

## ÖĞRETMEN ADAYLARININ “DENKLEM VE FONKSİYON” KAVRAMLARINA İLİŞKİN ALGILARI

**Arş. Gör. Mehmet AYDIN**

maydin2005@ktu.edu.tr  
KTÜ Fatih Eğitim Fakültesi,  
OFME Bölümü Trabzon

**Arş. Gör. Davut KÖĞCE**

d\_kogce@yahoo.com  
KTÜ Fatih Eğitim Fakültesi,  
İlköğretim Bölümü, Trabzon

### ÖZET

Bu çalışma, matematik öğretmen adaylarının denklem ve fonksiyon kavramları arasında nasıl bir ilişkinin olduğuna dair görüşlerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Denklem ve fonksiyon kavramları arasındaki benzerlik ve farklılıklara ilişkin öğrenci görüşlerinin daha kolay değerlendirilmesine olanak sağlayacak bir ölçüt geliştirmek için kapsamlı bir literatür taraması yapılmıştır. Ayrıca bu iki kavram ve aralarındaki ilişki ile ilgili 10 alan uzmanının görüşleri alınmıştır. Alan uzmanlarından alınan görüşler ve literatür ışığında denklem ve fonksiyon kavramları arasındaki benzerlik ve farklılıklarla ilgili 12 sorudan oluşan bir anket formu geliştirilmiştir. Bu form KTÜ Fatih Eğitim Fakültesi İlköğretim ve Ortaöğretim Matematik Öğretmenliği Bölümlerinde öğrenim gören 108 son sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Öğretmen adaylarının formdaki sorulara vermiş oldukları cevaplar geliştirilen ölçüt esas alınarak doğru, yanlış ve boş kategorilerinde gruplandırılmış ve hem nitel hem de nicel olarak analiz edilmiştir. Ayrıca 6 öğretmen adayı ile konu hakkında yapılandırılmamış görüşmeler yapılmıştır. Çalışma sonucunda, öğretmen adaylarının fonksiyon ve denklem kavramlarını tanımlamakta zorlandıkları, ilişkilendiremedikleri ve hatta çoğunluğunun fonksiyonları denklemlerin bir alt kümesi olarak gördükleri sonucuna varılmıştır. Elde edilen sonuçlara dayalı olarak denklem ve fonksiyon kavramlarının öğretimine yönelik öneriler sunulmuştur.

**Anahtar kelimeler:** Matematik eğitimi, Fonksiyon kavramı, Denklem kavramı

## PRESERVICE TEACHERS' PERCEPTIONS OF “EQUATION AND FUNCTION” CONCEPTIONS

### ABSTRACT

This study purposed to determine the preservice teachers' perceptions about relationship between equations and functions. To develop criteria that give an opportunity for easier assessment of students' views of differences and similarities between 'equation' and 'function' concepts, an extensive literature review was carried out. In addition, it was taken ten experts' opinions about the subject. In the light of literature review and experts' views, a questionnaire which consists of 12 questions was developed. This questionnaire administered to 108 pre-service mathematics teachers who were senior undergraduate students in Departments of Primary and Secondary Mathematics Education, KTU Fatih Faculty of Education. Responses that gathered from preservice teachers were coded as “right”, “wrong” and “no respond” and analyzed both qualitatively and quantitatively. In addition; unstructured interviews were conducted with 6 preservice teachers. As a consequence, it can be concluded that preservice teachers had difficulty in identifying the related concepts (equation and function) and could not link them with each other. Further, it can be deduced that most of the participants viewed the functions as a subset of equations. Based on the results, suggestions were presented to teach the concepts equation and function.

**Key Words:** Mathematics education, Function concept, Equation concept

## GİRİŞ

Bilimin gelişmesinde matematiğin katkısı inkâr edilemez. Çünkü bilim dallarının tümünde matematiksel düşünme ve matematiksel modellemeden yararlanılmaktadır. Matematiğin bahsedilen önemi düşünüldüğünde, etkili matematik öğretiminin yapılabilmesi için matematiksel kavramların bir zincirin halkaları gibi birbiriyle ilişkilendirilmesi gerekmektedir (Dede, 2005). Kavram oluşturmada ve kavram öğrenmede yalnızca tanımlama ve örnekleme yeterli değildir. Ek olarak kavramla ilgili kritik noktaların belirlenmesi, ana özelliklerinin ortaya konulması, günlük hayatla ilişkilendirilmesi, diğer ana ve alt kavramlarla ilişkisinin kurulması, farklı kavramlar arasındaki ortak ve ayırıcı özelliklerin net olarak ortaya konulması da gerekmektedir (Alkan ve Uğurel, 2004).

Matematiğin en önemli kavramlarından ve matematiksel düşünmenin de en önemli bileşenlerinden biri olmasına rağmen öğrencilerin denklem (Lima ve Tall, 2006) ve fonksiyon (O'callaghan, 1998; NCTM 2000; Harrell, 2001; Karataş ve Güven, 2003; Gagatsis ve Shiakalli, 2004) kavramlarını anlamakta zorlandıkları tespit edilmiştir. Öğrencilerin matematiksel hesaplamalarda zorluk çekmelerinin başlıca sebeplerinden biri olarak denklem (Lima ve Tall, 2006) ve fonksiyon (Pinzka, 1999) kavramlarıyla ilgili kavramsal anlamalarının zayıf olmasına bağlanmakta ve bu durumun öğrencilerin problem çözme yeteneklerini de zayıflatabileceği (Vinner ve Dreyfus, 1989) belirtilmektedir.

Denklem ve fonksiyon kavramlarıyla ilgili kavram yanılgıları, fonksiyon kavramının kalıcılığı, farklı öğrenim düzeyinde olan öğrencilerdeki gelişimi, çekirdek fonksiyon kavramı, fonksiyonların çoğul temsilleri ile fonksiyon tanımının kullanımı arasındaki ilişki; öğrencilerin denklemleri yorumlarken ve çözerken kullandıkları stratejiler, denklem kavramı ve denklemlerin farklı öğrenme etkinlikleri ile öğretimi gibi konularda literatürde birçok çalışmaya rastlamak mümkündür (Vinner ve Dreyfus, 1989; O'callaghan, 1998; Pinzka, 1999; Dede, 2004; Güveli ve Güveli 2002; Kandenir 2004; Akkoç, 2004; Ertekin ve Sulak 2005; Lima ve Tall, 2006). Fakat bu iki kavram arasında nasıl bir ilişkinin olduğunu ortaya koyan herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmada, matematik öğretmen adaylarının denklem ve fonksiyon kavramlarını ne düzeyde tanımlayabildiklerini ve bu iki kavram arasında nasıl bir ilişki

olduğuna dair algılayışlarını ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda çalışmanın temel problemi şu soru cümlesi ile ifade edilebilir: “Matematik öğretmen adayları, denklem ve fonksiyon kavramlarını ne düzeyde tanımlayabilmekte ve nasıl ilişkilendirmektedirler?”. Bu temel problem kapsamında aşağıdaki alt problemlere de cevap aranmıştır:

1. Matematik öğretmen adayları denklem kavramını tanımlayabilmekte midirler?
2. Matematik öğretmen adayları fonksiyon kavramını tanımlayabilmekte midirler?
3. Matematik öğretmen adayları denklem ve fonksiyon kavramları arasındaki ilişkiyi nasıl algılamaktadırlar?

## YÖNTEM

Çalışma betimsel türde bir araştırma olup, matematik öğretmen adaylarının denklem ve fonksiyon kavramlarını nasıl algıladıkları ve bu iki kavram arasındaki ilişkiyi nasıl tanımladıkları ile ilgili görüşlerini derinlemesine incelemek amacıyla yapılan bir özel durum çalışmasıdır. Özel durum çalışmaları, araştırılan bir problemin bir yönünün derinlemesine ve kısa sürede araştırılmasına imkân verdiği için, özellikle bireysel yürütülen çalışmalar için uygundur. Bu tür çalışmalarda genelleme amacı olmamasına rağmen çalışmanın sonuçları genele ışık tutabilir (Çepni, 2007).

Çalışmada öncelikle, denklem ve fonksiyon kavramları ve bu iki kavram arasındaki ilişkilere dair öğrenci görüşlerinin değerlendirilmesinde kullanılacak ölçütü (Tablo 2) geliştirmek için kapsamlı bir literatür taraması yapılmıştır. Ayrıca bu iki kavram ve aralarındaki ilişki ile ilgili 10 alan uzmanının görüşleri alınmıştır. Alan uzmanlarından alınan görüşler ve literatür ışığında, matematik öğretmen adaylarının denklem ve fonksiyon kavramlarını ne düzeyde tanımlayabildiklerini ve bu iki kavramı nasıl ilişkilendirdiklerini belirlemek amacıyla 12 sorudan oluşan bir anket formu (Tablo 1) hazırlanmıştır. Bu anket formunun birinci bölümünde denklem ve fonksiyon kavramlarını tanımlamaya yönelik açık uçlu 2 soru kullanılmıştır. Anketin ikinci bölümünde ise denklem ve fonksiyon kavramları arasındaki ilişkileri belirlemeye yönelik doğru-yanlış türü 10 soruya yer verilmiştir. Hazırlanan bu anket formu alan uzmanlarına tekrar gösterilerek kapsam geçerliliği sağlanmaya çalışılmıştır. Geliştirilen

anket formu KTÜ Fatih Eğitim Fakültesi İlköğretim ve Ortaöğretim Matematik Öğretmenliği'nde öğrenim gören 108 son sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Örneklemin bu şekilde seçilmesinin nedeni; Özel Öğretim Yöntemleri II dersini alan matematik öğretmen adaylarının denklem ve fonksiyon kavramları ile ilgili bir takım eksikliklerinin gözlenmiş olmasıdır. Bunun sonucunda, denklem ve fonksiyon kavramları ve bu iki kavram arasında nasıl bir ilişkinin olduğu hakkındaki öğretmen adaylarının görüşlerinin belirlenmesi araştırılması gereken bir konu olmuştur. Bundan dolayı bu çalışmada örneklem olarak KTÜ Fatih Eğitim Fakültesi'ndeki İlköğretim ve Ortaöğretim Matematik Öğretmenliği anabilim dallarında öğrenim gören son sınıf öğrencileri amaçlı olarak seçilmiştir.

**Tablo 1.** Öğrencilerin Denklem ve Fonksiyon Kavramları İle İlgili Fikirlerini Araştırmak İçin Kullanılan Anket Formu

- I. Aşağıdaki sorular fonksiyon ve denklem kavramları ile ilgilidir. Görüşlerinizi açıklayarak yazınız.**
1. Fonksiyon kavramını nasıl tanımlaya bilirsiniz? Verilen bir ifadenin fonksiyon olabilmesi için gerekli şartlar nelerdir?
  2. Denklem kavramını nasıl tanımlaya bilirsiniz? Verilen bir matematiksel ifadenin denklem olabilmesi için gerekli şartlar nelerdir?
- II. Aşağıda denklem ve fonksiyon kavramları ile ilgili bazı bilgiler verilmiştir. Bu ifadelerin karşısına doğru olanlar için "D", yanlış olanlar için "Y" yazınız. Gerekçelerinizi belirtiniz.**
1. Her fonksiyonun kuralı bir denklem belirtir. (**DOĞRU**)
  2. Her fonksiyon bir denklemdir. (**YANLIŞ**)
  3. Denklemler ve fonksiyonlar kavramsal olarak birbirinden farklıdır. (**DOĞRU**)
  4. Her denklem bir fonksiyondur. (**YANLIŞ**)
  5. Bazı denklemler aynı zamanda bir fonksiyon belirtir. (**YANLIŞ**)
  6. Denklemlerde bağımlı ve bağımsız değişkenlerden söz edilirken, fonksiyonlarda bilinmeyenler vardır. (**YANLIŞ**)
  7. Fonksiyonlarda tanım ve değer kümelerinden söz edilirken, denklemlerde çözüm kümesi söz konusudur. (**DOĞRU**)
  8. Kavramsal olarak denklemler ve fonksiyonlar aynı anlamı ifade ederler. (**YANLIŞ**)
  9.  $A \neq \emptyset$ ,  $B \neq \emptyset$  ve  $b \in B$  olmak üzere  $f: A \rightarrow B$  fonksiyonu için  $f(x) = b$  şeklindeki ifadeler birer denklem belirtir. (**DOĞRU**)
  10. Denklemler bir eşitlik belirtirken, fonksiyonlar bir dönüşüm tanımlarlar. (**DOĞRU**)

**Tablo 2.** Denklem ve Fonksiyon Kavramlarına İlişkin Tanımlamalar

	Literatürde yapılan tanımlar	Alan uzmanlarını yapmış olduğu tanımlar
<b>DENKLEM</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. İçinde bilinmeyen bulunan ve bilinmeyenlerin bazı değerleri için doğruluğu sağlanan eşitliklere denklem denir ( Tortumlu ve Kılıç, 2000)</li><li>2. Aralarında eşit işareti bulunan matematiksel iki ifadeden oluşmuş bir önermedir. Bilinmeyenlerden yararlanarak soruya aranan cevap veya cevapların bulunmasında yararlanır (Demirtaş, 1986).</li><li>3. Matematikte en az bir değişken içeren ve bu değişkenlerin ancak belirli değerleri için gerçekleşen eşitliktir (Dönmez, 2002).</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. İçerisinde en az bir bilinmeyen bulunan ve bilinmeyenlerin belirli değerleri için sağlanan eşitliklere denir.</li><li>2. Bilinmeyen ya da bilinmeyenlerin özel değerleri için gerçekleşen eşitliklere denklem denir.</li><li>3. <math>A \neq \emptyset, B \neq \emptyset</math> ve <math>b \in B</math> olmak üzere <math>f: A \rightarrow B</math> fonksiyonu için <math>f(x) = b</math> şeklindeki ifadeler birer denklem belirtir. (Bu ifade, bir fonksiyon ailesine bağlı olarak yapılmış bir denklem tanımıdır. )</li></ol>
<b>FONKSİYON</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Bir kümenin her elemanını ikinci bir kümenin yalnız bir elemanı ile eşleyen bir bağıntıdır. Birinci kümeye tanım kümesi, ikinci kümeye değer kümesi veya varış kümesi denir. Tanım kümesinin elemanlarına bağımsız değişken, bunlarla eşlenen değer kümesinin elemanlarına da bağımlı değişken adı verilir (Demirtaş, 1986).</li><li>2. A ve B boş olmayan iki küme olmak üzere; A'nın her elemanını, B'nin yalnız bir elemanına eşleyen A'dan B'ye bir f bağıntısına A'dan B'ye fonksiyon denir. A'dan B'ye tanımlı bir fonksiyonu:<ol style="list-style-type: none"><li>a. A'nın tüm elemanlarını, B'nin elemanlarına eşler</li><li>b. A'nın her elemanını, B'nin yalnız bir elemanına eşler</li></ol><math>x \in A</math> ve <math>y \in B</math> olmak üzere; A'dan B'ye bir f fonksiyonu, <math>x</math>'i <math>y</math>'ye eşliyorsa; f: <math>A \rightarrow B, x \rightarrow y = f(x)</math> biçiminde gösterilir (Akkoç, 2004).</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. <math>A \rightarrow B</math>'ye f bağıntısı şu özellikleri sağlıyorsa fonksiyondur.<ol style="list-style-type: none"><li>a. <math>\forall x \in A</math> için <math>\exists y = f(x) \in B</math>'dir</li><li>b. <math>f(x_1) \neq f(x_2)</math> ise <math>x_1 \neq x_2</math> dir.</li></ol>Burada A tanım kümesi B değer kümesi ve f(A) görüntü kümesidir.</li><li>2. Fonksiyon iki küme arasında tanımlanan öyle bir bağıntıdır birinci kümenin her elemanını ikinci kümenin bir tek elemanına eşler. Birinci küme tanım kümesidir ikinci küme değer kümesidir.</li></ol>
<b>DENKLEM VE FONKSİYON İLİŞKİ</b>		<ol style="list-style-type: none"><li>1. Her fonksiyonun kuralı bir denklem belirtir.</li><li>2. <math>A \neq \emptyset, B \neq \emptyset</math> ve <math>b \in B</math> olmak üzere <math>f: A \rightarrow B</math> fonksiyonu için <math>f(x) = b</math> şeklindeki ifadeler birer denklem belirtir.</li><li>3. Bir fonksiyon veya bir fonksiyon ailesi ile bu fonksiyon ailesine bağlı denklemleri ilişkilendirmek mantıklı olur. Bu durumda, denklemin çözüm kümesi Ç ise fonksiyonun grafik kümesi de G ise ancak bu halde, <math>\Ç \subset G</math> yazılabilir. Not: Görüldüğü gibi yukarıdaki ikinci ve üçüncü tanımlamalar bir birini destekler niteliktedir.</li></ol>

Öğrencilerin anket formundaki sorulara vermiş oldukları cevaplar geliştirilen ölçüt (Tablo 2) esas alınıp doğru, yanlış ve boş kategorilerinde gruplandırılarak hem nitel hem de nicel olarak analiz edilmiş, yüzde ve frekans tabloları oluşturulmuştur. Ayrıca 6 öğretmen adayı ile konu hakkında yapılandırılmamış görüşmeler yapılmıştır.

## BULGULAR ve YORUM

### Birinci Bölümle İlgili Sorulardan Elde Edilen Bulgular ve Tartışma

Veri toplama aracının ilk sorusu olan “Denklem kavramını nasıl tanımlayabilirsiniz? Verilen bir matematiksel ifadenin denklem olabilmesi için gerekli şartlar nelerdir?” şeklinde yöneltilen soruya Tablo 3’de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının sadece %16’sı *doğru cevap* kategorisine giren tanımlamalar yaparken, yarıdan fazlasının (%62) ise *yanlış cevap* kategorisine giren tanımlamalar yaptıkları görülmüştür. Öğretmen adaylarının %22’si bu soruyu boş bırakmıştır.

**Tablo 3.** Fonksiyon ve Denklem Kavramlarının Tanımlarına İlişkin Verilen Cevapların Dağılımı

CEVAPLAR	DENKLEM		FONKSİYON	
	f	%	f	%
Doğru	17	16	30	28
Yanlış	67	62	66	61
Boş	24	22	12	11
Toplam	108	100	108	100

Öğretmen adaylarının denklem kavramı ile ilgili yapmış oldukları doğru cevap kategorisine giren tanımlar Tablo 2’de verilen tanımlara benzerdir. Yanlış cevap kategorisine giren tanımlamalar yapan öğretmen adayları ise genellikle denklem kavramını; “İçerisinde bilinmeyen ya da bilinmeyenlerin olduğu matematiksel kavram”, “Bir veya birden fazla değişkeni içeren problem”, “En az bir bilinmeyen bulunan

bağıntı”, “Bilinmeyenleri bulmak için kullanılan bir tür soru çözme metodu”, “Bilinmeyen mevcut olduğu matematiksel sistem”, “Bir ifadenin sıfıra veya sabit bir sayıya eşit olarak verilmesi”, “Sözel ifade ile verilen problemlerin matematiksel dile çevrilmesi”, “Bir eşitlik”, “Bilinmeyenler arasındaki bağlantıdır”, “Bilinmeyi, derecesi olan eşitlik veya eşitsizlik”, “Cebirsel bir ifadenin başka bir cebirsel ifade ile olan eşitlik veya eşitsizlik durumu”, “Bir ya da birden fazla bilinmeyi bulunan tanımlı fonksiyonlardır” şeklinde tanımlamışlardır. Bunun yanı sıra, yürütülen yapılandırılmamış görüşmelerde denklem kavramını yanlış tanımlayan öğretmen adayları, denklemlerle ilgili soruları veya problemleri çözmeye zorlanmadıklarını ancak denklem kavramını tanımlayamadıklarını itiraf etmişlerdir. Bu bulgu Lima ve Tall’un (2006) 8. sınıf öğrencileri ile yapmış oldukları çalışmanın bulgularıyla kısmen paralellik gösterirken Işık, Albayrak ve İpek (2005)’in çalışmalarının bulgularıyla da paralellik göstermektedir. Bu bulgunun Lima ve Tall’un (2006) bulgularıyla örtüşmeyen yanı onların örneklemindeki öğrencilerin (8. sınıf) denklem çözmeyi gerektiren problemlerde zorluk çekmeleridir. Bu farklılığın nedeni örnekleminizi lisans düzeyinde öğrenim gören öğretmen adaylarının oluşturmuş olması olabilir.

Fonksiyon kavramı ile ilgili olarak öğretmen adaylarına “Fonksiyon kavramını nasıl tanımlayabilirsiniz? Verilen bir ifadenin fonksiyon olabilmesi için gerekli şartlar nelerdir?” şeklinde yöneltilen soruya Tablo 3’de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının sadece %28’i doğru cevap kategorisine giren tanımlamalar yapabilmıştır. Öğretmen adaylarının yarıdan fazlasının (%61) yanlış cevap kategorisine giren tanımlamalar yaptıkları görülürken, %11’i ise bu soruyu boş bırakmışlardır. Literatüre bakıldığında Elia ve diğ. (2007) tarafından yapılan çalışmada öğrencilerin fonksiyon kavramını tanımlamada zorlandıkları ifade edilmektedir. Bu durum çalışmanın bulgularını desteklemektedir. Diğer taraftan, Karataş ve Güven’in (2003) matematik öğretmenliği bölümü 1. sınıfta okuyan öğretmen adayları ile yürüttükleri çalışmanın bulguları ile uyumsuzdur. Bu durum, öğretmen adaylarının tanım ve kavramlara yeterince önem vermediklerini, unuttukları veya fonksiyon kavramını tam olarak özümseyemediklerini göstermektedir. Öğretmen adaylarının fonksiyon kavramı ile ilgili yapmış oldukları doğru cevap kategorisine giren tanımlar Tablo 2’de verilen tanımlara benzerdir. Yanlış cevap kategorisine giren tanımlamalar yapan öğretmen adayları ise genellikle fonksiyon kavramını; “Bir kümeden başka bir kümeyle tanımlı olan ifade”, “Bir kümeden bir

değeri başka bir kümeden bir ifadeye sevk eden bağıntı”, “Bir sayı girildiğinde yeni bir sayıyı veren denklem”, “Bir kümeden diğer bir kümeye tanımlanan bir bağıntı”, “Görüntü ve değer kümelerinden oluşan iki küme arasındaki ilişki”, “Tanım kümesinden hareketle görüntü kümesine ulaştırılan denklem”, “Boştan farklı bir kümeden yine boştan farklı bir kümeye tanımlı ve bu iki küme arasında dönüşüm ifade eden bağıntı”, “Bire bir ve örten olan eşlemedir”, “Bir değişim makinesidir”, “Bir birine belli bir koşulla bağlı en az iki değişkenin bir birine bağlantı koşuludur”, “İki küme arasında tanımlanan bağıntılar arasındaki işlemlerdir”, “Tanım kümesindeki her elemanın bir tek görüntüsü varsa ve değer kümesinde boşta eleman kalmıyorsa bu eşleşme fonksiyondur” şeklinde tanımladıkları tespit edilmiştir. Fonksiyon kavramı ilgili ortaya çıkan yanlış tanımlamalara Karataş ve Güven’in (2003) yapmış oldukları çalışmanın bulgularında da rastlanılmıştır. Ayrıca fonksiyonların “Bire bir ve örten olan eşlemedir” şeklindeki bulgu Güveli ve Güveli (2002) yapmış oldukları çalışmanın bulguları ile de uyumluluk göstermektedir.

Denklem ve fonksiyon kavramları ile ilgili öğretmen adaylarının büyük bir çoğunluğunun doğru bir tanımlama yapamamaları matematiğin sadece formül ve matematiksel ifadelerden ibaret olduğunu varsayan ezberci bir anlayışla öğrenilmesinden kaynaklanıyor olabilir. Oysa bir kavram öğretilirken konu bir bütünlük içerisinde öğretilmeli, tanım ve kavramlar göz ardı edilmemelidir. Çünkü bu bütünlük sağlanamaz ve sadece formüle dayalı bir öğretim yapılırsa daha ileri öğrenmeler güçleşir (Kandemir, 2004).

### **İkinci Bölümden Elde Edilen Bulgular ve Tartışma**

Bu bölümde öğretmen adaylarından beklenen; her fonksiyonun kuralının bir denklem olduğu fakat kavramsal olarak denklem ve fonksiyonun farklı anlamlara geldiğinin farkında olmasıdır.

Tablo 4’de görüldüğü gibi, öğretmen adaylarının %68’i doğru bir ifade olan 1. maddeye doğru cevap verirken, %23’ü bu maddenin yanlış olduğunu belirtmişlerdir. Aynı şekilde bu maddenin bir özel durumunu ifade eden ve denklem ve fonksiyon kavramları arasındaki ilişkiyi net bir şekilde ortaya koyan 9. maddeyi öğretmen adaylarının %54’ünün doğru cevaplandığı, %39’unun ise yanlış cevaplandığı



görülmüştür. Bu iki bulgu birbirini destekler niteliktedir. Bu durum, öğretmen adaylarının fonksiyonları denklemlerin bir alt kümesi olarak görmelerinden kaynaklanıyor olabilir. Harrell (2001) tarafından yapılan çalışmada öğrencilerin çoğunun fonksiyonu denklem olarak tanımladıklarını belirlemiştir. Bu sonuç çalışmanın bu bulgusunu destekler niteliktedir.

Yanlış bir ifade olan 2. maddeye ise öğretmen adaylarının %25'i yanlış diyerek doğru cevaplandırırken, %69'u doğrudur diyerek yanlış cevaplandırmıştır. Doğru bir ifade olan 3. maddeye öğretmen adaylarının %12'si doğrudur diyerek doğru cevap verirken, %82'sinin yanlış diyerek yanlış cevaplandıkları görülmüştür. Yanlış bir ifade olan 4. maddeye öğretmen adaylarının %82'si yanlış diyerek doğru cevap verirken, %13'ü doğru diyerek yanlış cevap vermiştir. Yanlış bir ifade olan 5. maddeye öğretmen adaylarının %11'i yanlış diyerek doğru cevap verirken, %81'i doğru diyerek yanlış cevap vermişlerdir.

**Tablo 4.** Denklem ve Fonksiyon Kavramları Arasındaki İlişkilere Dair Verilen Cevapların Dağılımı

SORULAR	SORULAR									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Madde No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Yüzde	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Doğru	68	25	12	82	11	58	89	81	54	87
Yanlış	23	69	82	13	81	35	8	12	39	4
Boş	9	6	6	5	8	7	3	4	7	9
Toplam	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Yukarıda da görüldüğü gibi 2., 3., 4. ve 5. maddelerden öğretmen adaylarının fonksiyonları denklemlerin bir alt kümesi olarak algıladıkları ortaya çıkmaktadır. Bu bulgu da Karataş ve Güven'in (2003) bulguları ile paralellik göstermektedir. Diğer taraftan, sadece hatırlamayı gerektiren bilgilerle cevaplandırılabilir olan 6., 7., 8. ve 10. maddelerin (sırasıyla %58, %89, %81 ve %87) yüksek oranlarda doğru cevaplandırılmış olması öğretmen adaylarının denklem ve fonksiyon kavramlarına ilişkin basit düzeydeki temel bilgileri bildiklerini fakat bu iki kavramı tam olarak özümseyemediklerinden aralarındaki ilişkiyi net olarak ortaya koyamadıklarını göstermektedir. I. bölümden elde edilen bulgular bu bulguyu destekler niteliktedir. Bunun sebebi müfredatta kavramlar tanımları ile birlikte verilmesine rağmen çok az öğrencinin bu kavramlar hakkında düşünürken tanımsal özellikleri dikkate almaları olabilir. Bunu gidermek için yolu kavramların konu başlarında ifade edilmesinin yerine öğrencilere bu kavramların tanımsal özelliklerini düşündürecek aykırı örneklere yer verilmesi daha uygun olacaktır (Akkoç, 2004).

## SONUÇ

Matematik öğretmen adaylarının denklem ve fonksiyon kavramlarını ne düzeyde tanımlayabildiklerini ve bu iki kavram arasında nasıl bir ilişki olduğuna dair algılayışlarını ortaya çıkarmak amacıyla yapılan bu çalışmada elde edilen bulgulardan şu sonuçlar çıkarılmıştır:

Öğretmen adaylarının büyük bir çoğunluğunun denklem ve fonksiyon kavramını tanımlamada yetersiz oldukları ve formal bir tanımlama yapamadıkları ortaya çıkmıştır. Öğretmen adayları denklem için genellikle; “bir problem”, “bağıntı”, “bir tür soru çözme metodu”, “bir sistem”, “bir eşitsizlik” gibi tanımlar yaparken, fonksiyon için ise; “bir sayı girildiğinde yeni bir sayıyı veren denklem”, “bağıntı”, “eşleşme”, “ilişki”, “dönüşüm” gibi kelimeler kullanılarak eksik veya yanlış tanımlamalar yaptıkları sonucuna varılmıştır.

Öğretmen adaylarının denklem ve fonksiyon kavramları arasındaki “denklemlerde bilinmeyenlerden söz edilirken, fonksiyonlarda bağımlı ve bağımsız değişkenlerin olduğu”; “denklemlerde çözüm kümesinden söz edilirken fonksiyonlarda tanım ve değer kümelerinin bulunduğu” ve “denklemler bir eşitlik iken fonksiyonların

bir dönüşüm tanımladıkları” gibi basit düzeydeki ilişkileri ortaya koymada genel olarak başarılı oldukları fakat kavramsal düzeydeki ilişkileri ortaya koymayı gerektiren sorularda başarısız oldukları sonucuna varılmıştır.

Öğretmen adaylarının büyük bir çoğunluğunun her fonksiyonun bir denklem belirttiği ve bazı denklemlerin de aynı zamanda bir fonksiyon olduğu yönündeki yanlış algılayışları (2, 3 ve 5. maddelerden) onların fonksiyonları denklemlerin bir altkümüsi olarak algıladıklarını göstermektedir. Bir bütün olarak bakıldığında öğretmen adaylarının gerek denklem ve fonksiyon kavramlarını tanımlamada ve gerekse bu iki kavram arasındaki ilişkiyi ortaya koymada başarısız oldukları ortaya çıkmıştır.

## ÖNERİLER

Çalışmada varılan sonuçlara dayanılarak bazı önerilerde bulunulabilir:

Öğrencilerin denklem ve fonksiyon konularına ezberci yaklaşımlarını önlemek için, bu kavramların öğretilmesi sürecinde kavram haritaları ve kavram ağları gibi kavramların kalıcı ve birbiriyle ilişkili bir şekilde öğretilmesine olumlu etkide bulunacak materyaller kullanılmalıdır.

Matematiğin, sadece formül ve denklemlerden ibaret olmadığını bilinmesi gerekir. Konular öğretilirken bir bütünlük içerisinde sunulmalı, tanımlar ve kavramlar göz ardı edilmemeli, formüle dayalı bir çalışma şekline ziyade kavramların bir biriyle ilişkisinin kurulmasına önem verilmelidir.

İlk ve ortaöğretimde ve hatta lisans düzeyinde kavramlar üzerinde gereği kadar durulmalı ve mümkünse sınavlarda kavram sorularına da yer verilmelidir.

## KAYNAKLAR

- Akkoç, H., (2004), Lise 3 Öğrencilerinin Çekirdek Fonksiyon Kavramını Anlamaları, **VI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi**, M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi, İstanbul.
- Akkoç, H., (2005), Fonksiyon Kavramının Anlaşılması: Tanımsal Özellikler ve Çoğul Temsiller, **Eğitim Araştırmaları**, (20), 14-24.

- Alkan, H. ve Uğurel, I., (2004), Kavramsal Öğrenme Yaklaşımına , Günümüz Öğrenme Araçlarını Kullanarak Örnek Oluşturma: Fonksiyon Kavramı, **VI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi**, İstanbul.
- Çepni, S., (2007), **Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş**, Genişletilmiş 3. Baskı, Celepler Matbaacılık, Trabzon.
- Dede, Y., (2005), Değişken Kavramı Üzerine, **Kastamonu Eğitim Fakültesi Dergisi**, 13(1), 139-148.
- Dede, Y., (2004), Denklemlerin Yorumlanması: Eğitim Fakültesi 1. Sınıf Öğrencileri Üzerine Bir Çalışma, **VI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi**, İstanbul.
- Demirtaş, A., (1986), **Ansiklopedik Matematik Sözlüğü**, Bilim Teknik Kültür Yayınları, Ankara.
- Dönmez, A., (2002), **Matematiğin Öyküsü ve Serüveni**, Toplumsal Dönüşüm Yayınları, İstanbul.
- Elia, I., Panaoura, A., Eracleous A. ve Gagatsis A., (2007), Relations Between Secondary Pupils' Conceptions About Functions and Problem Solving In Different Representations, **International Journal of Science and Mathematics Education**. (5), 533-556.
- Ertekin, E. ve Sulak, H., (2005), Denklem Çözümündeki Hata Ve Yanılgıların Teşhisi Ve Alınması Gereken Tedbirler, **SÜ Eğitim Fakültesi Dergisi**, Sayı:19, 369-387.
- Gagatsis, A. ve Shiakalli, M., (2004), Ability to Translate From One Representation of The Concept of Function to Another and Mathematical Problem Solving. **Educational Psychology**, 24(5), 645-657.
- Güveli, H. ve Güveli, E. (2002), Bağıntı, Fonksiyon Tanımı, Bire-Bir Fonksiyon ve Örten Fonksiyon Konularında Lise-1 Düzeyinde Kavram Yanılgılarını Tespiti, **V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi**, ODTÜ, Ankara
- Harrell, G.K., (2001), The Effects of Two Technologies on College Algebra Students' Understanding of The Concept of Function, Unpublished Dissertation, University of Florida.
- Kandemir, M., (2004), **Matematikte Kavram Kalıcılığı**, Kastamonu Eğitim Fakültesi Dergisi, 12(2), 397-416.

- Karataş, İ. ve Güven, B., (2003), Fonksiyon kavramının farklı öğrenim düzeyinde olan öğrencilerdeki gelişimi, **Eurasian Journal of educational Research**, 4(16), 64-73.
- Lima, R.N., ve Tall, D., (2006), What does equation mean? A brainstorm of the concept, Presented at the **Third International Conference on the Teaching of Mathematics**, Istanbul.
- NCTM (2000), Principles and Standarts for School Mathematics, Reston, Virginia.
- O'callaghan, B., (1998), Computer-Intensive Algebra And Students'conceptual Knowledge of Functions, **Journal For Research In Mathematics Education**, (29), 21-40.
- Pinzka, M.K., (1999), The Relationship Between College Calculus Students' Understanding of Function and Their Understanding of Derivate, Unpublished Dissertation, University of Minnesota.
- Tortumlu, F. ve Kılıç, A., (2000), **İlköğretim Matematik Ders Kitabı**, Milli Eğitim Basımevi, İstanbul.
- Vinner, S., ve Dreyfus, T., (1989), Image and Definitions for The Concept of Function, **Journal for Research in Mathematics Education**, (20), 356-366.