

Makalenin Türü / Article Type : Araştırma Makalesi / Research Article
Geliş Tarihi / Date Received : 22.06.2021
Kabul Tarihi / Date Accepted : 11.08.2021
Yayın Tarihi / Date Published : 15.12.2021

 <https://dx.doi.org/10.17240/aibuefd.2021..-955650>



8. SINIF MATEMATİK KONULARINA GÖRE TÜRKİYE, SİNGAPUR VE ABD MATEMATİK DERS KİTAPLARININ İÇERİK VE GÖRSELLİK AÇISINDAN KARŞILAŞTIRILMASI*

Aslıhan ATA ÖZER¹, Hakan YAMAN²

ÖZ

Bu çalışmada uluslararası sınavlarda başarı düzeyi yüksek olan Singapur ile başarı düzeyi orta sıralarda yer alan ABD'nin matematik ders kitapları ile Türkiye'nin 8. sınıf ders kitaplarının MEB Matematik Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)'ında yer alan 8. sınıf kazanımları baz alınarak içerik ve görsellik açısından kıyaslanması amaçlanmıştır. Araştırma doküman analizi kullanılarak yapılmıştır. Çalışmada öncelikli olarak ülkelerin matematik öğretim programlarının uyumuna bakılmış, ABD ile Türkiye'nin öğretim programlarının daha uyumlu olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Kitapların organizasyonuna ilişkin öğrenme alanlarının sayfa sayıları karşılaştırılmış ve sayılar öğrenme alanına en fazla ABD'nin, Geometri ve ölçme alanına Türkiye'nin diğer iki ülkeden daha fazla yer verdiği, Cebir ile İstatistik ve Olasılık öğrenme alanlarına ise Singapur'un ABD ve Türkiye'den daha fazla yer ayırdığı sonuçlarına ulaşılmıştır. Her üç ülkenin de ders kitaplarının iç tasarımları ayrı ayrı incelenmiş, farklılık ve benzerlikler bulunmuştur. Sayılar öğrenme alanında Türkiye ve ABD çözümlü örneği diğer yaklaşımlardan fazla kullanırken, Singapur en çok keşfetmeyi kullanmıştır. Geometri ve ölçme alanında her üç ülke de çözümlü örneğe fazlaca yer verirken, Cebir ile İstatistik ve Olasılık öğrenme alanlarında Singapur keşfetme yaklaşımını daha fazla kullanmıştır. Türkiye matematik ders kitabında çözümlü örnek sayısı en fazla iken Singapur matematik ders kitabında çözümlü örnek sayısı en az, toplam gösterim sayılarına bakıldığında ise gösterimlerin en fazla Türkiye'de kullanıldığı görülmüştür. Ancak Türkiye matematik ders kitaplarında ilişkisiz gösterim sayısının da fazla olduğu görülmektedir. Bu durumun anlam karmaşasına ya da yersiz görsel yoğunluğa neden olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca ilişkili gösterimlerin yoğunluklarına bakıldığında Singapur kitaplarının daha sade Türkiye ve ABD kitaplarında görsellerin daha yoğun olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Matematik ders kitabı, matematik eğitimi, uluslararası ders kitabı karşılaştırması


COMPARISON OF TURKISH, SINGAPOREAN, AND AMERICAN MATHEMATICS TEXTBOOKS IN TERMS OF CONTENT AND VISUALITY BASED ON THE 8TH GRADE MATHEMATICS TOPICS


ABSTRACT

In this study, the mathematics textbooks of Singapore, which has a high level of success in international exams, the USA which has a moderate level of success in international exams, and Turkey were compared in terms of content and visuality based on the topics in the Turkish book. Firstly, the commonality of the topics in the curricula was examined, and it was found that the curricula in the U.S. and Turkey were more compatible. The number of the pages in the textbooks were also compared. It was concluded that the American textbook gave more room to learning numbers than the Turkish textbook, and Singapore allocated more room to algebra and statistical and probability learning than the United States and Turkey. The interior designs of the textbooks were examined separately and differences and similarities were found. In the field of learning numbers, the American and Turkish textbook used solved samples, but the Singaporean textbook used discovery more. In geometry and measurement, solved samples were used mostly in the American and Turkish textbooks while the Singaporean textbook used exploration in the field of statistics and probability the most. It was seen that the number of solved samples was lowest in the Singaporean textbook. In addition, when the densities of the related impressions were examined, it was seen that the Singaporean textbook was simpler and that the visuals were more dense in the Turkish and American textbooks.

Keywords: Maths textbook, maths education, international textbook comparison

* Bu çalışma Aslıhan ATA ÖZER (2018) tarafından Doç. Dr. Hakan YAMAN danışmanlığında hazırlanan "8. Sınıf Matematik Konularına Göre Türkiye, Singapur ve ABD Matematik Ders Kitaplarının İçerik ve Görsellik Açısından Karşılaştırılması" isimli yüksek lisans tez çalışmasının bir bölümünden oluşturulmuştur.

¹ Milli Eğitim Bakanlığı, aslata05@gmail.com.tr,  <https://orcid.org/0000-0002-7227-6490>

² Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, yaman_h@ibu.edu.tr,  <https://orcid.org/0000-0001-8007-8198>

1. GİRİŞ

Değişen ve gelişen dünyaya ayak uydurabilmek için ülkeler eğitim programlarını yenileştirme ve pozitif bilimlerin önemini ortaya koyma, buna bağlı olarak da gelişen bireyler yetiştirmeye çalışmaktadırlar. Bu bağlamda değişen eğitim anlayışları doğrultusunda matematik eğitiminde de bir takım değişimler meydana gelmektedir. Matematik eğitiminde problem çözme, akıl yürütme, ilişkilendirme, ispat gibi unsurlar ön plana çıkmıştır. Bunun sonucu olarak uluslararası düzeyde belirli standartlar oluşturulmaya çalışılmış ve Matematik Öğretmenleri Ulusal Konseyi (National Council of Teachers of Mathematics, NCTM) tarafından matematiğin prensip ve standartları adı altında bir doküman yayımlanmıştır. Bu standartlar bir eğitim programı değildir; belirlenmiş sınıflardaki öğrencilerin matematikle ilgili hangi kavramları bilmelerinin ve hangi becerilere sahip olmalarının istendiğini belirten ifadelerdir (NTCM, 2000). Oluşturulan bu standartlar ve gittikçe yaygınlaşan yapılandırmacı eğitim anlayışı matematik eğitiminde değişimlere neden olmaktadır. Ülkemizde de dünyadaki değişen öğretim yaklaşımlarına ayak uydurmak için çeşitli reformlar yapılmıştır.

Eğitim süreçlerinde istenen çıktılarının alınıp alınmadığının belirlenebilmesi ve gerekli iyileştirilmelerin yapılabilmesi için birtakım değerlendirme faaliyetlerinin yürütülmesi gerekmektedir. Bu bağlamda uluslararası değerlendirmeler ülkelerin eğitim çıktılarını karşılaştırma fırsatı sunmaktadır. Uluslararası alanda fen ve matematik eğitimindeki yerlerini görebilmek için ülkeler Matematik ve Fendeki Eğilimler (Trends in Mathematics and Science Study, TIMSS) ve Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (Program for International Student Assessment, PISA) gibi karşılaştırmalı çalışmalara katılmaktadırlar (Korkmaz, 2004). Bu tarz uluslararası karşılaştırmaların yapıldığı sınavlar ülkelerin öğrencilerini ne derece iyi yetiştirip yetiştiremedikleri ile ilgili değerlendirmeler yapmalarına olanak sağlamaktadır. (Brown & Brown, 2007). Ayrıca bu gibi uluslararası değerlendirme çalışmaları ile ülkeler eğitim sistemlerini değerlendirmekte; yaptıkları yeniliklerin öğrencilerini ne kadar etkileyebildiği hakkında bilgi edinebilmektedirler (Grek, 2009).

TIMSS ve PISA başta olmak üzere, uluslararası değerlendirmelerin verileri doğrultusunda ulusal ve uluslararası düzeyde pek çok çalışma yapılmıştır (Aydoğdu İskenderoğlu & Baki, 2011; Berberoğlu & Kalender, 2005; Büttüner, 2009; Ercikan & Koh, 2005; Güner vd., 2013; Kabael & Barak, 2016; Karancı, 2011; Kılıç, 2005; Olkun & Aydoğdu, 2003; Pavesic, 2008; Toluk, 2005; Yayan & Berberoğlu, 2004). Bu çalışmalar sonucunda elde edilen veriler hem Türkiye hem de diğer ülkeler açısından oldukça önemli bulunmuş ve bu sonuçlara göre ülkelerin eğitim politikalarında yenilikler yapıldığı gözlenmiştir. Fransa, Almanya, Danimarka, Portekiz gibi pek çok ülkenin PISA sonuçlarına atıfta bulunarak eğitim reformları gerçekleştirdiğini ortaya koyan veriler bulunmaktadır (Afonso & Costa, 2009; Dolin & Krogh, 2010; Figazzola, 2009; Neumann vd., 2010). Benzer şekilde 2003 PISA sonuçlarındaki başarısızlık Türkiye’de eğitim sisteminin sorgulanmasına ve reform hareketlerinin hızlanmasına neden olmuştur (PISA, 2006). Milli Eğitim Bakanlığı tarafından eğitim programında öğrenci merkeze alınmış, bireysel farklılıklara önem verilmiş ve sarmal bir yapıda yapılandırmacı eğitim kuramları uygulanmaya çalışılmıştır. 2005-2006 Eğitim-Öğretim Yılından itibaren uygulamaya konulan öğretim programı 2009, 2015 ve 2017 yıllarında da matematik öğretim programlarında çeşitli değişiklikler yapılarak ve kademeli olarak uygulamaya geçirilmiştir (ERG, 2005).

Yapılan uluslararası karşılaştırmalar ülkelerin eğitim programlarının yanı sıra kullanılan öğretim materyallerini de gözden geçirmelerini, diğer ülkelerin programları ve ders kitapları ile kıyaslamalarda bulunmalarını gerekli kılmıştır (Acat vd., 2007). Bunun dışında, öğretim materyallerinin başarı üzerindeki önemli etkisi göz önüne alınarak bu materyaller üzerinde de çalışmalar yapılmıştır (Schmidt vd., 1997, 2001). Ayrıca özellikle uluslararası sınavlarda matematik başarısı yüksek olan ülkelerin başarılarını etkileyen faktörlerin neler olabileceği tartışma konusu olmuş ve bu alanda da çalışmalar yapılmıştır. Başarılı ülkeler ile diğerleri arasındaki farklılıkların nedenleri üzerine çalışan araştırmacılar, ders kitaplarının eğitim ve öğretimde önemli rol oynadıklarını ortaya koymuşlardır (Fan & Zhu, 2000).

Son yıllarda yapılan araştırmalar öğrenme fırsatlarının önemini açıkça ortaya koymaktadırlar. Öğrenme fırsatlarının en açık sunulduğu materyaller hiç kuşkusuz ders kitaplarıdır (Törnroos, 2005). Bu durumun farkına varan araştırmacılar, ders kitaplarının incelenmesine yönelik pek çok araştırma yapmışlardır (Cai vd., 2002; Ginsburg & Leinwand, 2005; Kaytan, 2007; Khalidova, 2015; Li, 1999; Özer & Sezer, 2014; Özgeldi & Çakıroğlu, 2011; Schmidt vd., 1997; Zhu & Fan, 2000, 2004, 2006).

Ders kitaplarının öğrencilerin matematik başarıları üzerindeki potansiyel etkisini analiz etmek amacıyla da ders kitaplarını inceleyen pek çok çalışma yapılmıştır (Cai vd., 2002; Li, 1999; Özdoğan, 2010; Özer & Sezer 2014; Özgeldi & Çakıroğlu, 2011; Özgeldi & Esen 2010; Pepin & Haggarty, 2001; Reçber 2012; Rezat, 2006; Schmidt vd., 1997; Ubuz & Sarpkaya, 2014; Zhu & Fan, 2004). Bu tür çalışmalar uluslararası değerlendirmelerin yapılması ile hız kazanmış, matematik ve fen bilimlerine ait ders kitaplarının incelenmesi artmıştır (Alajmi, 2012; Schmidt vd., 2001; Son, 2012; Son & Senk, 2010).

TIMSS, PISA gibi uluslararası karşılaştırmalar, matematik eğitiminde diğer birtakım karşılaştırmalı çalışmaların hızlanmasına da neden olmuş ve bu çerçevede ulusal öğretim programlarının somut bir yansıması olarak kabul

edilen ders kitaplarına dikkati çekmiştir (Erbaş & Alacacı, 2009). Bu durum, araştırmacıların, TIMSS'e katılan 50 ülkede okutulan yüzlerce kitabı incelemelerinden de anlaşılmaktadır (Zhu & Fan, 2006).

Son yıllardaki karşılaştırmalı araştırmalar Çin, Kore, Japonya, Singapur dâhil olmak üzere Asyalı öğrencilerin ABD'li akranlarından daha iyi olduğunu göstermektedirler (Zhu & Fan, 2000). Bu farkın oluşma nedenleri arasında ders kitaplarının içeriğinin de etken olabileceği üzerinde duran araştırmacılar özellikle başarılı Asya ülkelerinin ders kitapları ile diğer ülkelerin ders kitaplarını karşılaştıran araştırmalar yapmışlardır (Cai vd., 2002; Li, 1999; Schmidt vd., 1997; Zhu & Fan, 2004).

Erbaş ve Alacacı (2009) Türk, ABD ve Singapur 6 ve 7. sınıf matematik ders kitaplarını içine alan çok geniş bir araştırma yapmışlardır. Bu araştırma aşağıdaki başlıklar altında toplanmıştır:

- 1- Ders kitaplarındaki görsel tasarım ve okunabilirlik
- 2- Ders kitaplarındaki içerik düzeni
- 3- Ders kitaplarında matematik öğrenme alanlarının (sayılar, ölçme, geometri, istatistik ve olasılık, cebir) ağırlıkları
- 4- Ders kitaplarında işlenen matematik konu başlıkları
- 5- Ders kitaplarının konu sunuş şekillerinde egemen olan yaklaşımlar
- 6- Ders kitaplarında oran-orantı konusunun sunuluşu
- 7- Ders kitaplarında cebir konularına yaklaşım ve birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemler konusunun sunuluşu
- 8- Ders kitaplarındaki matematiksel problem ve alıştırmaların zorluk dereceleri ve gerektirdiği bilişsel istemler

Yukarıdaki başlıklardan da anlaşılacağı gibi matematik ders kitaplarının konu bazında incelenmesinde eksiklikler mevcuttur. Çünkü bu araştırmada konu bazında sadece oran orantı ve denklemler incelenmiştir. Araştırmanın kapsamının geniş olmasından ötürü sadece birkaç konuda içerik incelemesine gidilmiştir. Ayrıca araştırma, sadece 6 ve 7. sınıf matematik ders kitapları ile sınırlı kalmıştır. Özer'in (2012) Türk 8. sınıf matematik ders kitaplarındaki konuları baz alarak ABD ve Singapur matematik ders kitapları ile karşılaştırmalı analiz yaptığı bir çalışma bulunmaktadır. Araştırmada ders kitaplarında yer alan soruların analizi yapılmıştır. Çalışma sonucunda ABD ve Singapur matematik kitaplarında Türk matematik kitabına kıyasla daha fazla sorunun yer aldığı belirlenmiştir. Ayrıca çalışmada yine ABD ve Singapur matematik ders kitaplarında Türk matematik ders kitaplarından daha fazla sayıda soyut düşünmeye yönlendiren soruların yer aldığı belirlenerek öğrencileri daha fazla soyut düşünmeye yöneltecek matematik sorularının artırılması gerektiği vurgulanmıştır. Bu çalışmada kitaplarda yer alan sorular dışında içerik ve görsellik açısından bir karşılaştırma yapılmamıştır.

Kitap kıyaslamaları incelendiğinde sadece içerikle sınırlı olmadıkları görülmektedir. Pek çok kıyaslamalar bulunmakla birlikte kitapları görsellik açısından analiz eden az sayıda çalışma bulunmaktadır. Matematik ders kitaplarını bu yönden kıyaslayan bir araştırmada (Li, 2007) Asya'daki kitapların ABD'deki kitaplara göre daha çok siyah-beyaz renklere sahip olduğuna vurgulanmıştır. Mayer vd. (1995) yaptıkları araştırmada ABD kitaplarında içerikle alakası olmayan resimlerin yer aldığını saptamışlardır. Bu nedenlerle içeriklerin yanında görselliğin de araştırılmasının uygun olacağı düşünülmüştür. Bunlarla birlikte "çözümü açıklayıcı, öğretimsel görseller (Mayer vd., 2006)" olarak tanımlanan ilişkili gösterim ve "öğretim açısından anlamsız, sayfaları süsleyen görseller (Mayer vd., 2006)" olarak tanımlanan ilişkisiz gösterim kavramları kapsamında da kitapların incelenmesinin kitaplarda yer alan görsellerin ne kadarının öğretimsel olduğunun belirlenmesi açısından önemli olduğu ifade edilmektedir (Mayer vd., 2006).

Ayrıca sekizinci sınıfın orta öğretime geçiş öncesi olması nedeniyle, bu sınıf ayrı bir önem taşımaktadır. Dolayısıyla pek çok araştırmanın kapsamında bulunmayan Türkiye'nin 8. sınıf matematik ders kitabının incelenmesi ve kitabın TIMSS gibi uluslararası bir karşılaştırmada, 8. sınıf matematik başarı düzeyi üst sıralarda olan Singapur ve orta sıralarda yer alan ABD'nin matematik ders kitapları ile karşılaştırılmasının Türkiye'nin eğitim yaklaşımları açısından faydalı olacağı düşünülmektedir.

Bu araştırmada uluslararası sınavlarda başarı düzeyi yüksek olan Singapur ile başarı düzeyi orta sıralarda yer alan ABD'nin matematik ders kitapları ile Türkiye'nin 8. sınıf ders kitaplarının Türkiye 8. sınıf matematik ders kitaplarındaki konular baz alınarak içerik ve görsellik açısından kıyaslanması amaçlanmıştır. Bu bağlamda MEB Matematik Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) 'nda yer alan 8. sınıf kazanımları baz alınarak aşağıdaki sorulara yanıtlar aranmıştır:

- 1- Türkiye, ABD ve Singapur matematik ders kitaplarında içerik düzeni nasıl yapılmıştır?
- 2- Türkiye, ABD ve Singapur matematik ders kitaplarının iç düzeni nasıl yapılmıştır?
 - 2.1- Öğrenme alanlarına göre Türkiye, ABD ve Singapur matematik ders kitaplarında motivasyon kısmı ne kadar yer almaktadır?

- 2.2- Öğrenme alanlarına göre Türkiye, ABD ve Singapur matematik ders kitaplarında tanım kısmı ne kadar yer almaktadır?
- 2.3- Öğrenme alanlarına göre Türkiye, ABD ve Singapur matematik ders kitaplarında açıklama kısmı ne kadar yer almaktadır?
- 2.4- Öğrenme alanlarına göre Türkiye, ABD ve Singapur matematik ders kitaplarında çözümlü örnek kısmı ne kadar yer almaktadır?
- 2.5- Öğrenme alanlarına göre Türkiye, ABD ve Singapur matematik ders kitaplarında kaç tane ilişkili gösterim bulunmaktadır?
- 2.6- Öğrenme alanlarına göre Türkiye, ABD ve Singapur matematik ders kitaplarında kaç tane ilişkisiz gösterim bulunmaktadır?
- 2.7- Öğrenme alanlarına göre Türkiye, ABD ve Singapur matematik ders kitaplarında ilişkili gösterimin sayfada kapladığı alan ne kadardır?

Çalışma sonucunda ders kitabı ile öğrencinin bir konuya ilişkin öğrenmesinin ne düzeyde gerçekleşebileceğine bakılması hedeflenmektedir. Ders kitaplarının ne kadar bilgi içerdiği ve öğrenmeye ne kadar katkı sağladığının ülkeler bazında kıyaslanması amaçlanmaktadır.

1.1. Araştırmanın önemi

2003 TIMMS sonuçlarının ardından Türkiye'nin göstermiş olduğu başarı düzeyi göz önünde bulundurularak öğretim programları gözden geçirilmiş ve bir yenilenmeye gidilmiştir. Bu amaçla, 2005 yılında matematik öğretim programı hem içerik hem de pedagoji açısından güncellenmiştir. 2005 yılında hazırlanan İlköğretim Matematik Dersi Programı 2006 yılından itibaren uygulamaya konulmuş ve tüm ilköğretim matematik ders kitapları programa uyumlu olarak aşamalı bir şekilde yazılmış ve kullanılmaya başlanmıştır (MEB, 2005). Dolayısıyla 8. sınıf ders kitaplarının kullanılmaya başlanması diğerlerine göre daha geç bir tarih olarak 2008 yılında olmuştur. Ülkelerin öğretim programlarının en iyi yansıması olarak kabul edilen ders kitaplarının kıyaslanmasına yönelik çalışmaların fazlalığı, araştırmacıları bu yöndeki eksiklikleri tespit etmeye yönlendirmiştir. Bu bağlamda alanyazın incelendiğinde ülkemizdeki 8. sınıf matematik ders kitaplarını içeren az sayıda çalışma bulunduğunu ve var olan çalışmaların da içerik ve görsellik açısından kitap incelemeleri yapmadığı görülmektedir. Bu nedenle 8. sınıf matematik ders kitaplarının içerik ve görsellik açısından incelenmesine yönelik bir çalışma yapılması hedeflenmiştir. Ayrıca orta öğretime geçiş basamağı olması nedeniyle 8. sınıf daha büyük bir önem arz etmektedir.

2. YÖNTEM

2.1. Araştırmanın modeli

Bu çalışma betimsel bir araştırmadır. Çalışma MEB Matematik Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) 8. Sınıf kazanımları esas alınarak tasarlanmıştır. Bu konuların Türkiye'nin 8. sınıf kitabındaki düzeylere uygun olarak, ABD ve Singapur'da ne zaman işlendiği, matematik ders kitaplarından 6, 7, 8 ve 9. sınıf olanlar incelenerek belirlenmiş ve ülkelerin ders kitaplarının içerik düzeni, kitapların iç düzeni, konuların sunuşunda hâkim olan yaklaşımlar ile görsel tasarım incelenmiştir.

2.2. Veri toplama araçları

Araştırmada Türkiye, Amerika ve Singapur matematik ders kitapları incelenmiştir. ABD için, 100 okul bölgesinde 8. sınıfta en çok tercih edilen kitap olan Mathematics: Applications & Concepts, Rhonda Bailey, Roger Day, Patricia Frey, Arthur Howard, Deborah Hutchens, Kay McClain, Beatrice Moore, Jack Ott, Ronald Pelfrey, Jack Price, Kathleen Vielhaber, Teri Willard: Glencoe incelenmiştir. Singapur'u temsilen, New Syllabus (1, 2, 3, 4) kitap serisi kullanılmıştır. Türkiye'de bütün ders kitapları MEB onayını aldıktan sonra yayımlanabilir ve kullanılabilir durumdadır. Bundan dolayı seçilen kitap MEB'in amaçlarını yansıtmaktadır. Türkiye'yi temsilen 2016 yılında basılan Sevgi Yayınları 8. sınıf matematik ders kitabı incelenmek üzere seçilmiştir. Üç ülkede de popüler olarak kullanılan kitapların çalışma için seçilmiş olması araştırmanın geçerliliği açısından önemlidir.

2.3. Verilerin analizi

Çalışmada doküman analizi tekniği ile ABD, Singapur ve Türkiye 8. sınıf matematik ders kitapları incelenmiştir. İncelenme aşamaları aşağıda ayrıntılı olarak açıklanmıştır. Bu kapsamda dokümanlar aşağıda belirtilen başlıklarda ele alınmıştır.

2.3.1. Ders kitaplarındaki içerik düzeni

Bu bölümde öncelikle konuların ülkelere göre dağılımına bakılmıştır. Türkiye 8.sınıf matematik ders kitabındaki konulardan hangilerinin Singapur ve Amerika 8.sınıf kitaplarında yer aldığı incelenmiştir. Ayrıca devamında ortak olmayan konuların Amerika ve Singapur'da hangi yıllarda aynı derinlikte okutulduğu bu ülkelerin 6, 7, 8, ve 9. sınıf ders kitapları incelenerek araştırılmıştır (Bkz. Tablo 1).

Tablo 1.

Araştırmada Kullanılan Ders Kitapları

Sınıf	ABD	Singapur	Türkiye
6	Mathematics: Applications & Concepts Glencoe	New Syllabus 1	
7	Mathematics: Applications & Concepts Glencoe	New Syllabus 2	
8	Mathematics: Applications & Concepts Glencoe	New Syllabus 3	Sevgi Yayınları
9	Algebra I Glencoe	New Syllabus 4	

Konu dağılımlarının ardından yine bu bölümde kitapların organizasyonuna bakılmıştır. İlk olarak konu anlatımlarının ülkelerin tamamında tüm konulara bakılarak sayfa sayıları belirlenmiştir.

2.3.2. Ders kitaplarının iç düzeni

Türkiye, Amerika ve Singapur kitaplarının içerisinde yer alan her bir bölümün örnek fotoğraflar kullanılarak açıklanması amaçlanmıştır. Böylece her bir kitaptaki ortak ve farklı içerik sunumlarının görülmesi istenmiştir.

2.3.3. Ülkelerin ders kitaplarındaki konuların işlenişinde kullanılan kategoriler

Bu bölümde ders kitaplarında yer alan konular önce her konuya daha sonra konular öğrenme alanlarına ayrılarak Rezat'ın (2006) yaptığı kitap analizlerinde kullandığı beş temel kategori olan; motivasyon, keşfetme, tanım, açıklama ve çözümlü örnekten hangilerinin daha yoğun olarak kullanıldığına bakılmıştır (Bkz Tablo 2).

Tablo 2.

Kitapların Sunuşuna İlişkin İnceleme Basamakları

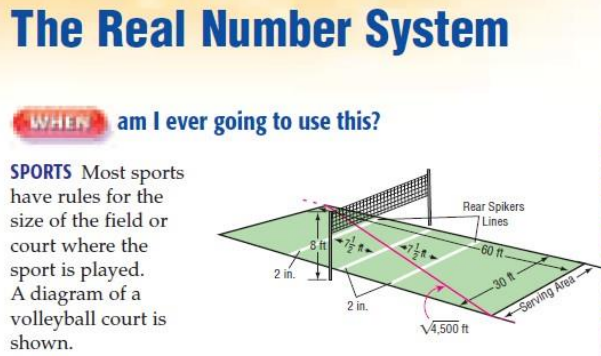
Kitap:

Konu:

Sayfa Numarası Motivasyon (giriş) Keşfetme (etkinlik) Tanım Açıklama Çözümlü Örnek

Öğrenme alanları temel alınarak kelime sayılarının yüzdeleri alınmış ve her bir ülkenin hangi kategoriyi daha etkin kullandığına bakılmıştır. Yine bu bölümde ülkelerin konu işlenişinde çözümlü örneklere ne kadar yer verdiği belirlenmek istenmiştir. Bu amaçla ülkelerin konu işlenişinde kullandıkları çözümlü örnek soru sayıları karşılaştırılmıştır.

ABD, Singapur ve Türkiye matematik ders kitaplarından inceleme basamaklarına ilişkin rastgele seçilen birkaç örnek sayfa aşağıda sunulmuştur.



Şekil 1. Motivasyon. ABD matematik ders kitabı

Şekil 1'de ABD ders kitabından rastgele seçilmiş motivasyon örneği ile konu anlatımı başlamadan önce günlük hayatla ilişki kurularak konuya dikkat çekilmeye çalışılmıştır.



If you are buying a 1 G thumb drive, are you getting exactly a billion byte of computer space? Would you be surprised if you are actually getting 2^{30} or 1 073 741 824 bytes? Why is it not possible for the manufacturer to produce a disk with exactly 1 billion bytes?

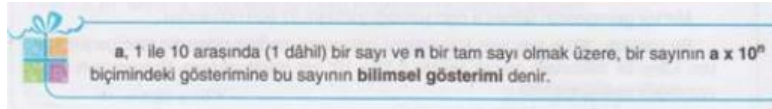
How does the number 2 in 2^{30} play a part here? Why don't we use 4^{15} instead?

Do you wonder why accessories of computer disk always come in the form of 128 M, 256 M, 512 M?

Besides the common prefixes mentioned in the text, find out what each of the following prefixes means: peta (P), exa (E), zetta (Z), yotta (Y) femto (f), atto (a), zepto (z) and yocto (y).

Şekil 2. Etkinlik (Keşfetme), Singapur matematik ders kitabı

Şekil 2'de Singapur ders kitabından rastgele seçilen etkinlik örneği ile öğrencinin aktif katılımı ile konunun içselleştirilmesi amaçlanmıştır.



Şekil 3. Tanım

Şekil 3'te Türkiye ders kitabından rastgele seçilen tanım örneği ile konuya ilişkin direkt bilgi veren ifadeye yer verilmiştir.

In general,

we have to change the inequality sign when we multiply or divide both sides of an inequality by a negative number.

In summary, we have, for all real numbers x , y and z ,

- (1) if $x > y$ and $y > z$, then $x > z$,
- (2) if $x > y$, then $x + z > y + z$ and $x - z > y - z$,
- (3) if $x > y$ and $z > 0$, then $xz > yz$ and $\frac{x}{z} > \frac{y}{z}$,
- (4) if $x > y$ and $z < 0$, then $xz < yz$ and $\frac{x}{z} < \frac{y}{z}$.

Şekil 4. Açıklama

Şekil 4'te Singapur ders kitabından rastgele seçilen açıklama örneği ile tanım dışında konuya ilişkin bilgi veren ifadelere yer verilmiştir.

Example 3

Solve the following matrix equations.

$$(a) \mathbf{A} + \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ -4 & 6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 13 & 8 \\ 6 & 3 \end{pmatrix}$$

$$(b) \begin{pmatrix} 3 & -2 & 4 \\ 7 & 6 & -3 \end{pmatrix} - \mathbf{B} = \begin{pmatrix} 2 & -4 & 9 \\ 6 & -3 & 4 \end{pmatrix}$$

Solution

(a) In this question, the order of \mathbf{A} has to be 2×2 .

$$\mathbf{A} + \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ -4 & 6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 13 & 8 \\ 6 & 3 \end{pmatrix}$$

$$\therefore \mathbf{A} = \begin{pmatrix} 13 & 8 \\ 6 & 3 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ -4 & 6 \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} 13-3 & 8-5 \\ 6-(-4) & 3-6 \end{pmatrix}$$

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 10 & 3 \\ 10 & -3 \end{pmatrix}$$

Şekil 5. Çözümlü örnek

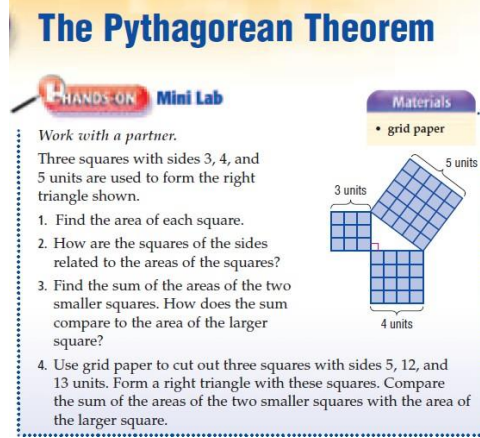
Şekil 5'te Singapur ders kitabından rastgele seçilen çözümlü örnek ile soru örneği ile birlikte çözüm yollarına da yer verilmiştir.

2.3.4. Ders kitaplarındaki görsel tasarım

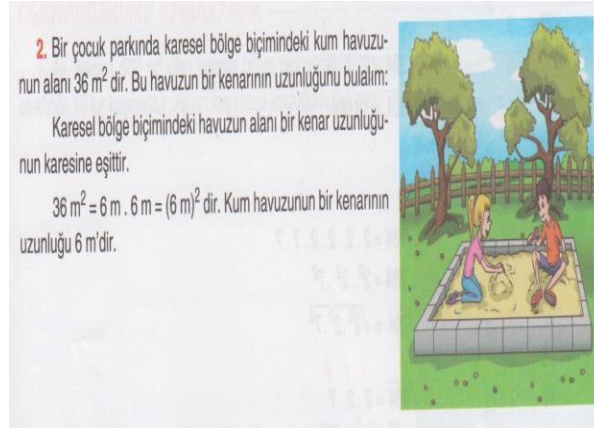
Bu bölümde ders kitaplarının görsel tasarımına bakabilmek amacıyla Mayer vd.nin (2006) ders kitabı analizinde kullandığı ilişkili ve ilişkisiz gösterim çeşitleri yine öğrenme alanları baz alınarak inceleme yapılmıştır:

İlişkili/ İlişkisiz Gösterim Sayısı ve Yoğunluğu: Ülkelerin kitaplarında yer alan fotoğraf, resim, tablo, şekil vb. sayıları ve yüzdeleri belirlenerek karşılaştırma yapılmıştır.

ABD, Singapur ve Türkiye matematik ders kitaplarından ilişkili ve ilişkisiz gösterime ait rastgele örnek sayfalar seçilip aşağıda sunulmuştur:



Şekil 6. İlişkili gösterim, ABD matematik ders kitabı



Şekil 7. İlişkisiz gösterim, Türkiye matematik ders kitabı

Şekil 6’da ABD ders kitabından rastgele seçilen konuyu açıklamaya yardımcı olan öğretimsel görsel yer verilmiştir. Şekil 7’de Türkiye ders kitabından rastgele seçilen, konu anlatımında etkisi olmayan, öğretimsel açıdan değeri bulunmayan bir gösterime yer verilmiştir. Araştırmada kitaplar incelenirken yapılan kodlamalar iki araştırmacı tarafından ayrı ayrı olarak gerçekleştirilmiş ve %90’lık uyum aranmıştır. Ortaya çıkan farklılıklar görüş birliği ile düzeltilmiştir.

2.4. Araştırmanın etik izni

Bu çalışmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması gerektiği belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir. Çalışma insan ve hayvan deneklerinin kullanımını gerektirmediği için Etik Kurul izni bulunmamaktadır.

3. BULGULAR

3.1. Ders kitaplarındaki içerik düzeni

Araştırma yapılan üç ülkenin de 8.sınıf matematik öğretim programında yer alan ortak konular: “Üslü İfadeler ve İşlemler”, “Bilimsel Gösterim”, “Üçgen Çizme”, “Çokgenlerin Eşlik ve Benzerliği”, “Eğim” ve “Eşitsizlikler”dir. Bunlara ek olarak “Üslü İfadeler ve İşlemler” konusunun ABD’de 7, 8 ve 9. sınıflara

yayıldığı, “Bilimsel Gösterim” konusunun da 7 ve 8. sınıflarda işlendiği görülmüştür. Yine ABD’de “Çokgenlerin Eşlik ve Benzerliği” konusu 7, 8 ve 9. sınıflara yayılarak, “Eğim” konusu 8 ve 9. sınıflarda, “Eşitsizlik” konusu ise 6, 8 ve 9. sınıflara yayılarak işlenmiştir. Singapur’da ise ortak konulardan “Üçgen Çizimi” 6 ve 8. sınıflarda işlenmiştir (bkz. Tablo 3).

Tablo 3.

ABD, Singapur ve Türkiye'nin 8. sınıf matematik öğretim programında ortak olan konular

Konular	ABD	Singapur	Türkiye
Üslü İfadeler ve İşlemler	7-8-9	8	8
Bilimsel Gösterim	7-8	8	8
Üçgen Çizimi	6-8	8	8
Çokgenlerin Eşlik ve Benzerliği	7-8-9	8	8
Eğim	8-9	8	8
Eşitsizlikler	6-8-9	8	8

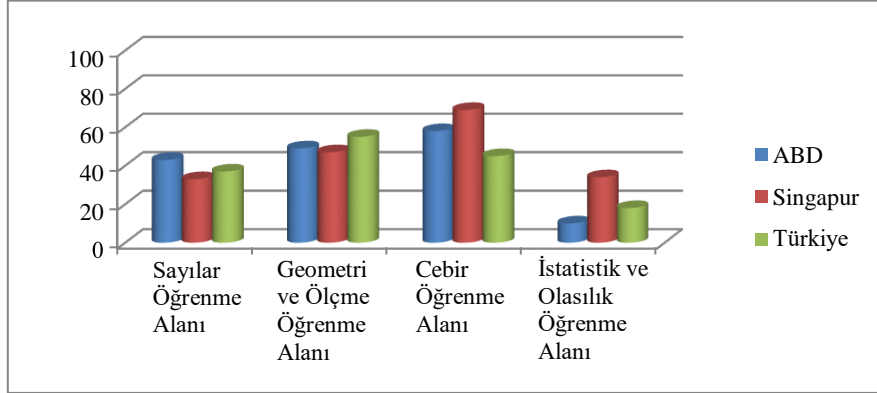
“Kareköklü Sayılar ve İşlemler”, “Gerçek Sayılar”, “Olasılık”, “Üçgende Kenar Bağlantıları”, “Pisagor Bağıntısı”, “Dönüşüm Geometrisi (Yansıma-Öteleme-Dönme)”, “Cebirsel İfadeler ve Çarpma”, “Doğrusal Denklem Grafikleri”, “Birinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Denklemler”, “Dik Prizmalar”, “Dik Silindir ve Yüzey Alanı”, “Dik Piramit”, “Histogram” ve “Verileri Uygun Grafik veya Tablo İle Gösterme” konuları hem Türkiye hem de ABD 8.sınıf matematik öğretim programında yer almaktadır. Bu konulardan “Dönüşüm Geometrisi (Yansıma-Öteleme-Dönme)” ve “Üçgende Kenar Bağlantıları” konuları Singapur’un 6, 7, 8 ve 9. Sınıf matematik ders kitaplarında yer almamaktadır. ABD ve Türkiye 8. Sınıf matematik öğretim programında ortak olan konulardan “Kareköklü Sayılar ve İşlemler”, “Gerçek Sayılar”, “Doğrusal Denklem Grafikleri”, “Birinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Denklemler”, “Dik Prizmalar”, “Dik Silindir ve Yüzey Alanı”, “Histogram” ve “Verileri Uygun Grafik veya Tablo İle Gösterme” Singapur’da 6. sınıfta, “Cebirsel İfadeler ve Çarpma”, “Dik Piramit” ve “Dik Koni” 7.sınıfta, “Olasılık” konusu ise hem 7 hem de 9. Sınıf matematik ders kitaplarında yer almaktadır. “Üçgenlerde Kenarortay-Açıortay-Yükseklik” ve “Üçgende Açık Bağlantıları” konuları ABD ve Singapur’da 6, 7, 8 ve 9. sınıf düzeylerinin hiçbirinde işlenmemiştir. Türkiye 8.sınıf matematik kitabında yer alan “Çarpanlar ve Katlar” ile “Ebob ve Ekok” konuları Singapur’da 6.sınıfta yer alırken “Çarpanlar ve Katlar” ABD’de 6 ve 7. sınıfta, “Ebob ve Ekok” konusu ise sadece 6. sınıfta yer almıştır. Öğrenme alanlarına göre bakıldığında ise “Üslü İfadeler ve İşlemler” ile “Bilimsel Gösterim” konularının her üç ülkenin de 8.sınıf matematik ders kitaplarında yer aldığı, “Kareköklü Sayılar ve İşlemler” ve “Gerçek Sayılar” konularının ABD ve Türkiye’de 8. sınıf matematik ders kitaplarında yer alırken Singapur’da ise 6.sınıf matematik ders kitabında yer aldığı görülmektedir. Geometri ve ölçme öğrenme alanına baktığımızda “Üçgen Çizme” ve “Çokgenlerin Eşlik ve Benzerliği” konularının her üç ülkede de 8.sınıflarda işlendiği, “Üçgenlerde Kenar Bağlantıları” ve “Dönüşüm Geometrisi” konularının ABD ve Türkiye’de 8.sınıfta yer alırken Singapur’da incelenen sınıf seviyelerinde yer almadığı görülmüştür. Ayrıca “Pisagor Bağıntısı”, “Dik Prizmalar”, “Dik Silindir ve Yüzey Alanı” ve “Dik Piramit” konuları ABD ve Türkiye 8.sınıf matematik ders kitaplarında yer alırken Singapur’da farklı sınıf seviyelerinde işlenmiştir. “Dik Dairesel Silindirin Hacmi” konusu Türkiye’de 8.sınıfta işlenirken, ABD’de 7.sınıf ve Singapur’da 6.sınıf seviyelerinde yer almıştır. Bunlara ek olarak “Üçgenlerde Kenarortay-Açıortay- Yükseklik” ile “Üçgenlerde Kenar Uzunlukları İle Açık İlişkisi” konularının Türkiye 8.sınıf matematik ders kitabında yer almasına karşılık ABD ve Singapur’da incelenen sınıf seviyelerinde yer almadığı görülmüştür. Cebir öğrenme alanına bakıldığında “Doğrunun Eğimi” ve “Eşitsizlikler” konuları her üç ülkenin de 8.sınıf matematik ders kitabında işlenmektedir. “Özdeşlikler”, “Çarpanlara Ayırma” ve “Birinci Dereceden İki Bilinmeyenli Denklemler” konuları Türkiye’de 8. sınıfta işlenirken, ABD’de 9. Sınıf, Singapur’da ise 7.sınıfta işlenmiştir. Ayrıca “Cebirsel İfadeler ve Çarpma”, “Doğrusal Denklemlerin Grafiği” ile “Birinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Denklemler” konuları ABD ve Türkiye’de 8.sınıfta işlenirken, Singapur’da farklı sınıf seviyelerinde yer almaktadır. Son olarak İstatistik olasılık ve veri analizi öğrenme alanına bakıldığında üç ülkenin de 8.sınıf matematik ders kitabında ortak konu bulunmadığı görülmüştür. Buna ek olarak “Basit Olayların Olma Olasılığı”, “Histogram” ve “Verileri Uygun Grafik veya Tablo İle Gösterme” konularının ABD ve Türkiye 8.sınıf matematik ders kitaplarında yer aldığı, Singapur’da ise bu konuların 6, 7 ve 9. Sınıf olmak üzere farklı sınıf seviyelerinde bulunduğu görülmektedir.

ABD, Singapur ve Türkiye 8.sınıf matematik öğretim programı incelenip ortak olan konulara bakıldığında Türkiye ve ABD’deki ortak konuların %65, Türkiye ve Singapur’daki ortak konuların %20 ve ABD ile Singapur’un ortak konularının %20 olduğu görülmektedir. Bu durum Türkiye ile ABD 8.sınıf matematik öğretim programının daha uyumlu olduğunu göstermektedir. Türkiye 8.sınıf matematik öğretim programında yer alan çarpanlar ve katlar, ebob-ekok, kareköklü sayılar ve işlemler, gerçek sayılar, dik prizmalar, dik silindir ve yüzey alanı, dik dairesel silindirin hacmi, dik piramit, dik koni, cebirsel ifadeler ve çarpma, özdeşlikler, çarpanlara ayırma, doğrunun eğimi, birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemler, histogram, verileri uygun grafik veya tablo ile gösterme konularının tamamı Singapur’da birkaç yıl önceden işlenmektedir. Böylece Singapur matematik öğretim programı temel matematik konularıyla öğrencilerini Türkiye’ye nazaran daha erken yıllarda

tanıştırmaktadır. Singapur eğitim sisteminin matematiğin temel konuları ile öğrencileri erken karşılaştırması konuların daha iyi anlaşılması ve öğrencilerin ileri düşünme seviyelerine geçişinde bir etken olabilir. Nitekim bu durum, Singapurlu öğrencilerin TIMSS gibi uluslararası sınavlardaki başarılarının bir sebebi olarak da gösterilebilir.

3.1.1. Kitapların organizasyonu

Araştırma yapılan ülkelerde, konular Türkiye 8. sınıf matematik ders kitabı temel alınarak farklı sınıf düzeylerinde incelenmiş ve konuların işleniş durumu toplam sayfa sayılarına bakılarak karşılaştırılmıştır.



Şekil 8. Ders kitaplarındaki konuların öğrenme alanlarına göre sayfa sayıları dağılımı

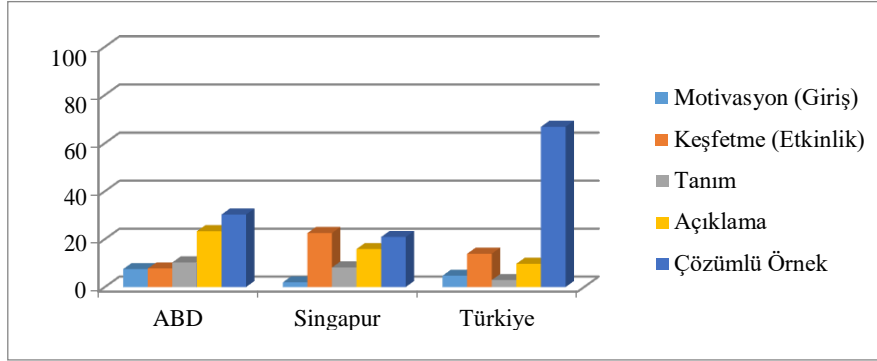
Grafığe baktığımızda sayılar öğrenme alanında ABD'nin bu alanda yer alan konuları diğer ülkelere göre nispeten daha çok ele aldığı, Singapur ve Türkiye arasında anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür. Geometri ve ölçme öğrenme alanına baktığımızda Türkiye'nin konulara daha fazla yer verdiği görülmektedir. Bunun nedeni Türkiye 8.sınıf matematik konularından geometri ve ölçme öğrenme alanına ait olan konulardan bazılarının diğer ülkelerde incelenen sınıf seviyelerinde işlenmemiş olması olabilir. Cebir öğrenme alanına baktığımızda Singapur'un diğer ülkelere nazaran konulara daha fazla yer verdiği görülmektedir. Bu durumun Singapurlu öğrencilerin analitik düşünceleri üzerinde etkili olabileceği ve Singapur'un uluslararası sınavlardaki başarılarını etkilediği söylenebilir. Yine benzer bir farklılık istatistik ve olasılık öğrenme alanında da görülmektedir. Öğrencilerin temel konulara nazaran daha üst düzey düşüncelerini gerektiren bu konular da Singapur'da daha fazla ele alınmıştır. Benzer şekilde bu farklılığın da ülkenin matematik başarısı üzerinde etkili olduğu söylenebilir.

3.2. Kitapların iç düzeni

ABD, Türkiye ve Singapur 8.sınıf matematik ders kitaplarının içerik olarak nasıl yapılandırıldığı, konu işleyişinin biçim olarak nasıl yapıldığı ve kitaplarda yer alan farklı bölümler bu araştırma başlığı altında incelenmiştir. Kapaktan itibaren karşılaştırma yaptığımızda yazarlara ilişkin ayrıntılı bilgilerin verildiği tek kitabın ABD kitabı olduğu görülmektedir. ABD ve Türkiye kitaplarında Singapur kitaplarından farklı olarak kitapların iç organizasyonu anlatılmış ve öğrencilerin kitaptan nasıl faydalanacağına dair açıklamalar yapılmıştır. Her üç ülkenin konu başlangıçlarında etkinlik bölümleri yer almakla birlikte sadece ABD ve Singapur ders kitaplarında önceki öğrenmelere ilişkin tekrar bölümleri yer almıştır. Bu durum önceki öğrenmeler ile yeni konular arasında ilişki kurulmasına ve öğrenmenin kolaylaşmasına sebep olarak gösterilebilir. Yine ABD ve Singapur matematik ders kitaplarında konuların işlendiği sayfaların kenarlarında öğrencilerin dikkatini çekecek "düşünme zamanı, dikkat, gerçek yaşamda matematik, neler öğreneceğiz, yeni kelimeler" gibi başlıklar ile küçük açıklamalar yer almaktadır. Bu bilgi kutucuklarının kitapları rutin olmaktan çıkarıp daha eğlenceli, dikkat çekici ve farkındalık oluşturuvcu bölümler olduğu söylenebilir. ABD ders kitabında ayrıca matematiğe ilgiyi artırıcı oyunlara, sözlük, indeks, hesap makinesi kullanımı gibi bölümlere de yer verilmiştir. Her üç ülkenin ders kitaplarında anlatımların aralarında çözümlü örneklere yer verilmekle birlikte ABD ve Singapur ders kitaplarında çözümlü örneklerin ardından farklı soru tiplerine yer verilmiştir. Bunlar çoktan seçmeli, kısa cevaplı, açık uçlu vb. şekillerde olup öğrenmeyi daha etkili hâle getirdiği ve kalıcılığı arttırdığı söylenebilir. Yine ABD ve Singapur ders kitaplarında birkaç bölüm bittikten sonra tekrar sorularına yer verilerek eski bilgiler hatırlatılmaktadır. Türkiye matematik ders kitabının sonunda proje örnekleri yer alırken, ABD matematik ders kitabının ünite girişlerinde proje konuları yer almaktadır. Singapur matematik ders kitabında projeye yönelik bir kısma yer verilmemiştir. ABD, Türkiye ve Singapur matematik ders kitaplarının sonunda ortak olarak cevap anahtarları yer almakla birlikte, ABD ve Türkiye'de ayrıca sözlük bölümü, ABD'de indeks bölümü ve Türkiye'de ise kaynakça bölümleri yer almaktadır.

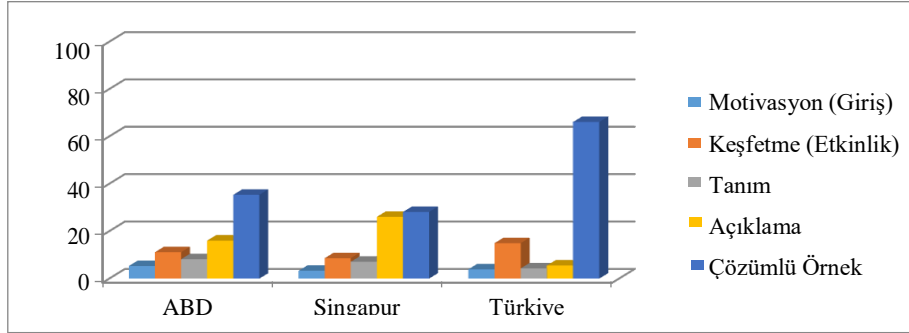
3.3. Konuların işlenişinde kullanılan kategoriler

Ders kitaplarında yer alan konular incelenerek bunların işlenişinde hangi kategorinin daha çok kullanıldığı ülkeler arasında kıyaslanmak istenmiştir. Her ülkenin ders kitabındaki konuların işlenişine ilişkin kelimeler sayılarak yüzdeleri belirlenmiştir.



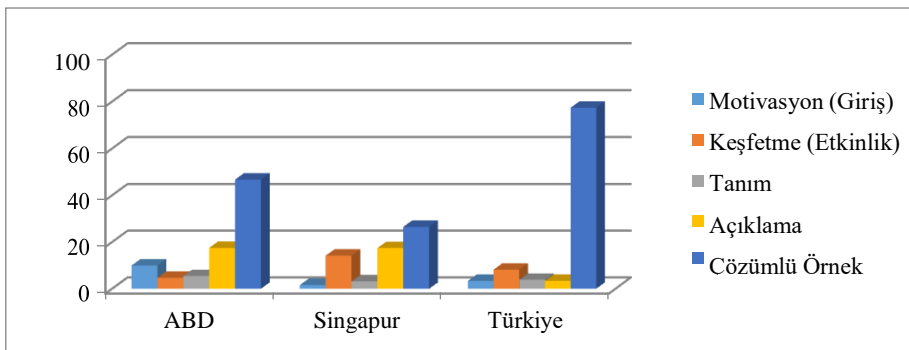
Şekil 9. Sayılar öğrenme alanının işlenişinde kullanılan kategorilerin yüzdesi

Grafığe bakarak ABD'nin açıklama ve ardından yoğun bir şekilde çözümlü örneğe yer verdiği görülmektedir. Bu durum bilgilerin kavratılıp uygulamaya geçirilmesi olarak yorumlanabilir. Singapur'a bakıldığında keşfetmenin en çok kullanılan kategori olduğu ve ardından çözümlü örneklerin yer aldığı görülmektedir. Böylece keşfettirilerek öğrenilen bilgilerin uygulanmayla pekiştirilmesi sağlanmak istenmiştir. Böyle bir yaklaşım ülkenin TIMSS gibi uluslararası sınavlarda daha başarılı olması ile de ilişkilendirilebilir. Türkiye'ye bakıldığında en yoğun kullanılan kategorinin çözümlü örnek olduğu ve ardından keşfetmenin yer aldığını görülmektedir. Ancak oranlara bakıldığında keşfetmenin az olması içselleştirilmeden uygulamaya ağırlık verildiğini gösterirken, bu durum ülkemizin matematik başarısızlığının sebeplerinden biri olarak gösterilebilir.



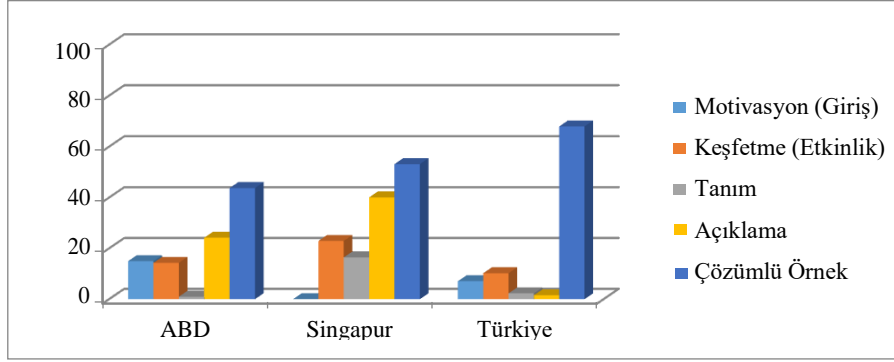
Şekil 10. Geometri ve ölçme öğrenme alanının işlenişinde kullanılan kategorilerin yüzdesi

Şekil 10 incelendiğinde ABD ve Singapur'un geometri ve ölçme alanında açıklamaya yer verdikten sonra yoğun olarak çözümlü örnek kullandıkları görülmektedir. Türkiye'de ise diğer ülkelerin açıklamayı kullanma yüzdelere nazaran daha az bir oranda keşfetme kullanılmış ve yine ağırlıklı olarak çözümlü örneklere yer verilmiştir. Grafikten de anlaşılacağı üzere bu öğrenme alanında çözümlü örneğin aktif kullanıldığı öğrenmelerin uygulayarak gerçekleştirilmeye çalışıldığı yorumu yapılabilir. Ancak Türkiye'deki ders kitabında diğer ülkelerden farklı olarak açıklamanın daha az yer almış olması ve diğer iki ülkenin başarıları göz önüne alındığında ülkemizde izlenen yolun pek de etkili olmadığını söyleyebiliriz.



Şekil 11. Cebir öğrenme alanının işlenişinde kullanılan kategorilerin yüzdesi

Cebir öğrenme alanına ilişkin veriler incelendiğinde ABD’de açıklamalara yer verilip ardından çözümlü örneklerin fazla yer aldığı görülmektedir. Singapur’da ise keşfetme ve açıklama birbirine yakın seyrederken burada da çözümlü örneğin fazlaca yer aldığı söylenebilir. Cebir öğrenme alanının diğer öğrenme alanlarına nazaran daha soyut düşünme gerektirdiği bilinmektedir. ABD ve Singapur’un matematik başarıları göz önüne alındığında açıklama ve çözümlü örneklere yer vermesi bu yaklaşımın cebir öğrenme alanına ilişkin doğru bir yol olduğunu destekler niteliktedir. Ayrıca Singapur’un uluslararası sınavlarda ABD’den daha başarılı olduğu gerçeğinden yola çıkarak bu ülkenin keşfetmeye daha fazla yer vermiş olması cebir öğrenme alanında keşfetmenin de daha fazla yer almasının başarı artırıcı etkisi olduğunu ortaya koyduğu söylenebilir. Türkiye’de ise durum biraz daha farklı görünmektedir. Çözümlü örneklerin ağırlıklı olarak kullanıldığı alana ilişkin diğer kategorilerin birbirlerine üstünlükleri bulunmamaktadır.



Şekil 12. İstatistik ve olasılık öğrenme alanının işlenişinde kullanılan kategorilerin yüzdesi

İstatistik ve olasılık öğrenme alanında kullanılan kategorilere bakıldığında, ABD ve Singapur’un konuları açıkladıktan sonra bol miktarda çözümlü örneğe yer verdiğini söyleyebiliriz. Singapur’da buna ek olarak keşfetmenin ABD’dekine nazaran daha fazla yer aldığı da görülmektedir. Bu durumun öğrenmenin kalıcılığını arttırdığı çıkarımı yapılabilir. Türkiye’de ise çözümlü örnek dışındaki kategorilerin birbirlerine üstünlüklerinin bulunmadığını, yoğun olarak çözümlü örneklere yer verildiğini söyleyebiliriz. Yine üç ülkenin matematik başarıları göz önüne alındığında Türkiye’nin uyguladığı yaklaşımın matematik başarısında doğru bir yol olmadığı çıkarımı da yapılabilir.

Araştırmada ayrıca konuların sunulmasında hâkim olan yaklaşımlardan çözümlü örneklerin sayıları ülkelere göre değerlendirilmiş, konu işlenişlerinde çözümlü örnekleri en fazla kullanan ülkenin Türkiye, daha sonra ABD ve en az kullanan ülkenin ise Singapur olduğu görülmektedir. Çözümlü örnekleri kullanma açısından Türkiye kitabının ABD kitabı ile daha uyumlu ve Singapur kitabından daha farklı olduğu sonucu çıkarılabilir. ABD ve Türkiye matematik öğretim programlarının daha uyumlu olması ve ortak konuların daha fazla olmasının elde edilen bu sonuca etkisi olduğu da söylenebilir.

3.4. Ders kitaplarındaki görsel tasarım

Bu bölüm ilişkili ve ilişkisiz gösterim sayıları ve ilişkili gösterimlerin yoğunluğu karşılaştırılarak gerçekleştirilmiştir. ABD, Singapur ve Türkiye 8.sınıf matematik ders kitaplarında yer alan görsel tasarımlar (resim, tablo, grafik, fotoğraf, şekil vb.) sayılarak ilişkili ve ilişkisiz olanlar belirlenmiştir.

Tablo 4.

İlişkili ve İlişkisiz Gösterim Sayıları

Gösterimler/Ülkeler	ABD	SİNGAPUR	TÜRKİYE
İlişkili Gösterim	278	216	295
İlişkisiz Gösterim	45	7	74
TOPLAM	323	223	369

ABD, Singapur ve Türkiye 8.sınıf matematik ders kitaplarında yer alan ilişkili gösterimlerin kapladığı alanların kitaplardaki anlatım sayfalarının yüzde kaçını kapladığı belirlenmek istenmiştir. Konular öğrenme alanlarına ayrılarak yüzdeler belirlenmiş ve tabloya işlenmiştir.

Tablo 5.

İlişkili ve İlişkisiz Gösterim Sayıları

Gösterimler/Ülkeler	ABD	SİNGAPUR	TÜRKİYE
İlişkili Gösterim	278	216	295
İlişkisiz Gösterim	45	7	74
TOPLAM	323	223	369

Tablo 5'e göre ABD'de ilişkili gösterim sayısı 278, ilişkisiz gösterim sayısı 45; Singapur'da ilişkili gösterim sayısı 216, ilişkisiz gösterim sayısı 7 ve Türkiye'de ilişkili gösterim sayısı 295, ilişkisiz gösterim sayısı 74 olarak belirtilmiştir. Tablo 4'te de görüldüğü gibi ülkelerin kullandıkları ilişkili gösterim sayılarının yakın olmasına karşılık ilişkisiz gösterimler en fazla Türkiye kitabında bulunmaktadır. Bu durumun öğrencilerin dikkatlerinin dağılmasına, konuya odaklanmalarında sorunlara bile yol açabileceği söylenebilir.

ABD, Singapur ve Türkiye 8.sınıf matematik ders kitaplarında yer alan ilişkili gösterimlerin kapladığı alanların kitaplardaki anlatım sayfalarının yüzde kaçını kapladığı belirlenmek istenmiştir. Konular öğrenme alanlarına ayrılarak yüzdeler belirlenmiş ve tabloya işlenmiştir.

Tablo 6.

İlişkili Gösterimlerin Yüzde Olarak Kapladığı Alan

Öğrenme Alanları/Ülkeler	ABD	SİNGAPUR	TÜRKİYE
Sayılar Öğrenme Alanı	%2,92	%0,99	%2,53
Geometri ve Ölçme Öğrenme Alanı	%3,82	%4,81	%11,39
Cebir Öğrenme Alanı	%1,93	%5,05	%9,62
İstatistik ve Olasılık Öğrenme Alanı	%9,83	%5,66	%7,9

Tablo 6'ya göre ABD'de Sayılar Öğrenme Alanında %2,92, Geometri ve Ölçme Öğrenme Alanında %3,82, Cebir Öğrenme Alanında %1,93 ve İstatistik ve Olasılık Öğrenme Alanında %9,83 ilişkili gösterim yer almıştır. Singapur'da Sayılar Öğrenme Alanında %0,99, Geometri ve Ölçme Öğrenme Alanında %4,81, Cebir Öğrenme Alanında %5,05 ve İstatistik ve Olasılık Öğrenme Alanında %5,66 ilişkili gösterime yer verilmiştir. Türkiye'de ise Sayılar Öğrenme Alanında %2,53, Geometri ve Ölçme Öğrenme Alanında %11,39, Cebir Öğrenme Alanında %9,62 ve İstatistik ve Olasılık Öğrenme Alanında %7,9 ilişkili gösterim yer almaktadır. Öğrenme alanlarına göre ilişkili gösterimlerin kapladıkları alan yüzdeler hâlinde hesaplanmıştır. Tablo 5'e baktığımızda sayılar öğrenme alanında Singapur'un ilişkili gösterime Türkiye ve ABD'den daha az yer ayırdığı, geometride Türkiye'nin ilişkili gösteriminin çok fazla olduğu, cebir öğrenme alanında ABD'nin ilişkili gösterime az yer verdiği ve istatistik ve olasılık öğrenme alanında en çok ABD'nin ilişkili gösterime yer ayırdığını görmekteyiz. İlişkili gösterim sayıları da göz önüne alındığında gösterim sayılarının yakın olmasına karşın Türkiye'deki gösterimlerin yüzde olarak en çok yer kapladığı görülmektedir. Bu durum Türkiye matematik ders kitaplarında görsel tasarımlara fazlaca yer verildiği sonucunu ortaya koyabilir.

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Türkiye, ABD ve Singapur matematik ders kitaplarının incelendiği bu çalışmada öncelikli olarak ülkelerin matematik öğretim programlarının uyumuna bakılmış ve ABD ile Türkiye'nin öğretim programlarının daha uyumlu olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Bunun yanı sıra Singapur'da Türkiye 8.sınıf matematik öğretim programında yer alan bazı konuların birkaç yıl öncesinden işlendiği görülmüştür. Bu durum Singapur'daki öğrencilerin temel matematik konularıyla daha erken tanışmasına ve ileri düzeyde düşünme yeteneklerini geliştirmelerine olanak sağlayabilir. 2011 TIMSS sonuçlarına baktığımızda Singapur'un Türkiye ve ABD'den daha başarılı olduğu görülmektedir. Türkiye'nin TIMSS'de başarılı olan Singapur gibi ülkelerin yaptığı gibi temel kavramlara daha çok odaklanması gerekmektedir (Güner vd., 2013). Temel matematik kavramları iyi öğrenildiğinde ikincil düzey kavramların öğrenilmesi hem daha kolaylaşır hem de daha hızlanır (Ma, 1999). Ayrıca bu gibi uluslararası değerlendirme çalışmaları ile pek çok ülke eğitim sistemlerini gözden geçirmekte; zaman içerisinde gerçekleştirdikleri reformların ve yatırımların öğrencilerinin akademik başarısı üzerinde ne derece etkili olduğu hakkında bilgi edinebilmektedirler (Grek, 2009). Öğretim programının uluslararası sınavlardaki başarı üzerinde etkili olduğu (Stevenson vd., 1982) sonucundan yola çıkarak Singapur'un matematik öğretim programının başarılı olduğu da söylenebilir.

Kitapların organizasyonuna ilişkin öğrenme alanlarının sayfa sayıları karşılaştırılmış ve sayılar öğrenme alanına en fazla ABD'nin yer verdiği sonucu ortaya çıkmıştır. Geometri ve ölçme alanına ise Türkiye'nin diğer iki ülkeden daha fazla yer verdiği sonucu ortaya çıkmış, Cebir ile istatistik ve olasılık öğrenme alanlarında ise Singapur'un ABD ve Türkiye'den daha fazla yer ayırması temel matematik konularının daha önceki sınıf düzeylerinde işlenmiş olmasından kaynaklanabilir. Bu alanların analitik düşünme ve bilişsel olarak daha üst düzey düşünme ve çıkarım gerektiren alanlar olması Singapur'un uluslararası sınavlardaki başarısının bir sebebi olarak gösterilebilir. Öyle ki, cebirsel düşünme matematiğin tümü üzerine hâkim olan esas unsurlardan biri olarak kabul edilmektedir (Van De Walle vd., 2012). Bu sonuç ülkelerin TIMSS ve PISA gibi uluslararası karşılaştırmaların yapıldığı sınavlardaki başarı durumları ile kitaplarında yer alan etkinliklerin bilişsel düzeyi yükseldikçe matematik başarılarının da arttığı sonucu ile paralellik göstermektedir (Recher, 2012).

Araştırmada matematik ders kitaplarının her birinin iç tasarımları incelenmiştir. ABD kitabında matematiğe ilgiyi artırıcı oyunlara, sözlük, indeks, hesap makinesi kullanımı gibi ders kitabı olmanın yanı sıra referans kaynağı olması durumu Erbaş ve Alacacı'nın (2010) sonuçları ile paralellik göstermektedir. ABD ve Singapur

matematik ders kitaplarında Türkiye matematik ders kitaplarında yer almayan “neler öğreneceğiz” “gerçek yaşamda matematik” gibi kitabı rutin olmaktan çıkarıcı bölümler yer almakta ve önceki öğrenmelerin kısaca tekrar edildiği bölümler bulunmaktadır. Bu durum sarmal bir eğitim sistemine sahip olan Türkiye için ciddi bir eksiklik. Singapur matematik ders kitabında ayrıca “dikkat” “şimdi düşünme zamanı” gibi bölümler öğrencinin kitapla olan etkileşimini arttırmaktadır. Ayrıca açıklamaların ya da çözümlü örneklerin altında yer alan “yöntem 1” “yöntem 2” gibi farklı durumların gösterildiği bölümler ile öğrencilerin bireysel düşüncelerine olanak sağlanmakta ve aktif katılımlarını sağlayıcı bölümler ile de Weinberg ve Wiesner’in (2011) kitabın okuyucu odaklı olma nitelendirmesi ile uyum göstermektedir. Singapur matematik ders kitaplarında farklı yöntemlerin sunulması Özer’in (2012) Türk kitabındaki problem çözmenin sonuç odaklı olduğu, Singapur kitabında ise çözüm yollarına da önem verildiği görülmekte sonucuyla paralellik göstermekte ve uluslararası sınavlarda Singapurlu öğrencilerin uygun problem çözme stratejilerini kullanmada doğru kararlar verebildiği görülmektedir (Cai, 2003). Her üç ülkenin ders kitabında da çözümlü örnekler ve ardından çözümsüz sorular yer almıştır. Singapur ve ABD’de farklı olarak değişik soru tiplerine yer verilerek öğrencinin farklı soru tarzlarını da tanıması sağlanmaktadır. Ders kitaplarının yazımında soru çeşitliliğine önem verilmesi, kitaplardaki uygulama ve sonuç çıkarma sorularının artırılması ve hatta TIMSS sorularını içeren kitapçıkların öğrencilere sunulması matematik başarısının artmasına etkiler (Güner vd., 2013) sonucuna da paralel olarak Türkiye ders kitaplarında soru çeşitliliği artırılmalıdır.

Her üç ülke de motivasyon, etkinlik, tanım, açıklama ve çözümlü örnek yaklaşımlarını kullanarak konuları işlemişlerdir. Konular öğrenme alanlarına ayrılarak hâkim olan yaklaşımlar karşılaştırılmıştır. Sayılar öğrenme alanında Türkiye ve ABD çözümlü örneği diğer yaklaşımlardan fazla kullanmışlardır. İki ülke de açıklama ile konuları anlatmış ve çözümlü örnekler üzerinden işlenişe devam etmişlerdir. Singapur ise en çok keşfetmeyi kullanmış ve etkin katılımı içselleştirilen konular çözümlü örnekler ile pekiştirilmiştir. Bu durumun öğrenmenin kalıcılığını arttıracığı söylenebilir. Geometri ve ölçme alanında her üç ülkenin de çözümlü örneğe fazlaca yer verdiği görülmektedir. Türk öğrencilerin TIMSS gibi uluslararası karşılaştırmalı sınavlarda uzamsal görselleştirme becerisi beklenen geometri sorularında başarı gösterememesi (Olkun & Aydoğdu, 2003), Türk ders kitaplarında geometri öğrenme alanındaki soruların görselleştirilmesinin yeterli düzeyde olmadığına bir göstergesidir (Özer, 2012). Bu sonuçla paralel olarak geometri ve ölçme öğrenme alanında Türkiye matematik ders kitaplarındaki çözümlü örnek yaklaşımının hâkim olmasının Türk öğrencilerin matematik başarısı üzerinde etkili olmadığını söyleyebiliriz. Bu kadar fazla soru yer almasına rağmen beklenen başarının sağlanamaması öğrenme alanında yer alan çözümlü örneklerin ayrıca incelenmesini gerektiren bir araştırma sorusu olabilir. Cebir ile istatistik ve olasılık öğrenme alanlarına bakıldığında Singapur’un diğer iki ülkeye nazaran etkinlik (keşfetme) yaklaşımını daha fazla kullanmış olmasının yine bu ülkedeki öğrencilerin öğrenme alanına ilişkin konuları daha fazla içselleştirmesine sebep olacağı sonucuna ulaşılabilir.

Görsel öğelerin anlamayı hızlandırıp, açıklamaya ve metne olan ihtiyacı azaltacağı, özellikle somut düşünmeye yatkın bu yaştaki öğrenciler için açıktır (Erbaş vd., 2012). Her üç ülkenin matematik ders kitaplarındaki toplam gösterim sayılarına baktığımızda gösterimlerin en fazla Türkiye’de kullanıldığını görmekteyiz. Bu durum bir başka araştırmadaki Türkiye matematik ders kitaplarında Singapur ve ABD’ye nazaran gösterimler ile açıklayıcı durumlar daha çoktur (Erbaş & Alacacı, 2009), sonucu ile paralellik göstermektedir. Ancak gösterimlerin sayısından daha çok ilişkili ya da ilişkisiz olduğunun önem taşıdığını söyleyebiliriz. Bu bağlamda Türkiye matematik ders kitaplarında ilişkisiz gösterim sayısının da fazla olduğu görülmekte ve bu durumun anlam karmaşasına ya da yersiz görsel yoğunluğa neden olabileceği sonucu ortaya çıkmaktadır. Beckmann’ın 2004 yılında yaptığı araştırmada, Singapur’daki matematik ders kitaplarında yer alan problemlerde kullanılan resimlerin ve şemaların, öğrencilerin problemleri anlamadan çözmelerinden ziyade çözüm yollarını destekleyecek sağlam kavramsal dayanaklar oluşturmalarına yardımcı olduğu ve bu görsel öğeler sayesinde Singapurlu çocukların matematikte yüksek performans gösterdiği sonucuna varılmıştır. Bu sonuca bakarak gösterimlerin sayısından daha çok niteliğinin ön planda olduğunu söyleyebiliriz. Ayrıca ilişkili gösterimlerin yoğunluklarına da bakıldığında Singapur matematik ders kitaplarının daha sade olduğu, Türkiye ve ABD matematik ders kitaplarında görsellerin daha yoğun olduğu sonucu Erbaş vd.’nin (2012) araştırma sonucu ile çelişmektedir.

Bu araştırmanın sonucunda oluşan önerilerden biri Singapur öğretim programında olduğu gibi Türkiye matematik öğretim programında da temel konulara daha alt sınıf düzeylerinde yer verilerek ileriki sınıflarda daha üst düzey düşünme becerileri gerektiren konulara yer verilebileceğidir. Böylece öğrencilerin bilgi düzeyinden analitik düşünme ve sentez düzeylerine daha hızlı ilerlemeleri ve ülkemizdeki matematik başarısının artması sağlanabilir. ABD ve Singapur matematik ders kitaplarında sayfa kenarlarında dikkat uyandırıcı, bilgi verici ve araştırmaya yönlendirici paylaşımlar bulunmaktadır. Bu tarz paylaşımların Türkiye matematik ders kitaplarında da yer alması etkili olabilir. Özellikle sarmal yapıya sahip öğretim programımızda önceki bilgileri hatırlatıcı kısımların mutlaka sunulması gerekmektedir. Bu durum ciddi bir eksiklik. Yine ABD ve Singapur matematik ders kitaplarında oyun ya da interaktif çalışma ve soru çözme durumlarına ulaşabilecekleri linkler ve internet adresleri kitapların alt kısımlarında verilmiştir. Türkiye’de de ders kitaplarının alt kısımlarında son yıllarda

gelişim gösteren EBA'daki konuya ilişkin anlatım ya da sorulara erişebilecekleri linklerin yer alması fayda sağlayacaktır. Araştırma sonucuna göre ABD ve Singapur matematik ders kitaplarında çözümlü soruların ardından farklı tarzlarda sorular yer almakta ve başka araştırmaların sonucuna göre soruların giderek zorluk dereceleri de artmaktadır. Türkiye matematik ders kitaplarında da konu bitiminde farklı ve zorluk dereceleri artan sorulara yer verilmesi fayda sağlayabilir.

Bu araştırma farklı sınıf düzeylerinde geliştirilerek tekrarlanabilir. Böylece geniş bir perspektiften bakarak ortaokul matematik ders kitaplarının değerlendirilmesi yapılabilir.

KAYNAKÇA

- Afonso, N., & E. Costa. (2009). *Use and circulation of OECD's "Programme for International Student Assessment" (PISA) in Portugal*. Knowledge and Policy Project.
- Alajmi, A. H. (2012). How do elementary textbooks address fractions? A review of mathematics textbooks in the USA, Japan, and Kuwait. *Educational Studies in Mathematics*, 79, 239-261.
- Anılan, H. & Anagün, Ş. S. (2007). Öğretmen adaylarının kendi mesleki gelişimlerini değerlendirmeleri. E. Erginer (Ed.), *XVI. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi Bildiri Kitabı* içinde (ss. 261-268). Gaziosmanpaşa Üniversitesi.
- Aydoğdu-İskenderoğlu, T. & Baki, A. (2011). İlköğretim 8. sınıf matematik ders kitabındaki soruların PISA matematik yeterlilik düzeylerine göre sınıflandırılması. *Eğitim ve Bilim*, 36(161), 287-301.
- Berberoğlu, G. & Kalender, İ. (2005). Öğrenci başarısının yıllara, okul türlerine, bölgelere göre incelenmesi: ÖSS ve PISA analizi. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama*, 4(7), 21-35.
- Bütüner, S. Ö. (2009, Nisan 18). *Matematik eğitiminde uluslararası platformda neredeyiz? Öğrenmenin Doğası ve Değerlendirme Sempozyumu 5*, Özel Tevfik Fikret Okulları, İzmir.
- Cai, J. (2003). Singaporean students' mathematical thinking in problem solving and problem posing: An exploratory study. *International Journal of Mathematics Education in Science and Technology*, 34(5), 719-737.
- Cai, J., Lo, J. J., & Watanabe, T. (2002). Intended treatment of arithmetic average in US and Asian school mathematics textbooks. *School Science and Mathematics*, 102, 391-404.
- Dolin, J., & Krogh, L. (2010). The relevance and consequences of PISA science in a Danish context. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 8(3), 565-592.
- Erbaş, A. K. & Alacacı C. (2009). *6 ve 7. sınıf Türk matematik ders kitaplarının Amerikan ve Singapur ders kitapları ile karşılaştırmalı bir analizi*. Tübitak.
- Ercikan, K., & Koh, K. (2005). Examining the construct comparability of the english and french versions of TIMSS. *International Journal of Testing*, 5(1), 23-35.
- ERG. (2005). *Yeni öğretim programlarını inceleme ve değerlendirme raporu*. http://www.erg.sabanciuniv.edu/docs/mufredat_raporu.doc
- Fan, L., & Zhu, Y. (2000). Problem solving in Singaporean secondary mathematics textbooks. *The Mathematics Educator*, 5(1/2), 117-141.
- Figazzolo, L. (2009). *Testing, ranking, reforming: Impact of PISA 2006 on the education policy debate*. Education International.
- Ginsburg, A., & Leinwand, S. (2005, November 11-13). *Singapore math: Can it help close the US mathematics learning gap*. CSMC's First International Conference on Mathematics Curriculum, University of Chicago, Chicago, IL.
- Greş, S. (2009). Governing by numbers: The PISA effect in Europe. *Journal of Education Policy*, 24(1), 23-37.
- Güner, N., Sezer, R. & Akkuş İspir, O. (2013). İlköğretim ikinci kademe öğretmenlerinin TIMSS hakkındaki görüşleri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 11-29.
- Kabael, T. & Barak, B. (2016). Ortaokul matematik öğretmeni adaylarının matematik okuryazar becerilerinin PISA soruları üzerinden incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 7(2), 321-349.
- Karancı, O. (2011). *7. sınıf ve 8. sınıf Türk ve Singapur matematik ders kitaplarının karşılaştırmalı analizi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Yıldız Teknik Üniversitesi.
- Kaytan, E. (2007). *Türkiye, Singapur ve İngiltere ilköğretim matematik öğretim programlarının karşılaştırılması* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Hacettepe Üniversitesi.
- Khalidova, E. (2015). *Türkiye-Kazakistan ilköğretim 5. sınıf matematik ders kitapları üzerinde karşılaştırmalı bir çalışma* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Uludağ Üniversitesi.
- Kılıç, B. G. (2005). TIMSS-R çalışmasında Türkiye. A. Altun & S. Olkun (Ed.), *Güncel gelişmeler ışığında ilköğretim: Matematik, fen, teknoloji, yönetim* içinde (ss. 78-96). Anı Yayıncılık.
- Korkmaz, H. (2004). *Fen ve teknoloji eğitiminde alternatif değerlendirme yaklaşımları*. Yeryüzü Yayınevi.
- Li, Y. (1999). *An analysis of algebra content, content organization and presentation, and to-be-solved problems in eighth-grade mathematics textbooks from Hong Kong, Mainland China, Singapore, and the United States* [Unpublished doctoral dissertation]. University of Pittsburgh.
- Ma, L. (1999). *Knowing and teaching elementary mathematics: Teachers' understanding of fundamental mathematics*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Mayer, R. E., Sims, V., & Tajika, H. (1995). A comparison of how textbooks teach mathematical problem solving in Japan and the United States. *American Educational Research Journal*, 32, 443-460.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (1980). *An agenda for action: Recommendations for school mathematics of the 1980s*. National Council of Teachers of Mathematics.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *Principles and standards for school mathematics*. National Council of Teachers of Mathematics.

- Neumann, K., Fischer, H., & Kauertz, A. (2010). From PISA to educational standards: The impact of large-scale assessments on science education in Germany. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 8(3), 545–563.
- Olkun, S. & Aydoğdu, T. (2003). Üçüncü uluslararası matematik ve fen araştırması (TIMSS) nedir? Neyi sorgular? Örnek geometri soruları ve etkinlikler. *İlköğretim Online*, 2(1), 28–35.
- Özdoğan, S. (2010). *A comparative analysis of perimeter, area and volume topics in the selected sixth, seventh and eight grades mathematics textbooks from Turkey, Singapore and The United States* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Ortadoğu Teknik Üniversitesi.
- Özer, E. (2012). *Türkiye, Singapur ve Amerika ders ve çalışma kitaplarındaki soruların karşılaştırmalı analizi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Ankara Üniversitesi.
- Özer, E., & Sezer, R. (2014). A comparative analysis of questions in American, Singaporean, and Turkish mathematics textbooks based on the topics covered in 8th grade in Turkey. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 14(1), 411-421.
- Özgelidi, M., & Çakıroğlu E. (2011). A study on mathematics teachers' use of textbooks in instructional process. In *Proceedings of at the Seventh Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (pp. 2349-2355). Retrieved from <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02158191/document>
- Özgelidi, M., & Esen, Y. (2010). Analysis of mathematical tasks in Turkish elementary school mathematics textbooks. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 2277-2281.
- Pavesic, B. J. (2008). Science achievement, gender differences, and experimental work in classes in Slovenia as evident in TIMSS studies. *Studies in Educational Evaluation*, 34, 94-104.
- Pepin, B., & Haggarty, L. (2001). Mathematics textbooks and their use in English, French and German classrooms: A way to understand teaching and learning cultures. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 33(5), 158-175.
- Reçber, H. (2012). *Türkiye 8. sınıf matematik ders kitabındaki etkinliklerin bilişsel düzeylerinin programdakilerle ve ülkeler arası karşılaştırılması* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Ankara Üniversitesi.
- Rezat, S. (2006). A model of textbook use. *Proceedings 30th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 4, 409–416.
- Schmidt, W. H., McKnight, C. C., Houang, R. T., Wang, H., Wiley, D. E., & Cogan, L. S. (2001). *Why schools matter: A cross-national comparison of curriculum and learning*. Jossey-Bass.
- Schmidt, W. H., McKnight, C. C., & Raizen, S. A. (1997). *A splintered vision: An investigation of U.S. science and mathematics education*. Kluwer.
- Son, J. (2011). A global look at math instruction. *Teaching Children Mathematics*, 17(6), 360–370.
- Son, J., & Senk, S. (2010). How reform curricula in the USA and Korea present multiplication and division of fractions. *Educational Studies in Mathematics*, 74(2), 117–142.
- Stevenson, H. W., & Bartsch, K. (1992). An analysis of Japanese and American textbooks in mathematics. In R. Lestma & H. J. Walberg (Eds.), *Japanese educational productivity*. University of Michigan Center for Japanese Studies.
- Toluk, Z. (2005). Türkiye’de matematik eğitiminin genel bir resmi: TIMSS 1999. A. Altun, A & S. Olkun (Ed.), *Güncel gelişmeler ışığında ilköğretim: Matematik, fen, teknoloji, yönetim içinde* (ss. 1-19). Anı Yayıncılık.
- Törnroos, J. (2005). Mathematics textbooks, opportunity to learn and student achievement. *Studies in Educational Evaluation*, 31(4), 315-327.
- Ubuz, B. & Sarpkaya, G. (2014). İlköğretim 6. sınıf cebirsel görevlerin bilişsel istem seviyelerine göre incelenmesi: Ders kitapları ve sınıf uygulamaları. *İlköğretim Online*, 13(2), 594-606.
- Van De Walle, J., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. M. (2012). İlkokul ve ortaokul matematiği gelişimsel yaklaşımla öğretim (7. Baskı, Çev. Ed. S. Durmuş). Nobel Akademik.
- Weinberg, A., & Wiesner, E. (2011). Understanding mathematics textbooks through reader-oriented theory. *Educational Studies in Mathematics*, 76(1), 49–63.
- Yayan, B., & Berberoğlu, G. (2004). A re-analysis of the TIMSS 1999 mathematics assessment data of the Turkish students. *Studies in Educational Evaluation*, 30, 87-104.
- Zhu, Y., & Fan, L. (2006). Focus on the representation of problem types in intended curriculum: A comparison of selected mathematics textbooks from Mainland China and the United States. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 4(4), 609-626.

EXTENDED ABSTRACT

1. INTRODUCTION

In order to keep up with the changing and developing world, countries are trying to update their education programs, demonstrate the importance of positive sciences, and educate their younger generations accordingly. A number of changes are occurring in mathematics education in line with changing educational approaches. In mathematics education, factors such as problem solving, reasoning, association, and proof have come to the fore. Certain standards were established at the international level and a document was published by the National Council of Mathematics Teachers (2000) titled the *principles and standards of school mathematics*.

Countries participate in comparative studies and exams where international comparisons are made allow countries to make assessments about how well they educate their students (Brown & Brown, 2007). Countries also evaluate their education systems through such international evaluation studies and learn how the innovations they have introduced affect their students (Grek, 2009).

International comparisons require countries to review the educational materials used as well as their educational programs and to compare them with other countries' programs and textbooks (Acat et al., 2007). Numerous studies have been carried out to analyze the potential impact of textbooks on students' mathematical achievements (Cai et al., 2002; Li, 1999; Özdoğan, 2010; Özer & Sezer 2014; Özgeldi & Çakıroğlu, 2011; Özgeldi & Esen 2010; Pepin & Haggarty, 2001; Reçber 2012; Rezat, 2006; Schmidt et al., 1997; Ubuz & Sarpkaya, 2014; Zhu & Fan, 2004). The number of such studies have increased thanks to international evaluations, and the study of textbooks of mathematics and science have gained momentum (Alajmi, 2012; Schmidt et al., 2001; Son, 2012; Son & Senk, 2010).

The aim of this study is to compare the mathematics textbooks of Singapore which has a high level of success in international exams with the American mathematics textbooks which have a moderate level of success in international exams, and Turkish 8th grade mathematics textbooks in terms of content and visuality based on the topics included in the Turkish textbook. Thus, answers to the following questions were sought:

- 1- How are the content layouts designed in the mathematics textbooks in Turkey, the USA, and Singapore?
- 2- How are the internal layouts designed in the mathematics textbooks in Turkey, the USA, and Singapore?
 - 2.1- How much motivation is included in the mathematics textbooks in Turkey, the USA, and Singapore in terms of the learning areas?
 - 2.2- How long is the definition part in the mathematics textbooks in Turkey, the USA, and Singapore in terms of the learning areas?
 - 2.3- How long is the description part in the mathematics textbooks in Turkey, the USA, and Singapore in terms of the learning areas?
 - 2.4- How long is the solved sample part in the mathematics textbooks in Turkey, the USA, and Singapore in terms of the learning areas?
 - 2.5- How many associated representations are there in the mathematics textbooks in Turkey, the USA, and Singapore in terms of the learning areas?
 - 2.6- How many unrelated screenings are available in the mathematics textbooks in Turkey, the USA, and Singapore in terms of the learning areas?
 - 2.7- How much space does the associated representation occupy on a page in the mathematics textbooks in Turkey, the USA, and Singapore in terms of the learning areas?

2. METHOD

This study was carried out on the basis of 8th grade topics in the Mathematics Curriculum in Turkey. The American and Singaporean 6th, 7th, 8th and 9th grade mathematics textbooks were examined and their content layouts, internal layouts, the approaches used in the presentation of the topics, and visual designs were examined.

The textbooks used for comparison were *Maths: Applications & Concepts*, which was identified as the most used textbook at the 8th grade level in a study of 100 school districts in the United States; the *New Syllabus (1, 2, 3, 4) book series* in Singapore, and the 8th grade Turkish textbook by Sevgi Publishing. The document analysis technique was used in the study.

2.1. Content layout in the textbooks

In this section, the topics included in the Turkish 8th grade mathematics textbook are compared with those in the Singaporean and American 8th grade textbooks.

2.2. Internal layout of the textbooks

Using sample photographs, the comparison of the internal layouts of the textbooks are made.

2.3. Categories used for topics in the textbooks

In this section, the topics in the textbooks are divided into learning areas, and five main categories which Rezat (2006) uses for book analysis, namely, *motivation*, *discovery*, *definition*, *description*, and *resolution of the sample* are used to examine the textbooks in more detail.

2.4. Visual design in the textbooks

In order to look at the visual design of the textbooks, the number and intensity of related/ unrelated screenings: photos, pictures, tables, figures, numbers, and percentages in the textbooks were found and compared.

3. FINDINGS, DISCUSSION AND RESULTS

3.1. Content layout in the textbooks

When making comparisons in the textbooks, the topics in the Turkish 8th grade mathematics curriculum were based. It was seen that 65% overlap was observed in the Turkish and American textbooks, 20% in the Turkish and Singaporean textbooks, and 20% of in the American and Singaporean textbooks.

3.1.1. Organization of books

Numbers have been given more space for learning geometry in the U.S., for learning algebra in Turkey, and for learning statistics and probability in Singapore. It can be said that Singapore can have a positive impact on developing the students' analytical thinking which also affects Singapore's achievements in international exams.

3.2. Internal layout of textbooks

Unlike Singaporean books, the American and Turkish books explain how well students will benefit from the textbook. The textbooks of all countries contain event sections at the beginning of the topic, while only the American and Singaporean textbooks feature revisions. While the all textbooks contain examples with solutions, different question types are given more in the USA and Singapore. It can be said that that makes learning more effective and increases permanence.

3.3. Categories used for processing topics in textbooks of countries

In the field of number learning, explanations and solved samples are used mostly in the American textbook. Discovery is used mostly in the Singaporean textbook. In the Turkish textbook, solved samples are used the most. The American and Singaporean textbooks use explanations and solved samples in geometry and measurement mostly. The Turkish textbook uses a lesser percentage of discovery and solved samples.

In the field of algebra learning, there are examples with solutions after the introduction in the American textbook. In the Singaporean textbook, following discovery and explanation, there are examples with solutions. Given the mathematical achievements of the United States and Singapore, explanation and solved samples appears to be right way to learn algebra.

In the field of statistics and probability learning, it can be said that the American and Singaporean textbooks have plenty of solutions following the introduction. In Singapore, however, exploration is used more. In the Turkish textbook, the solved sample is used a lot, and other categories do not have superiority to each other.

3.4. Visual design in the textbooks

In the field of number learning, the Singaporean textbook allocates less space to associated representation than its Turkish and American counterparts. The percentage of associated representation in geometry in the Turkish textbook is very high. The American textbook offers little space for associated representation in algebra learning, and it reserves the most space for associated representation in the field of statistics and probability learning. The representation numbers in the Turkish textbook take up the most space in terms of percentages, although the number of screenings is close.

The analysis shows that the American and Turkish curricula are more compatible, while in Singapore some topics are taught several years before. This may allow the students in Singapore to become acquainted with some basic mathematics concepts earlier and improve their ability to think at an advanced level. Singapore has devoted more space to algebra and the fields of statistics and probability. The fact that these areas require analytical thinking and cognitively higher level thinking and inference can be cited as the reason for Singapore's success in international exams.

The results Show that basic subjects may be included in the Turkish mathematics curricula at lower grade levels as is the case in Singapore.

ARAŞTIRMANIN ETİK İZİNİ

Bu çalışmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması gerektiği belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir. Çalışma insan ve hayvan deneklerinin kullanımını gerektirmediği için Etik Kurul izni bulunmamaktadır.

ARAŞTIRMACILARIN KATKI ORANI

Araştırmacıların her birinin mevcut araştırmaya katkısı %50, %50 şeklindedir.

Aslıhan ATA ÖZER: Araştırmanın tasarlanması, veri analizi, raporlaştırma aşamaları tez çalışması esnasında yürütülmüştür ve makale yazılırken kullanılmıştır.

Doç. Dr. Hakan YAMAN: Yöntemin belirlenmesi, sürecin yürütülmesi ve danışmanlık makale yazımı süresince gerçekleştirilmiştir.

ÇATIŞMA BEYANI

Çalışma ile ilgili herhangi bir kurum, kuruluş, kişi ile mali çıkar çatışması yoktur ve yazarlar arasında çıkar çatışması bulunmamaktadır.