



## Öğretim Uygulaması

# Dört Kefeli Cebir Terazisi Somut Materyali Yardımı ile Tamsayılar Konusunun Öğretimi<sup>1</sup>

Tamer KUTLUCA<sup>2</sup>

M. Faysal AKIN<sup>3</sup>

**Öz:** İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı'nda matematik araçlarının kullanılmasının gerekliliği üzerinde durulmaktadır (MEB, 2009). Bu çalışmanın amacı matematiğin somut materyallerle öğretilmesine yönelik olarak dört kefeli cebir terazisi yardımıyla tam sayılar konusunun öğretimi için alternatif bir yöntem sunmak ve öğretmenlere de sınıflarında kullanacakları etkinlikler için dört kefeli cebir terazisini tanıtmaktır. Bu bağlamda tamsayılar konusunun öğretiminde dört kefeli cebir terazisi somut materyalini kullanarak buluş yoluyla öğrenme yöntemine örnek oluşturarak tamsayıları karşılaştırır ve sıralar, bir tamsayının toplama işlemine göre tersini bulur, eşitliğin durumunu modelle gösterir kazanımları amaçlanmıştır. Matematik derslerinde matematiksel kavramların öğretiminde ya da öğrenilen kavramların kalıcılığını sağlamada somut materyal olarak dört kefeli cebir terazisinin kullanımı uygundur.

### Giriş

Son yıllarda, matematik ve matematik eğitimi üzerindeki bakış açılarında önemli değişiklikler olmuştur. Bu yeni değişikliklerin ışığında eğitimin amacı, sadece bilen değil, öğrenen, eleştirel düşünen, sorgulayan, yenilik getiren ve yeniliklere ayak uyduran bireyler yetiştirmektir. Buna paralel olarak, matematik eğitimi, sadece matematik bilen değil, bildiklerini uygulayan, matematikle ilgili problem çözen, iletişim kuran ve bunları yapmaktan mutluluk duyan bireyler yetiştirmeyi hedeflemektedir. Böyle bir hedef, hem içerik hem de işlenişte bir takım farklı değişiklik ve düzenlemeleri zorunlu hale getirmiştir (Olkun ve Toluk, 2003). İlköğretim programı içinde yer alan Matematik Dersi Öğretim Programında, matematiği anlayabilme ve kullanabilme gereksinimin önem kazanması ve sürekli artmasının yanı sıra, değişen dünyada matematiğe bakışın ve matematik eğitiminin belirlenen gereksinimler doğrultusunda yeniden gözden geçirilmesi gerekçeleri ile hazırlanmıştır. Nitekim, (MEB, 2009; NCTM, 2000) matematik dersi öğretim programı, “*Her çocuk matematik öğrenebilir*” ilkesine dayanmaktadır. Matematikle ilgili kavramlar, somut ve sonlu yaşam modellerinden yola çıkılarak alınmıştır. Matematik Dersi Öğretim Programı'nda yer alan kazanımlara paralel olarak öğrenci merkezli yöntem, teknik ve strateji kullanımı gerekli kılınmıştır. Program, somut modellenmeye dayalı etkinlikler ile öğrencinin bizzat keşfederek ve anlayarak öğrenmesini esas almaktadır (Bulut, 2004). İlköğretim Matematik Programının yaklaşımı açıklanırken; programın, öğrencilerin matematik yapma sürecinde aktif katılımcı olmasını esas aldığı, bu yaş grubundaki öğrencilerin çevreleriyle, somut nesnelere ve akranlarıyla etkileşimlerinden kendi düşüncelerini oluşturacakları, ifade edilmiştir. Ülkemizde 2005 yılında uygulanmaya başlayan matematik eğitimi programının temel hedeflerinden biri öğrencilerin matematik kavramlarını gerçek ve somut tecrübelerden yola çıkarak anlamlandırmalarıdır. Bu amaçla, özellikle ilköğretim kademesinde materyal kullanımı teşvik edilmektedir. Ancak bu konuda sınırlı tecrübesi olan pek çok öğretmen ve öğretmen adayı için, uygun materyalleri seçebilme ve bunları derslerinde etkili bir şekilde kullanabilme becerilerini kazanmanın çok da kolay olmadığını öngörmemiz

<sup>1</sup> Bu çalışma 10 ZEF 84 no'lu proje kapsamında **Dicle Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi (DUBAP)** tarafından desteklenmiştir.

<sup>2</sup> Yrd. Doç. Dr. Tamer KUTLUCA, Dicle Üniversitesi, Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Matematik Eğitimi A.B.D [tkutluca@hotmail.com](mailto:tkutluca@hotmail.com)

<sup>3</sup> Öğr. Gör. M. Faysal AKIN, Dicle Üniversitesi, Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Matematik Eğitimi A.B.D [faysal.akin@hotmail.com](mailto:faysal.akin@hotmail.com)

gerekir. Hizmet içi ve hizmet öncesi alınan eğitim bu becerilerin kazanılması için uygun ortamlar oluşturulması açısından oldukça önemlidir (Özdemir, 2008).

Somut materyallerin kullanılmasına yönelik olarak, yeni programın eskiye oranla eğitim ortamında daha fazla somut araç gereç kullanımını özendirildiği ve bununla ilgili daha somut örnekler verildiği görülmektedir. Programın eklerinde matematik eğitimi amacıyla kullanılacak somut araçlara yönelik örnekler vardır. Ancak bu araçların nasıl kullanılacağına ilişkin bazı etkinlik örneklerine program içerisinde yer verilmekle birlikte bunlar yetersiz düzeydedir. Ayrıca, bu araçların nereden ve nasıl temin edileceği belli değildir. Çok sayıda somut materyalin sınıf ortamında bulunmayışı durumunda programın önerdiği etkinliklerin yapılamama durumu vardır.

Soyut olarak bilinen matematik dersinin öğretiminde somut materyallerin kullanılması, bazı kavramların, teoremlerin ve işlemlerin somut olarak ifade edilmesini sağlayarak, matematiğin öğrenciler için anlamlı hale gelmesine yardımcı olmaları; öğrencilerin öğrendiklerini hissetmelerini sağlayacak ortamın oluşturulmasına katkıda bulunmaları ve öğrencinin matematiğe yönelik olumlu tutum kazanmalarını sağlayabilmektedir (MEB, 2009). Bu nedenle matematiksel kavramların daha iyi anlaşılmasını sağlamak ve öğrencilerin derse katılımlarını arttırabilmek için, matematik derslerinde somut materyallerden yararlanılabilir.

Literatürde, çeşitli matematik kavramlarının öğretilmesine yönelik pek çok somut model önerilmektedir (Bütüner, 2008; Fuson ve Briars, 1990; Hacıömeroğlu ve Apaydın, 2009; Kara ve Özgün-Koca, 2004; Moyer, 2001; Özdemir, 2008; Thompson, 1994; Toptaş, 2008). İlköğretim matematik dersi öğretim programında matematik araçlarının kullanılmasının gerekliliği üzerinde durulmaktadır (MEB, 2009). Benzer şekilde NCTM (2000)'nin belirlediği standartlarda da öğrencilerin kendi öğrenme süreçlerinde daha aktif rol alabilmeleri için öğretmenler tarafından matematik araçlarının kullanılmasının gerektiği vurgulanmaktadır.

### **Çalışmanın Amacı**

Bu çalışma da ortaokul matematik dersindeki tamsayılar konusunun öğretiminde dört kefli cebir terazisi somut materyalini kullanarak buluş yoluyla öğrenme yöntemine örnek oluşturarak tamsayıları karşılaştırır ve sıralar, bir tamsayının toplama işlemine göre tersini bulur, eşitliğin durumunu modelle gösterir kazanımları amaçlanmıştır. Bu etkinliğin amacı ortaokul öğrencilerinin tamsayılar konusunu daha iyi anlamaları için alternatif bir yöntem sunmak ve öğretmenlere de sınıflarından kullanacakları etkinlik için dört kefli cebir terazisi somut materyalini tanıtmaktır.

### **Tam Sayılar Konusu İçin Hazırlanan Çalışma Yaprağı**

<b>Ders</b>	: Matematik
<b>Sınıf</b>	: 6
<b>Grup</b>	: 2-3 kişi
<b>Öğrenme Alanı</b>	: Sayılar
<b>Alt Öğrenme Alanı</b>	: Tamsayılar
<b>Kazanımlar</b>	: 1.Eşitliğin korunumunu modelle gösterir ve açıklar 2.Tamsayıları karşılaştırır ve sıralar, 3.Bir tamsayının toplama işlemine göre tersini bulur, 4.Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem çözer, 5.Birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizlik çözer.
<b>Beceriler</b>	: Problem çözme, akıl yürütme, ilişkilendirme.
<b>Yöntem ve Teknikler</b>	: Sorgulama ve keşfetme, grup çalışması, gösterip yaptırma, tartışma.
<b>Araç ve Gereç</b>	: Dört Kefeli Cebir Terazisi, Ağırlık Takımı

- Isındırma** : Annenizle birlikte semt pazarına alışverişe gittiğinizde, ne tür teraziler gördünüz, düşününüz.
- Kazandırma** : Etkinliğin sonunda öğrenciler alışverişte terazi kullanımını önemini algılar.
- Geliştirici Etkinlik** : Dört kefli cebir terazisini tanımak için üzerinde uygulamalar yapalım.
- Somut Materyalin Tanıtımı** : Dört Kefeli Cebir Terazisini tanımaya çalışalım.



Resim 1

Denge durumunda bulunan dört kefli cebir terazisinin denge çubuğunda bulunan sarı renkteki ibre yere (düzleme) dik olur. Dört kefli cebir terazisinin sol ve sağ kırmızı renkli olan kefler önünde "-" işareti olan negatif sayıları, sol ve sağ sarı renkli olan kefler de önünde "+" işareti olan pozitif sayıları belirler.

#### Uygulama 1.

Yukarıda Resim 1'deki görüntüde dört kefli cebir terazisinin hiçbir kefesinde ağırlık olmadığından terazi dengededir (Kazanım 1).

**Uygulama 2.** Aşağıda görülen Resim 2'deki gibi dört kefli cebir terazisinin denge çubuğunun sol tarafındaki sarı kefesine 3 birim ağırlık konulduğunda;



Resim 2.  $(+3) > 0$

Resim 2' de de görüldüğü gibi; dört kefli cebir terazisinin dengesi bozulur. Dört kefli cebir terazisinin denge çubuğunun, sol tarafındaki sarı ve sağ tarafındaki kırmızı kefler aşağıya doğru inerken, sol tarafındaki kırmızı ve sağ tarafındaki sarı renkli kefler de yukarıya doğru hareket eder. Denge çubuğunda bulunan sarı renkteki ibre terazinin sağ tarafına doğru hareket ettiğinden "Büyüklik işareti" sola bakar. Bu da bize, 3 pozitif tamsayına eşit olan  $(+3)$  tamsayısının  $0$ ' dan büyük olduğunu

gösterir (Kazanım 2). Ayrıca dört kefeli cebir terazisinin tekrar dengeye gelebilmesi için iki durumla karşılaşılır.

- Yukarıya doğru hareket eden kefelere denge çubuğunun sağ tarafındaki sarı renkli kefeye 3 pozitif tamsayına eşit olan 3 birim ağırlık konulursa “Dört kefeli cebir terazisi” dengeye gelir ki, buradan (Kazanım 1)’e ulaşırız.
- Yukarıya doğru hareket eden kefelere denge çubuğunun sol tarafındaki kırmızı renkli kefeye (-3) negatif tamsayına eşit olan 3 birim ağırlık konulursa “Dört kefeli cebir terazisi” dengeye gelir ki, buradan (Kazanım 3)’e ulaşırız.

### Uygulama 3.



Resim 3.  $(-2) < 0$

Dengede bulunan dört kefeli cebir terazisinin sol kırmızı kefesine 2 br’lik ağırlık konulduğunda, “dört kefeli cebir terazisinin Resim 3’ de görüldüğü gibi dengesi bozulur. Dört kefeli cebir terazisinin denge çubuğunun, sol tarafındaki kırmızı ve sağ tarafındaki sarı renkli kefelere aşağıya doğru inerken, sol tarafındaki sarı ve sağ tarafındaki kırmızı renkli kefelere de yukarıya doğru hareket eder. Denge çubuğunda bulunan sarı renkteki ibre terazinin sol tarafına doğru hareket ettiğinden “Büyüklik işareti” sağa bakar. Bu da bize, 2 negatif tamsayına eşit olan (-2) tamsayısının 0 dan küçük olduğunu gösterir (Kazanım 2). Ayrıca dört kefeli cebir terazisinin tekrar dengeye gelebilmesi için iki durumla karşılaşılır.

- Yukarıya doğru hareket eden kefelere denge çubuğunun sağ tarafındaki kırmızı renkli kefeye (-2) negatif tamsayına eşit olan 2 birim ağırlık konulursa “Dört kefeli cebir terazisi” dengeye gelir ki, buradan (Kazanım 1)’e ulaşırız.
- Yukarıya doğru hareket eden kefelere denge çubuğunun sol tarafındaki sarı renkli kefeye (+2) pozitif tamsayına eşit olan 2 birim ağırlık konulursa “Dört kefeli cebir terazisi” dengeye gelir ki, buradan da (Kazanım 2)’ye ulaşırız.

### Uygulama 4.



Resim 2.

Dengede bulunan dört kefli cebir terazinin denge çubuğunu sol tarafındaki sarı renkli kefeye 3 pozitif tamsayına eşit olan 3 birimlik ağırlık konulduğunda, terazinin dengesi bozulup, denge çubuğunda bulunan sarı renkteki ibre sağa doğru hareket eder (Uygulama 2). Dört kefli cebir terazinin sağ tarafındaki sarı renkteki kefeye 2 birim ağırlık daha korsak dört kefli cebir terazisi denge çubuğunda bulunan sarı ibre sol yöne doğru hareket eder. Buradan “ $(+3) > (+2)$ ” olduğunu Resim 4'te de görebiliriz.



Resim 4.

#### Uygulama 5.



Resim 5.

Dengede bulunan dört kefli cebir terazisinin denge çubuğunun sol tarafındaki kırmızı kefesine 5 birimlik ağırlık konulduğunda, dört kefli cebir terazisinin Resim 5'te görüldüğü gibi dengesi bozulur. dört kefli cebir terazisinin denge çubuğunun sol tarafındaki kırmızı ve sağ tarafındaki sarı renkli kefler aşağıya doğru inerken, sol tarafındaki sarı ve sağ tarafındaki kırmızı renkli kefler de yukarıya doğru hareket eder. Denge çubuğunda bulunan sarı renkteki ibre terazinin sol tarafına doğru hareket ettiğinden “Büyüklik işareti” sağa bakar (Uygulama 3). Bu da bize, 5 negatif tamsayına eşit olan  $(-5)$  tamsayısının 0'dan küçük olduğunu gösterir (Kazanım 2). Dört kefli cebir terazisinin denge çubuğunun sağ tarafındaki sarı renkli kefesine  $(+3)$  tamsayısına karşılık gelen 3 birim ağırlık bıraktığımızda denge çubuğunda bulunan sarı renkli ibre Resim 6'daki gibi sağa doğru hareketlenir.



Resim 6.

Dört kefeli cebir terazisinin tekrar dengeye gelebilmesi için denge çubuğunun sağ tarafındaki kırmızı renkli kefeye (-2) negatif tamsayısına karşılık gelen 2 birim ağırlık konur (Resim 7).



Resim 7.

Buradan da,

$$“(-5) + 3 = (-2)”$$

eşitliğini elde ederiz.

#### Uygulama 6.



Resim 8.

Dengede bulunan dört kefeli cebir terazinin sol tarafındaki sarı renkli kefeye Resim 8’ deki gibi içinde kaç tane ağırlık olduğu bilinmeyen yeşil renkli bir kap (x) ve yine denge çubuğunun sol tarafındaki kırmızı kefeye yeşil renkli kabın darası ağırlığında olan mor renkli içi boş bir kap koyalım. Bu durumda denge çubuğunda bulunan sarı renkteki ibre sağa doğru hareket eder (büyüklük işareti sola doğru bakar). Bu nedenle;

“ $x > 0$ ” eşitsizliğini elde ederiz.

### Uygulama 7.



Resim 9.

Resim 9’da görüldüğü gibi “Dört kefeli cebir terazisi” denge konumundadır. Matematiksel cümlesi “ $x+2=6$ ” olan eşitliği çözelim.

### Çözüm:

Eşitliğin korunumunu bozmamak için kırmızı renkte olan sol ve sağ kefelere (-2) negatif tamsayısına karşılık gelen 2’şer birim ağırlık koyarsak denge yine bozulmaz (Kazanım 1).



Resim 10.

Bu durumda denge çubuğunun sol tarafında bulunan kırmızı ve sarı renkli kefelere ile denge çubuğunun sağ tarafında bulunan sarı ve kırmızı renkli kefelere 2’şer birim ağırlıklar (Uygulama 2.i) den görüleceği gibi kendi içlerinde sadeleştirirken, “Dört kefeli cebir terazisi” denge çubuğunun sol tarafındaki sarı kefedeki yeşil renkli kap ile sağ tarafındaki sarı kefedeki 4 birim kalır (Resim 11).



Resim 11.

Denklem çözümü:  $x+2=6$   
 $x+2+(-2)=6+(-2)$   
 $x=4$

### Değerlendirme

1. Aşağıda resimde görülen dört kefli cebir terazisinin dengeye gelebilmesi için yapılacak işlemin, matematiksel cümlesini resmin altındaki noktalı yere yazınız.



Şekil 1. ....

2. Aşağıda resimde görülen dört kefli cebir terazisinin dengeye gelebilmesi için yapılacak işlemin, matematiksel cümlesini resmin altındaki noktalı yere yazınız.



Şekil 2. ....

### SONUÇ

Öğrenme araçları, eğitim sürecinde öğrenenleri motive ettiği, onları aktif hale getirdiği için öğrenmeyi teşvik eder ve öğrenme sürecinde öğrenenlere yardımcı olur. Bu öğrenme araçları görsel, işitsel materyaller veya gerçek nesnelere olabilir. Öğrenme öğretme sürecinde materyal kullanımının matematik eğitimindeki önemi bugün birçok araştırmacı tarafından belirtilmektedir (Hacıömeroğlu ve Apaydın, 2009; Moyer, 2001; Toptaş, Çelik ve Karaca, 2012). Derslerde materyal kullanımının



etkinliğini azaltan bir etken de materyal seçimidir. Bir materyalin somut ve dikkat çekici olması çocukların nesne ile kavram arasındaki ilişkiyi daha iyi anlayacakları anlamına gelmemektedir (Barody, 1989; Clements, 1999; Akt. Özdemir, 2008). Önemli olan materyalin yapısı ve özelliklerinin temsil ettiği matematik kavramı ile benzerlik göstermesidir (Hiebert & Carpenter, 1992; Akt. Özdemir, 2008). Bu çalışma da ortaokul matematik dersindeki tamsayılar konusunun öğretiminde dört kefli cebir terazisi somut materyalini kullanarak buluş yoluyla öğrenme yöntemine örnek oluşturarak tamsayıları karşılaştırır ve sıralar, bir tamsayının toplama işlemine göre tersini bulur, eşitliğin durumunu modelle gösterir kazanımları amaçlanmıştır. Bu etkinliğin amacı ortaokul öğrencilerin tamsayılar konusunu daha iyi anlamaları için alternatif bir yöntem sunmak ve öğretmenlere de sınıflarında kullanacakları etkinlik için dört kefli cebir terazisini tanıtmaktır. Bu sayede mevcut ve geleceğin matematik öğretmenlerine sınıflarında dört kefli cebir terazisi somut materyali ile kullanacakları etkinlik geliştirilmiştir.

Soyut olarak bilinen Matematik dersinin öğretiminde somut materyallerin kullanılması, bazı kavramların, teoremlerin ve işlemlerin somut olarak ifade edilmesini sağlayarak, matematiğin öğrenciler için anlamlı hale gelmesine yardımcı olmaları; öğrencilerin öğrendiklerini hissetmeleri sağlayacak ortamın oluşturulmasına katkıda bulunmaları ve öğrencinin matematiğe yönelik olumlu tutum kazanmalarını sağlayabilmektedir (MEB, 2009; NCTM, 2000). Bu nedenle öğrencilere matematik derslerinde öğrencinin aktif katılımını sağlayarak materyal destekli, işbirliğine dayalı olan anlamlı öğrenme yolu kullanılırken ve sarmallık ilkesi göz önünde bulundurulmalıdır. Matematik derslerinde matematiksel kavramların öğretiminde ya da öğrenilen kavramların kalıcılığını sağlamada dört kefli cebir terazisi gibi somut materyaller kullanılabilir.

## KAYNAKLAR

- Bulut, S. (2004). *İlköğretim Programı Yeni Yaklaşımlar Matematik (1-5 sınıf)*, Milli Eğitim Yayınları, Ankara.
- Bütüner, S. Ö. (2008). 8. Sınıf Denklemler Konusunun Matematik Tarihi Kullanılarak Öğretimi. *İlköğretim Online Dergisi*, 7 (3), 6-10.
- Fuson, K.C. ve Briars, D.J. (1990). Using A Base-Ten Blocks Learning/Teaching Approach for First and Second Grade Place-Value and Multidigit Addition and Subtraction. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21, 180-206.
- Hacıömeroğlu, G. ve Apaydın, S. (2009). Tangram Etkinliği ile Çevre ve Alan Hesabı. *İlköğretim Online Dergisi*, 8 (2), 1-6.
- Kara, Y. ve Özgün-Koca, S. A. (2004). Buluş Yoluyla Öğrenme ve Anlamlı Öğrenme Yaklaşımlarının Matematik Derslerinde Uygulanması: "İki Terimin Toplamının Karesi" Konusu Üzerine iki Ders Planı, *İlköğretim Online Dergisi*, 3 (1), 2-10.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2009). *İlköğretim Matematik Dersi (6-8 Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Moyer, P. S. (2001). Are We Having Fun Yet? How Teachers Use Manipulatives to Teach Mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 47, 175-197.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Olkun, S. ve Toluk, Z. (2003). *İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi*. Ankara :Anı Yayıncılık.
- Özdemir, İ.E.Y. (2008). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematik Öğretiminde Materyal Kullanımına İlişkin Bilişsel Becerileri, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 362-373.
- Thompson, P. W. (1994). Concrete materials and teaching for mathematical understanding, *Arithmetic Teacher* 41(9), 556-558.

Toptaş, V. (2008). Geometri Alt Öğrenme Alanlarının Öğretiminde Kullanılan Öğretim Materyalleri İle Öğretme-Öğrenme Sürecinin bir Birinci Sınıfta İncelenmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41(1), 299-323.

Toptaş, V., Çelik, S. ve Karaca, E.T. (2012). Pedagogical Materials Use of Primary Grade Teachers in Mathematics Education. *İlköğretim Online Dergisi*, 11 (4), 1121-1130.