

ÜÇÜNCÜ ULUSLARARASI MATEMATİK VE FEN ÇALIŞMASINDA TÜRK ÖĞRENCİLERİN BAŞARI DÜZEYLERİNİ ETKİLEYEN ETMENLER

Prof.Dr. Giray Berberoğlu
Araş.Gör. Özgür Çelebi
Araş.Gör.Ertuğrul Özdemir
Araş.Gör. Emel Uysal
Araş.Gör. Betül Yayan

Orta Doğu Teknik Üniversitesi
Eğitim Fakültesi

ÖZET

Bu çalışmada Üçüncü Uluslararası Fen ve Matematik Çalışmasından (TIMSS) elde edilen Türkiye verileri Doğrusal Yapısal Modelleme yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Bu analizin amacı sekizinci sınıf öğrencilerinin Fen ve Matematik alanlarındaki başarılarını belirleyen etmenlerin ortaya çıkarılmasıdır. Fen ve Matematik başarıları için veriye uyum sağlayan iki model yorumlanmıştır. Matematik ve Fendeki başarıyı yordayan iki önemli değişken başarı-başarısızlık algısı ve sosyo-ekonomik düzeydir. Diğer yandan, proje çalışmaları, sınıf içi tartışma, sınıf içi grup çalışmaları gibi öğrenci merkezli etkinlikler kapsamında ele alınabilecek etkinliklerin sıklığı arttıkça Türk öğrencilerinin başarı düzeyleri düşmektedir. Bu sonuç, eğitim sistemi içerisinde kullanılan yöntemlerin öğretmen yeterlikleri ve öğrenci beklentileri açısından tekrar gözden geçirilmesi gerektiğine işaret etmektedir.

Anahtar Sözcükler

Fen ve matematik başarısı, doğrusal yapısal modelleme

FACTORS EFFECTING ACHIEVEMENT LEVEL OF TURKISH STUDENTS IN THE THIRD INTERNATIONAL MATHEMATICS AND SCIENCE STUDY (TIMSS)

Prof.Dr. Giray Berberoglu
Ress.Asst. Ozgur Celebi
Ress.Asst.Ertugrul Ozdemir
Ress.Asst. Emel Uysal
Ress.Asst. Betul Yayan

Middle East Technical University
Faculty of Education

Abstract

In this study Turkish data in the Third International Science and Mathematics Study (TIMSS) were analyzed by Linear Structural Modeling. The purpose of this analysis is to investigate the factors effecting students achievements in Science and Mathematics at the 8th grade level. Two models were fitted and interpreted for the mathematics and science achievement. Perception of success and socio-economic status were identified as two important latent variables to predict achievement in mathematics and science. On the other hand, as the frequency of classroom activities, which could be considered as student-centered, such as project works, classroom discussions and group work increase, students achievement level decreases. This finding points out that the educational strategies being used within the educational system should be reconsidered again with reference to teacher competencies and students expectations.

Keywords

Science and mathematics achievement, linear structural modeling

GİRİŞ

Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Çalışması (Third International Mathematics and Science Study-TIMSS) ilk olarak 1995 yılında 41 ülkenin katılımı ile eğitim politikacılarına, program geliştirme uzmanlarına, ve araştırmacılara kendi ülkelerindeki eğitim sistemlerini daha iyi anlamak amacı ile bir temel oluşturmak üzere başlamıştır (Martin ve diğ., 2000; Mullis ve diğ., 2000). Sonuçlar uluslararası karşılaştırmaya imkan verecek kadar kapsamlı ve detaylıdır. Bu projede yalnız başarı testleri değil, öğrenci, öğretmen ve okul yöneticisi anketleri de kullanılmıştır. Anket sonuçlarıyla başarı düzeyleri arasında ilişki kurulmaya çalışılmaktadır. Proje IEA (International Association for the Evaluation of Educational Achievement) kurumu tarafından gerçekleştirilen uzun soluklu bir çalışmadır. Özellikle matematik ve fen alanlarında veri toplama işlemleri 1995, 1999, ve 2003 yılları için tasarlanmıştır. Çünkü bu projenin temel hedefi, ülkelerin sonuçlardan elde ettikleri çıkarımları sisteme yansıtıktan sonra eğitim sistemi ile ilgili olarak zaman içerisinde nelerin değiştiğinin izlenmesidir. Özellikle de 1999 yılında tekrarlanan projede üzerinde durulan, fen ve matematik alanlarında, öğrencilerin temel becerilerde 1995 yılına göre nasıl bir gelişme gösterdikleridir. Uluslararası raporlara göre Türkiye'deki sekizinci sınıf öğrencileri hem matematik hem de fen bilgisi başarısında uluslararası ortalamanın altında kalarak 1999 yılında çalışmaya katılan 38 ülke içerisinde matematikte 31. ve fen bilgisinde 33. sırada yer almıştır (Martin, ve diğ., 2000; Mullis, ve diğ., 2000). Türkiye bu çalışmaya ilk defa 1999 yılında katıldığı için gelişimi izlemek şu anda mümkün değildir. Ancak bu tek katılım sonucunda elde edilen bilgilerden de önemli çıkarımlar yapmak mümkündür. TIMSS çalışmaları seçkisiz bir örneklem üzerinden gerçekleştirildiği için sonuçları büyük ölçüde genellenebilir özelliktedir.

Gerek çok sayıda ülkenin katılımı gerekse hem başarı düzeyleri, hem de öğrencilerin belli özelliklerine dönük anket bilgilerini içermesi nedeni ile, TIMSS tüm dünyada araştırmacıların ilgisini çekmiş, gerek ulusal düzeyde gerekse uluslararası düzeyde TIMSS'le ilgili olarak bir çok çalışma yapılmıştır.

Bu çalışmaların önemli bir bölümü korelasyona dayalı çalışmalardır. Beverly ve Darrel (2000) öğrencilerin kırsal bölgelerde ya da şehir merkezinde yaşıyor olmasının fen ve matematik başarısı ile ilişkili olduğunu göstermiştir. Shen ve Pedula (2000) öğrencilerin matematik ve fen başarıları ile akademik yeterlik ve konuların güçlük düzeyine ilişkin algıları arasında ilişki olduğunu göstermiştir. Yine aynı şekilde Shen (2002) sekizinci sınıf öğrencilerinin fen ve matematik başarıları ile bu alanlara ilişkin algıları arasındaki ilişkileri araştırmıştır. Çalışmaya katılan ülkeler bazında fen ve matematiği kolay bulduklarını, sevdiklerini ve bu alanlarda iyi olduklarını söyleyen öğrencilerin, bu alanları zor bulan, daha az seven ve daha az başarılı olduğunu söyleyenlere göre daha başarılı oldukları görülmüştür. Ancak, ülkeler arasında bu karşılaştırma yapıldığında, başarılı ülkelerin öğrencileri, sıralamada alt gruplarda yer alan ülke öğrencilerine göre fen ve matematiği daha zor bulduklarını söylemek-

tedirler. Örneğin Japon öğrenciler, Güney Afrikalı öğrencilere göre bu iki konu alanını daha zor bulmaktadır. Yine benzer bir çalışmada ise House (2000) TIMSS'in İrlanda verilerinde fen öğrenmekten zevk aldıklarını ve fenin önemli olduğunu söyleyen öğrencilerin fen testinde daha yüksek puanlar aldıklarını, fende başarılı olmak için şansa ve yeteneğe ihtiyaç duyulduğunu söyleyen öğrencilerin ise daha düşük puanlar aldıklarını göstermiştir. House (2001) TIMSS'in Japonya verilerini kullandığı bir çalışmada, öğretmen ağırlıklı sınıf içi etkinliklerde, daha çok kuralları verip tanımlayan, daha çok açıklama yapan, sık ödev veren, problem çözen ve günlük hayata dönük daha çok örnek veren öğretmenlerin öğrencilerinin daha başarılı olma eğiliminde olduğunu göstermiştir. Diğer yandan, grup çalışması yapan, birbirlerinin ödevlerini kontrol eden öğrencilerin başarılarının daha düşük olma eğiliminde olduğu dikkati çekmektedir.

TIMSS ile ilgili bir grup araştırma da modelleme çalışmalarını kapsamaktadır.

Bos ve Kuiper (1999) sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik başarılarına etki eden faktörleri saptamak için yaptıkları modelleme çalışmasında, TIMSS verilerini kullanarak Avrupa'da 10 farklı eğitim sistemini karşılaştırmışlardır. Bu 10 farklı eğitim sisteminin çoğunluğunda evde eğitime yönelik etkinliklerin, okul dışı etkinliklerin ve matematiğe yönelik tutumların başarı üzerinde etkisi olduğu ortaya çıkmıştır. Bunlardan matematiğe yönelik tutum ve evde eğitime yönelik etkinliklerin olumlu, okul dışı sosyal etkinliklerin ise başarı üzerinde olumsuz etkileri olduğu gözlenmiştir. Bu çalışmada ayrıca, cinsiyetin, anne ve arkadaşların başarı beklentilerinin öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını belirleyici olduğu ortaya çıkmıştır. TIMSS verileri kullanılarak yapılan bir başka modelleme çalışmasında Papanastasiou (2000), Kıbrıslı Rum, Japon ve Amerikan öğrencilerini karşılaştırmıştır. Bu çalışmaya göre matematik tutumunu etkileyen en güçlü faktör, Kıbrıs ve Japon modellerinde öğretim, Amerika modelinde ise teşviktir. Tutum üzerinde etkili olan bir diğer faktör Japonya'da öğrencilerin yakın çevrelerinden aldıkları teşvik, Amerika'da öğretim, Kıbrıs'ta ise sosyoekonomik statüdür.

TIMSS'le ilgili ulusal düzeyde de çalışmalar yapılmıştır. Elde edilen verilerin farklı açılardan farklı kültürlerde ve dillerde detaylı olarak incelendiği görülmektedir (Robitaille ve Beaton, 2002).

İlgili araştırmaların incelenmesinden de anlaşılabilceği gibi, TIMSS çalışmaları çok farklı açılardan yorumlanmakta, bunlar içerisinde özellikle modelleme çalışmaları öğrenci anketi bilgileri ile başarı puanlarını birleştirmesi açısından oldukça önemli sonuçlar vermektedir.

Bu çalışmada, TIMSS'in Türkiye verileri kullanılarak fen ve matematik için öğrencilerin anketlere verdikleri cevaplarla başarı puanları arasında ilişkiler kurulmaya çalışılmıştır. Bu ilişkiler Doğrusal Yapısal Modelleme (Linear Structural Modeling) yöntemleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir. TIMSS verilerinden pek çok model oluşturmak mümkündür. Ancak bu makalede üzerinde çalışılan tüm modeller değil, fen ve matematik için birer genel model sunulmakta ve yorumlanmaktadır. Model-

ler LISREL paket programı kullanılarak hazırlanmıştır (Jöreskog ve Sörbom, 1999a). Elde edilen sonuçların Türk eğitim sistemi içerisinde değerlendirilmesi beklenmektedir.

YÖNTEM

Örneklem

Türkiye’de öğrenci anketleri ve başarı testleri 7841 öğrenciye uygulanmıştır. Öğrenciler Milli Eğitim Bakanlığı’nın desteği ile Canada Statistics tarafından seçkisiz örnekleme yöntemi ile belirlenmiş, şehir merkezleri, ve kırsal kesimlerdeki farklı okul tipleri örnekleme tabakalandırılarak dahil edilmiştir. Yaklaşık 7841 sekizinci sınıf öğrencisi hem anketleri doldurmuş, hem de sekiz ayrı formdan oluşan başarı testlerini cevaplandırmışlardır (Martin, Gregory ve Stemler, 2000).

Kullanılan Araçlar

Bu araştırmada TIMSS’in öğrenci anketi verilerinin bir kısmı ve Madde Tepki Kuramı kullanılarak kestirilen başarı puanları kullanılmıştır. Öğrenci anketinde 39 soru bulunmaktadır. Bu sorular genel olarak, öğrencilerin demografik özellikleri, anne ve babanın eğitim düzeyleri, matematik ve fene yönelik tutumlar ve görüşler, matematik ve fen derslerindeki sınıf içi etkinlikler ile ilgili bilgileri içermektedir. Başarı testlerinde içinde fen ve matematik soruları bulunan sekiz ayrı kitapçık kullanılmıştır. Ancak kitapçıklar arasında ortak sorular bulunmaktadır. Her öğrenci tüm kitapçıklardaki soruları cevaplamadığı için TIMSS çalışmalarında tek bir başarı puanı kestirilmemekte, her bir birey için her konu alanında beş ayrı puan tanımlanmaktadır. Ortak sorulardan yola çıkılarak her bir bireyin kendi cevapladığı testteki yetenek ölçüsü kestirilmekte, aynı zamanda cevap vermediği sorulardaki olası başarısı da ortak sorulardaki cevap dağılımlarından yola çıkılarak kestirilmektedir. Bu kestirimler madde tepki kuramı modelleri kullanılarak gerçekleştirilmektedir. İstatistiksel analiz aşamasında başarı değişkeni bu beş ayrı puan dikkate alınarak tanımlanmaktadır. TIMSS çalışmalarında matematik testinde 37 açık uçlu, 125 çoktan seçmeli olmak üzere toplam 162 soru kullanılmıştır. Fen testinde ise 42 açık uçlu, 104 çoktan seçmeli olmak üzere toplam 146 soru kullanılmıştır (Martin, Gregory ve Stemler, 2000).

Analiz

Çalışma için gerekli olan veri internetten indirilmiştir [ISC (International Study Center),1999]. İstatistiksel analizler farklı aşamalarda gerçekleştirilmiştir. Şöyle ki;

1. *Öğrenci anketinin boyutlarının belirlenmesi:* Bu amaçla öğrenci anketinde yer alan sorular temel bileşenler faktör çözümlemesi yöntemi ile incelenmiştir. Bu inceleme bazı sorularda farklılık olduğundan matematik ve fen bilgisi için ayrı ayrı yapılmıştır.

2. *Belirlenen her bir boyutun anlamlı sayıda soru grubundan oluşup oluşmadığının incelenmesi:* Bu amaçla oluşan boyutlardaki soruların faktör yükleri, faktörlerin öz değerleri ve faktörlerde toplanan soruların iç tutarlılık katsayıları incelenmiştir.
3. *Oluşturulan boyutlardan elde edilen faktör puanlarının başarı puanları ile korelasyonlarının incelenmesi:* Önerilecek modelin anlamlı olabilmesi için başarı puanları ile kümelenen anket soruları arasında belli oranlarda korelasyon olmasına dikkat edilmiştir. Bu aşamada bazı soru grupları çalışmanın kapsamı dışında tutulmuştur.
4. *Seçilen boyutlardaki faktör yükü en yüksek olan ve ilgili boyutu en iyi yansıttığı düşünülen soruların seçimi:* Boyutlardaki her soru dikkate alınmamış, önerilecek modelin en basit şekilde tanımlanması için faktörlerdeki boyutlarda en çok yüklenen anket soruları çalışmaya dahil edilmiştir. Buradaki en önemli ölçüt, her bir boyutta en az üç sorunun kullanılmasıdır. Bu sayı örtük değişkenlerin oluşturulması için yeterli bir sayı olarak önerilmektedir (Schumacker ve Lomax, 1996).
5. *Seçilen anket soruları ile başarı puanları arasındaki korelasyon matrislerinin oluşturulması:* LISREL kullanarak farklı modelleri test etmek için oluşturulan korelasyon matrislerinde “listwise” yöntemi kullanılarak temizlenen veriler kullanılmıştır. Bu yöntem tüm cevapları tam olan öğrenci gruplarını kullanmayı gerektirmektedir. TIMSS verilerinde kayıp oranları bazı durumlarda çok yüksek olmaktadır. Kayıp verileri yeniden kodlamanın bilgileri değiştireceği düşünüldüğünden bu yola gidilmiştir.
6. *Hazırlanan korelasyon matrisleri kullanılarak farklı modellerin denenmesi:* Modelleme çalışmalarında pek çok olası modeli deneyerek en iyi açıklayan yapıyı bulmak gerekmektedir. Bu çalışmada mümkün olan en yalın LISREL modeli uyum indeksleri dikkate alınarak seçilmiş ve sunulmuştur. Modele uyum önerilen ilişkiler örüntüsünün gerçek veri ile ne kadar uyumlu olduğunu göstermektedir. Bu çalışmada kullanılan uyum indeksleri ve beklenen değerleri şöyledir (Gerbing ve Anderson, 1993; Browne ve Cudeck, 1993; Schumacker ve Lomax, 1996):

RMSEA (Root Mean Square Error of Approximation): Bu indekste 0.05 ve altındaki değerler uyumun yeterli düzeyde olduğunu göstermektedir.

S-RMR (Standardized Root Mean Square Residuals): Bu indekste 0.05 ve altındaki değerler uyumun yeterli düzeyde olduğunu göstermektedir.

GFI (Goodness of Fit Index): Bu indekste 0.90 ve üstündeki değerler uyumun yeterli düzeyde olduğunu göstermektedir.

AGFI (Adjusted Goodness of Fit Index): Bu indekste 0.90 ve üstündeki değerler uyumun yeterli düzeyde olduğunu göstermektedir.

Modele uyum ki-kare istatistikleri ile de incelenmektedir. Ancak bu teknik örneklem büyüklüğünden etkilendiği için bu çalışmada dikkate alınmamıştır.

BULGULAR

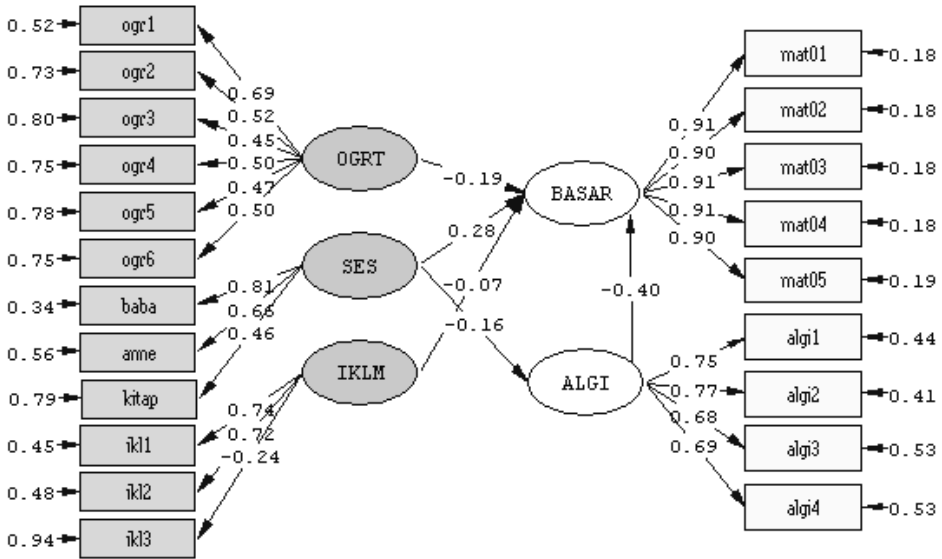
Denenen birçok model içinde uyum indeksleri en iyi olan birer model bu çalışmanın kapsamına alınmıştır. Modeller matematik ve fen için ayrı ayrı irdelenecektir. Cevapları tam olan öğrenciler üzerinden yapılan analizlerde matematikte 5382 öğrencinin cevap dağılımı, fende ise 5297 öğrencinin cevap dağılımı kullanılmıştır. Öğrenci anketi için yapılan temel bileşenler faktör çözümlenmeleri sonuçları anketlerle toplanan verilerin geçerliğinin yüksek olduğuna işaret eder niteliktedir.

Matematik

Temel bileşenler faktör çözümlenmesi öğrenci anketi için yedi anlamlı boyut göstermektedir. Bu faktörlerin öz değerleri sırası ile 4.26, 3.11, 2.47, 2.08, 2.04, 1.65 ve 1.61'dir. Bu çalışma kapsamında incelenecek modelin mümkün olduğunca sade olması için dört alt boyut dikkate alınmıştır. Bu boyutlar içine ilgili boyutta faktör yükü en fazla olan sorular dahil edilmiş ve LISREL modeli için örtük özellikler (latent variables) tanımlanmıştır. Matematikte kullanılan gözlenen değişkenler (her bir anket sorusu) ve ilgili örtük özellikler (anket sorularının oluşturduğu kümelenildiği değişken) şu şekilde tanımlanmıştır: “Matematikte yeni bir konuya bir problem veya proje üzerine çiftler veya küçük gruplar halinde çalışarak başlarız” (öğr. 1), “Matematik derslerinde iki kişi veya küçük gruplar halinde birlikte çalışırız” (öğr. 2), “Matematik derslerinde tamamlanmış ev ödevlerimizi tartışırız” (öğr. 3), “Matematikte yeni bir konuya günlük yaşam ile ilgili bir pratik veya öykülü problemi tartışarak başlarız” (öğr. 4), “Matematikte yeni konuya öğretmenin yeni konu ile ilgili ne bildiğimizi sorması ile başlarız” (öğr. 5), ve “Matematik derslerinde matematik projeleri üzerinde çalışırız” (öğr. 6) soruları Öğretim Etkinlikleri (OGRT) örtük özelliğini tanımlamaktadır. “Babanın eğitim düzeyi” (baba), “Annenin eğitim düzeyi”(anne), ve “Evdeki kitap sayısı” (kitap) Sosyo-ekonomik düzey (SES) örtük özelliğini tanımlamaktadır. “Matematik dersinde öğrenciler dersler esnasında düzenli ve sessizdirler” (ikl. 1), “Matematik dersinde öğrenciler öğretmenin dediklerini aynen yaparlar” (ikl. 2), ve “Matematik dersinde öğrenciler sık sık okul çalışmalarını ihmal ederler” (ikl. 3) okul iklimi (IKLM) örtük özelliğini tanımlamaktadır. “Matematikte yetenekli değilim” (algı 1), “Sınıf arkadaşlarımdan birçoğuna kıyasla, benim için matematik daha zor” (algı 2), “Matematik benim güçlü yanlarımdan biri değil” (algı 3), ve “Bu kadar zor olmasaydı matematikten daha çok hoşlanırdım” (algı 4) gözlenen değişkenleri ise başarı-başarısızlık algısı (ALGI) örtük özelliğini tanımlamaktadır. Bu değişkenlerin yanı sıra beş farklı başarı ölçüsü de modelde matematik başarısını (BASAR) tanımlamaktadır. Anketteki alt testlerin iç tutarlık katsayıları (Cronbach Alpha) OGRT için 0.69, SES için 0.62, IKLM için 0.54 ve ALGI için 0.80'dir.

Matematikteki model için uyum indeksleri RMSEA için 0.034, S-RMR için 0.040, GFI için 0.98 ve AGFI için 0.97 olarak bulunmuştur.

İndeksler modelin değişkenler arasındaki ilişkileri iyi açıkladığını gösterir niteliktedir. Çizim 1 matematikle ilgili LISREL çözümlemesini ilişki katsayıları ile birlikte vermektedir. Çizimde yalnızca 0.05 düzeyinde anlamlı olan ilişkiler verilmektedir.



Çizim 1. Matematik için doğrusal yapısal model

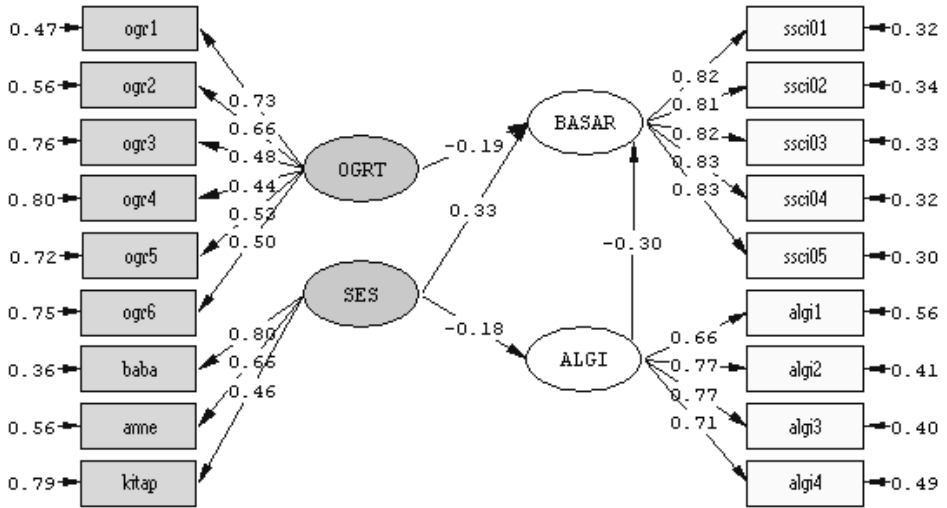
Model yakından incelendiğinde başarıyı belirleyen en önemli faktörün SES olduğu ortaya çıkmaktadır. Başarı ile sınıf iklimi ve başarı ile sınıf içi öğretim etkinlikleri arasında eksi yönde ilişkiler dikkat çekicidir. Bu modelde başarı ile en yüksek ilişkiyi veren değişken öğrencilerin matematiğe yönelik başarı-başarısızlık algılarıdır. Bu algılar özellikle SES düzeyinden etkilenmektedir. Sınıf içi etkinlikler ile algılar arasında da anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

Fen Bilgisi

Temel bileşenler faktör çözümlemesi öğrenci anketi için 7 anlamlı boyut göstermektedir. Bu faktörlerin öz değerleri sırası ile 6.725, 4.261, 2.715, 2.259, 1.765, 1.493 tür. Bu çalışma kapsamında incelenecek modelin mümkün olduğunca sade olması için üç alt boyut dikkate alınmıştır. Bu boyutlar içine ilgili boyutta faktör yükü en fazla olan sorular dahil edilmiş ve LISREL modeli için örtük özellikler tanımlanmıştır. Fende kullanılan gözlenen değişkenler (her bir anket sorusu) ve ilgili örtük özellikler (anket sorularının oluşturduğu-kümelendiği değişken) şu şekilde tanımlanmıştır: “Fen Bilgisi derslerinde yeni bir konuya bir problem veya proje üze-

rine küçük gruplar halinde çalışarak başlarız” (öğr. 1), “Fen Bilgisi derslerinde iki kişi veya küçük gruplar halinde birlikte çalışırız” (öğr. 2), “Fen Bilgisinde yeni bir konuya günlük yaşam ile ilgili bir pratik veya öykülü problemi tartışarak başlarız”, (öğr. 3), “Fen Bilgisinde yeni bir konuya öğretmenin yeni konu ile ilgili ne bildiğimizi sorması ile başlarız” (öğr. 4), “Fen Bilgisi derslerinde kendi başımıza ders kitapları veya çalışma kağıtları üstünde çalışırız” (öğr. 5), ve “Fen Bilgisi derslerinde sınıfta bir deney veya pratik incelemeyi kendi kendimize yapabiliriz” (öğr. 6) soruları Öğretim Etkinlikleri (OGRT) örtük özelliğini tanımlamaktadır. “Babanın eğitim düzeyi” (baba), “Annenin eğitim düzeyi” (anne), ve “Evdeki kitap sayısı” (kitap) Sosyo-ekonomik düzey (SES) örtük özelliğini tanımlamaktadır. “Bu kadar zor olmasaydı fenden daha çok hoşlanırdım” (algı 1), “Sınıf arkadaşlarımla birçoğuna kıyasla, benim için fen daha zor” (algı 2), “Fen Bilgisinde yetenekli değilim” (algı 3), ve “Fen Bilgisi benim güçlü yanlarımdan biri değil” (algı 4) gözlenen değişkenleri ise başarı-başarısızlık algısı (ALGI) örtük özelliğini tanımlamaktadır. Bu değişkenlerin yanı sıra beş farklı başarı ölçüsü de modelde fen başarısını (BASAR) tanımlamaktadır. Anketteki alt testlerin iç tutarlık katsayıları (Cronbach Alpha) ALGI için 0.82, OGRT için 0.73, SES için 0.65 tir.

Fendeki model incelendiğinde uyum indeksleri RMSEA için 0.039, S-RMR için 0.032, GFI için 0.98 ve AGFI için 0.97 olarak bulunmuştur. İndeksler modelin değişkenler arasındaki ilişkileri iyi açıkladığını gösterir niteliktedir.



Çizim 2. Fen Bilgisi için doğrusal yapısal model

Çizim 2 fen testinde de matematikte olduğu gibi paralel sonuçlar göstermektedir. Başarı en yüksek ilişkisini sosyo-ekonomik düzey ile göstermektedir. Başarı-

başarısızlık algısı ise başarı ile eksi yönde ilişki göstermektedir. Sınıf içi etkinlikler de matematikte olduğu gibi yine eksi yönde ilişki vermektedir.

SONUÇ

Bu çalışmada matematik ve fen başarılarını en çok etkileyen faktörün öğrencilerin başarı-başarısızlık algısı ve sosyo-ekonomik düzey olduğu görülmektedir.

Öğrenciler kendilerini ne kadar başarısız algılıyorsa testteki puanları da o ölçüde düşmektedir. Bu bulgu, özellikle Türk eğitim sisteminde öğrencilerin duyuşsal özelliklerinin önemle dikkate alınması gerektiğini vurgulamaktadır. Bu kapsamda da öğretmenlere düşen görev olduğundan daha fazladır. Karşılıklı etkileştiği düşünülen bu ilişki, öğrenci başarısız oldukça pekişmekte, başarısızlık algısı artmakta, uzun süre içerisinde ise bu başarıya olumsuz yansımaktadır. Öğrenciler fen ve matematikte alanlarında kendilerini başarılı hissedebildikleri oranda bu alanlarda başarılı olacaklardır. Psikolojideki “öğrenilmiş çaresizlik” kavramı ile nitelenebilecek bu önemli özelliğin ilgili sorulardaki cevap dağılımlarına bakıldığında okullarımızda oldukça yaygın olduğu görülmektedir. Bu örtük değişkenlerdeki sorulara öğrencilerin yaklaşık % 50’si “Tamamen Katılıyorum” ya da “Katılıyorum” cevabını vermektedir.

Önemli olduğu görülen diğer bir değişken de sosyo-ekonomik düzey adı altında ele alınan ebeveynlerin eğitim düzeyi ile evdeki kitap sayısıdır. Sosyo-ekonomik göstergelerdeki düşüş, öğrencide aynı zamanda başarısızlık algısını da arttırmaktadır. Okul ortamı ve aile içindeki okur-yazarlık düzeyi öğrencilerin başarı-başarısızlık algısını doğrudan şekillendirir niteliktedir.

Yalnızca matematikteki modelde incelenen sınıf ikliminin başarı ile ilişkisi diğer değişkenler yanında zayıf gözükmektedir. Daha itaatkar, öğretmenin her dediğini yapan konumdaki öğrenciler başarı puanları açısından daha düşük düzeyde kalmaktadırlar. Bu tür davranışların konuya yönelik tutumla ilgili olduğu düşünülürse, itaatkar gözükken öğrencilerin matematik ilgisinin az olduğu, bunun da başarıyı olumsuz etkilediği düşünülebilir.

Bu araştırmanın bulguları arasında en çarpıcı olanı, sınıf içi öğrenci merkezli olduğu düşünülen etkinliklerin başarıyı olumsuz etkilemesidir. Daha çok proje tabanlı, tartışma ve grup çalışmasına yönelik matematik ve fen bilgisi dersi yaptığını söyleyen öğrenciler TIMSS testlerinde daha düşük puan almışlardır. Bu bulgu Japonya’da House (2001) tarafından yapılan çalışma ile paraleldir. Eğitim-öğretim etkinliklerinin daha öğrenci merkezli olması yönünde bir çok öngörü ve çalışma varken TIMSS’in bunu desteklemeyecek bir sonuç vermesi pek çok nedene bağlı olabilir. Şöyle ki;

1. TIMSS başarı testleri yalnızca bilişsel süreçlere yönelik hazırlanmıştır. Öğrenci merkezli etkinlikler daha çok öğrencinin yeni bir durum geliştirmesini, sosyal beceriler kazanmasını hedeflemektedir. Bu açıdan bakıldığında

TIMSS testlerinin kapsam olarak öğrenci merkezli etkinliklerin çıktılarını değerlendirmeye yönelik olmadığı söylenebilir.

2. Japonya’da da benzer bulguların olması, Türkiye gibi klasik öğretim yöntemlerinin ağrılıktta olduğu ülkelerde, daha çok dinlemeye ve aktarılan bilgileri almaya yönelik yetişmiş öğrenci gruplarında öğrenci merkezli etkinliklerin öğrenci beklentilerine cevap vermiyor olduğu fikrini destekliyor olabilir.
3. Bir diğer olasılık da öğrenci merkezli olduğu düşünölen etkinliklerin ülkemiz koşullarında ne ölçüde doğru gerçekleştirildiği ile ilgilidir. Her ne kadar öğrenci merkezli dence de, öğretmenin bu süreç içerisindeki rolünü yadsımak mümkün değildir. Öğretmen bir rehber gibi öğrencileri yönlendirerek proje çalışmalarını ve sınıf tartışmalarını gerçekleştirmek durumundadır. Bu sürecin okul ortamında beklendik şekilde işlediğini kabul etmek gerçeği yansıtmıyor olabilir. Örneğin, öğrenci tartışmaları sonuçsuz kalıyorsa, ya da proje çalışmalarında öğrenci gerekli dönütü alamıyorsa, başarı puanlarında bir fark beklemek yanlış olur. Bu bulgu aslında öğretmenin ve öğretmenin sınıf içi etkinliklerdeki rolünün ne kadar önemli olduğunu bir kez daha göstermektedir.

Söz konusu öğrenci merkezli etkinliklere ilişkin sorulara verilen öğrenci cevapları frekans dağılımlarına göre incelendiğinde Türkiye genelinde bazı durumlarda % 70’e varan oranlarda ilgili etkinliğin ya hiç yapılmadığı, ya da ara sıra yapıldığı ortaya çıkmaktadır. Öğrenci merkezli etkinlikler olarak ele alınan bu tür çalışmaların ülkemizde yaygın olmadığı bir gerçektir. Yapıldığı durumlarda ise istendik nitelikte olduğu konusunda ciddi kuşku vardır. Bu konunun daha detaylı incelenmesinde yarar görölmektedir. Ayrıca ülke genelinde uygulanacak öğretim yöntemlerinin öğretmen nitelikleri ve öğrenci beklentileri dikkate alınarak planlanmasında yarar vardır. Aksi takdirde bu araştırmadan da göröldüğu gibi uygulamalar öğrenci başarısına beklenenden farklı şekilde yansıyabilecektir.

Öğrenci merkezli etkinliklerin öğrencilerin başarı-başarısızlık algılarına da bir etkisi gözükmemektedir. Bu da aile içi etkileşimin ve entelektöel iletişimin, okul ortamı ile birlikte düşünöldüğünde öğrenci algıları üzerinde daha etkili olabileceğini gösterir niteliktedir.

Bu araştırmada TIMSS verileri kullanılarak bir model çalışması gerçekleştirilmiştir. Kullanılan modellerin farklı alt gruplarda denenmesinde, başka değişkenlerin modele eklenerek incelenmesinde yarar görölmektedir.

KAYNAKLAR

Beverly, J. W. & Darrell, L. F. (2000). Accounting for variation in science and mathematics achievement: A multilevel analysis of Australian data. *School Effectiveness and School Improvement*, 11(3), 339-360.

- Bos, K. & Kuiper, W. (1999). Modelling TIMSS data in a European comparative perspective: Exploring influencing factors on achievement in mathematics in grade 8. *Educational Research and Evaluation*, 5(2), 157-179.
- Browne, M. W., & Cudeck, R. (1993). Alternative ways of assessing model fit. In K.A.Bollen & J.S. Long (Eds.), *Testing structural equation models* (pp. 136-162). Newbury Park, CA: Sage.
- Gerbing, D.W., & Anderson, J.C. (1993). Monte Carlo evaluations of the goodness-of-fit indices for structural equation models. In K.A.Bollen & J.S. Long (Eds.), *Testing structural equation models* (pp. 40-65). Newbury Park, CA: Sage.
- House, D. J. (2000). Student self-beliefs and science achievement in Ireland: Findings from the third international mathematics and science study (TIMSS). *International Journal of Instructional Media*, 27(1), 107-115.
- House, D. J. (2001). Relationships between instructional activities and mathematics achievement of adolescent students in Japan: findings from the third international mathematics and science study (TIMSS). *International Journal of Instructional Media*, 28(1), 93-106.
- ISC (The International Study Center) (1999). *IEA's TIMSS 2000*. Boston College Lynch School of Education'ın web sitesindeki <http://isc.bc.edu/timss1999i/database.html> adresinden Eylül 2002 tarihinde alınmıştır.
- Jöreskog, K. G. & Sörbom, D. (1999a). *LISREL 8.30*. Chicago: Scientific Software International, Inc.
- Martin, M.O., Gregory, K.D., & Stemler, S.E. (2000), *TIMSS 1999 Technical Report, IEA's repeat of the Third International Mathematics and Science Study at the Eighth Grade*, Chestnut Hill, MA: Boston College.
- Martin, M.O., Mullis, I.V.S., Gonzales, E.J., Gregory, K.D., Garden, R.A., O'Connor, K.M., Chrostowski, S.J., & Smith, T.A. (2000), *TIMSS 1999 International Science Report, Findings from IEA's Repeat of the Third International Mathematics and Science Study at the Eighth Grade*, Chestnut Hill, MA: Boston College.
- Mullis, I.V.S., Martin, M.O. Gonzales, E.J., Gregory, K.D., Smith, T.A., Chrostowski, S.J., Garden R.A., & O'Connor, K.M. (2000), *TIMSS 1999 International Mathematics Report, Findings from IEA's Repeat of the Third International Mathematics and Science Study at the Eighth Grade*, Chestnut Hill, MA: Boston College.
- Papanastasiou, C. (2000). Effects of attitudes and beliefs on mathematics achievement. *Studies in Educational Evaluation*, 26, 27-42.
- Robitaille, D. F., & Beaton, A. E. (2002). *Secondary Analysis of the TIMSS Data*. Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Schumacher, R. E., & Lomax, R. G. (1996). *A Beginner's Guide to Structural Equation Modeling*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Shen, C. (2002). Revisiting the relationship between students' achievement and their self-perceptions: a cross national analysis based on TIMSS 1999 data. *Assessment in Education*, 9(2), 161-181.
- Shen, C. & Pedula, J. J. (2000). The relationship between students' achievement and their self-perception of competence and rigour of mathematics and science: a cross-national analysis. *Assessment in Education*, 7(2), 237-253.