

MATEMATİK ÖĞRETİMİNDE DİL ÖLÇEĞİ *

LANGUAGE IN MATHEMATICS TEACHING SCALE

Gaye ÇALIKOĞLU BALI **

ÖZET: Matematik eğitimin önemli bir ögesidir. Dil ise iletişim sağlamak için kullandığımız en önemli araçlardan biridir. Özellikle ilköğretimin ilk kademesindeki öğrencilerde dilin gelişimi sırasında matematik kavramlarının öğretilmesi ayrıca önem taşımaktadır. Bu da ilköğretim öğretmenlerinin matematik dersinde dili nasıl kullandıkları ile yakından ilişkilidir.

Bu araştırmada, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik öğretiminde dile ilişkin görüşlerinin değerlendirilebileceği 'Matematik Öğretiminde Dil' ölçeğinin faktör yapıları oluşturulmaya çalışılmıştır. Araştırmanın verileri Hacettepe Üniversitesi İlköğretim Bölümünde okuyan öğrencilerden elde edilmiştir. Ölçekte dört anlamlı boyut saptanmış ve bu boyutlar adlandırılmıştır.

Anahtar Sözcükler: matematik öğretimi ve dil, matematik öğretmen adayları

ABSTRACT: Mathematics is an important element of education. Language, on the other hand, is one of the most important tools we use for communicating. Besides, teaching Mathematical concepts during the Language development in students at the first level of elementary education bears a special importance. This in turn is closely related to how the elementary school teachers use Language in Mathematics courses.

In this research, it has been tried to form factor structures for the 'Language in Mathematics Teaching' scale to be used for evaluating the pre-service elementary school mathematics teachers' opinions about Language in Mathematics teaching. The research data have been obtained from students of the Department of Elementary Education in the Hacettepe University. Four meaningful dimensions were obtained from this scale.

Keywords: mathematics teaching and language, preservice mathematics teachers

1. GİRİŞ

Dil sözcüklerden oluşur, sözcükler ise kavramların ve fikirlerin etiketidir. Matematiğin bir sözcük dağarcığı (mathematical register) vardır. Bu dağarcıkta günlük yaşamda kullanılan sözcükler olduğu gibi, matematiğin uzmanlık alanına giren sözcükler de yer almaktadır.

Matematik öğretiminde her yeni kavram yeni sözcükler demektir, bu da yeni düşüncelerin oluşmasını sağlar. Matematik öğretiminde özellikle öğretmenlerin, matematiksel sözcükleri doğru bir şekilde kullanmaları gerekmektedir. Otterburn ve Nicholson (1976) yaptıkları bir araştırmada öğrencilerin pek çok matematiksel terimi bildiklerini fakat tam kesinlikle ifade edemedikleri aynı zamanda öğretmenlerinin sıklıkla kullandıkları bir çok matematiksel sözcüğü açıklamakta zorlandıklarını belirlemişlerdir. Bu araştırmanın sonuçları, öğretmenlerin çoğunun bu problemin farkında olmadıklarını da ortaya koymuştur.

Öğrencilerin matematiksel sözcükleri doğru içerikle kullanmaları çok önemlidir. Matematikte kullanılan terimlerin ve kavramların pek çoğu öğrencilere yabancı olabilir; bu kavram ve terimler doğru içerikle kullanılmadığı zaman farklı anlamlara gelebilir. Öğrenciler bu yeni sözcükleri ve dolayısı ile kavramları söyleyerek, yazarak öğrenirler.

Matematik öğrenirken de öğretirken de 'üçgen', 'oran' ve 'benzerlik' gibi sözcükleri kullanırız. Bu sözcükleri kullanırken kafamızda

* Bu makalenin özeti V. Ulusal Fen Bilgisi ve Matematik Eğitimi Kongresinde bildiri olarak sunulmuştur.

** Dr., H.Ü. Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü, Ankara

oluşan fikirlerle dinleyenlerin kafasında oluşan fikirlerin de aynı olduğunu varsayalım. Ne yazık ki bu her zaman böyle olmaz. Gerek matematikte gerekse günlük konuşmada farklı bireylerin aynı sözcüğe farklı anlamlar yüklemeleri çok sık görülen bir durumdur, dolayısıyla tam da iletişim kurduğumuzu düşünürken bunu yapamıyor olabiliriz (Orton ve Frobisher, 1996).

Matematik öğretiminde sınıf içi etkinlikler öğrencilerin matematiksel terimleri ve kavramları öğrenmeleri ve kullanmalarında önemli rol oynar. Sınıf içi etkinliklerden biri de matematik sınıfı içinde öğretmen ve öğrenci arasındaki iletişimdir. Bu iletişim matematiksel dilin kullanımı ile oluşur. Matematik öğretiminde dilin rolüne ilişkin çalışmalar 50 yıl öncesine dayanmaktadır. Bruner (1953) belirttiği gibi matematiksel sözcükler zihinsel oluşumlardır. Bruner'in yazısı matematik öğretiminde dilin önemini vurgulayan verileri içermektedir. Daha sonra Aiken (1972) sınıf içi diyaloglar (classroom discourse) konusuna odaklanmıştır. Sınıf içi diyaloglar, sınıf içinde gerçekleşen dil etkileşimi şeklinde özetlenebilir. Pimm (1987) sınıf içi diyalogu 'kendisi için konuşma' ve 'diğerleri için konuşma' olmak üzere iki şekilde tanımlamaktaydı.

"Matematik dersinde nasıl bir konuşma kullanılmaya değerdir?" sorusuna Brown'un cevabı, dili 'ileti yönelimli' ve 'dinleyici yönelimli' olmak üzere iki biçimde açıklayarak olmuş ve bu biçimlerden birincisinin öğretilmesinin gerekliliğini vurgulamıştır (Brown, 1982).

Geleneksel matematik öğretiminde, öğrencilerin sınıf içinde konuşmalarına yeterince fırsat verilmemektedir. Öğrenciler sınıf içi diyaloglarda matematiksel dili kullanmalı, bir problemin oluşturulması ve çözümü ile ilgili konuşmalara ve tartışmalara katılmalıdır. Matematik dersindeki konuşmalar en çok öğretmen tarafından yapılmaktadır. Oysa öğrencilerde matematiksel dilin gelişmesinde sözlü anlatım önemli bir etmendir.

Bu araştırmanın amacı matematik öğretiminde dile ilişkin boyutların belirlenmesi için bir ölçeğin geliştirilmesidir. Bu ölçeğin geliştirilirken yapılan literatür taramasında matematik dersinde dile ilişkin etkinliklerin ve olguların neler ol-

duğu belirlenmeye çalışılmıştır. Bunlar, sınıf içi diyaloglar, yazılı anlatım ve yazılı ödevlerin matematik dersinde kullanılabileceği, sembolik anlatımın matematik öğretimindeki yeri, matematiksel sözcüklerin matematik sözcük dağarcığını oluşturmasıdır (Ellerton, 1989; Orton ve Frobisher, 1996). Bu çalışmada elde edilen boyutlar ile literatür taramasındaki veriler arasındaki paralellik ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Araştırma Problemi

Öğretmen adaylarının matematik öğretiminde dile ilişkin görüşleri hangi faktörlerden oluşmaktadır?

2. YÖNTEM

Bu çalışmada nitel yöntem kullanılmıştır. 'Matematik Öğretiminde Dil' (MÖD) ölçeği literatür taraması ve uzman görüşü alınmak suretiyle elde edilen maddelerden oluşturulmuştur. 'Matematik Öğretiminde Dil' ölçeği, faktör yapısını oluşturmak amacıyla Hacettepe Üniversitesi İlköğretim bölümünün üç farklı anabilim dalında okuyan 243 öğrenciye uygulanmıştır. Ölçek 18 maddeden oluşmaktadır. Ölçeğin alfa güvenirlik katsayısı .8246 olarak bulunmuştur

3. BULGULAR

'Matematik Öğretiminde Dil' ölçeğinin faktör yükleri asal eksenlere göre döndürülmüş temel bileşenler analiziyle elde edilmiştir (Tablo 1). Dört faktörün özdeğerleri (eigenvalues) 1'den büyük bulunmuştur. Bu dört boyut varyansın %50.90'ını açıklamaktadır. Boyutların özdeğerleri sırasıyla 5.531, 1.856, 1.589, 1.197 olarak hesaplanmıştır.

Birinci boyutu oluşturan maddeler yazılı anlatım ve yazılı ödevler ilgili ifadeler içerdiğinden bu boyuta 'Yazılı anlatım ve yazılı ödevler (MÖD F1)' adının verilmesi uygun bulunmuştur. Bu boyuta ilişkin maddelerden ikisi 'Yazılı ödev verilmesi matematik öğretimine yardımcı olmaz' ve 'Matematik öğretiminde de yazılı ödevler verilmelidir' dir. Liedtke (2001)'ye göre matematik dersinde yapılacak yazma etkinlikleri öğrencilerin düşüncelerinin yansıtılmasına

ve ortaya konmasına yardımcı olacaktır. Bu boyuttaki maddelerin faktör yükleri 0.50'den yüksek bulunmuştur. En yüksek özdeğer 5.531 ile bu boyuta aittir. İlgili boyutun alfa güvenilirlik katsayısı .7876 olarak bulunmuştur.

'Sembolik anlatım (MÖD F2)' şeklinde isimlendirilen ikinci boyut ise matematik sembollerinin yazılı ve sözlü ifadeler kullanılarak anlatımı ile ilgilidir.

Tablo 1: 'Matematik Öğretiminde Dil' ölçeğinin maddeleri ve faktör yükleri

	F1	F2	F3	F4
Matematik dersinde öğretmen yazılı anlatıma da önem vermelidir.	.52250	.13466	.10254	.30445
Yazılı ödev verilmesi matematik öğretimine yardımcı olmaz	.68999	.15627	.22716	.03945
Matematik dersinde yazma ödevi verilmesi gerekmez	.63392	.41324	.08497	.10601
Matematik öğretiminde de yazılı ödevler verilmelidir	.80717	.15913	.05419	.02597
Öğrencilere diğer derslerde olduğu gibi yazılı ödevler de verilmelidir	.81688	.10388	.00949	.03565
Matematikte kullanılan semboller yazılı ifadelerle açıklanmasa da olur	.11436	.68566	.14911	.15437
Matematiksel semboller yeterince açıktır ayrıca sözlü anlatıma gerek yoktur	.17727	.65751	.01471	.07428
Matematikte kullanılan sembollerin yazılı ifadelerle açıklanması gerekir	.20608	.61186	.28540	.02899
Problem çözme aşamalarının yazılı ve sözlü olarak ifade edilmesine olanak verilmelidir	.19513	.49450	.51663	.03945
Öğrenciler matematik konuları ile ilgili sınıf içi konuşmalara aktif olarak katılmalıdır	.26875	.04584	.60620	.17095
Öğrenciye problemi yazılı ve sözlü ifadelerle kendisinin oluşturması fırsatı verilmelidir	.07814	.44345	.57826	.09810
Günlük hayat problemleri matematiksel ifadelere dönüştürülemez	.07618	.25793	.62796	.27379
Günlük hayattan alınan problemler matematiksel ifadelere dönüştürülebilir	.04143	.11177	.80933	.05348
Matematik öğretiminde diğer dersler kadar akıcı ve anlaşılır bir anlatım dili kullanılması gerekmez	.03137	.32912	.05671	.46951
Problem çözümünde sözlü ifadelerle açıklama yapmak pek de gerekli değildir	.29824	.35404	.03687	.56157
Öğrenci matematik sembollerinin anlamını bilmeden de kullanabilir	.00907	.02344	.07891	.72236
Öğretmen matematik kavramlarını açıklarken sözlü ifadelerle önem vermese de olur	.21635	.40366	.3600	.56196
Öğretmen matematik kavramlarını açıklarken yanlış ifadeler kullansa sorun olmaz	.12541	.10527	.15748	.67819
F1: Yazılı anlatım ve yazılı ödevler - F2: Sembolik anlatım - F3: Problem oluşturma - F4: Sözlü anlatım				

İlgili boyuta ait maddelerden ikisi 'Matematikte kullanılan semboller yazılı ifadelerle açıklanmasa da olur' ve 'Matematiksel semboller yeterince açıktır ayrıca sözlü anlatıma gerek yoktur' biçimindedir. Öğrenciler matematik kitaplarını ve diğer yazılı meteryallerdeki matematiksel terimler ve sembollerini okuyabilmeli ve anlayabilmelidirler (Orton ve Frobisher, 1996). Semboller matematiğin yapıtaşlarıdır. Usiskin (1996) belirttiği gibi matematiksel semboller matematiği yazmak ve matematiksel anlamı iletmek için kullandığımız araçlardır. Matematiksel ifadelerde sembollerin kullanılması ve sembollerden yararlanarak matematiksel ifadelerin oluşturulması gereklidir. Pimm (1976) sembollerin matematikteki fonksiyonlarını şöyle sıralamıştır: Matematiğin yapısını gösterir, rutin manipülasyonlar yapılmasına yardımcı olur, matematikle ilgili yansımalar yapabilmeye olanak tanır ve düşüncelerin kalıcı ve bütünsel olmasını sağlar. Bu özellikler sembollerin ve sembolik anlatımın matematiksel dilin kullanılmasındaki önemini vurgulamaktadır. Bu boyuta ait alfa güvenilirlik katsayısı .6960 olarak bulunmuştur.

Üçüncü boyut 'Problem oluşturma (MÖD F3)' matematik öğretiminde sınıf içinde problem çözme aktiviteleriyle ilişkilendirilebilir. Bu boyuta ilişkin maddelerden birisi 'Problem çözme aşamalarının yazılı ve sözlü olarak ifade edilmesine olanak verilmelidir'. Ölçeğin bir başka maddesi de 'Günlük hayattan alınan problemler matematiksel ifadelerle dönüştürülebilir' dir. Öğrencilerin günlük hayatlarından alınan örneklerden oluşturulan ve sözcüklerle anlatımın yoğun olduğu problemler (sözel problemler - word problems), matematiksel terimlerin kullanılmasını desteklenmiş olacaktır. Bu tip problemlerde matematiksel ifadenin çok açık ve anlaşılır olması gerekmektedir. Bu problem biçimi günlük hayattaki bir durumun matematiksel olarak ifade edilmesine olanak sağlayarak öğrenciye matematiğin hayattan uzak bir alan olmadığını göstermesi açısından önemlidir. Orton ve Frobisher (1996) belirttiği gibi sözel problemler öğrencilere zor gelmektedir. Bunun bir nedeni de dilin matematik dersinde kullanımına verilen

önemle ilgilidir. Bu boyuta ait alfa güvenilirlik katsayısı ise .7140 olarak bulunmuştur.

Dördüncü boyut ise 'Sözlü anlatım (MÖD F4)' olarak isimlendirilmiştir. Her ne kadar 'Öğrenci matematik sembollerinin anlamını bilmeden de kullanabilir' maddesi sözlü anlatımla ilgili görünmesede bu boyuttaki diğer maddelerin ortak noktası sözlü anlatımla ilgili olmasından dolayı bu biçimde adlandırılmıştır. Bu boyuta ait diğer maddelerden biri 'Problem çözümünde sözlü ifadelerle açıklama yapmak pek de gerekli değildir' dir. Bu boyutun alfa güvenilirlik katsayısı ise .6691 olarak bulunmuştur.

NCTM'nin 1989 raporunda da belirtilen ve matematik eğitiminin genel amaçlarından biri olan 'öğrenci matematiksel konuşmayı öğrenmeli' maddesinde matematiksel konuşmanın yani matematiksel dilin kullanılmasının önemi vurgulanmıştır. Bu açıdan bakıldığında öğrencinin sınıf içi diyaloglara katılması ve matematiksel sözcükleri doğru kullanabilmesi gerekmektedir. Straker (1993) belirttiği gibi matematikle ilgili zorluk yaşayan öğrencilere öğretmenler daha çok kağıt ve kalemle yapacakları alıştırmalar vermektedir; bunun aksine matematikle ilgili konuşmaları ve tartışmaları öğrencilerin bu zorlukları aşmalarında çok daha yardımcı olacaktır. Öğretmenin buradaki rolü öğrencilerin matematik ile ilgili konuşmalarına ve tartışmalarına olanak verecek öğretim ortamları oluşturmaktır. Pimm (1987) öğrencileri tartışma ve konuşmaya teşvik etme gereğinin nedenlerini şöyle sıralamıştır:

- düşünceler ve fikirler yoluyla başkalarıyla iletişim kurmak,
- öğrencinin düşünme süreçlerini anlamaya yardımcı olmak ve
- öğrencilerin bunları daha iyi yansıtmasını sağlamak.

4. SONUÇ

Matematik öğretiminde, matematiksel dilin öğrenciler tarafından kullanılabilmesinin öğrenmeye katkıda bulunacağıın öğretmen adayları tarafından anlaşılması önemlidir. Matematik

yalnızca problem çözülen ve sonucu ile ilgilenilen bir ders olmaktan çok, problem çözüm aşamalarının ve çözüm stratejilerinin tartışıldığı bir ders olmalıdır.

Yazma ödevleri matematik dersinin bir parçası olmalıdır. Bu ödevler öğrencinin araştırma yapmasına, bilgi toplamasına ve böylece matematiksel dili kullanmasına yardımcı olmalıdır.

Matematik semboller yardımı ile anlatılır. Öğrenciler bu sembolik dili öğrenmeli ve matematiksel sembollerini bilerek kullanmalıdır.

Matematik dersinde yazılı ve sözlü anlatımda yer verilmelidir. Matematiksel kavramlar ve ifadeler üzerine konuşmalara katılması öğrencinin düşüncelerini organize etmesine ve bu düşüncelerini aktarmasına yardımcı olacaktır.

KAYNAKÇA

- Aiken L.D. (1972) 'Language factors in learning mathematics', **Review of Educational Research**, 42, 359-385.
- Ellerton.N.F.(1989), The interface between mathematics and language. **Australian Journal of Reading** 12(2) 92-102.
- Brown,G. (1982) 'The spoken language', in R. Carter (Ed.), **Linguistics and the Teacher**, Poutledge and Kegan Poul, London.
- Brune, I.H. (1953) 'Language in mathematics', in H.F: Fehr (Ed). **The Learning of Mathematics**. National Council of Mathematics. Washington. DC.,156-191.
- Liedke, W.W. ve Sales, J. (2001) 'Writing tasks that succeeded' **Mathematics Teaching in the Middle School** (6), 350 -355.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (1989), **Curriculum and evaluation standards for school mathematics**, NCTM, Reston, WA.
- Orton,A. ve Frobisher, L. (1996), **Insights into teaching mathematics**. Cassell. London.
- Otterburn, M.K. and Nicholson, A.R.(1976). The language of CSE mathematics, **Mathematics in School** (5), 18-20.
- Pimm,D.(1987). **Speaking mathematically**. London. Routledge and Kegan Poul.
- Pirie (1998). Crossing the gulf between thought and symbol-language as stepping stones. **Language and Communication in the Mathematics Classroom**. NCTM. Publication.
- Straker, A. (1993). **Talking points in mathematics**. Cambridge : Cambridge University Press.
- Usiskin,Z.(1996) 'Mathematics as a language' in **Communication in Mathematics**, 1996 Yearbook of the NCTM, P.C. Elliott ve M.J.Kenney (Ed.), Reston Va.