



8. Sınıf Matematik Ders Kitabındaki Etkinliklerin Bilişsel Düzeyinin Programdakilerle Karşılaştırılması¹

MAKALE TÜRÜ	Başvuru Tarihi	Kabul Tarihi	Erken Görünüm Tarihi
Araştırma Makalesi	22.11.2017	14.03.2018	15.03.2018

Hande Reçber ²
Milli Eğitim Bakanlığı

Renan Sezer ³
Ankara Üniversitesi

Öz

Bu çalışmanın amacı, Türkiye'nin 8. sınıf matematik öğretim programında ve ders kitabında bulunan etkinliklerin bilişsel istem düzeylerinin hem toplamda hem de matematiğin alt öğrenme alanlarına göre belirlenmesi ve karşılaştırılmasıdır. Veriler doküman analizi yapılarak toplanmış, etkinlikler bilişsel istem düzeylerine göre kodlanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre yüksek düzey bilişsel istem gerektiren etkinlik oranı öğretim programında % 87 iken ders kitabında % 76'dır. Yüksek düzey bilişsel istem gerektiren etkinlik oranı sırasıyla programda ve ders kitabında, sayılar alt öğrenme alanı için % 67 ve % 77, geometri ve ölçme için % 92 ve % 79, cebir için % 92 ve % 57'dir. İstatistik ve veri toplama için ise % 100'dür. Buna göre ders kitabındaki etkinliklerin bilişsel istem düzeyi, öğretim programında öngörülenin altındadır. Sonuç olarak, ders kitaplarındaki etkinliklerin bilişsel istem düzeyinin artırılması önerilmiştir.

Anahtar sözcükler: Etkinlik, bilişsel istem düzeyi, QUASAR, matematik ders kitabı, 8. sınıf

¹Bu makale, "Türkiye 8. Sınıf Matematik Ders Kitabındaki Etkinliklerin Bilişsel Düzeylerinin Programdakilerle ve Ülkeler Arası Karşılaştırılması" adlı, Prof. Dr. Renan Sezer danışmanlığında yapılan yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

²*Sorumlu Yazar:* Öğretmen, Sincan İMKB Ortaokulu, E-posta: hande.recber@live.com, <https://orcid.org/0000-0002-2072-8408>

³Prof. Dr., Eğitim Bilimleri Fakültesi, İlköğretim Bölümü, E-posta: rsezer@ankara.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0003-2823-0951>

Zaman içinde toplumların özelliklerinin ve ihtiyaçlarının değişmesi, eğitim sistemlerinde değişimi beraberinde getirmiştir. 20. yüzyılın sonlarına doğru, bilgi toplumuna dönüşmeyi sağlamak amacıyla birçok ülkede eğitim sisteminde değişiklikler yapılmaya başlanmıştır (Sriraman, 2010). Özellikle, 1995 yılında başlatılan ve kapsamlı uluslararası eğitim araştırmalarından biri olan Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (Trends In Mathematics and Science Study [TIMSS]), pek çok ülkeye matematik ve fen eğitimlerini değerlendirme olanağı vermiştir. TIMSS ile ülkelerin başarı durumlarının saptanması, başarı ortalaması düşük olan ülkelerin matematik eğitiminde yenilikler yapmasına yol açmıştır (MacNab, 2000).

Dünyanın birçok ülkesindeki bu gelişme ve değişimlere paralel olarak Türkiye’de de 2005 yılında yeni ilköğretim matematik öğretim programı hazırlanmış ve yapılandırmacı yaklaşım felsefesini benimseyen bir program uygulamaya konulmuştur. Böylelikle öğrencilerden beklenen kuralları ve formülleri ezberlemeleri yerine, matematiksel gerçeklere çeşitli yapılandırılmış süreçlerden geçerek kendilerinin ulaşmalarıdır. Yeni matematik programında dünyadaki değişimlere paralel olarak akıl yürütme, ilişkilendirme, kavram ve ilkelerin neden ve sonuçlarını algılama, sorgulama, değerlendirme gibi becerilere de önem verilmiştir (Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı [TTKB], 2009). Bu açıdan bakıldığında, öğrencileri problem çözme, örüntü arama, önermeler oluşturup bunları sınama, genellemelere varma gibi üst düzey bilişsel süreçlere sokan iyi yapılandırılmış etkinlikler matematik eğitiminde önemli bir yer tutmaktadır. İlköğretim matematik öğretim programında belirtildiği üzere matematik ders kitaplarında öğrencilere inceleme, araştırma, vb. çalışmalar yapacakları, derse etkin katılacakları etkinlik yaptırılır. Yeni programda konunun işlenişinde etkinlikler önemli bir yere sahiptir.

Yenilenen matematik öğretim programına paralel olarak yazılan ders kitaplarının programın felsefesini yansıtması beklenmektedir. Ders kitapları öğretmen-öğrenci cephesi ile öğretim programları arasında köprü görevi gördüğü gibi (Arslan ve Özpınar, 2009), öğrenme fırsatlarını ölçmek açısından da önemli kaynaklardır (Törnroos, 2005). Ayrıca sınıfta öğretmenlerin nasıl bir ders işleyeceğinin en önemli belirleyicisidir (Fan ve Kaeley, 2000). Bu nedenle ders kitapları üzerine birçok araştırma yapılmıştır (Charalambous, Delaney, Hsu ve Mesa, 2010; Fan ve Zhu, 2007; Kerpiç ve Bozkurt, 2011; Li, 2000; Park, 2011; Özer ve Sezer, 2014; Engin ve Sezer, 2016). Bu araştırmalarla kitapların akademik çalışmalarda ve programlarda vurgulanan özellikleri ne kadar barındırdığı incelenmiştir. Ancak işlenişin öğrenciyi nasıl bir bilişsel sürece soktuğunu inceleyen araştırmalar göreceli olarak azdır. İşleniş sırasındaki bilişsel sürece yönelik araştırmaların en önemlilerinden biri Sayısal Anlama; Öğrenci Başarısını ve Akıl Yürütmesini Artırma (Quantitative Understanding: Amplifying Student Achievement and Reasoning [QUASAR]) projesidir. ABD’de, yenilikçi bir matematik öğretim programının uygulandığı bu projenin kapsamındaki okullarda, proje ekibi matematik etkinliklerinin bilişsel düzeyi üzerine çalışmalar yapmışlardır (Stein ve Lane, 1996; Stein, Grover ve Henningsen, 1996; Henningsen ve Stein, 1997; Smith ve Stein, 1998;

Stein, Smith, Henningsen ve Silver, 2000). Stein ve diğerleri (2000), “Öğrencilerin bir öğretim etkinliğini başarıyla yürütebilmeleri için gerekli olan düşünme çeşidi ve seviyesi” olarak tanımladıkları “bilişsel istem (cognitive demand)” kavramı çerçevesinde, etkinliklerin içerdiği matematiksel görevlerin (mathematical tasks) bilişsel istem düzeylerini incelemişlerdir. Matematiksel görevler, öğrencilerin hangi içerikle ne şekilde uğraşacağını belirleyerek etkinliklerle öğrencilerin öğrenme süreci arasında bir köprü oluşturur (Doyle, 1983) ve öğrencilere matematik yapmanın ne olduğunu öğretir (Henningsen ve Stein, 1997). Smith ve Stein (1998), matematiksel görevlerin bilişsel istem düzeylerini belirlemek üzere, “Etkinlik Analizi Rehberi”ni (The Task Analysis Guide) geliştirmişler ve bu ölçek çerçevesinde düşük ve yüksek düzey bilişsel istemleri tanımlamışlardır. Bu tanımlara göre düşük düzey istemler, “ezberleme” ve “bağılantısız yöntemler”, yüksek düzey istemler ise “bağılantılı yöntemler” ve “matematik yapma” etkinliklerinden oluşmaktadır (Smith ve Stein, 1998; Stein vd., 2000). Yapılan çalışmalar sonucunda matematikte çoklu çözüm yolları, gösterimler, anlatımlar ve açıklamalar içeren üst düzey etkinliklerle öğretim gören öğrencilerin daha başarılı oldukları ve öğrencilerin en çok bilişsel düzeyi yüksek olan, özellikle matematik yapma düzeyindeki etkinliklerden kazanım elde ettikleri ortaya konulmuştur (Stein ve Lane, 1996). Daha sonra başka araştırmacılar tarafından da etkinliklerin bilişsel düzeylerini incelemek için Etkinlik Analizi Rehberi kullanılmıştır (Charalambous vd., 2010; Özgeldi ve Esen, 2010; Park, 2011; Ubuz vd., 2010).

Ülkemizde ders kitaplarına yönelik araştırmalar sınırlı olmakla birlikte, bilişsel özellikler (Toluk ve Olkun, 2002; Delil, 2006; Kerpiç ve Bozkurt, 2011) ve programa uygunluk (Arslan ve Özpınar, 2009; Küçüközer ve Bostan, 2007; Koray, Bahadır ve Geçgin, 2006) açısından yapılan incelemeler daha da azdır. Matematik ders kitaplarının bilişsel düzeyine yönelik çalışmaların en kapsamlılarından biri, Özgeldi ve Esen’in (2010), Smith ve Stein’in (1998) geliştirdiği tanımları kullanarak yaptıkları analiz çalışmasıdır. Bu çalışmada Özgeldi ve Esen, matematik ders kitaplarında konu anlatımına yönelik soru ve etkinliklerin % 55’inin, değerlendirmeye yönelik soru ve etkinliklerin ise % 64’ünün düşük bilişsel istem düzeyine sahip olduğunu belirlemişlerdir. Benzer şekilde, Ubuz ve diğerleri (2010), 6.-8. sınıf matematik öğretim programında cebir konusu ile ilgili etkinlik ve soruların bilişsel düzeylerini Smith ve Stein’in (1998) geliştirdiği tanımları kullanarak incelemişlerdir. Bu çalışmanın bulgusu etkinlik ve soruların % 60’ının bilişsel isteminin üst düzeyde olduğu, ancak üst düzey kendi içinde düzeylere ayrıldığında en üst düzey olan matematik yapma düzeyinde etkinlik ve soru oranının az olduğu yönündedir.

Etkinliklerin incelenmesi, öğrencilerden öğrenme sürecinde istenen bilişsel düzeyi belirlemek açısından önemli olduğu kadar, programın hedefi olan problem çözme, iletişim, ilişkilendirme ve akıl yürütme becerilerinin ne ölçüde desteklendiğinin gözlemlenebilmesi açısından da önemlidir. Bu araştırma kapsamında 8. sınıf öğretim programında önerilen ve Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) 8. sınıf matematik ders kitabında bulunan etkinliklerin bilişsel istem düzeyleri belirlenmiş ve karşılaştırma yapılarak aralarındaki uyum incelenmiştir. Araştırma, matematik

öğrenme alanlarına göre, etkinliklerde öğrencilerinden beklenen bilişsel istem düzeyi ile Türkiye'nin bu alanlarda TIMSS'deki matematik başarısı arasında bir ilişki olup olmadığını da incelemektedir.

Yöntem

Bu başlık altında araştırma modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları ve verilerin analizi ele alınmıştır.

Araştırma Modeli

Bu çalışmada ilköğretim 8. sınıf matematik öğretim programındaki etkinliklerin bilişsel düzeyi saptanmış, bu düzey programa göre hazırlanmış olan MEB ilköğretim 8. sınıf matematik ders kitabındaki etkinliklerin bilişsel düzeyi ile kıyaslanmıştır. Araştırma, nitel yöntemlerden yararlanılan, karşılaştırmalı tarama modelinin kullanıldığı bir durum çalışmasıdır (Karasar, 1991; Yıldırım ve Şimşek, 2008).

Çalışma Grubu

Araştırmanın amacı doğrultusunda 2005 yılında hazırlanmış ve sonrasında yenilenmiş olan İlköğretim Matematik Dersi 6.-8. Sınıf Öğretim Programı ve MEB tarafından hazırlanan ve yayınlanan 8. sınıf matematik ders kitabının 2011 yılındaki 4. baskısı incelenmiştir. Kitap tipik durum örnekleme yöntemiyle seçilmiş (Yıldırım ve Şimşek, 2008); Türkiye'de yaygın olarak kullanılan ders kitabı tercih edilmiştir.

Veri Toplama Araçları

Verileri toplamak için Stein ve Smith tarafından geliştirilmiş olan Etkinlik Analizi Rehberi (Stein ve Smith, 1998; Stein vd., 2000) ölçeği kullanılmıştır. Bu ölçek, matematiksel etkinlikleri düşük ve yüksek düzey bilişsel istem gerektirme durumuna göre sınıflandırmaktadır. Bu kapsamda öğretim programı ve ders kitabındaki etkinliklere ilişkin veriler Etkinlik Analizi Rehberi kullanılarak toplanmıştır.

Verilerin Analizi

Öğretim programı ve ders kitabında bulunan etkinliklerin bilişsel istemleri "Etkinlik Analizi Rehberi" (Stein vd., 2000) kullanılarak doküman analizi yöntemiyle incelenmiştir. Elde edilen verilere göre programdaki etkinliklerin bilişsel düzeyi ile ders kitabındaki etkinliklerin bilişsel düzeyi karşılaştırılmıştır.

Araştırmada, nitel verilerin analiz yöntemlerine bağlı kalınarak içerik analizi yapılmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Etkinlik Analizi Rehberi'nde bulunan dört sınıflandırma doğrultusunda etkinlikler analiz edilerek bilişsel düzeyleri ortaya koyulmuştur. Etkinlikler Etkinlik Analizi Rehberi'nde tanımlanmış olan bilişsel istem düzeylerine göre Tablo 1'deki gibi kodlanmıştır.

Tablo 1.

Etkinliklerin Bilişsel Düzeyleri İçin Kullanılan Kodlar

Bilişsel istem düzeyi	Kodlar
Düşük Düzey İstemler-Ezberleme (DDİ-E)	1
Düşük Düzey İstemler-Bağılantısız Yöntemler (DDİ-B ⁻)	2
Yüksek Düzey İstemler-Bağılantılı Yöntemler (YDİ-B ⁺)	3
Yüksek Düzey İstemler-Matematik Yapma (YDİ-M)	4

Etkinlikler kodlanmadan önce, güvenilirliğin sağlanması için araştırmacı ile aynı alanda çalışan iki öğretmen ve bir öğretim üyesi ile bir çalıştay yapılmıştır. Çalıştayda Smith, Stein, Arbaugh, Brown ve Mossgrove'un (2004), öğretmenlere matematiksel etkinliklerin düzeylerinin belirlenmesi üzerine eğitim vermek amacı ile hazırlanmış oldukları "Matematiksel Etkinliklerin Bilişsel İstemlerinin Belirlenmesi Etkinliği" adlı çalışma kullanılmıştır. Önce matematiksel etkinliklerin bilişsel istem düzeylerinin nasıl belirleneceği çalışılmış, sonra etkinlikler katılımcılar tarafından bağımsız olarak kodlanmış, sonrasında dokümanın son kısmında belirtilen yanıtlar ve kodlama sonuçları karşılaştırılarak tartışılmıştır. Araştırmanın kodlama sürecinde de, araştırmacı tarafından kodlanan etkinlikler çalışmaya katılan diğer öğretmenler tarafından da bağımsız olarak kodlanmıştır. Farklı görüşlerin ortaya çıktığı etkinlikler üzerinde tartışılarak fikir birliğine varılmıştır. Bu çoklu kodlama ve tartışmalar sonucunda, kodlayıcılar arası tutarlılık en az % 90 olarak saptanmıştır. Araştırmada, belirlenen amaçlar doğrultusunda elde edilen veriler yüzde olarak sayısallaştırılarak yorumlanmıştır.

Öğrencinin çok fazla yönlendirildiği ve öğrencinin sarf etmesi gereken bilişsel çabanın azaldığı, sorunun cevabının etkinliğin içinde verildiği (veya neredeyse verildiği) yüksek düzey istem gerektiren etkinliklere YDİ-B⁺ kodu verilmiş, öğrenci çözüm sürecini kendisi belirlemediği için YDİ-M verilmemiştir.

Etkinlik

Negatif Kuvvetler

- Yandaki örüntüyü inceleyelim.
- ★ Her bir adım arasında nasıl bir ilişki vardır? Açıklayınız.
- ★ 2 sayısının negatif kuvvetleri ile pozitif kuvvetlerinin gösterimini karşılaştırınız.
- ★ Bir tam sayının negatif kuvvetini bulmak için neler yapılması gerektiğini açıklayınız.
- ★ 2¹ sayısından 2⁻² sayısına ulaşabilmek için ne yapmanız gerekir? Tartışınız.

$$2^n = \underbrace{2, 2, 2, \dots, 2}_{n \text{ tane}}$$

$$2^3 = 2 \cdot 2 \cdot 2 = 8$$

$$2^2 = 2 \cdot 2 = 4 \quad \cdot 2$$

$$2^1 = 2 = 2 \quad \cdot 2$$

$$2^0 = 1 = 1 \quad \cdot 2$$

$$2^{-1} = \frac{1}{2} = \frac{1}{2} \quad \div 2$$

$$2^{-2} = \frac{1}{2^2} = \frac{1}{4}$$

$$2^{-3} = \frac{1}{2^3} = \frac{1}{8}$$

$$2^{-n} = \frac{1}{2^n} = \frac{1}{\underbrace{2, 2, 2, \dots, 2}_{n \text{ tane}}}$$

Şekil 1. Bir etkinlik örneği (Aygün vd., 2011, s. 28)

Örneğin Şekil 1'deki etkinlikte matematik yapmanın bir gereği olan matematiksel kavramların, işlemlerin ve ilişkilerin doğasının keşfedilmesi ve anlaşılması amaçlanmaktadır. Ancak çözüm sürecini öğrencinin belirlemesi gerekirken, etkinlikte süreç adım adım anlatılmış, ayrıca örüntüde keşfedilmesi gereken ilişki ($\div 2$) ve varılması gereken genelleme ($2^n = \frac{1}{2^n}$) en baştan verilmiştir.

Öğretim programında 8. sınıf konuları için bazen etkinlik örneği verilmeyip aşağıdaki gibi genel ifadelere yer verilmiştir (TTKB, 2009):

“Öğrencilerden problemleri dikkatli okumalarını, problemleri kendi cümleleri ile ifade etmelerini; problemde verilenleri belirlemeleri, problemi çözmek için plan yapmaları (strateji belirlemeleri), planı uygulamaları, çözümlerini kontrol etmeleri ve tartışmaları istenir.” (s. 223)

“Öğrenciler, sınıfa getirdikleri çeşitli geometrik cisim modellerinin yüzey alanlarını strateji kullanarak tahmin ederler ve tahmin stratejilerini açıklarlar.” (s. 334)

“Öğrenciler, doğrusal denklem sistemlerini kurmayı gerektiren problemlere uygun denklemleri yazarak grafiklerini çizerler. Grafik üzerinde buldukları iki doğrunun kesim noktası ile cebirsel yöntemlerle elde edilen çözüm kümesini karşılaştırırlar. Doğrusal denklem sistemlerinin çözümünün geometrik anlamını tartışırlar.” (s. 355)

Bu gibi ifadeler, Etkinlik Analizi Rehberi'ne göre matematik yapma düzeyine karşılık gelmektedir. Bu nedenle bu ifadeler YDİ-M olarak kodlanmıştır.

Öğretim programı ve ders kitabındaki etkinliklerin bilişsel istemleri arasında genel olarak ve öğrenme alanlarına göre bir farklılık olup olmadığı sorusunu cevaplayabilmek için bu etkinliklerin bilişsel istem düzeyleri arasındaki uyum incelenmiştir. Bilişsel istem düzeylerinin dağılımları önce genel olarak, sonra öğrenme alanları temel alınarak karşılaştırılmıştır. Karşılaştırmalar sonucunda program ve ders kitabının, etkinliklerin bilişsel düzeyi açısından uyumlu olup olmadığı yorumlanmıştır.

Bulgular

İlköğretim Matematik Dersi 6.-8. Sınıflar Öğretim Programı'nda (TTKB, 2009) 8. sınıflar için önerilen etkinlikler ile MEB 8. Sınıf Matematik Ders Kitabı'ndaki (Aygün vd., 2011) etkinlikler sayı olarak öğrenme alanlarına göre ve toplamda Tablo 2'deki gibi bir dağılım göstermektedir.

Tablo 2.

8. Sınıf Matematik Öğretim Programındaki ve 8. Sınıf Matematik Ders Kitabındaki Etkinlik Sayıları

	Öğretim programı	Ders kitabı
Sayılar	12	13
Geometri ve Ölçme	36	34
Cebir	12	14
İstatistik, Olasılık ve Veri Analizi	8	6
Toplam	68	67

Tablo 2’de görüldüğü gibi öğretim programında ve ders kitabında hem öğrenme alanlarına göre hem de toplamda incelenen etkinliklerin sayısı birbirine çok yakındır. Öğretim programında sayılar öğrenme alanında 12, geometri ve ölçme öğrenme alanında 36, cebir öğrenme alanında 12, istatistik, olasılık ve veri analizi öğrenme alanında 8 olmak üzere toplam 68 etkinlik bulunmaktadır. Ders kitabında ise sayılar öğrenme alanında 13, geometri ve ölçme öğrenme alanında 34, cebir öğrenme alanında 14, istatistik, olasılık ve veri analizi öğrenme alanında 6 olmak üzere toplam 67 etkinlik bulunmaktadır. Bu etkinliklerin bilişsel istem düzeylerine göre dağılımları Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3.

8. Sınıf Matematik Öğretim Programında ve 8. Sınıf Matematik Ders Kitabında Bulunan Etkinliklerin Bilişsel İstem Düzeylerine Göre Dağılımı

		Öğretim programında bulunan etkinlik sayısı (yüzdesi)				Ders kitabında bulunan etkinlik sayısı (yüzdesi)			
		DDİ- E	DDİ- B ⁻	YDİ- B ⁺	YDİ- M	DDİ- E	DDİ- B ⁻	YDİ- B ⁺	YDİ- M
Sayılar	%	0 (0)	4 (33)	8 (67)	0 (0)	0 (0)	3 (23)	9 (69)	1 (8)
Geometri ve Ölçme	%	0 (0)	3 (8)	26 (72)	7 (20)	0 (0)	7 (21)	26 (76)	1 (3)
Cebir	%	0 (0)	1 (8)	8 (67)	3 (25)	0 (0)	6 (43)	8 (57)	0 (0)
İstatistik, Olasılık ve Veri Analizi	%	0 (0)	0 (0)	7 (87)	1 (13)	0 (0)	0 (0)	5 (83)	1 (17)
Toplam	%	0 (0)	8 (12)	49 (72)	11 (16)	0 (0)	16 (24)	48 (72)	3 (4)
Genel	%	DDİ: 8 (12)		YDİ: 60 (88)		DDİ: 16 (24)		YDİ: 51 (76)	

Tablo 3'teki bulgulara göre öğretim programında önerilen etkinliklerin bilişsel istemlerinin düzeyleri genel olarak incelendiğinde düşük düzey bilişsel istem gerektiren 8, yüksek düzey bilişsel istem gerektiren 60 etkinlik bulunduğu görülmektedir. Buna göre etkinliklerin % 12'si düşük düzey, % 88'i yüksek düzey bilişsel istem gerektirmektedir. Düşük ve yüksek düzey bilişsel istem görevlerinin alt kategorilerine bakıldığında düşük düzey istemlerden ezber düzeyinde hiç etkinlik bulunmadığı (% 0) görülmektedir. Etkinliklerin toplamda 8'i (% 12) bağlantısız yöntem görevleri, 49'u (% 72) bağlantılı yöntem görevleri ve 11'i (% 16) matematik yapma görevleri içermektedir.

Öğretim programında önerilen etkinliklerin bilişsel istemleri öğrenme alanlarına göre incelendiğinde, sayılar öğrenme alanında DDİ gerektiren 4, YDİ gerektiren 8 etkinlik bulunduğu; yüzde olarak bunun DDİ için % 33, YDİ için % 67'ye karşılık geldiği görülmektedir. Sayılar öğrenme alanı için düşük ve yüksek düzey bilişsel istem görevlerinin alt kategorileri incelendiğinde DDİ-E ve YDİ-M düzeyinde hiç etkinlik bulunmadığı (% 0) görülmektedir. Etkinliklerin 4'ü (% 33) DDİ-B⁻ ve 8'i (% 67) YDİ-B⁺ görevleri içermektedir.

Geometri ve ölçme öğrenme alanında DDİ gerektiren 3, YDİ gerektiren 33 etkinlik bulunduğu görülmektedir. Buna göre etkinliklerin % 8'i düşük düzey ve % 92'si yüksek düzey bilişsel istem gerektirmektedir. Geometri ve ölçme öğrenme alanı için düşük ve yüksek düzey bilişsel istem görevlerinin alt kategorilerine bakıldığında DDİ-E düzeyinde hiç etkinlik bulunmadığı (% 0) görülmektedir. Etkinliklerin 3'ü (% 8) DDİ-B⁻, 26'sı (% 72) YDİ-B⁺ ve 20'si (% 20) YDİ-M görevleri içermektedir.

Cebir öğrenme alanında DDİ gerektiren 1, YDİ gerektiren 11 etkinlik bulunduğu, yüzde olarak bunun sırasıyla % 8 ve % 92'ye karşılık geldiği görülmektedir. Cebir öğrenme alanı için düşük ve yüksek düzey bilişsel istem görevlerinin alt kategorileri incelendiğinde DDİ-E düzeyinde hiç etkinlik bulunmadığı (% 0) görülmektedir. Etkinliklerin 1'i (% 8) DDİ-B⁻, 8'i (% 67) YDİ-B⁺ ve 8'i (% 25) YDİ-M görevleri içermektedir.

İstatistik, olasılık ve veri analizi öğrenme alanında ise 8 etkinlik bulunmakta ve bunların tamamı YDİ gerektirmektedir (DDİ % 0, YDİ % 100). DDİ alt kategorilerinde etkinlik bulunmaz iken etkinliklerin 7'si YDİ-B⁺ ve 1'i YDİ-M düzeyindedir. Yüzde olarak dağılımlara bakıldığında etkinliklerin % 87'si YDİ-B⁺ ve % 13'ü YDİ-M düzeyinde bulunmaktadır.

MEB 8. sınıf matematik ders kitabındaki etkinliklerin bilişsel istemlerinin nasıl bir dağılım gösterdiği incelendiğinde DDİ gerektiren 16, YDİ gerektiren 51 etkinlik bulunduğu görülmektedir (Tablo 3). Buna göre etkinliklerin % 24'ü düşük düzey, % 76'sı yüksek düzey bilişsel istem gerektirmektedir. Düşük ve yüksek düzey bilişsel istem görevlerinin alt kategorileri incelendiğinde DDİ-E düzeyinde hiç etkinlik olmadığı, etkinliklerin 16'sının (% 24) DDİ-B⁻, 48'inin (% 72) YDİ-B⁺ ve 3'ünün de (% 4) YDİ-M düzeyinde yer aldığı görülmektedir.

Ders kitabındaki etkinliklerin bilişsel istemlerinin öğrenme alanlarına göre nasıl bir dağılım gösterdiği incelendiğinde, sayılar öğrenme alanında DDİ gerektiren 3, YDİ gerektiren 9 etkinlik bulunduğu, yüzde olarak bunların DDİ için % 23, YDİ için % 77'ye karşılık geldiği görülmektedir. Sayılar öğrenme alanı için düşük ve yüksek düzey bilişsel istem görevlerinin alt kategorilerine bakıldığında DDİ-E düzeyinde hiç etkinlik bulunmadığı (% 0) gözlemlenmektedir. Etkinliklerin 3'ü (% 23) DDİ-B⁻, 9'u (% 69) YDİ-B⁺ ve 1'i (% 8) YDİ-M görevlerini içermektedir.

Geometri ve ölçme öğrenme alanında DDİ gerektiren 7, YDİ gerektiren 27 etkinlik bulunmaktadır. Buna göre geometri ve ölçme etkinliklerinin % 21'i düşük düzey ve % 79'u yüksek düzey bilişsel istem gerektirmektedir. Geometri ve ölçme öğrenme alanı için düşük ve yüksek düzey bilişsel istem görevlerinin alt kategorilerine bakıldığında DDİ-E düzeyinde hiç etkinlik bulunmadığı (% 0) görülmektedir. Etkinliklerin 7'si (% 21) DDİ-B⁻, 26'sı (% 76) YDİ-B⁺ ve 1'i (% 3) YDİ-M görevleri içermektedir.

Cebir öğrenme alanında DDİ gerektiren 6, YDİ gerektiren 8 etkinlik bulunduğu, yüzde olarak bunların DDİ için % 43, YDİ için % 57'ye karşılık geldiği görülmektedir. Cebir öğrenme alanı için düşük ve yüksek düzey bilişsel istem görevlerinin alt kategorileri incelendiğinde DDİ-E ve YDİ-M düzeyinde etkinlik bulunmadığı (% 0) görülmektedir. Etkinliklerin 6'sı (% 43) DDİ-B⁻ ve 8'i (% 57) YDİ-B⁺ görevleri içermektedir.

İstatistik, olasılık ve veri analizi öğrenme alanında ise 6 etkinlik bulunmakta ve bunların tamamı YDİ gerektirmektedir (DDİ % 0, YDİ % 100). Etkinliklerin 5'i YDİ-B⁺ ve 1'i YDİ-M düzeyindedir. Yüzde olarak dağılımlara bakıldığında bu öğrenme alanındaki etkinliklerin % 87'sinin YDİ-B⁺ ve % 13'ünün YDİ-M düzeyinde bulunduğu görülmektedir.

MEB ilköğretim 8. sınıf öğretim programında önerilen etkinliklerin bilişsel istemleri ile 8. sınıf matematik ders kitabındaki etkinliklerin bilişsel istemlerinin oranları karşılaştırıldığında, düşük düzey bilişsel istem gerektiren etkinlik oranının öğretim programında % 12 (8), ders kitabında % 24 (16) olduğu, yüksek düzey bilişsel istem gerektiren etkinlik oranının ise öğretim programında % 88 (60), ders kitabında % 76 (51) olduğu görülmektedir. DDİ ve YDİ düzeyinin alt kategorilerine bakıldığında hem öğretim programı hem de ders kitabında DDİ-E düzeyinde etkinlik bulunmadığı görülmektedir. Öğretim programında DDİ-B⁻, YDİ-B⁺ ve YDİ-M düzeyindeki etkinliklerin oranı sırasıyla % 12 (8), % 72 (49) ve % 16 (11) iken ders kitabında bu oranlar sırasıyla % 24 (16), % 72 (48) ve % 4'tür (3).

Öğretim programı ile ders kitabında bulunan etkinliklerin bilişsel istem düzeyleri öğrenme alanlarına göre karşılaştırıldığında, sayılar öğrenme alanında DDİ gerektiren etkinlik oranının öğretim programında % 33 (4), ders kitabında % 23 (3); YDİ gerektiren etkinlik oranının öğretim programında % 67 (8), ders kitabında % 77 (10) olduğu görülmektedir. Her iki kaynakta da DDİ-E düzeyinde etkinlik bulunmamaktadır. Öğretim programında sayılar öğrenme alanında DDİ-B⁻, YDİ-B⁺

ve YDİ-M düzeyinde etkinliklerin oranı sırasıyla % 33 (4), % 67 (8) ve % 0 (0) iken ders kitabında bu oranlar sırasıyla % 23 (3), % 69 (9) ve % 8'dir (1).

Geometri ve ölçme öğrenme alanında DDİ gerektiren etkinlik oranının öğretim programında % 8 (3), ders kitabında % 21 (7), YDİ gerektiren etkinlik oranının öğretim programında % 92 (33), ders kitabında % 79 (27) olduğu görülmektedir. Her iki kaynaktan da DDİ-E düzeyinde etkinlik yoktur. Öğretim programında geometri ve ölçme öğrenme alanında DDİ-B⁻, YDİ-B⁺ ve YDİ-M düzeyindeki etkinliklerin oranları sırasıyla % 8 (3), % 72 (26) ve % 20 (7) iken ders kitabında bu oranlar sırasıyla % 21 (7), % 76 (26) ve % 3'tür (1).

Cebir öğrenme alanında DDİ gerektiren etkinlik oranının öğretim programında % 8 (1), ders kitabında % 43 (6); YDİ gerektiren etkinlik oranının öğretim programında % 92 (11), ders kitabında % 57 (8) olduğu görülmektedir. Her iki kaynaktan da DDİ-E düzeyinde etkinlik yoktur. Öğretim programında cebir öğrenme alanında DDİ-B⁻, YDİ-B⁺ ve YDİ-M düzeyindeki etkinliklerin oranı sırasıyla % 8 (1), % 67 (8) ve % 25 (3) iken ders kitabında bu oranlar sırasıyla % 43 (6), % 57 (8) ve % 0'dır (0).

İstatistik, olasılık ve veri analizi öğrenme alanında ise öğretim programı ve ders kitabında DDİ gerektiren etkinlik bulunmadığı, etkinliklerinin tamamının YDİ düzeyinde olduğu görülmektedir. Öğretim programında YDİ-B⁺ ve YDİ-M düzeyinde etkinliklerin oranı sırasıyla % 87 (7) ve % 13 (1) iken ders kitabında bu oranlar sırasıyla % 83 (5) ve % 17'dir (1). Program ve ders kitabındaki etkinliklerin öğrenme alanlarına göre bilişsel istemlerinin oranları özet halinde Tablo 3'te verilmiştir.

8. sınıf matematik ders kitabındaki etkinliklerin alanlara göre bilişsel istem düzeyleri ile açıklanmış olan son TIMSS 2011 (Mullis, Martin, Foy ve Arora, 2012) sınavdaki Türkiye verileri karşılaştırılmıştır. TIMSS 2011 Değerlendirme Çerçevesi'ne göre (Mullis, Martin, Ruddock, O'Sullivan ve Preuschoff, 2009) TIMSS 2011'de 8. sınıf matematik içeriği Tablo 4'teki gibidir.

Tablo 4.

TIMSS 2011'de Değerlendirilen 8. Sınıf Matematik İçeriği

İçerik alanları	Konular
Sayılar	<ul style="list-style-type: none"> • Kesirler ve ondalık sayılar • Oran, orantı ve yüzdeler • Tam sayılar • Geometrik şekiller
Geometri	<ul style="list-style-type: none"> • Geometrik ölçümler • Lokasyon ve hareket (koordinat düzlemi ve dönüşüm geometrisi)

(Devam Ediyor)

Tablo 4 (Devam)

İçerik alanları	Konular
Cebir	<ul style="list-style-type: none"> • Örüntüler • Cebirsel ifadeler • Denklemler / formüller ve fonksiyonlar
Veri ve Olasılık	<ul style="list-style-type: none"> • Verilerin düzenlenmesi ve sunumu • Verilerin yorumlanması • Olasılık

Tablodaki konuların hangi başlıkları kapsadığı TIMSS 2011 Değerlendirme Çerçevesi'ne göre (Mullis vd., 2009) ayrıntılı şekilde incelendiğinde fraktallar, perspektif çizimi, çok yüzlüler ve ara kesitler, standart sapma, kombinasyon konularının TIMSS içeriğinde bulunmadığı görülmektedir. Analiz edilen etkinliklerin içinden bu konularda bulunan etkinlikler çıkarılarak bilişsel istem düzeylerine göre sayılar ve yüzdeler yeniden hesaplandığında Tablo 5'teki bulgular elde edilmektedir.

Tablo 5.

TIMSS İçeriğinde Bulunmayan Konular Çıkarıldıktan Sonra 8. Sınıf Matematik Ders Kitabındaki Etkinliklerin Bilişsel İstem Düzeylerine Göre Dağılımı

	DDİ-E	0 (% 0)
	DDİ-B⁻	13 (% 22)
	YDİ-B⁺	44 (% 73)
	YDİ-M	3 (% 5)
Genel	DDİ	13 (% 22)
Yüzde	YDİ	47 (% 78)

Tablo 5'teki bulgular, Tablo 3'tekilerle karşılaştırıldığında DDİ oranının % 24'ten % 22'ye düştüğü, YDİ oranının ise % 76'dan % 78'e çıktığı görülmektedir.

Analiz edilen etkinliklerin içinden TIMSS içeriğinde bulunmayan konuların etkinlikleri çıkarılarak yeniden hesaplanan bulguların öğrenme alanlarına göre dağılımı Tablo 6'da verilmektedir.

Tablo 6.

TIMSS İçeriğinde Bulunmayan Konular Çıkarıldıktan Sonra 8. Sınıf Matematik Ders Kitabındaki Etkinliklerin Bilişsel İstem Düzeylerinin Öğrenme Alanlarına Göre Dağılımı

Öğrenme Alanları	DDİ-E	DDİ-B ⁻	YDİ-B ⁺	YDİ-M
Sayılar	0 (% 0)	3 (% 23)	9 (% 69)	1 (% 8)
Geometri ve Ölçme	0 (% 0)	4 (% 14)	24 (% 83)	1 (% 3)
Cebir	0 (% 0)	6 (% 43)	8 (% 57)	0 (% 0)
İstatistik, Olasılık ve Veri Analizi	0 (% 0)	0 (% 0)	3 (% 75)	1 (% 25)

Buna göre geometri ve ölçme öğrenme alanında DDİ-B⁻ oranının % 21'den % 14'e düştüğü, YDİ-B⁺ oranının ise % 76'dan % 83'e çıktığı görülmektedir. İstatistik, olasılık ve veri analizi öğrenme alanında da YDİ-B⁺ oranının % 83'ten % 75'e düştüğü, YDİ-M oranının ise % 17'den % 25'e çıktığı görülmektedir.

TIMSS değerlendirme çerçevesinde yer alan konulara göre yeniden elde edilen oranlarla Türkiye'nin TIMSS'deki öğrenme alanlarına göre başarı puanları (Tablo 7) da karşılaştırılmıştır.

Tablo 7.

Türkiye'nin İçerik Alanlarına Göre TIMSS'deki (2011) Başarı Durumları

TIMSS 2011 (8. sınıf)			
Sayılar	Cebir	Geometri	Veri ve Olasılık
435	455	454	467

Sayılar alanındaki puanın 435, geometri alanındaki puanın 454, cebir alanındaki puanın 455, veri ve olasılık alanındaki puanın 467 fakat YDİ düzeyinde etkinliklerin yüzdelerinin sırası ile % 77, % 86, % 57 ve % 100 olduğu görülmektedir. Ders kitabında YDİ gerektiren etkinlik oranı yüksek olan alanlar ile bu alanlardaki TIMSS başarıları arasında yakın bir ilişki bulunmamaktadır.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Araştırmanın bulgularına göre ilköğretim 8. sınıf öğretim programında önerilen ve MEB 8. sınıf matematik ders kitabında bulunan etkinliklerin sayıları (sırasıyla 68 ve 67) birbirine çok yakındır. Bu sonuçlara göre ders kitabında öğretim programında önerildiği kadar etkinliğin kullanılmış olduğu söylenebilir. Etkinliklerin analizine ilişkin bulgular incelendiğinde yüksek düzey bilişsel istem gerektiren etkinlik oranının öğretim programında % 87 iken ders kitabında % 76'ya düşmüş olduğu görülmektedir. YDİ-B⁺ oranı programda ve ders kitabında aynı olmasına rağmen YDİ-M oranı programda % 16 iken ders kitabında % 4'e düşmüştür. Buna paralel olarak DDİ oranı programda % 12 iken ders kitabında % 24'e yükselmiştir. Dolayısıyla kitaptaki etkinliklerin bilişsel düzeyi programda öngörülenin altındadır. Öğrenme alanlarına bakıldığında, öğretim programında sayılar öğrenme alanında YDİ-M düzeyinde etkinlik yokken ders kitabında % 8 oranında YDİ-M düzeyinde etkinlik bulunduğu görülmektedir. Diğer yandan programda geometri ve ölçme alanı ile cebir öğrenme alanlarında sırasıyla % 20 ve % 25 oranlarında YDİ-M düzeyinde etkinlik önerilmişken ders kitabında bu oranlar % 3 ve % 0'a düşmüş, bunun yerine DDİ-B⁻ düzeyindeki etkinlikler programda öngörülene göre % 13 ve % 35 oranında artmıştır. İstatistik, olasılık ve veri analizi öğrenme alanında hem öğretim programında, hem de ders kitabında bulunan etkinliklerin tamamı YDİ düzeyindedir. YDİ'nin alt kategorilerine bakıldığında, YDİ-B⁺ ve YDİ-M düzeyindeki etkinlik oranlarının öğretim programında % 87 ve % 13, ders kitabında ise % 83 ve % 17 olduğu görülmektedir. Yani ders kitabında istatistik, olasılık ve veri analizi öğrenme

alanındaki etkinliklerin bilişsel düzeyi, öğretim programına göre % 4 oranında artmıştır. Bu sonuçlara bakıldığında ders kitabında istatistik, olasılık ve veri analizi öğrenme alanındaki etkinliklerin öğretim programında öngörülen düzeyin üzerinde olduğu, ancak geometri ve ölçme ile cebir öğrenme alanlarındakilerin programda öngörülen düzeyin altında kaldığı söylenebilir. Ders kitabında programda öngörülen YDİ-B⁺ düzeyindeki etkinlik oranı karşılanabilmişken YDİ-M düzeyindeki etkinlik oranı karşılanamamış, buna karşılık DDİ-B⁻ düzeyindeki etkinlik oranında artış gözlemlenmiştir. Sonuç olarak ders kitabında geometri ve ölçme ile cebir alanındaki etkinliklerin bilişsel düzeyi, öğretim programında önerilenin altında kalmıştır.

Etkinliklerin analizi sonucu elde edilen bulgulara göre öğretim programı ve ders kitabında ezber düzeyinde etkinliğin olmadığı tespit edilmiştir. Etkinliklerin amacının öğrencilerin matematiksel gerçeklerin altında yatan nedenleri kavramaları veya keşfetmelerini sağlamak olduğu düşünülürse ezber düzeyinde bilişsel istem gerektiren etkinlik bulunmaması doğaldır. Ders kitabında hem toplamda yüksek düzey bilişsel istem gerektiren etkinlik oranının, hem de matematik yapma etkinlikleri oranının az olduğu, söylenebilir. Ayrıca, Stein ve diğerlerinin (1996) tespitine göre ders kitaplarında bulunan etkinlikler belli bir bilişsel düzeye sahip iken, bu düzey sınıf uygulaması sırasında öğretmenlerin verdikleri ipuçları ve yönlendirmeleriyle düşülebilmektedir. Dolayısıyla tespit edilen YDİ oranlarının uygulama sırasında daha da düşmüş olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

Öğretim programı ve ders kitabındaki etkinliklerde kullanılan ifade biçimleri farklılıklar göstermektedir. Etkinlikler, içlerinde kullanılan ifadelere göre Etkinlik Analiz Rehberi'nde farklı düzeylere karşılık gelmektedir. Öğretim programında bazı kazanımlar için etkinlik yerine “öğrencilere keşfettirilir”, “tartışarak buldurulur”, “fark etmesi sağlanır” gibi genel ifadeler kullanılmakta, ama bunun tam olarak nasıl yapılacağı tanımlanmamaktadır. Ders kitabındaki etkinliklerde ise böyle genel ifadeler kullanılmamakta, bu ifadelerin uygulaması ortaya koyulmakta ve ne yapılacağı adım adım anlatılmaktadır. Dolayısıyla etkinlikler kodlanırken öğretim programındaki genel ifadeler matematik yapma düzeyine karşılık gelirken ders kitabındaki etkinliğin bilişsel istem düzeyi daha düşük olabilmektedir. Şekil 2 ve 3'te denklem sistemlerinin geometrik anlamı ile ilgili iki etkinlik örneği verilmiştir. Bunlardan ilki öğretim programından, ikincisi ders kitabından alınmıştır.

Öğrenciler, doğrusal denklem sistemlerini kurmayı gerektiren problemlere uygun denklemleri yazarak grafiklerini çizerler. Grafik üzerinde buldukları iki doğrunun kesim noktası ile cebirsel yöntemlerle elde edilen çözüm kümesini karşılaştırırlar. Doğrusal denklem sistemlerinin çözümünün geometrik anlamını tartışırlar.

Şekil 2. Bir etkinlik örneği (TTKB, 2009, s. 355)

Öğretim programından alınmış bir örnek olan Şekil 2'deki ifadelerle göre, anlatılanları öğrencilerin yapmaları ve geometrik bir anlama ulaşmaları

öngörülmektedir. Öğrenciler bir problem durumuna karşılık gelen denklem sistemini yazacak, cebirsel olarak çözecek ve bu denklemlerin grafiklerini çizerek aradaki ilişkiyi keşfedebileceklerdir. Bu etkinlik önerisi YDİ-M olarak kodlanmıştır.

Etkinlik

Koordinat Sisteminde İki Grafik

- ▶ Koordinat sistemindeki grafikleri inceleyelim.
- ▶ Grafiklerin kesim noktasının koordinatlarını belirleyelim.
- ★ Kesişim noktasını oluşturan koordinatlar her iki denklemi de sağlar mı? Açıklayınız.
- ★ Grafikleri verilen doğru denklemlerinin oluşturduğu denklem sisteminin çözüm kümesini bulunuz.
- ★ Denklem sisteminin çözüm kümesi ile doğruların kesişim noktası arasındaki ilişkiyi açıklayınız.
- ★ Grafiklerin kesişimleriyle oluşan taralı üçgenin alanını bulunuz.

➔ $y=x+1$ ve $y=2x-4$ doğrusal denklemlerin grafiklerini çizin. Grafikten yararlanarak doğrusal denklem sisteminin çözüm kümesini bulunuz.

Şekil 3. Bir etkinlik örneği (Aygün vd., 2011, s. 193)

Ders kitabından alınmış olan Şekil 3'teki örnek, aynı kazanıma yönelik bir etkinlik olmasına rağmen öğretim programında belirtildiği gibi bir problem durumu içerisinde verilmemiş, öğretim programına göre öğrencilerin çizeceği belirtilen grafik burada çizili olarak sunulmuş ve öğrencilere neler yapmaları, nasıl bir yöntem izlemeleri ve hangi noktalara dikkat etmeleri gerektiği söylenmiştir. Böylelikle etkinlik, öğrencilerin çözüm yöntemini kendilerinin belirlediği bir süreç olmaktan çıkmıştır. Aslında etkinliğin altındaki okla belirtilen kısım tek başına ele alındığında YDİ-M düzeyinde bir etkinlik olarak değerlendirilebilir. Ancak üst kısımlarda yöntem tamamen anlatılmış olduğundan bu kısım aynı yöntemin tekrarı olarak sadece bir alıştırmaya niteliği taşımaktadır. Bu nedenle kodlama yapılırken asıl etkinliği oluşturan yıldızlı kısımlar esas alınmış, böylelikle matematiksel bir kavramı anlamaya yönelik olan, ancak içinde yöntem tanımlanmış olan bu etkinlik YDİ-B⁺ olarak kodlanmıştır.

Bunun gibi durumlarda öğretim programındaki etkinlik önerileri, genel ifadeler kullanılmamasından ve ne yapılacağından ayrıntılarıyla bahsedilmemesinden dolayı ders kitabındaki diğerden daha yüksek kodlar alabilmektedir. Öğretim programındaki etkinliklerin yaklaşık % 5-6'sında bu durum gözlenmiştir. Öğretim programı (YDİ oranı = % 88) ile ders kitabındaki etkinliklerin (YDİ oranı = % 76) bilişsel düzeyleri arasındaki % 12'lik farkın yaklaşık yarısının öğretim programındaki etkinliklerin açık yazılmamış olmasından kaynaklandığı söylenebilir.

Araştırma kapsamında öğrenme alanlarına göre elde edilen bulgular, içerik alanlarına göre TIMSS puanları ile de karşılaştırılmıştır. Ders kitabındaki etkinliklerin öğrenme alanlarına göre bilişsel istem düzeylerinin yüksekliği ile bu alanlarda TIMSS’de gösterilen başarı arasında yakın bir ilişki olmadığı görülmektedir. Araştırma kapsamında MEB 8. sınıf matematik ders kitabında bulunan bu etkinliklerde öngörülen bilişsel sürecin sınıflarda uygulandığı varsayılmaktadır. Ancak Türkiye’de bütün okullarda MEB tarafından yayımlanan kitap kullanılmamaktadır. Kullanılsa bile kitaptaki etkinliklerin öğretmen tarafından sınıflarda uygulanıp uygulanmadığı bilinmemektedir. Ayrıca etkinlikler uygulandığında da öğrencilerin zorlanması üzerine öğretmenlerin yönlendirmelerde bulunmaları sonucu öngörülen bilişsel düzey azalmış olabilir (Stein vd., 1996). Dolayısıyla bu durumlar, ders kitabındaki etkinliklerin bilişsel düzeyi ile TIMSS başarısı arasında bir ilişki tespit edilememesine yol açmış olabilir.

Araştırmanın bulgularına göre öğretim programındaki etkinliklerin çoğu yüksek düzey bilişsel istem gerektirmektedir. Ancak alt kategorilere bakıldığında matematik yapma düzeyinde etkinliklerin az olduğu görülmektedir. Öğretim programında 6.-8. sınıflar düzeyinde cebir öğrenme alanındaki etkinlikleri ve soruları, yine QUASAR proje ekibinin (Smith ve Stein, 1998) geliştirdiği bilişsel düzey tanımlarını kullanarak inceleyen Ubuz ve diğerleri de (2010) benzer sonuçlara ulaşmışlardır. Ubuz ve diğerleri (2010), cebir öğrenme alanındaki etkinlik ve soruların çoğunun bilişsel isteminin yüksek düzeyde olduğunu, ancak yüksek düzey kendi içinde sınıflandırıldığında, matematik yapma düzeyinde etkinlik ve soru oranının az olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bu çalışmanın önerisi bağlantısız yöntem görevleri (DDI-B) içeren etkinlik ve soruların azaltılıp matematik yapma düzeyindeki etkinlik ve soruların artırılması yönündedir.

Ders kitabındaki etkinliklerin bilişsel düzeyine bakıldığında, yüksek düzey bilişsel istem gerektiren etkinlik oranının öğretim programına göre daha az olduğu görülmektedir. Ders kitabı sayılar ile istatistik, olasılık ve veri analizi öğrenme alanlarında programda öngörülen düzeyin üzerine çıkmış, geometri ve ölçme ile cebir öğrenme alanlarında ise öngörülen düzeyin altında kalmıştır. Matematik ders kitaplarındaki soruların öğretim programıyla uyumuna değinen farklı araştırmaların (İldırı, 2009; Özgeldi ve Esen, 2010) sonuçları, bu bulguyu destekler niteliktedir. MEB 5. sınıf matematik ders ve çalışma kitaplarındaki soruları inceleyen İldırı (2009) da çözümden kullanılacak bilgilerden bir ya da birkaçının eksik verilerek öğrencilerin kendi çabaları ile verilmeyen bilgileri bulmaya özendirilmesini önermektedir. İldırı (2009) kitaplardaki soruların, öğrencilerin yeni matematiksel bilgiler oluşturmasına olanak verme, tek ve değişmez bir doğru cevap yerine çözüm sürecinin önemli olduğu problemler barındırma açısından öğretim programında belirtilen özellikleri karşılamadığını ortaya koymuştur.

Bu araştırmanın sonucu olarak, etkinliklerin bilişsel düzeylerine bakıldığında, 8. sınıf ders kitabındaki düzeyin öğretim programına göre düşüşünün matematik yapma düzeyindeki etkinliklerin azlığından kaynaklandığı görülmüştür. 8. sınıf matematik

ders kitabındaki etkinliklerin, özellikle matematik yapma düzeyi için, öğretim programında önerilen düzeyi sağlayamamış olduğu söylenebilir. Oysa Stein ve Lane'e (1996) göre matematik başarısı açısından öğrenciler en çok yüksek düzeyde bilişsel süreç içeren, özellikle de matematik yapma ile ilişkili olan etkinliklerden kazanım elde etmektedirler.

Araştırma kapsamında elde edilen bulgularla Türkiye'nin 2011 TIMSS'deki başarısı karşılaştırıldığında ders kitabındaki etkinliklerin bilişsel düzeyi ile öğrencilerin matematik başarısı arasında büyük bir uyum olmadığı görülmüştür. Türkiye'de bütün okullarda MEB tarafından yayınlanan kitapların kullanılmaması, kullanılan okulların bazılarında da kitaptaki etkinliklerin sınıflarda uygulanmaması, etkinlikler uygulansa dahi öğretmenlerin yönlendirmeleriyle etkinliklerin bilişsel düzeyinin azalması bu sonucu doğurmuş olabilir.

Ders kitapları, öğrenme fırsatlarını artırmak açısından önemli araçlardır. Öğrencilerin öğrenmesini ve öğretmenlerin etkili öğretmesini kolaylaştırmak amacıyla, ders kitapları birçok ülkenin matematik eğitim sisteminde temel kaynaklardan biri olarak kullanılmaktadır (Semerci, 2004). Matematik öğretiminde ise etkinlikler öğrencilere matematiğin ve matematik yapmanın ne olduğunu öğretirler (Henningsen ve Stein, 1997). Dolayısıyla ders kitaplarında öğretmenlerin sınıfta uygulayabilecekleri, yüksek bilişsel düzeyde, özellikle de matematik yapma düzeyinde etkinlikler bulunmasının öğrencilerin matematik başarısını etkileyeceği öngörülmektedir (Stein ve Lane, 1996). Yapılan araştırmalarda Türkiye'de ders kitabına dayalı öğretimin matematik başarısını olumlu etkilediği, internet veya öğretmen kaynakları açısından yetersiz olan bölgelerde ders kitaplarının bilgiye ulaşmada önemli kaynaklar olduğu ve özellikle gelişmekte olan ülkelerde ders kitaplarının niteliğinin başarıya katkısının bulunduğu saptanmıştır (Akyüz, 2006).

Bu araştırmada olduğu gibi, birçok araştırmanın bulguları da kitaplarda, matematik yapma düzeyindeki etkinliklerin oranının az olduğu yönündedir (Charalambous vd., 2010; Jones ve Tarr, 2007; Özgeldi ve Esen, 2010; Ubuz vd., 2010). MEB 8. sınıf ders kitabındaki etkinliklerin bilişsel düzeyini düşüren etkenlerden biri, etkinlik içerisinde öğrencilerin doğru yöntem ve çözüme çok fazla yönlendirilmeleri, hatta öğrencilerin yapması beklenenlerin etkinlik içinde yapılmış olarak sunulmasıdır. Bu durum öğrencilerin göstermesi gereken bilişsel çabayı azaltmakta, etkinliklerin matematik yapma düzeyinde bulunmasını engellemektedir. Bu nedenle, etkinlik içerisinde çözüm yöntemi ve adımlarının verilmesinden kaçınılmalı, öğrencinin öğretmen rehberliğinde daha fazla sorumluluk alması ve bilişsel çaba göstermesi sağlanmalıdır. Rutin olmayan matematik problemlerinin irdelenmesini ve bu yolla matematiksel kavramların anlaşılmasını sağlayan etkinlikler, matematik yapma bilişsel istemi içerdiği için, bu tür etkinliklere daha çok yer verilmelidir. Bunun için hem kitap denetleme kurulu görevlilerinin hem de kitap yazarlarının bu konuda yeterince eğitilmiş olmaları gerekmektedir. Bu nedenle kitap değerlendirme komisyonu üyelerine ve ders kitabı yazarlarına yönelik, etkinliklerin bilişsel düzeyleri ve neler yapılsa yüksek bilişsel düzeye sahip etkinlik

yazılabileceği, matematik yapma düzeyinde etkinliklerin ne tür özellikleri barındırması gerektiği gibi konularda eğitimler verilmesi önerilir. Ayrıca bu etkinliklerin sınıflarda hedeflenen şekilde işlenebilmesi için öğretmenler eğitilmelidir. Hizmet öncesi ve hizmetiçi öğretmen eğitimlerinde hangi matematik etkinliklerinin öğrencinin matematik başarısına daha çok katkı sağladığı vurgulanmalı, etkinliklerin nasıl olması ve nasıl işlenmesi gerektiği anlatılmalıdır.

Kaynakça

- Akyüz, G. (2006). Türkiye ve Avrupa Birliği ülkelerinde öğretmen ve sınıf niteliklerinin matematik başarısına etkisinin incelenmesi. *İlköğretim Online*, 5(2), 61-74.
- Arslan, S. ve Özpinar, İ. (2009). Yeni ilköğretim 6. sınıf matematik ders kitaplarının öğretim programına uygunluğunun incelenmesi. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(36), 26-38.
- Aygün, S. Ç., Aynur, N., Coşkuntürk, N., Çuha, S. S., Karaman, U., Özçelik, U., Ulubay, M. ve Ünsal, N. (2011). *İlköğretim Matematik 8: Ders Kitabı* (4. Baskı). Ankara: MEB Devlet Kitapları.
- Charalambous, C. Y., Delaney, S., Hsu, H.-Y. and Mesa, V. (2010). A comparative analysis of the addition and subtraction of fractions in textbooks from three countries. *Mathematical Thinking and Learning*, 12, 117-151.
- Delil, H. (2006). *An Analysis of Geometry Problems in 6-8 Grades*. Yayımlanmamış doktora tezi. Middle East Technical University Graduate School of Social Sciences, Ankara, Turkey.
- Doyle, W. (1983). Academic work. *Review of Educational Research*, 53, 159-199.
- Engin, Ö. ve Sezer, R. (2016). 7. Sınıf matematik ders kitabındaki ve programdaki etkinliklerin bilişsel istem düzeylerinin karşılaştırılması. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 42, 24-46.
- Fan, L. and Kaeley, G. S. (2000). The influence of textbook on teaching strategies: an empirical study. *Mid-Western Educational Researcher*, 13(4), 2-9.
- Fan, L. and Zhu, Y. (2000). Problem solving in Singaporean secondary mathematics textbooks. *The Mathematics Educator*, 5(1/2), 117-141.
- Henningsen, M. and Stein, M. K. (1997). Mathematical tasks and student cognition: classroom-based factors that support and inhibit high-level mathematical thinking and reasoning. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28(5), 524-549.
- Ildırı, A. (2009). *İlköğretim Beşinci Sınıf Matematik Ders Kitabında ve Öğrenci Çalışma Kitabında Yer Alan Problemlerin İncelenmesi ve Bu Problemlere İlişkin Öğretmen Görüşlerinin Belirlenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Jones, D. L. and Tarr, J. E. (2007). An examination of the levels of cognitive demand required by probability tasks in middle grades mathematics textbooks. *Statistics Education Research Journal*, 6(2), 4-27.
- Karasar, N. (1991). *Bilimsel araştırma yöntemi (4. Basım)*. Ankara: 3A Araştırma.


- Kerpiç, A. ve Bozkurt, A. (2011). Etkinlik tasarım ve uygulama prensipleri çerçevesinde 7. sınıf matematik ders kitabı etkinliklerinin değerlendirilmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(16), 303-318.
- Koray, Ö., Bahadır, H. ve Geçgin, F. (2006). Bilimsel süreç becerilerinin 9. sınıf kimya ders kitabı ve kimya müfredatında temsil edilme durumları. *ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, 2(4), 147-156.
- Küçüközer, H. ve Bostan, A. (2007). *İlköğretim 6. sınıf fen ve teknoloji dersi madde ve ısı ünitesinin yapılandırmacı öğrenme kuramının gerekleri ölçüsünde incelenmesi*. Ulusal İlköğretim Kongresi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- 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.
- MacNab, D. (2000). Raising standards in mathematics education: values, vision, and TIMSS. *Educational Studies in Mathematics*, 42(1), 61-80.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P. and Arora, A. (2012). *TIMSS 2011 International Results in Mathematics*. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Ruddock, G., J., O'Sullivan, C. Y. and Preuschoff, C. (2009). *TIMSS 2011 Assessment Frameworks*. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.
- Özer, E. ve Sezer, R. (2014). Türkiye 8. sınıf matematik konularına göre Türkiye, Singapur ve ABD kitaplarındaki soruların karşılaştırmalı analizi. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 14(1), 393-421.
- Özgeldi, M. ve Esen, Y. (2010). Analysis of mathematical tasks in Turkish elementary school mathematics textbooks. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2, 2277-2281.
- Park, A. M. (2011). *Comparing The Cognitive Demand of Traditional and Reform Algebra 1 Textbooks*. Claremont, CA: Harvey Mudd College Department of Mathematics.
- Semerci, Ç. (2004). İlköğretim Türkçe ve Matematik ders kitaplarını genel değerlendirme ölçeği. *Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 28(1), 49-54.
- Smith, M. S. and Stein, M. K. (1998). Selecting and creating mathematical tasks: from research to practice. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 3, 344-350.
- Smith, M. S., Stein, M. K., Arbaugh, F., Brown, C. A. and Mossgrove, J. (2004). Characterizing The Cognitive Demands Of Mathematical Tasks. İçinde P. N. Rubenstein ve G. W. Bright (Eds.), *Perspectives on the Teaching of*

- Mathematics: Sixty-Sixth Yearbook* (s. 45-72). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Sriraman, B. (2010). Mathematics education in Turkey- at the crossroads of cultural, political and economic currents. *ZDM - The International Journal on Mathematics Education Manuscript Draft*, Issue 2010-2014.
- Stein, M. K., Grover, B. W. and Henningsen, M. (1996). Building student capacity for mathematical thinking and reasoning: an analysis of mathematical tasks used in reform classrooms. *American Educational Research Journal*, 33(2), 455-488.
- Stein, M. K. and Lane, S. (1996). Instructional tasks and the development of student capacity to think and reason: an analysis of the relationship between teaching and learning in a reform mathematics project. *Educational Research and Evaluation*, 2, 50-80.
- Stein, M. K., Smith, M. S., Henningsen, M. A. and Silver, E. A. (2000). *Implementing Standards-Based Mathematics Instructions: A Casebook For Professional Development*. New York: Teachers College.
- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (TTKB). (2009). *İlköğretim Matematik Dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Programı ve Kılavuzu*. Ankara: MEB.
- Toluk, Z. ve Olkun, S. (2002). Problem solving in Turkish mathematics education: Primary school mathematics textbooks. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 2(2), 579-581.
- Törnroos, J. (2005). Mathematics textbooks, opportunity to learn and student achievement. *Studies in Educational Evaluation*, 31, 315-327.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*, (7. baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.



Cognitive Demand Levels of Tasks in 8th Grade Textbook and Mathematics Program ¹

ARTICLE TYPE	Received Date	Accepted Date	Online First Date
Research Article	11.12.2017	03.14.2018	03.15.2018

Hande Reçber  ²
Ministry of Education

Renan Sezer  ³
Ankara University

Abstract

The aim of this study was to compare the cognitive demand levels of the mathematics tasks in Turkey's 8th grade mathematics curriculum and textbook. The data was collected via document analyses. The findings revealed that the percentage of tasks requiring high cognitive demand levels were 87 % and 76 % in the curriculum and textbook respectively. The percentages were 67 % in the curriculum and 77 % in the textbook for numbers, 92 % and 79 % for geometry and measurement, 92 % and 57 % for algebra. For the statistics and data analysis percentages were 100. Thus, the cognitive demand levels of the tasks in the 8th grade textbook were below the levels suggested in the curriculum. Based on these results, it is recommended that textbooks should include tasks that require higher cognitive demand levels.

Keywords: Task, level of cognitive demand, QUASAR, mathematics textbook, 8th grade

¹This article is produced from the master dissertation named "An International Comparison of Level of Cognitive Demands of The Tasks In Turkey's 8th Grade Mathematics Curriculum and Textbook" undertaken in the supervision of Prof. Dr. Renan Sezer.

²*Corresponding Author:* Teacher, Sincan İMKB Middle School, E-mail: hande.recber@live.com, <https://orcid.org/0000-0002-2072-8408>

³Prof. Dr., Educational Science Faculty, Department of Elementary Education, E-mail: rsezer@ankara.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0003-2823-0951>

Summary

Purpose and Significance

The aim of this study is to compare the cognitive demand levels of tasks in 8th grade mathematics curriculum and 8th grade mathematics textbook in Turkey. The analysis of these tasks are important both from the stand point of determining the cognitive levels required from students as well as finding out to what extent the skills endorsed by the Turkish mathematics curriculum, namely: problem solving, communication, making connections, and reasoning are supported. In this research, the cognitive demand levels of tasks given in the curriculum and those in the textbook were analyzed and compared both with respect to mathematics content areas indicated in TIMSS and cumulatively. These findings were also compared with Turkish students' level of success in TIMSS in each of these content areas.

Method

This study is a qualitative study. Document analysis was used to collect the data, which later examined using comparative analysis. Though the Turkish mathematics program was revised, the basic philosophy of the programme published in 2005 has not changed. The cognitive demand levels of mathematical tasks, related to 8th grade, that were given in the Turkish Elementary Mathematics Teaching Curricula for 6th-8th Grades and the 8th grade mathematics textbook written and published by the Turkish Ministry of Education were analyzed. The cognitive demand levels were categorized based on the levels, developed by Smith and Stein (1998), that were later updated by Stein, Smith, Henningsen and Silver (2000). Based on these results, the percentage of tasks requiring high cognitive demand levels in each mathematics content area was compared with Turkey's score in that area in TIMSS.

Results

Considering the results of the analysis, while 87% of the relevant tasks in the 8th grade curriculum required high cognitive demand levels, only 76% of those in the 8th grade textbook did. In the textbook, only 4% of the tasks required the highest cognitive demand level, namely doing mathematics. In decreasing order the percentage of tasks requiring high cognitive demand levels in the textbook was found in statistics and data analysis (100%), geometry and measurement (79%), numbers (77%), and algebra (57%). In mathematics content areas, no relationship between Turkey's score in TIMSS and the percentage of tasks requiring high cognitive demand levels was observed for 8th grade textbook.

Discussion and Conclusions

Based on the results of this research, the number of tasks suggested in the 8th grade curriculum was very close to that given in the 8th grade textbook, though, the cognitive demand levels of the tasks in the textbook were below those of the curriculum. It is recommended that the textbooks include tasks requiring higher cognitive demands, especially those of doing mathematics.