

Buca Eğitim Fakültesi Matematik Öğretmen Adaylarının Soyut Matematik Dersine Yönelik Tutumları ve Rastlanan Kavram Yanılgıları

Trainee Mathematics Teachers' Misconceptions and Attitudes Towards Abstract Mathematics Course: A Sample of Buca Faculty of Education

Sevgi MORALI

Dokuz Eylül Üniv., Buca Eğitim Fakültesi OFMA Eğitimi Bölümü, İzmir-TÜRKİYE

Hayrettin KÖROĞLU

Dokuz Eylül Üniv., Buca Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü, İzmir-TÜRKİYE

Adem ÇELİK

Dokuz Eylül Üniv., Buca Eğitim Fakültesi OFMA Eğitimi Bölümü, İzmir-TÜRKİYE

ÖZET

Matematik gibi öğrenmelerin sıkı sıkıya birbirinin üzerine kurulduğu ve bindirildiği derslerde temel becerilerin yakından izlenmesi, bunların kazanılmasında gecikmeler varsa zamanında belirlenmesi, belirlenenlerin geciktirilmeden anında düzeltilmesi tam ve anlamlı öğrenme açısından büyük önem taşır (Ersoy,1998). Öğrencilerde matematiğe karşı olumlu tutum oluşması, konuları derinlemesine anlamaları, kavram yanılgılarından uzak öğrenmelerin sağlanması matematik derslerinin iyi planlanmasıyla mümkündür. Planlı matematik öğretimi aynı zamanda matematiksel düşüncenin değişik disiplinlere uyarlanmasını da mümkün kılar. Bu araştırmada, soyut matematik dersine karşı tutum, oluşabilecek kavram yanılgıları, yada bilgi eksikliklerinin tespit edilmesi ve olası oluşma nedenlerinin araştırılması amacıyla, 30 çoktan seçmeli sorudan oluşan bir test D.E.Ü. Buca Eğitim Fakültesi, Orta ve İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümleri'nde okuyan 277 birinci sınıf öğrencisine uygulandı. Araştırmada kullanılan testten elde edilen veriler SPSS-8 programında analiz edildi, güvenilirlik .71 olarak bulundu. Etkin ve verimli soyut matematik öğretimi için geleceğe yönelik öneriler geliştirildi.

Anahtar Kelimeler: Soyut matematik, kavram yanılgıları, öğretmen adaylarının tutumları.

ABSTRACT

It is very significant in terms of complete and meaningful learning to follow the basic skills, to determine the possible delays in time and to correct them immediately in the areas where the knowledge is tightly integrated as in mathematics.(Ersoy,1998) It is possible to help students to have a positive attitude towards mathematics, to make them comprehend the subjects profoundly, and enable them to learn without misconceptions through planning the mathematics the lessons effectively. A well-structured mathematics teaching enables the application of mathematical thinking into the other disciplines.In this research, in order to determine the attitude, possible misconceptions or the lack of knowledge in Abstract Mathematics Course and to find out their possible reasons, a multiple-choice test of 30 questions was applied to 277 freshmen in the Department of Primary and Secondary Mathematics Teaching of Buca School of Education, D.E.U. The collected data were analysed in the SPSS-8 programme, and the reliability was found to be 0.71. Some suggestions for a more effective abstract mathematics teaching were made.

Key Words: Abstract mathematics, misconceptions, student teachers' attitudes.

1. Giriş

Teknoloji çağı ve bilgi çağı olarak adlandırılabilir olan 21.yy'da bilgi her gün katlanarak artmakta, bilgiye erişim kaynakları sürekli yenilenmekte ve bilgi bize gün geçtikçe yaklaşmaktadır (NTCM 2000).

Bir düşünce hatta bir yaşam biçimi ve evrensel bir dil olan matematik, günümüzün hızla gelişen dünyasında birey, toplum, bilimsel araştırmalar ve teknolojik gelişmeler için vazgeçilmez bir alandır. Günlük yaşamın her alanında herkes için gerekli olan çözümleyebilme, usavurabilme, iletişim kurabilme, genelleme yapabilme, yaratıcı ve bağımsız düşünebilme gibi üst düzey davranışları ve kazanımları geliştiren bir alan olarak matematiğin öğrenilmesi bir zorunluluktur. Çünkü günümüzde hiçbir birey ya da kuruluş, farklı birey ya da düzenlerle karşılıklı bir ilişki içine girmeden etkili ve verimli çalışmamaktadır (Aksu 1991).

Matematik öğretiminin her aşamasında sorunlar yaşandığı bir gerçektir. Son yıllarda bu sorunların neler olduklarının saptanması ve giderilmelerine yönelik bir çok çalışma

yapılmış ve yapılmaktadır. Bu çalışmaların bir bölümü öğrencilerin kavram yanlışlarını belirlemek üzerinedir. Matematiğin birikimle bir bilim dalı oluşu, başka bir deyişle, daha önceden edinilmiş bilgilerin yeni bilgiler edinmede kullanılması, matematik eğitiminin başarıyla yürütülmesi için kavram yanlışlarının saptanması ve giderilmesi gereğini doğurmaktadır. Yanlışlar bireyin yanlış inançları ve deneyimleri sonucu ortaya çıkan davranışlardır. Doğal olarak, yeni bilgiler bunların üzerine inşa edilirler ve daha önceden sahip olunan ön birikimler yeni kavramların da yanlış öğrenilmesine neden olabilirler (Baki 1998). Pek çok araştırmada ortaya konduğu gibi (CSMS 1993, Köroğlu 2000) özellikle temel kavramların edinilmesindeki hata ya da eksikler fark edilip düzeltilmezlerse yaşam boyu yeni bilgilerin yanlış ya da eksik edinilmesine neden olabilmektedir.

Soyut Matematik sembolik mantık, kanıt yöntemleri, kümeler ve işlemleri, bağıntı ve fonksiyonlar, işlemler ve cebirsel yapılara giriş, temel sayı kümeleri (Doğal, Tam, Rasyonel, İrrasyonel, Reel Sayılar) ve özellikleri, sonluluk ve sonsuzluk kavramları, sayısal denklik gibi konuları içeren, eğitim fakültelerinin orta öğretim ve ilköğretim matematik öğretmenliği bölümleri ve fen edebiyat fakülteleri matematik bölümlerinin 1. sınıflarında okutulan geniş kapsamlı bir derstir. Bu ders sonunda edinilmiş olması beklenen kavramlar öğrencinin yüksek öğrenimin daha sonraki aşamasında edinmesi gereken kavramların algılanmasında temel oluşturacaklardır.

Toplumun her kesiminde var olan, matematiğin soyut kavramlardan oluştuğu ve soyut kavramların anlaşılmasının zor olduğu inancı, matematiği meslek olarak seçecek olan, üniversite öğrencilerinde de yaygındır. Kavram tanımına bakılacak olursa, kavram, psikolojide tanımlandığı şekliyle, birbirinden bağımsız çeşitli elemanların bir bütün oluşturacak şekilde birleştirilmesinden doğan net bir fikirdir; ikinci bir tanım, kavram bir düşüncenin zihindeki görüntüsüdür şeklinde verilmektedir; bilgisayar programlarında tanımlandığı şekliyle de, kavramsal modelleme, bir hareketin ya da nesnenin zihinsel görüntüsünü matematiksel bir denklem ya da mantıksal bir bağıntı olarak gösterme tekniğidir (Morris 1996). Bütün bu tanımlar kavram oluşumunun beynin soyutlama yeteneğine bağlı olduğunu göstermektedir. Beynin soyutlama yetisi

yaşa ve deneyime bağlı olarak gelişim göstermektedir. Öğretilmek istenen kavramlar bu gelişimle bağlantılı olarak doğru zamanda ve doğru biçimde verilmelidir. Piaget'nin zihinsel gelişimle ilgili kuramlarına göre, 11 yaş sonrası, bireyin sembollerle düşünebilme, genellemelere varabilme, hipotezler kurabilme yapabildiği soyut işlemler dönemidir (Erden, Akman, 1998). Üniversite 1. Sınıf öğrencilerinin yaşlarının 18'den başladığı düşünülecek olursa soyut kavramları algılamadaki yanılığın veya güçlüklerinin yanlış zamanlamadan kaynaklanmadığı ortaya çıkar. O hâlde var olan sorunların nedenleri neler olabilir?

Araştırmanın Amacı ve Sınırlılıkları

Bu araştırmanın amacı, Orta Öğretim ve İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümleri 1. Sınıf öğrencilerinin, matematiğin temel bir konusu olan ve diğer birçok konuya basamak oluşturan soyut matematiğe karşı tutumlarını, bilgi düzeylerini, eksikliklerini ve yanılıklarını ölçmektir.

Veriler, DEU Buca Eğitim Fakültesi, İlk ve Orta Öğretim Matematik Bölümlerinde okuyan 277 1. Sınıf öğrencisine uygulanan testten elde edilen sonuçlarla sınırlıdır.

2. Yöntem

Bu çalışmada, 1. Sınıfta okuyan ilk ve orta öğretim matematik öğretmen adaylarının soyut matematikle ilgili bilgi eksiklikleri ve kavram yanılıklarını belirlemeye yönelik olarak 30 soruluk test uygulanmıştır. Uygulanan testin doğru seçeneği ve çeldiricilerin her biri için hedef davranış belirlenmiştir. Güvenirliği azaltan sonuçlar değerlendirmeden çıkarılmıştır.

Örneklem

Araştırmanın örneklemini DEU Buca Eğitim Fakültesi, İlk ve Orta Öğretim Matematik Öğretmenliği 1.Sınıf öğrencileri oluşturmaktadır.

Örnekleme 63 Orta, 214 İlköğretim Matematiği Bölümleri öğretmen adayı yer almaktadır. Verilerin analizinde SPSS 8.0 paket programı kullanılmış, sonuçlar değerlendirilmiştir.

3. Bulgular ve Yorumlar

Değerlendirmeye alınan 30 sorunun konulara göre dağılımı, ana hatlarıyla, önermeler mantığı 2, kümeler ve işlemleri 10, sayısal denklik 4, bağıntı 7, ve fonksiyonlar 8 soru şeklindedir. Bir sonra verilen konunun daha önce verilen konulara ait bilgileri de içermesi nedeniyle bu ayırım çok da net değildir. Örneğin, bağıntı, fonksiyon ve sayısal denklik soruları da kümelere ait bilgileri içermektedir.

Bir kümenin bir elemanı ile bir alt kümesini ayırt etme amacıyla sorulan soruya toplam %20 oranında yanlış yanıt verilmiştir. Öğrencilerin %10 kadarı tek bir sayı ya da sembolle verilmeyen bir elemanı alt küme ile karıştırmıştır.

Reel aralıklardan oluşan sonsuz bir küme ailesinin birleşiminin bulunması sorusuna %80 gibi bir çoğunluk doğru yanıt vermekle birlikte, bir kısım öğrenci reel aralıklarla, bağımsız elemanlardan oluşan küme gösterimlerini karıştırmaktadırlar. Aynı türde bir soru olan sonsuz bir küme ailesinin kesişimini bulma sorusunda kümeler Tam Sayılar üzerinde tanımlanmış ve doğru yanıt oranı %35 e düşmüştür. İki çeldirici yanıtı seçenlerin yüzdesi ise %52'dir.

Reel bir aralık içeren bir kümenin alt sınırını bulma sorusuna %73 doğru yanıt verirken %20 oranında öğrenci alt sınırlar kümesinin en büyük elemanı olan, fakat kümeye dahil olmayan -2 'yi almamak için $(-\infty, -2)$ yanıtını seçmiştir. Yine reel aralık içeren bir kümenin en büyük alt sınırını bulma sorusuna %84 doğru yanıt verilirken, aynı tür bilgiyi içeren, bir kümenin en küçük üst sınırının bulunması sorusuna, küme Tam Sayılarda tanımlandığında, verilen doğru yanıt yüzdesi %45'tir. %37 oranında öğrenci aynı küme Reel Sayılarda tanımlanmış olsa doğru yanıt olacak olan 0 yanıtını seçmişlerdir.

Sayısal denklik kavramını ölçmeye yönelik soruda öğrencilerin %57'si dört sayılamaz küme arasından bir sayılabilir sonsuz kümeyi ayırt edebilmiş, %14'ü İrrasyonel Sayılar kümesini, %12'si bir reel aralıkla tek elemanlı bir kümenin birleşimi olarak verilen bir kümeyi diğerlerinden farklı kabul etmişlerdir. Kümelerden hangisinin sayılamaz olduğunun sorulduğu soruya da %20 kadar öğrenci yanlış yanıt vermiş, bunlardan %7'si içinde irrasyonel sayı bulunan bir kümeyi sayılamaz bulmuşlardır.

Kümelerle ilgili sorularda karşılaşılan yanlışlar büyük ölçüde temel sayı kümeleri olan Doğal, Tam, Rasyonel, İrrasyonel, Reel Sayılar kümeleriyle ilgili eksik ya da yanlış bilgidir kaynaklanmaktadır. Örneğin, ortak özellik yöntemiyle verilmiş bir kümede öğrencilerin bir kısmı elemanların hangi sayı kümesinde tanımlandığına bakmamaktadırlar. Bu durum verilen bir kümenin alt, üst sınırlarının bulunması gibi sorularda hatalara neden olmaktadır. Küme konusunun tam olarak kavranabilmesi için temel sayı kümelerinin özelliklerinin ezberlenmeksizin tam olarak kavranması gerekmektedir. Bu sayı kümeleri her düzey matematik dersinde olduğu kadar, günlük yaşamda kullandığımız, sayı dendiğinde aklımıza gelmesi gereken kümelerdir ve matematiğin temel taşlarını oluşturmaktadırlar. Bunların kavranmasındaki eksik ya da hatalar diğer konularda da etkilerini göstermektedirler. Verilen kümelerin eleman sayılarının karşılaştırılması amacına yönelik tanımlanan sayısal denklik bağıntısı, bir kümenin sonlu, sonsuz olması ayırımının yapılmasını sağlamaktadır. Sonsuz kümeler de kendi içlerinde sayılabilir ve sayılamaz olmalarıyla ikiye ayrılmaktadırlar. Sonsuzluk kavramı, sonlu bir yaşama sahip olan ve sosyal çevresinde sonlu olaylarla yaşamını geçiren insanın algılamasının zor olduğu soyut bir kavramdır. İlk ve orta öğretim düzeyinde bu anlamda sonsuzluk kavramına değinilmemektedir, öğrenciler, sonsuzluk konusu üzerinde düşünme gereği duymaksızın, ezbere bildikleri özellikleri kullanarak sonsuz sayı kümeleriyle işlemler yapmaktadırlar. Üniversite 1. Sınıfta okudukları Soyut Matematik dersinde bu sayı kümeleri, uygulamada kullandıkları bir araç olmaktan çıkıp öğrenmeleri amaçlanan konunun kendisi hâline geldiğinde aslında çocuk yaşlardan bu yana tanışık oldukları sayıları gerçek anlamda bilmedikleri ortaya çıkmaktadır.

Bir yanlış ve bir doğru önerme içeren bileşik bir önermenin doğruluğunun sorulduğu soruya öğrencilerin %48'i doğru yanıt olan "yanlıştır" yanıtını vermiştir. Öğrencilerin %28'i içindeki önermelerden bağımsız olarak hep yanlış olan bileşik önermeler için kullanılan "çelişmez" yanıtını seçmişlerdir. %11'i "doğrudur", %7'si ise "totojodir" yanıtını vermiştir. Verilen bileşik önermeler arasından yanlış olanı ayırt etme sorusuna %68'i doğru yanıt vermiştir.

Önermeler mantığı, orta öğretim 9. Sınıfta matematik dersinin ilk konusudur ve içerik olarak üniversitede soyut matematik dersinde verilen ile hemen hemen aynıdır. Bununla beraber, orta öğrenimde önerme tanımı ve önermeler arasındaki işlem tabloları verildikten sonra hemen karmaşık işlemlere geçilmekte ve öğrenci, konunun adının mantık olmasına rağmen, mantıksal bir açıklama verilmediği için, neyi neden yaptığını bilmeden ezbere işlemleri yapmaktadır. Oysa önermeler mantığı her gün kullandığımız sözel dili matematik diline çeviren ve bir matematiksel hipotezi kanıtlamak için gereken düşünce aşamalarını matematiksel olarak kâğıda dökmemizi sağlayan bir araçtır ve daha ileri düzeyde matematik yapmak için bilinmesi gereken temel konuların başında gelir. Üniversite soyut matematik dersinde de öğrencilerin karmaşık önerme işlemleri yaparken, orta öğretimden de gelen temelle, çok hataya düşmedikleri fakat sorun mantık yürütme ve kanıt yapmaya gelince sorun yaşadıkları görülmektedir. Bu da yine 1. Sınıf öğrencilerinin ezberci, nedenleri sorgulatmayan, test tekniğine yönelik bir eğitim sisteminden gelip üniversite eğitiminin beklentilerine uyum sağlayamamalarından kaynaklanıyor olabilir.

Elemanları Doğal Sayılardan oluşan sonlu bir küme üzerinde tanımlanan bir bağıntının bir elemanını şıklar arasında tanıma sorusunda %72'si (12,6) olan doğru yanıtı verirken, %25'i bağıntının özellikleri yerine, elemanların sayısal değerlerini göz önüne alarak (6,12) yanıtını vermiştir. Sonlu bir küme üzerinde elemanları sıralı ikililer hâlinde açık olarak verilen iki bağıntının bileşkesinin tersini bulma sorusuna %22 oranında doğru yanıt verilmiştir. %32'si tersin bulunamayacağını söylemiş, %17 doğru olmayan $(\beta\alpha)^{-1}=(\beta^{-1}\alpha^{-1})$ ifadesini doğru kabul etmiş ve %23'ü yanıt vermemiştir. Bir bağıntıya göre verilen bir elemanın denklik sınıfını bulma sorusuna %36 oranında

öğrenci yanlış yanıt vermiştir. Bağıntılarda geçişgenlik özelliğinin kavranmasını ölçmeye yönelik, verilen bir bağıntıyı geçişken hale getirmek için eklenmesi gereken eleman sayısını bulma sorusuna verilen doğru yanıt %31'dir. Öğrencilerin büyük çoğunluğu sıralı ikililerin kümesi şeklinde, açık olarak verilen bağıntıda, geçişmeyi elde etmek için elemanlar arasındaki ilişkiye sadece soldan sağa doğru bakmışlar ve toplam %62'si eklenmesi gereken eleman sayısını olması gerekenden az bulmuşlardır. Bir başka bağıntı özelliği olan yansıma özelliğinin kavranmasını ölçmeye yönelik, basit bir sayma işlemi yapmayı gerektiren, 4 elemanlı bir küme üzerinde oluşturulabilecek, yansıma özelliğini sağlayan bağıntıların sayısını bulma sorusuna verilen doğru yanıt yüzdesi %18'dir. Öğrencilerin %31'i soruyu yanıtlamamışlardır. Verilen bir bağıntının bağıntı özelliklerinden kaçını sağladığını bulmaları istendiğinde öğrenciler %71 oranında ve mutlak değer içeren bir bağıntının hangi özelliği sağlamadığı sorusuna da %67 oranında doğru yanıt vermişlerdir.

Bağıntı, adından da tahmin edilebileceği gibi, kartezyen çarpım işlemiyle n boyutlu hâle getirilmiş bir kümenin elemanları arasında kurulmuş, belli kuralların varlığını gerektiren, matematiksel bir ilişkidir. Elemanları tanımlandığı kümenin boyutu ile bağlantılı olarak sıralı n -lilerden oluşur. Kartezyen çarpım işlemi bir küme işlemidir ve bağıntı tanımının algılanabilmesi için bu işlemin ve kartezyen çarpım olarak verilmiş bir kümenin özelliklerinin bilinmesi gerekir. Bağıntılarda yansıma, simetri, ters simetri ve geçişme adı verilen dört temel özellik vardır ve bir bağıntının bunların bir ya da daha fazlasını sağlayıp sağlamadığının bulunması önem taşır. Bu konuda düşülen yanılgıların da, diğer konulardakilere benzer olarak, öğrencilerin tam olarak anlamadan ezberleme alışkanlıklarının varlığı ortaya çıkmaktadır. Öğrencilerin bir kısmı bağıntının üzerinde tanımlandığı kümenin özelliklerini göz önüne almamaktadırlar. Bir kısmı da n -liler hâlindeki elemanların sıralarının anlamını ve önemini kavrayamadıkları için hatalı yanıt vermişlerdir. Oysa üniversite düzeyindeki hangi öğrenciye sorsanız haritada bir yeri bulmayı bilir ama bir çoğu bulduğu yerin $R \times R$ de bir sıralı 2-li ile gösterildiğinin ve sıra değiştirildiğinde artık aynı yeri belirtmeyeceğinin farkında değildir. Sıralı n -liler, n boyutlu bir uzayda bir noktanın yerini belirtirler ve bağıntı tanımının anlaşılması için

anlaşılmalrı zorunludur. Öğrencilerin çoğunun, birçok konuda olduğu gibi bağıntılar konusunda da, orta öğretimden de gelen alışkanlıklarla, öğrendikleri konuyu, matematik dersi dışına çıkıp, güncel yaşamdaki kullanımlarıyla bağlantılandıramadıkları görölmektedir. Bu da konunun tam anlamıyla kavranmadığını, ezberlendiğini ortaya çıkarmaktadır.

R de tanımlanan tam değer fonksiyonu için bir reel aralığın görüntü kümesi sorulduğunda %80 doğru yanıt vardır, fakat benzer bir fonksiyon olan işaret fonksiyonunun ters görüntü kümesi sorulduğunda doğru yanıt yüzdesi %39'a düşmüştür. Öğrencilerin %60'ı sadece -1,0, ve 1 değerlerini alan işaret fonksiyonunun (0,1) aralığında değer almadığını ve bu nedenle ters görüntü kümesinin boş küme olacağını bilememişlerdir. Verilen her doğal sayı değerine karşılık rasyonel değerler alan N den R ye tanımlı $f(n)=\frac{1}{2^n}$ fonksiyonunda {2} nin ters görüntü kümesi sorulduğunda %65 doğru yanıt vardır, fakat, %12 ters görüntü kümesinin doğal sayı olması gerektiğini ve %10 bu fonksiyonun görüntü kümesinde 2'nin yer alamayacağını bilmemektedir. %13'ü yanıt vermemiştir.

R^2 den R^3 e bir fonksiyonun tanınması istendiğinde %66 doğru yanıt vardır, %16 küme parantezi ile sıralı üçlü ifadelerini birbirine karıştırıp üç elemanlı bir kümeyi yanıt olarak seçmişlerdir. Verilen 5 bağıntıdan hangisinin fonksiyon olduğu %66 oranında doğru bulunmuş, %10'u ise hiç yanıt vermemiş ve yanlış yanıtlardan fonksiyonun iyi tanımlı olması gerektiği kavramının tam olarak yerleşmediği görölmüştür.

Fonksiyon konusu ÖSS sınavında karşılaşılan konulardan biri olduğu için öğrenciler tarafından bilindiği varsayılan, az hataya düşölmesi beklenen bir konudur fakat durum bu beklentinin aksinedir. ÖSS'ye yönelik hazırlık çalışmasında, fonksiyonun neredeyse tanımının dahi kavranması önemsenmeksizin, doğrudan sınavda bu konudan karşılaşılabilecek soruların en kısa sürede, doğru yanıtlanmasına yönelik çalışılmakta, ilgili temel kavramlar hakkında hemen hiç bilgiye sahip olunmadan karmaşık işlemler ezberletilmektedir. Sınavda aynı derecede önemi olmayan bağıntı konusuna önem

verilmemekte, öğrenci tanımını ve birkaç özelliğini gördükten sonra, neyle ilgili olduğu hakkında hiç bilgi edinmeden bağıntı konusu bitirilmektedir. Oysa fonksiyon bağıntının belli özellikler taşıyan özel bir hâlidir ve bağıntı konusu anlaşılmadan kavranması mümkün değildir. Fonksiyona ait bir çok alt basamağın anlaşılması için bağıntı özelliklerinin bilinmesi gerekmektedir.

4. Tartışma

Dünyada matematik öğretmeni yetiştirme sistemine bakıldığında, öğretmen adaylarının öncelikle matematiksel tartışmaları içeren bilgileri aldıkları, daha sonra da bunların öğretimi üzerine çalıştıkları görülmektedir. Bunun nedeni açıktır: hiç kimse bilmediği bir şeyi öğretmez, bu nedenle matematik öğretmen adaylarının öğretebilecek düzeyde matematiği anlamaları gerekmektedir (Philipp, Thanheiser ve Clement, 2002). Matematiğin özününün ve var oluş nedenlerinin sorgulandığı bir ders olması sebebiyle Soyut Matematik dersi, matematik öğretmenliği bölümleri için vazgeçilemez bir öneme sahiptir. Bu nedenle öğretiminde yaşanan sıkıntıların ortaya konulması ve giderilmesi üzerine araştırmalar yapılması önem taşımaktadır.

Bugün Eğitim Fakültelerinin orta ve ilköğretim matematik öğretmenliği bölümlerinin 1. Sınıflarında okutulan Soyut Matematik dersi içeriğinin hemen hemen tamamı orta öğretim 9. Sınıf matematik programında, ve hemen hemen aynı sırayla, yer almaktadır. Bu durumda, 1. Sınıf öğrencilerinin daha önce temelini aldıkları bir derste başarılı olmaları ya da en azından sıkıntı çekmemeleri beklenebilir. Oysa durum beklenen gibi değildir. Matematikte başarısız olmanın nedenleri, her yaş grubu için benzer nedenlere dayandırılabilir. Nesin (2002) bu nedenleri aşağıdaki gibi sınıflandırmaktadır:

- Matematiğin sürekli çalışma yapmayı gerektirmesi,
- Eğitim sisteminin, öğrencinin anlayarak matematiği öğrenmesine engel olması,
- Matematiğin öğrenmek ve ezberlemekten çok anlamaya dayanması,
- Matematiğin bilimlerin en soyutu olması.

Matematik öğretmeni adaylarının yetiştirilmesinde rastlanan güçlükler arasında bu maddelerden en çok rastlanan sıkıntı; matematiğin soyut bir yapıya sahip olması ve öğrencilerin soyut düşünce yapısını kazanamamalarıdır. Soyut matematik dersi de bu yönüyle öğrencilerin en çok zorlandığı derslerden bir tanesidir. Soyut matematik, adından da anlaşılabilir gibi, sayısal işleme dayalı olmayan, sembollerle düşünme, irdeleme ve hipotezler öne sürme ve bunları matematiksel yöntemlerle kanıtlama becerileri gerektiren bir derstir. Öğrencilerden, alıştıklarının dışında, doğru sonucu en kısa sürede bulmaları değil, sonuca ulaşmak için bir yol oluşturmaları beklenmektedir. Başka bir deyişle gidilen yol sonuç kadar, hatta bazen daha önemlidir. Ancak öğrencilerin sözü geçen kavramları 9. Sınıftan itibaren sorgulayarak, araştırarak ve anlayarak edinmemeleri, üniversite düzeyine geldiklerinde bu dersten başarılı olmalarını engellemektedir.

Üniversiteyi kazanmanın güçlüğü, insanın yaşamında çok önemli bir yer tutan mesleğin seçiminin bir günün birkaç saatinde, bir test sınavındaki başarısıyla gerçekleşmesi öğrencileri, belki de haklı olarak, özellikle de orta öğretim döneminde, bir matematik problemi üzerinde uzun süre düşünme, mantık yürütme ile zaman kaybetmeyip, doğru sonuca en kısa sürede götürecek yöntemi öğrenmeye hatta ezberlemeye yönlendirmektedir. Oysa eğitim sürecinde öğrencilere kazandırılmak istenen temel hedeflerden biri onların problem çözebilme yeteneklerinin geliştirilmesidir. Bireylerin duyu ve sezgilerini kullanarak problemleri görebilmeleri, problemin çözümüne yönelik hipotez geliştirebilmeleri, olaylar ve kavramlar arasında bağlantı kurabilmeleri, problemin çözümüne ulaşarak bunu ifade edebilmeleri ve gerektiğinde farklı çözüm üretebilmeleri, yaratıcı yaklaşımda bulunabilmeleri “bilimsel düşünebilme” yeteneği içinde yer almaktadır (Günay ve Hamurcu 2002). Matematiği üniversite sınavından çıktığı ana kadar akılda tutulması gereken yöntemleri kullanarak hızla problem çözme olarak algılamayan öğrenci, elde edilecek sonuç kadar sonuca varılan yola da önem verilen, çok fazla süre kısıtlaması olmadan düşünmeyi gerektiren soyut matematik derslerinde orta öğretimde alışmış olduğu başarıyı gösterememektedir. “Bugüne kadar matematiğim çok iyiydi ama bu soyut derslere aklım ermiyor.” benzeri cümleler 1. Sınıf

öğrencileri arasında oldukça yaygındır. İlk ve orta öğretim matematik öğretmenliğine gelen öğrenciler oldukça yüksek puanlar almış ve aslında başarılı olacak kapasiteye sahip öğrencilerdir. 1. Sınıfta zorluk yaşayanların büyük kısmı daha sonraki yıllarda ÖSS sınavına yönelik matematiğin etkilerini üzerlerinden atıp soyut düşünme ve mantık yürütme becerisini kazanmaktadır.

Genel olarak, matematik dersinin eğitimin ilk yılından başlayıp, ilk ve orta öğretim düzeyinde devam ederek öğrencilere somutlaştırılarak, günlük yaşamdan örnekler ve kullanım alanları gösterilerek verilmesi sağlanabilir (Alkan et al. 1999). Johnson (1987), öğrencilerde soyut fikirlerin oluşmasını sağlamanın temel yolunun; bu fikirlerin dünyadaki yerini açıklayarak metaforlar kullanmak olduğunu belirtmiştir. Böylece öğrencilerin fiziksel ve zihinsel becerileri arasında ilişki kurulacak ve bilgilerin kalıcılığı artacaktır. Matematik eğitimi, projeler, kavramlar, gösteriler ve benzer aktivitelerle donatılarak eğlenceli ve ilginç hâle getirilebilir, matematik derslerinden öğrenciler hoşlanabildiği zaman, eğitimde öğrenme ve motivasyon artar (Cornel 2000).

Soyut matematik dersi içeriğinde yer alan konulara temel oluşturan 9. Sınıf matematik dersi programı tekrar gözden geçirilip, ÖSS sınavında yer almadığı düşüncesi ya da soyut olduğu için anlaşılmayacağı gibi düşüncelerle yeterli önem verilmeyen, örneğin, mantık, bağıntı, sonluluk, sonsuzluk gibi kavramların öğretimine gereken zamanın verilmesi ve özen gösterilmesi sağlanabilir. Bu düşünce pek çok çalışmada da desteklenmektedir (Baki 1998, Köroğlu et al. 2000).

Öğrencilerde eksik bilgilerin var olmasının nedeni; çeşitli matematiksel kavramların üzerinde yeterince iyi durulmaması veya yanlış şekilde öğrencilere açıklanmasıdır. Yanlış kavramların oluşması;

- Öğrencilerin yeni öğrenme durumlarında kendi ön bilgilerini kullanmasındaki yetersizliği,
- Öğretmenin öğrencilerin zihninde kavramsal değişimi sağlamada başarısızlığa uğraması,

- Kavramların, öğrenciler tarafından öğrenilirken belirli durumlarda anlam bütünlüğü kurulamaması

nedenlerine de bağlanabilir (Köroğlu, Yavuz ve Ertem, 2003). Kavram yanılgısı ve eksik algılama herkesin bildiği basit örneklerle belirlenebilir. Örneğin, birey “empati” kavramı yerine “sempati” kavramını algılayarsa karşısındaki bireyin davranışlarını doğru değerlendirebilir ve sağlıklı iletişim kurabilir mi? Benzer şekilde düzlemsel şekil kavramının eksik algılayan öğrencinin cisim kavramını tam olarak algılaması beklenebilir mi? Örneğin matematikte ilköğretim düzeyinde ilk kez kavratılmaya çalışılan π (pi) sayısını pek çok öğrenci rasyonel sayı olarak algılamaktadır, oysa π devirli olmayan ondalık açılımdır. Eğer doğru algılanmazsa öğrenci en azından çemberin çevre uzunluğunu eksik algılayacaktır. Ayrıca; diğer bireylerle çevresiyle, kurumlarla arzulan düzeyde iletişim kuramayacaktır. Çünkü yaklaşık hesaplama; yaklaşımın aydınlatma biçimidir. Benzer şekilde “Soyut Matematik” derslerinde kavramların öğrencilerin bilişsel, zihinsel ve matematiksel beceriler yönünden irdelenmesi, dersin öğretilmesinde önerilebilecek çözüm önerilerinden bir tanesidir.

Dinamik bir yapı arz eden eğitim sistemlerinin amacı toplumun beklentilerini karşılayabilen bireylerin yetiştirilmesidir. Önemli değişimlerin yaşandığı içinde bulunduğumuz yüzyıl; bilgiyi kullanabilen, üretebilen, yönetebilen, hızlı kararlar alabilen bireylerin olacaktır. Bu özelliklerdeki bireylerin yetiştirilmesinde; yeterli alan bilgisine sahip, bilgilerini öğrencilerinin düzeylerine göre farklı teknoloji ve etkin öğretim yöntemleriyle aktarabilen, yeni bilgilere ulaşabilen, çağdaş, dinamik ve sosyal nitelikli öğretmenlerin rolü büyük olacaktır (Tarhan 2002). Öğretmenler hizmet içi kursları ve eğitim seminerleriyle modern eğitim tekniklerinin kullanımı, avantajları gibi konularda bilgilendirilip meslekî bilgileri güncelleştirilebilir.

Bütün bu önerilerin gerçekleştirilmesi sonucunda öğrencinin, gereksiz olmasa bile, zor ve sevimsiz bulunduğu matematiğe, özellikle de soyut matematiğe karşı tutumu değiştirilebilir. Öğrencilerin soyut matematiksel kavramları edinmelerinde bilgileri gerçek yaşamla ilişkilendirilmeleri, öğrendikleri matematiksel kuralları kendi yaşantıları ile örneklendirmeleri gibi etkinlikler söz konusu tutumun olumlu yönde değişimini

sağlayabilir. Tutum; yaşantı ve deneyimler sonucu oluşan, ilgili olduğu nesne ve durumlara karşı bireyin davranışları üzerinde yönlendirici ya da dinamik etkiye sahip ruhsal ve sinirsel hazırlık durumudur (Savran et al. 1995). Radhawa ve arkadaşları da genel matematik öz yeterliliğinin birçok matematik ile ilgili tutuma ve dolayısıyla matematik başarısına etki ettiğini belirlemişlerdir. (Radhawa et al. 1993) Toplumun her kesiminde var olduğu gibi, matematiği meslek olarak seçecek olan, üniversite öğrencilerinde de yaygın olan matematiğin soyut kavramlardan oluştuğu ve soyut kavramların anlaşılmasının zor olduğu inancının yerini soyut kavramların ve soyut kavramlarla düşünmenin yaratıcı düşüncüyü arttırdığı, ve yaratıcı düşüncenin her alanda başarı için bir gerek koşul olduğu düşüncesi alabilir.

Kaynaklar

- Aksu, M. (1991). *Problem Çözme Süreci*, Anadolu Üniversitesi, Açık Öğretim Fakültesi Yayınları, Eskişehir.
- Alkan, H., Köroğlu, H., Başer, N. (1999). Ülkemizde Matematik Öğretmeninin Yetiştirilmesi, Matematik Öğretiminin Amaçları, *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10
- Alkan, H. Köroğlu, H., Çelik, A., Kaynak, M. Narlı, S. (2000). *10. ve 11. Sınıf Öğrencilerinin 9.Sınıf Matematik Dersinde Düşükleri Bazı Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi ve Çözümüne Yönelik Öneriler*, 4. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Eylül.
- Baki, A. (1998). *Cebirle İlgili İşlem Yanılgılarının Değerlendirilmesi*, 3. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi.
- Balım, G., Hamurcu, H. (2002). İlköğretim Fen Bilgisi Öğretiminde Kavram Haritaları, *DEÜ Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*.
- Cornell C. (Çev.: Eyüboğlu, N.) (2000). Matematikten Nefret Ediyorum, *Yaşadıkça Eğitim*.
- CSMS (1993). *Childrens' Understanding of Mathematics*, 11-16, Athenaum Press Ltd.
- Erden, M., Akman, Y. (1998). *Eğitim Psikolojisi*, Arkadaş Yayınevi, Ankara, 54-59.

- Ersoy, Y. (1998). Okullarda Matematik Öğretimi ve Eğitimi, *Çağdaş Eğitim Dergisi*, 23.
- Ersoy, Y. (1998). *Students' Performance in Solving Word Problems Related to Directed Numbers*, The First Conference of European Research on Mathematics Education, (CERME-1) Ağustos 27-31, Osnabrück, Germany.
- Johnson, M. (1987). *The Body In The Mind*, University of Chicago Pres.
- Köroğlu H. et al., (2000). *The Use of Computer Technology in Seventh Grade Science Topics Which Contain Mathematics*, International Special Education Congress, Univ. Of Manchester.
- Köroğlu, H., Yavuz, G. ve Ertem, S. (2003). *11.Sınıf Öğrencilerinin Geometri Dersinde Karşılaştıkları Bazı Kavram Yanılgıları Ve Çözüm Önerileri*, Gazi Üniversitesi XII. Eğitim Bilimleri Sempozyumu.
- Morris, C. (editör), (1996). *Academic Press Dictionary of Science and Technology*, Academic Press.
- Nesin, A. (2002). *Matematik ve Sonsuz*, İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları, İstanbul.
- NTCM Publications, (2000). *Principles and Standarts for School Mathematics*.
- Philipp R., Thanheiser, E. ve Clement, L. (2002). The role Of A Children's Mathematical Thinking Experience In The Preparation Of Prospective Elementary School Teachers, *International Journal Of Educational Research*, .37, 195-210.
- Radhawa, B. S., Beather, J.E., Lundberg, L. (1993). Role of Mathematics Self efficiency in the structural model of mathematics achievement, *Journal of Educational Phychology*, 85, 41-48.
- Savran, C., et al. (1995). *Anne-babaların Kişilik Özellikleri ile Anne-baba Tutumları Arasındaki İlişkiler*, 10. Ya-Pa Okul Öncesi Eğitimi ve Yaygınlaştırılması Semineri, Mayıs, Ankara.
- Tarhan, L., (2002). Eğitim Fakültelerinde Yeniden Yapılandırılmanın Sürdürülmesine Yönelik Öneriler, *DEÜ, Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14.