

## 6.-8. Sınıf Matematik Ders Kitaplarındaki Geometri, Veri ve Olasılık Sorularının TIMSS Bilişsel Düzeylerine Göre Sınıflandırılması

Necdet Güner\*

### Öz

Dünyadaki eğitim alanındaki gelişmeler ve Türk öğrencilerinin uluslararası sınavlarda aldıkları sonuçlar göz önüne alınarak, 2005 yılında ilköğretim matematik eğitim programında değişiklikler yapılmıştır. Bu çalışmanın amacı, matematik programında yapılan değişiklik öncesi ve sonrası basılmış olan ilköğretim ikinci kademe matematik kitaplarındaki soruların bilişsel düzeylerini, 2007 yılında uygulanan TIMSS sınıflandırmasına göre belirlemektir. Program değişimi öncesinde ve sonrasında kitaplardaki soruların bilişsel düzeylerinin kıyaslaması 2004 ve 2008 yıllarında basılan matematik kitaplarındaki geometri, veri ve olasılık öğrenme alanları ile ilgili sorular üzerinden yapılmıştır. Çalışmanın sonuçları, hem program öncesinde hem de sonrasında hazırlanmış kitaplarda geometri sorularının %10'unun, veri ve olasılık sorularının ise %20'sinin akıl yürütme düzeyinde olduklarını göstermektedir. Matematik öğretmenlerinin uygulamada genellikle ders kitaplarını takip ettikleri ve örnekleri de ders kitaplarından seçtikleri bilinmektedir. Öğrencilere sunulan öğrenme imkânları ile birlikte matematik ders kitaplarındaki akıl yürütme soruların çeşitliliğinin artırılması, öğrencilerin uluslararası karşılaştırmalı sınavlardaki performanslarını olumlu yönde etkileyeceği düşünülmektedir.

**Anahtar Sözcükler:** *İlköğretim matematik kitapları, geometri soruları, veri ve olasılık soruları, TIMSS bilişsel düzeyleri.*

## Classification of the 6th-8th Grade Mathematics Textbooks Geometry, Data and Chance Questions According to TIMSS' Cognitive Levels

### Abstract

Due to recent developments in mathematics education around the world and Turkish students' low ranking on international comparisons, elementary Turkish mathematics curriculum was revised in 2005. The purpose of this study was to compare the cognitive domains required for questions in the 6th-8th grade mathematics textbooks, published before and after the reform, using TIMSS 2007 cognitive assessment frameworks. The analysis was done on the geometry, data and chance content domains. The results of this study indicate that 10% of geometry and 20% of data and chance questions in the textbooks published prior to and after the reform were classified as reasoning type questions. It is known that mathematics teachers mostly use textbooks as their teaching material in the classroom, and prefer solving questions from textbooks. If we offer large variety of questions requiring reasoning skills in the textbooks, as well as students' learning opportunities and may have a positive effect on students' performance on global comparisons.

**Keywords:** *Elementary mathematics textbooks, geometry questions, data and chance questions, TIMSS cognitive domains.*

\* Doç. Dr., Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, İlköğretim Matematik Eğitimi ABD, Denizli, Türkiye.  
e-posta: nguner@pau.edu.tr

## Giriş

Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (TIMSS, Trends in International Mathematics and Science Study) ilk defa 1995 yılında uygulanan ve her dört yılda bir tekrarlanan, dördüncü ve sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik ve fen alanındaki bilgi ve becerilerini değerlendiren uluslararası bir çalışmadır. Türkiye sekizinci sınıf düzeyinde TIMSS'e 1999, 2007 ve 2011 yıllarında, dördüncü sınıf düzeyinde ise 2011 yılında katılmıştır. Sekizinci sınıf TIMSS matematik sınavı; sayılar, cebir, geometri, veri ve olasılık olmak üzere dört öğrenme alanına ayrılmıştır. Sözü edilen alanlarda yer alan soruların gerektirdiği zihinsel beceriler 2007 yılından itibaren TIMSS tarafından bilgi, uygulama ve akıl yürütme şeklinde sınıflandırılmaktadır. TIMSS sekizinci sınıf matematik sorularının %30'u sayılar, %30'u cebir, %20'si geometri ve %20'si de veri ve olasılık öğrenme alanlarından sorulmaktadır. Soruların %35'i bilgi, %40'ı uygulama ve %25'i de akıl yürütme düzeyindedir (Mullis, Martin, Ruddock, O'Sullivan ve Preuschoff, 2009).

TIMSS tarafından açıklanmış olan 1999, 2007 ve 2011 yılı sonuçlarına göre sekizinci sınıf öğrencilerimizin genel toplamda ve matematik alanları olan sayılar, cebir, geometri ile veri ve olasılık öğrenme alanlarında aldıkları puanlar bu çalışmaya katılan ülkelerin genel ortalamalarından düşüktür. Türk öğrenciler 1999, 2007 ve 2011 TIMSS matematik konuları arasında en yüksek puanı (sırasıyla 446, 445 ve 467 puan) veri ve olasılık alanında almışlardır. Buna karşılık, en düşük puanı 1999 ve 2007 yıllarında (428 ve 411 puan) geometri, 2011 yılında ise 435 puan ile sayılar alanında almışlardır. Sekizinci sınıf öğrencilerimiz katıldıkları tüm TIMSS sınavlarında genel ortalamaların altında bir derece almışlardır (EARGED, 2003a, 2003b, 2008; TEDMEM, 2013).

Dünyadaki eğitim alanındaki gelişmelerin yanı sıra, Türk öğrencilerin TIMSS ve Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA, Programme for International Student Assessment) gibi uluslararası sınavlardaki başarı düzeyleri göz önüne alınarak 2005 yılında hazırlanan ilköğretim ikinci kademe matematik programı 2006 yılından itibaren

kademeli olarak hayata geçirilmiştir (MEB, 2005a, 2005b). Bu programın amaçları arasında öğrenme-öğretme sürecinin somut deneyimlere dayandırılması, matematik bilgilerinin hem hayatla hem de diğer derslerle ilişkilendirilmesi bulunmaktadır. Bunun için, öğrencilerin motivasyonlarını dikkate alan, teknolojiyi etkin kullanan, öğrencilerin işbirliğine dayalı, öğrenci merkezli bir matematik eğitimi programı oluşturulması hedeflenmiştir (MEB, 2009).

Eğitim programları planlanması, uygulanması ve sonuçları olmak üzere üç aşamada incelenmektedir. Ülkemizde programların uygulayıcısı olan öğretmenler, uygulama sürecinde en yoğun olarak ders kitaplarını kullanmaktadırlar (Duatepe-Paksu ve Akkuş, 2007). 1995 TIMSS matematik başarıları ile ülkelerin ders kitaplarında sunulan öğrenme fırsatları arasındaki ilişkinin analizi, ikisi arasında pozitif bir korelasyon olduğunu göstermiştir (Schmidt ve ark., 2001). Bunun yanı sıra sınıfta ve evde ders kitaplarını kullanan öğrencilerin, kullanmayan öğrencilere kıyasla, TIMSS'de daha iyi puan aldıkları görülmektedir (Foxman, 1999). Törnroos'un (2005) bir araştırmasının sonuçlarına göre, bir ülkenin öğrencileri ders kitaplarında TIMSS'de rastlanan bir soru tipi ile ne kadar çok karşılaşır, bu durum o ülkenin TIMSS sınavı sonuçlarına da o kadar olumlu yansımaktadır.

Beckmann'ın (2004) TIMSS sekizinci sınıf çalışmasına katılan öğrencilerin problem çözme başarısını inceleyen araştırması, Singapur'lu öğrencilerin, diğer ülkelerin öğrencilerinin önüne geçmelerini, okullarda kullanılan matematik kitaplarına bağlamıştır. Benzer olarak Yeap (2005) Singapur'lu öğrencilerin matematik başarılarında ders kitaplarının önemli bir etken olduğunu ortaya koymuştur. Buna karşılık, uluslararası karşılaştırmalarda öğrencileri orta seviyelerde derece yapan Amerika Birleşik Devletleri'nin (ABD) matematik ders kitapları incelendiğinde, sorularının zorluk derecelerinin düşük olduğu ve bu nedenle öğrencileri yeterince zorlamadığı saptanmıştır (Stevenson, 1985). Stigler, Fuson, Ham ve Kim (1986) Rusya'da kullanılan matematik ders kitaplarında ise hem problem türleri hem de

zorluk düzeyleri açısından çeşitlilik olduğunu gözlemlemişlerdir. Japonya, Çin, Sovyetler Birliği ve Tayvan kitaplarını ABD kitapları ile karşılaştıran bir diğer çalışma ise Japonya, Çin, Sovyetler Birliği ve Tayvan'da kullanılan matematik kitaplarında, ABD'de kullanılan kitaplara göre, daha erken sınıf düzeyinde karmaşık sorulara yer verildiğini saptamıştır (Fuson, Stigler ve Bartsch, 1988). Ayrıca, Zhu ve Fan (2006) da ABD ile Çin matematik ders kitaplarındaki problem türlerini karşılaştırdıklarında, Çin kitaplarında daha çok üst biliş düzeyde sorulara yer verildiğini tespit etmişlerdir. Özet olarak, yapılan araştırmalar, bir ülkenin matematik ders kitaplarının içerdiği soruların üst düzey bilişsel seviyede olmasının TIMSS'deki öğrenci başarısını arttırdığını göstermektedir.

Ders kitaplarının uluslararası sınavlardaki başarıya etkisi, Türkiye'de de matematik kitapları üzerinde incelemelerin yapılmasına öncülük etmiştir. Matematik kitapları üzerine birçok çalışma olmasına rağmen, bu araştırmalar genellikle bir kitap veya seçilmiş bir konu üzerinde yapılmıştır. Örneğin, Aydoğdu-İskenderoğlu ve Baki (2011) ilköğretim sekizinci sınıf matematik ders kitabındaki soruların PISA yeterlilik düzeyini araştırmışlardır. Toptaş, Elkatmış ve Karaca (2012) da bir ilköğretim dördüncü sınıf matematik öğrenci çalışma kitabındaki soruları TIMSS bilişsel alanlarına göre sınıflandırmışlardır. Ülkemizde yayınlanan matematik ders kitapları ile uluslararası matematik ders kitaplarının karşılaştırmasını yapan araştırmalara bakıldığında, Türkiye'nin ilköğretim ikinci kademe kitaplarını ABD'nin ve Singapur'un matematik kitapları ile karşılaştıran iki çalışmaya rastlanmaktadır. Bu çalışmaların ilki Erbaş ve Alacacı'nın (2009) altıncı ve yedinci sınıf matematik kitaplarını, ikincisi de Özer ve Sezer'in (2014) sekizinci sınıf matematik kitaplarını inceledikleri çalışmalardır. Bu çalışmalar kitaplarda bulunan problemleri Li'nin (2000) problem inceleme boyutlarına göre karşılaştırmıştır. Erbaş ve Alacacı (2009) ABD, Singapur ve Türkiye'yi temsil eden altıncı ve yedinci sınıf matematik kitaplarında oran ve orantı konusundaki soruları, Özer ve Sezer ise (2014) Türkiye'nin sekizinci sınıf matematik programındaki konuları temel alarak ABD, Singapur ve

Türkiye'yi temsil eden kitaplardaki soruları, matematik alanlarına göre incelemişlerdir.

Uluslararası çalışmalar, matematik öğretmenlerinin ders sırasında genellikle matematik ders kitaplarını kullandıklarını, verdikleri örnekleri kitaplardan seçtiklerini (Foong ve Koay, 1997), çoğunlukla da rutin ve sözel problemleri tercih ettiklerini göstermektedir (Hove ve Hedberg, 2005). Özmen, Taşkın ve Güven'in (2012) çalışmasında da yedinci sınıf matematik öğretmenlerinin ders sırasında daha çok kısa metinli, rutin ve az işlem gerektiren problemleri örnek olarak çözdükleri gösterilmiştir. Hâlbuki öğrencilerin daha önceden alışık olmadıkları problemlerle tanışmaları durumunda, öğretmenin yönlendirmesi ile çözüm stratejileri geliştirebildikleri görülmüştür (Follmer, 2001). Bundan dolayı, öğrencilerin sınıfta farklı bilişsel düzeylerde problemlerle karşılaşmalarının problem çözme becerileri üzerinde olumlu sonuçlar doğuracağı düşünülmektedir (Olkun ve Toluk, 2002).

Matematik programında 2005 yılında yapılan değişikliklerden önce yazılmış olan ilköğretim ikinci kademe matematik ders kitaplarındaki soruların TIMSS bilişsel düzeylerine göre incelendiği bir çalışmada, Delil (2006) kitaplardaki geometri sorularının gerektirdiği bilişsel becerileri, TIMSS 2003'te tanımlanan dört bilişsel düzeye (bilgi, kavramları kullanma, rutin problem çözümü, akıl yürütme) göre sınıflandırmıştır. Bu sınıflandırma sonucunda 6.-8. sınıf matematik kitapların içerdiği geometri sorularının yaklaşık %10'unu akıl yürütme düzeyinde olduğu saptanmıştır. Başka bir çalışma da ilköğretim sekizinci sınıf matematik kitabındaki soruların PISA tarafından kullanılan matematik yeterlik düzeylerine göre sınıflandırılmasını içermektedir. Bu araştırmanın sonuçlarına göre, incelenen sekizinci sınıf matematik kitabındaki soruların yaklaşık yarısının (%47), PISA'nın 2. seviyesine karşılık geldiği saptanmıştır. Ayrıca, kitapta PISA'nın üst düzey olarak tanımladığı 5. ve 6. seviyeden hiçbir örneğe rastlanmadığı araştırmanın önemli bir bulgusudur (Aydoğdu-İskenderoğlu ve Baki, 2011).

Yapılan alanyazın taramasında, ülkemizde 2005 yılında hazırlanan ilköğretim matematik

programının öncesinde ve sonrasında yayınlanan ilköğretim ikinci kademe matematik kitaplarının içerdiği soruların bilişsel düzeylerinin karşılaştırıldığı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu program ezberci bir yaklaşımdan uzaklaşmayı ve öğrencinin akıl yürütme becerisini geliştirmeyi hedeflemektedir. 2005 yılında değiştirilen matematik programına uygun hazırlanmış ders kitaplarında ise akıl yürütme gerektiren soruların sayıca veya yüzde olarak artıp artmadığı bilinmemektedir. Literatürdeki bu açıklığı kısmen giderebilmek amacı ile ilköğretim 6.-8. sınıf matematik kitaplarındaki geometri ile veri ve olasılık öğrenme alanına ait sorularının bilişsel düzeyleri TIMSS 2007 sınıflandırılmasına göre incelenmiştir. Bu iki öğrenme alanının özellikle seçilmesinin bir sebebi TIMSS matematik alanları içinde geometri konusunda Delil (2006) tarafından yapılmış bir çalışma olması ve yazar tarafından yapılan sınıflandırmayı karşılaştırma olanağının bulunmasıdır. İkinci alan olan veri ve olasılık alanının seçilmesinin sebebi ise ülkemiz öğrencilerinin 1999, 2007 ve 2011 TIMSS sınavlarında en başarılı olduğu alan olmasıdır. Yapılan uluslararası çalışmalar, ders kitapları aracılığı ile öğrencilere sunulan öğrenme fırsatlarından birinin de üst düzey bilişsel alanlarda farklı soru tipleri olduğunu göstermektedir (Schmidt ve ark., 2001). Ayrıca, öğrencilerin daha önce gördükleri soru tiplerinde daha başarılı oldukları bilinmektedir (Törnroos, 2005). Bu nedenle, ders kitaplarında öğrencilere sunulan problemlerin bilişsel düzeyleri büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada belirtilen amaç doğrultusunda aşağıdaki araştırma sorularına cevap aranmıştır: 2005 yılında hazırlanan ilköğretim matematik programı öncesinde ve sonrasında basılmış 6., 7. ve 8. sınıf matematik kitaplarındaki geometri, veri ve olasılık sorularının 2007 ve sonrasında kullanılan TIMSS bilişsel düzeylerine göre dağılımları arasında bir farklılık var mıdır? Varsa bu farklılık ne yöndedir?

## Yöntem

Bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden biri olan doküman analizi kullanılmıştır. Öncelikle ilköğretim matematik programında 2005 yılında yapılan değişik öncesinde ve sonrasında yayınlanmış olan ilköğretim ikinci

kademe matematik kitaplarını temsil eden kitaplar seçilmiş, daha sonra da bu kitaplardaki geometri ile veri ve olasılık alanlarına ait sorular belirlenmiştir. Seçilen sorular TIMSS tarafından 2007 yılından itibaren kullanılmakta olan bilgi, uygulama ve akıl yürütme bilişsel düzeylerine göre sınıflandırılmıştır. Bu sınıflandırma sırasında TIMSS tarafından kullanılan soru örnekleri ve sınıflandırmalarının verildiği *TIMSS Assessment Framework* kitaplarından yararlanılmıştır (Mullis ve ark., 2005; 2009).

## Kitapların seçimi

2005 yılında hazırlanan ilköğretim matematik programından önce basılmış olan ilköğretim ikinci kademe matematik ders kitapları ve programın yürürlüğe girmesinden sonra yazılmış olan matematik ders ve öğrenci çalışma kitapları incelenerek, ülkemizde kullanılan kitaplara örnek bir setin seçilmesine çalışılmıştır. Bu konu ile ilgili olarak Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), Talim Terbiye Kurulu (TTK) yetkilileri ile görüşülmüş ve bilgi alınmıştır. Alan uzmanlarının görüşleri de alınarak, TTK tarafından görevlendirilmiş yazarlara hazırlatılan 6.-8. sınıf matematik ders ve öğrenci çalışma kitaplarının 2008 basımları ile Devlet Kitapları serisinden 2004 yılında basılmış olan 6.-8. sınıf matematik kitaplarının kullanılmasına karar verilmiştir. Çalışmada kullanılmak üzere seçilen kitapların listesi Ek.1'de verilmektedir. 2005 programı ile birlikte öğrencilere ders kitaplarının yanında öğrenci çalışma kitapları da hazırlanmıştır. Bu nedenle yürütülen çalışmada 2008 yılı matematik ders kitapları ile birlikte öğrenci çalışma kitapları da araştırma kapsamına dâhil edilmiştir.

## Soruların belirlenmesi

Seçilen matematik ders ve öğrenci çalışma kitaplarındaki geometri, veri ve olasılık öğrenme alanlarına ait sorularının belirlenmesi aşamasında ilk önce, MEB TTK Başkanlığı'nın yayınladığı ilköğretim matematik dersi 6.-8. sınıflar öğretim programı ve kılavuzu kullanılarak geometri, veri ve olasılık öğrenme alanlarının alt öğrenme alanları belirlenmiştir (MEB, 2009, sayfa 28). Belirlenen alt öğrenme alanlara ait ünitelerin sonunda bulunan konu ve ünite değerlendirme sorularının içindeki geometri, veri ve olasılık soruları

uzman görüşleri de alınarak incelenmek üzere sınıflandırılacak sorular havuzuna dâhil edilmişlerdir.

#### *Soruların bilişsel düzeylerinin belirlenmesi*

2007 yılından önce yapılan TIMSS sınavlarında matematik soruları çözümleri için gereken bilişsel düzey yönünden bilgi, kavramları kullanma, rutin problem çözümü ve akıl yürütme soruları olarak dört bilişsel düzeyde sınıflandırılmaktaydı (Mullis ve ark., 2005). Ancak, TIMSS 2007'den itibaren sekizinci sınıf matematik sorularının çözülebilmesi için gerekli bilişsel düzeyleri bilgi, uygulama ve akıl yürütme olmak üzere yeniden düzenleyerek bilişsel sınıflandırmayı üçe indirmiştir (Mullis ve ark., 2009). Bilgi düzeyindeki sorular öğrencilerin bilmesi gereken durumlar, işlemler ve kavramlarla ilgili olmaktadır. Bunun için gerekli zihinsel aktiviteler bilme, hatırlama, tanıma (betimleme), hesaplama, edinme (tablo, grafik veya şemalardan bilgi edinme), ölçme, sınıflandırma ve sıralamadır (Mullis ve ark., 2009). Uygulama düzeyinde, öğrencilerin bildiklerini önceden görmüş olması beklenen (rutin) tipte problemleri çözümede kullanması ya da soruyu yanıtlamak için uygulaması beklenmektedir. Uygulama düzeyindeki soruların çözümü için gereken zihinsel aktiviteler: seçme, gösterim, modelleme ve uygulama olarak belirlenmiştir (Mullis ve ark., 2009). Akıl yürütme düzeyi ise öğrencilerin, rutin problem çözme süreçlerinden tanıdık olmadıkları durumlardan, karmaşık içerikli ve çok adımlı problemlerden oluşmaktadır. Bu soruların çözülebilmesi için gerekli zihinsel aktiviteler ise analiz etme, genelleme, özelleme, bütünleştirme, doğrulama ve ispattır (Mullis ve ark., 2009).

Soruların bilişsel sınıflandırmasına geçilmeden önce ders ve çalışma kitaplarından içerdikleri geometri, veri ve olasılık sorularının yaklaşık %10'una karşılık gelen 250 problem rastlantısal yöntem ile seçilmiştir. Bu sorular TIMSS 2007 ve TIMSS 2011 *Mathematics Framework* kitaplarındaki (Mullis ve ark., 2005; 2009) örnekler ve sınıflandırma kılavuzuna göre, yazar ve TIMSS konusunda uzman bir matematik eğitimcisi tarafından birbirlerinden bağımsız olarak sınıflandırılmıştır. Daha sonra her iki sınıflandırma karşılaştırılarak, sınıflandırılması farklı yapılmış problemler üzerinde beraber

çalışılmıştır. Uzman ve yazarın akıl yürütme olarak sınıflandırdıkları problemlerde tam uyum sağladıkları görülmüştür. Uyum sağlanamayan bilgi ve uygulama problemleri üzerinde ortaklaşa çalışıldıktan sonra seçilmiş tüm soruların sınıflandırılması üzerinde tam uyum sağlanmıştır. Seçilmiş kitapların içerdiği geometri, veri ve olasılık sorularının tümü araştırmacı tarafından TIMSS 2007 ve sonrası kullanılan bilişsel düzey tanımlarına göre sınıflandırılmıştır. Soruların sınıflandırma işleminden sonra, her bir sınıf düzeyinde eski ve yeni kitapların içerdiği geometri, veri ve olasılık sorularının bilişsel düzeylerinde bir farklılık olup olmadığı Pearson Ki-kare hesaplamaları yapılarak belirlenmiştir.

#### **Bulgular**

İlköğretim matematik programında 2005 yılında yapılan değişiklik öncesinde ve sonrasında basılmış olan 6., 7. ve 8. sınıf matematik ders kitaplarındaki geometri sorularının sayısı ve bu alandaki soruların toplam soru sayısına oranlarına bakıldığında 2004 basımı kitaplarda toplam 1450 soru bulunduğu ve bu sorulardan 424'sinin geometri sorusu olduğu görülmektedir. Bu sorular kitaptaki soruların %29,2'sini oluşturmaktadır. 2008 yılında basılan ders ve öğrenci çalışma kitaplarında ise toplam 3954 soru bulunmaktadır. Bu kitaplardaki geometri sorularının toplamı ise 1540'tır ve tüm soruların %38,9'unu oluşturmaktadır. Benzer şekilde, 2005 yılında hazırlanan ilköğretim matematik programı öncesinde ve sonrasında basılmış olan 6., 7. ve 8. sınıf matematik ders kitaplarındaki veri ve olasılık sorularının sayısı ve bu alandaki soruların toplam soru sayısına oranlarına bakıldığında, 2004 basımı kitaplarda toplam 1450 sorunun 84'ünün veri ve olasılık sorusu olduğu görülmektedir. Veri ve olasılık sorularının toplam sorulara oranı %5,8'dir. 2008 yılında basılan ders ve öğrenci çalışma kitaplarında ise toplam 3954 sorunun 381'i veri ve olasılık sorusudur ve bu alandaki sorular tüm soruların %9,6'sını oluşturmaktadır.

Ders kitaplarındaki geometri sorularının TIMSS bilişsel düzeylerine göre dağılımına bakıldığında, 2004 yılında basılmış olan 6., 7. ve 8. sınıf matematik kitaplarında sırası ile 114, 172 ve 138 geometri sorusu olduğu

tespit edilmiştir. TIMSS 2007 ve sonrasında kullanılan bilişsel düzeylere göre altıncı sınıf matematik ders kitaplarındaki 114 geometri sorusunun 52'si (%45,6) bilgi, 53'ü (%46,5) uygulama ve 9'u (%7,9) akıl yürütme sorusu olarak sınıflandırılmıştır. Aynı düzeylere göre yedinci sınıf matematik ders kitabındaki geometri sorularının 79'unun (%45,9) bilgi, 77'sinin (%44,8) uygulama, 16'sinin (%9,3) ise akıl yürütme sorusu olduğu tespit edilmiştir. Sekizinci sınıf matematik ders kitabındaki 138 geometri sorusunun bilgi, uygulama ve akıl yürütme düzeylerine göre dağılımları sırasıyla 86 (%62,3), 41 (%29,7) ve 11(%8,0) olarak bulunmuştur.

2008 yılında yayınlanan altıncı sınıf matematik ders ve öğrenci çalışma kitaplarında bulunan toplam 440 geometri sorusunun 146'sının (%33,2) bilgi, 246'sının (%55,9) uygulama ve 48'inin (%10,9) akıl yürütme sorusu olduğu görülmüştür. Yedinci sınıf matematik ders ve öğrenci çalışma kitaplarında ise 226'sı (%44,7) bilgi, 221'i (%43,8) uygulama, 58'i (%11,5) akıl yürütme sorusu olmak üzere toplam 505 geometri sorusu bulunmaktadır. Toplamda 595 geometri sorusunun bulunduğu sekizinci sınıf matematik ders ve öğrenci çalışma kitaplarında ise 241 (%40,5) bilgi, 315 (%52,9) uygulama, 39 (%6,6) akıl yürütme sorusu olduğu görülmektedir. Sonuçlar Tablo 1'de toplu olarak sunulmuştur.

**Tablo 1. 2004 ve 2008 Yılında Basılmış Olan İlköğretim İkinci Kademe Matematik Ders ve Öğrenci Çalışma Kitaplarındaki Geometri, Veri ve Olasılık Sorularının Bilişsel Düzeylere Göre Dağılımı**

|                     |          | Geometri |      |               |      | Veri ve Olasılık |      |               |      |
|---------------------|----------|----------|------|---------------|------|------------------|------|---------------|------|
|                     |          | 2004 DK  |      | 2008 DK ve ÇK |      | 2004 DK          |      | 2008 DK ve ÇK |      |
|                     |          | f        | %    | f             | %    | f                | %    | f             | %    |
| Bilgi düzeyi        | 6.sınıf  | 52       | 45,6 | 146           | 33,2 | -                | -    | 59            | 46,4 |
|                     | 7. sınıf | 79       | 45,9 | 226           | 44,7 | 11               | 35,5 | 42            | 31,6 |
|                     | 8. sınıf | 86       | 62,3 | 241           | 40,5 | 15               | 28,3 | 25            | 20,7 |
| Uygulama düzeyi     | 6.sınıf  | 53       | 46,5 | 246           | 55,9 | -                | -    | 51            | 40,2 |
|                     | 7. sınıf | 77       | 44,8 | 221           | 43,8 | 10               | 32,3 | 56            | 42,1 |
|                     | 8. sınıf | 41       | 29,7 | 315           | 52,9 | 30               | 56,6 | 67            | 55,4 |
| Akıl yürütme düzeyi | 6.sınıf  | 9        | 7,9  | 48            | 10,9 | -                | -    | 17            | 13,4 |
|                     | 7. sınıf | 16       | 9,3  | 58            | 11,5 | 10               | 32,3 | 35            | 26,3 |
|                     | 8. sınıf | 11       | 8,0  | 39            | 6,6  | 8                | 15,1 | 29            | 23,9 |
| Genel toplam        | Bilgi    | 217      | 51,2 | 613           | 39,8 | 26               | 31,0 | 126           | 33,1 |
|                     | Uygulama | 171      | 40,3 | 782           | 50,8 | 40               | 47,6 | 174           | 45,7 |
|                     | Akıl Y.  | 36       | 8,5  | 145           | 9,4  | 18               | 21,4 | 81            | 21,2 |

DK: Ders Kitabı, ÇK: Öğrenci Çalışma Kitabı

2004 yılında basılmış olan ilköğretim ikinci kademe matematik ders kitaplarındaki toplam 424 geometri sorusunun 217'sinin (%51,2) bilgi, 171'inin (%40,3) uygulama ve 36'sinin (%8,5) akıl yürütme düzeyinde olduğu bulunmuştur. Buna karşılık, 2008 yılında basılan 6-8. sınıf matematik ders ve öğrenci çalışma kitaplarındaki 1540 geometri sorusundan 613'ünün (%39,8) bilgi, 782'sinin

(%50,8) uygulama, 145'inin (%9,4) akıl yürütme düzeyinde olduğu görülmektedir. Geometri sorularının bilişsel düzey yüzdeleri arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek için yapılan Ki kare hesaplaması sonucunda ( $\chi^2 = 17,967$ ,  $p=0,000$ ) 2004 ve 2008 basımı kitaplardaki bilgi ve uygulama bilişsel düzeylerindeki geometri sorularının yüzdeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı

farklılık olduğu bulunmuştur. Yeni kitaplarda, eski kitaplara nazaran, bilgi düzeyinde daha az geometri sorusu bulunmaktadır. Bunun yanı sıra, 2004 basımı kitaplardaki uygulama düzeyindeki geometri sorularının yüzdesinin, 2008 basımı kitaplardaki uygulama düzeyi geometri sorularının yüzdesinden düşük olduğu bulunmuştur. Ancak 2004 ve 2008 basımı kitaplardaki akıl yürütme düzeyi geometri sorularının yüzdeleri arasında anlamlı bir farklılık görülmemektedir.

2005 yılında hazırlanan ilköğretim matematik programı öncesinde ve sonrasında basılmış olan 6., 7. ve 8. sınıf matematik ders kitaplarındaki veri ve olasılık sorularının TIMSS bilişsel düzeylerine göre dağılımına bakıldığında, 2004 yılında basılmış olan altıncı sınıf matematik ders kitabında veri ve olasılık konuları ve bu konularla ilgili soru bulunmadığı görülmektedir. Bu döneme ait yedinci sınıf matematik ders kitabında bulunan 31 veri ve olasılık sorusunun 11'i (%35,5) bilgi, 10'u (%32,3) uygulama ve 10'u (%32,3) da akıl yürütme sorusudur. Sekizinci sınıf matematik ders kitabında bulunan 53 veri ve olasılık sorusunun ise 15'inin (%28,3) bilgi, 30'unun (%56,6) uygulama ve 8'inin (%15,1) akıl yürütme sorusu olduğu saptanmıştır.

2008 yılında basılan altıncı sınıf ders ve öğrenci çalışma kitaplarında bulunan toplam 127 veri ve olasılık sorusunun 59'unun (%46,4) bilgi, 51'inin (%40,2) uygulama ve 17'sinin (%13,4) akıl yürütme sorusu olduğu görülmüştür. Yedinci sınıf ders ve öğrenci çalışma kitaplarındaki 133 veri ve olasılık sorularının 42'si (%31,6) bilgi, 56'sı (%42,1) uygulama, 35'i (%26,3) de akıl yürütme sorusu olarak sınıflandırılmıştır. Toplam 121 veri ve olasılık sorusu içeren sekizinci sınıf ders ve öğrenci çalışma kitaplarındaki soruların bilişsel düzeylere göre dağılımları ise 25'i (%20,7) bilgi, 67'si (%55,4) uygulama ve 29'u (%23,9) akıl yürütme sorusu şeklindedir. 2005 öncesi ve sonrası basılan kitaplardaki veri ve olasılık sorularının bilişsel düzeylere göre dağılımı Tablo 1'de özet olarak verilmiştir.

2004 yılında yayınlanmış olan 6., 7. ve 8. sınıf matematik kitaplarındaki toplam 84 veri ve olasılık sorusunun 26'sı (%31) bilgi, 40'ı (%47,6) uygulama ve 18'i (%21,4) ise akıl yürütme düzeyindedir. Buna karşılık,

2008 yılında yayınlanan ilköğretim ikinci kademe matematik ders ve öğrenci çalışma kitaplarındaki toplam 381 veri ve olasılık sorusunun 126'sının (%33,1) bilgi, 174'ünün (%45,7) uygulama ve 81'inin (%21,2) de akıl yürütme düzeyinde olduğu saptanmıştır. 2004 ve 2008 yıllarında basılan kitapların içerdikleri veri ve olasılık sorularının bilişsel düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı Ki kare hesaplaması yapılarak incelenmiş ( $\chi^2 = 0,152$ ,  $p=0,927$ ) ve istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür.

### Sonuç, Tartışma ve Öneriler

İlköğretim ikinci kademe matematik ders ve öğrenci çalışma kitaplarında bulunan toplam soru sayısı 2004 kitaplarında 1450 iken 2008 kitaplarında 3954'e yükselmiştir. 2004 yılında basılmış olan 6.-8. sınıf ders kitaplarında toplam 424 geometri, 84 veri ve olasılık sorusu bulunmaktadır. 2008 yılında basılan ders ve öğrenci çalışma kitaplarındaki toplam geometri sorularının sayısı 1540'a, veri ve olasılık sorularının sayısı ise 381'e yükselmiştir. 2004 basımı kitaplarda %29,2 olan geometri sorularının oranı, 2008 basımı kitaplarda %38,9'a, veri ve olasılık sorularının oranı da %5,8'den %9,6'ya yükselmiştir.

2005 yılında hazırlanan matematik programı öncesi, 2004 yılında basılmış olan ilköğretim ikinci kademe ders kitaplarında %51,2 olan bilgi düzeyindeki geometri sorularının 2008 basımı kitaplarda %39,8'e düşmüş olduğu görülmektedir. Geometri öğrenme alanında, 2004 kitaplarındaki uygulama düzeyi soruların %40,3 olan oranı 2008 basımında %50,8'e çıkmıştır. Bu konudaki akıl yürütme düzeyindeki soruların oranları ise 2004 yılı kitaplarında %8,5 2008 yılı kitaplarında ise %9,4 olarak bulunmuştur.

2004 ve 2008 basımı ilköğretim 6.-8. sınıf matematik kitaplarında bulunan veri ve olasılık öğrenme alanına ait soruların her iki basım yılındaki bilgi, uygulama ve akıl yürütme düzeyindeki yüzdelerinde anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir. 2004 ve 2008 kitaplarındaki bilgi düzeyindeki veri ve olasılık sorularının yüzdeleri sırası ile %31,0 ve %33,1 uygulama düzeyindeki soruların yüzdeleri ise, 2004 kitaplarında %47,6 ve 2008 kitaplarında %45,7 olarak bulunmuştur. 2004 ve 2008

basım yıllarına ait veri ve olasılık sorularının sırasıyla %21,4 ve %21,2'sinin akıl yürütme sorusu olduğu görülmüştür.

2008 basımı kitaplardaki soru sayılarının 2004 basımı kitaplardaki sorulardan fazla olmasının bir nedeni, 2008 yılında matematik ders kitaplarının yanı sıra öğrenci çalışma kitaplarının basılmış olması olabilir. Bunun dışında, 2005 matematik programı ile geometri öğrenme alanına örüntü ve süslemeler, öteleme ile süsleme, ayna ve dönme simetrisi, motifle kaplama, yansıyan ve dönen şekiller, fraktalar, izdüşümü ve perspektif çizimi konuları eklenmiştir. Benzer şekilde, veri ve olasılık öğrenme alanına da araştırma için ilk adım, veri toplama, araştırma için uygun soru ve örneklem oluşturma, histogram çizimi, standart sapma konularının eklenmesi, bu alanlardaki soru sayılarının artmasında bir etken olarak görülebilir.

Geometri sorularındaki yüzdelerin bilgi düzeyinde %51,2'den %39,8'e düşmesi olumlu bir gelişme olarak değerlendirilebilir. Ancak, bu yüzde TIMSS'in bilgi düzeyindeki soruların yüzdesi olan %35'den daha yüksektir. Benzer şekilde, uygulama düzeyindeki soru tiplerinin %40,3'den %50,8'e yükselmesi ilk bakışta iyi bir gelişme olarak görülse de TIMSS'deki uygulama düzeyi soruların yüzdesinin %40 olduğu düşünüldüğünde, uygulama düzeyindeki soruların TIMSS yüzdesinin üstüne çıkmasının bazı dezavantajları da vardır. Bu dezavantajların başında uygulamada düzeyindeki soruların akıl yürütme düzeyindeki soruların yerini alması gelmektedir. 2004'te basılan ilköğretim ikinci kademe ders kitaplarındaki toplam geometri sorularının %8,5'i, 2008'de basılan ders ve öğrenci çalışma kitaplarındaki geometri sorularının ise %9,4'ü akıl yürütme düzeyindedir ve aralarında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Bu yüzdeler, Delil'in (2006) bulguları ile benzerlik göstermektedir ve %25 olan TIMSS'in akıl yürütme sorularının oranından oldukça düşüktür.

Bu çalışma sonuçları, veri ve olasılık sorularının her iki setteki bilgi, uygulama ve akıl yürütme düzeyi sorularının sırasıyla %30, %45 ve %20'lere yakın değerlerde olduğunu göstermiştir. Bu yüzdeler TIMSS'in bilgi (%35), uygulama (%40) ve akıl yürütme (%25) düzeyi sorularının yüzdelerine araştırmada kullanılan

kitaplardaki geometri sorularının yüzdelerine göre daha yakındır. Öğrencilerimizin TIMSS'de en başarılı oldukları matematik alanı veri ve olasılık alanıdır. TIMSS'de bu alandaki dünya ortalaması 500 iken, Türk öğrencileri veri ve olasılık alanında TIMSS 1999'da 446, 2007'de 445 ve 2011'de 467 puan almışlardır. Kitaplardaki veri ve olasılık alanındaki soru düzeyinin TIMSS bilişsel düzeyine yakın olması ile ülkemizin başarılı düzeyi arasında bir uyum görülmektedir. Benzer şekilde, matematik programda 2005 yılında yapılan değişiklik öncesi ve sonrası yayınlanan kitaplarda sunulan akıl yürütme düzeyi geometri sorularının oranlarının %10'dan az olmasının öğrencilerimizin TIMSS geometri alanında başarısız olmalarında etkisi olduğu söylenebilir. Türkiye'nin TIMSS matematik alanları arasında 1999 ve 2007'de en düşük puana sahip olduğu alan (TIMSS 1999'da 428, 2007'de 411 puan) geometridir. Alanyazında bulunan araştırmalar da (Li, 2000; Olkun ve Toluk, 2002; Özer ve Sezer, 2014; Schmidt ve ark., 2001) öğrencilere verilen öğrenme imkânları ve soru düzeyleri ile başarı arasında yakın bir ilişki olduğunu ortaya koymaktadır.

Bu araştırmanın sonuçlarına bakıldığında, matematiğin günlük hayatla ilişkisini vurgulamaya ve uygulamaya yönelik bir matematik programı hazırlanmasının sonuçlarından biri olarak matematik ders ve öğrenci çalışma kitaplarındaki uygulama sorularının sayılarında ve yüzdelerinde artış olduğu görülmektedir. Bu sonuçlar Erbaş ve Alacacı'nın (2009) altıncı ve yedinci sınıf, Özer ve Sezer'in (2014) sekizinci sınıf matematik kitapları üzerine yaptıkları çalışmaların sonuçları ile uyumludur. Bilgi düzeyindeki sorularının yüzdelerindeki azalma ve uygulama düzeyindeki soruların yüzdelerindeki artış olumlu bir gelişme olarak yorumlanabilir. Ayrıca, 2005 programı sonrasında hazırlanıp yayınlanan matematik ders ve öğrenci çalışma kitaplarında veri ve olasılık alanında akıl yürütme düzeyindeki soruların 18'den 81'e, geometri alanında ise bu bilişsel düzeydeki soruların sayısının 36'dan 145'e yükselmesi önemli bir gelişme olarak değerlendirilebilir. Yapılan araştırmalar bir ülkenin matematik ders kitaplarının içerdiği soruların bilişsel seviyeleri ile öğrencilerinin TIMSS ve PISA gibi uluslararası karşılaştırmalı



sınavlardaki başarıları arasındaki ilişkiyi açıkça göstermektedir (Fuson ve ark., 1988; Stevenson, 1985; Stigler ve ark., 1986; Yeap, 2005; Zhu ve Fan, 2006). Bundan dolayı, öğrencilerimizin yüksek oranda akıl yürütme becerisi gerektiren soru ile karşılaşmalarının matematik derslerindeki başarılarını olumlu olarak etkileyeceği düşünülmektedir. TIMSS matematik sınavındaki akıl yürütme düzeyindeki soruların %25 oranında olduğu göz önüne alındığında yeni matematik ders ve öğrenci çalışma kitaplarındaki akıl yürütme düzeyi soruların geometri alanında %10'larda, veri ve olasılık alanında ise %20 'lerde kalması öğrencilerimizin bu soru tipinde yeterli problemle karşılaşmadığını ortaya koymaktadır. Bu bulgular, öğretmenlerin ilköğretim matematik kitaplarındaki soru çeşitliliğinin artırılması hakkındaki görüşlerinin belirlendiği birçok araştırma sonuçları ile de paralellik göstermektedir (Arslan ve Özpınar, 2009; Çakır, 2006; Çakır, 2009; Güner, Sezer ve Akkuş İspir, 2013). Ayrıca, öğretmenlerin büyük çoğunluğunun matematik derslerinde materyal olarak sadece ders kitabını kullanması (Duatpe-Paksu ve Akkuş, 2007) ve sınıfta çözdükleri soruları genellikle ders kitabından seçmeleri (Özmen ve ark., 2012), öğrencilerin farklı türden problemlerle karşılaşma şanslarını da azaltmaktadır. Bu yüzden, ilköğretim ikinci kademe matematik ders ve öğrenci çalışma kitaplarındaki akıl yürütme sorularının yüzdelerinin artmasının, öğrencilerin bu tür sorularla daha sık karşılaşmasını sağlayacağı ve bu tip soruları çözebilme yetilerini arttıracığı öngörülmektedir.

TIMSS ve PISA gibi uluslararası çalışmaların sonuçları ülkelerin uyguladıkları matematik ve fen programlarının başarısının da bir ölçütü olarak görülmektedir. Yapılan araştırmalar, bir ülkenin TIMSS başarısına o ülkenin öğrencilerine sundukları ders kitaplarındaki üst düzey bilişsel beceri sorularının çokluğunun ve öğrencilerin bu kitapları kullanmalarının olumlu etki ettiğini göstermektedir (Schmidt ve ark., 2001; Stevenson, Stigler, Lee ve Lucker, 1982). Türkiye'nin 2005 yılında yapılan matematik programı ezberden uzak, matematiksel bilgileri çıkarımlar yaparak öğrenen, matematiksel kavramları bilen, öğrendiklerini günlük hayata uygulayabilen

öğrenciler yetiştirmeyi amaçlamaktadır. Ancak, programın sınıfa ve öğrenciye ulaşmasına aracılık eden ders kitaplarındaki eksikliklerden gelen sorunlar bu amaca uygun eğitim sonuçlarına ulaşmayı zorlaştırmaktadır (Aydoğdu-İskenderoğlu ve Baki, 2011; Özer ve Sezer, 2014).

Bir ders kitabının içeriği, konuların anlatımı, görselliği, kitapların içerdiği şekiller, verilen örnekler ve öğrencilerin çözmesi için hazırlanan problemlerin her biri farklı uzmanlık gerektiren konulardır. Ülkemizde matematik ders kitapları için MEB tarafından görevlendirilen deneyimli matematik öğretmenlerine, kitapların hazırlanması aşamasında daha fazla zaman ve teknik destek verilmesi kitaplardaki soruların çeşitliliğinin artmasına yardımcı olabilir. Bunun dışında, üst bilişsel düzey gerektiren problemlerin artırılması için isteyen öğretmenlerin kendi hazırladıkları problemleri yollayabilecekleri bir web sitesi oluşturularak ulusal soru bankası kurulabilir. Bu soru bankasından alınarak ders kitaplarında kullanılan problemlerin yazarlarına da telif ücreti ödenebilir. Böyle bir uygulama ile az sayıdaki kitap yazarının yerine aktif olarak eğitimde bulunan öğretmenlerin tamamının bilgi ve tecrübesinden yararlanılması sağlanabilir. Bu yaklaşımın hem ders kitaplarımızdaki soru türlerinin zenginleşmesine, hem öğrencilerimize vereceğimiz öğrenme imkânların artmasına, hem de uluslararası değerlendirmelerdeki başarı düzeyimizin yükselmesine destek olacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmada 2004 ve 2008 yıllarında basılmış iki set 6.-8. sınıf matematik ders kitaplarındaki geometri, veri ve olasılık öğrenme alanlarına ait sorularının bilişsel seviyeleri TIMSS 2007 sınıflandırılması temel alınarak araştırılmıştır. Her iki setteki kitaplardaki sayılar ve cebir öğrenme alanlarının içerdiği soruların da benzer şekilde sınıflandırılması, kitaplardaki soruların tamamı hakkında genel resmin görülmesi açısından önem arz etmektedir. İlköğretim ikinci kademe kitapları üzerinde bu çalışma yapılırken bir kere daha yenilenen ilköğretim matematik programına uygun yeni matematik ders kitapları yazılmış ve yayınlanmıştır. Yeni yayınlanan ilköğretim ikinci kademe matematik ders kitaplarındaki sayılar, cebir, geometri, veri ve olasılık

sorularının TIMSS ve PISA sınıflandırılmalarına göre nasıl bir dağılıma sahip olduklarının araştırılması, daha önce yayınlanmış matematik ders kitaplarının içerdikleri soruların bilişsel seviyeleri ile aralarında bir fark olup olmadığının görülmesini sağlayacaktır.

## KAYNAKÇA

- Arslan, S. ve Özpınar, İ. (2009). İlköğretim 6. sınıf matematik ders kitaplarının öğretmen görüşleri doğrultusunda değerlendirilmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 97-113.
- Aydoğdu-İskenderoğlu, T. ve Baki, A. (2011). Classification of the questions in an 8th grade mathematics textbook with respect to the competency levels of PISA. *Education and Science*, 36(161), 287-301.
- Beckmann, S. (2004). Solving algebra and other story problems with simple diagrams: A method demonstrated in grade 4–6 texts used in Singapore. *The Mathematics Educator*, 14(1), 42-46.
- Çakır, A. (2006). İlköğretim dördüncü sınıf matematik ders kitapları ile ilgili öğretmen görüşleri, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.
- Çakır, İ. (2009). İlköğretim beşinci sınıf matematik ders kitaplarının öğretmen ve öğrenci görüşleri doğrultusunda değerlendirilmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Delil, H. (2006). *An analysis of geometry problems in 6-8 grades Turkish mathematics textbooks*. Unpublished Master Thesis, METU, Ankara.
- Duatepe-Paksu, A. ve Akkuş, O. (2007). An observational study in elementary mathematics classrooms. *Education and Science*, 32(145), 16-22.
- EARGED (2003a). *TIMSS 1999 Türkiye raporu*. Ankara: MEB.
- EARGED (2003b). Üçüncü uluslararası matematik ve fen bilgisi çalışması: Ulusal rapor. Ankara: MEB.
- EARGED (2008). *TIMSS 2007 Türkiye raporu*. Ankara: MEB.
- Erbaş, A. K. ve Alacacı C. (2009). *6 ve 7. sınıf Türk matematik ders kitaplarının Amerikan ve Singapur ders kitapları ile karşılaştırmalı bir analizi*. Ankara: TÜBİTAK.
- Follmer, R. (2001). *Reading, mathematics and problem solving: The effects of direct instruction in the development of fourth grade students' strategic reading and problem solving approaches to textbased, nonroutine mathematics problems*. University of Widener, Chester PA.
- Foong, P. Y. ve Koay, P. L. (1997). School word problems and stereotyped thinking. *Teaching and Learning*, 18(1), 73-82.
- Foxman, D. (1999). *Mathematics textbooks across the world: Some evidence from the third international mathematics and science study*. National Federation for Educational Research.
- Fuson, K., Stigler, J. ve Bartsch, K. (1988). Grade placement of addition and subtraction to pics in Japan, mainland China, the Soviet Union, Taiwan, and the United States. *Journal for Research in Mathematics Education*, 19, 449-456.
- Güner, N., Sezer, R. ve Akkuş İspir, O. (2013). İlköğretim ikinci kademe öğretmenlerinin TIMSS hakkındaki görüşleri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(1), 11-29. Doi number: <http://dx.doi.org/10.9779/PUJE455>

6.-8. Sınıf Matematik Ders Kitaplarındaki Geometri, Veri ve Olasılık Sorularının TIMSS Bilişsel Düzeylerine Göre Sınıflandırılması

- Ho, F. K. ve Hedberg, G. J. (2005). Teachers' pedagogies and their impact on students' mathematical problem solving. *Journal of Mathematical Behavior*, 24(3-4), 238-252.
- Li, Y. (2000). A comparison of problems that follow selected content presentations in American and Chinese mathematics textbooks. *Journal for Research in Mathematics Education*, 31(2), 234- 241.
- MEB (2005a). İlköğretim matematik dersi öğretim programı ve kılavuzu (1-5. Sınıflar). Ankara: Devlet Kitapları Basımevi.
- MEB (2005b). İlköğretim matematik dersi öğretim programı ve kılavuzu (6-8. Sınıflar). Ankara: Devlet Kitapları Basımevi.
- MEB (2009). İlköğretim matematik dersi 6-8 sınıflar öğretim programı. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Mullis, I. V. C., Martin, M. O., Ruddock, G. Y., O'Sullivan, C. Y., Arora, A. ve Erberber, E. (2005). *TIMSS 2007 assessment framework*. Boston: Boston College Publication.
- Mullis, I. V. C., Martin, M. O., Ruddock, G. Y., O'Sullivan, C. Y. ve Preuschoff, C. (2009). *TIMSS 2011 assessment framework*. Boston: Boston College Publication.
- Olkun, S. ve Toluk, Z. (2002). Textbooks, word problems, and student success on addition and subtraction. *International Journal of Mathematics Teaching and Learning*, <http://www.cimt.plymouth.ac.uk/journal/olkuntoluk.pdf>
- Özer, E. ve Sezer, R. (2014). Türkiye 8. sınıf matematik konularına göre ABD, Singapur ve Türkiye kitaplarındaki soruların karşılaştırmalı analizi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14(1), 393-421. DOI: 10.12738/estp.2014.1.1688
- Özmen, Z. M., Taşkın, D. ve Güven, B. (2012). İlköğretim 7. sınıf matematik öğretmenlerinin kullandıkları problem türlerinin belirlenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 37(165), 246-261.
- Schmidt, W. H., McKnight, C. C., Houang, R. T., Wang, H., Wiley, D. E., Cogan L. S. ve Wolfe, R. G. (2001). *Why school matter. A cross-national comparison of curriculum and learning*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Stevenson, H. W. (1985). *An analysis of Japanese and American textbooks in mathematics*. Office of Educational Research and Improvement (ED), Washington, DC.
- Stevenson, H. W., Stigler, J. W., Lee, S. Y. ve Lucker, G. W. (1982). Curriculum and achievement in mathematics: a study of elementary school children in Japan, Taiwan and the United States. *Journal of Educational Psychology*, 74, 315-32.
- Stigler, J. W., Fuson, K. C., Ham, M. ve Kim, M. S. (1986). An analysis of addition and subtraction word problems in American and Soviet elementary mathematics textbooks. *Cognition and Instruction*, 3(3),153-171.
- TEDMEM (2013). *Türkiye perspektifinden TIMSS 2011 sonuçları*. Türk Eğitim Derneği Tedmem Analiz Dizisi I, Ankara.
- Toptaş, V., Elkatmış, M. ve Karaca, T. (2012). İlköğretim 4. sınıf matematik programının öğrenme alanları ile matematik öğrenci çalışma kitabındaki soruların zihinsel alanlarının TIMSS'e göre incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 17-29.
- Törnroos, J. (2005). Mathematics textbooks, opportunity to learn and student achievement. *Studies in Educational Evaluation*, 31(4), 315-327.

Yeap, B. H. (2005). Building foundations and developing creativity: An analysis of Singapore mathematics textbooks. *Paper presented at the Third East Asia Regional Conference on Mathematics Education in Shanghai, China.*

Zhu, F. ve 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, 609-626.

### **Ek.1 Araştırmada Kullanılan 6.-8. Sınıf Matematik Ders ve Öğrenci Çalışma Kitapları**

1. 6. sınıf ders kitabı, Ş. Bilgi, H. Ekmen ve N. Gürsoy, 2004. Devlet Kitapları, Türk Tarih Kurumu Basımevi.
2. 6. sınıf ders kitabı, Ş. Aktaş, A. Atalay, S. Ç. Aygün, N. Aynur, O. Bilge, M. Çelik, S. S. Çuha, U. Karaman, İ. Öcal, F. Öncü, U. Özçelik, M. Ulubay ve N. Ünsal, 2008. Devlet Kitapları, İmpress.
3. 6. Öğrenci çalışma kitabı, Ş. Aktaş, A. Atalay, S. Ç. Aygün, N. Aynur, O. Bilge, M. Çelik, S. S. Çuha, U. Karaman, İ. Öcal, F. Öncü, U. Özçelik, M. Ulubay ve N. Ünsal, 2008. Devlet Kitapları, İmpress.
4. 7. sınıf ders kitabı, F. Tortumlu, A. Kılıç ve H. Şahin, 2004. Devlet Kitapları, Evos Basım Yayın.
5. 7. sınıf ders kitabı, S. Ç. Aygün, N. Aynur, S. S. Çuha, U. Karaman, U. Özçelik, M. Ulubay ve N. Ünsal, 2008. Devlet Kitapları, Ada Matbaacılık.
6. 7. sınıf öğrenci çalışma kitabı, S. Ç. Aygün, N. Aynur, S. S. Çuha, U. Karaman, U. Özçelik, M. Ulubay ve N. Ünsal, 2008. Devlet Kitapları, Ada Matbaacılık.
7. 8. sınıf ders kitabı, M. Polatoğlu, A. Çamlı ve İ. Çalikoğlu, 2004. Devlet Kitapları, Doğan Ofset.
8. 8. sınıf ders kitabı, S. Ç. Aygün, N. Aynur, N. Coşkuntürk, S. S. Çuha, U. Karaman, U. Özçelik, M. Ulubay ve N. Ünsal, 2008. Devlet Kitapları, İmpress.
9. 8. Sınıf öğrenci çalışma kitabı, S. Ç. Aygün, N. Aynur, N. Coşkuntürk, S. S. Çuha, U. Karaman, U. Özçelik, M. Ulubay ve N. Ünsal, 2008. Devlet Kitapları, İmpress.

## Summary

### Introduction

Turkish elementary school mathematics program was revised in 2005. One of the goals of the 2005 curriculum is to emphasize real-life applications, problem solving skills, making connections between concepts and improving mathematical reasoning skills. The purpose of this study is to analyze and compare the number of geometry, data and chance questions in the 6th-8th grade mathematics textbooks and students' workbooks, published before and after the mathematics reform in 2005, with respect to cognitive domains. This analysis was done based on TIMSS 2007 cognitive assessment framework. Both in TIMSS 1999 and 2007, the area Turkish students was weakest in geometry (428 points at TIMSS 1999 and 411 points at TIMSS 2007). Data and chance content domain was the area in which they were most successful (446, 445, and 467 points at TIMSS 1999 2007, and 2011 respectively).

### Methodology

First of all, to work out the coding of geometry, data and chance questions, writer and an expert in mathematics education worked independently coded selected 250 questions. After initial coding, each questions for which the coders did not agree was then discussed and they had an agreement. Since the reliability almost 100%, the writer coded rest of the geometry, data and chance questions of the textbooks and workbooks.

### Findings

One important difference observed between the textbooks written prior to and after the reform was in the number of questions they contained. The textbooks published in 2008, after the reform, had an increased number of questions. The total number of data and chance questions increased from 84 to 381, whereas the total number of geometry questions rose from 424 to 1540. When the distribution of data and chance questions encountered in 6th-8th grade textbooks, published in 2004 were analyzed with respect to TIMSS cognitive domains the following percentages were found: Knowledge 31%;

application 47.6% and reasoning questions 21.4%. In the textbooks and workbooks published in 2008, these percentages were found to be 33.1% in the knowledge, 45.7% in the application, and 21.2% in the reasoning type questions respectively. When the cognitive domains of data and chance questions encountered in the 6th-8th grade mathematics textbooks written in 2004 are compared to those published in 2008, Chi square calculation showed no statistically significance difference ( $\chi^2=0.152$ ,  $p=0.927$ ). When the distribution of geometry questions encountered in the 6th-8th grade textbooks were analyzed for cognitive domains the following percentages were found: 2004 books contain 51.2% knowledge, 40.3% application and 8.5% reasoning type geometry questions. However, 2008 textbooks and workbooks contain 39.8% knowledge, 50.8% application and 9.4% reasoning geometry questions. Chi square calculation showed a significant difference between percentage of knowledge and application cognitive domain geometry questions in 2004 and 2008 books ( $\chi^2=17.967$ ,  $p=0.000$ ).

### Discussion

The percentage of reasoning geometry questions in the textbooks published in 2004 and in 2008, each form approximately 10% of the geometry questions, and the reasoning questions in the area of data and chance each form 20% of the questions in this content domain. Geometry is the content domain Turkish students were weakest in according to TIMSS 1999 and 2007 mathematics scores. On the contrary, data and chance was the content domain Turkish students did best in the years 1999, 2007 and 2011. Considering that in geometry Turkish students encounter a small variety of questions, that are challenging in nature, whereas in data and chance, the percentage of questions are close to that used in TIMSS, the success rate of students in each area is understandable. When Turkish students are given learning opportunities that resemble the assessment of TIMSS, naturally they do better. However, even in the content domain

of mathematics, in which Turkey is most successful, its textbook is not up to par with the global expectations. The results of the present study shows that 6th – 8th grade mathematics textbooks still contain a limited number of questions in the reasoning cognitive domain. Since most of the mathematics teachers only use textbooks as their teaching material in the classrooms, and prefer solving questions from textbooks, students encounter limited variety of geometry, data and chance questions.

### **Conclusion**

This study indicates that while the number of questions in the 6th-8th grade mathematics textbooks and workbooks written after 2005 have increased considerably when compared to those written prior to reform, the percentage of reasoning type questions did not change considerably. These percentages are still below that encountered in TIMSS. Given the frequency with which Turkish students encounter reasoning questions, it is not surprising that they have difficulty with this type of problems. The fact that Turkish students do relatively well in data and chance content domain where the spread of questions with respect to cognitive domains resemble that used in TIMSS is encouraging.

While writing a textbook requires hard work and professionalism, coming up with non-routine problems requires creativity, experience and time. In Turkey, textbooks are written by a few, in limited time. This decreases the chances of having a wide range of problems requiring reasoning skills in the textbooks. One possibility is for the Ministry of Education to create a question bank through a web site so that any one can deposit an interesting problem there. People can get paid if the editor finds the problem good enough to included in the textbook. This will help raise the variety of questions in the textbooks, as well as students' learning opportunities and may have a positive effect on students' performance on global comparisons.