

ÜNİVERSİTE ADAYI SAYISAL BÖLÜMÜ ÖĞRENCİLERİNE YÖNELİK KAVRAMSAL VE İŞLEMSEL UYGULAMALAR

Deniz Kaya
Milli Eğitim Bakanlığı
denizkaya50@yahoo.com

Yrd. Doç. Dr. Cenk Keşan
Dokuz Eylül Üniversitesi
cenk.kesan@deu.edu.tr

Özet

Bu çalışmanın amacı üniversite sınavlarına hazırlanan sayısal bölümü öğrencilerinin kavramsal ve işlemsel becerilerini belirlemektir. Çalışmanın örneklemini Afyonkarahisar, Konya ve Kayseri illerinde üniversite sınavlarına hazırlanan 125 kişi oluşturmaktadır. Çalışmada Soylu ve Aydın (2006) tarafından hazırlanan 10 açık uçlu test uygulanmıştır. Öğrencilerin kağıtlarının incelenmesi ve öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucunda işlemsel bilgi gerektiren sorularda öğrencilerin daha başarılı oldukları ve soruları daha iyi algıladıkları gözlenmiştir. Çalışma sonucunda öğrencilerin daha sık yokluk içeren sorularla karşılaştırılması önerisinde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Kavramsal uygulama, işlemsel uygulama, üniversite adayı.

CONCEPTUAL AND OPERATIONAL IMPLEMENTATIONS FOR NUMERIC SECTION STUDENTS WHO ARE A CANDIDATE FOR UNIVERSITY

Abstract

The purpose of this study is to determine conceptual and operational skills of the numeric section students who bone for university exams. One-hundred twenty-five people who bone for university exams in Afyonkarahisar, Konya and Kayseri constitute the sample of the research. Ten open-ended tests which are made by Soylu and Aydın (2006) are carried out in the research. As a result of the fact that students' papers are analyzed and the interviews which are done with students , it is observed the fact that students are more successful at questions which require operational information and they comprehend the questions all the better. In consequence of the study it is made suggestion that students compare with questions which contain more nihility.

Key Words: Conceptual implementations, operational implementations,cadidate for the university.

GİRİŞ

İnsanları düşünme ve olayları anlama gayretine itmesinin yanında evrensel değerleri olan matematik her zaman hayatın vazgeçilmezi olmuştur. Literatürde matematikle ilgili birçok tanıma rastlamak mümkündür. Çünkü matematik hayatında her alanında bulunmaktadır. Kısacası matematik: Biçim, sayı ve çoklukların yapılarını, özelliklerini ve aralarındaki ilişkilerini bilim yoluyla inceleyen ve sayı bilgisi, cebir, uzay bilim gibi dallara ayrılan bilimdir (Kay, 2007). Stafslie (2001)'e göre ise matematik, insanlar tarafından iyi bir yaşamın ve iyi bir kariyerin kapı açıcısı olarak görülmektedir (Aktaran: Yalvaç, 2010). Matematiğin bir başka yanı ise sürekli kendini güncelleme ve ihtiyaçlara cevap verme gibi işlevinin olmasıdır. Nitekim son yıllarda matematikle ilgili yapılan çalışma ve araştırmalar incelendiğinde; matematikte daha çok problem çözme ve muhakeme etme gibi üst düzey becerilere ağırlık verildiği görülmektedir. Özellikle yenilenen ilköğretim programları ile birlikte yeni anlayışlarda ön plana çıkmıştır. Artık matematik bilme anlayışından sıyrılarak uygulamalarla bütünleşme noktasına doğru ilerlemiştir. Öğrenci merkezli bir anlayışın ön plana çıktığı günümüz eğitim sisteminde öğrenci

merkezli öğretim yöntemlerinin uygulanması ile matematik dersinde öğrenciler, aktif olduklarında daha çok ya da kalıcı öğrenebilmekte ve soyut olan matematiği biraz daha somutlaştırabilmektedir (Duman ve diğ., 2001). Bireyin öğrenmenin nasıl gerçekleştiğini yani öğrenmeyi öğrenmesi bilimsel süreç becerilerinin kazanılması açısından değerlidir. Zihinsel becerilerin kazandırılması önemlidir ancak zihinsel becerilerinin farkında olmanın kazandırılması daha önemli bir beceridir (Ersözlü, 2006). Burada dikkat edilecek nokta kavram ve işlem bilgilerinin doğru aktarılması ile ilgili durumdur. Kavramların bilgisi matematiksel kavramların kendilerini ve bunlar arasındaki ilişkileri kapsar. Matematikteki kavramların insan zihninde yaratılan ilişkiler olması, bunları kazanabilmek için çocuğun belli zihinsel gelişmişlik seviyesine ulaşmış olmasını gerektirir (Soylu ve Aydın, 2006). Aynı zamanda “kavram bilgisi” kuralların, genellemelerin, bunlar arasındaki ilişkilerin ve işlemlerin altında yatan anlamı da kapsar. Kısaca, kavram bilgisi, anlam bilgisidir (Bekdemir ve Işık, 2007). Sayı, uzunluk, açı ve fark gibi kavramlar; “Toplama veya çıkarma işlemine birler basamağından başlanır.” ve “Nokta, büyük; doğru, küçük harflerle isimlendirilir.” gibi kurallar; “Üçgenlerin iç açılarının toplamı 180 derecedir.” ve “İki çift sayının toplamı çifttir.” gibi genellemeler; “Herhangi bir çokgenin iç açılarının toplamı, [(kenar sayısı-2).180]’dir.” ve “Bir üçgende büyük açı karşısında uzun kenar, uzun kenar karşısında büyük açı bulunur” gibi ilişkiler kavramsal bilgiye birer örnektir (Bekdemir ve diğ., 2010). Kavram bilgisi çok çeşitli ve farklı kavramların ilişkileriyle birbirlerine zincirleme bağlıdır. Kavram bilgisini bir zincir halkasına benzetirsek, her bir halka bir bilgi içerir. Birbirine bağlantılı bilgi genişledikçe mensup olduğu zincir halkası genişleyecek dolayısıyla bağlı olduğu bilgi parçası daha güçlenecektir (Soylu ve Aydın, 2006).

İşlemlerin bilgisi ise, matematikte kullanılan semboller, kurallar ve matematik yaparken başvuru işlemlerin bilgisi olarak tanımlanır (Baykul, 2005). İşlemsel bilgide, bir kavram ya da işlemin nedenini bilmeye gerek görmeden yalnızca nasıl kullanılacağını bilmek durumu söz konusu iken, kavramsal bilgide kavrama durumu öne çıkmaktadır (Baki, 1997). İşlem bilgisi/işlemsel bilgi, problemleri çözmek için kullanılan sembol, aritmetik işlem ve rutin kurallar bilgisidir (Hiebert ve Lefevre, 1986; Van de Walle, 2004, 27-28). Buna göre, cm, |BC|, \cap ve \cup gibi semboller; $8003 - 3098 = ?$ gibi aritmetik işlemler ve $x + 5 = 3$ ise $x = 3 - 5$ gibi rutin kurallar işlem bilgisine birer örnektir (Bekdemir ve diğ., 2010).

Yukarıda belirtilen ışığında hem kavramsal hemde işlemsel basamakların etkinliği her ikisinin de kullanılması ile mümkün olmaktadır. Yani matematiksel bir bilgiyi anlamının bir koşulu işlemsel ve kavramsal bilgilerin birbirleri ile entegre olmasıdır (Olkun ve Toluk, 2005). İşlemleri kurallar olarak öğrenen ve kavramlarla arasındaki bağı kuramayan bir çocukta ya ilgili kavramlar oluşmamış veya bu kavramlar oluşmuş olduğu halde işlemlerle kavramlar arasındaki bağ kurulmamış veya bunlardan bir kaç birden gerçekleşmemiş olabilir (Baykul, 2005). Kısaca, kavramsal bilginin kazanılması büyük ölçüde işlemsel bilginin kazanılmasını sağlamaktadır (Baki ve Kartal 2004; Hiebert ve Waerne, 1996; Perry, 1991; Rittle- Johnson ve Alibali, 1999). Dolayısıyla, işlem ve kavram bilgisini ayıran kesin bir çizgi yoktur (Baki, 1998).

YÖNTEM

Araştırmada hem nicel hemde nitel yaklaşım benimsenmiştir. Bu yaklaşımda önce nicel veriler toplanır ve analizi yapılır. Daha sonra nicel analiz sonuçlarına bağlı olarak nitel veriler toplanır ve analiz edilir (McMillan ve Schumacher, 2006). Bu tür çalışmalar, nicel olarak ortaya konulan olay ve olguları nitel olarak daha derinlemesine inceleme fırsatı sunar (Bodgan ve Biklen, 1992).

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu 2011-2012 eğitim-öğretim yılında Afyonkarahisar, Konya ve Kayseri illerinde lise ve dengi okullarından mezun olmuş üniversite sınavına hazırlanan 125 gönüllü öğrenci oluşturmaktadır. Bunlardan 60’ı kız, 65 tanesi ise erkek öğrenciden oluşmaktadır. Farklı illerin tercih edilme sebebi ise çalışma grubunun artırılmasına yöneliktir.

Verilerin Toplanması ve Analizi

Araştırma verisi olarak Soylu ve Aydın (2006) tarafından geliştirilen ve testin geçerlilik ve güvenilirliği konusunda bir problem olmaması için bu konu ile ilgili yapılan araştırmalarla ilgili literatür taramasından elde edilen 10 açık uçlu sorudan oluşan test kullanılmıştır. Testte yer alan 10 sorudan 5 tanesi işlemsel bilgiyi, 5 tanesi de kavramsal bilgiyi ölçen sorulardır. Kavramsal bilgiyi ölçen soruların bazılarının ise çözümü yoktur. Hazırlanan

soruların alanda uzman kişiler tarafından seviye, kapsam, içerik ve dil açısından kontrol edildiği belirtilmiştir. Verilerin toplanmasında öğrencilerin sorulara vermiş oldukları cevapların incelenmesinden ve öğrencilerle yapılan görüşmelerden faydalanılmıştır. Elde edilen bilgilerin değerlendirilmesinde yüzde-frekans kullanılmıştır.

BULGULAR

Aşağıda yer alan tabloda 10 soruluk teste öğrencilerin verdikleri cevaplar doğrultusunda doğru ve yanlış cevapları yer almaktadır. Tablo iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde kavramsal bilgiyi ölçen ve teste ilk beş soru olarak yer alan kısımdır. İkinci bölümde ise işlemsel bilgiyi ölçen ve teste altı ile onuncu sorularının yer aldığı kısımdır.

Tablo 1: Öğrencilerin Teste Verdikleri Cevaplara Ait Değerler

Alt Basamaklar	Sorular	Doğru Cevaplar		Yanlış Cevaplar		Cevapsız Sorular	
		Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde
Kavramsal Bilgileri İçeren Sorular	1	59	47,2	66	52,8	-	-
	2	45	36	71	56,8	9	7,2
	3	37	29,6	49	39,2	39	31,2
	4	61	48,8	64	51,2	-	-
	5	47	37,6	44	35,2	34	27,2
İşlemsel Bilgileri İçeren Sorular	6	88	70,4	21	16,8	16	12,8
	7	71	56,8	19	15,2	35	28
	8	49	39,2	25	20	51	40,8
	9	85	68	19	15,2	21	16,8
	10	66	52,8	31	24,8	28	22,4

Tablo 1 incelendiğinde; kavram bilgilerini içeren soruların yer aldığı grupta, öğrencilerin doğru ortalaması 49,8, yüzde ortalaması ise 39,84 olarak bulunmuştur. İlk beş soru içerisinde 4. soru ile 1. soruya ve 2. soru ile 5. soruya verilen doğru cevap yüzdelerinin birbirine yakın olduğu ve 3. soruya verilen doğru cevap yüzdesinin ise bu değerlerin altında olduğu görülmektedir. İşlem bilgilerin yer aldığı soru grubunda ise öğrencilerin doğru ortalaması 71,8, yüzde ortalaması ise 57,44 olarak bulunmuştur. 8. soru dışındaki diğer sorularda öğrencilerin yarıdan fazlasının sorulara doğru cevap verdiği görülmektedir. Burada dikkat çeken nokta ise 8. soruya öğrencilerin %40,8'nin cevap vermemesidir. Sekizinci soru üslü ifadelerle ilgili bir sorudur. Öğrencilerin çoğunluğunun bu soruyu boş bırakmasının sebebi ise bildiklerini uygulayamamasından kaynaklanmış olmasıdır. Nitekim öğrencilerle yapılan görüşmeler neticesinde öğrencilerin işlem sürecini devam ettirmekte zorlandığı için bu soruyu yapamadıklarını belirtmiştir. Genel olarak veriler incelendiğinde öğrencilerin kavramsal bilgilerden ziyade işlemsel bilgilerde daha başarılı oldukları görülmektedir. Kavramsal bilgileri ölçen bazı soruların cevabı olmamasına rağmen öğrencilerin sorulara cevap vermesi kavramsal alt basamağa ait soru grubunun ortalamasını da oldukça düşürmüştür.

Nicel verileri desteklemek amacıyla öğrencilerle yapılan görüşmelerden iki tanesine yer verilmiştir. Öğrenciler Ö1 ve Ö2 şeklinde, araştırmacı ise A şeklinde kodlanmıştır. Kavramsal bilgiyi ölçen 2. soruda öğrencilerin %56,8'i yanlış cevap vermiştir. Yüksek düzeyde yanlış cevap verilen bu soru ile ilgili bir öğrenci ile yapılan görüşme ise şu şekildedir.

A: Bu soruyu cevaplayabilmek için tüm bilgiler verilmiş mi?

Ö1: Evet. Verilmeseydi soruyu çözemezdim.

A: Peki soruyu doğru çözdüğünü neye göre düşünüyorsun?

Ö1: Direkler arası 12 metre verilmiş ipin boyu 1,5 metre olduğuna göre 12 metreyi 1,5 metreye böleriz.

A: Tamam. Ama soruda senden kaç parça ipe ihtiyaç duyulur gibi bir ifade var. Dikkat etin mi?

Ö1: Evet.

A: Toplam direk sayısı verilmiş mi?

Ö1: Hayır

A: O zaman cevabı bulabilir miyiz?

Ö1: Doğru ya. Toplam direk sayısı ve eşit aralıklar verilmeden bulamayız. Ben sadece iki direk arasını buldum dimi ya. Acele ettim. Keşke daha dikkatli baksaydım.

Yüksek oranda yanlış cevap verilen bir diğer soru ise 1. soru olmuştur. Bu soruda öğrencilerin %52,8'i yanlış cevap vermiştir. Bu soruya yanlış cevap veren bir öğrenci ile ilgili görüşme ise şu şekildedir.

A: Soruyu nasıl cevaplandığınızı anlatabilir misin?

Ö2: 100 metreyi 17 saniyede koşmuş, 1kilometre 1000 metre olduğuna göre yani 10 katı 100 metrenin. 17 saniye ile 10'u çarpalım. 170 saniye yapar.

A: Peki soruda 100 metredeki en iyi derecesi 17 saniye diye bir ifade geçiyor. Dikkat ettin mi?

Ö2: Hayır.

A: Neden?

Ö2: Çünkü soruyu çözerken buna ihtiyacım olduğumu düşünmüyorum.

A: Peki Ali'nin her 100 metreyi 17 saniyede koşabileceğine dair bir bilgi verilmiş mi?

Ö2: Hayır verilmemiş. Haklısınız. Şimdi anladım.

A: Daha önce buna benzer soru çözdün mü?

Ö2: Hatırlamıyorum. Eğer çözmüş olsaydım belki yapardım.

A: Eminim çözmüş olsaydın yapardın.

Ö2: Soruları çözerken daha dikkatli olmam gerekiyor galiba. Bu tür sorularda acele etmeden düşünsem iyi olur.

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışma sonucunda öğrencilerin çoğunluğunda kavramsal bilgileri ölçen soruları dikkat etmedikleri veya daha önce hiç karşılaşmadıkları için zorlandıkları görülmektedir. Çalışma verilerine göre öğrencilerin cevabı olmayan sorulara bile cevap vermesi yüksek düzeydedir. Bu durum öğrencilerin benzer durumları içeren sorularla karşılaşmaması veya kavrama düzeyinde eksikliklerinin olduğunu gösterebilir. Benzer şekilde Soylu ve Aydın (2006) yılında yapmış oldukları çalışmada matematik dersinde kavramsal ve işlemsel öğrenmelerin dengeli bir şekilde olmadığı, daha çok işlemsel öğrenmenin olduğu ve dolayısıyla öğrencilerin matematik dersinde öğrendikleri kavramların veya tanımların uygulamalarını yapamadıkları görülmüştür. Aynı şekilde Bekdemir, Okur ve Gelen (2010) yılında yaptıkları çalışma neticesinde öğrencilerin işlemsel bilgi ve becerileriyle ilgili puan ortalaması kavramsal bilgiyle ilgili puan ortalamasından daha yüksek olduğunu ve bu durumun, çalışmaya katılan öğretmenler tarafından da ifade edildiğini belirtmişlerdir. Kavramsal alt basamağa ait soruların doğru cevap yüzdesi %29,6-36 arasında iken işlemsel alt basamağa ait soruların doğru cevap yüzdesi %70,4-39,2 arasında değişmektedir. Burada işlemsel basamağa ait sorularda öğrencilerin daha başarılı olduğunu söyleyebiliriz. Öğrencilerin problem çözümünde problem ile konu arasında bağlantı kurmada güçlüklerle karşılaşmaları ve grafiklerde verilenleri konu ile ilişkilendiremeyip okuyamamaları kavram bilgilerinin yetersiz olduğunu, konuyu özümseyerek öğrenemediklerini ortaya koymaktadır (Baki ve Kartal, 2002).

Çalışma sonucunda şu önerilerde bulunulmuştur.

- Öğrencilerde yokluk bilinci geliştirilmelidir.
- Günlük hayat problemleri içerisinde dikkat gerektiren sorular çözülmelidir.
- Öğrencilerle paylaşılan sorular daha çok bilgi basamağında değil uygulama ve kavrama basamağında olmalıdır.
- Kavrama dayalı sorularla işlem gerektiren soruların birlikteliğine önem verilmelidir.
- Öğrencilerde kavramsallaşma ve işlevsellik olgusunun birlikte gerçekleşmesi için ön bilgi eksiklikleri ve bunlara yönelik önlemlere ağırlık verilmelidir.

KAYNAKÇA

Baki, A. (1997). Educating mathematics teachers. *Medical Journal of Islamic Academy of Sciences*, 10(3).

Baki, A. (1998). Matematik öğretiminde işlemsel ve kavramsal bilginin dengelenmesi. *Atatürk Üniversitesi 40. Kuruluş Yıldönümü Matematik Sempozyumu*, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.

Baki, A., Kartal, T., 2002. *Lise Öğrencilerinin Cebir Bilgilerinin Kavramsal ve İşlemsel Bilgi Bağlamında Değerlendirilmesi*. UFBMEK Bildiri Özetleri Kitabı, 211.

Baki, A., Kartal, T. (2004). Kavramsal ve işlemsel bilgi bağlamında lise öğrencilerinin cebir bilgilerinin karakterizasyonu. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(1), 27–46.

Baykul, Y. (2005). *İlköğretimde matematik öğretimi*, Pegem A Yayıncılık, 8. Baskı, s.38-41, Ankara.

Bekdemir, M., Işık, A. (2007). Evaluation of conceptual knowledge and procedural knowledge on algebra area of elementary school students. *The Eurasian Journal of Educational Research*, 28, 9-18.

Bekdemir, M., Okur, M. ve Gelen, S. (2010). 2005 İlköğretim matematik programının ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin kavramsal, işlemsel bilgi ve becerilerine etkisi, *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt-Sayı: 12-2, s.131-147.

Bodgan, R. C., Biklen, S.K. (1992). *Qualitative research for education: An introduction to theory and methods*, London: Allyn - Bacon.

Duman, T., Karakaya, N., Çakmak, M., Eray, M. & Özkan, M. (2001). *Konu alanı ders kitabı inceleme kılavuzu matematik*. Ankara: Nobel yayın dağıtım.

Ersözlü, Z., N. (2006). *"Bilişötesi Düşünme"*, Doktora Semineri, Fırat Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Elazığ.

Hiebert, J., Waerne, D. (1996). *Instruction, understanding and skill in multidigit addition and instruction*. Cognition and Instruction, 14, 251-283.

Kay, O. (2007). *Yeni 2005 İlköğretim matematik öğretim programının veli görüşleri doğrultusunda değerlendirilmesi*. Afyonkarahisar İl Örneği, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Kocatepe Üniversitesi, Afyon.

McMillan, J. H., Schumacher, S. (2006). *Research in education: Evidence based inquiry*. Boston: Brown and Company.

Perry, M. (1991). Learning and transfer: Instructional conditions and conceptual change. *Cognitive Development*, 6, 449-468.

Rittle-Johnson, B., Alibali, M. W. (1999). Conceptual and procedural knowledge of mathematics: Does one lead to the other? *Journal of Educational Psychology*, 99, 175-189.

Olkun, S., Toluk Z., (2004). İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi, Anı Yayıncılık, Ertem Matbaacılık, s.9, Ankara.

Soylu, Y. ve Aydın, S. (2006). Matematik derslerinde kavramsal ve işlemsel öğrenmenin dengelemesinin önemi üzerine bir çalışma. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt: (8) Sayı: (2), s.83-95.

Yalvaç, E. (2010). *İlköğretim ikinci kademe matematik programına yönelik etkinliklerinin bazı cebir konularının öğretmen üzerindeki etkileri*. Fen Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van.