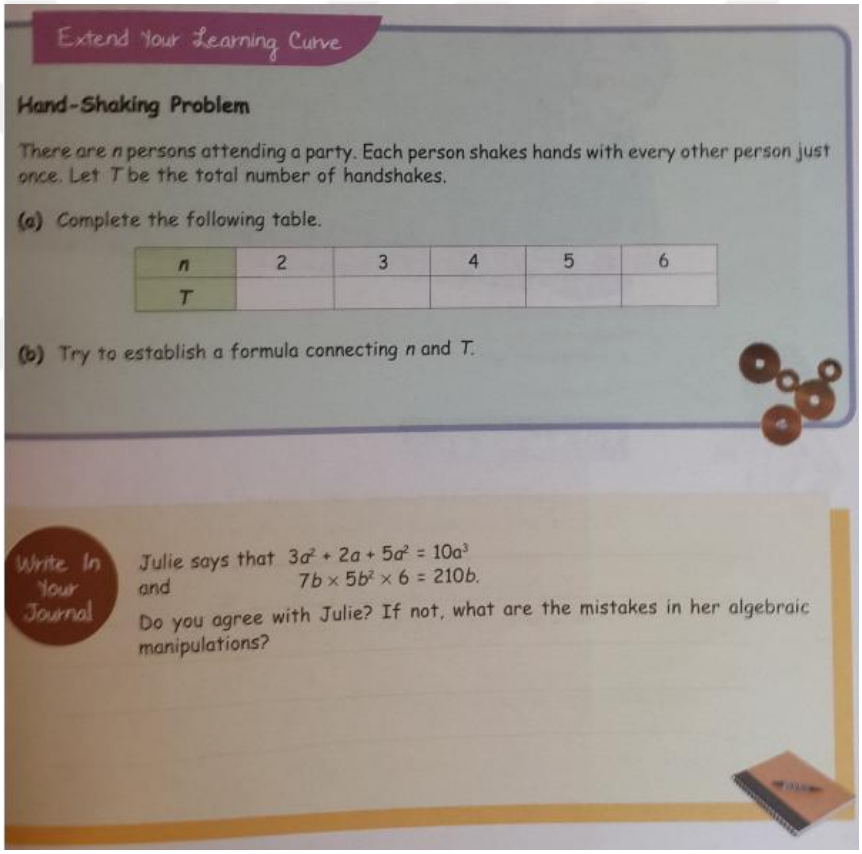
a) Aşağıdaki tabloyu doldurunuz

b) m ve n değerlerini içeren bir formül bulunuz

c) 100 adet üçgen elde etmek için kaç adet kibrit çöpüne ihtiyaç vardır?

d) 2005 kibrit çöpü ile kaç adet üçgen elde edilebilir.

e) Bir üçgenin alanının $\sqrt{3}cm^2$ olsun. Buna göre (d) şıkkında elde edilen üçgenlerin alanını bulunuz.



Şekil 4.15 Singapur kitabı cebirsel yorum konusunda bulunan "Extend Your Learning Curve" ve "Write in Your Jurnal" bölümleri

Write İn Your Jurnal: Bu bölümde öğrenciler konuyu öğrenirken edindikleri deneyimleri yansıtmaya yönlendirilmektedir. Örneğin cebirsel yorum konusunda verilen "Write İn Your Jurnal" bölümünde öğrencilere "lineer eşitlikler konusunda problemçözerken uygulanılan stratejileri yardımcı buldunuz mu? Neden veya neden değil " sorusu sorulmuştur(Şekil 4.15).

İki ülke ders kitaplarında bulunan toplam soru sayıları aşağıdaki çizelgelerde verilmiştir.Türk 7. Sınıf matematik ders kitabında yer alan örneklerin konulara göre dağılımı çizelge 4.8'de görüldüğü gibidir.

Çizelge 4.8 Türk 7. Sınıf matematik ders kitabı konulara göre soru sayıları

Türk 7. Sınıf kitabı soru sayıları			
Konular	***Örnek***	***Çözümlü Örnek***	***Ünite Değerlendirme***
1. Ünite: Tam Sayılardan Rasyonel Sayılara	-	-	20
Tam Sayılarda İşlemler	18	20	-
Rasyonel Sayılar	31	36	-
2.Ünite: Tam Sayılar, Cebir ve Geometri	-	-	23
Tam Sayıların Kuvveti ve Cebir	17	21	-
Denklemler ve Koordinat Sistemi	15	23	-
Diklik ve Paralellik	11	20	-
3.Ünite: Orantı ve Çokgenler	-	-	24
Orantıdan Çıktık Yola	19	41	-
Çokgenler	17	29	-
4.Ünite: Çember,Daire ve Çokgenler	-	-	22
Çember ve Bayrağımız	13	21	-
Daireden Çokgenlere	7	22	-
5.Ünite: Grafikler, Veri Analizi ve Olasılık	-	-	19
Yaşamımızdaki Grafikler	12	30	-
Faktöriyel,Permutasyon, Olasılık	9	20	-
6.Ünite: Alan ve Hacim	-	-	21
Dörtgenler ve Alan Bağıntıları	12	22	-
Dik Dairesel Silindir	11	19	-
Toplam	192	324	129
Genel toplam		645	

İki ülke kitaplarında soru sayıları karşılaştırıldığında hem 7. sınıfta hem de 8. sınıfta Singapur kitaplarının daha fazla soru içerdiği görülmektedir. Singapur 7. sınıf kitabında 1218 adet soru bulunurken Türk 7. sınıf kitabında 645 adet soru bulunmaktadır. Singapur 8. sınıf kitabında 874 adet soru bulunurken Türk 8. sınıf kitabında 631 adet soru bulunmaktadır.

Singapur 7. Sınıf matematik ders kitabında yer alan örneklerin konulara göre dağılımı ise çizelge 4.9'da görüldüğü gibidir.

Çizelge 4.9 Singapur 7. Sınıf matematik ders kitabı konulara göre soru sayıları

Singapur 7. Sınıf kitabı soru sayıları				
Konular	***Example***	***Try İt***	***Exercises***	***Revision Exercises***
1.Ünite: Çarpanlar ve Katlar	14	14	56	14
2.Ünite: Reel Sayılar	15	15	46	10
3.Ünite: Yaklaşım ve Tahmin Etme	11	11	42	7
4.Ünite: Cebire Giriş	10	10	38	12
5.Ünite: Cebirsel Yorum	13	13	46	9
6.Ünite: Bir Bilinmeyenli Basit Denklemler	15	15	26	11
7.Ünite: Açılar ve Paralel Doğular	7	7	43	10
8.Ünite: Üçgenler ve Çokgenler	20	20	52	15
9.Ünite: Oran, Orantı ve Hız	14	14	55	12
10.Ünite: Yüzde	19	19	49	14
11.Ünite: Sayma Sistemleri	6	6	25	9
12.Ünite Koordinatlar ve Doğrusal Grafikler	4	4	35	9
13.Ünite: Basit Eşitsizlikler	4	4	17	12
14.Ünite: Uzat Cisimlerinin Çevreleri ve Alanları	10	10	43	9
15.Ünite: Katı Cisimlerin Hacimleri ve Yüzey Alanları	16	16	48	12
16.Ünite: Bilgi İşleme	9	16	42	9
Toplam	187	194	663	174
Genel toplam			1218	

İki ülke ders kitaplarında bulunan çözümlü örnek karşılaştırıldığında 7. sınıf Türk kitabında bulunan çözümlü örneklerin sayısının 7. sınıf Singapur kitabında bulunandan daha fazla olduğu görülmektedir. Ancak burada Singapur kitabının verilen her çözümlü örnekten sonra tamamen aynı yöntemle çözülecek bir "Try İt" sorusu verdiği de dikkate alınmalıdır. Buna göre Singapur kitabı aynı çözümlü örnekten iki tane vermek yerine birini öğrencilerin çözmesi için bırakmıştır dolayısıyla Singapur kitabında bulunan "example" sayısı ile "Try" İt sayısı aynıdır.

Singapur 8. Sınıf kitabında bulunan çözümlü örnek sayısı Türk 8. sınıf kitabında bulunan çözümlü örnek sayısından fazladır. Singapur 7. sınıf kitabında 187 adet çözümlü örnek bulunurken Türk 7. sınıf kitabında 192 adet çözümlü örnek bulunmaktadır. Singapur 8. sınıf kitabında 128 adet çözümlü örnek bulunurken Türk 8. sınıf kitabında 71adet çözümlü örnek bulunmaktadır.

Türk ve Singapur 8. Sınıf matematik ders kitaplarında yer alan örneklerin konulara göre dağılımları ise çizelge 4.10'da ve çizelge 4.11'de görüldüğü gibidir.

Çizelge 4.10 Türk 8. Sınıf matematik ders kitabı konulara göre soru sayıları

Türk 8. Sınıf kitabı soru sayıları				
Konular	***Örnek***	***Uygulama***	***Konu Değerlendirme***	***Ünite Değerlendirme***
1.Ünite:Kurallı Şekillerden Kurallı Sayılara	-	-	-	11
Tekrar Eden,Yansıyan, Dönen ve Ötelenen Şekiller	5	14	6	-
Verilerden Çıkan Sonuçlar	2	3	3	-
Üslü Sayıların kuvvetleri	2	14	9	-
2.Ünite:Olasılık, İstatistik ve Sayılar	-	-	-	17
Olasılık ve Olay Çeşitleri	3	10	5	-
Kare köklü Sayılar	6	38	16	-
Standart Sapma	2	5	4	-
3.Ünite:Üçgenler ve Cebir	-	-	-	20
Üçgen ve Pisagor Bağıntıları	8	33	13	-
Sayı Örüntüleri ve Özdeşlikler	8	37	11	-
4.Ünite:Matematikte Yolculuk	-	-	-	20
Kombinasyon, Denklemler ve Üçgende Benzerlik	7	34	13	-
Geometrik Cisimler	5	23	11	-
5.Ünite:Geometrik Cisimlerde Ölçme ve Perspektif	-	-	-	17
Piramit, Koni ve Kürenin Yüzey Alanları	4	20	8	-
Piramit, Koni ve Kürenin Hacmi	3	20	6	-
İz Düşümü ve Çok Yüzlüler	6	17	6	-
6.Ünite: Başlangıç ve Bitiş Noktası: Geometri	-	-	-	18
Geometrik Cisimler ve Simetri	2	7	6	-
Doğrunun İncelenmesi	6	31	19	-
Dik Üçgendeki Oranlar	2	9	6	-
Toplam	71	315	142	103
Genel toplam			631	

Çizelge 4.11 Singapur 8. Sınıf matematik ders kitabı konulara göre soru sayıları

Singapur 8. Sınıf kitabı soru sayıları				
Konular	***Example***	***Try It***	***Exercises***	***Revision Exercises***
1.Ünite: Orantı	8	8	45	12
2.Ünite: Çarpanlara ayırma	19	19	41	11
3.Ünite: Basit cebirsel sadeleştirmeler	12	12	42	10
4.Ünite: Denklik ve benzerlik	8	8	46	14
5.Ünite: İki bilinmeyenli denklemler	13	13	46	12
6.Ünite: İkinci dereceden fonksiyonlar ve eşitsizlikler	12	12	52	15
7.Ünite: Pisagor teoremi	8	8	36	12
8.Ünite: Piramit, koni ve kürelerin yüzey alanları ve hacimleri	14	14	45	12
9.Ünite: Küme tanımları ve hesaplamaları	15	15	45	12
10.Ünite: Veri analizi	13	13	55	12
11.Ünite: Olasılık	6	6	29	14
Toplam	128	128	482	136
Genel toplam			874	

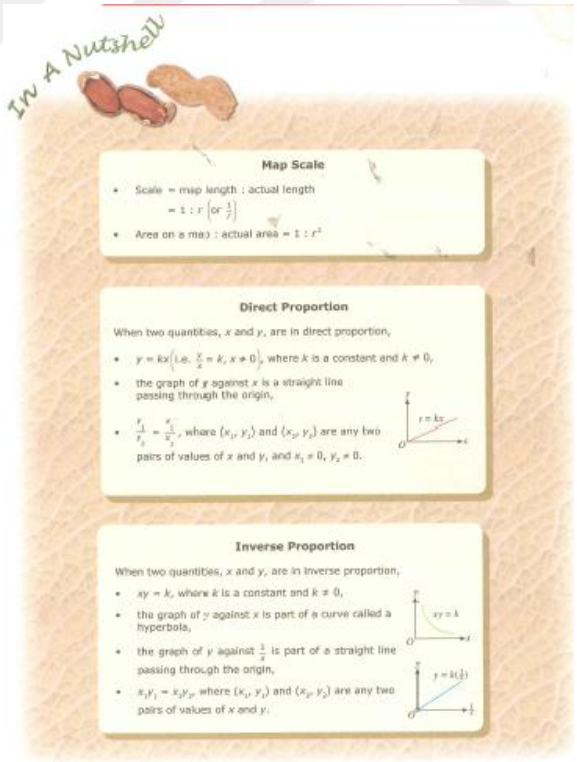
Aşağıdaki çizelge 4.12'de iki ülke ders kitaplarında bulunan toplam çözümlü örnek sayısı, çözümsüz örnek sayısı, toplam soru sayısı ve yanlarında konu başına düşen soru sayıları verilmiştir.

Çizelge 4.12İki ülke ders kitaplarında bulunan toplam ve konulara düşen soru sayıları

Kitap	*Konu Sayısı*	*Çözümlü Örnek sayısı*	*Çözümsüz Soru sayısı*	*Toplam*
7. Sınıf Türk kitabı	13	192 (14,8)	453 (34,8)	645 (49,6)
7. Sınıf Singapur kitabı	16	187 (11,7)	1031 (64,4)	1218 (76,1)
8. Sınıf Türk kitabı	17	71 (4,2)	560 (32,9)	631 (37,1)
8. Sınıf Singapur kitabı	11	128 (11,6)	746 (67,8)	874 (79,5)

Çizelgeye göre iki ülke kitaplarında bulunan çözümlü ve çözümsüz soru sayıları konulara oranlanırsa 7. sınıf kitaplarında bulunan çözümlü örnek sayısı hariç tüm oranlarda Singapur kitaplarının daha fazla olduğu görülmektedir. İşlenen bir konuda soru sayısının fazla olması öğrencinin konuyu daha iyi pekiştirebilmesini ve öğrendiklerinin daha kalıcı olmasını sağlamaktadır.

Singapur kitabında her konunun sonunda "in a nutshell" başlığı altında konuda anlatılan tüm formüllerin, önemli tanımların bulunduğu bir özet kısmı bulunmaktadır.



Şekil 4.16 Singapur kitabı orantı konusunun sonunda bulunan "in a nutshell" bölümü

Bu bölüm öğrencilere soru çözmeye başlamadan önce öğrendiği tanımları ve formülleri tekrar hatırlama imkanı sunmaktadır. Türk kitaplarında bu tarz bir uygulama bulunmamaktadır.Şekil 4.16'da görüldüğü gibi 8. Sınıf Singapur kitabında bulunan orantı konusundaki "in a nutshell" bölümünde harita ölçeği, doğru orantı, ters orantı başlıkları ve bunlarla ilgili bilgiler sunulmuştur.

4.3 İki Ülke Ders Kitaplarında Konuların Sunuşuna Hakim Olan Yaklaşımlar

4.3.1 Sınıf İçi Etkinlik ve Projeler

Sınıf içi etkinlikler ve projelerin amacı öğrencilerin matematiği araştırarak öğrenmelerini ve edindikleri kazanımların kalıcı olmasını sağlamaktır. İki ülke kitabında da sınıf içi etkinliklere yeterince yer verilmiştir. Ülkelerin 7. ve 8. sınıf kitaplarındaki sınıf içi etkinlik sayıları çizelge 4.13'de verilmiştir.

Çizelge 4.13 Türk ve Singapur kitaplarında bulunan sınıf içi etkinlik sayıları

Sınıf içi etkinlik sayıları		
	7. sınıf	***8. sınıf***
Singapur	31	25
Türk	69	63

Türk kitaplarında bütün kazanımlar sınıf içi etkinliklerle anlatılmaktadır bundan dolayı Singapur kitaplarına göre çok fazla etkinlik bulunmaktadır. İki ülke kitaplarında da etkinlikler önce öğrencilere uygulatılan belirli adımlar sonra da bu adımlarla ilgili sorulardan oluşmaktadır. Türk kitabında öğrencilerden adımlar uygulandıktan sonra elde edilen sonuçlarla ilgili açıklama yapılması, diğer arkadaşları ile tartışılıp değerlendirme yapılması istenirken Singapur kitaplarında ise öğrencilere direk sonuçlar sorulmuştur.

Türk kitabında cetvel, pergel ve açı ölçer gibi materyaller çokça kullanılırken Singapur kitabında bunların yerini bilgisayar programları almıştır. Türk kitabında her etkinlikte bir araç gereç baloncuğunda kullanılacak materyaller sıralanırken Singapur kitabında böyle bir bölüm bulunmamaktadır.

Türk kitabında öğrencilere araştırma ve elde edilen sonuçları sınıfta sunma ödevleri veren "görev" bölümleri bulunmaktadır. 8. sınıf Türk kitabında 6 adet bulunan

görevlere kitap açıklamasında bahsedilmesine rağmen 7. sınıf kitabında hiç yer verilmemiştir. Türk kitabına benzer olarak Singapur kitabında öğrencilere anlatılan konularda daha çok bilginin bulunduğu web sitelerinden referans veren "go online" bölümleri bulunmaktadır. 7. sınıf kitabında 10 adet 8. sınıf kitabında bu bölümlerde isteyen öğrencilere daha fazla bilgi edinme imkanı sunulmaktadır. Singapur kitaplarındaki "go online" bölümleri öğrencileri direkt bir siteye yönlendirdiklerinden bunların tam olarak araştırma niteliğinde olduğu söylenemez ayrıca bu bölümlerde öğrencilere sunum yapma veya pano hazırlama gibi görevler verilmemiştir dolayısıyla iki ülke kitapları da projeler ve görevler açısından yetersiz kalmaktadırlar.

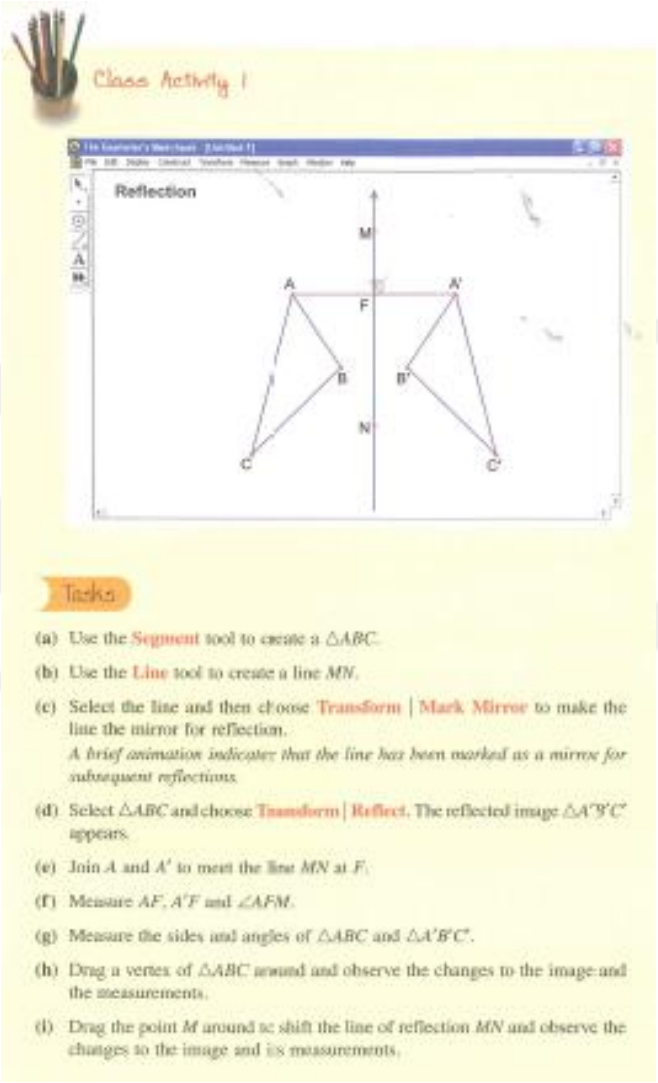
4.3.2 Ders Kitaplarında Teknoloji Ve Somut Materyal Kullanımı

Bilgisayarın matematik dersinde kullanım biçimleri şu şekilde açıklanmıştır[38];

- Alıştırma ve uygulama
- Eğitim temelli oyunlar
- Benzeşimler
- Özel öğretmen
- Problem çözme
- Materyal geliştirme
- Kayıt tutma

Buna göre iki ülke kitapları da teknoloji kullanımına fazla yer vermemiştir ancak Singapur kitaplarında Türk kitaplarına nispeten daha çok teknoloji kullanımından yararlanıldığı söylenebilir. Singapur 7. sınıf kitabında reel sayılar konusunda hesap makinası kullanımına bir başlık açılarak yer verilmiştir ayrıca çeşitli örneklerde ve sınıf içi aktivitelerde öğrencilerden hesap makinası kullanmaları istenmiştir. Bunun dışında Singapur kitabında bazı örneklerde öğrencilerin çeşitli sınıf içi aktivitelerde bilgisayar kullanarak tablo oluşturmalarını istemiştir ayrıca geometrik çizimler için sketchpad programı kullandırılmıştır. Türk kitabında çeşitli örnekler ve sınıf içi aktivitelerde hesap makinası kullanımından yararlanılmıştır ancak öğrencilere hesap makinası kullanımı hakkında bilgi verilmemiştir. Türk kitabında hesap makinası kullanımı sadece dört işlem seviyesindeyken Singapur kitabında üs alma kök alma gibi daha üst seviye işlemler de uygulanmıştır. Türk kitabında özellikle geometri öğrenme alanıında pergel, açı ölçer, izometrik kağıt gibi somut materyaller çokça kullanılmıştır ve bunlarla

çizimler şekiller yapılmıştır. Türk kitaplarında bahsedilen materyallerin kullanıldığı yerlerde Singapur kitaplarında bilgisayar ve sketchpad programı kullanılmıştır dolayısıyla Singapur kitaplarında somut materyal kullanımı çok sınırlıdır. Örneğin Singapur kitabında benzerlik konusunda yansıma anlatılırken öğrencilerden şekilde verilen üçgenleri sketchpad programını kullanarak çizmeleri istenmiştir(Şekil 4.17).



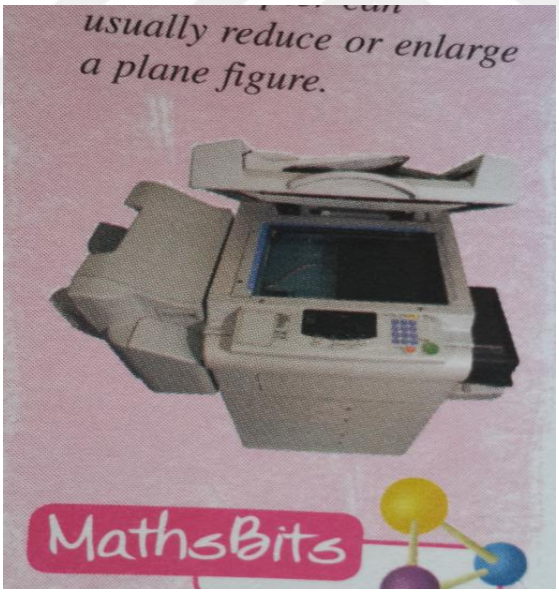
Şekil 4.17 Singapur kitabında“sketchpad” programının kullanımörneği

4.3.3 Gerçek Hayat Bağlantıları

Türk kitabı konu anlatımı esnasında her kazanım için bir gerçek hayat bağlantılı görsel ve altında bununla ilgili bir açıklama bulunmaktadır dolayısıyla her konuda öğrencilere gerçek hayat bağlantısı yeterince kurulmuştur. Türk kitaplarında iki ya da üç konunun birleşmesiyle üniteler oluşmaktadır. Türk kitabında ayrıca her ünitenin başlangıcında içerikteki konulardan biriyle alakalı bir görsel bulunmaktadır. Türk kitaplarında

ünitelerin başlangıcındaki görseller açısından 8. sınıf ve 7. sınıf kitaplarında bazı farklar bulunmaktadır Türk 8. Sınıf kitabında ünite başlangıcında direkt gerçek hayat bağlantılı bir görsel kullanılırken 7. Sınıf kitabında bu görseller yalnızca konuyu öğrencilerin aklına getirecek şekilde tasarlanmıştır. Ayrıca Türk 8.sınıf kitabında ünite başlangıcında konu ile alakalı bir açıklama ve soru bulunurken 7. sınıf kitabında bu açıklama ve sorular bulunmamaktadır.

Singapur kitaplarında da her konunun girişinde gerçek hayat bağlantılı bir görsel ve altında konuyu açıklayan bilgiler ve sorular bulunmaktadır. Singapur kitabında konu anlatımlarında gerçek hayat bağlantılarından faydalanılmakla birlikte Türk kitabında olduğu gibi her kazanıma denk düşecek bir gerçek hayat bağlantılı örnek bulunmamaktadır. Singapur kitabında konu anlatımları arasında bazı "MathsBits" bölümlerinde anlatılan konuların gerçek hayatta kullanımlarıyla ilgili örnekler bulunmaktadır. Örneğin benzerlik konusunda benzerlik oranları anlatılırken fotokopi makinasının geometrik şekilleri büyültüp küçültebileceğinden bahseden bir "MathsBits" sunulmuştur(Şekil 4.18).



Şekil 4.18 Singapur 8. Sınıf kitabı benzerlik konusunda kullanılan "MathsBits"

İki ülke kitabında da çözümlü örnekler ve alıştırmalarda gerçek hayattan kurgulanmış problemlere ve bunlarla ilgili görsellere yer verilmiştir. Singapur kitabında özel olarak her alt başlığın sonundaki Maths@Works bölümünde yalnızca gerçek hayat bağlantılı örneklere yer verilmiştir.

4.4 Seçilmiş Konunun Bilişsel Beceriler, Kavramsal Anlayış ve Öğrenim Fırsatları Açılarından Karşılaştırılması

İki ülke kitaplarında da sayılar konusu 7. Sınıfta verilmekle birlikte 6. sınıf Türk kitabında tam sayılara kısa bir başlangıç yapılmış ve negatif sayılar bu kısımda anlatılmıştır. Sarmal bir yapıya sahip olan Türk eğitim sisteminde bir konunun bölümleri farklı zamanlarda ele alınabilmektedir. Daha önce bahsedildiği gibi Singapur kitapları her konuyu "chapter" adıyla ayrı bir ünite olarak değerlendirirken Türk kitaplarında birbirinden bağımsız birkaç konuyu hepsine atıf yapan bir başlıkla ünitelendirilmektedir. Türk kitabı sayılar ünitesini "Tam Sayılardan Rasyonel Sayılara " ismiyle ünitelendirmiş ve "Tam Sayılarda İşlemler" ve "Rasyonel Sayılar" konularına ayırmıştır. Singapur kitabı ise sayılar ünitesini "Reel Sayılar" başlığında ele almıştır. Çizelge 4.14 de iki ülke kitaplarında bulunan sayılar ünitesinin alt başlıkları ve toplam sayfa sayıları bulunmaktadır.

Çizelge 4.14 iki ülke kitaplarında sayılar ünitesinde bulunan alt başlıklar ve toplam sayfa sayıları

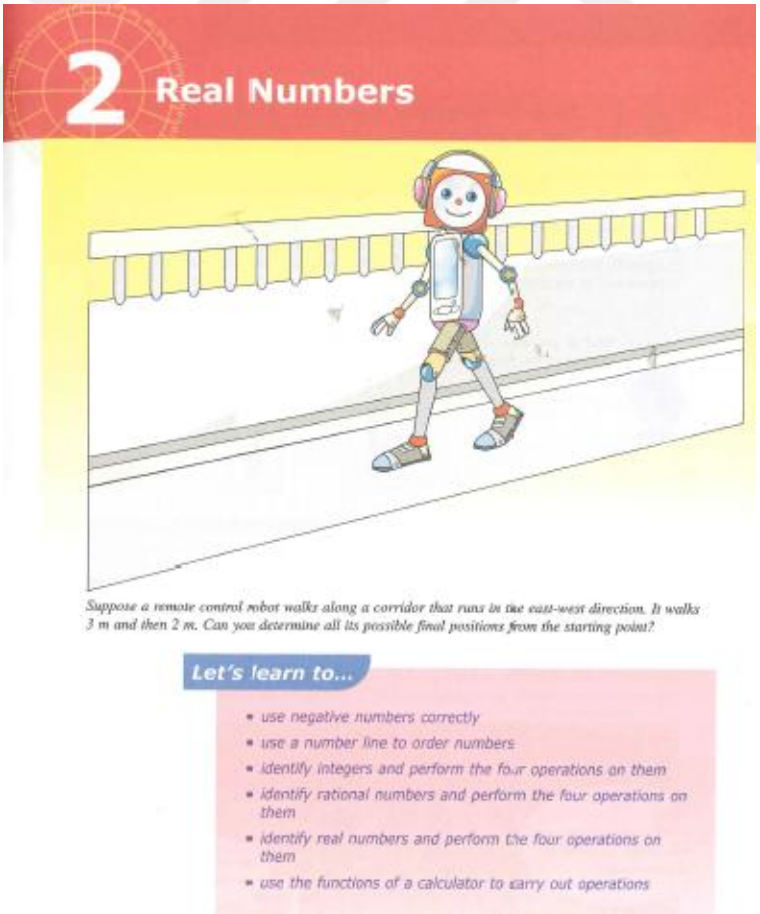
	T 7	***S 7***
Negatif Sayılar ve Sayı Doğrusu	-	+
Tam Sayılarda Toplama ve Çıkarma İşlemleri	+	+
Tam Sayılarda Çarpma ve Bölme İşlemleri	+	+
Rasyonel Sayılar	+	+
Rasyonel Sayılarda Toplama ve Çıkarma İşlemleri	+	+
Rasyonel Sayılarda Çarpma ve Bölme İşlemleri	+	+
Adım Adım İşlemler ve Problemler	+	-
Reel Sayılar ve Hesap Makinası Kullanımı	-	+
Toplam sayfa sayısı	46(18,2%)	31(7,2%)

Yukarıda da belirtildiği gibi "Negatif Sayılar ve Sayı Doğrusu" konusu Türk kitabında 6. sınıfta anlatıldığı için burada yer verilmemiştir. Ayrıca Singapur kitabında bulunan "Reel Sayılar ve Hesap Makinası Kullanımı" alt başlığı da Türk kitabında bulunmamaktadır. Türk kitabında Singapur kitabından farklı olarak "Adım Adım İşlemler ve Problemler" alt başlığı bulunmaktadır.

İki ülke kitaplarının sayılar ünitesine ayırdıkları sayfa sayıları karşılaştırıldığında Türk kitabının Singapur kitabından daha fazla olduğu görünmektedir. Konuların anlatımındaki içerik zenginliği aşağıda incelenecektir

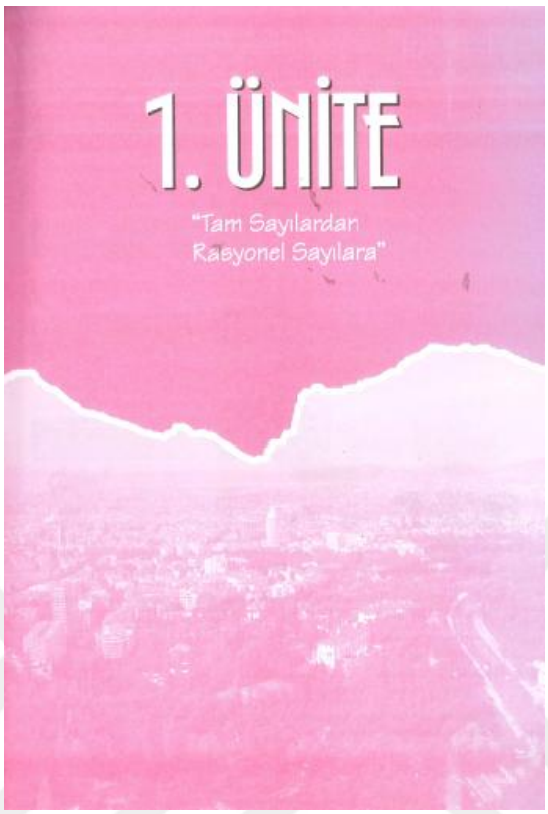
Singapur kitabı üniteye sayı doğrusu ile ilgili bir robot metaforu ile başlamaktadır(Şekil 4.18). Buna göre öğrencilerden 3m doğu 2m batı giden bir robot hayal etmeleri ve bu robotun başlangıçtan itibaren ulaşacağı pozisyonları tahmin etmeleri istenmiştir bu şekilde öğrencilerin gerçek hayatla bağlantı kurmaları sağlanmıştır. Ayrıca her ünitede olduğu gibi "Lets Learn To" bölümünde ünitede öğrenilecek başlıklar sıralanmıştır. Bunlar;

- Negatif sayıları doğru kullanma
- Sayıları sıralamak için sayı doğrusu kullanma
- Tam sayıları tanımlama ve tam sayılarda dört işlemi yapma
- Rasyonel sayıları tanımlama ve rasyonel sayılarda dört işlemi yapma
- Reel sayıları tanımlama ve reel sayılarda dört işlemi yapma
- Dört işlemi yapabilmek için hesap makinasının fonksiyonlarını kullanma
- Konu içeriklerinin öğrencilere önceden anlatılması onların zihinlerini konuya hazırlamaktadır.



Şekil 4.18 Singapur kitabı sayılar ünitesi kapağı

Türk kitabı ise üniteye konuya doğrudan çağrışım yapmayacak bir resimle başlamış ve konu içeriğiyle ilgili bilgi vermemiştir (Şekil 4.19).



Şekil 4.19 Türk kitabı sayılar ünitesi giriş görseli

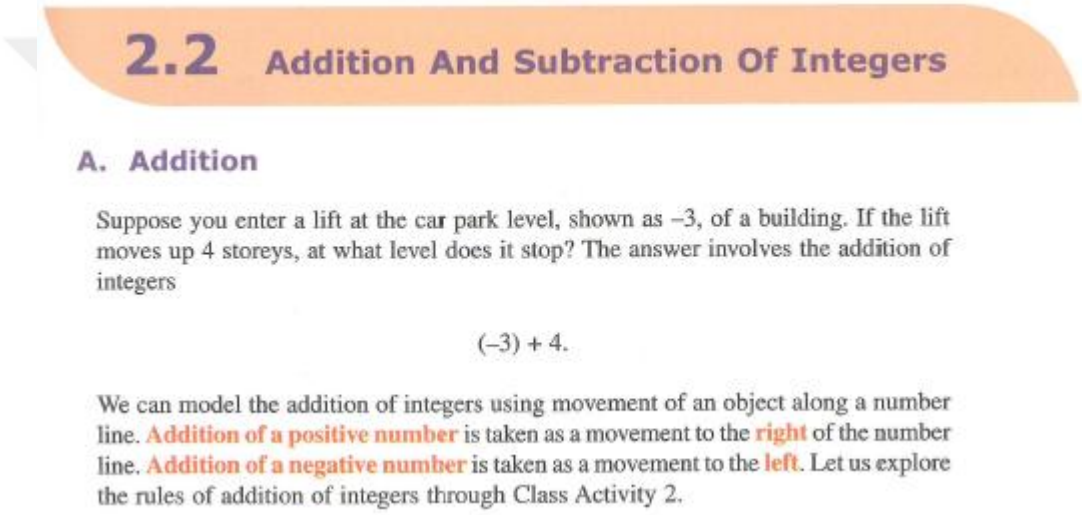
Her iki ülke kitabında ünite sonunda ünite değerlendirme soruları bulunmaktadır. Singapur kitabında buna ek olarak ünitede öğrenilen tüm önemli bilgilerin ve konseptlerin özetlendiği "İn A Nutshell" bölümü bulunmaktadır bu bölümde öğrencilere tam sayı çeşitleri, rasyonel sayı çeşitleri, reel sayı çeşitleri, sayı doğrusu, farklı işaretli sayılarda çarpma ve bölme kuralları, işlem önceliği hatırlatılmıştır.

4.4.1 İki Ülke Kitaplarında Sayılar Ünitesinde Bulunan Ortak Alt Başlıkların Sunuluş Şekilleri Arasındaki Benzerlik ve Farklar

a) İki Ülke Kitaplarında "Tam Sayılarda Toplama ve Çıkarma İşlemleri" Alt Başlığının Sunuluş Şekilleri Arasındaki Benzerlik ve Farklar;

İki ülke kitaplarında da toplama ve çıkarma işlemleri ayrı başlıklar altında ele alınmıştır ve önce toplama işlemi sonra çıkarma işlemi anlatılmıştır. Singapur kitabında negatif sayılar ve sayı doğrusu konusu öğrencilere henüz anlatılmış olduğu için öğrenciler bu konuda daha avantajlı durumdadır konular anlatılırken negatif sayılar ve sayı doğrusu

kullanılmaktadır. Singapur kitabı toplama konusuna bir örnekle giriş yapmıştır. Örnekte öğrencilerden bir otopark asansörünün -3. katında olduklarını hayal etmeleri istenmiştir ardından öğrencilere 4 kat yukarı çıkılırsa asansörün hangi kata ulaşacağı sorulmuştur ve bu sonucun (-3) + 4 işleminin sonucu olduğu söylenmiştir (Şekil 4.20). Bu örnek gerçek hayatla bağlantı kurması açısından önemlidir öğrencilerin konuyu zihinlerinde somutlaştırmaları bu şekilde daha kolay öğrenmeleri sağlanmıştır. Ardından tam sayılarda toplama işleminin bir sayı doğrusuyla modellenebileceği söylenmiştir. Buna göre bir sayıyı pozitif bir sayıyla toplamanın sayı doğrusunda toplanan sayı kadar sağa hareket etmek demek olduğu aynı şekilde negatif bir sayıyla toplamanın ise sayı doğrultusunda toplanan sayı kadar sola hareket etmek demek olduğu anlatılmıştır.



2.2 Addition And Subtraction Of Integers

A. Addition

Suppose you enter a lift at the car park level, shown as –3, of a building. If the lift moves up 4 storeys, at what level does it stop? The answer involves the addition of integers

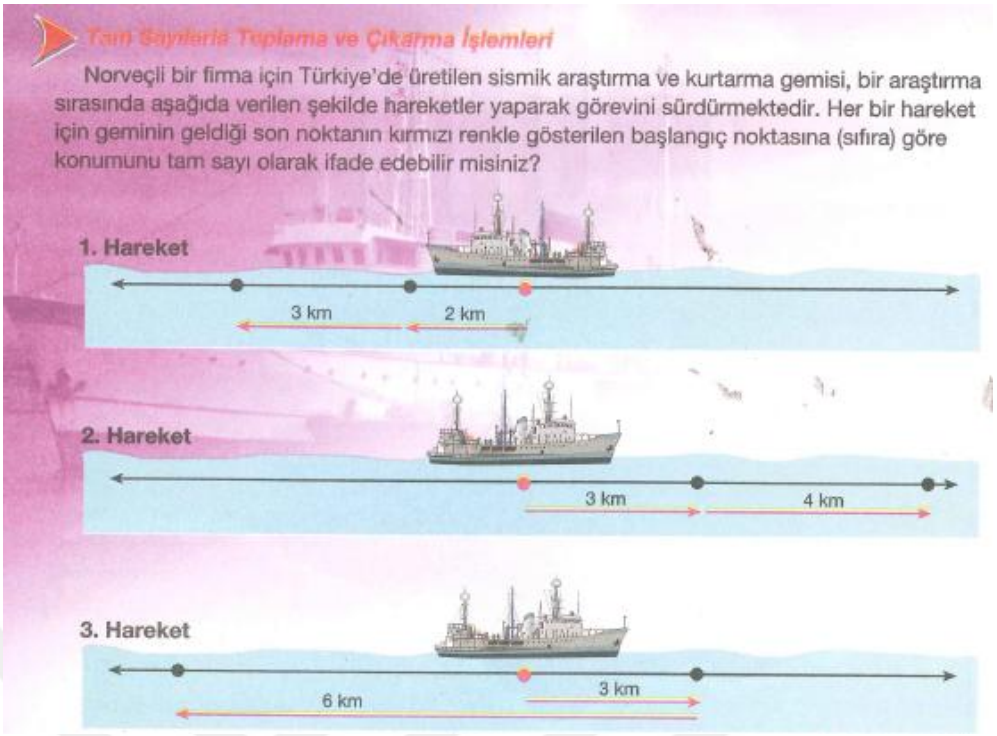
$$(-3) + 4.$$

We can model the addition of integers using movement of an object along a number line. **Addition of a positive number** is taken as a movement to the **right** of the number line. **Addition of a negative number** is taken as a movement to the **left**. Let us explore the rules of addition of integers through Class Activity 2.

Şekil 4.20 Singapur kitabı toplama konu anlatımı

Sonra bu işlemlerle alakalı iki adet sınıf içi aktivite verilmiştir bu aktivitelerin birinde öğrencilerden sayı doğrusu kullanarak toplama işlemi yapmaları istenmiştir diğerinde ise bir tabloda verilen çeşitli toplama işlemlerinin yapılması istenmiştir ardından örnekler verilip çıkarma başlığına geçilmiştir. Çıkarma işleminin toplama işleminin tersi olduğu anlatılmıştır ve toplama işleminde sayı doğrusu ile yapılan tanım kullanılmıştır. Ardından sayı doğrusu kullanılan bir etkinlik verilip örneklere geçilmiştir.

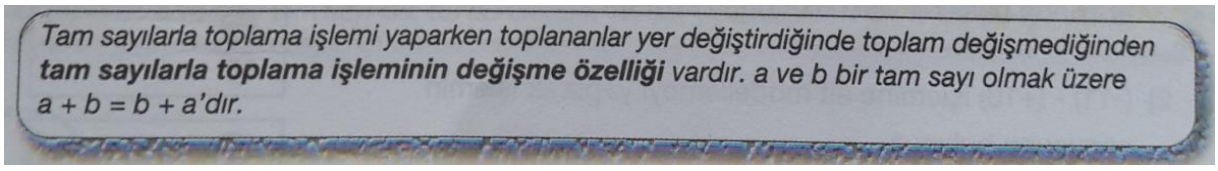
Türk kitabında toplama işleminin anlatılması Singapur kitabına benzer şekildedir. Türk kitabında toplama alt başlığı anlatılmadan önce öğrencilere Singapur kitabının ünite başlangıcında verilen robot örneğine benzer bir örnek verilmiştir. Bu örneğe göre bir sismik araştırma gemisi araştırmasını yaparken ileri geri hareketler yapmaktadır öğrencilerden geminin ulaştığı noktaların sıfır noktasına göre durumunu tespit etmeleri istenmektedir (Şekil 4.21).



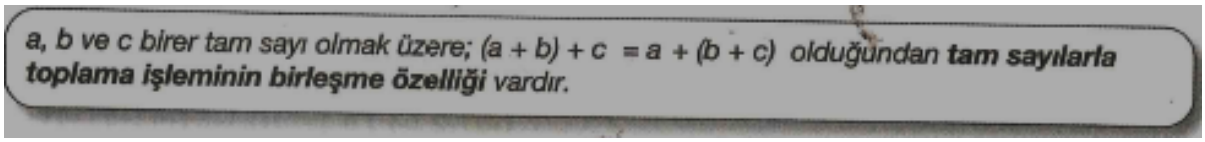
Şekil 4.21 Türk 7. Sınıf kitabı tam sayılarda toplama çıkarma işlemi konu başlangıcında bulunan örnek

Bu örnekten sonra tam sayıları toplayalım başlığı atılmıştır. Toplama işleminin anlatıldığı sınıf içi etkinlikte öğrencilere artı ve eksi pullar verilmiştir. Artı pullar alacağı eksi pullar borcu temsil etmektedir bu şekilde verilen örneklerle öğrencilerin eldeki parayı veya borcu hesaplayarak toplama işlemini öğrenmeleri sağlanmaktadır. Ardından örnekler verilerek çıkarma işlemine geçilmiştir. Çıkarma işleminde de aynı şekilde artı eksi pulları kullandıran bir etkinlikle açıklama yapılmış ardından örneklere geçilmiştir.

İki ülke kitaplarında tam sayılarda toplama ve çıkarma işlemlerinin anlatılması birbirine çok benzemektedir. Bununla beraber şekil 4.22 ve şekil 4.23'te görüldüğü gibi Türk kitabında tam sayılarda toplama işleminin birleşme ve geçişme özelliklerinden bahsedilirken Singapur kitabında bu özelliklere yer verilmemiştir.



Şekil 4.22 Türk kitabında toplama işleminin tam sayılar üzerinde değişme özelliğinin anlatılması


a, b ve c birer tam sayı olmak üzere; (a + b) + c = a + (b + c) olduğundan **tam sayılarla toplama işleminin birleşme özelliği** vardır.

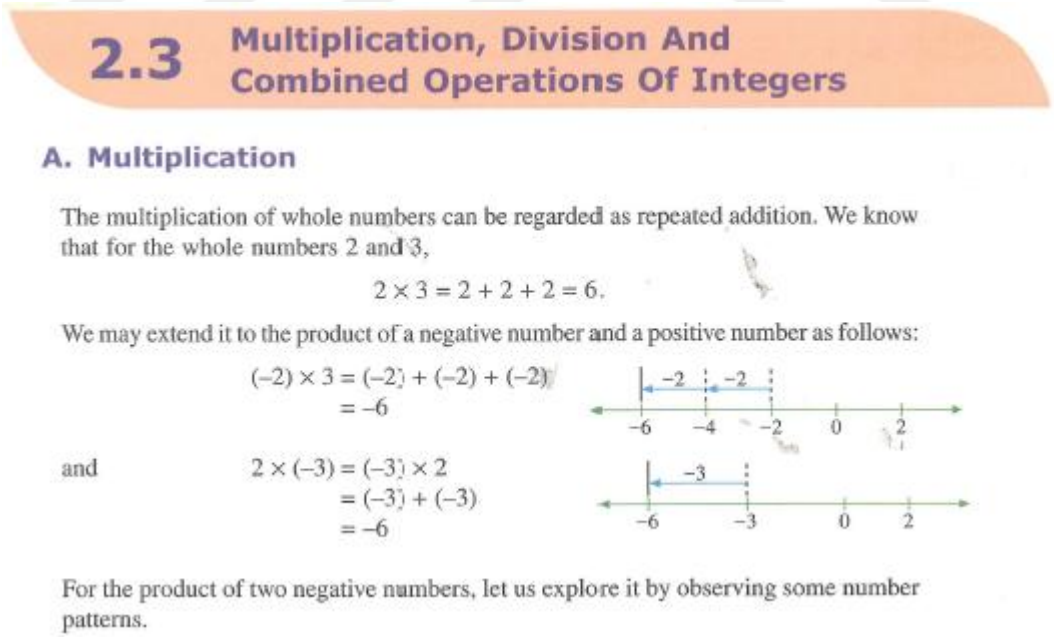
Şekil 4.23 Türk toplama işleminin tam sayılar üzerine birleşme özelliğinin anlatılması

Her iki ülke kitabında da tam sayılarda toplama ve çıkarma alt başlığı bittikten sonra alıştırmalar verilmiştir.

b) İki Ülke Kitaplarında "Tam Sayılarda Çarpma ve Bölme İşlemleri" Alt Başlığının Sunuluş Şekilleri Arasındaki Benzerlik ve Farklar;

İki ülke kitabında da "Tam Sayılarda Çarpma ve Bölme İşlemleri" alt başlığı önce çarpma işlemi sonra bölme işlemi başlıklarıyla anlatılmıştır. Buna ek olarak Singapur kitabı toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerinin dördünün de bulunduğu örnekleri "Tam Sayılarda Karma İşlemler" alt başlığında toplamıştır.

Singapur kitabı çarpma konusunu art arda toplama işlemleri olarak anlatmıştır. Örneğin 2 x 3 = 2 + 2 + 2 eşitliğini göstererek 2 x 3 = işleminin 2 sayısını 3 defa kendisiyle toplamakla aynı anlama geldiğini ifade etmiştir. Bununla birlikte bir negatif sayıyla pozitif sayının çarpımını sayı doğrusu kullanarak göstermiştir(Şekil 4.24).


2.3 Multiplication, Division And Combined Operations Of Integers

A. Multiplication

The multiplication of whole numbers can be regarded as repeated addition. We know that for the whole numbers 2 and 3,

$$2 \times 3 = 2 + 2 + 2 = 6.$$

We may extend it to the product of a negative number and a positive number as follows:

$(-2) \times 3 = (-2) + (-2) + (-2)$
$= -6$

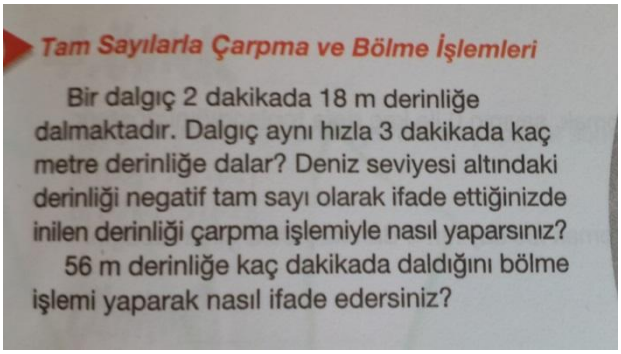
and $2 \times (-3) = (-3) \times 2$
$= (-3) + (-3)$
$= -6$

For the product of two negative numbers, let us explore it by observing some number patterns.

Şekil 4.24 Singapur kitabı tam sayılarda çarpma konusunun tanımı

Türk kitabında çarpma konusunun girişinde gerçek hayat bağlantılı bir örnek bulunmaktadır. Buna göre öğrencilerden 2 dakikada 18 m derinliğe dalan bir dalgıcın aynı hızla 3 dakikada ne kadar dalabileceğini hesaplamaları istenmiştir. Bu örnekte

öğrencilerin deniz seviyesinin altının negatif tam sayı olarak düşünülmesi istenerek negatif sayılar hakkında fikir yürütmeleri sağlanmıştır. Ayrıca örneğin sonunda öğrencilere dalgıcın 56 m derinliğe kaç dakikada dalacağı sorularak bölme işlemine de atıf yapılmıştır(Şekil 4.25).



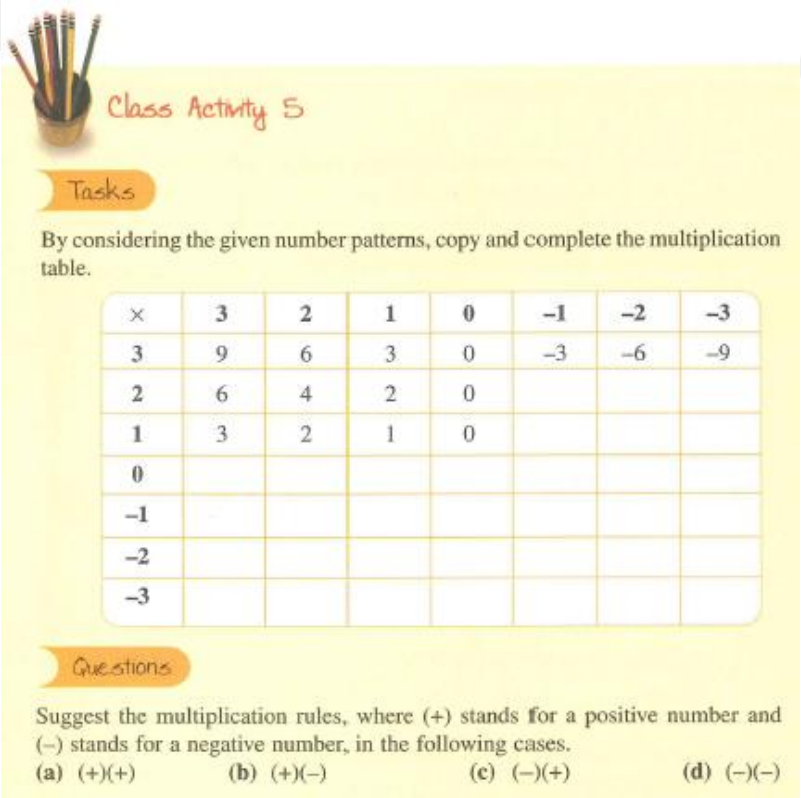
Tam Sayılarla Çarpma ve Bölme İşlemleri

Bir dalgıç 2 dakikada 18 m derinliğe dalmaktadır. Dalgıç aynı hızla 3 dakikada kaç metre derinliğe dalar? Deniz seviyesi altındaki derinliği negatif tam sayı olarak ifade ettiğinizde inilen derinliği çarpma işlemiyle nasıl yaparsınız?

56 m derinliğe kaç dakikada daldığını bölme işlemi yaparak nasıl ifade edersiniz?

Şekil 4.25 Türk kitabında tam sayılarda çarpma işlemi konusunun başlangıcında sunulan örnek

İki ülke kitaplarında konu başlangıcında sunulan sınıf içi aktiviteler birbirlerine çok benzemektedir. İki ülke kitabı da birer çarpım tablosu vererek boş bırakılan işlemlerin öğrenciler tarafından doldurulması istenmiştir (Şekil 4.26 ve Şekil 4.27).



Class Activity 5

Tasks

By considering the given number patterns, copy and complete the multiplication table.

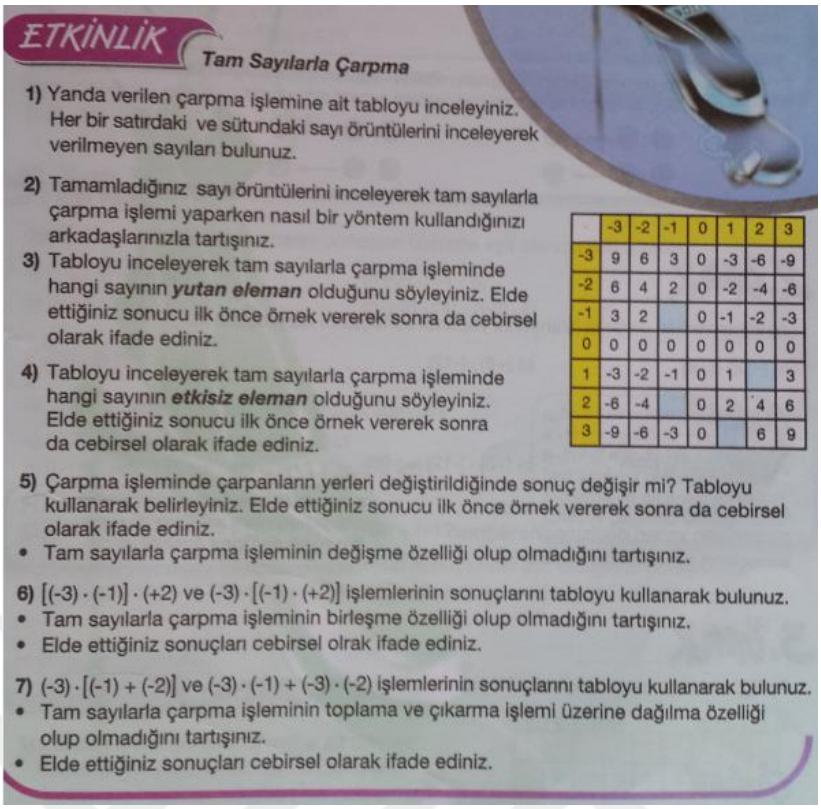
×	3	2	1	0	–1	–2	–3
3	9	6	3	0	–3	–6	–9
2	6	4	2	0			
1	3	2	1	0			
0							
–1							
–2							
–3							

Questions

Suggest the multiplication rules, where (+) stands for a positive number and (–) stands for a negative number, in the following cases.

(a) (+)(+) (b) (+)(–) (c) (–)(+) (d) (–)(–)

Şekil 4.26 Singapur kitabında tam sayılarda çarpma konusunda bulunan sınıf içi aktivite



ETKİNLİK *Tam Sayılarla Çarpma*

1) Yanda verilen çarpma işlemine ait tabloyu inceleyiniz. Her bir satırdaki ve sütundaki sayı örüntülerini inceleyerek verilmeyen sayıları bulunuz.

2) Tamamladığınız sayı örüntülerini inceleyerek tam sayılarla çarpma işlemi yaparken nasıl bir yöntem kullandığınızı arkadaşlarınızla tartışınız.

3) Tabloyu inceleyerek tam sayılarla çarpma işleminde hangi sayının ***yutan eleman*** olduğunu söyleyiniz. Elde ettiğiniz sonucu ilk önce örnek vererek sonra da cebirsel olarak ifade ediniz.

4) Tabloyu inceleyerek tam sayılarla çarpma işleminde hangi sayının ***etkisiz eleman*** olduğunu söyleyiniz. Elde ettiğiniz sonucu ilk önce örnek vererek sonra da cebirsel olarak ifade ediniz.

·	-3	-2	-1	0	1	2	3
-3	9	6	3	0	-3	-6	-9
-2	6	4	2	0	-2	-4	-6
-1	3	2		0	-1	-2	-3
0	0	0	0	0	0	0	0
1	-3	-2	-1	0	1		3
2	-6	-4		0	2	4	6
3	-9	-6	-3	0		6	9

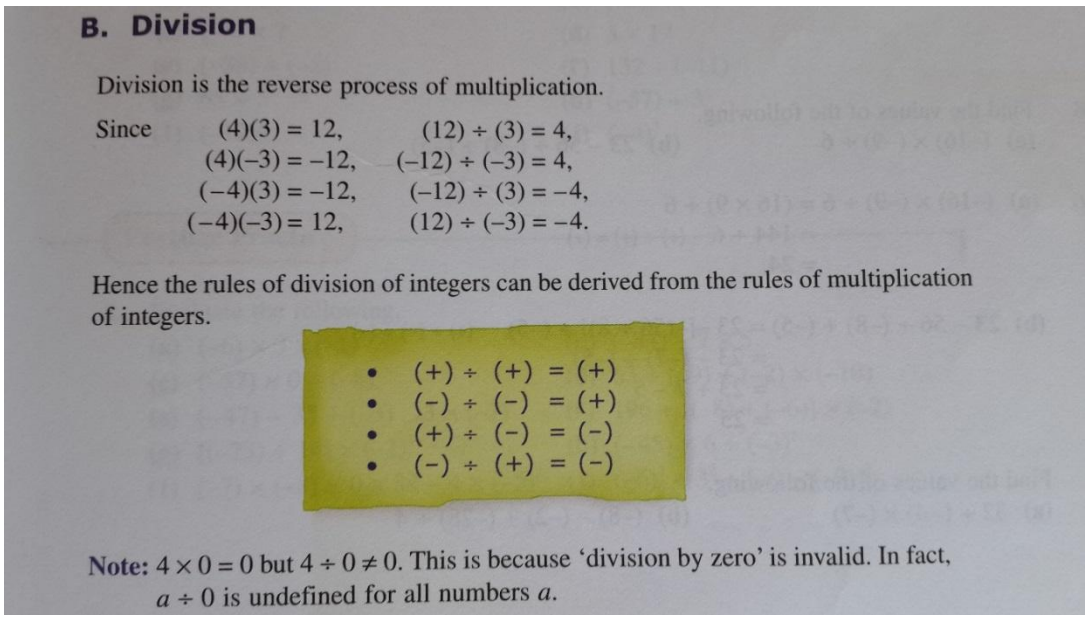
5) Çarpma işleminde çarpanların yerleri değiştirildiğinde sonuç değişir mi? Tabloyu kullanarak belirleyiniz. Elde ettiğiniz sonucu ilk önce örnek vererek sonra da cebirsel olarak ifade ediniz.
- Tam sayılarla çarpma işleminin değişme özelliği olup olmadığını tartışınız.

6) $[(-3)\cdot(-1)]\cdot(+2)$ ve $(-3)\cdot[(-1)\cdot(+2)]$ işlemlerinin sonuçlarını tabloyu kullanarak bulunuz.
- Tam sayılarla çarpma işleminin birleşme özelliği olup olmadığını tartışınız.
- Elde ettiğiniz sonuçları cebirsel olrak ifade ediniz.

7) $(-3)\cdot[(-1)+(-2)]$ ve $(-3)\cdot(-1)+(-3)\cdot(-2)$ işlemlerinin sonuçlarını tabloyu kullanarak bulunuz.
- Tam sayılarla çarpma işleminin toplama ve çıkarma işlemi üzerine dağılma özelliği olup olmadığını tartışınız.
- Elde ettiğiniz sonuçları cebirsel olarak ifade ediniz.

Şekil 4.27 Türk kitabında tam sayılarda çarpma konusunda bulunan sınıf içi aktivite

Her iki ülke kitabında da sınıf içi aktivitelerden sonra örnekler verilerek konu tamamlanmıştır. Ancak Singapur kitabının çarpmanın özelliklerini anlatmamış olması ciddi bir eksiklik olarak dikkat çekmiştir.



B. Division

Division is the reverse process of multiplication.

Since $(4)(3) = 12$, $(12) \div (3) = 4$,
$(4)(-3) = -12$, $(-12) \div (-3) = 4$,
$(-4)(3) = -12$, $(-12) \div (3) = -4$,
$(-4)(-3) = 12$, $(12) \div (-3) = -4$.

Hence the rules of division of integers can be derived from the rules of multiplication of integers.

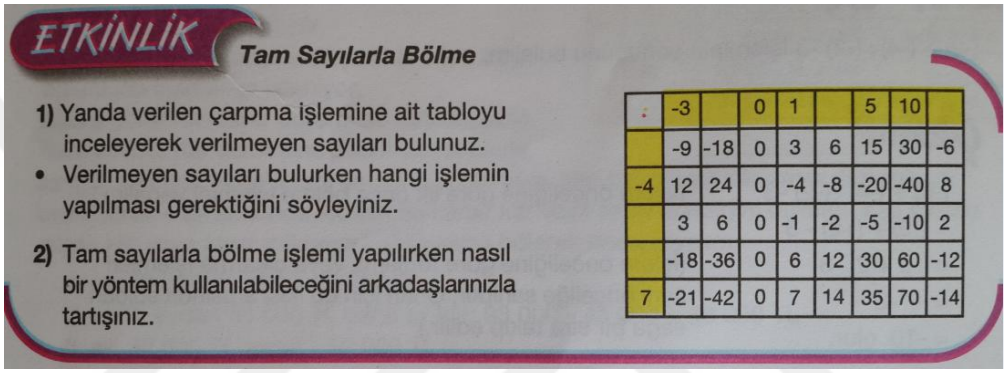
- $(+) \div (+) = (+)$
- $(-) \div (-) = (+)$
- $(+) \div (-) = (-)$
- $(-) \div (+) = (-)$

Note: $4 \times 0 = 0$ but $4 \div 0 \neq 0$. This is because 'division by zero' is invalid. In fact, $a \div 0$ is undefined for all numbers a.

Şekil 4.28 Singapur kitabı tam sayılarda bölme konusu anlatımı

Singapur kitabı bölme işleminin anlatmak için toplama ve çıkarma işlemlerinde olduğu gibi bölme işleminin çarpma işleminin tersi olduğunu göstermiştir(Şekil 4.28). Bununla beraber farklı işaretli sayıların çarpımından elde edilen işaretlerin bölmede de aynı olduğu vurgulanmıştır. Son olarak herhangi bir sayının "0" ile bölümünün tanımsız olduğu belirtilmiştir. Ardından örnekler verilmiştir.

Türk kitabı bölme işlemini anlatmak için çarpma işlemini anlatırken kullandığı tabloyu kullanmıştır ve bu çarpım tablosunda boş bırakılan yerlerin doldurulmasının istemiştir (Şekil 4.29). Türk kitabında herhangi bir sayının "0" ile bölümünün tanımsız olduğundan bahsedilmemiştir ve bu çok ciddi bir kavramsal eksikliktir.



ETKİNLİK **Tam Sayılarla Bölme**

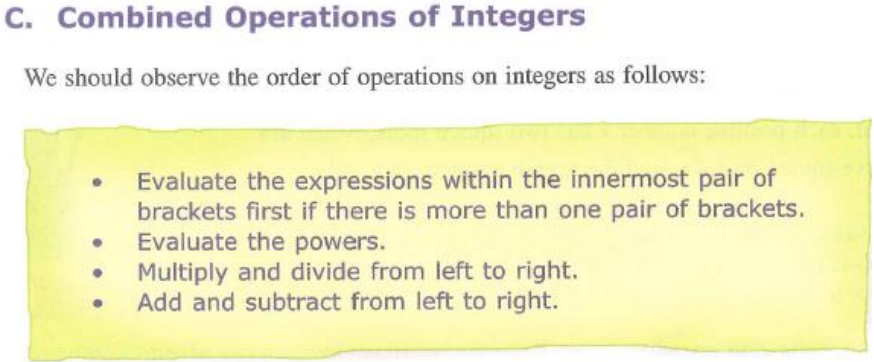
1) Yanda verilen çarpma işlemine ait tabloyu inceleyerek verilmeyen sayıları bulunuz.
- Verilmeyen sayıları bulurken hangi işlemin yapılması gerektiğini söyleyiniz.

2) Tam sayılarla bölme işlemi yapılırken nasıl bir yöntem kullanılabileceğini arkadaşlarınızla tartışınız.

:	-3		0	1		5	10	
	-9	-18	0	3	6	15	30	-6
-4	12	24	0	-4	-8	-20	-40	8
	3	6	0	-1	-2	-5	-10	2
	-18	-36	0	6	12	30	60	-12
7	-21	-42	0	7	14	35	70	-14

Şekil 4.29 Türk kitabı tam sayılarda bölme konusu anlatımında kullanılan etkinlik

Singapur kitabında tam sayılarda bölme konusundan sonra verilen "Tam Sayılarda Karma İşlemler" bölümünde öğrencilere toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerinin dördünün de bulunduğu örnekler sunulmuştur. Ayrıca bu bölümde öğrencilerin sıkça hataya düşebileceği işlem önceliği anlatılmıştır(Şekil 4.30). Singapur kitabı genel olarak tüm kavramları ayrı ayrı başlıklar altında toplamakta ve konuları daha düzenli sunmaktadır.



C. Combined Operations of Integers

We should observe the order of operations on integers as follows:

- Evaluate the expressions within the innermost pair of brackets first if there is more than one pair of brackets.
- Evaluate the powers.
- Multiply and divide from left to right.
- Add and subtract from left to right.

Şekil 4.30 Singapur Kitabı "Tam Sayılarda Karma İşlemler" bölümü konu anlatımı.

Türk kitabında çarpma ve bölme işlemlerinin örneklerinde karma işlemler bulunsa da işlem önceliği konusuna yalnızca bir örnekte kısaca atıf yapılmıştır.

c) İki Ülke Kitaplarında "Rasyonel Sayılar" Alt Başlığının Sunuluş Şekilleri Arasındaki Benzerlik ve Farklar;

Singapur kitabı rasyonel sayılar konusunu önce kavramsal olarak açıklamıştır. Tanım bölümünde herhangi iki tam sayının bölümünün her zaman bir tam sayı olmayacağından bahsedilmiştir ardından örnek verilerek açıklanmıştır. Bundan sonra tam sayılar kümesi $\frac{a}{b}$ şeklindeki ifadelere genişletilebilir denilmiştir ve tanım verilmiştir.

Rasyonel sayılar kümesini aşağıdaki gibi tanımlayabiliriz:

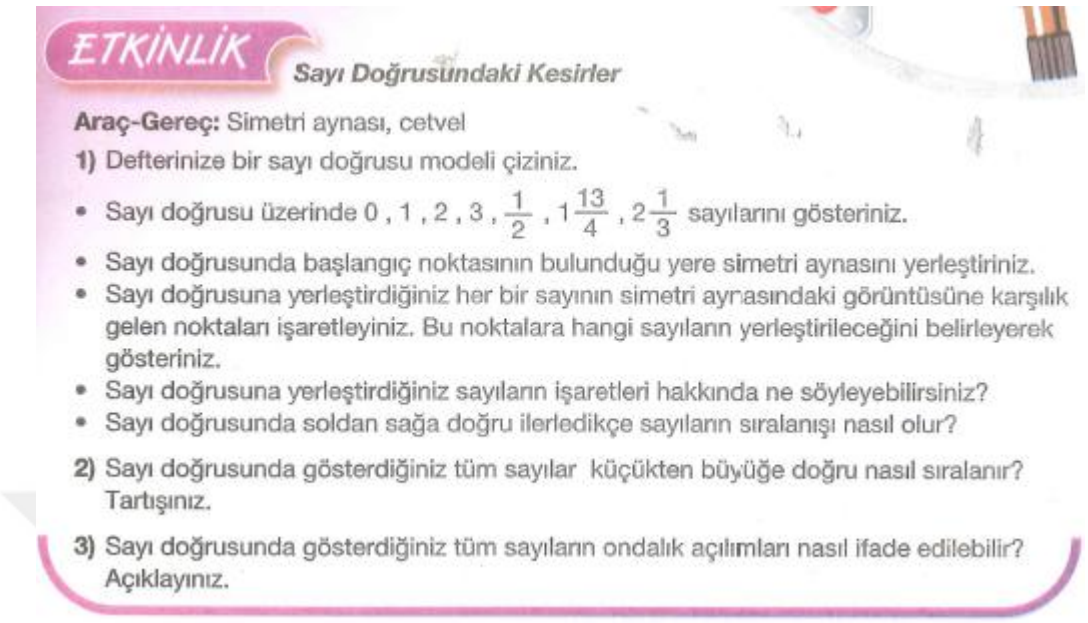
Rasyonel sayılar a ve b tam sayı ve b ≠ 0 olmak üzere $\frac{a}{b}$ şeklinde yazılabilen sayılardır.

Ardından rasyonel sayılara örnekler verilmiştir. Bunlar $\frac{3}{1}\ (=3), \frac{-4}{1}\ (=-4), \frac{32}{9}$ ve $\frac{12}{16}$ dir. Buradan öğrencilerin rasyonel sayıları yalnızca $\frac{a}{b}$ şeklinde zannetmeleri şeklinde oluşacak kavram yanılgıları engellenmiş ve aynı zamanda rasyonel sayıların tam sayıları kapsadığı belirtilmiştir.

Son olarak eşit kesirler çok güzel bir örnekle açıklanmıştır. Bir daire üzerinde $\frac{3}{4}$, $\frac{6}{8}$, ve $\frac{12}{16}$ kesirleri gösterilmiş ve ardından bu kesirlerin birbirlerine eşit olduğu gösterilmiş ve "denk kesir", "bir kesrin en sade hali" kavramları anlatılmıştır. Ayrıca burada bir MathsBits ile mısırlıların milattan önce 1000li yıllarda rasyonel sayıları kullanmaya başladıkları belirtilmiş ve öğrencilerin dikkatleri çekilmeye çalışılmıştır

Türk kitabı rasyonel sayılar konusuna gerçek hayat bağlantılı güzel bir örnek vererek başlamıştır. Buna göre öğrencilerden hava sıcaklığının 7^0 C ile 8^0 C veya 0^0 C ile -1^0 C arsında olduğunu ve benzer şekilde deniz seviyesini altındaki 2 m ile 3 m veya 14 m ile 15 m arasındaki yükseklikleri düşünmeleri istenmiştir. Bu örnekle amaçlanan öğrencilerin ardışık tam sayıların arasında da başka sayılar olduğunu düşünmelerini sağlamaktır.Verilen örneğin ardından rasyonel sayıların tanımını yapmak için öğrencilere bir sınıf içi aktivite sunulmuştur. Bu etkinlikte öğrencilerden verilen bazı rasyonel sayıları sayı doğrusu üzerinde göstermeleri istenmiştir. Ancak burada öğrencilere rasyonel sayılar henüz anlatılmamış olduğundan öğrencilerin bu sayıları sayı doğrusu üzerinde göstermeleri mümkün değildir. Türk kitabında çeşitli etkinliklerde bu tarz hatalar sıkça yapılmaktadır. Verilen etkinlikte rasyonel sayıların

işaretlerine, rasyonel sayılarda sıralamaya ve rasyonel sayıların ondalık açılımlarına atıf yapılmıştır daha sonra bunlar çeşitli örneklerde kural haline getirilmiştir(Şekil 4.31).



ETKİNLİK *Sayı Doğrusundaki Kesirler*

Araç-Gereç: Simetri aynası, cetvel

1) Defterinize bir sayı doğrusu modeli çiziniz.

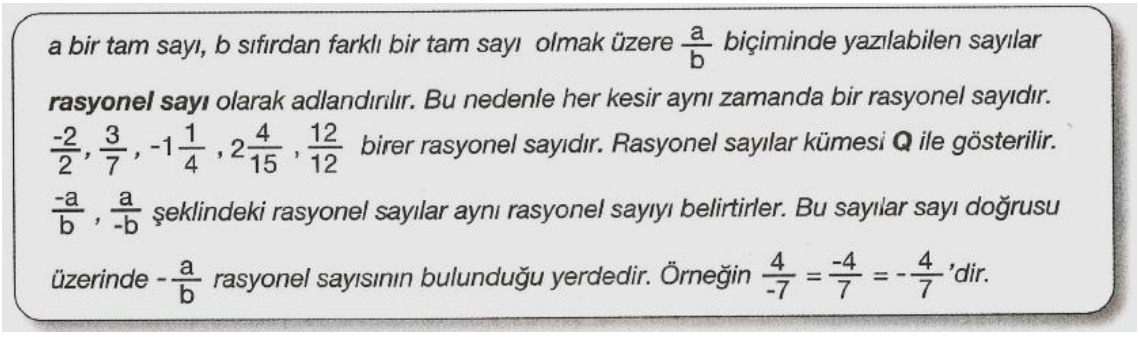
- Sayı doğrusu üzerinde 0 , 1 , 2 , 3 , $\frac{1}{2}$, $1\frac{13}{4}$, $2\frac{1}{3}$ sayılarını gösteriniz.
- Sayı doğrusunda başlangıç noktasının bulunduğu yere simetri aynasını yerleştiriniz.
- Sayı doğrusuna yerleştirdiğiniz her bir sayının simetri aynasındaki görüntüsüne karşılık gelen noktaları işaretleyiniz. Bu noktalara hangi sayıların yerleştirileceğini belirleyerek gösteriniz.
- Sayı doğrusuna yerleştirdiğiniz sayıların işaretleri hakkında ne söyleyebilirsiniz?
- Sayı doğrusunda soldan sağa doğru ilerledikçe sayıların sıralanışı nasıl olur?

2) Sayı doğrusunda gösterdiğiniz tüm sayılar küçükten büyüğe doğru nasıl sıralanır? Tartışınız.

3) Sayı doğrusunda gösterdiğiniz tüm sayıların ondalık açılımları nasıl ifade edilebilir? Açıklayınız.

Şekil 4.31 Türk kitabı rasyonel sayılar alt başlığının tanımında kullanılan etkinlik

Sınıf içi etkinlikten sonra rasyonel sayıların tanımı yapılmaktadır. İki ülke kitaplarında rasyonel sayılarla ilgili verilen tanım birbirine çok yakındır. Türk kitabında her doğal sayının aynı zamanda bir tam sayı olduğu bilgisi tanımla birlikte verilmemiş daha sonra bir uyarıyla buna değinilmiştir. Türk kitabında rasyonel sayılar tanımlanırken öğrenciler için kavram yanılgılarına sebep olabilecek bir bilgiye dikkat çekilmiştir ve $\frac{-a}{b} = \frac{a}{-b} = -\frac{a}{b}$ olduğu söylenmiştir. Türk kitabında Singapur kitabında bulunan "denk kesir" ve "bir kesrin en sade hali" kavramları anlatılmamıştır (Şekil 4.32).



a bir tam sayı, b sıfırdan farklı bir tam sayı olmak üzere $\frac{a}{b}$ *biçiminde yazılabilen sayılar* ***rasyonel sayı*** *olarak adlandırılır. Bu nedenle her kesir aynı zamanda bir rasyonel sayıdır.* $\frac{-2}{2}, \frac{3}{7}, -1\frac{1}{4}, 2\frac{4}{15}, \frac{12}{12}$ *birer rasyonel sayıdır. Rasyonel sayılar kümesi* **Q** *ile gösterilir.* $\frac{-a}{b}, \frac{a}{-b}$ *şeklindeki rasyonel sayılar aynı rasyonel sayıyı belirtirler. Bu sayılar sayı doğrusu üzerinde* $-\frac{a}{b}$ *rasyonel sayısının bulunduğu yerdedir. Örneğin* $\frac{4}{-7} = \frac{-4}{7} = -\frac{4}{7}$*'dir.*

Şekil 4.32 Türk kitabı rasyonel sayı tanımının anlatılması

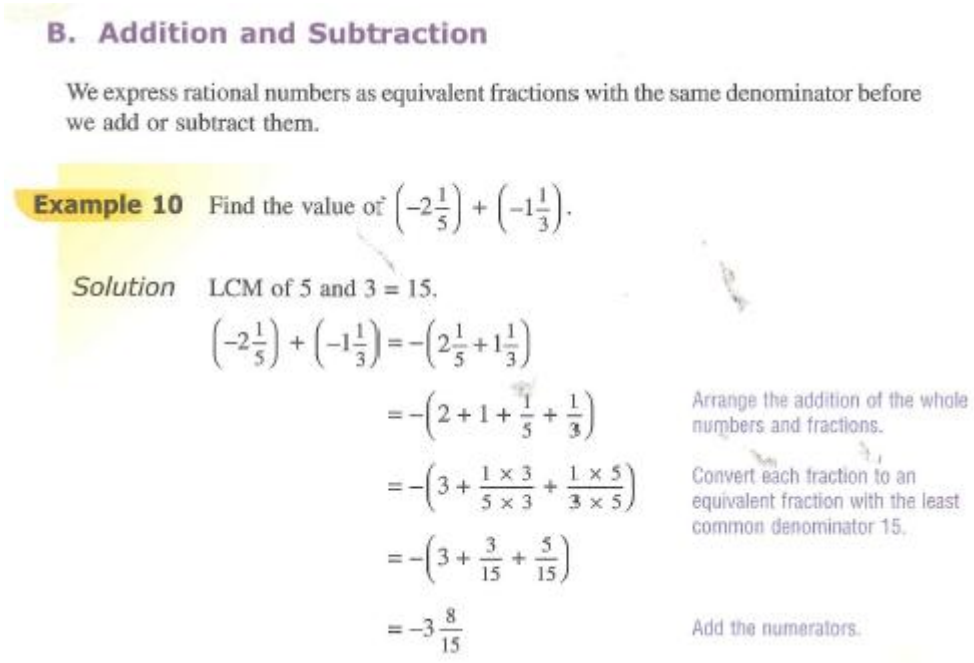
Türk kitabında Singapur kitabından farklı olarak çok kısaca devirli ondalık sayılardan ve rasyonel sayılarda sıralamadan bahsedilmiştir. Ayrıca yine Singapur kitabından farklı olarak çözümlü ve çözümsüz örneklere yer verilmiştir ancak bu örnekler daha çok

devirli ondalık sayılar ve rasyonel sayılarda sıralama ile ilgilidir. Rasyonel sayıların tanımı ile ilgili yalnızca araya sayı yazma ve sayı doğrusunda gösterme örnekleri verilmiştir.

d) İki Ülke Kitaplarında "Rasyonel Sayılarda Toplama ve Çıkarma İşlemleri" Alt Başlığının Sunuluş Şekilleri Arasındaki Benzerlik ve Farklar;

Her iki ülke kitabı da rasyonel sayılarda toplama ve çıkarma başlığını beraber ele almıştır tam sayılarda olduğu gibi toplama ve çıkarma işlemlerini ayrı başlıklar halinde ele almamıştır.

Singapur kitabı rasyonel sayılarda işlemler konusuna tam sayılardakine nazaran çok az yer vermiştir. Singapur kitabında rasyonel sayılarda toplama-çıkarma konusu anlatılırken öncelikle paydaların eşitlenmesi gerektiğinden bahsedilmiş ardından bunlarla ilgili örnek verilerek konu anlatılmıştır(Şekil 4.33). Singapur kitabında sayılar konusundan bir önceki konu obeb-okek olduğundan öğrenciler payda eşitlemedeki mantığı çok yakın zamanda görmüş durumdalar ve bu açıdan avantajlılar. Singapur kitabı konuları sıralarken bu özelliğe dikkat etmiştir ve her konu için gerekli ön bilgiler mutlaka verilmiştir ayrıca daha önceden de bahsedildiği gibi konuya başlarken varsa ön bilgiler mutlaka öğrenciye hatırlatılmıştır.



B. Addition and Subtraction

We express rational numbers as equivalent fractions with the same denominator before we add or subtract them.

Example 10 Find the value of $\left(-2\frac{1}{5}\right) + \left(-1\frac{1}{3}\right)$.

Solution LCM of 5 and 3 = 15.

$$\left(-2\frac{1}{5}\right) + \left(-1\frac{1}{3}\right) = -\left(2\frac{1}{5} + 1\frac{1}{3}\right)$$

$$= -\left(2 + 1 + \frac{1}{5} + \frac{1}{3}\right)$$ Arrange the addition of the whole numbers and fractions.

$$= -\left(3 + \frac{1 \times 3}{5 \times 3} + \frac{1 \times 5}{3 \times 5}\right)$$ Convert each fraction to an equivalent fraction with the least common denominator 15.

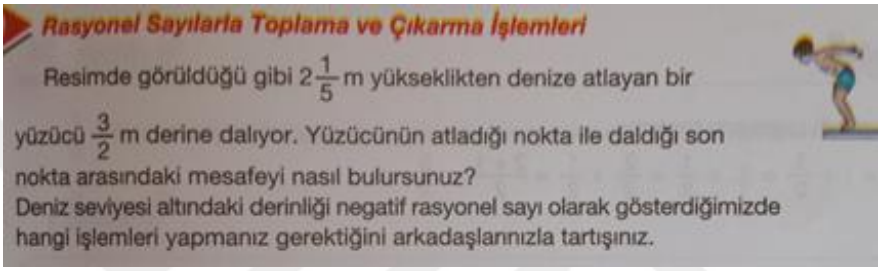
$$= -\left(3 + \frac{3}{15} + \frac{5}{15}\right)$$

$$= -3\frac{8}{15}$$ Add the numerators.

Şekil 4.33Singapur kitabı rasyonel sayılarda toplama çıkarma konusu açıklama ve örnek

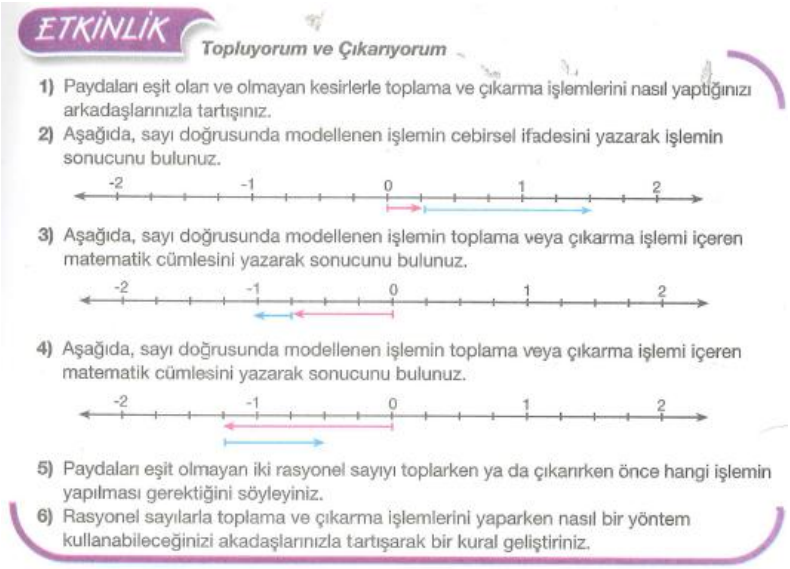
Şekildeki örnekte sırasıyla her iki rasyonel sayının tam kısımları ayrılmış, kesirli kısımların paydaları okeklerinde eşitlenmiş ve sonra toplama işlemi yapılmıştır. Yapılan bu işlemler sırasıyla örneğin yanında açıklanmıştır.

Türk kitabı rasyonel sayılarda toplama ve çıkarma konusuna başladığı örnekte $2\frac{1}{5}$ m yükseklikten havuza atlayan bir yüzücünün $\frac{3}{2}$ m derine daldığı söylenmiştir ve öğrencilerden yüzücünün atladığı nokta ile daldığı son nokta arasındaki mesafeyi bulmaları istenmiştir(Şekil 4.34). Gerçek hayat bağlantılı bu örnekle öğrencilerin zihninde rasyonel sayılar soyut bir kavram olmaktan çıkarılıp günlük hayatta da kullanılabilecek bir olgu haline getirilmiştir (Şekil 4.35).



Şekil 4.34Türk kitabı "Rasyonel Sayılarda Toplama ve Çıkarma İşlemleri" giriş örneği

Türk kitabında "Rasyonel Sayılarda Toplama ve Çıkarma İşlemleri" konusuna bir örnekle başlanmıştır. Bu örnekte öğrencilerden paydaları eşit olmayan rasyonel sayılarda işlemlerin nasıl yapıldığını tartışmaları istenmiştir.



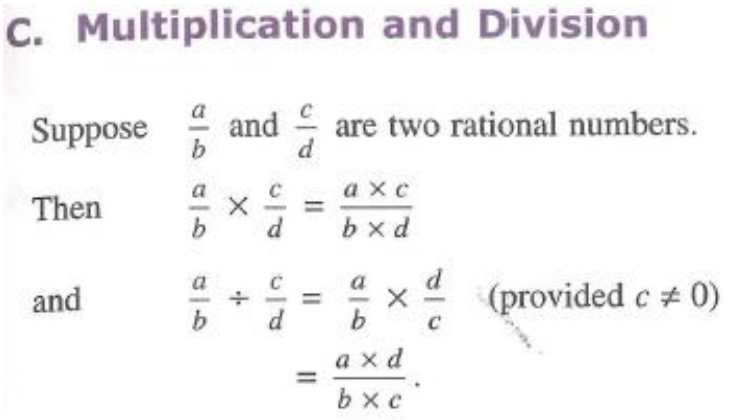
Şekil 4.35Türk kitabı "Rasyonel Sayılarda Toplama ve Çıkarma İşlemleri" konusu etkinlik

Ayrıca sayı üzerinde modellenen işlemlerin yapılması istenmiştir ancak henüz rasyonel sayılarda işlemler konusu anlatılmamış olan öğrencilerin bunları yapabilmesi mümkün değildir.

Türk kitabı Singapur kitabına benzer şekilde rasyonel sayılarda toplama ve çıkarma işlemlerini bir örnek üzerinde anlatmış ve burada paydaların eşitlenmesi gerektiği belirtilmiştir. Ancak paydaların eşitlenmesinin sayıların okeklerini bularak eşitleneceğinden bahsedilmemiştir çünkü henüz öğrencilere obeb-okek konusu anlatılmamıştır. Öğrencilerin paydaları okeklerinde eşitleyeceklerini bilmemeleri ciddi bir eksikliktir örneğin 4 ile 6 sayılarını eşitlemesi gereken bir öğrenci bu sayıları birbiriyle çarparak 24 sayısında eşitleyebilir ancak okek konusunu bilen bir öğrenci bu sayıların okeklerini alarak 12 de eşitleyecektir. Paydaların 12 yerine 24 de eşitlenmesi öğrencilere ekstradan işlem yükü getirecektir. Özellikle de payda büyüdükçe okek bilmeyen öğrencilerin işlem yükü artacaktır. Türk kitabında Singapur kitabından farklı olarak rasyonel sayılarda toplama işleminin özelliklerinden bahsedilmiştir. Türk kitabı Singapur kitabından daha çok sayıda ve çeşitte örnekler vermiştir.

d) İki Ülke Kitaplarında "Rasyonel Sayılarda Çarpma ve Bölme İşlemleri" Alt Başlığının Sunuluş Şekilleri Arasındaki Benzerlik ve Farklar;

Singapur kitabı "Rasyonel Sayılarda Çarpma ve Bölme İşlemleri" konusunu tek başlık altında anlatırken Türk kitabı konuyu çarpma ve bölme işlemleri olarak iki başlık altında toplamıştır. Singapur kitabında konunun başlangıcında rasyonel sayılarda çarpma işleminin payların kendi aralarında paydaların kendi aralarında çarpılarak yapılacağı anlatılmıştır.



C. Multiplication and Division

Suppose $\frac{a}{b}$ and $\frac{c}{d}$ are two rational numbers.

Then $\frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{a \times c}{b \times d}$

and $\frac{a}{b} \div \frac{c}{d} = \frac{a}{b} \times \frac{d}{c}$ (provided $c \neq 0$)

$= \frac{a \times d}{b \times c}$.

Şekil 4.36 Singapur kitabı "Rasyonel Sayılarda Çarpma ve Bölme İşlemleri" açıklaması

Aynı şekilde bölmenin de bölünen kesrin aynen yazılıp bölen kesrin ters çevrilip çarpılmasıyla elde edileceği anlatılmıştır. Burada bölen sayının payının "0" olmaması gerektiğine dikkat edilmiştir (Şekil 4.36).

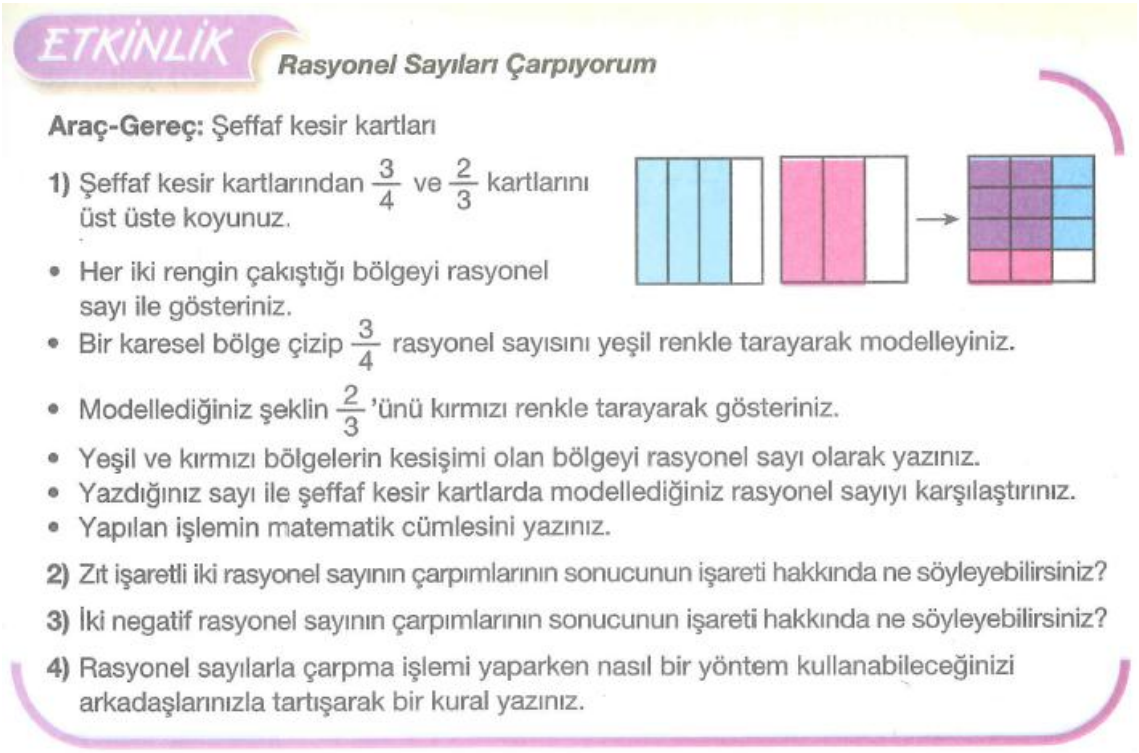
Konu açıklamasının ardından çarpma ve bölmeleri işlemleri için birer çözümlü birer tane de çözümsüz örnek verilmiştir. Singapur kitabında rasyonel sayılarda işlemler konusunun çözümsüz örnekleri konu sonunda beraber verilmiştir yani çarpma-bölme ve toplama-çıkarma örnekleri ayrılmamıştır.

Türk kitabında "Rasyonel Sayılarda Çarpma ve Bölme İşlemleri" konusuna diğer konularda olduğu gibi bir örnek ve etkinlikle girilmiştir. Verilen örnekte Nasreddin Hocanın taşıdığı buğday çuvalından buğdaylar dökülmektedir. Öğrencilere Nasreddin Hoca buğdayların döküldüğünü fark edene kadar 10 dakika geçtiği ve bu sürede buğdayların $\frac{2}{5}$ inin döküldüğü anlatılmıştır. Buna göre öğrencilerden eğer Nasreddin Hoca buğdayların döküldüğünü fark etmeseydi buğdayların tamamının kaç dakikada dökülecegini bulmaları istenmiştir. Bu örnekle rasyonel sayılarda bölme işlemi öğrencilerin zihinlerinde somutlaştırılmaya çalışılmıştır (Şekil 4.37).



Şekil 4.37 Türk kitabı "Rasyonel Sayılarda Çarpma ve Bölme İşlemleri" konusu konuya başlangıç örneği

Türk kitabında "Rasyonel Sayılarda Çarpma ve Bölme İşlemleri" konusuna öğrencilere güzel bir etkinlik verilerek başlanmıştır. Buna göre öğrencilerin $\frac{3}{4}$ ve $\frac{2}{3}$ kesir kartlarını üst üste koyarak bunların kesiştiği bölgenin rasyonel sayı ile gösterilmesi istenmiştir. Bu etkinlikte iki kesir kartının kesiştiği bölge bu sayıların çarpımına eşit olmaktadır. Böylece öğrenciler çarpma işleminin temelde nasıl yapıldığını fark edeceklerdir. Verilen etkinliğin diğer maddelerin öğrencilerin farklı işaretli rasyonel sayıların çarpımı hakkında düşünmeleri istenmiştir (Şekil 4.38).



ETKİNLİK

Rasyonel Sayıları Çarpıyorum

Araç-Gereç: Şeffaf kesir kartları

1) Şeffaf kesir kartlarından $\frac{3}{4}$ ve $\frac{2}{3}$ kartlarını üst üste koyunuz.

- Her iki rengin çakıştığı bölgeyi rasyonel sayı ile gösteriniz.
- Bir karesel bölge çizip $\frac{3}{4}$ rasyonel sayısını yeşil renkle tarayarak modelleyiniz.
- Modellediğiniz şeklin $\frac{2}{3}$'ünü kırmızı renkle tarayarak gösteriniz.
- Yeşil ve kırmızı bölgelerin kesişimi olan bölgeyi rasyonel sayı olarak yazınız.
- Yazdığınız sayı ile şeffaf kesir kartlarda modellediğiniz rasyonel sayıyı karşılaştırınız.
- Yapılan işlemin matematik cümlesini yazınız.

2) Zıt işaretli iki rasyonel sayının çarpımlarının sonucunun işareti hakkında ne söyleyebilirsiniz?

3) İki negatif rasyonel sayının çarpımlarının sonucunun işareti hakkında ne söyleyebilirsiniz?

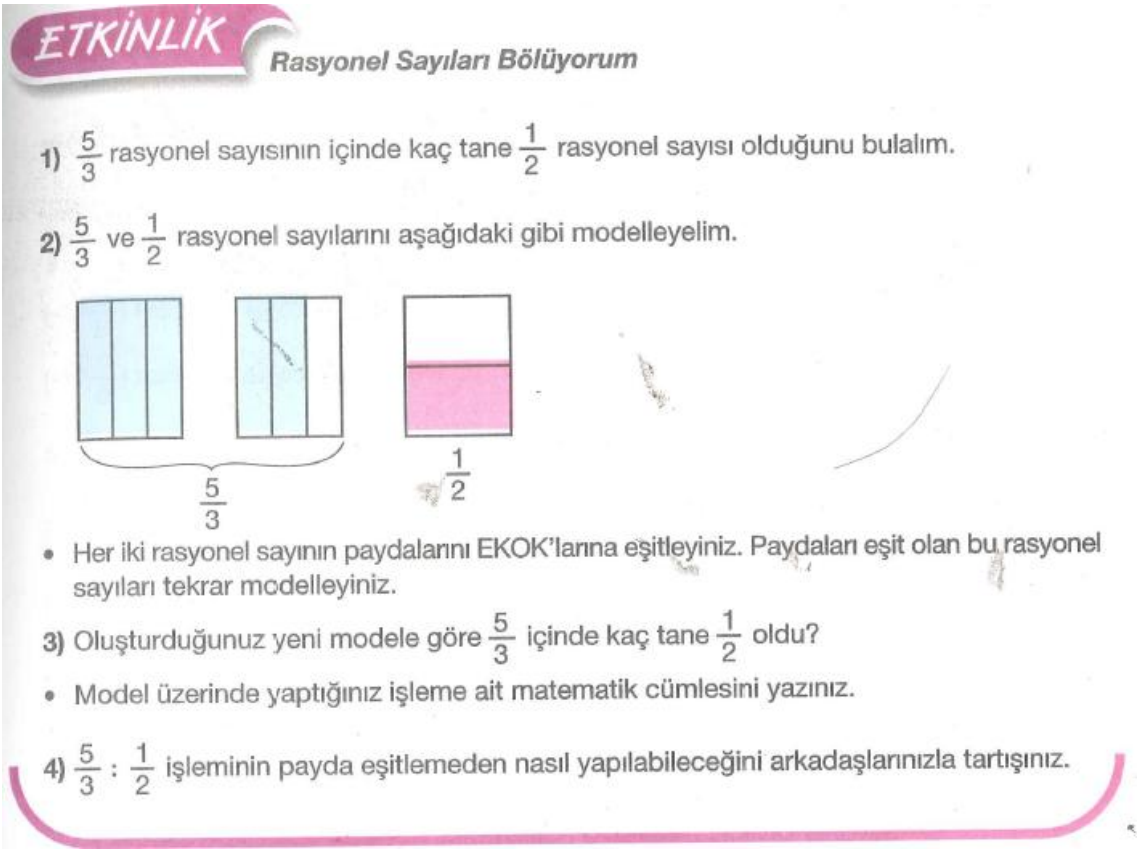
4) Rasyonel sayılarla çarpma işlemi yaparken nasıl bir yöntem kullanabileceğinizi arkadaşlarınızla tartışarak bir kural yazınız.

Şekil 4.38 Türk kitabı "Rasyonel Sayılarda Çarpma" konusu konuya başlangıç etkinliği

Türk kitabında öğrencilere en basit haliyle rasyonel sayılarda çarpma işleminin payların kendi aralarında paydaların kendi aralarında çarpılarak elde edildiğinden bahsedilmemiştir. Konuyu yeni öğrenen bir öğrenciye uygulanacak adımların en basit haliyle anlatılması onların konuyu daha çabuk kavrayabilmelerini sağlayacaktır. Türk kitabında rasyonel sayılarda çarpma konusunda verilen etkinlikten sonra diğer konularda olduğu gibi çeşitli örneklerle birlikte çarpma işleminin özelliklerinden bahsedilmiştir.

Yukarıda da bahsedildiği gibi türk kitabı "Rasyonel Sayılarda Çarpma ve Bölme İşlemleri" konusunu çarpma ve bölme olarak iki farklı başlıkta toplamıştır. Bölme işlemine yine bir etkinlikle başlanmıştır. Bu etkinlikte öğrencilerden $\frac{5}{3}$ ve $\frac{1}{2}$ sayılarını

modellemeleri ve bu modele göre $\frac{5}{3}$ sayısının içinde kaç tane $\frac{1}{2}$ sayısının olduğunu bulmaları istenmiştir ancak bu etkinlik henüz bölme işlemini bilmeyen öğrenciler için hayli zordu. Daha sonra öğrencilerde $\frac{5}{3} : \frac{1}{2}$ işlemini nasıl yapacaklarını araştırmaları istenmişti (Şekil 4.39).


ETKİNLİK

Rasyonel Sayıları Bölüyorum

1) $\frac{5}{3}$ rasyonel sayısının içinde kaç tane $\frac{1}{2}$ rasyonel sayısı olduğunu bulalım.

2) $\frac{5}{3}$ ve $\frac{1}{2}$ rasyonel sayılarını aşağıdaki gibi modelleyelim.

$\frac{5}{3}$ $\frac{1}{2}$

- Her iki rasyonel sayının paydalarını EKOK'larına eşitleyiniz. Paydaları eşit olan bu rasyonel sayıları tekrar modelleyiniz.

3) Oluşturduğunuz yeni modele göre $\frac{5}{3}$ içinde kaç tane $\frac{1}{2}$ oldu?

- Model üzerinde yaptığınız işleme ait matematik cümlesini yazınız.

4) $\frac{5}{3} : \frac{1}{2}$ işleminin payda eşitlemeden nasıl yapılabileceğini arkadaşlarınızla tartışınız.

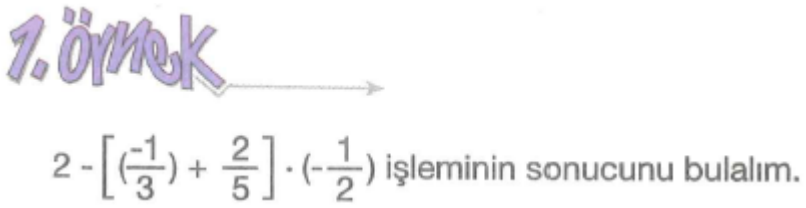
Şekil 4.39 Türk kitabı "Rasyonel Sayılarda Bölme" konusu konuya başlangıç etkinliği

Türk kitabında verilen etkinlikten sonra bölme işleminin uygulanışı iki yöntemle açıklanmıştır. Birinci yöntemde iki rasyonel sayının paydaları eşitlenerek payları bölünmüştür. İkinci yöntem Singapur kitaplarında da anlatılan ve yaygın olan birinci sayıyı aynen yazıp ikincisini ters çevirme yöntemidir. Rasyonel sayılarda bölme işlemi anlatıldıktan sonra bir rasyonel sayının 0,1 ve -1 sayılarıyla bölümü ve bu sayıların bir rasyonel sayıya bölümü anlatılmıştır. Bölme alt başlığının sonunda çarpma ve bölme konularıyla ilgili çözümsüz örnekler konulmuştur.

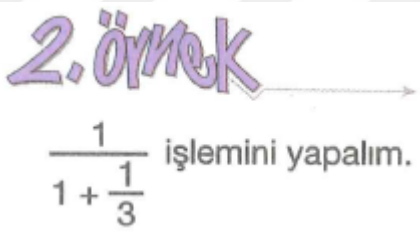
4.4.2 İki Ülke kitaplarında Sayılar Ünitesinde Bulunan Farklı Alt Başlıkların Değerlendirilmesi

a) Türk kitabında bulunan "Adım Adım İşlemler" Alt Başlığının Değerlendirilmesi;

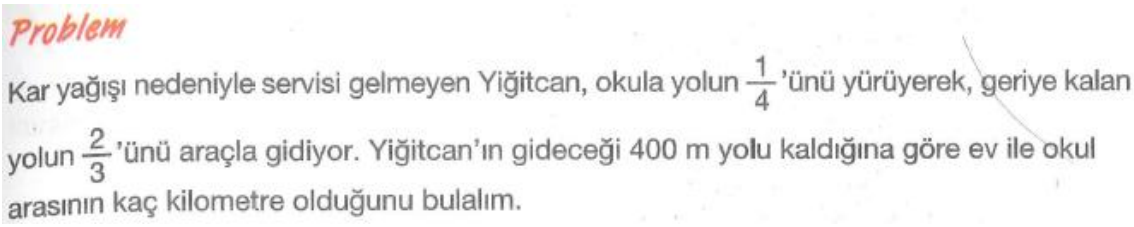
Türk kitabında bulunan "Adım Adım İşlemler" başlığında reel sayılarda işlemlerle ilgi çeşitli uygulamalar ve problemler bulunmaktadır. Örneğin aşağıdaki şekilde gösterilen işlem önceliği, sıralı bölme soruları ve problemler (Şekil 4.40,Şekil 4.41 ve Şekil 4.42).



Şekil 4.40Türk Kitabı "Adım Adım İşlemler" Konusu Örnek Sorular 1



Şekil 4.41 Türk Kitabı "Adım Adım İşlemler" Konusu Örnek Sorular 2

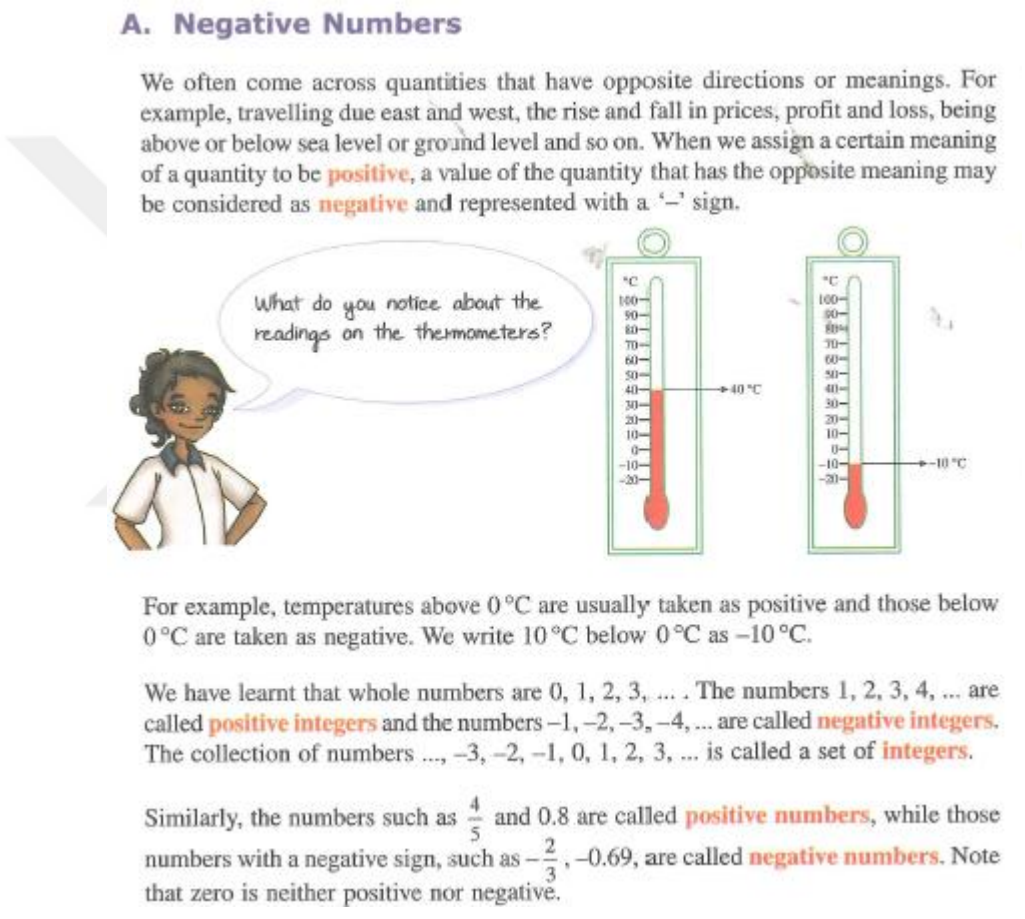


Şekil 4.42 Türk Kitabı "Adım Adım İşlemler" Konusu Örnek Sorular 3

Singapur kitabında ise "Adım Adım İşlemler ve Problemler" bölümüne karşılık tam sayılarda işlemler başlığının altında "Tam Sayılarda Karma İşlemler" başlığı altında işlem önceliği ile ilgili soruların çözümü anlatılmıştır. Ayrıca konu sonundaki örneklerde işlem önceliği soruları bulunmaktadır. Singapur kitabında sayı problemleri hakkında çözümlü örnek bulunmamaktadır ancak konu sonunda çözümsüz örnekler bulunmaktadır. Singapur kitabında Türk kitabında bulunan sıralı bölme soruları bulunmamaktadır.

b) Singapur kitabında bulunan “Negatif Sayılar ve Sayı Doğrusu” Alt Başlığının Değerlendirilmesi;

Türk kitabında her alt başlıkta negatif sayılara ayrı ayrı değinilmektedir. Bunun yerine Singapur kitabında konu başlangıcında negatif sayıların tanımlaması yapılmıştır ve hem tam sayılarda hem rasyonel sayılarda negatif sayılar anlatılmıştır. Singapur kitabında negatif sayılar konusu anlatılırken termometre kullanılmış ve 0^0C’nin altındaki ve üstündeki sıcaklıklardan bahsedilerek negatif sayılar anlatılmıştır. Burada sorulan soruda öğrencilerin termometredeki değerlere dikkat etmeleri istenmiştir (Şekil 4.43).



A. Negative Numbers

We often come across quantities that have opposite directions or meanings. For example, travelling due east and west, the rise and fall in prices, profit and loss, being above or below sea level or ground level and so on. When we assign a certain meaning of a quantity to be **positive**, a value of the quantity that has the opposite meaning may be considered as **negative** and represented with a '–' sign.

For example, temperatures above 0 °C are usually taken as positive and those below 0 °C are taken as negative. We write 10 °C below 0 °C as –10 °C.

We have learnt that whole numbers are 0, 1, 2, 3, ... The numbers 1, 2, 3, 4, ... are called **positive integers** and the numbers –1, –2, –3, –4, ... are called **negative integers**. The collection of numbers ..., –3, –2, –1, 0, 1, 2, 3, ... is called a set of **integers**.

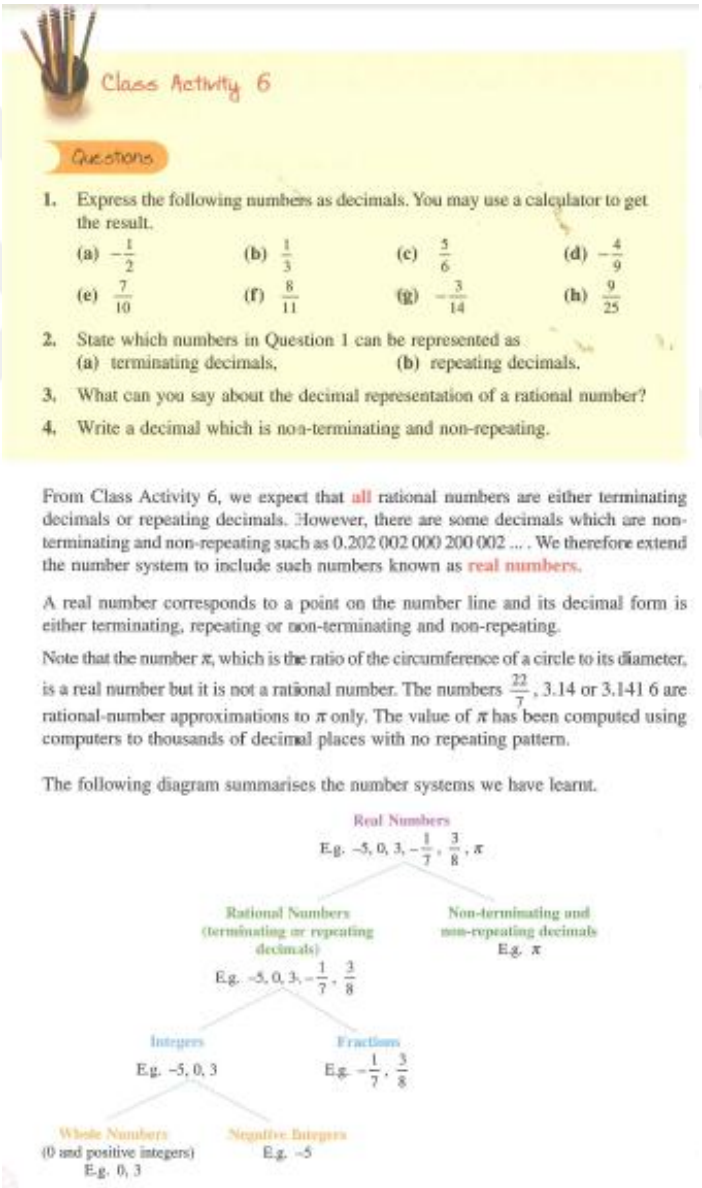
Similarly, the numbers such as $\frac{4}{5}$ and 0.8 are called **positive numbers**, while those numbers with a negative sign, such as $-\frac{2}{3}$, –0.69, are called **negative numbers**. Note that zero is neither positive nor negative.

Şekil 4.43Singapur kitabı negatif sayılar alt başlığı giriş sorusu

Singapur kitabında sayılar konusunda çokça atıf yapılan ve önemli olan “sayı doğrusu“ konunun başlangıcında anlatılmıştır. Bu durum bilgileri taze olan öğrencilerin bu bilgiler üzerine daha kolay hüküm bina etmelerini sağlayacaktır. Türk kitabında “sayı doğrusu“ konusu 6. sınıfta anlatılmıştır. Ayrıca Singapur kitabında sayı doğrusu ile beraber Türk kitabında konu içinde bahsedilen sıralama işaretlerinden de bahsedilmiştir.

c) Singapur kitabında bulunan “Reel Sayılar ve Hesap Makinası Kullanımı” Alt Başlığının Değerlendirilmesi;

Singapur kitabında bulunan “Reel Sayılar ve Hesap Makinası Kullanımı” alt başlığı reel sayılar konusuyla başlamaktadır. Burada Türk kitabında konu içerisinde anlatılan rasyonel sayıların ondalık gösteriminden bahsedilmektedir. Bu bölümde verilen bir sınıf içi aktiviteyle birlikte ondalık sayılar, devirli ondalık sayılar ve reel sayılar anlatılmaktadır. Sınıf içi aktivitede önce öğrencilerden çeşitli kesirlerin ondalık değerlerini bulmalarını istenmiştir. Ardından bulunan değerlerden hangilerinin devirli hangilerinin devirsiz olduğunu bulmaları istenmiştir (Şekil 4.44).



Class Activity 6

Questions

1. Express the following numbers as decimals. You may use a calculator to get the result.
   (a) $-\frac{1}{2}$ (b) $\frac{1}{3}$ (c) $\frac{5}{6}$ (d) $-\frac{4}{9}$
   (e) $\frac{7}{10}$ (f) $\frac{8}{11}$ (g) $-\frac{3}{14}$ (h) $\frac{9}{25}$
2. State which numbers in Question 1 can be represented as
   (a) terminating decimals, (b) repeating decimals.
3. What can you say about the decimal representation of a rational number?
4. Write a decimal which is non-terminating and non-repeating.

From Class Activity 6, we expect that all rational numbers are either terminating decimals or repeating decimals. However, there are some decimals which are non-terminating and non-repeating such as 0.202 002 000 200 002 ... . We therefore extend the number system to include such numbers known as real numbers.

A real number corresponds to a point on the number line and its decimal form is either terminating, repeating or non-terminating and non-repeating.

Note that the number π, which is the ratio of the circumference of a circle to its diameter, is a real number but it is not a rational number. The numbers $\frac{22}{7}$, 3.14 or 3.141 6 are rational-number approximations to π only. The value of π has been computed using computers to thousands of decimal places with no repeating pattern.

The following diagram summarises the number systems we have learnt.

Şekil 4.44 Singapur kitabı reel sayılar konusunun anlatılması ve sayı sistemleri şeması

Bu aktiviteden çıkan sonuçlara göre bazı bölme işlemlerinin sonsuza kadar uzandığından bahsedilmiştir ve sayı sistemini reel sayılara genişletip reel sayıların tanımı yapılmıştır. Buna göre reel sayılar sayı doğrusunda bir nokta olarak gösterilebilen ve ondalık kısmı sabit, tekrarlı ya da sonsuz olan sayıdır. Reel sayıların tanımının yapılmasından sonra sayı sistemlerinin şeması çizilmiştir. Bu şemada öncelikle reel sayılar onun altında rasyonel sayılar ve irrasyonel sayılar bulunmaktadır. Rasyonel sayılar da iki gruba ayrılmıştır bunlar kesirli sayılar ve tam sayılardır. Ardından son olarak tam sayılar pozitif ve negatif sayılar olmak üzere ikiye ayrılmıştır.

4.4.3 İki Ülke Kitaplarında Sayılar Ünitesinde Bulunan Gerçek Hayat Bağlantılarının Karşılaştırılması

Türk kitabında daha önceden de belirtildiği gibi her alt başlığın başlangıcında bir soru bulunmaktadır. Bu sorularla amaçlanan öğrencilere kavramların az çok ne manalara gelebileceğini bildirmek ayrıca konunun gerçek hayatta nasıl ve nerelerde kullanıldığını da bildirerek öğrencileri konunun öğrenilmesi gerektiğine ikna etmektir. Türk kitabı sayılar konusunda da benzer bir yaklaşım izlemiştir ve ünite boyunca toplamda 6 adet gerçek hayat bağlantılı örnek sunulmuştur ve bir de "Adım Adım İşlemler" alt başlığında bir soru sunulmuştur. Türk kitabında alt başlıkların başlangıcında verilen sorular içerik olarak incelendiğinde bazılarının gerçekten öğrencilerin zihninde kavramları somutlaştıracak, konuyu kavramsal olarak daha iyi algılamalarını sağlayacak nitelikte olduğu gözlemlenmiştir. Bazı sorular ise konu ile ilgili bir problemden ibaret olup öğrencilere yalnızca konunun kullanım alanlarından bir örnek vermektedir. Örneğin rasyonel sayılar konusu anlatılırken kullanılan termometre sorusu öğrencilere hava sıcaklığının 7^0 C ile 8^0 C veya 0^0 C ile -1^0 C aralıklarında olması durumunda nasıl ifade edileceği sorulmuştur. Bu soru daha önceden rasyonel sayılarla ilgili bilgisi olmayan öğrencinin zihninde ardışık iki tam sayı arasında da sayıların bulunabileceği fikrini oluşturmuş ve rasyonel sayılar kavramını daha iyi anlamalarına imkan tanımıştır. Ayrıca rasyonel sayı kavramının termometre gibi günlük hayatta çok sık kullanabilecek bir araç ile bağdaştırılmış olması kavramı öğrencinin zihnine yalnızca matematik işlemlerinde kullanacağı teorik bir bilgi olmaktan çıkarıp gerekli bir bilgi haline getirmektedir. Ancak "Tam Sayılarda Çarpma ve Bölme İşlemleri" konusunda kullanılan soru öğrencilere kavramsal anlayış açısından bir şey kazandırmamakta yalnızca günlük hayat ile bağlantı kurmaktadır.

Singapur kitaplarında gerçek hayat bağlantılı sorulara Türk kitabında olduğu kadar sık rastlanmamaktadır. Sayılar ünitesinde iki adet gerçek hayat bağlantılı soru bulunmaktadır daha önce bahsedildiği gibi bunlardan birincisi ünite başlangıcındaki robot sorusu, diğeri ise negatif sayılar alt başlığında kullanılan termometre örneğidir. Singapur kitabında ünite başlangıcında sunulan robot sorusu içerik olarak Türk kitabında tam sayılarda toplama ve çıkarma alt başlığında verilen sismik araştırma gemisinin bulunduğu soruya benzemektedir. Her iki soruda da verilen cisimlerin ileri geri hareketleri sonucunda ulaşacakları noktalar sorulmaktadır.

İki ülke ders kitaplarındaki sınıf içi aktivitelerde de gerçek hayat bağlantılarına yer verilmiştir. Sayılar konusunda Türk kitabında 3 adet, Singapur kitabında ise 1 adet gerçek hayat bağlantılı sınıf içi aktivite bulunmaktadır. Türk kitabında verilen örnekler şu şekildedir; Tam sayılar konusunda verilen etkinlikte test sınavına giren bir öğrencinin doğru sorulara (+5) puan yanlış sorulara (-1) puan verilecektir buna göre öğrencinin kaç puan aldığının hesaplanması istenmektedir. Diğer iki etkinlik adım adım işlemler alt başlığında verilmiştir ikinci etkinlikte bir çiftçinin tarlasında yetişen mahsulün bir kısmını ektiği, bir kısmını sattığı ve bir kısmını da gelecek sene için ayırdığı söylenmektedir ve buna göre mahsulün kaçta kaçının satıldığının bulunmasını istenmektedir. Son etkinlikte ikinci etkinliğe benzemektedir. Bu etkinlikte yine bir çiftçinin tarlasının önce $\frac{2}{5}$'ini ardından $\frac{1}{3}$'ünü sürdüğü söylenip öğrencilerden geriye tarlanın ne kadarının kaldığının bulunması istenmiştir. Bu örneklerle öğrencilere işlemler adım adım yaptırılarak onlara işlem becerisi kazandırılmaktadır. Gerçek hayat bağlantısının kullanılması ise öğrencilerde elde ettikleri kazanımların kalıcı olmasını sağlamaktadır.

Singapur kitabındaki gerçek hayat bağlantılı sınıf içi etkinlik negatif sayılar konusunda bulunmaktadır ve birincisi 3 şıklı 2 sorudan oluşmaktadır. Birinci sorunun şıklarında sırasıyla şu sorular sorulmaktadır a) doğu yönünde 20 km lik bir mesafe 20 km ile ifade ediliyorsa batı yönünde 6 km lik bir mesafe nasıl ifade edilir b) $100 lık bir kazanç 100 ile ifade ediliyorsa $150 dolarlık bir kayıp nasıl ifade edilir c) zemin kattan yukarıya doğru 5 kat "5" ile gösteriliyorsa aşağı doğru 2 kat nasıl ifade edilir. İkinci soruda ise öğrencilerden negatif sayıların kullanımı ile ilgili 2 farklı örnek daha bulmaları istenmiştir. Bu etkinlikte hedeflenen öğrencilere negatif sayı kavramının daha iyi anlatılmasını sağlamaktır. Türk kitabından farklı olarak Singapur kitabında verilen gerçek hayat bağlantılı etkinlikte bir kavramın anlaşılması sağlanmaktadır. Etkinlikte

verilen örneklerde bir nokta sıfır kabul edilip artı ve eksi değerler belirtilmektedir. Bu işlem öğrencilerin negatif sayılar kavramını daha iyi anlamalarını sağlamaktadır.

Her iki ülke kitabında da gerçek hayat bağlantılı çözümlü ve çözümsüz örneklere yeterince yer verilmiştir. Singapur kitabı konu içinde sunulan çözümlü ve çözümsüz gerçek hayat bağlantılı örneklerin yanında her konunun sonunda bulunan "Maths@Work" bölümünde gerçek hayat bağlantılı problemlere özellikler yer vermiştir. İki ülke kitabında da verilen bazı gerçek hayat bağlantılı örneklerde ilgili bir resim sunulmuştur.

4.4.4 İki Ülke Kitaplarında Sayılar Ünitesinde Bulunan Sınıf İçi Aktivitelerin Karşılaştırılması

Türk kitabı konuları sınıf içi aktivitelere dayalı olarak anlatmaktadır. Sayılar ünitesinde toplam olarak 11 adet etkinlik bulunmaktadır. Türk kitabındaki sınıf içi etkinlikler incelendiğinde bazı etkinliklerin öğrencilerin konuyu araştırarak veya uygulayarak öğrenmesini sağlayacak nitelikte olduğunu bazılarının ise yalnızca bir problemden ibaret olduğu görülmüştür. Örneğin tam sayılarda toplama işleminin anlatıldığı sınıf içi etkinlikte öğrencilerden artı pullarla alacağı eksi pullarla borcu ifade etmeleri istenmiştir bu şekilde eksi pulların artı pulları götürmesiyle kalan hesaplanmıştır ve öğrencilerin toplama işlemini daha iyi kavraması sağlanmıştır. Ancak problem çözme konusunda kullanılan etkinlik yalnıza bir problemden ibarettir; buna göre 20 soruluk bir teste giren bir öğrencinin her doğru sorusu için +5 puan yanlış soru için -1 puan verilmektedir. Doğru ve yanlış cevapları verilen öğrencinin toplam puanının hesaplanması istenmektedir. Bu etkinlikte öğrencilere herhangi bir araştırma verilmemekte ya da konuyu uygulayarak öğrenme imkanı sunulmamaktadır. Türk kitabında verilen tüm sınıf içi aktivitelerde öğrencilerden elde edilen sonuçların en azından bir kısmının diğer arkadaşları ile tartışmaları istenmiştir bu da etkinlikleri bireysel olmaktan çıkarmıştır.

Singapur kitabı konuları sınıf içi aktivitelere dayalı olarak anlatmamakla birlikte yalnızca "Reel Sayılar" alt başlığındaki hariç tüm aktiviteleri konu sunumunun hemen ardından çözümlü örneklere başlamadan vermiştir. "Reel Sayılar" alt başlığında ise 2 adet çözümlü 2 adet te çözümsüz örnekten sonra vermiştir. Singapur kitabında sayılar ünitesinde toplam 6 adet sınıf içi aktivite bulunmaktadır. Singapur kitabında verilen örneklerin iki tanesinde öğrencilerin sonuçları hesap makinası ve bilgisayar

kullanımıyla elde etmeleri istenmiştir. İki ülke kitaplarında kullanılan bazı sınıf içi aktiviteler birbirlerine çok benzer niteliktedir. Örneğin Türk kitabında "reel sayılarda toplama ve çıkarma" alt başlığında Singapur kitabında ise "tam sayılarda toplama çıkarma" alt başlığında sınıf içi aktivitelerde sayı doğrusu kullanılmıştır. Aynı şekilde "Tam Sayılarda Çarpma ve Bölme" alt başlığında her iki ülke kitabında da verilen aktivitelerde çarpım tablosunun tamamlanması istenmiştir.

4.4.5 İki Ülke Kitaplarında Sayılar Ünitesinde Bulunan Teknoloji Kullanımının Karşılaştırılması

Türk kitabında sayılar ünitesindeki tüm çözümlü ve çözümsüz örnekler, sınıf içi aktiviteler ve konu anlatımları incelendiğinde teknoloji kullanımına rastlanmamıştır.

B. Use of Calculators

There are many types of calculators available in the market. The steps for calculating certain expressions may not be the same among different calculators. Students are advised to read the operation manual that come with each calculator. We shall illustrate the use of calculators based on one model, Sharp EL-509WS.

A calculator key may have more than one function. You have to press the 2nd F key or the SHIFT key to operate certain functions.

Powers, Square Roots and Cube Roots

Expression	Key Sequence	Result Display
18^2	18 x^2 =	324
11^3	11 x^3 =	1331
5^4	5 y^x 4 =	625
4^7	4 y^x 7 =	16 384
$\sqrt{207\,936}$	$\sqrt{\ }$ 207 936 =	456
$\sqrt{1+1}$	$\sqrt{\ }$ (1 + 1) =	1.414 213 562
$\sqrt[3]{4913}$	2nd F $\sqrt[3]{\ }$ 4913 =	17
$\sqrt[3]{5\times 2}$	2nd F $\sqrt[3]{\ }$ (5 × 2) =	2.154 434 69
$3^2 + \sqrt{144} - \sqrt[3]{216}$	3 x^2 + $\sqrt{\ }$ 144 − 2nd F $\sqrt[3]{\ }$ 216 =	−5.25

Note that the square root and cube root of an integer (e.g. $\sqrt{2}$ and $\sqrt[3]{10}$) are usually not integers.

Şekil 4.45 Singapur kitabı hesap makinasıyla üst ve kök alma anlatımı

Singapur kitabında iki sınıf içi aktivitede bilgisayar kullanımı bulunmaktadır. Bunlardan birinde verilen tablonun bilgisayara kopyalanması ve toplama işlemlerinin burada yapılması istenmiştir. Diğerinde ise verilen kesirli sayıların hesap makinasıyla ondalık şekilde yazılması istenmiştir. Ayrıca Singapur kitabında "Hesap Makinası Kullanımı" alt başlığı bulunmaktadır. Bu bölümde öğrencilere hesap makinasıyla üst ve kök alma ve sıralı işlem yapma anlatılmaktadır (Şekil 4.45).

4.4.6 İki Ülke Kitaplarında Sayılar Ünitesinde Bulunan Problem Çeşitlerinin Karşılaştırılması

Türk ve Singapur kitaplarında sayılar ünitesinde bulunan problemlerin çeşitliliği incelendiğinde iki ülke kitaplarının da benzer soru çeşitliliğine yer verdiği tespit edilmiştir. Sayılar konusu bilişsel seviyesi yüksek bir konu olmadığından her iki ülke kitaplarında da yalnızca çeşitli elementer işlemler ve bu elementer işlemlerin kullanılmasıyla çözülecek problemler bulunmaktadır. Ancak Singapur kitabında bulunan alıştırmalarda "brainworks" sorularında üst bilişsel seviyelere yönelik açık uçlu sorular bulunmaktadır. Örneğin "Negatif Sayılar ve Sayı Doğrusu" alt başlığında bulunan "brainworks" sorusunda öğrencilere şu soru sorulmaktadır;

Soru 1: aşağıdaki sayıların var olup olmadıklarını tartışınız eğer var iseler bu sayıların değerlerini yazınız.

a) En büyük pozitif tam sayı

b) En küçük pozitif tam sayı

c) En büyük negatif tam sayı

d) En küçük negatif tam sayı

Soru 2: Dikine bir sayı doğrusu çizmek mümkün müdür? eğer mümkünse bu sayı doğrusunu çiziniz.

Bu sorular klasik işlem sorularından öte öğrencileri öğrendikleri bilgileri kullanarak yorum yapmaya yöneltmekte ve konuyu daha iyi kavramaları sağlamaktadır. Ayrıca daha önce Singapur kitaplarında reel sayılar ve tam sayılar kümelerinde dört işlemin özelliklerinden bahsedilmediğini söylemiştik. Ancak "brainworks" bölümlerinde bu özelliklerle ilgili uygulamalar bulunmaktadır ve sonuçların sınıf içerisinde tartışılması istenmektedir. Dolayısıyla reel sayılar ve tam sayılar kümesinde dört işlemi öğrenen

öğrencilerin bu işlemlerin özelliklerini kendileri uygulayarak öğrenmeleri sağlanmaktadır.

BÖLÜM 5

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Matematik kitaplar içerik için bir araçtan ziyade matematiksel kavrayışı arttırmaya yardımcı potansiyeli olan bir süreç olarak görülmelidir. Bu sebeple, her kitap matematiğe karşı anlamlı derecede farklı bir eğilime neden olduğundan matematik kitaplarının mahiyeti çok önemli hale gelmektedir. Matematik kitaplarının matematik eğitimi sürecinde önemli bir rol oynadığı ve bu ödevlerin öğrencinin kavrayışını, hem sınıfta hem de daha geniş anlamda öğrencinin matematiğin ne olduğu ve nerelerde uygulandığı algısı bakımından geliştirebildiği ya da engelleyebildiği tartışılmaktadır (Haggarty ve Pepin [9[]]). Bu çalışmanın amacı seçilen Türk ve Singapur kitaplarında bulunan matematiksel içeriğin ve kavramsal becerileri öğrencilere kazandırma yöntemlerinin karşılaştırılmasıdır. Aşağıda her bir araştırma sorusu için tespit edilen benzerlikler, farklar ve tavsiyeler bulunmaktadır.

5.1 Ders Kitaplarının İçerik Organizasyonu

5.1.1 Ders Kitaplarının Ünitelendirme Düzeni

Singapur kitabında her konu birbirinden bağımsız olarak bir ünite kabul edilmiştir Türk kitabında ise farklı öğrenim alanından konular birleştirilerek bir ünitede toplanmıştır. Farklı konuların aynı ünite başlığında toplanması konular birbirine ilişkilendirildiğinde matematik öğrenimini destekleyecektir ancak Türk kitabında tamamen birbirinden farklı olan konuların bir ünite etrafında toplanmaktadır. İki ülke kitaplarında bulunan ünite sayıları karşılaştırıldığında hem 7. sınıf hem 8. sınıfta Türk kitabında daha az ünitenin bulunduğu görülmüştür ünite sayısının az olması aynı ünite üzerinde uzun süre durulduğu için öğrencilerde bıkkınlık hissi oluşturacaktır.

5.1.2 Ders Kitaplarının Organizasyonu

Ders kitaplarının sayfa sayıları karşılaştırıldığında hem 7. sınıfta hem 8. sınıfta Singapur ders kitaplarının toplam sayfa sayısı Türk kitaplarının toplam sayfa sayısından daha fazladır. Ayrıca kitaplarında sayfa sayıları konu anlatım, problem ve alıştırmalar ve diğer amaçlar için kullanılan sayfa sayıları olarak ayrıldığında her üç alanda da Singapur kitaplarının sayfa sayılarının daha fazla olduğu gözlemlenmektedir. Singapur kitaplarının daha fazla sayfa sayısının bulunması hem konu anlatımı olarak hem de problem olarak öğrencilere daha fazla içerik sunulmasını sağlamaktadır. Üç alana ayrılan sayfa sayılarını oran olarak incelediğimizde Singapur kitaplarında 7. ve 8. sınıf kitaplarında birbirine çok yakın oranların bulunduğu ve bir iç tutarlılığın olduğu görülmektedir. Türk kitaplarında ise 7. sınıf kitaplarında konu anlatımına tüm sayfaların 62%' si ayrılırken problem ve alıştırmalara 22% si ayrıldığı görülmüştür ancak 8. sınıf kitabında konu anlatımına tüm sayfaların 50% si ayrılırken problem ve alıştırmalara 43%' si ayrıldığı görülmektedir dolayısıyla iç tutarlılık bulunmamaktadır. Singapur kitapları birinci dönem ve ikinci dönem okutulmak üzere "A" ve "B" olarak ikiye ayrılmıştır bu da öğrencilerin kitapları daha kolay taşımalarını sağlamaktadır.

5.1.3 Ders kitaplarında İçerik analizi ve Konu Başlıklarının Karşılaştırılması

Türk kitabı eğitim sisteminin bir yansıması olarak sarmal bir yapıya sahiptir bundan dolayı bazı konular her sene tekrar anlatılmıştır. Örneğin olasılık konusu 6., 7. ve 8. sınıf kitaplarının üçünde de bulunmaktadır. Her sene konu ile alakalı farklı bölümler anlatılmıştır ancak bu şekilde hazırlanan bir kitapta öğrencilere önceki yıllarda anlatılan bilgilerin tekrar anlatılması gerekirken Türk kitaplarında buna dikkat edilmemiştir. Singapur kitapları konuları ele aldığı yılda bitirmeyi tercih etmiştir ayrıca konu içerisinde geçmişten gelen bilgiler varsa bunlar mutlaka öğrencilere hatırlatılmıştır.

Hem 7. sınıf kitaplarında hem de 8. sınıf kitaplarında Singapur kitaplarının bir konuya ayırtığı ortalama sayfa sayısı Türk kitaplarından daha fazladır bu da Singapur kitaplarının konuları daha derinlemesine aktardığını bir kez daha göstermektedir.

5.1.4 Ders Kitaplarında öğrenme Alanlarına Verilen Ağırlıklar

7. sınıf kitaplarında iki ülkenin de en çok yer verdiği birinci alan geometri ve ölçme olduğu gözlemlenmektedir. İki ülke 7. Sınıf kitaplarının en çok yer verdiği ikinci alan

ise sayılardır. Türk kitabının en çok yer verdiği üçüncü ve dördüncü alanlar sırasıyla olasılık ve istatistik ve cebir alanıyken Singapur kitabında bu durum tam tersidir.

8. sınıf kitaplarında her iki kitabında oranları 7. sınıf kitaplarıyla aynıdır. İki ülke 7. ve 8. sınıf kitapları kendi içlerinde karşılaştırıldığında Singapur kitaplarında oranların birbirine çok yakın olduğu ve bir tutarlılığın olduğu görülmektedir ancak Türk kitaplarında aynı durum söz konusu değildir. Ayrıca Singapur kitaplarında hem 7. sınıfta hem de 8. sınıfta geometri, sayılar ve cebir konularına verilen sayfa sayılarının oranları birbirlerine çok yakınken Türk kitaplarında ise birbirlerinden çok farklıdır. Sonuç olarak Singapur kitapları her iki sınıfta da geometri, sayılar ve cebir konularına birbirine çok yakın ağırlık verirken Türk kitapları her iki sınıf ta da geometri alanına kitabın yaklaşık olarak yarısı kadar ağırlık vermiştir.

5.2 Ders kitaplarında içerik sunumu

Türk ve Singapur kitaplarında konuların işlenişinin üç bölümden oluştuğu söylenebilir konunun öğrencilere tanıtılması ve anlatılması, çözümlü örnekler, alıştırmalar. Her iki ülke kitapları da ünitelere başlarken anlatılacak konuyla ilgili bir görsel ve eşliğinde bir konuyu çağrıştıracak bir soru bulundurarak öğrencilere konu ile ilgili ön bilgi vermeyi ve öğrencilerin dikkatlerini çekmeyi hedeflemiştir. Singapur kitaplarında giriş görsellerine ek olarak konuda işlenecek alt başlıklarla ilgili "haydi öğrenelim (let's learn to)" bölümlerinde bilgi verilmiştir. Türk kitaplarında üniteler birkaç konunun birleşmesiyle oluştuğu için ünitelerin başında bulunan giriş görselleri anlatılacak konulardan yalnızca birine dikkat çekecek niteliktedir. Türk 7. sınıf ve 8. sınıf kitaplarında bulunan giriş görselleri aralarında farklılıklar gözlemlenmiştir. Türk 8. sınıf kitaplarında konuyla ilgili gerçek hayattan bir görsel kullanılırken 7. sınıf kitabında konuya atıf yapacak bir metafor kullanılmıştır.

Türk kitabında konuların anlatımı verilen sınıf içi etkinliklere ve çözümlü örneklere dayandırılmaktadır. Etkinliklerde öğrencilere anlatılmak istenen konularla ilgi uygulama yaptırılarak daha sonra bunların formülleri ve teorik alt yapıları verilmiştir. Türk kitaplarında öğrencilere anlatılan konularla ilgili geçmiş bilgilere yer verilmemiştir. Sarmal bir eğitim yapısına sahip olduğu için bir konuyu farklı yıllarda işleyebilen Türk kitaplarında önceki bilgilere değinilmemiş olması ciddi bir eksikliktir.

Singapur kitaplarında konulara ilgili açıklamalarda başlanmıştır. Bu bölümlerde bazen konuşma baloncuklarından faydalanılmıştır ve ayrıca geçmiş konularda öğretilmiş olan bilgiler varsa mutlaka bu bölümde hatırlatılmıştır. Konu anlatımı içerisinde geçmiş konularda öğrenilen bir formül veya eşitlik kullanılacaksa bunlar "recall" bölümünde anlatılmıştır. Ayrıca bir konu içinde anlatılan bir formül veya yöntem diğer alt başlıklarda yazılacaksa bunlar da "discuss" baloncuklarında hatırlatılmıştır. Singapur kitaplarında Türk kitaplarında olduğu gibi sınıf içi etkinliklerden faydalanılmıştır ancak konu anlatımları bunların üzerine inşa edilmemiştir. Singapur kitaplarında öğrencilerin ilgilerini çekmek ve onları araştırmaya sevk etmek için "MathsBits" ve "Go Online" bölümleri bulunmaktadır. "MathsBits" bölümlerinde öğrencilere konu ile ilgili ilginç bilgiler sunulmaktadır. "Go Online" bölümlerinde ise öğrenciler konu ile alakalı daha detaylı bilgiler bulabilecekleri internet sitelerine yönlendirilmektedir.

Her iki ülke kitaplarında da çözümlü örnekler ve alıştırmalara önemli yer tutmaktadır. İki ülke kitabında da konu a anlatımı bölümlerinde çözümlü örnekler kullanılmıştır. Singapur kitaplarında Türk kitaplarından farklı olarak verilen her bir çözümlü örneğin ardından örneğin aynı mantığıyla hazırlanmış bir çözümsüz soru sunularak öğrencilerin kazanımlarının pekiştirilmesi sağlanmıştır. Her iki ülke kitaplarında da bölüm sonlarında ve ünite sonlarında öğrencilere çözümsüz örnekler sunulmuştur. Singapur kitapları bölüm ve ünite sonlarında bulunan çözümsüz soruları zorluk derecelerine göre sınıflandırmıştır. İki ülke kitaplarında bulanan soru sayıları çizelge 5.1'de sunulmuştur.

Çizelge 5.1İki ülke ders kitaplarında bulunan toplam ve konulara düşen soru sayıları

Kitap	***Konu Sayısı***	***Çözümlü Örnek Sayısı***	***Çözümsüz Soru Sayısı***	***Toplam***
7. Sınıf Türk kitabı	13	192 (14,8)	453 (34,8)	645 (49,6)
7. Sınıf Singapur kitabı	16	187 (11,7)	1031 (64,4)	1218 (76,1)
8. Sınıf Türk kitabı	17	71 (4,2)	560 (32,9)	631 (37,1)
8. Sınıf Singapur kitabı	11	128 (11,6)	746 (67,8)	874 (79,5)

Bu tabloya göre çözümlü örneklerde 7. sınıf kitaplarında iki ülkede bulunan soru sayıları birbirlerine yakın olmakla birlikte 8. sınıf kitaplarında Singapur kitabında bulunan soru sayıları Türk kitabının yaklaşık olarak iki katıdır. Çözümsüz örneklerde ise Singapur kitaplarında bulunan soru sayılarının bariz bir üstünlüğü söz konusudur.

5.3 İki Ülke Kitaplarında Konuların Sunuşuna Hakim Olan Yaklaşımlar

5.3.1 Sınıf İçi Etkinlik ve Projeler

Sınıf içi etkinlikler konuların uygulamalı olarak öğrenilmesini ve daha kalıcı olmasını sağlamaktadır. İki ülke kitaplarında da sınıf içi etkinliklere yeterince yer verilmiştir. Türk kitaplarında tüm kazanımlar sınıf içi etkinliklerle anlatıldığı için Türk kitaplarında sınıf içi etkinlik sayısı Singapur kitaplarından daha fazla bulunmaktadır. Türk kitaplarında sınıf içi etkinliklerde cetvel ve pergel gibi araçlar kullanılırken Singapur kitaplarında bunu yerine daha çok bilgisayar programları kullanılmıştır.

5.3.2 Ders Kitaplarında Teknoloji Ve Somut Materyal Kullanımı

İki ülke kitaplarında da teknoloji kullanımına fazla yer verilmemiştir. Singapur kitaplarında hesap makinesi kullanımına ayrı bir konuda yer verilmiştir. Yine Singapur kitaplarında çeşitli bilgisayar programlarının kullanımına yer verilmiştir ayrıca "Go Online" bölümlerinde öğrenciler internet ve bilgisayar kullanarak araştırma yapmaya sevk edilmiştir. Buna karşılık Türk kitaplarında daha çok cetvel ve pergel gibi somut materyallerin kullanımı ön plana çıkmıştır.

5.3.3 Gerçek Hayat Bağlantıları

İki ülke kitaplarında da konuların başlangıcında ve konu anlatımı esnasında gerçek hayat bağlantıları kurulmuştur. Türk kitabında her kazanım için gerçek hayat bağlantılı bir resim kullanılmıştır. Her iki ülke kitaplarında da gerçek hayat bağlantılarıyla kurgulanmış çözümlü örnekler bulunmaktadır. Singapur kitapları gerçek hayat bağlantılarıyla kurgulanmış problemleri alt başlıkların sonundaki "Maths@Works" bölümlerinde toplamıştır.

5.4 Seçilmiş Konunun Bilişsel Beceriler, Kavramsal Anlayış ve Öğrenim Fırsatları Açılarından Karşılaştırılması

Türk kitapları bir kaç konuyu birleştirerek bir ünite olarak değerlendirmektedir. Karşılaştırmanın objektif olarak değerlendirebilmesi için iki ülke kitabında da bir ünite olarak incelenen sayılar başlığı seçilmiştir. Ancak Türk kitabında bir ünite olarak değerlendirilen bir konu seçildiği için ayrılan sayfa sayısı ve çözülen soru sayısı gibi değerler ortalama bir konudan daha fazla çıkmaktadır. İki ülke kitapları da sayılar

ünitesi 7. sınıf kitaplarında anlatmıştır ancak Türk 6. sınıf kitabında konuya kısa bir başlangıç yapılarak "negatif sayılar" konusu burada anlatılmıştır. Türk kitabında bulunan "Adım Adım İşlemler ve Problemler" alt başlığı Singapur kitabında bulunmamakta benzer şekilde Singapur kitabında bulunan "Reel Sayılar ve Hesap Makinası Kullanımı" alt başlığı Türk kitabında bulunmamaktadır.

Singapur kitabı konuya sayı doğrusunu anlatan bir robot metaforu ile başlarken Türk kitabı ise konuya doğrudan çağrışım yapmayan bir resimle başlamıştır. Singapur kitabı ünite boyunca anlatılan önemli bilgileri ve yöntemleri ünitenin sonunda bulunan "İn A Nutshell" bölümünde özetlemiştir ancak Türk kitabında böyle bir bölüm bulunmamaktadır.

İki ülke kitaplarında tam sayılarda toplama ve çarpma alt başlıklarının sunuluş şekilleri birbirlerine çok benzemektedir. Türk kitabı sayı doğrusunu 6. sınıf kitabında anlattığı için burada tekrar edilmemiştir. Singapur kitabı ise tam sayılarda toplama çıkarma konusuna temel teşkil edecek sayı doğrusu kavramını hemen konunun başında anlatmıştır. İki ülke kitabı da tam sayılarda toplama ve çıkarma işlemlerini anlatmak için sayı doğrusu kavramı ile ilgili sınıf içi aktiviteler kullanmıştır. Türk kitabı tam sayılarda toplama ve çıkarma işlemleri başlığında toplama ve çıkarma işlemlerinin tam sayılar üzerinde özelliklerine geniş yer vererek daha teorik bir anlatım sergilemiştir.

Singapur kitabı tam sayılarda çarpma ve bölme işlemleri alt başlığına çarpma işleminin art arda toplama anlamına geldiğini anlatarak öğrencilerin işlemi daha kolay anlamasını hedeflemiştir. Türk kitabı ise çarpma ve bölme işlemlerini içeren bir sınıf içi etkinlikle konuyu anlatmış ve konunun anlatımını sınıf içinde öğretmene bırakmıştır. İki ülke kitabı da çarpma konusunda sunduğu sınıf içi aktivitede öğrencilerde verilen çarpım tablosunu doldurmalarını istemiştir. Singapur kitabı farklı işaretli sayıların çarpımını ve yutan elemanı sınıf içi etkinlikte vermiş daha sonra bunları kurallaştırmıştır. Türk kitabı ise yutan elaman, etkisiz eleman ve çarpmanın özelliklerini anlatırken farklı işaretli sayıların çarpımına ayrıca bir vurgu yapmamıştır.

Singapur kitabı bölme işleminin anlatmak için toplama ve çıkarma işlemlerinde yaptığı gibi bölme işleminin çarpma işleminin tersi olması özelliğini kullanmıştır. Türk kitabı ise bölme işlemini anlatmak için çarpma işleminde kullandığı çarpım tablosunu kullanmıştır ve çarpma işleminde olduğu gibi konunun anlatımını öğretmene bırakmıştır. Türk kitabı Singapur kitabında belirtilmiş olan bir sayının "0" ile

bölümünün tanımsız olmasını anlatmamıştır ve bir kavramsal boşluk bırakmıştır. Singapur kitabı dört işlemin beraber bulunduğu örnekleri ve alıştırmaları karma işlemler başlığı altında toplamıştır ve bu bölümde işlem önceliği de anlatılarak ilgili örnekler ve problemler sunulmuştur. Türk kitabında dört işlemin beraber olduğu örnekler bulunmakla birlikte ayrı bir başlık altında toplanmamıştır. Ayrıca Türk kitabında işlem önceliği konusu yalnızca bir örnekle atıfta bulunularak geçilmiştir.

Singapur kitabı rasyonel sayıları önce iki tam sayının bölümünün her zaman bir tam sayı etmeyeceğini söyleyerek anlatmış daha sonra tanımı vermiştir. Daha sonra "denk kesir" ve "bir kesrin en sade hali" kavramlarını örneklerle açıklamıştır. Tük kitabı rasyonel sayılar başlığına güzel bir örnekle giriş yapmış ve ardından tanımı vermiştir. Türk kitabında Singapur kitabında bulunan "denk kesir" ve "bir kesrin en sade hali" kavramları anlatılmamıştır.

Singapur kitabı rasyonel sayılarda toplama ve çıkarma işlemini öğrencilere payda eşitlemeyi detaylı göstererek anlatmıştır. Öğrenciler bir önceki konuda obeb - okek kavramlarını öğrendikleri için burada avantajlıdır. Türk kitabı yine bir örnekle konunun kullanılacağı yerleri göstermiş ve daha sonra işlemlerin yapılışını anlatmıştır. Ancak türk kitabı payda eşitlerken okek'in alınacağından bahsetmemiştir.

Rasyonel sayılarda çarpma ve bölme konusunda da diğer konularda olduğu gibi Singapur kitabı konuyu en başta sıralı olarak açıklayarak anlatmıştır Türk kitabı da yine önce örnek verip ardından sınıf içi aktivite ile konuyu anlatmıştır. Singapur kitabı rasyonel sayılarda işlemler konusuna tam sayılarda işlemler konusundan daha az yer vermiştir.

Her iki ülke kitaplarında da birçok yerde gerçek hayat bağlantıları kurulmuştur. Türk kitabı her alt başlıkta bir gerçek hayat bağlantılı bir soru sormuştur ancak bunlar bazen konuyla ilgili kurulan bir problemden ötede geçememiştir. İki ülke kitaplarında da sınıf içi etkinliklerde gerçek hayat bağlantıları bulunmaktadır. Çözümlü örnekler ve problemler bölümlerinde her iki ülke kitabı da gerçek hayattan kurgulanmış örnekler sunmaktadır.

Türk kitabı konu anlatımını sınıf içi aktivitelere bağladığı için her alt başlıkta bir sınıf içi aktivite bulunmaktadır. Türk kitabı sayılar ünitesinde toplam 11 adet sınıf içi aktivite sunmaktadır ancak bunların bazıları öğrencileri konuyu araştırarak öğrenmeye sevk

ederken bazıları yalnızca öğretmenin konuyu anlatması için örnek teşkil etmektedir. Singapur kitabında toplam 6 adet sınıf içi aktivite vardır.

Türk kitabı sayılar ünitesinde teknoloji kullanımına hiç yer vermezken Singapur kitabı bazı örneklerde hesap makinası ve bilgisayar programı kullanımı şeklinde yer vermiştir. Ayrıca Singapur kitabı hesap makinası kullanımını sayılar ünitesinde ayrı bir başlık olarak anlatmıştır.

Sayılar ünitesi bilişsel seviye olarak yüksek beceriler gerektirmediği için her iki ülke kitabı da çoğunlukla elementer işlemler ve bunlarla kurgulanan problemler şeklinde sorular sunmuştur dolayısıyla verilen soruların çeşitliliği birbirlerine yakındır. Singapur kitabı "brainworks" bölümünde öğrencileri düşünmeye ve araştırmaya sevk edecek açık uçlu sorular sormuştur.

KAYNAKLAR

[1] Eğitim Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı (EARGED), TIMSS 1999: Üçüncü Uluslar Arası Matematik ve Fen Bilgisi Çalışması Ulusal Raporu, http://earged.meb.gov.tr/htmlsayfalar/birimlerimiz/olcmedeg/dokuman/TIMMSulusrap.rar, 7 Kasım 2007.

[2] Erdoğan, İ., (2003).” Karşılaştırmalı Eğitim: Türk Eğitim Bilimleri Çalışmaları İçinde Önemsenmesi Gereken Bir Alan”, Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 1:265-282.

[3] Kaytan, E., (2007). Türkiye, Singapur ve İngiltere İlköğretim Matematik Öğretim Programlarının Karşılaştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

[4] Çelebi, O. ve Ersoy, Y., (2002). Matematik Etkinlikleri Bildiri Kitabı, Matematikçiler Derneği Yay,1 ,Ankara.

[5] Drexel School of Education, TIMSS 2007, http://www.mathforum.org/social/timss/timss.brochure.html, 12 Mart 2011.

[6] Foxman, D., (1999). Mathematics textbooks across the world: Some evidence from the third international mathematics and science study, http://www.nfer.ac.uk/publications/91117/91117.pdf, 15 Mart 2011.

[7] Yeap, B. H. (2005). “Building foundations and developing creativity: An analysis of Singapore mathematics textbooks”, Third East Asia Regional Conference on Mathematics Education, 7-12 August 2005, Shanghai.

[8] Ginsburg, A., ve Leinwand, S. (2005). “Singapore math: Can it help close the U.S mathematics learning gap?”, First International Conference on Mathematics Curriculum, Kasım 11-13.

[9] Haggarty, L. ve Pepin, B. (2002). “An investigation of mathematics textbooks and their use in English, French and German classrooms: who gets an opportunity to learn what?”, British Educational Research Journal, 28(4): 567-590.

[10] Valverde, G. A., Bianchi, L. J., Wolfe, R. G., Törnoos, W. H. ve Houang, R. T. (2002). According to the book: Using TIMSS to investigate the translation of policy into practice through the world of textbook, Kluwer Academic Publishers, Boston.

[11] Floden, R. E. (2002). The measurement of opportunity to learn. A. C. Porter ve A. Gamoran (2003), Methodological advances in cross-national surveys of educational achievements 231-266, National Academy Press, Washington.

[12] Herman, J. L., Klein, D. C. D., & Abedi, J. (2000). Assessing student's opportunity to learn: Teacher and student perspectives. Educational Measurement : Issues and Practice , 19 (4):, 16-24.

[13] Love, E., ve Pimm, D., (1996). "This is so: a text on texts", International handbook of mathematics education, 1:371-409).

[14] Fuller, B., ve Clarke, P. (1994). "Raising school effects while ignoring culture? Local conditions and the influence of classroom tools, rules, and pedagogy", Review of educational Research, 1:119-157.

[15] Olson, L. (1997). "Teachers need nuts, bolts of reforms, experts say", Education Week, 16(31):, 1-37.

[16] Robitaille, D. F., Schmidt, W. H., Raizen, S., McKnight, C., Britton, E., ve Nicol, C. (1993). "Curriculum Frameworks for Mathematics and Science ". Pacific Educational Press, Kanada.

[17] Johansson, M., (2003). Textbooks in mathematics education a study of textbooks as thepotentially implemented curriculum, Lisans, Tezi,Lulea Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi, İsviçre.

[18] Fuji, T., (2001). The changing winds in Japanese mathematics education. Mathematics Education Dialogue, http://www.nctm.org/ resources/ content. aspx ?id=1554, 15 Mart 2011.

[19] Pingel, F., (1999). UNESCO Guidebook on Textbook Research and Textbook Revision,Second Edition, UNESCO, Paris.

[20] Fan, L. Ve Zhu, Y., (2007). "Representation of problem-solving procedures: A comparative look at China, Singapore, and US mathematics textbooks", Educational Studies in Mathematics 66(1): 61- 75.

[21] Husen, T., (1967). International study of achievement in mathematics: A comparison of twelve countries (2), Almqvist & Wiksell, Stockholm.

[22] Rezat, S., (2006). "A model of textbook use", Proceedings of the 30th PME Conference, 23-24 Eylül 2006, Prag.

[23] Newton, D. P., (1990). Teaching with text. Choosing, preparing and using textual materials for instruction, First Edition, Kogan Page, Londra

[24] Özdoğan, S., (2010). A comperative analysıs of perimeter, area and volume topics in theselected sixth,seventh and eight grades mathematics texbooks from Turkey,Singapore and The United States. Yüksek lisans tezi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü, Ankara.

[25] Pepin, B. ve Haggarty, L., (2001). "Mathematics textbooks and their use in English, French and German classrooms: a way to understand teaching and learning cultures", Zentralblatt for the Didactics of Mathematics, 33:5-14.

[26] Özgeldi, M. ve Çakıroğlu E., (2010). A Study On Mathematics Teachers' Use Of Textbooks In Instructional Process,

http://www.cerme7.univ.rzeszow.pl/WG/15a/CERME7-WG15A-Paper12_Ozgeldi.pdf, 30 Mart 2011.

[27] Lianghuo F., ve Yan Z. (2007). "Representation of Problem-Solving Procedures: A Comparative Look at China, Singapore, and US Mathematics Textbooks", Educational Studies in Mathematics, 66: 61-75.

[28] Kaytan, E. (2007). Türkiye, Singapur Ve İngiltere İlköğretim Matematik Öğretim Programlarının Karşılaştırılması, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

[29] Güzel, İ.,Karataş, İ., ve Çetinkaya,B., (2010)."Ortaöğretim Matematik Öğretim Programlarının Karşılaştırılması: Türkiye, Almanya ve Kanada", Turkish Journal of Computer and Mathematics Education, 1:309-325.

[30] Erbaş, A. K. ve Alacacı C. (2009). 6 ve 7. Sınıf Türk Matematik DersKitaplarının Amerikan ve Singapur Ders Kitapları ile Karşılaştırmalı Bir Analizi, TUBİTAK, Ankara.

[31] Postlethwaite, T. N., (2005). Educational research: Some basic concepts and terminology, http://www.unesco.org/iiep/PDF/TR_ Mods/Qu _Mod1 .pdf, 5 Mayıs 2011.

[32] Kilpatrick, J., Swafford, J. ve Findell, B., (2001). Adding it up- Helping children learn mathematics. National Academy Press, Washington DC.

[33] Smith, M. S., ve Stein, M. K., (1998). "Selecting and creating mathematical tasks: From research to practice". Mathematics Teaching in the Middle School, 3:344-350.

[34] Dede, Y., (2003). "Arcs Motivasyon Modeli'nin Öğrencilerin Matematiğe Yönelik Motivasyonlarına Etkisi", Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 14:173-182.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Osman KARANCI

Doğum Tarihi ve Yeri : 17.10.1985

Yabancı Dili : İNGİLİZCE

E-posta : osmankaranci@hotmail.com

ÖĞRENİM DURUMU

Derece	**Alan**	**Okul/Üniversite**	**Mezuniyet Yılı**
Y. Lisans	Matematik	Yıldız Teknik Üniversitesi	2015
Lisans	Matematik	Mimar Sinan Üniversitesi	2009
Lise	Fen/Matematik	Çağrıbey Anadolu Lisesi	2003