



TIMSS Anketinin Matematik Dersleriyle İlgili Sorularında Öğrencilerin Tutarsız Cevapları

Yrd. Doç. Dr. Hüseyin H. YILDIRIM* ve Yrd. Doç. Dr. Selda YILDIRIM*

*Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, E-mail: yildirim.huseyin@ibu.edu.tr

Makale Gönderme Tarihi: 24.07.2009

Makale Kabul Tarihi: 25.10.2009

Özet – Bu çalışmada, Türkiye’de TIMSS 2007 anketini yanıtlayan, 143 okuldan 4476 öğrencinin, matematik derslerinde yapılan etkinliklerle ilgili cevapları arasındaki tutarlılık incelenmiştir. Analizler sonucu elde edilen sınıf içi varyans oranlarının yüksekliği, aynı sınıfta bulunan öğrencilerin, sınıf içinde yaptıkları etkinliklerin sıklığı ile ilgili cevapları arasında tutarsızlıklar olduğunu göstermiştir. Öğrenci cevaplarındaki farklılığın kaynağı olarak, öğrenci başarı düzeyi ve sorulardaki muğlak ifadeler tespit edilmiştir; matematik başarısı farklı öğrencilerin sınıf içinde yapılan etkinliklerin sıklığıyla ilgili cevapları da farklılık göstermektedir. Ayrıca, daha açık ve daha az yorum gerektiren sorularda cevaplar arası uyum daha yüksek çıkmaktadır. Sınıf içinde grup çalışması yapılma sıklığı ile öğrencilerin verdikleri cevaplardaki varyans arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Maddelerden elde edilen faktör puanlarının kullanılması da öğrenci cevaplarındaki tutarlılığı yeterince artırmamıştır. Elde edilen sonuçlardan hareketle anketlerde soru yazımı ile ilgili önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar kelimeler: TIMSS 2007, anketlerdeki veri niteliği, sınıf içi etkinlikler, varyans bileşenleri.

Inconsistent Student Responses in TIMSS Questionnaire Items on Mathematics Lessons

Abstract – This study investigated consistency among Turkish students’ responses to TIMSS 2007 questionnaire items on frequency of certain activities in mathematics classrooms. In Turkey, 4476 students from 143 schools participated in the study. Analyses have revealed the existence of inconsistencies in student responses as indicated by high proportion of within-class variance components. That is, students in same class specified fluctuating frequencies to certain classroom activities, showing that some factors had an affect on perception of individuals. Further analyses showed that students at different levels of mathematics achievement reported differently on frequency of classroom activities, and precise items were answered more consistently compared to items containing vague terms. Using factor scores instead of individual item responses contributed consistency of responses within classes but only to a small extent. Based on the findings, this study also provided implications for questionnaire design.

Key words: TIMSS 2007, data quality in questionnaire, classroom activities, variance components.

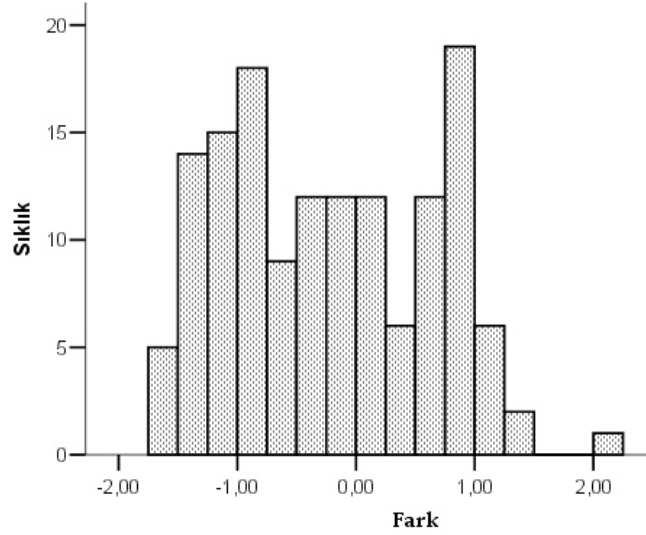
Giriş

Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (Programme for International Student Assessment-PISA) ve Uluslararası Matematik ve Fen Bilimleri Eğilimleri Araştırması (Third International Mathematics and Science Study-TIMSS) gibi çalışmalar kapsamında, başarı testlerine ek olarak, anketler de uygulanmaktadır. Öğrencilere uygulanan anketlerde, yaş, cinsiyet, ebeveynlerin eğitim durumu gibi olgusal veri toplamaya yönelik soruların yanı sıra, öğrencilerin matematik, matematik dersi, sınıf ve okulla ilgili görüşlerine yönelik sorular da bulunmaktadır. Öğrencilerin anketlerdeki bu sorulara verdikleri cevaplar, alan yazınında yer alan çalışmalarda, matematik ve fen başarısıyla ilişkili değişkenlerin belirlenmesinde sıklıkla kullanılmaktadır (Akyüz, 2006; Papanastasiou, Zembylas, & Vrasidas, 2005; Trautwein, 2007). Bu tür çalışmalardaki temel varsayım, öğrenci görüşlerinin, gerçekte varolan eğitim uygulamalarının bir göstergesi olduğudur. Örneğin, öğrencilerin, derslerde bilgisayarın ne sıklıkla kullanıldığıyla ilgili bir soruya verdikleri cevaplar, gerçekte bilgisayarın ne sıklıkla kullanıldığının bir göstergesi olarak ele alınmaktadır.

Ancak, öğrencilerin anket sorularına verdikleri cevaplar, gerçek duruma ek olarak, onların bireysel algılamalarından da etkilenebilir (Nolen, 2003). Öğrenci cevaplarının bireysel algılamalardan etkilenmesi sonucunda da anket yoluyla elde edilen bu cevaplarda bazı tutarsızlıklar ortaya çıkmaktadır. Bu çalışmalar ışığında, Türkiye'nin TIMSS 2007 öğretmen ve öğrenci anketleri birlikte incelendiğinde de, bazı tutarsızlıklar hemen göze çarpmaktadır. Örneğin, öğrenci anketindeki BS4MHCOM kodlu soru, öğrencilere, matematik derslerinde, hangi sıklıkta bilgisayar kullandıklarını sormaktadır. Diğer yandan, öğretmen anketindeki BT4MCOMA kodlu soru ise, matematik öğretmenlerine, öğrencilerin matematik derslerinde kullanabilecekleri bilgisayarların olup olmadığını sormaktadır. Bu iki soruya verilen cevaplar birlikte ele alındığında, matematik derslerinde kullanılacak bilgisayar olmadığını belirten 98 öğretmenin sınıfındaki öğrencilerin, ortalama %8'i, hemen hemen bütün matematik derslerinde, ortalama %4'ü de, derslerin en az yarısında bilgisayar kullandıklarını belirtmiştir.

Benzer bir tutarsızlık, matematik derslerinde ezberleme ile ilgili bir soruya verilen öğretmen ve öğrenci cevaplarında görülmektedir. Öğretmen anketindeki BT4MASMF kodlu soruda, öğretmenlere, sınıfta öğrencilerinden formül ve çözüm yöntemlerini ezberlemelerini hangi sıklıkta istedikleri sorulmaktadır. Benzer şekilde, BS4MHFRR kodlu soruda ise, öğrencilere, matematik derslerinde, hangi sıklıkta formül ve çözüm yöntemi ezberlendiği sorulmaktadır. Her iki soruda da, cevaplar “hemen hemen her ders (1), derslerin yaklaşık yarısında (2), bazı derslerde (3) ve hiçbir zaman (4)” olacak şekilde, Likert tipi ölçekle elde

edilmiştir. Toplam 143 öğretmenin her biri için, öğretmenin cevabından, öğretmenin sınıfında bulunan öğrencilerin cevapları ortalaması çıkarılmıştır. Elde edilen farkların dağılımı Şekil 1’de verilmiştir. Öğretmen ve bu öğretmenin sınıfındaki öğrenci cevapları benzer olsaydı, elde edilen bu farkların sıfır veya sıfıra yakın değerler olması beklenirdi. Oysa dağılıma bakıldığında, sınıfların çoğunluğunda, matematik derslerindeki bir uygulama ile ilgili öğretmen ve öğrenci cevaplarında farklılıklar olduğu görülmektedir.



Şekil 1 Öğretmenlerin Cevaplarıyla, Öğretmenin Sınıfındaki Öğrenci Cevapları Ortalaması Arasındaki Farkların Dağılımı

Bu iki örnekte de görüldüğü gibi, gerek aynı sınıfta bulunan öğrenciler arasında, gerekse öğretmen ve öğrenciler arasında görüş farklılıkları bulunabilmektedir. Dolayısıyla, anketlerdeki öğrenci görüşlerini, sınıf içi uygulamalarının bir göstergesi olarak ele almadan önce, cevaplar arasındaki tutarlılığın incelenmesi önemlidir. Ancak, yukarıdaki örneklerin aksine, öğrenci cevaplarının karşılaştırılacağı, öğretmen cevapları gibi, farklı bir bilgi kaynağının olmadığı anketler de söz konusu olabilir. Bu nedenle bu araştırmada, Türkiye’deki öğrencilerin, TIMSS 2007 öğrenci anketindeki matematik dersleriyle ilgili sorulara verdikleri cevaplardaki tutarlılık, öğrenci cevaplarından başka bilgi kaynağı olmadığı durumlarda da kullanılabilir bir yöntem örneği sunmak üzere, sadece öğrenci cevapları incelenerek araştırılmıştır. Bu bağlamda, çalışmanın temel problemi, aynı sınıfta bulunan öğrencilerin sınıflarıyla ilgili olan sorulara verdikleri cevapların tutarlı olup olmadığıdır.

Alan yazınında, öğrencilerin sınıf ortamına yönelik görüş farklılıklarının, cevaplamaları istenen maddelerin yoruma açıklığından, öğrencilerin başarı düzeylerindeki farklılıktan ve/veya sınıf içinde yapılan grup çalışmalarından kaynaklanıyor olabileceği belirtilmektedir

(Hastedt, 2006). Bu nedenle, problem Hastedt (2006) tarafından yapılan çalışmaya paralel olarak, aşağıdaki alt problemlere bölünmüştür.

1. Maddelerin yoruma açıklığı tutarlılığı etkilemekte midir?
2. Öğrenci cevapları ile öğrencilerin matematik başarıları arasında bir ilişki var mıdır?
3. Öğrenci cevaplarındaki varyans ile sınıflarda grup çalışması yapılma sıklığı arasında bir ilişki var mıdır?

Buna ek olarak, çalışmada, öğrenci cevapları yerine, bu cevaplardan elde edilen faktör puanlarının kullanılmasının tutarlılığa katkıda bulunup bulunmadığı da incelenmiştir.

Yöntem

Örneklem

Çalışmada, 2007 yılında uygulanan TIMSS öğrenci anketinin 10. sorusuna, Türkiye’de, 143 okuldan 4476 8.sınıf öğrencisinin verdiği cevaplar analiz edilmiştir. Öğrenci sayısı 10’dan az olan üç okulun öğrenci cevapları çalışmaya dahil edilmemiştir. Diğer yandan, sınıf içinde grup çalışması yapılma sıklığının göstergesi olarak, matematik öğretmenlerine uygulanan öğretmen anketindeki 17. soru altında yer alan BT4MASSG kodlu maddeye verilen cevaplar kullanılmıştır.

TIMSS, Uluslararası Eğitim Başarılarını Belirleme Kuruluşu (International Association for the Evaluation of Educational Achievement-IEA) tarafından, dünyanın farklı ülkelerinde, dört yılda bir uygulanan bir çalışmadır. Bu çalışmada, uygulamalar başarı testleri ve anketlerden oluşur. Dördüncü ve sekizinci sınıf seviyelerinde yapılan bu çalışmanın temel amacı, matematik ve fen eğitiminin gelişimine katkı sağlayacak bilgi toplamaktır (Mullis, Martin, Ruddok, O’ Sullivan, Arora, & Erberber, 2005). TIMSS 2007 uygulamasına 67 ülke katılmıştır. Bu uygulama, Türkiye’de sadece sekizinci sınıf düzeyinde yapılmıştır. Uygulamalarda, öğrenci karakteristiklerine ek olarak, sınıf ve okul karakteristikleri hakkında da bilgi toplanması amaçlandığından, araştırmaya katılacak öğrenciler iki aşamalı tabakalı örnekleme yöntemiyle belirlenmiştir. İlk aşamada, okuldaki öğrenci sayısı, okulun türü, okulun bulunduğu bölge gibi okulla ilgili çeşitli değişkenlere dayanarak, okullar rasgele belirlenmiştir. İkinci aşamada ise belirlenen okullardan rasgele sınıflar seçilmiştir (Joncas, 2008).

Veri Toplama Aracı

Öğrencilere uygulanan TIMSS 2007 öğrenci anketinin 10. sorusu, 17 maddeden oluşmaktadır. Bu sorunun seçilme nedeni, sorunun maddelerinin matematik ve fen başarıyla ilgili değişkenlerin belirlenmesine yönelik çalışmalarda sıklıkla kullanılan değişkenlerden oluşmasıdır (Akyüz, 2006; Papanastasiou, Zembylas, & Vrasidas, 2005; Trautwein, 2007). Bu soruda öğrenciler, her bir maddede belirtilen etkinliklerin, sınıflarında ne sıklıkta yapıldığını, “her ders veya hemen hemen her ders (1), derslerin yaklaşık yarısında (2), bazı derslerde (3) ve hiçbir derste (4)” seçeneklerinden birini işaretleyerek belirtmektedirler.

Bu 17 maddede sorulan etkinlikler, sırasıyla, şunlardır; hesap makinesi kullanmadan yapılan dört işlem alıştırmaları (BS4MHASM), kesirler ve ondalık kesirlerle yapılan çalışmalar (BS4MHWFD), geometrik şekiller, doğrular ve açılarla ilgili problemler (BS4MHGSA), tablo ve grafiklerdeki verilerin yorumlanması (BS4MHGCT), ilişkileri göstermek üzere denklem ve fonksiyon yazma (BS4MHEFR), formül ve çözüm yöntemi ezberleme (BS4MHFRR), cevapları açıklama (BS4MHEXP), öğrenilenleri günlük hayatla ilişkilendirme (BS4MHMDL), karmaşık problemleri çözmek için gerekli çözüm yoluna kendi kendine karar verme (BS4MHSCP), ödevleri kontrol etme (BS4MHROH), öğretmenin ders anlatmasını dinleme (BS4MHLSP), problemler üzerinde kendi kendine çalışma (BS4MHWPO), küçük gruplar halinde birlikte çalışma (BS4MHWSG), ev ödevlerine sınıfta başlama (BS4MHBHC), sınav veya kısa test uygulamaları (BS4MHHQT), hesap makinesi kullanma (BS4MHCAL) ve bilgisayar kullanma (BS4MHCOM).

Öğretmenlere uygulanan TIMSS 2007 öğretmen anketindeki 17. sorunun son maddesi, sınıf içinde grup çalışması yapılma (BT4MASSG) sıklığı ile ilgilidir. Bu madde de öğrenci anketindeki sorular gibi, “her ders veya hemen hemen her ders (1), derslerin yaklaşık yarısında (2), bazı derslerde (3) ve hiçbir derste (4)” olacak şekilde ölçeklendirilmiştir. Parantez içinde verilen ifadeler, ankette kullanılan maddelerin kodlarıdır.

Analizler

Yukarıda özetlenen anket maddeleri, sınıfta yapılan etkinliklerin sıklığıyla ilgili olduğu için, aynı sınıfta bulunan öğrencilerin maddeleri benzer şekilde cevaplaması beklenmelidir. Bu durumda, öğrenci cevaplarındaki toplam varyansın büyük bir bölümü, sınıf içi değil, sınıflar arası farklılıktan kaynaklanacaktır. Bu cümleden hareketle, analizlerin ilk aşamasında, her bir madde için, cevaplardaki toplam varyans, sınıflar arası ve sınıf içi bileşenlerine ayrılmıştır. Bu amaçla varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır (Searle, Casella, & McCulloch, 2006).

Diğer yandan, sınıf içi varyansın kaynaklarını incelemek amacıyla, soruların yoruma açıklık derecesi incelenmiştir. Ayrıca, her bir madde için, öğrenci cevaplarından sınıf ortalaması çıkarılarak elde edilen, sınıflar arası varyanstan arındırılmış değişkenler yardımıyla, öğrencilerin anket sorularına verdikleri cevapların, öğrenci başarısı ve sınıflarda grup çalışması yapılma sıklığı ile ilişkili olup olmadığı incelenmiştir. Öğrenci başarısının göstergesi olarak, TIMSS 2007 matematik başarı puanları kullanılmıştır. Sınıflarda grup çalışması yapılma sıklığı ise, matematik öğretmenlerinin konuyla ilgili, BT4MASSG kodlu maddeye verdikleri cevaplara göre belirlenmiştir. Bu incelemelerde korelasyon analizi kullanılmıştır.

Son olarak, öğrenci cevaplarından, Temel Bileşenler Faktör Çözümlemesi (PCA) ile faktör puanları oluşturulmuş ve her bir madde için ilk aşamada yapılan, toplam varyansı bileşenlerine ayırma çalışması, öğrencilerin maddelere verdikleri cevaplar yerine öğrencilerin faktör puanları kullanılarak tekrarlanmıştır. Sonuçlar incelenerek, öğrencilerin maddelere verdikleri cevaplar yerine, aynı faktör altında toplanan maddelerden elde edilen faktör puanlarının kullanmasının cevaplardaki tutarlılığı artırıp artırmadığı araştırılmıştır.

Tüm analizlerde Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) programı kullanılmıştır (Kerr, Hall & Kozub, 2002).

Bulgular ve Yorumlar

Tablo 1, 17 maddenin her biri için, bu maddelere verilen cevaplardaki toplam varyansın yüzde kaçının sınıflar arası varyanstan kaynaklandığını göstermektedir. Görüldüğü üzere, maddelere verilen cevaplardaki varyansın sadece küçük bir kısmı, sınıflar arası farklılıklardan kaynaklanmaktadır. Diğer bir deyişle, verilen cevaplardaki varyansın büyük bir kısmı, beklenmedik bir şekilde, aynı sınıfta bulunan öğrencilerin cevaplarındaki farklılıklardan kaynaklanmaktadır. Madde sütunlarındaki kısaltmalar, TIMSS anketindeki madde kodlarıdır.

Tablo 1 Sınıflar Arası Varyans Oranları

Madde	SVO (%)	Madde	SVO (%)	Madde	SVO (%)
BS4MHEXP	4	BS4MHWFD	5	BS4MHBHC	7
BS4MHSCP	4	BS4MHCAL	6	BS4MHLSP	8
BS4MHMDL	4	BS4MHWSG	6	BS4MHCOM	8
BS4MHHQT	5	BS4MHGCT	6	BS4MHEFR	8
BS4MHWPO	5	BS4MHASM	6	BS4MHROH	10
BS4MHGSA	5	BS4MHFRR	7		

Not. SVO = Maddeye verilen cevaplardaki toplam varyansın, sınıflar arası varyanstan kaynaklanan bölümü

Tablo 1’de verilen yüzdeler incelendiğinde, sınıflar arası farklılığın en az (%4), dolayısıyla sınıf içi farklılıkların en fazla olduğu üç maddenin, sınıfta cevapların açıklanması (BS4MHEXP), karmaşık problemler için gerekli çözüm yoluna kendi kendine karar verilmesi (BS4MHSCP) ve öğrenilenlerin günlük hayatla ilişkilendirilmesiyle (BS4MHMDL) ilgili olduğu görülmektedir. Diğer yandan, sınıf içi farklılıkların görece en az olduğu (%10) madde ise, sınıfta ödevlerin kontrol edilmesiyle (BS4MHROH) ilgili olmaktadır.

Bu sonuçlara göre, sınıfta ödevlerin ne sıklıkla kontrol edildiği gibi, cevaplanması az yorum gerektiren maddelerde, aynı sınıftaki öğrenci cevapları, diğer maddelere kıyasla, daha tutarlıdır. Ancak, sınıf içi varyans oranının yüksekliğine bakıldığında, bu maddede bile, öğrencilerin farklı görüşlerinin olduğu görülmektedir. Örneğin, bazı öğrenciler, ödevlerin kontrol edilmesinden, öğretmenin ödevlerin yapılıp yapılmadığını kontrol etmesini anlarken, bazıları, öğretmenin ödevleri sınıfta çözerek tekrar etmesini anlamış olabilirler.

Bununla birlikte, sınıfta öğrenilenlerin günlük hayatla ne sıklıkla ilişkilendirildiğiyle ilgili maddede olduğu gibi, cevaplanması daha fazla bilgi ve yorum gerektiren durumlarda ise, aynı sınıfta bulunan öğrenci cevapları arasındaki tutarlılık daha da azalmaktadır.

TIMSS, öğrencinin genel matematik başarısının göstergesi olarak beş başarı puanı yayımlamaktadır. Bu başarı puanları kullanılarak yapılan analizlerin, her bir başarı puanı için tekrarlanması ve tüm tekrarlarında görülen ortak sonuçların kullanılması önerilmektedir (Foy, Galia, & Li, 2008). Bu çalışmada, sınıflar arası varyanstan arındırılarak elde edilen 17 yeni değişkenin her birinin, beş başarı puanıyla, ayrı ayrı, korelasyonları incelenmiştir. Bir maddenin beş başarı puanının her biriyle olan korelasyonlarının benzer olup olmadığı incelenmiş ve sadece benzer olan maddeler dikkate alınmıştır. Elde edilen Pearson korelasyon değerleri -0,15 ile 0,16 arasında değişmektedir.

Maddeler, “her ders veya hemen hemen her ders (1), derslerin yaklaşık yarısında (2), bazı derslerde (3) ve hiçbir derste (4)” seçeneklerinden biri işaretlenerek cevaplanmaktadır. Yani, düşük puan etkinliğin daha sık yapıldığının göstergesidir. Dolayısıyla, matematik başarısı daha yüksek olan öğrenciler, buldukları sınıfa kıyasla, bir etkinliğin daha sık yapıldığını belirtiyorsa bu etkinlikle ilgili madde cevaplarıyla, başarı arasındaki korelasyon değeri negatif olacaktır.

Burdan yola çıkarak, %1 düzeyinde anlamlı, zayıf ters ilişkiler dikkate alındığında, matematik başarısı daha yüksek olan öğrenciler, buldukları sınıfa kıyasla, aşağıdaki çalışmaların daha sık yapıldığını belirtmişlerdir:

- Hesap makinesi kullanmadan, dört işlem alıştırmaları yapma
- Matematiksel ilişkileri göstermek üzere denklem ve fonksiyon yazma
- Verilen cevapları açıklama
- Karmaşık problemleri çözmek için gerekli çözüm yoluna kendi kendine karar verme
- Problemler üzerinde kendi kendine çalışma

Diğer yandan, %1 düzeyinde anlamlı, zayıf doğru ilişkiler dikkate alındığında ise, matematik başarısı daha düşük olan öğrenciler, aşağıdaki çalışmaların daha sık yapıldığını belirtmişlerdir:

- Öğretmenin ders anlatmasını dinleme
- Ev ödevlerini yapmaya sınıfta başlama
- Hesap makinesi kullanma
- Bilgisayar kullanma
- Küçük gruplar halinde birlikte çalışma

Bu sonuçlar, zayıf da olsa, matematik başarısı ile sınıfta yapılan çalışmaların algılanması arasında bir ilişki olabileceğini göstermektedir.

Son olarak, aynı sınıfta bulunduğu halde, sınıflarında grup çalışması yapıldığında farklı gruplarda olan öğrencilerin, sınıftaki etkinliklerle ilgili maddelere farklı cevap verebileceklerinden hareketle, sınıflarda grup çalışması yapılma sıklığının, sınıf içi cevaplardaki varyansla ilişkili olup olmadığı da araştırılmıştır. Bu amaçla, 17 sorunun her biri için, yukarıda açıklanan, sınıf ortalamalarından sapma puanları kullanılarak, sınıf varyansları hesaplanmıştır. Diğer yandan, sınıflarda grup çalışması yapılma sıklığının göstergesi olarak da, matematik öğretmenlerinin konuyla ilgili BT4MASSG kodlu soruya verdikleri cevaplar kullanılmıştır. Ancak, bu iki değişken, sınıf varyansları ve sınıfta grup çalışması yapılma sıklığı, arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Bunun sebeplerinden biri, BT4MASSG değişkenindeki homojenlik olabilir; bu soruya cevap veren 142 öğretmenden 99'u 'bazı derslerde' seçeneğini işaretlemiştir.

Faktör Puanlarının Kullanılması

Sınıfta yapılan çalışmaların sıklığı ile ilgili, 10. soru altındaki 17 madde, temel bileşenler faktör çözümlemesi kullanılarak, ilişkili madde gruplarından oluşan faktörlere indirgenmiştir. Varimax döndürme tekniğiyle elde edilen, öz-değerleri 1'den büyük 3 faktör

Tablo 2’de verilmiştir. Söz konusu 3 faktör, sorulardaki toplam varyansın % 37’sini açıklamaktadır.

Tablo 2 Faktörler ve Varyans Oranları

Faktör no	Maddeler ^a	SVO (%) ^b	Korelasyon ^c
1	BS4MHGSA, BS4MHGCT, BS4MHWFD, BS4MHEFR	11	-0,22*
2	BS4MHWPO, BS4MHROH, BS4MHLSP, BS4MHEXP	7	0,03
3	BS4MHCAL, BS4MHCOM, BS4MHBHC	8	0,32*

Not. a. İlgili faktör altında toplanan ve faktör yükleri 0,5 ve üzerinde olan maddeler; b. Faktör puanlarındaki varyansın sınıflar arası varyanstan kaynaklanan bölümü; c. Öğrencilerin faktör puanları ve matematik başarı puanları arasındaki Pearson korelasyon katsayıları; * $p < 0,01$.

Birinci faktör, 3,4 öz-değeri ile en baskın faktördür. Bu faktör altındaki maddeler incelendiğinde, bunların çoğunlukla, problem çözme, veri yorumlama gibi, sınıfta yapılan üst düzey zihinsel süreçlerle ilgili etkinlikler hakkında olduğu görülmektedir. Öğrencilerin bu faktörden hesaplanan puanları ile matematik başarı puanları ters ilişkilidir. Bu faktör altında yer alan maddelerdeki düşük puanların, söz konusu çalışmanın daha sık yapıldığını belirttiği göz önünde bulundurulduğunda, sınıflarında bu çalışmaların daha sık yapıldığını belirten öğrencilerin daha başarılı öğrenciler olduğu görülmektedir.

Diğer iki faktörün öz-değerleri ise, sırasıyla, 1,65 ve 1,26’dır. İkinci faktör altında toplanan maddeler, çoğunlukla, öğrencinin sınıf içi etkinliklerdeki rolü ile ilgilidir. Üçüncü faktör altında hesap makinesi ve bilgisayar kullanma sıklığı ile ilgili sorular toplanmıştır. İkinci faktör puanları ile matematik başarısı arasında bir ilişki bulunmamasına rağmen, üçüncü faktörün matematik başarısıyla, zayıf da olsa, pozitif ilişkisi dikkat çekmektedir. Buna göre, sınıflarında bilgisayar ve hesap makinesinin sıklıkla kullanıldığını belirten öğrenciler, genellikle, matematik başarı puanı düşük olanlardır.

Son olarak, daha önce 17 maddenin her biri için yapılan toplam varyansı bileşenlerine ayırma çalışması, bu kez faktör puanlarındaki toplam varyansı bileşenlerine ayırmak için tekrar yapılmıştır. Analiz sonucunda elde edilen değerler Tablo 2’de SVO sütununda yer almaktadır. Görüldüğü gibi, öğrencilerin birinci faktör puanlarındaki toplam varyansın % 11’i sınıflar arası varyanstan kaynaklanmaktadır. Bu varyans oranı, bu faktörü oluşturan maddelerin her birinden elde edilen sınıflar arası varyans oranları ile karşılaştırıldığında, sınırlı miktarda bir artış olduğu görülmektedir. Ancak, faktör puanları kullanıldığında da varyansın büyük bir bölümü sınıf içi cevaplardan kaynaklanmaktadır.

Tablo 2’de görülen ikinci ve üçüncü faktörden elde edilen sonuçlar incelendiğinde ise, sınıflar arası varyans oranındaki artışın çok daha sınırlı kaldığı görülmektedir.

Sonuç ve Tartışma

Analizlerden elde edilen sonuçlara göre, Türkiye’de TIMSS 2007 uygulamasına katılan öğrencilerin, sınıfta eğitim ve öğretim ile ilgili yapılan etkinliklerin sıklığıyla ilgili cevapları, sınıftaki gerçek durumun yanı sıra, hatta bundan çok daha fazla, öğrencilerin algılarınca belirlenmektedir. Ancak bunun genel geçer bir bulgu olduğu düşünülmemelidir. Örneğin, Hastedt (2006), TIMSS 1999 uygulamasına katılan Amerikalı öğrenci cevaplarını incelemiş ve sınıflar arası varyans oranının % 74’e kadar çıktığını belirtmiştir. Görüldüğü gibi cevapların tutarlılığı, ülkeden ülkeye, uygulamadan uygulamaya değişkenlik gösterebilmektedir. Dolayısıyla, bir anketten elde edilen veri kullanılmadan önce, bu verinin ne kadar tutarlı ve nitelikli olduğu, söz konusu uygulama özelinde incelenmelidir.

Bu çalışma sadece Türkiye’de elde edilen veriler kullanılarak yapılmıştır. Diğer ülkeleri içerecek şekilde genişletilerek araştırma yinelenabilir. Böylece elde edilen sonuçların ne kadarının diğer ülkelere de genellenebilir olduğuyla ilgili bilgilere ulaşılabilir.

Ayrıca, bu çalışmada kullanılan, değişkenlerdeki toplam varyansın bileşenlerine ayrılması yöntemi, verideki homojenlikten etkilenebilmektedir (Searle, Casella & McCulloch, 2006). Örneğin, tüm Türkiye’de öğrencilerin benzer şekilde cevapladıkları bir soruda, sınıf içi cevaplardaki farklılıklar, olması gerekenden daha büyük bir varyans kaynağı olarak görülebilir. Bunu kontrol amacıyla, bu çalışmada, maddelerdeki toplam varyans, analizlerden önce incelenmiş ve veride homojenlik olmadığı görülmüştür. Ancak, verideki genel homojenlik derecesinin, varyans bileşenlerine etkisini araştırmak üzere simülasyon çalışmaları, bu ilişki hakkında çok daha detaylı bilgi verebilir.

Türkiye özelinde yapılan bu çalışmanın ortaya koyduğu sonuçlardan biri, öğrencilerin sınıf içinde yapılan uygulamaların sıklığıyla ilgili sorulara verdikleri cevapların, sorunun içeriğinden etkilenebileceğidir. Muğlak ve yoruma açık ifadeler barındıran maddelerde, aynı sınıfta bulunan öğrenci cevapları arasındaki uyum daha az çıkmaktadır. Örneğin, “Karmaşık problemleri çözmek için gerekli yöntemlere kendi kendimize karar veririz” maddesindeki “karmaşık problem” ifadesi farklı öğrenciler tarafından farklı yorumlanmış olabilir. Benzer şekilde, “kendi kendine karar vermek” ifadesi de bazı öğrenciler tarafından kimsenin yardımı olmadan karar vermek diye algılanırken, bazı öğrenciler tarafından da öğretmenin yardımını alarak son kararı kendi kendine vermek şeklinde algılanmış olabilir. Bu tür farklı algılamalar, soruların da farklı cevaplanmasına sebep olacaktır.

Dolayısıyla, anket soruları hazırlanırken veya, TIMSS gibi, farklı bir dilde hazırlanmış anketler ilgili ülkenin diline çevrilirken, ifadelerin mümkün olduğunca yalın ve açık olmasına

dikkat edilmelidir. Başka bir dilden çeviri yaparken de, bire bir çeviri yerine, söz konusu ifadeyi çevrilen dilde, anlamca en iyi karşılayacak uyarlamalar üzerinde durulmalıdır (Hambleton, 1994).

Bu çalışmanın ortaya koyduğu bir diğer sonuç da, öğrencilerin sınıf içinde yapılan uygulamaların sıklığıyla ilgili sorulara verdikleri cevapların, öğrencilerin başarı düzeylerinden etkilenebileceğidir. Örneğin, bu çalışmada, matematik başarısı yüksek olan öğrenciler, aynı sınıfta bulunan arkadaşlarına kıyasla, matematiksel ilişkiler, karmaşık problemler gibi çalışmalara daha fazla odaklandığı için, bu tür çalışmaların sınıflarında daha sık yapıldığını belirtmiş olabilirler. Dolayısıyla, sınıf içinde yapılan çalışmaların sıklığını bağımsız değişken olarak alan analizlerin sonucunda, matematiksel ilişkiler ve karmaşık problemlerle ilgili çalışmaların sıklıkla yapıldığını belirten öğrenciler elbette daha başarılılar olacaktır. Ancak, bu çalışmadaki bulgular dikkate alındığında, öğrencilerin sıklıkla yapıldığını belirttikleri çalışmaların, gerçekte de sıklıkla yapılmış olup olmadığının sorgulanabilir olduğu görülmektedir.

Bu sebeple, anketler yardımıyla elde edilen öğrenci görüşlerinin, analizlerde doğrudan kullanılmadan önce, tutarlılıklarının da araştırılması önemli gözükmemektedir. Tutarsızlığın görüldüğü durumlarda, giderilmesi yönünde çalışmalar yapılmalıdır. Tutarsızlığın giderilmesine katkı sağlayacak yollardan biri, öğrenci cevapları yerine, bu cevaplardan elde edilen faktör puanlarını kullanmak olabilir. Ancak, çalışmanın bulgularının gösterdiği üzere, bu yöntem sınırlı bir katkı sağlamaktadır.

Nitelikli veri elde etmenin bir diğer yolu ise birden fazla veri kaynağı kullanmak olacaktır (Oppenheim, 1992). Örneğin, TIMSS 2009 öğrenci anketindeki bazı sorular, hem öğrencilere hem de öğretmenlere ve okul yöneticilerine sorulmaktadır. Benzer bir yöntem, özellikle sınıf, okul gibi yerlerde eğitimle ilgili yapılan çalışmaların betimlenmesine yönelik diğer anketlerde de kullanılabilir.

Kaynakça

- Akyüz, G. (2006). Türkiye ve Avrupa birliği ülkelerinde öğretmen ve sınıf niteliklerinin matematik başarısına etkisinin incelenmesi. *İlköğretim Online*, 5 (2), 61-74.
- Foy, P., Galia, J., & Li, I. (2008). TIMSS 2007 sample design. In J.F. Olson, M.O.Martin, & I.V.S. Mullis (Eds.), *TIMSS 2007 Technical Report* (pp.77-92). TIMSS & PIRLS International Study Center, Lynch School of Education, Boston College.

- Hambleton, R. K. (1994). Guidelines for adapting educational and psychological tests: a progress report. *European Journal of Psychological Assessment*, *10*, 229–244.
- Hastedt, D. (2006). Inconsistent student responses to questions related to their mathematics lessons. In Howie, S.J. & Plomp, T. (Eds.), *Context of Learning Mathematics and Science*. (pp. 51-69). Routledge Taylor & Francis Group, London and Newyork.
- Joncas, M. (2008). TIMSS 2007 sample design. In J.F. Olson, M.O.Martin, & I.V.S. Mullis (Eds.), *TIMSS 2007 Technical Report* (pp.77-92). TIMSS & PIRLS International Study Center, Lynch School of Education, Boston College.
- Kerr, A.W., Hall, H.K., & Kozub, S.A. (2002). *Doing statistics with SPSS*. Sage Publications, London.
- Mullis, I.V.S., Martin, M.O., Ruddok, G.J., O' Sullivan, C.Y., Arora, A., & Erberber, E. (2005). *TIMSS 2007 Assessment Frameworks*. TIMSS & PIRLS International Study Center, Lynch School of Education, Boston College.
- Nolen, S.B. (2003). Learning environment, motivation, and achievement in high school science. *Journal of Research in Science Teaching*, *40* (4), 347-368.
- Oppenheim, A.N. (1992). *Questionnaire design, interviewing and attitude measurement*. London and Newyork, Continuum.
- Papanastasiou, E.C., Zembylas, M., & Vrasidas, C. (2005). An examination of the PISA database to explore the relationship between computer use and science achievement. *Educational Research and Evaluation*, *11* (6), 529-543.
- Searle, S.R., Casella, G., & McCulloch, C.E. (2006). *Variance components*. John Wiley & Sons, Inc., New Jersey.
- Trautwein, U. (2007). The homework-achievement relation reconsidered: Differentiating homework time, homework frequency, and homework effort. *Learning and Instruction*, *17*,372-388.