

Matematik Kaygısı ve Matematik Kaygı Ölçeği Mars A'nın Türkiye'ye Uyarlama Çalışmaları

Müge Saygı (*)

Öğrencilerimizin başarısız olduğu derslerin başında hiç kuşkusuz matematik gelir. Matematik dersindeki başarı ve başarısızlığı etkileyen bazı faktörleri şöyle sıralayabiliriz: sınıflardaki öğrenci sayısının çokluğu, öğretmen faktörü, öğrencinin okula başlama yaşı ve matematik dersine yönelik tutumu. Uzun gözlemler sonucunda, birçok öğrencinin, bu sayılan nedenlerin dışında, matematiğe ve matematiğin kullanıldığı alanlara karşı korku, kaygı ve hoşnutsuzluk içinde buldukları saptanmıştır. Matematik dersindeki başarısızlığı açıklayan bir diğer önemli faktörün matematik kaygısı diye adlandırdığımız duyuşsal bir özellik olduğu görülmüştür (Dreeger, 1957; Daniel, 1978; Henden, 1978; Dellens, 1979; Richardson, 1981).

Matematik kaygısı genel kaygının (general anxiety) özel bir şekli olarak açıklanmaktadır. Birçok eğitimci ve psikolog matematik kaygısının çeşitli tanımlarını yapmışlardır. Richardson ve Suinn (1972) matematik kaygısını "kişinin gerek günlük, gerek akademik hayatta ve matematik işlemi yapması veya matematik problemi çözmesi gerektiğinde gerilim duyması ve kendini matematikten uzak tutması" diye tanımlamaktadır. Daniel (1978), matematik kaygısını "kişinin matematik ile istediği anlamda uğraşmasını engelleyen güçlü ve olumsuz duygusal ve tepki" olduğu şeklinde açıklamaktadır. Ellis (1981), matematik kaygısının "matematik ile uğraşırken ortaya çıkan psikolojik bir davranış topluluğu olduğunu" belirtmektedir.

Matematik kaygısına yol açan faktörler arasında yetersiz benlik kavramı (low-self-concept), kişisel uyum, (personel adjustment), olgunluk düzeyi, erken yaşta okula başlama (early learning experience), matematiğin konusu, matematiğin dizisel (sequential) yapısı, anne ve babanın matematik kaygısı, öğretmenin tutumu, temel matematik becerilerinin eksikliği veya yokluğu sıralanmaktadır. Dellens (1979), matematik kaygısının, nedeni ne olursa olsun, kontrol edilebileceğini vurgulamaktadır.

Matematik kaygı düzeyi ile matematik başarısı ilişkisinin araştırıldığı çalışmalarda, bu iki değişken arasında negatif bir korelasyon bulunmuştur (Aiken, 1970; Fennema ve Sherman, 1977; Fox, 1977). Richardson

(*) O.D.T.Ü. Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü Araştırma Görevlisi

(1981), erişkin nüfusun yaklaşık % 43'ünde matematik kaygısının yüksek (high-math-anxious) olduğunu saptamıştır. Ayrıca, Betz (1980), Hendel ve arkadaşları (1980), Williamson (1980) araştırmalarının sonucunda matematik kaygısının matematik başarısını belirleyici en önemli faktör olduğunu görmüşlerdir.

Matematik kaygısı yüksek olan öğrencilerin matematik test puanlarının düşük matematik kaygılılara (low-math-anxious) göre daha düşük olduğu görülmüştür (Saygı, 1985). Gaudry ve Spielberger'e (1977) göre, ilkökul öğrencilerinde üst sınıflarda, üniversite öğrencilerinde ise alt sınıflarda kaygı-başarı ilişkisi görülmektedir.

Psikologlar ve eğitimciler matematik kaygısını ortadan kaldırmak için çeşitli teknik ve yöntemler araştırmaya başlamışlardır. Bunlar arasında, genel kaygı düzeyinin azaltılması, öğrenciye olumlu matematik deneyimi sağlanması, yüksek kaygılı öğrenciler için öğretimin yavaşlatılması, matematiğin oyunlarla anlatılması, bilgisayar destekli öğretim, çalışma becerilerinin kazandırılması, matematik yeterliliğinin (competency) artırılması, sınav kağıtlarına düzeltici dönüt verilmesi, rehber öğretmenlerle işbirliği yapılması ve grup terapilerini sayabiliriz.

Görüldüğü gibi, matematik kaygısı matematik başarısını etkileyen önemli bir duyuşsal faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Matematik kaygısının, sebebi ne olursa olsun, çeşitli tekniklerle azaltıldığı da görülmüştür. Ancak, matematik eğitiminde duyuşsal değişkenlerle ilgili araştırmalar sayıca azdır. Bu konuda da çalışmalar yapmak gerekmektedir.

Matematik kaygısı alanında çalışmalar yapmak bu alana ilişkin ölçme araçlarının mevcudiyetini gerektirmektedir. Türkiye'de bu alanda herhangi bir araca rastlanamamıştır. Bu çalışma ile, matematik kaygı ölçeği MARS-A'nın (Mathematics Anxiety Rating Scale-Adolescent) Türkiye'ye uyarlanması amaçlanmıştır.

Matematik kaygı ölçeği geliştirmek, matematik kaygısı ile ilgili çalışmaların içinde geniş bir yer tutmaktadır. Çeşitli kaygı ölçekleri arasında MARS-A'nın seçilmesinin nedeni, diğer ölçeklerle ilgili gerekli ölçümlerin olmayışıdır (Richardson ve Suinn, 1982).

MARS-A'nın Özellikleri

Richardson ve Suinn tarafından 1972 yılında geliştirilen MARS-A, hem araştırmalarda hem de kaygılı kontrol altına alma çalışmalarında kullanılabilen, matematik kaygısını seviyelerine göre ölçen Likert tipi bir araçtır.

Richardson ve Suinn (1972), MARS-A'nın geçerlik, güvenilirlik ve sınıfa göre normatif verilerini geniş bir örneklem üzerinde elde etmişlerdir (N=1780). Ölçeğin geçerliliği hem matematik başarısı ile kaygının korelasyonu, hem de faktör analizi olmak üzere iki ayrı yöntemle saptanmıştır.

Matematik başarısı ile matematik kaygısı arasında negatif bir korelasyon ($r = -.64$, $N=30$) bulunmuştur. Ayrıca, sayısal kaygı, matematik test kaygısı ve sınıf durumu olmak üzere üç faktör belirlenmiştir (Richardson, ve Suinn, 1972; Brush, 1978). Güvenirlilik çalışmalarında, Sperm-Brown iki-yarı (split-half) yöntemi ile. 90, Gutman iki-yarı yöntemi ile. 89 ve iç tutarlılığı ölçen Cronbach-Alpha yöntemi ile. 96 değerlerini elde etmişlerdir.

Normatif verileri, öğrencilerin MARS-A'dan alacakları her puana karşılık gelen yüzdeleri hesaplayarak elde etmişlerdir. Ancak, bu test 7. - 12. sınıflar için standart hale getirilmiştir.

Uyarılama Çalışmaları

MARS-A Türkçeye "Matematik Kaygı Ölçeği" adıyla çevrilmiştir. Ölçeğin orijinali 98 maddeden oluşmaktadır. Bu çalışma üç aşamada tamamlanmıştır.

I. Aşama

Önce, MARS-A 98 maddesi ile Türkçeye çevrilmiş, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Bölümü'nden üç uzman tarafından incelenmiş ve gerekli değişikliklerle son şeklini almıştır.

Her madde değişik seviyede matematik kaygısı meydana getirebilecek cümlelerden oluşmaktadır. Bu cümlelerden birkaçı aşağıda görülmektedir.

- Bir dizi sayıyı toplarken biri beni izlediğinde,
- Cevabının doğruluğundan emin olmadığım bir problemi tahtaya yazmam istendiğinde,
- Öğretmenimi tahtada bir matematik problemi üzerinde çalışırken izlediğimde,
- Matematik sınavı için çalışırken,
- Dersten sonra, anlamadığım bir yeri matematik öğretmenime sorarken,

Her maddenin karşısında "hiç", "az", "oldukça", "çok" ve "pek çok" olmak üzere 5 boyut bulunmaktadır. Öğrenci maddeyi okur ve madde ile ortaya çıkan kaygı dercesini bu boyutlardan birine çaprı (X) işareti koyarak belirler. Bir öğrenci bu ölçekten en az 84, en fazla 420 puan alabilmektedir. Puanlama, öğrencinin madde için işaretlemiş olduğu kaygı derecesine, "hiç" boyutundan başlayarak, sırasıyla 1, 2, 3, 4 ve 5 değerleri verilerek yapılmaktadır.

II. Aşama

Maddelerin anlaşılabilirliği ve uygulamadaki zorlukların belirlenmesi için bir

pilot çalışma yapılmıştır. Matematik Kaygı Ölçeği, 1984-85 öğretim yılında, Ankara Atatürk Anadolu Lisesi'nde, toplam 60 orta birinci sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Bu öğrenciler arasında rastgele seçilen 15 öğrenci ile maddeler tek tek tartışılmış, anlaşılmayan, Türk normlarına ve orta birinci sınıf düzeyine uymayan 14 madde çıkarılmıştır.

Düzeltilmiş şekli ile 84 maddelik Matematik Kaygı Ölçeği aynı okulun 60 orta birinci sınıf öğrencisine, iki hafta ara ile, iki defa uygulanmıştır. Bu uygulama sonucunda, testin güvenilirliği, test-tekrar test yöntemi ile .86, iki-yarı yönetimi ile de .93 olarak bulunmuştur. Görüldüğü gibi, her iki kat-sayı da oldukça yüksek ve tatmin edici düzeydedir.

III. Aşama

Son aşamada ise sınıflara göre normatif verileri elde etme çalışmaları yapılmıştır. Bu veriler, 1984-85 öğretim yılında, Yükseliş Kolejinin tüm orta birinci sınıflarını oluşturan toplam 389 öğrenci üzerinden elde edilmiştir. Matematik Kaygı Ölçeğinin normatif verileri ortalama ve standart sapma yöntemleri ile her puana karşılık gelen yüzdeleri (persentile equivalent) hesaplanarak elde edilmiştir.

Matematik Kaygı Ölçeği puanlarının ortalaması 216.05 standart sapması ise 62.47 olarak bulunmuştur (N= 389). Her öğrencinin puanının görelî durumunu (relative position) değerlendirmede yardımcı olan yüzde denklikleri (percentile equivalent), Richardson ve Suinn'in (1972) çalışmasında da olduğu gibi, sırasıyla 5, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 75, 80 ve 95 için hesaplanmıştır. Buna göre, her yüzdeye karşılık gelen Matematik Kaygı Ölçeği puanı aşağıdaki tabloda görülmektedir.

Yüzde	MKÖ puanı
5	125
10	137
20	160
30	180
40	191
50	205
60	220
75	243
80	251
95	293

N= 389
SD= 62.47
 \bar{X} = 216.05

Literatürde de olduğu gibi, (Richardson ve Suinn, 1972), puanları % 5 ile % 30 arasına denekler "matematik kaygısı düşük", % 40 ile % 60 arasına düşen denekler "matematik kaygısı normal" ve % 75 ile % 95 arasına düşen denekler ise "matematik kaygısı yüksek" olarak belirlenmiştir. Örneğin, Matematik Kaygı Ölçeğinden 190 ve 220 arasında puan almış bir

öğrenci % 40 ile % 60 arasında, normal kaygı göstermektedir.

Normatif verilerin eldesinden sonra, öğrencileri kaygı seviyelerine göre gruplamak mümkün olmuştur. Böylece, az ve çok kaygılı deneklerin matematik test puanları nokta çift serili korelasyon (point-biserial) yöntemi ile karşılaştırılarak, matematik kaygı ölçeğinin yapı geçerliliğine ait bir kanıt elde edilmiştir. Nokta çift serili korelasyon değerinin ($r= 0.26$) istatistiksel anlamlılığı sınıandığında, matematik kaygısı düşük deneklerin test puanlarının matematik kaygısı yüksek deneklere göre yüksek olduğu saptanmıştır ($z= 2.45$; $p< 0.005$).

Sonuç

Ortaokul sıralarında matematik kaygısının matematik başarısı üzerindeki olumsuz etkisi düşünüldüğünde, matematik kaygı ölçeğine duyulan ihtiyaç bir kat daha artmaktadır. Matematik Kaygı Ölçeğini, öğrencilerin matematik kaygılarını seviyelerine göre ölçen kullanışlı bir tanı testi (diagnostic test) olarak görebiliriz. Matematik Kaygı Ölçeğinden elde edilen puan, gerek kaygıyı kontrol altına alma çalışmaları için, gerekse öğrencinin kaygı seviyesini öğrenmek ve bu konuda ona yardım etmek amacıyla kullanılabilir. Ayrıca, araştırmacılar, matematik öğrenimindeki güçlüklerin belirlenmesinde, matematiğe yönelik tutum ve matematik başarısı ile ilgili çalışmalarında, matematik kaygısını bir boyut olarak ele aldıklarında, Matematik Kaygı Ölçeği önemli bir ölçme aracı olacaktır.

Ölçeğin normatif verilerinin oluşu güvenilirlik katsayısının yüksek oluşu ve geçerliliği için de yapılan çalışmalar aracı kullanıma hazır hale getirmiştir.

KAYNAKLAR

1. Aiken, Jr. Lewis, R. "Update on Attitudes and Other Affective Variables in Learning Mathematics". **Review of Educational Research**, 1970, Vol. 46.

2. Betz N.E., "Prevalence, Distribution and Correlates of Math-Anxiety in College Students". **Journal of Counseling Psychology**, 1978, Vol. 25, No. 5, pp. 441-448.

3. Bruch, L.R. "A Validation Study of the Math-Anxiety Rating Scale (MARS)". **Educational and Psychological Measurement**, 1978, 38, pp. 485-490.

† 4. Daniel, J.W. "Math-Anxiety". **Discovery: Research and Scholarship at Austin**, 1978, pp. 8-11.

5. Dellens, M. "Math-Anxiety: What Can a Learning Center do About it?" ERIC ED 176963 1979.

6. Dreger, R. and Aiken, L. "The identification of Number Anxiety in Collega Population". **Journal of Educational Psychology**, 1957, 48, pp. 345-351.

7. Ellis, R.H. "Overcoming Mathematics Anxiety". In Posamentier, A.S. et al. **Teaching Secondary School Mathematics**. London: Charles E. Merrill Publishing Company, 1981, pp. 171-176.

8. Fennema, E. and Sherman, J.A. "Fennema-Sherman Mathematics Attitude Scales: Instruments Designed to Measure Attitudes Toward the Learning of Mathematics by Females and Males". **JSAS Catalog of Selected Documents in Psychology**, 1976, 6, 81.

9. Fox, L.H. "The Effects of Sex Role Socialization on Mathematics Participation and Achievement. Women and Mathematics: Research Perspectives for Change." Washington D.C.: NIE Papers in Education and Work (No. 8, No. 1977).

10. Gaudry, E. and Spielberger, C. "**Anxiety and Educational Achievement**". New York: John Wiley and Sons Inc., 1971.

11. Hendel, D.D. et al. Effectiveness of an Intervention Strategy for Reducing Mathematics Anxiety. **Journal of Counseling Psychology**, 1978, Vol. 25, No. 5, pp. 429-434.

12. Richardson, M.F. "An Assessment of Mathematics Anxiety Levels Among Adult Basic and Adult Secondary Students." Dissertation Abstract International. University of Georgia. 1981, Vol. 41, No. 10, pp. 4254.

13. Richardson, F.C. and Suinn, R.M. "The Mathematics Anxiety Rating Scale: Psychometric Data". **Journal of Counseling Psychology**. 1972, Vol. 19, No. 6, pp. 551-554.

14. Richardson, F.C. and Suinn, R.M. "The Measurement of Mathematics Anxiety: The Mathematics Anxiety Rating Scale for Adolescent-MARS-A". **Journal of Clinical Psychology**, 1982, Vol. 38, No. 3, pp. 576-580.

15. Saygı, M. "The Effects of Feedback Treatment on Math-Anxiety Levels of Sixth Grade Yükseliş Lisesi Students." A Master Thesis in METU, 1985.

16. Williamson, E.G. "Sex Differences in Casual Attributes for Success and Failure and Effective Variables Associated School Population". Dissertation Abstracts International. St. Louise Univ., 1980, Vol. 42, No. 04, pp. 1524.