

Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Araştırması (TIMSS): Matematik Nedir?

Yard. Doç. Dr. Zülbiye Toluk
Abant İzzet Baysal Üniversitesi, İlköğretim Bölümü
toluk@ibu.edu.tr

Öz: Bu makalede TIMSS'in matematiğin bir desen arama bulma bilimi olduğunu temel alarak sorduğu bir soruda Türk öğrencilerin performansı irdelenmekte, buna bağlı olarak Türkiye'de matematik eğitiminin matematiğe bakış açısının bir değerlendirmesi yapılmakta, ve anılan bilgi ve becerilerin geliştirilmesi için öğrencilere ne tür etkinlikler yaptırılacağı tartışılmakta ve etkinlik örnekleri sunulmaktadır.

Giriş

TIMSS 1999 sonuçları soru bazında incelendiğinde öğrencilerin her soru üzerindeki performansı ülkelerin matematiğe bakışı hakkında bazı ipuçları vermektedir. Bu makalede TIMSS-99'da sorulan bir soru ele alınarak Türkiye'deki matematiğe ve matematik eğitime bakış açısının bir eleştirel değerlendirmesi yapılacaktır. Matematik nedir? Bu sorunun yanıtı bir çoğumuz için farklı olabilir. Genellikle, "sayı ve şekil bilgisi", "işlemler ve kurallar topluluğu", "desenler ve düzenler bilimi" gibi değişik tanımlar ortaya çıkacaktır. Genelde Türkiye'deki matematik eğitime hakim olan düşünce daha çok "sayı ve şekil bilgisi", "işlemler ve kurallar topluluğu" görüşlerine dayanmaktadır. "Desenler ve düzenler bilimi" görüşünün hemen hemen matematik eğitime hiç bir etkisi yok gibidir.

"Matematik bir desenler ve düzenler bilimidir" düşüncesinden ne kastedilmektedir? Son yıllarda, matematik eğitiminde yapılan tartışmalar, matematik öğrenmenin matematik yapmak olduğu üzerine yoğunlaşmaktadır (Putnam, Lampert ve Peterson, 1990; Olkun ve Toluk, 2001). Öğrenci bir matematikçi gibi verilen problemlere kendi çözüm yollarını oluşturarak, bu çözüm yolları üzerine sınıf içi tartışmalar sonucunda bir genellemeye varabilir. Öğrenciler problemlere çözüm oluştururken, verilen durumları analiz eder, bir desen arar ve bu desenleri düzenleyerek bir genellemeye ulaşmaya çalışır. Matematik öğrenimi de bu süreç içinde gerçekleşir. Bu tarz bir matematik öğretiminde konu öğretiminin yanında, daha ileri düzey becerilerin geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Bu beceriler veriye dayalı akıl yürütme, bilgiyi düzenleme, genellemelere varma, kanıtlama ve en önemlisi problem çözme becerisidir.

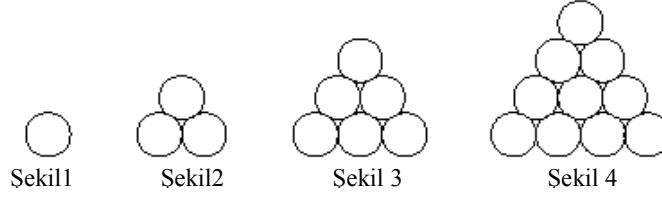
Matematik yapmak ya da öğrenmek bir desen arama ve düzenleme olarak görüldüğü takdirde bütün ders içi etkinliklerin buna göre düzenlenmesi gerekir. Öğrenci bizzat işe koşulmalıdır. Genelleme yapma, desen arama, bilgiyi düzenleme gibi becerilerin gelişimi uzun bir zamana yayılmalıdır. Öğretmen uygun etkinlikler hazırlayarak öğrencileri yönlendirmelidir. Konu öğretimi bu ilkelere dayandırılırsa öğrencinin bu becerilerinin gelişimi hızlandırılabilir. Bunun yanında, öğrencilerin problem çözme becerileri de gelişmiş olur. Öğrenci bizzat kendi matematik bilgisini kendisi oluşturduğu için, ilişkisel anlaması güçlenerek, yeni ve farklı problem durumlarına çözüm üretmesi daha kolay olacaktır (Hiebert, Carpenter, Fennema, Fuson, Human, Murray, Oliver, & Wearne, 1996; Dunbar, 1998; Kamii ve Joseph, 1989).

Bu makalede TIMSS 1999 da sorulan bir soruda Türk öğrencilerinin göstermiş olduğu performansdan yola çıkarak, bunun nedenleri ülkemizde matematiğe bakış açısından tartışılacak ve bazı örnek desen arama etkinlikleri sunulacaktır.

TIMSS 1999: Desen Arama Ve Bulma

TIMSS-99'da desen arama ve bilgiyi düzenleme becerisini ölçmek için sadece bir soru sorulmuştur. Soru aşağıda verilmiştir. Sorunun çözümü ilk başta karmaşık gibi görülebilir fakat derinlemesine bakıldığında çok zor olmadığı görülecektir. Bu tarz problemlerin hazır çözüm yolu yoktur. Burada öğrencinin durumu inceleyerek bir takım ilişkiler belirlemesi, bu ilişkilerden verilen sorulara yanıt bulması gerekmektedir.

Soru: Aşağıda çemberlerden oluşan dört dizi verilmektedir.



- a) Aşağıdaki tabloyu doldurunuz. Önce, 4. şekilde kaç tane çember olduğunu bulunuz. Daha sonra, eğer dizi böyle devam ederse 5. şekili oluşturmak için kaç tane çember gerekir?

Şekil	Çember sayısı
1	1
2	3
3	6
4	
5	

- b) Eğer dizideki şekil sayısı 7 ye kadar devam ederse, 7. şekilde kaç tane çember olurdu?

Yanıt: _____

- c) Dizideki 50. şekilde 1275 çember vardır. 51. şekilde kaç tane çember vardır? 51. şekili çizmeden, yanıtınızı nasıl bulduğunuzu açıklayınız.

Soru incelendiğinde, şekiller incelenerek bir desen bulunması, bulunan bu desenin tablo halinde düzenlenmesi ve tablodan edinilen bilgiyle yeni sorulara yanıt bulunması gerekmektedir. Soruda, çemberlerin dizilişi bir düzenlilik göstermektedir. Her şekil ile bir önceki şekil arasında belli bir ilişki vardır. Örneğin, 1. şekile 2 çember eklenerek 2. şekil, 2. şekile 3 çember eklenerek 3. şekil elde edilmiştir. Bu düzen takip edilerek sonsuz sayıda şekil elde edilebilir. Öğrenciden beklenen, 4. ve 5. şekilde kaç çemberin kullanıldığını bulmasıdır. 4. şekil 3. şekilden 4 tane çember fazla ve 5. şekil 4. şekilden 5 tane fazla çember içerecektir. Yani artırılan çember sayısı, şekil sayısına eşit olacaktır. Demekki, 7. şekilde 6. şekilden 7 fazla, ve 5. şekilden 13 (6+7) fazla çember olacaktır. En son şıkta ise 50. şekilde kaç tane çember olduğu verilmiş, 51. şekilde kaç çember olduğu sorulmuştur. Şekil sayısı ile çember artışı arasındaki ilişki bulunduktan sonra, bu soruyu yanıtlamak çok kolay olacaktır. 51. şekilde, 50. şekilden 51 tane fazla çember olacağından, doğru yanıt 1326 olacaktır.

Bu soruyu Türk öğrencilerin ancak %11'i doğru yanıtlayabilmiştir. Uluslar arası ortalama ise %30 dur. Türk öğrencilerinin böyle düşük bir oranda başarı göstermesi, bu tarz etkinliklerin programda hiç yer almaması olabilir. Ayrıca, matematik öğretiminde genelleme yapma, desen arama, analiz etme, yorumlama, çözümlerini savunma ve çıkarımlarda bulunma gibi etkinliklere yer verilmemesi neden olarak gösterilebilir. Türkiye'de matematik öğretiminde öğrenci halen pasif alıcı konumundadır. Örneğin İlköğretim Matematik Programı incelendiğinde, öğrenciden daha çok derste öğrenilen konuların tekrarı, uygulaması beklenmektedir (Toluk ve Olkun, 2002). Konu öğretiminin de daha çok öğretmen merkezli, kalıplaşmış formül, kural ve algoritmaların öğretmen tarafından hazır sunularak öğrencilerin bunları bir dizi rutin probleme uygulaması beklenmektedir.

Öğrencide “matematiğin bir desenler ve düzenler bilimi” olduğu düşüncesini geliştirmek için kullanılabilir bazı örnek etkinlikler aşağıda sunulmaktadır.

Örnek Etkinlikler

A. Sayılarla desen arama etkinlikleri.

1. Bir sayıdan başlayarak 2. bir sayı ekleyin. Daha sonra bir önceki sayı ile toplayarak işleme devam edin. İki basamaklı sayılar elde edildiğinde sayının birler basamağını yazarak devam edin.
 - a) Dizide ne tür desenler ortaya çıkmaktadır?
 - b) Böyle elde edilen başka dizilerde de bu tür desenlere rastlanabilir mi? Deneyerek yanıtınızı kontrol ediniz.
 - c) Sizce bu desenlerin nedenleri ne olabilir?
2. Aşağıdaki soruları yanıtlayınız ve gözlemlerinizi not ediniz.
 - a. İki çift sayı seçerek bunları toplayınız. Ne gözlemlediniz? Bu her zaman doğru mudur?
 - b. İki tek sayı seçerek bunları toplayınız. Ne gözlemlediniz? Bu her zaman doğru mudur?
 - c. Bir tek ve bir çift sayıyı seçerek bunları toplayınız. Ne gözlemlediniz? Bu her zaman doğru mudur?
 - d. İki çift sayı seçerek bunları çarpınız. Ne gözlemlediniz? Bu her zaman doğru mudur?
 - e. İki tek sayı seçerek bunları çarpınız. Ne gözlemlediniz? Bu her zaman doğru mudur?
 - f. Bir tek ve bir çift sayıyı seçerek bunları çarpınız. Ne gözlemlediniz? Bu her zaman doğru mudur?
 - g. Çıkarılmış olduğunuz sonuçları arkadaşlarınızla tartışınız. Bu tartışmalara dayanarak aşağıdaki boşlukları doldurunuz.

İki çift sayının toplamı her zaman bir _____ sayıdır.

İki tek sayının toplamı her zaman bir _____ sayıdır.

Bir tek ve bir çift sayının toplamı her zaman bir _____ sayıdır.

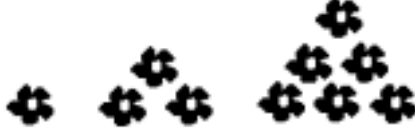
İki çift sayının çarpımı her zaman bir _____ sayıdır.

İki tek sayının çarpımı her zaman bir _____ sayıdır.

Bir tek ve bir çift sayının çarpımı her zaman bir _____ sayıdır.

B. Şekillerle desen arama

1. Bir çiçekçi aşağıdaki şekilde kurumuş çiçekleri düzenleyerek resim yapmaktadır.



a) Aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

Resim	Çiçek sayısı
1	1
2	3
3	6
4	
5	

- b) Çiçekleri böyle düzenlemeye devam ederse 4. ve 5. resimde kaç tane çiçek kullanması gerekir?
- c) 100. resimde kaç tane çiçek kullanılması gerekir?

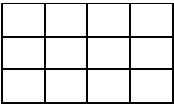
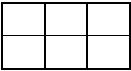
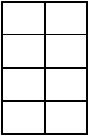
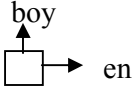
2. Aşağıda denk kesirler verilmiştir.

$$\frac{1}{2} = \frac{2}{4} = \frac{3}{6} = \frac{4}{8} = \dots$$

- d) $\frac{1}{2}$ kesirini şekille gösteriniz. Aynı şekil üzerinde $\frac{2}{4}$ kesirini elde etmek için ne yapmanız gerekir?
- e) Aynı şekil üzerinde $\frac{3}{6}$ kesirini elde etmek için ne yapmanız gerekir?
- f) Bu şekillerden yola çıkarak, denk kesirlerin pay ve paydaları arasında ne tür bir ilişki vardır?
- g) Denk kesirler hakkında bir genelleme yapınız.
- h) Bu her zaman doğru mudur? Yanıtınız aşağıdaki denk kesirler için kontrol ediniz.

$$\frac{1}{2} = \frac{2}{4} = \frac{3}{6} = \frac{4}{8} = \dots$$

4. Aşağıda küçük karelere bölünmüş dikdörtgenler verilmiştir.



Şekil	En	Boy	Toplam birim kare sayısı
1	1	1	1
2	1	2	2
3	2	1	2
4	2	2	4
5			
6			
7			

1. Eğer küçük kareyi birim alırsak, diğer şekilleri kaplamak için bu birim karelerden kaç tane kullanılması gerekir?
 - a) Bu şekillere göre tabloyu doldurunuz.
 - b) Eğer size başka bir şekil verilse ve şekil karelere bölünmemiş olsa, şekildeki toplam kare sayısını, şekli karelere bölmeden nasıl bulurdunuz?
 - c) Size eni 6 ve boyu 7 birim olan bir dikdörtgen verilirse, bu dikdörtgenin içindeki birim kare sayısını nasıl bulursunuz? Yanıtınızı açıklayınız.
 - d) Tabloya bakarak, Toplam birim kare sayısı, en ve boy arasında ne tür bir ilişki vardır? Bu ilişkiyi sözel olarak ifade ediniz.

2. O halde, bir dikdörtgenin alanını hesaplamak için formül nedir?

3. Karenin alanını hesaplamak için ne yapabiliriz?

Tartışma, Sonuç. Ve Öneriler

Bu makalede bazı desen arama ve düzenleme etkinlikleri sunulmuştur. Bu etkinliklerde bazı kural ve formülleri öğrenciye doğrudan vermek yerine öğrencilere bazı durumlar sunularak buradan onların genellemelere varmaları ve böylece kural ve formülleri kendilerinin oluşturmaları amaçlanmaktadır.

Bu etkinliklerin hepsi İlköğretimin ikinci kademesine yöneliktir. Benzer şekilde, ilköğretimin birinci kademesinde uygulanabilecek desen arama etkinlikleri de kolaylıkla hazırlanabilir. Örneğin alan formülü bulma ve denk kesirlerle ilgili etkinlikler 1-5 sınıflara rahatlıkla uyarlanabilir. Bu etkinliklerde önemli olan, kural ve formülleri doğrudan vermek yerine öğrencinin desen arama ve bulma yoluyla kendisinin, formülü ya da kuralı bulmasını sağlamaktır. Bu tarz etkinlikler sınıfta gerçekleştirilirken acele edilmemelidir. Öğrencilerin kendi çözüm yollarını oluşturmalarına fırsat tanınmalı ve bu çözüm yollarından ortak sonuçlar çıkararak, belli genellemelere varılmalıdır. Öğrencilerin yapmış olduğu bu genellemeleri hem sembolik hem de sözel olarak ifade etmeleri istenmelidir.

Kaynaklar

- Dunbar, B. (1998). Why problem solving with a small “p”. *Primary Educator*, 4 (3), 2.
- Hiebert, J., Carpenter, T. P., Fennema, E., Fuson, K., Human, P., Murray, H., Oliver, A., & Wearne, D. (1996), Problem Solving as a Basis for reform in curriculum and Instruction: The case of mathematics. *Educational Researcher*, 25, 12-21.
- Kamii, C. & Joseph, L. L. (1989). *Young children continue to reinvent arithmetic*. New York: Teachers College.
- Olkun, S. ve Toluk, Z. (2001). *İlköğretimde Matematik Öğretimi: 1-5 Sınıflar*. Ankara: Artım
- Putnam, R. T., Lampert, M., & Peterson, P. L., (1990). Alternative perspectives on knowing mathematics in elementary schools. In C. B. Cazden (Ed.), *Review of Research in Education* (Vol. 16) (pp. 57-150). Washington: DC: American Educational Reserch Association.
- Toluk, Z. ve Olkun, S. (2002). Türkiye’de Matematik Eğitiminde Problem Çözme: 1-5 Sınıflar Matematik Ders Kitapları. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 2(2), 563-581.