

The Investigation of Algebraic Tasks in Sixth Grades in Terms of Cognitive Demands: Mathematics Textbook and Classroom Implementations*

Behiye UBUZ**

Gülfem SARP KAYA***

ABSTRACT: This study aims to examine the cognitive demands of the algebraic tasks in a sixth-grade textbook and in the four sixth-grade mathematics classrooms taught by four elementary mathematics teachers. The investigation of the tasks in the textbook indicated that 41% of the tasks pertain to *procedures with connections*. The investigation of the algebraic tasks implemented in the classrooms revealed that the tasks were mostly based on *procedures without connections*. The half of the tasks implemented in the classroom was from the textbook. While the algebraic tasks in the textbook are designed in a way to engage students in high-level cognitive thinking, this level goes down in classroom practices.

Key Words: Algebra, cognitive demand, analysis of course book, observation classroom.

SUMMARY

Purpose and significance: Algebra is used in all areas of mathematics. Although it has an importance in mathematics, people experience a lot of difficulties in learning it. In order to understand people's difficulties, it seems important to have a more nuanced understanding of the role of tasks in supporting the teaching and learning of algebra. The aim of this study is to examine the algebraic tasks in the elementary sixth grade textbook and in the teaching practices of four elementary mathematics teachers with respect to the cognitive demands required by them. The level and way of thinking required from a student to successfully respond to questions or problems involved in a task is defined as cognitive demand levels (Stein, Smith, Henningsen, ve Silver, 2000).

Method: Four elementary mathematics teachers teaching 6th graders in different public elementary schools in Ankara and using the sixth grades mathematics textbook (Aktaş, vd., 2009) published by the Turkish Ministry of National Education in their classroom practices were the participants. The video recordings of the classroom practices of these teachers together with the textbook were analysed and compared in terms of the cognitive demands of the algebraic tasks.

Results: Analyses demonstrated that 41% of algebraic tasks in the textbook are of *procedures with connections*. 17% of the tasks in the textbook were about *doing mathematics* demanding formulization, generalization, modelling, association, and so forth. Analyses of the tasks in the classroom applications revealed that teachers intensely use algebraic tasks that require *procedures without connections*.

Discussion and Conclusions: The sixth-grade mathematics textbook includes algebraic tasks that require high-level of cognitive thinking; however, it does not include instructions that will guide teachers in implementing these tasks. In the classroom environments a decline in the cognitive demands of the tasks were observed. Classroom management and teacher knowledge were given special emphasis among the reasons behind the decline of the level of cognitive demands of mathematical tasks (Doyle, 1983; Henningsen ve Stein, 1997; Stein, Grover ve Henningsen, 1996). In addition, teachers' experiences, knowledge and beliefs about the content prevent them from implementing algebraic tasks that require high-levels of cognitive demand (Ben-Peretz, 1990; Collopy, 2003; Henningsen ve Stein, 1997). Teachers with low content knowledge and teachers using the textbook that does not adequately help them comprehend the mathematical objectives of tasks or assess the solutions provided by students might encounter difficulties when they attempt to implement tasks that require high-levels of cognitive demand (Stylianides A. ve Stylianides G., 2008).

* This research was based on the Doctoral Dissertation(of the second author) directed by Prof.Dr.Behiye Ubu

** Prof.Dr., Middle East Technical University, Education Faculty, Ankara/Turkey ubuz@metu.edu.tr

*** Assist.Prof.Dr., Aksaray University, Education Faculty, Aksaray/Turkey gulfemsarpkaya@yahoo.com

İlköğretim 6. Sınıf Cebirsel Görevlerin Bilişsel İstem Seviyelerine Göre İncelenmesi: Ders Kitapları ve Sınıf Uygulamaları*

Behiye UBUZ**

Gülfem SARP KAYA***

Öz: Bu çalışmanın amacı dört İlköğretim Matematik Öğretmeninin sınıf ortamında uyguladıkları cebirsel görevlerin ve kullandıkları İlköğretim 6. sınıf ders kitabında yer alan cebirsel görevlerin bilişsel istemler açısından incelenmesidir. Bilişsel istemler öğrencinin bir görev içerisinde yer alan soru ya da problemlere başarılı bir şekilde cevap verebilmesi için gerekli olan düşünme seviyesi ve biçimi olarak tanımlanmaktadır (Stein, Smith, Henningsen ve Silver, 2000). 6. sınıf ders kitabında bulunan cebirsel görevlerin %41'i ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem seviyesindedir. Araştırmaya katılan dört ilköğretim matematik öğretmenin sınıf ortamına getirdiği cebirsel görevlerin bilişsel istem seviyelerine bakıldığında ise genellikle ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem türünde olduğu görülmektedir (Ö₁, %60,7; Ö₂, %50; Ö₃, %84,04 ve Ö₄, %73,3). Ders kitaplarında ki cebirsel görevler öğrencileri yüksek seviyede bilişsel düşünme gerektirecek şekilde kurgulanmışken sınıf uygulamalarına bakıldığında bu görevlerin seviyeleri düşmektedir.

Anahtar Kelimeler: Cebir, bilişsel istem, ders kitabı analizi, sınıf gözlemi.

GİRİŞ

Cebir matematiğin bütün alanlarında kullanılan bir öğrenme alanıdır. Bu kadar önemli bir öğrenme alanı olmasına rağmen kişiler cebirin birçok alanında öğrenme zorluğu yaşamaktadırlar. Öğrencilerin öğrenme de yaşadıkları zorlukları anlamak için görevlerin sınıf ortamındaki rolünü ayrıntılı olarak anlamak önemli görünmektedir. Görev kavramının ne olduğu konusunda matematik eğitimi yazınında anlaşmaya varılan bir tanım olmamakla birlikte görevler öğrencilerin öğretim materyallerinde (ders kitapları, öğrenci çalışma kitapları, sınıf ortamı) karşılaştıkları ve kendilerinin düşünerek yorum yapmalarını gerektiren soruların bütünü olarak ele alınmaktadır. Matematiksel görevler matematiğin ve matematik yapmanın gereklerinin neler olduğunu öğrenciye ileten bir mesaj niteliği taşımaktadır (Hiebert ve Wearne, 1993; Marx ve Walsh, 1988; NCTM, 1991; Zaslavsky, 2005). Öğrenciler matematik ile ilgili yaşadıkları gerçek deneyimler sayesinde matematik yapmanın manasını içselleştirirler. Matematik ile gerçek deneyimler yaşama ancak sınıf ortamında uygulanan görevler ile mümkündür (Schonfeld, 1992). Dolayısıyla bu görevlerin seçimi, yapısı, planlaması ve uygulanması, öğrencinin matematiği öğrenmesini sağlamak için önemlidir. Görevler öğrencilere konuyu düşünerek öğrenmelerine yardımcı olan içeriği sağlar ve farklı görevler öğrencilerde farklı düşünme seviyeleri oluşmasına yardımcı olur (Doyle 1983; Hiebert ve Wearne, 1993; Marx ve Walsh, 1988). Yüksek seviye de bilişsel istem gerektiren görevler, öğrencileri tamamlanması konusunda endişeye sevk eden ve rutin problemlere göre daha fazla risk almaları gereken görevlerdir (Henningsen ve Stein, 1997). Sınıf ortamında sürekli olarak ezbere ya da algoritmaya dayalı görevlerle öğrencinin meşgul olması kavramsal öğrenmelerini engelleyerek matematiksel düşünmeyi tahmin edilebilir ve mekanik bir forma dönüştürür (Henningsen ve Stein, 1997). Düşük seviyeli görevlerden ziyade daha üst seviye de düşünmelerini sağlayan görevlerle karşılaştırılmaları önem arz etmektedir.

Öğretim program kılavuz kitabında yer alan cebir öğrenme alanı ile ilgili görevlerin matematiksel bakış açısı kazandıracak yeterlikte olduğu daha önce yapılan çalışmada ortaya konmuştur (UbuZ, Erbaş, Çetinkaya, ve Özgeldi, 2010). Öğretim programı ile ilgili araştırma yapan bilim insanları programları iki ana bölüme ayırmaktadırlar. Birincisi; program planlarının kavramsallaştırıp öğretmen için yazılı kaynaklar oluşturması; ikincisi ise öğretmenin bu yazılı kaynaklardaki kavramları ve ifadeleri öğrencilerin durumlarına uygun bir şekilde dönüştürerek uyarlamasıdır (Ben-Peretz, 1990). Program kılavuz kitabı yazıldığı gibi buna bağlı olarak ders kitapları da yazılmaktadır. Sınıflarda yaygın olarak kullanılan en önemli öğretim programı materyallerinin ders

*Bu makale, Gülfem Sarpkaya tarafından Prof.Dr. Behiye UbuZ danışmanlığında hazırlanan tez çalışmasının bir bölümünden oluşmaktadır.

** Prof. Dr., Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Ankara/Türkiye ubuz@metu.edu.tr

*** Yrd. Doç. Dr., Aksaray Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Aksaray/Türkiye gulfemsarpkaya@yahoo.com

kitapları olduğu birçok araştırma ile ortaya konulmuştur (Grouws ve Smith, 2000; Johansson, 2005; Törnroos, 2005; Weiss, Banilower, McMahon ve Smith, 2001). Ders kitapları, öğretim yapılan ortamın doğasını etkilediği için sınıfta iyi bir ders kitabının kullanımı önemlidir. Öğretmenler ders kitaplarını anlatılması gereken konuları belirlerken ve konuyu anlamlı hale getirmek için kullanacakları etkinlik, problem ve soruları yani görevleri seçmek için kullanırlar (Ball ve Cohen 1996). Ayrıca ders kitaplarının mevcut öğretim programını tam olarak yansıtması beklenmektedir (Ubuz vd, 2010). Dolayısıyla öğretim programının yazılan bölümünün bir parçası olan ders kitapları içerisinde yer alan matematiksel görevlerin öğrenciyi nasıl ve ne derece de düşünmeye sevk ettiği kadar, sınıfta uygulanan öğretim görevlerinin de öğrenciyi sevk ettiği düşünme seviyesi önem kazanmaktadır.

Bu çalışmanın amacı içerik analizi yöntemi kullanılarak, ilköğretim 6.sınıf matematik ders kitabı ve öğrenci çalışma kitabının cebir öğrenme alanı ile ilgili görevleri ve 4 ilköğretim matematik öğretmeninin sınıftaki öğretim uygulamaları içerisinde yer alan cebirsel görevleri bilişsel istem seviyelerine göre incelemektir. Öğrencinin bir görev içerisinde soru ya da problemlere başarılı bir şekilde cevap verebilmesi için gerekli olan düşünme seviyesi ve biçimi, bilişsel istem seviyesi olarak tanımlanmaktadır (Stein, Smith, Henningsen ve Silver, 2000). Ayrıca bilişsel istemler öğrencinin dikkatini matematik bilgisi kazanma sürecinde anlamlı ve karmaşık yöntemlere de yönlendirir (Stein, Grover ve Henningsen, 1996).

Bilişsel İstem Seviyelerine Göre Matematiksel Görevler

Görev üzerine yapılan araştırmalarda, görevin sahip olması gereken özelliklerden bahsedilirken öğrencinin görevde başarılı olması için birtakım bilişsel süreçlerden geçmeleri gerektiği ve bu süreçleri ön plana çıkaran bazı özelliklere de sahip olması gerektiğinden bahsedilmektedir. Doyle (1983) araştırmasında görevleri öğrenciyi içerisinde bulundurması gereken bilişsel istem seviyelerine göre şu şekilde sınıflandırmıştır. *Ezber görevinde* öğrencinin daha önce karşılaşmış ve edinmiş olduğu bilgiyi tanınması ve tekrarlaması beklenmektedir. *İşlemsel ya da rutin görevlerde* öğrencinin cevaba ulaşması için standartlaşmış ve tahmin edilebilir formül ya da algoritmaları uygulaması beklenir. *Kavrama ya da anlama görevlerinde* öğrencinin bilgi ya da yöntemler hakkında sonuçlar çıkarması, yeni bir durum için öğrendiği yöntemleri kullanması, yeni bir problemin çözümü için uygun olan yöntemi seçmesi, bilgi ya da yöntemleri birbirine dönüştürmesi yada açıklaması beklenmektedir. *Düşünce tipi görevlerde* ise öğrencinin tamamen kendi düşüncesine dayalı olarak görevde belirtmeyen bir durumu ortaya koyması beklenir.

Bahsedilen bu genel özellikler daha sonra yapılan araştırmalara ışık tutmuştur. Son yıllarda öğrencinin kavramsal olarak öğrenmesi konusuna verilen önem öğrencinin bilişsel düşünme biçimine ilgiyi artırmış ve öğrencinin matematiği yaparak (Henningsen ve Stein, 1997) ve günlük hayatla ilişkilendirerek (Stylianides ve Stylianides, 2008) öğrenmesinin kavramsal öğrenmeyi meydana getireceği üzerinde durulmuştur. Brophy'e (1999) göre kavramsal anlamaya yönelik bir öğretim matematiğin anahtar fikirlerinin tartışılarak ilişkilendirildiği, yapılandırıldığı ve mantıklı olarak sunulduğu bir sınıf ortamı ile gerçekleştirilebilir. Bu tür bir sınıf ortamında ise, işlemlerin altında yatan matematiksel kavramlar tartışılır, birbirinden farklı ya da benzer olan çözüm stratejileri hakkında sorular sorulur, birbiri üzerine kurulan matematiksel problemler ya da özel bir durum üzerine olan problemler için çözüm yolları düşündürülür, matematiksel fikirler arasındaki ilişkiye dikkat çekilir, dersin ana temaları konusunda öğrencilere hatırlatma yapılır ve bu temaların sonraki dersler ve fikirler ile nasıl uyum sağlayacağı öğrenciyi farkettirilir. Henningsen ve Stein (1997) matematik öğretiminde görevlerin, öğrencinin bu görevleri tamamlarken matematiği öğrenmeleri için, farklı düşünme seviyesi talep etmesi gerektiğini savunarak ve daha önceki araştırmalara dayanarak (Doyle 1983; Marx ve Walsh, 1988; Hiebert ve Wearne, 1993) kavramsal bir öğrenmenin gerçekleşmesi için öğrencinin dahil olacağı görevlerin bilişsel istem seviyelerini *ezberleme (memorization)*, *İlişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem (procedures without connections)*, *İlişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem (procedures with connections)* ve *Matematik yapma türleri (doing mathematics)* olarak sınıflamışlardır. Bu sınıflandırma QUASAR projesi (Quantitative understanding : Amplifying Student Achievement and Reasoning) içerisinde geliştirilmiş (Silver ve Stein; 1996) ve matematiksel görevlerin analizinde birçok araştırmacı tarafından kullanılmıştır (Arbaugh ve Brown, 2005; Jones ve Tarr, 2007; Ubuz vd., 2010; Özgeldi ve Esen, 2010).

Ezberleme türü görevler; ya daha önceden öğrenilen gerçeklerin, kuralların, formüllerin yeniden hatırlanması ya da gerçeklerin, kuralların, formüllerin ve tanımların ezberlenmesini içerir. Bir işlem olmadığından ya da görevde işlemleri kullanmak ve tamamlayabilmek için yeterince zaman olmaması nedeniyle işlemlerin kullanılarak çözülememesi durumu söz konusudur. Anlaşılması güç olmayan bir durum içerir. Böyle etkinlikler daha önce görülen bir materyalin tamamen tekrar oluşturulmasını istemektedir ve ne oluşturulacağı açıktır ya da dolaylı olarak bahsedilmiştir. Öğrenilen ya da tekrar oluşturulan tanımlar, formüller, kurallar ve gerçeklerin altında yatan anlamlar ve kavramlar arasında hiçbir bağlantı yoktur.

İlişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem türü görevler; algoritmik işlemler içerir. İşlemlerin kullanımı ya önceki açıklamalardan, deneyimlerden, görevlerin sıralanışından gereklidir ya da bunların kanıtıdır. Tamamlanması için sınırlı bir bilişsel düşünme gerektirir. Öğrenciler, neyin yapılmasına ihtiyaç duyduğu ya da nasıl yapabileceği hakkında çok az endişeye sahiptirler. Kullanılan işlemlerin altında yatan mananın ya da kavramların arasında hiçbir bağlantı yoktur. Matematiksel anlamayı geliştirmek yerine doğru cevabı buldurmaya odaklanır. Hiçbir açıklama istemez ya da açıklamalar yalnızca kullanılan işlemlerin tanımlanması ile ilgilidir.

İlişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem türü görevler; ilgiyi, matematiksel kavramların ve fikirlerin daha derinden anlaşılmasını sağlamak amacıyla işlemlerin kullanılmasına odaklar. Altta yatan kavramlarla ilgili anlaşılmayan sınırlı algoritmalara karşılık altta yatan kavramsal fikirler ile bağlantı kurduran genel işlemleri takip etmek için açık ya da dolaylı gidiş yolları önerir. Genellikle, görsel diyagramlar, manipulatifler, semboller ve problem durumları gibi farklı gösterimler ile sunulurlar. Çoklu gösterimler arasında bağlantı kurulması anlamının gelişmesine yardımcı olur. Belli seviyede bilişsel çaba gerektirir. Genel işlemler takip edilebilmesine rağmen bunlar körü körüne takip edilmezler. Öğrenciler verilen görevi başarılı bir şekilde tamamlamak için gerekli yol veya yöntemlerin temelinde yatan ve anlamlarını geliştirecek kavramsal fikirler ile karşılaşma ihtiyacı hissederler.

Matematik yapma türü görevler; Karmaşık ve algoritmik olmayan düşünmeyi gerektirir. Tahmin edilebilir, iyi anlatılabilir bir yaklaşım ya da gidiş yolu görevlerde, görev yönergelerinde ya da alıştırmalarda açıkça belirtilmeyip, dolaylı olarak önerilmiştir. Öğrencilerin, matematiksel kavramların, süreçlerin ya da ilişkilerin doğasını anlamlarını ve açıklamalarını gerektirir. Bireyin kendi bilişsel süreçlerini öz düzenlemeleri veya öz denetlemeleri istenmektedir. Öğrencilerin konuyla ilgili bilgi ve deneyimlere ulaşmaları ve bunları verilen bir iş ya da görevle uğraştıkları süreçte uygun yerlerde kullanmaları istenmektedir. Öğrencilerin verilen görevi analiz etmelerini ve olası çözüm stratejileri ile bu çözümleri sınırlayabilecek görevdeki kısıtlamaları aktif olarak sorgulamalarını gerektirir. Dikkate değer bilişsel bir çaba gerektirir ve öğrenciler açısından çözüm sürecinin tahmin edilemeyen doğasından dolayı bir miktar endişe içerebilir.

YÖNTEM

Veriler

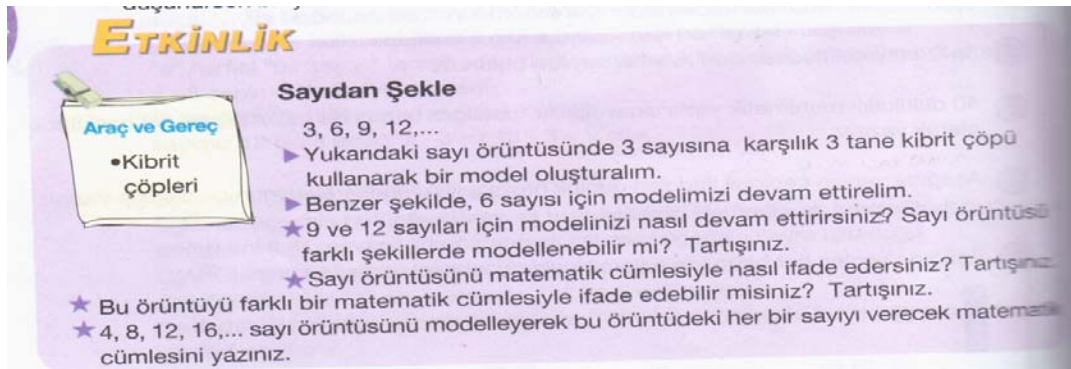
Bu çalışma, 6. sınıf ders kitabında yer alan ve sınıf ortamında uygulanan cebirsel görevlerin incelenmesini amaçlayan bir içerik analizi araştırmasıdır. Ankara'da farklı devlet ilköğretim okullarında Milli Eğitim Bakanlığı'nın bastığı 6. sınıf matematik ders kitabını (Aktaş vd., 2009) 6.sınıf uygulamalarında kullanan dört ilköğretim matematik öğretmeni araştırmaya katılmıştır. Öğretmenler ile ilgili bilgiler aşağıdaki tabloda verilmektedir. Öğretmenler amaçlı örneklemeden maksimum çeşitlilik esasına göre seçilmiştir (Yıldırım ve Simsek, 2005). Öğretmenlerin görev yaptığı okullar ise Ankara şehir merkezi ve ilçe ilköğretim okullarıdır. İki öğretmen aynı okulda görev yapmaktadırlar. Hizmet yılları farklı olan öğretmenler (Ubuş ve Yayan, 2010) çeşitlilik oluşturması ve problemin farklı boyutlarının ortaya konulması için seçilmiştir. Türkiye'de öğretmen görevlendirilmelerinde daha önceki yıllarda Fen Fakültesi mezunları da göreve atandığından mezun olunan bölümler benzerlik göstermektedir. Son yıllarda ilköğretim düzeyinde görevlendirilen öğretmenler genellikle Eğitim Fakültesinin ilgili bölümlerinden mezun olanlardır. Araştırmanın veri kaynakları 6. sınıf matematik ders kitabı ve 6.sınıf düzeyine öğretim yapan dört ilköğretim matematik öğretmenin derslerinin video kayıtlarıdır. Veriler 2009-2010 güz ve bahar yarıyılarında toplanmıştır.

Tablo 1. Araştırmaya Katılan Öğretmenlere Ait Bilgiler

Öğretmenler	Cinsiyet	Yaş Aralıkları	Hizmet Yılı	Mezun Olduğu Bölüm
Ö ₁	E	31-35	11	Fen Fakültesi Matematik Bölümü
Ö ₂	K	25-30	3	Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği
Ö ₃	K	31-35	13	Fen Fakültesi Matematik Bölümü
Ö ₄	K	45-50	25	Fen Fakültesi Matematik Bölümü

Öğretim programına göre yazılan ve Talim ve Terbiye Kurulu tarafından kabul edilen ders kitaplarında öğrenme alanlarına yönelik olarak üniteler yer almaktadır. Ünite ana başlıkları içerisinde yine alt öğrenme alanlarına göre konu başlıkları verilmiştir. Her bir konu başlığı altında o konu da yer alan kavramların kazandırılmasına yönelik alt başlıklar yer almıştır. “Konuya giriş” alt başlığında öğrenciyi kavramla ilgili düşünerek motivasyonunu artırmayı amaçlayan ve genellikle günlük hayatla ilişkilendirilmiş bir görev yer almıştır. “Etkinlik” ise kavramsal öğrenmenin gerçekleştirilmesi amacı ile bir dizi yönergelerin yer aldığı bir matematiksel görevdir. “Uygulama soruları” başlığı altında, öğrencinin etkinlik görevinde kazandığı kavramın üzerine yorumlar yapabilecekleri görevler yer almış olup “ünite değerlendirme” alt başlığı altında ise tüm üniteye verilen alt kavramlarla ilgili öğrencinin kendisini değerlendirmesine fırsat veren görevlerin yer aldığı görülmektedir. “Öğrenci çalışma kitabı” öğrenme alanlarında öğrenciyi kazandırılmak istenen kavramlarla ilgili olarak öğrencinin kendisinin çalışma yapabileceği görevlerin yer aldığı bir kaynak kitaptır. 6. sınıf ders kitabında analize dâhil edilen cebirsel görevler, *konuya giriş, etkinlikler, uygulama soruları, ünite değerlendirme soruları ve öğrenci çalışma kitabındaki sorular* bölümlerindeki cebir öğrenme alanı ile ilgili görevleri kapsamaktadır. Bu bölümler 6. sınıf ders kitabında “matematik ve sanat” ünitesi altında yer alan “Herkes cebir öğrenmeli, cebirle tanışıyoruz, kurallı sayılardan kurallı şekillere, üslü sayılara giriş, bilinmeyen bulalım, konu değerlendirme ve ünite değerlendirme” alt başlıkları içerisinde yer almaktadırlar. Bu başlıklar içerisinde yer alan örnekler dışındaki tüm görevler analize dahil edilmiştir. Ders kitaplarında örneklerin çözümlerinin verilmesi öğrencinin nasıl bir bilişsel süreç içerisinde dahil olabileceğinin tahmin edilmesini zorlaştırmaktadır. Başka bir deyişle çözüm kitapta mevcut olduğundan öğrenciyi düşünme fırsatı vermeyeceği için analiz birimi içerisinde örnekler alınmamıştır. Sonuç olarak ders kitabında çözümü ile ilgili açıklaması yazılmayan bütün problem durumları cebirsel görev olarak kabul edilip analize katılmıştır.

Etkinlik başlığı altında verilen ve bir dizi açık uçlu sorulardan oluşan problem durumu bir tek cebirsel görev olarak alınmıştır. Örneğin, şekil 1 de verilen “sayıdan şekle” etkinliğinde öğrenciyi kurallı bir sayı örüntüsünün modellenerek kurallı bir şekil örüntüsüne dönüştürülebileceği gerçeğini öğrenciyi kazandırmak amacıyla bir dizi sorular yöneltilmektedir. Bu soruların her biri bir cebirsel görev olarak alınmayıp tamamı bir cebirsel görev şeklinde alınmıştır.

**Şekil 1.** 6.Sınıf Ders Kitabı Sayfa 114' de Etkinlik

Ders kitabında bazı sorularda, soru kökünden sonra her biri için ayrı bir bilişsel düşünme sürecine girilebilecek seçenekler verilmiştir ve bundan dolayı her bir seçenek ayrı bir cebirsel görev olarak alınmıştır. Örneğin, ders kitabı sayfa 117'de (Aktaş vd., 2009) uygulama başlığı altında yer alan

Aşağıdaki üslü işlemlerin değerlerini hesaplayınız?

a) 2^3 b) 4^2 c) 3^4 ç) 5^4 d) 7^3 e) 4^5 f) 10^3

şeklindeki soruda 7 farklı cebirsel görev yer almaktadır. Bu durumda 6. sınıf ders kitabında 249 adet cebirsel görev analiz edilmiştir. Tablo 2 de ders kitabında yer alan cebirsel görevlerin buldukları bölümler temel alınarak sayıları ve yüzdelik dağılımları verilmiştir.

Tablo2. 6. Sınıf Matematik Ders Kitabındaki Cebirsel Görevlerin Dağılımı

Ders Kitabı	Cebirsel Görevler						Toplam
	Konuya Giriş	Etkinlik	Uygulama	Konu Değerlendirme	Ünite Değerlendirme	Öğrenci Çalışma Kitabı	
6.Sınıf	4(%1,6)	7(%2,8)	109(%43,7)	27(%10,8)	5(%2)	97(%38,9)	249

Gözlemler öğretmenlerin yaklaşık olarak her biri 40 dakika süren toplam 35 ders saatinde ders kitabında cebirle tanışıyoruz, kurallı sayılardan kurallı şekillere, üslü sayılara giriş, bilinmeyen bulalım başlıkları altında verilen cebirsel ifade, denklem ve üslü sayılar konularının öğrenciye kazandırılması esnasında elde edilmiştir. Gözlem verileri içerisinde, bir cebirsel görev özel bir matematiksel ifadenin öğrenilmesi için yapılan sınıf çalışmaları ve öğrencinin bilişsel olarak düşünmesini gerçekleştiren karşılıklı iletişim şeklindeki sınıf ortamı diyalogları olarak tespit edilmiştir. Bu tür diyaloglara dayalı olarak Ö₁ öğretmeni 69, Ö₂ öğretmeni 38, Ö₃ öğretmeni 94 ve Ö₄ öğretmeni ise 60 görevi sınıf uygulamalarında gerçekleştirmiştir (Bakınız Tablo 3). Sınıf çalışmaları içerisinde yer alan bu görevler, öğretmenin ya ders kitabından ya da farklı kaynaklardan alarak getirmiş olduğu cebirsel görevlerdir. Sınıf ortamında da verilen örneklerin çözümlerini öğrenci direkt olarak dinlediği için kendisinden istenen bilişsel süreci gösteremeyeceğinden ders kitabında olduğu gibi cebirsel görev kapsamına örnekler dâhil edilmemiştir.

Tablo3. Öğretmenlerin Cebir Öğrenme Alanı ile ilgili Uygulamalarında Yaptıkları Görevlerin Dağılımı

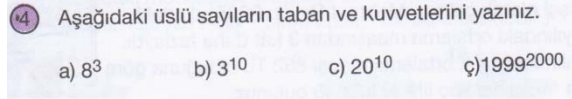
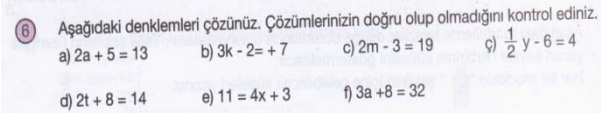
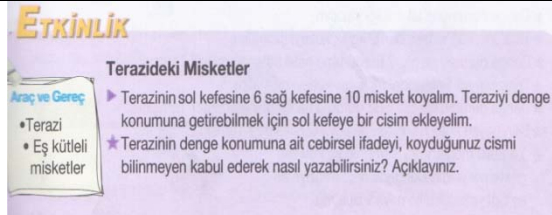
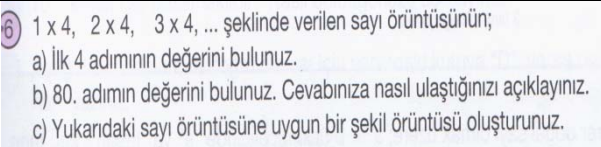
Öğretmenler	Gözlem Saati	Cebirsel Görev Sayısı
Ö ₁	10	69
Ö ₂	8	38
Ö ₃	9	94
Ö ₄	8	60
Toplam	35	262

Verilerin Analizi

Temel analiz birimi olarak 6. sınıf ders ve öğrenci çalışma kitabı, ve sınıf ortamında uygulanan cebir öğrenme alanı ile ilgili görevler (*cebirsel görevler*) alınmıştır. Bu görevler QUASAR Projesi (Quantitative understanding: Amplifying Student Achievement and Reasoning) bünyesinde geliştirilen görevlerin sahip olması gereken özelliklerin yer aldığı çatıya göre analiz edilmiştir. Bu çatı içerisinde dört kategori belirlenmiştir: ezberleme (*memorization*), ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem (*procedures without connections*), ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem (*procedures with connections*) ve matematik yapmadır (*doing mathematics*) (Stein ve Smith, 1998). Bunlardan ilk ikisi düşük seviyeli bilişsel düşünme istemleri, diğer ikisi de üst düzey bilişsel düşünme istemleri gerektiren görev türleridir. Bu görev türlerinin ne olduğu ve içerdikleri özellikler kavramsal çerçevede verilmiştir. Bilişsel düşünme istem seviyelerine göre cebirsel görevler; ezberleme (Düşük-E), ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem (Düşük-İ), ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem (Yüksek-İ), matematik yapma (Yüksek-M) şeklinde isimlendirilerek kodlanmıştır. Veri analizi sürecinin daha iyi anlaşılabilmesi için kitap ve sınıf gözlemleri analizi süreci ayrı ayrı açıklanmaktadır.

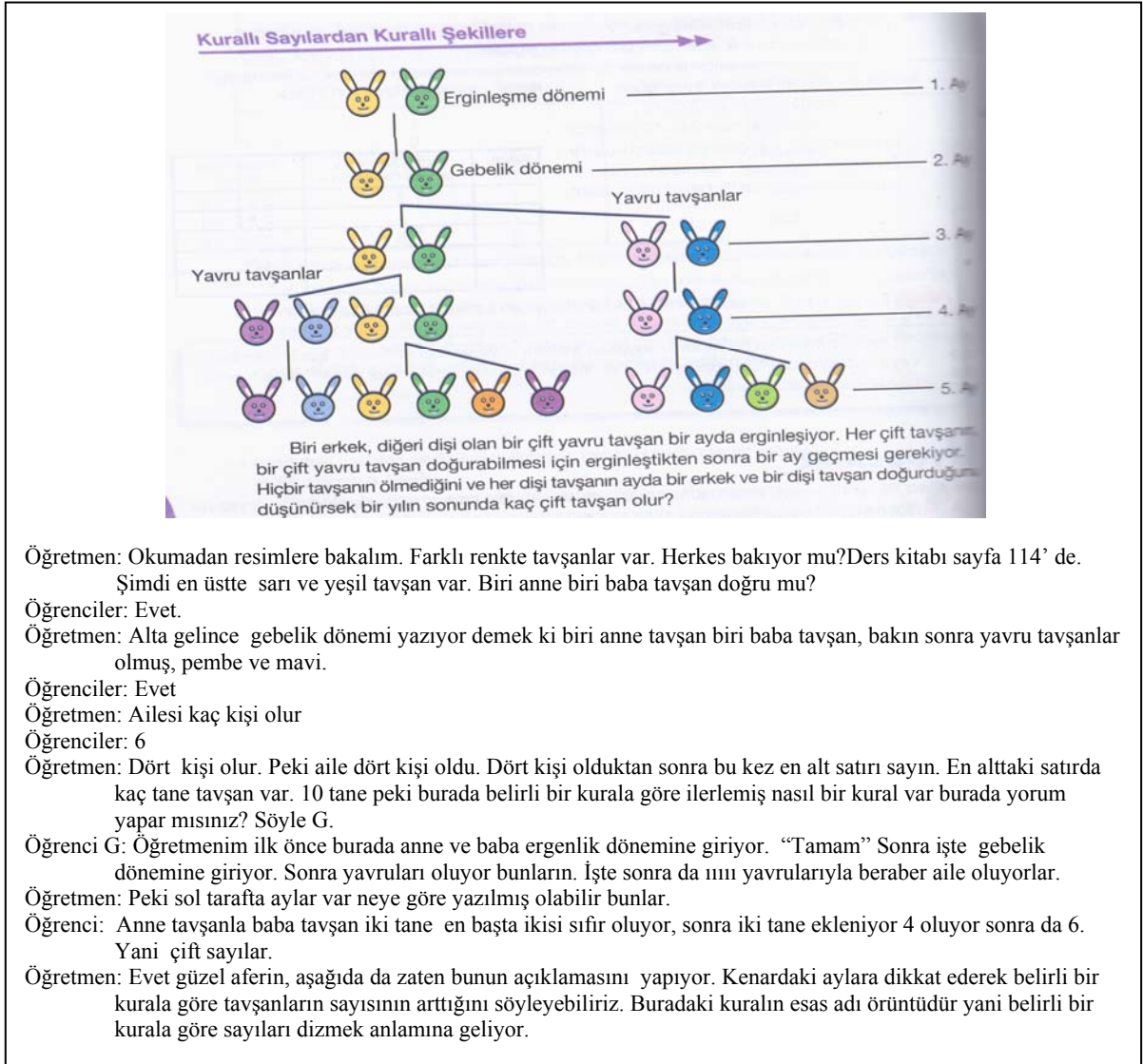
Ders Kitabı Analizi. Ders kitabında yer alan cebirsel görevlerin analizinde ilk olarak nelerin cebirsel görev olarak alınacağına karar verilmiştir. Bununla ilgili bilgi yöntem bölümünde ayrıntılı olarak verilmiştir. Kodlama da güvenilirliği sağlamak için yapılan kodlamalardan örnekler verilmiştir (Fraenkel ve Wallen, 2006) (bkz Tablo 4) ve ayrıca iki araştırmacının kodlamalarındaki uyuma bakılmıştır (Bilgin, 2000; Fraenkel ve Wallen, 2006). Kodlama başlamadan önce ikinci araştırmacıya ilk araştırmacı tarafından eğitim verilmiştir. İkinci araştırmacı ders ve çalışma kitabında yer alan 249 adet görevin kodlamasını yaptıktan sonra birinci araştırmacı tekrar kodlamıştır. İlk 30 görev için tutarlılık oranı %77 olarak hesaplanmıştır. Kodlamada uyumsuzluk gösteren görevler hakkında tartışılarak ikinci araştırmacı geriye kalan 219 görevi ilk tartışmaya göre tekrar gözden geçirmiştir. Daha sonrasında bu görevlerde iki araştırmacı tarafından tekrar gözden geçirilerek kodlama tamamlanmıştır. Bu görevlerin kodlamalarındaki uyum ise %96,5 olarak hesaplanmıştır. Bu oran %80 den fazla olduğundan güvenilirlik için yeterli bir orandır (Lombard, Snyder-Duch ve Bracken, 2002). Sonuçlar yüzde ve frekans olarak verilerek ders kitaplarında yer alan ve sınıf ortamında uygulanan cebirsel görevlerin bilişsel istem seviyelerinin karşılaştırılması yapılmıştır.

Tablo 4. Ders kitabındaki Cebirsel Görevlerin Bilişsel İstem Seviyelerine Göre Kodlanmalarına Örnekler

Düşük Seviyede Bilişsel İstem Gerektiren Cebirsel Görevler	
<i>Ezberleme(Düşük-E)</i>	<i>İlişkilendirmeye Dayanmayan Matematiksel Yöntem (Düşük-İ)</i>
 <p>44 Aşağıdaki üslü sayıların taban ve kuvvetlerini yazınız.</p> <p>a) 8^3 b) 3^{10} c) 20^{10} d) 19992000</p>	 <p>6 Aşağıdaki denklemleri çözünüz. Çözümlerinizin doğru olup olmadığını kontrol ediniz.</p> <p>a) $2a + 5 = 13$ b) $3k - 2 = +7$ c) $2m - 3 = 19$ ç) $\frac{1}{2}y - 6 = 4$</p> <p>d) $2t + 8 = 14$ e) $11 = 4x + 3$ f) $3a + 8 = 32$</p>
<p>6. sınıf ders kitabı sayfa 124’de Konu Değerlendirme bölümünün 4. sorusu olarak karşımıza çıkan bu cebirsel görevde “a,b,n birer doğal sayı olmak üzere $a^n = b$ üslü niceliğinde a’ ya taban, kaç tane a’ nın çarpıldığını belirten n sayısına da kuvvet ve ya üs denir” tanımının hatırlanarak verilen üslü sayıların taban ve kuvvetlerinin gösterilmesi istenmektedir. Burada öğrenilen ya da tekrar oluşturulan tanımlar, formüller, kurallar yada gerçeklerin altta yatan manaları ile bir ilişkilendirme söz konusu değildir.</p>	<p>6. sınıf çalışma kitabı sayfa 78’de çalışma 35 in 6. sorusu olarak karşımıza çıkan bu cebirsel görevde ise denklemin çözümünün bulunması ve sonucunun doğruluğunun kontrol edilmesi istenmektedir. Denklemin çözümünün bulunması algoritmik olarak işlemlerin kullanılmasını gerektirir. Daha önceki deneyimlerden, açıklamalardan ve görevlerin sıralanışından denklem çözümüne ulaşılabilir. Altta yatan kavramlarla bir ilişkilendirme bu görevde mevcut değildir. Denklemin çözümü yapılırken açıklamalarda bulunulması gerekse dahi bu açıklamalar yalnızca işlemlerin kullanılması ile ilgilidir.</p>
Yüksek Seviyede Bilişsel İstem Gerektiren Cebirsel Görevler	
<i>İlişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem (Yüksek-İ)</i>	<i>Matematik yapma(Yüksek-M)</i>
 <p>Etkinlik</p> <p>Terazideki Misketler</p> <p>Araç ve Gereç</p> <ul style="list-style-type: none"> • Terazî • Eş kütleli misketler <p>► Terazinin sol kefesine 6 sağ kefesine 10 misket koyalım. Teraziyi denge konumuna getirebilmek için sol kefeye bir cisim ekleyelim.</p> <p>★ Terazinin denge konumuna ait cebirsel ifadeyi, koyduğunuz cismi bilinmeyen kabul ederek nasıl yazabilirsiniz? Açıklayınız.</p>	 <p>6 $1 \times 4, 2 \times 4, 3 \times 4, \dots$ şeklinde verilen sayı örüntüsünün;</p> <p>a) İlk 4 adımın değerini bulunuz.</p> <p>b) 80. adımın değerini bulunuz. Cevabınıza nasıl ulaştığınızı açıklayınız.</p> <p>c) Yukarıdaki sayı örüntüsüne uygun bir şekil örüntüsü oluşturunuz.</p>
<p>6. sınıf ders kitabı sayfa 118’de “Etkinlik” bölümünde yer alan cebirsel görevde terazi modeli ile denklem ifadesine ulaşılmaya çalışılmaktadır. Yani model ile matematiksel kavram arasında bir ilişkilendirme söz konusudur. Öğrenci böyle bir etkinlikte denge konumunda olma modelinin altında yatan kavramın eşitlik ifadesi olduğunu sezer.</p>	<p>6. sınıf ders kitabı sayfa 115’de Uygulama bölümü içerisinde 6. soru olarak karşımıza çıkan bu görevde ise sayı örüntüsüne şekil örüntüsünün oluşturulması istenerek öğrenciden modelleme yapması beklenmektedir. Sırasıyla öğrenci görevde verilen adımları takip ederek sayı örüntüsü arasında ilişki kurdurup genel kurala ulaşması ve bu ulaştığı fikri de açıklaması yani ispatlaması beklenmektedir. Burada öğrencinin ilişkilendirme yapması, bulduğu ilişkiyi genellemesi, soyutlaması,</p>

sembolleştirilmesi ve son olarak da ispatlaması beklendiğinden üst düzey bilişsel istem gerektirmektedir.

Sınıf Uygulamaları Analizi. Gözlemler video kamera kaydı ile yapılmıştır. Bu kayıtlarda öğrenme aktivitesi olan cebirsel görevler temel analiz birimi olarak alınmıştır. 35 ders saatini içeren bu video kayıtlarının analizi esnasında nelerin cebirsel görev olarak alınabileceği ile ilgili olarak daha önce bu konuda deneyimli olan birinci araştırmacı tarafından diğer araştırmacıya 2 saatlik eğitim verilmiştir. İkinci araştırmacı video analizi yaparken Ö₁ öğretmenin sınıf ortamına getirmiş olduğu cebirsel ifadenin yapılandırılması ile ilgili “karenin çevre uzunluk formülü nedir?” şeklindeki sorusu ile yine “karenin alan formülü nedir?” şeklindeki soruları öğrencilerine yönelmesini ayrı ayrı cebirsel görev olarak almıştır. Eğitim esnasında, birinci araştırmacının kare ile ilgili soruların bir tek cebirsel görev olarak alınmasının gerekliliği ile ilgili “burada karenin özelliklerinin bir bütün olarak alınarak bu özellikler üzerine cebirsel ifade kavramının yapılandırıldığı” şeklindeki açıklamalar ikna edicidir. Sınıf uygulamalarında cebirsel görevlerin içerisine neler dahil edilebileceği eğitimden sonra açıklık kazanmıştır. Bu görevler BİS’e göre kodlanmıştır. Kodlama tutarlılık oranı ise %85 olarak tespit edilmiştir.



Öğretmen: Okumadan resimlere bakalım. Farklı renkte tavşanlar var. Herkes bakıyor mu? Ders kitabı sayfa 114' de. Şimdi en üstte sarı ve yeşil tavşan var. Biri anne biri baba tavşan doğru mu?

Öğrenciler: Evet.

Öğretmen: Alta gelince gebelik dönemi yazıyor demek ki biri anne tavşan biri baba tavşan, bakın sonra yavru tavşanlar olmuş, pembe ve mavi.

Öğrenciler: Evet

Öğretmen: Ailesi kaç kişi olur

Öğrenciler: 6

Öğretmen: Dört kişi olur. Peki aile dört kişi oldu. Dört kişi olduktan sonra bu kez en alt satırı sayın. En alttaki satırda kaç tane tavşan var. 10 tane peki burada belirli bir kurala göre ilerlemiş nasıl bir kural var burada yorum yapar mısınız? Söyle G.

Öğrenci G: Öğretmenim ilk önce burada anne ve baba ergenlik dönemine giriyor. “Tamam” Sonra işte gebelik dönemine giriyor. Sonra yavruları oluyor bunların. İşte sonra da aynı yavrularıyla beraber aile oluyorlar.

Öğretmen: Peki sol tarafta aylar var neye göre yazılmış olabilir bunlar.

Öğrenci: Anne tavşanla baba tavşan iki tane en başta ikisi sıfır oluyor, sonra iki tane ekleniyor 4 oluyor sonra da 6. Yani çift sayılar.

Öğretmen: Evet güzel aferin, aşağıda da zaten bunun açıklamasını yapıyor. Kenardaki aylara dikkat ederek belirli bir kurala göre tavşanların sayısının arttığını söyleyebiliriz. Buradaki kuralın esas adı örüntüdür yani belirli bir kurala göre sayıları dizmek anlamına geliyor.

Şekil 2. Ö₂ Öğretmenin Sınıf Uygulamasından Seçilen Örnek Cebirsel Görev.

Şekil 2’de verilen sınıf ortamı diyalogu ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem türü görev olarak kodlanmıştır. Bu görevin uygulanması esnasında Ö₂ öğretmen “Burada belirli bir kurala göre ilerlemiş. Nasıl bir kural var? Yorum yapar mısınız?” şeklinde öğrencilerinden yorum yapmalarını isteyerek düşüncelerini sağlamaktadır. Sayıların bir kurala göre devam etmesi gerektiğini öğrencilerin keşfederek düşünmeye başlaması en üst düzeyde BİS gerektirir. Fakat burada öğretmenin, öğrencinin ulaşmasını istediği matematiksel kavram olan sayı dizileri kavramına ulaşmaları gerektiğini sezdirmeden direkt olarak sınıf ortamında söylemesi bu görevin BİS’nin düşmesine neden olmaktadır. Öğretmenin yalnızca bir öğrenciden yorum alması ve daha sonrasında açıklamaları kendisinin yapması öğrenciyi bilişsel düşünme sürecine dahil olmasını engellemektedir. Öğrenciler cebirsel görevin yerine getirilmesinde bir sonuca ulaşmışlardır fakat öğrenciden istenen fibonacci sayı dizisinin keşfedilmesidir. Dizi kuralının ve aradaki ilişkilerin bulunması tamamen öğrencinin düşünmeye sevk edilerek ortaya çıkarıldığı bir sınıf ortamında şekil 2’de verilen cebirsel görev bir üst düzey olan matematik yapma türü cebirsel görev olarak kodlanabilir. Bu görev için sınıf uygulamalarında 1 kademe düşüş meydana gelerek ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem olarak kodlanmıştır.

BULGULAR

Ders Kitabı ve Sınıf Uygulamaları Esnasında Cebirsel Görevlerin BİS’i

6. sınıf ders kitabında yer alan cebirsel görevler ile 4 ilköğretim matematik öğretmenin sınıfıta uyguladığı cebirsel görevlerin BİS’e göre dağılımı Tablo 5’de verilmiştir.

Tablo5 6. Sınıf Ders Kitabı ile Ö₁, Ö₂, Ö₃ ve Ö₄ Öğretmenlerinin Sınıf Uygulamalarındaki Cebirsel Görevlerin BİS’e göre Frekans ve Yüzelik Dağılımı

BİS	Ders Kitabı	Ö ₁	Ö ₂	Ö ₃	Ö ₄
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
Ezberleme (Düşük-E)	30 (12)	6 (8,7)	0 (0)	4 (4,25)	6 (10)
İlişkilendirmeye Dayanmayan Matematiksel Yöntem (Düşük-İ)	75 (30)	42 (60,7)	19 (50)	79 (84,04)	44 (73,3)
İlişkilendirmeye Dayanan Matematiksel Yöntem (Yüksek-İ)	102 (41)	17 (24,6)	18 (47,3)	11 (12)	10 (16,7)
Matematik Yapma (Yüksek-M)	42 (17)	4 (5,8)	1 (2,6)	0 (0)	0 (0)
Toplam	249	69	38	94	60

n= cebirsel görev sayısı

Ders kitabında yer alan 249 cebirsel görevin 30’u ezberleme (Düşük-E, %12), 75’i ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem (Düşük-İ,%30), 102’si ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem (Yüksek-İ,%41) ve 42’side matematik yapma (Yüksek-M,%17) türü görevler

olarak tespit edilmiştir. Cebirsel görevlerin %58'i öğrencilerden yüksek seviyede bilişsel istem gerektirmektedirler. %42 oranında cebirsel görev ise öğrencilerden düşük seviyede bilişsel istemler gerektirmektedir.

Matematik yapma gerektiren cebirsel görevler detaylı incelendiğinde genellemeleri formüle etme, modelleme ve ilişki kurma gibi düşünme becerilerinin gelişimine yönelik olduğu söylenebilir. Genelleme belli bir durum veya olaydaki örüntüyü bulup bir düşüncede toplama işi olarak düşünüldüğünde bu şekliyle bir soyutlamadır (Baki, 2008). Matematik yapma olarak kodlanan 42 görevden 18'i öğrencinin cebirsel bir genelleme yapmasını gerektirmektedir. Diğer 18 görev ise bir cebirsel ifadenin modellenerek matematiksel fikirlerin, sürecin ya da bağlantıların doğasını anlama ve açıklamasını gerektirmektedir. Geriye kalan 6 görev ise cebirsel ifadenin altında yatan kavramlar ile ilişki kurularak bunu matematiksel olarak ortaya koyma becerisini gerektirmektedir. *İlişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem* gerektiren cebirsel görevler incelendiğinde ise genellikle çoklu gösterimlerden yararlanma, sembolleri ve cebirsel ilişkileri kullanma gibi cebirsel düşünme becerilerinin gelişimine yönelik olduğu söylenebilir. *Ezberleme* gerektiren görevler tanımların gerçeklerin tekrardan uygulanması ile çözüme gidilebilecek türden görevler olarak tespit edilirken, *ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem* gerektiren görevler ise algoritmik ve doğru cevabı buldurmaya yönelik görevler olarak tespit edilmiştir.

6. sınıf ders kitabında yer alan ve sınıf ortamında uygulanan cebirsel görevler karşılaştırıldığında düşük seviyede bilişsel istem gerektiren görevler sınıf ortamında ders kitabına göre daha fazla uygulanmaktadır. Yüksek seviyede bilişsel düşünme talep eden görevlere ders kitabında daha fazla rastlanmaktadır. Buradan ders kitabında yüksek seviyede bilişsel düşünme talep edecek şekilde kurgulanan görevlerin sınıf ortamında uygulanması esnasında BİS'lerinin düştüğü görülmektedir. Bu durumda öğretmenlerin sınıf uygulamalarını yaparken ders kitabından yararlanma düzeyleri ile sınıf uygulamalarında yer alan cebirsel görevlerin BİS'lerinin nasıl değiştiği incelenmiştir. Öğretmenlerin ders kitabından sınıf ortamına getirdiği cebirsel görevlerin BİS'lerinin karşılaştırılmasına göre dağılımı aşağıda Tablo 6'da verilmektedir.

Tablo 6. Öğretmenlerin 6. Sınıf Seviyesinde Sınıf Uygulamalarında Kullandıkları Cebirsel Görevler için Ders Kitabından Yararlanma ve BİS'deki Düşüşün Dağılımı

Öğretmenler Değişkenler	Ö ₁ (n=69)		Ö ₂ (n=38)		Ö ₃ (n=94)		Ö ₄ (n=60)		
	Ders Kitabından Yararlanma	29(%42,4)		18(%47,3)		27(%28,7)		24(%40)	
BİS'deki Düşüş	I kademe	II kademe	I kademe	II kademe	I kademe	II kademe	I kademe	II kademe	III kademe
	6	7	8	7	11	4	10	5	3
	13(%44,8)		15(%83,3)		15(%55,5)		18(%75)		

Tablo 6'da yer alan I, II ve III kademelik düşüşler Stein vd. (2000) tarafından geliştirilen BİS'leri kodlaması arasındaki farkı ifade etmektedir. Örneğin ders kitabında yer alan bir cebirsel görev matematik yapma türü olarak kodlanmış ve bu cebirsel görevin sınıf uygulaması ise ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem olarak kodlanmış ise kodlamada iki kademelik bir düşüş meydana gelmiştir.

Öğretmenlerden sınıf uygulamalarında ders kitabından en çok yararlanan Ö₂ öğretmenidir (%47,3). Diğer öğretmenler ise sınıf uygulamalarının yarısından azını ders kitaplarından yararlanarak gerçekleştirmektedirler (Ö₁ - %42,4, Ö₄ - %40, Ö₃ - %28,7). Ders kitabında yüksek BİS'de kodlanan fakat sınıf ortamına getirildiğinde öğretmenler tarafından düşük BİS'de uygulanan görevlerin sayısı ve kaç kademe düşüş meydana geldiği de Tablo 6 da görülmektedir. Ö₂ öğretmeni sınıf uygulamalarının yarıya yakını ders kitabından yararlanarak yapmaktadır fakat bu görevleri sınıf ortamına getirdiğinde 18 görevden 15'inin BİS'inde düşüş görülmektedir (%83,3). Sınıf uygulamalarında en az düşüş görülen öğretmen Ö₁ dir (%44,8). Ö₁ öğretmeni ders kitabını, sınıf uygulamalarına getirmiş olduğu cebirsel görevleri belirlerken çok fazla kullanmamasına rağmen ders kitabından almış olduğu görevlerin BİS'lerini sınıf uygulamalarında düşürmeden uygulayabilmektedir. Tablo 5'e göre tüm öğretmenler sınıf uygulamalarını genellikle ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem türüne

(Düşük-İ) dahil olan cebirsel görevler ile tamamlandığı söylenebilir. Yalnızca Ö₂ öğretmenin sınıf uygulamalarında Yüksek-İ ve Düşük-İ kategorisine dahil olacak şekilde cebirsel görevleri benzer oranda uyguladığı dikkat çekmektedir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışma da 6. sınıf ders kitabında ve sınıf uygulamalarında öğrenciye verilen cebirsel görevlerin bilişsel istemler açısından incelenmiş ve sonuç olarak ders kitabında yer alan ve sınıf uygulamalarında kullanılan cebirsel görevler bilişsel istemler açısından önemli derecede farklılık göstermektedir. Ders kitabında yer alan cebirsel görevler ağırlıklı olarak *ilişkilendirmeye dayalı matematiksel yöntem* (Yüksek-İ, %41) seviyesinde öğrenciden bilişsel düşünme gerektirmektedir. Bulunan bu sonuçları daha önce yapılan araştırmalarla karşılaştırdığımızda Ubuz v.d (2010) tarafından yapılan araştırmanın sonuçları ile uyumlu olduğu söylenebilir. Ubuz v.d (2010) müfredatın yazılan kısmı içerisine dahil olan 6-8 matematik öğretim programında yer alan cebirsel görevleri incelemişler ve %47,06 oranında cebirsel görevin ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem türünde bilişsel düşünme talep edecek şekilde kurgulandığını bulmuşlardır. Yazılan müfredatın diğer bir parçası da ders kitaplarıdır. Ders kitapları programa bağlı kalınarak yazılır ve öğretmenler tarafından öğretim planlarını hazırlarken kullanılmaktadır.

Müfredatın yazılan kısmının yanı sıra birde uygulanan kısmı olduğu daha önce belirtilmişti. Uygulama aşamasına bakıldığında sınıf ortamında uygulanan cebirsel görevlerin yoğun olarak düşük seviyede kaldığı görülmüştür. Genellikle *ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem* türü cebirsel görevler yer almaktadır. Kurgulanma şekliyle daha üst düzey bilişsel istem gerektirebilecek cebirsel görevlerinde sınıf ortamında daha düşük seviyede uygulandıkları araştırmanın sonucunda tespit edilmiştir. Öğrencinin matematiksel düşünmesi, muhakeme etmesi ve problem çözme yeteneğine sahip olması isteniyorsa öğretmenin seçmiş ve sınıf ortamına getirmiş olduğu görevlerin yüksek seviyede olması ve uygulanması esnasında da bu seviyenin korunması gerekir (Stein ve Lane, 1996). Öğretmenlerin daha önceki deneyimleri, içerik hakkındaki bilgileri ve inanışları yüksek seviyede bilişsel istem gerektirecek şekilde cebirsel görevleri uygulamalarını engellemiş olabilir (Ben-Peretz, 1990; Collopy, 2003; Henningsen ve Stein, 1997). İçerik bilgisi zayıf olan ve içerisinde bulunan görevleri matematiksel amaçların anlaşılması ve öğrencilerin yaptıkları çözümlerin farklı matematik seviyesinde değerlendirilmesini desteklemeyen ders kitaplarını kullanan öğretmenler sınıflarında yüksek seviyede bilişsel istem gerektiren görevleri uygulamaya çalıştıklarında zorluklarla karşılaşabilirler (Stylianides ve Stylianides, 2008). 6. sınıf matematik ders kitabında yüksek seviyede bilişsel istem gerektiren cebirsel görev bulunmaktadır fakat öğretmenleri bu görevlerin uygulanmasında yönlendirecek yönergeler mevcut değildir. Öğretmen bilgisinin yanında sınıf yönetimi de yüksek seviyede bilişsel istem gerektirecek şekilde tasarlanan matematiksel görevlerin sınıfta uygulanırken bilişsel istem seviyelerinde azalma olmasının nedenleri arasındadır (Doyle, 1983; Henningsen ve Stein, 1997; Stein v.d, 1996).

Yapılan araştırma yalnızca 6. sınıf cebir öğrenme alanını kapsamaktadır ve dört öğretmen ile çalışılmıştır. Diğer öğrenme alanları ile ilgili (sayılar, geometri, istatistik olasılık ve ölçme) görevlerin ders kitaplarında ve sınıf uygulamalarında incelenmesi öğretim programının gözden geçirilmesi ve revize edilmesinde yardımcı olabilir. Öğretmenler için ders kitabında yer alan her bir cebirsel görevde öğrencinin cebirsel düşünme yapıları ve yüksek seviyede kurgulanan cebirsel görevlerin seviyesini düşürmeden görevi nasıl uygulayabileceklerine dair rehber kılavuz kitaplar yazılabilir. Sınıf ortamında cebirsel görevlerin bilişsel istem seviyelerinde meydana gelen düşüşleri etkileyen faktörler araştırılarak daha açık hale getirilebilir. Bu çalışmada yüksek seviyede bilişsel istem gerektiren görevlerin öğrencinin öğrenmesine yansımaları ile ilgili bir sonuca ulaşmak amaçlanmamıştır. Bu yüzden ileriki araştırmalarda, öğrenciler yüksek düzeyde bilişsel istem gerektiren görevlerle karşılaştırıldığında ve sınıf ortamındaki faktörler en aza indirildiğinde öğrenmelerinde ki değişiklik araştırılabilir.

KAYNAKÇA

- Aktaş, Ş., Atalay A., Aygün, S. Ç., Aynur N., Bilge O., Çelik M., Çuha S. S., Karaman U., Öcal, İ., Öncü, F., Özçelik, U., Ulubay M. ve Ünsal, N. (2009). *6. Sınıf İlköğretim Matematik Ders Kitabı*. Dergah ofset, İstanbul.
- Arbaugh, F. & Brown, C. (2005). Analyzing mathematical task: a catalyst for change? *Journal of Mathematics Teacher Education*, 8, 499-536.
- Ball, D., & Cohen, D. (1996). Reform by the book: What is—or might be—the role of curriculum materials in teacher learning and instructional reform? *Educational Researcher*, 25(9), 6-8, 14.
- Baki, A., (2008). *Kuramdan Uygulamaya Matematik Eğitimi*. Derya Kitapevi: Trabzon.
- Ben-Peretz, M. (1990). *The Teacher–Curriculum Encounter: Freeing Teachers from the Tyranny of Texts*. State University New York Press: Albany.
- Bilgin, N. (2000). *İçerik Analizi*. Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları: İzmir.
- Brophy, J.E. (1999). *Teaching* (Education Practices series no.1). Geneva, Switzerland: International Bureau of Education.
- Collopy, R. (2003). Curriculum materials as a professional development tool: How a mathematics textbook affected two teachers' learning. *The Elementary School Journal*, 103(3), 227–311.
- Doyle, W. (1983) Academic work. *Review of Educational Research*, 53, 159-199.
- Fraenkel, J.R. & Wallen, N.E. (2006). *How to Design and Evaluate Research in Education (8th Ed.)*. U.S. Mc Graw Hill.
- Grouws, D. A. & Smith, M. S. (2000). Findings from NAEP on the preparation and practices of mathematics teachers. In E. A. Silver & P. A. Kenney (Eds.), *Results from the Seventh Mathematics Assessment of the National Assessment of Education*. National Council of Teachers of Mathematics.
- Henningsen, M. & 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, 524–549.
- Hiebert, J. & Wearne, D. (1993). Instructional tasks, classroom discourse, and students' learning in second-grade arithmetic. *American Educational Research Journal*, 30(2), 393-425.
- Jones, D.L. & 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.
- Johansson, M. (2005). Mathematics textbooks - the link between the intended and the implemented curriculum. Paper presented to “*the Mathematics Education into the 21st Century Project*” Universiti Teknologi, Malaysia. http://math.unipa.it/~grim/21_project/21_malaysia_Johansson119-123_05.pdf, 2 Eylül 2010 tarihinde alınmıştır.
- Lombard, M., Snyder-Duch, J. & Bracken, C.C. (2002). Content analysis in mass communication: Assessment and reporting of intercoder reliability. *Human Communication Research*, 28, 587-604.
- Marx, R., Walsh, J., (1988) Learning from academic tasks. *The Elementary School Journal*, 88(3), 207-219.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (1991). *Professional Standards for Teaching Mathematics*. Reston, VA: Author.
- Özgeldi, M. ve Esen, Y. (2010). Analysis of mathematical tasks in Turkish elementary school mathematics textbooks. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 2277-2281.
- Silver, E.A. ve Stein, M.K. (1996). The Quasar project: the “revolution of the possible” in mathematics instructional reform in urban middle schools. *Urban Education*, 30(4) 476-521.
- Stylianides, A.j. & Stylianides, G.j. (2008). Studying the classroom implementation of tasks: High-level mathematical tasks embedded in ‘real life’ contexts. *Teaching and Teacher Education*, 24, 859-875.
- Schoenfeld, A. H. (1992). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense making in mathematics. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 334-371). New York: Macmillan.

- Stein, M. K., Grover, B. W., & 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, 455–488.
- Stein, M.K., Smith, M.S., Henningsen, M. & Silver, E.A. (2000). *Implementing standards-based mathematics instruction: A casebook for Professional development*. New York: Teachers College Press.
- Stein, M. K. & 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. (1998). Mathematical tasks as a framework for reflection. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 3, 268–275.
- Törnroos, J. (2005). Mathematics textbooks opportunity to learn and student achievement. *Studies in Educational Evaluation*, 31(4), 315-327.
- Ubuz, B., Erbaş, A.K., Çetinkaya, B. ve Özgeldi, M. (2010). Exploring the Quality of the Mathematical Tasks in the New Turkish Elementary School Mathematics Curriculum Guidebook: the Case of Algebra. *ZDM Mathematics Education*, 42, 483-491.
- Ubuz, B. & Yayan, B. (2010). Primary teachers' subject matter knowledge: decimals. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 41(6), 787-804.
- Weiss, I. R., Banilower, E. R., McMahon, K. C., & Smith, P. S. (2001). *Report of the 2000 national survey of science and mathematics education*. Chapel Hill, NC: Horizon Research, Inc.
- Yıldırım, A., ve Şimşek, H. (2005). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Zaslavsky, O. (2005). Seizing the opportunity to create uncertainty in learning mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 60, 297–321.