



The Effect of Student and Class Characteristics on Mathematics Literacy and Problem Solving in PISA 2003

Gözde AKYÜZ* Nihat Mert PALA**

ABSTRACT: Programme for International Student Assessment (PISA) is a research study which is constructed over 15-year-old students' knowledge and abilities in every 3-year-period. In this present study, the factors related with student, family and class, which effect students' mathematical literacy and problem solving abilities, were investigated by using PISA 2003 data of Turkey, Finland and Greece and compared by constructing structural equation models for each country. Analysis of PISA data inform us about our students' achievement levels and help us to evaluate our education system. Investigating this situation, determining the factors affecting achievement, making comparisons with other countries is important. In this study, exploratory factor analysis was carried out by using the variables in PISA 2003 student questionnaire data and then confirmatory factor analysis was made by using LISREL 8.54. Structural equation models were constructed with the latent variables determined according to these results. .

Key words: PISA 2003, mathematics literacy, problem solving, structural equation modeling, Turkey, Greece, Finland

SUMMARY

Purpose and significance: In this present study, the factors related with student, family and class, which effect students' mathematical literacy and problem solving abilities, were investigated by using PISA 2003 data of Turkey, Finland and Greece; and compared by constructing structural equation models for each country. Analysis of PISA data inform us about our students' achievement levels and help us to evaluate our education system. The main subject of PISA 2003 was mathematics and our students had a pretty low achievement. Investigating this situation, determining the factors affecting achievement, making comparisons with other countries is important.

Methods: Exploratory factor analysis was carried out by using the variables in PISA 2003 student questionnaire data and then confirmatory factor analysis was made by using LISREL 8.54. Structural equation models were constructed with the latent variables determined according to these results. The variables included are occupation and education levels of students' parents, student-teacher relations, feeling of belonging to school of the students, self-confidence of the students in mathematics lessons, attitudes towards mathematics, group studies, class discipline, mathematics literacy and problem solving.

Results: Occupation and education levels of students' parents and self-confidence of the students in mathematics lessons, significantly and positively influences mathematical literacy and problem solving ability in all three countries. While the feeling of belonging to school of the students affects mathematical literacy significantly and positively both in Turkey and Greece, it has no effect in Finland. Also it affects problem solving abilities of the students positively in Greece and negatively in Finland, while it has no effect in Turkey. Attitudes towards mathematics, significantly and positively influences mathematical literacy in all three countries. Also it affects problem solving abilities positively both in Finland and Greece, but it has no effect in Turkey. Group studies of the students have significant and negative effect on mathematical literacy in Turkey and Greece, but it has no effect in Finland. This factor affects problem solving abilities significantly and negatively in Turkey, and positively in Finland; but it has no effect in Greece. Student-teacher relations, significantly and negatively influences mathematical literacy in Turkey and Greece, but it has no effect in Finland. Also this variable affects problem solving abilities significantly and negatively in Turkey and in Finland, but it has no effect in Greece.

Discussion and conclusion: According to findings of this study, the factors affecting mathematical literacy and problem solving abilities differentiate in all three countries. According to these results, suggestions were presented to the educators and teachers.

* Assis. Prof. Dr. Gözde AKYÜZ, Balıkesir University, akyuzgozde@gmail.com

** Nihat Mert PALA, MSc, Balıkesir University, nhatmert@yahoo.com

PISA 2003 Sonuçlarına göre Öğrenci ve Sınıf Özelliklerinin Matematik Okuryazarlığına ve Problem Çözme Becerilerine Etkisi*

Gözde AKYÜZ **

Nihat Mert PALA ***

ÖZ - Uluslararası Öğrenci Başarı Belirleme Programı (PISA), 15 yaş çocuklarının kazandığı bilgi ve beceriler üzerinde üç yıllık aralarla yapılan bir tarama çalışmasıdır. Çalışmada, Türkiye, Finlandiya ve Yunanistan'a ait PISA 2003 verileri kullanılarak, öğrencilerin matematik okuryazarlıklarına ve problem çözme becerilerine etki eden öğrenci, aile ve sınıf ile ilgili faktörler araştırılmış ve her bir ülke için yapısal eşitlik modelleri kurularak karşılaştırılmıştır. Mevcut durumun irdelenmesi, başarıyı etkileyen faktörlerin neler olduğunun tespit edilmesi, diğer ülkelerle karşılaştırma çalışmalarının yapılması önemlidir. Çalışmada, PISA 2003 öğrenci anket verilerindeki değişkenlerle açıklayıcı faktör analizi yapıldıktan sonra LISREL ile doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Ülkelerin faktör analizi sonuçları birbirine paralel çıkmış ve belirlenen örtük değişkenlerle yapısal eşitlik modelleri kurulmuştur.

Anahtar kelimeler: PISA 2003, matematik okuryazarlığı, problem çözme, yapısal eşitlik modeli, Türkiye, Yunanistan, Finlandiya

GİRİŞ

Hızla gelişen bilgi çağının gerektirdiği nitelik ve başarı düzeyinde insanlar yetiştirebilmek, tüm eğitim sistemlerinin başlıca hedefleri arasındadır. Çeşitli öğrenme alanlarında, öğrenci performanslarının belirlenmesi eğitim sistemlerinin performansları hakkında da bilgi vermektedir. Öğrencilerin başarı düzeylerinin belirlenmesi amacıyla uluslar arası düzeyde TIMSS, PISA, PIRLS gibi durum belirleme çalışmaları yapılmaktadır. Uluslararası düzeyde yapılan bu çalışmalara katılım, eğitim sistemlerinin mevcut durumları hakkında bilgi vermektedir. Çalışmalardan elde edilen veriler, eğitim politikacılarına, karar vericilere, bilimsel çalışma yapanlara, eğitim programı ve materyali geliştiren kişilere, öğretmenlere ve ailelere ışık tutmaktadır. Farklı değişkenlerin öğrenme çıktıları ile ilişkilerinin belirlendiği çalışmaların yapılması eğitim literatürüne de anlamlı katkılar sağlamaktadır.

Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı – PISA (Programme for International Student Assessment), Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD)'nin üç yıllık aralarla düzenlediği ve zorunlu eğitimin sonunda örgün eğitime devam eden 15 yaş grubundaki öğrencilerin günümüz bilgi toplumunda karşılaşılabilecekleri durumlar karşısında sahip oldukları bilgi ve becerileri kullanabilme yeteneğini ölçmeyi amaçlayan bir tarama çalışmasıdır. PISA projesinde üzerinde durulan “okuryazarlık” kavramı *öğrencinin bilgi ve potansiyelini geliştirip, topluma daha etkili bir şekilde katılmasını ve katkıda bulunmasını sağlamak için yazılı kaynakları bulma, kullanma, kabul etme ve değerlendirmesi* olarak tanımlanmaktadır. PISA çalışmalarında çeşitli alanlarda okuryazarlık kavramının inceleniyor olması, hayat boyu öğrenen yani hızla değişen dünyaya adapte olabilen yeni bilgi ve becerilerle donanımlı olan ve bilgilere ulaşabilecek bireyler yetiştirilmesi açısından çok önemlidir. PISA projesinin uygulanmasında her bir dönemde farklı bir konu alanındaki okuryazarlık düzeyi değerlendirilmektedir. 2000 yılında okuma becerileri, 2003 yılında matematik okuryazarlığı ve 2006 yılında fen bilimleri okuryazarlığı alanlarında veri toplanmıştır. Ayrıca PISA 2003'te öğrencilerin problem çözme becerileri üzerinde ilk değerlendirme yapılmıştır. Uygulama sırasında okuryazarlığı ölçen testlerin yanı sıra, öğrencilerin o uygulama döneminde üzerinde durulan konu alanındaki motivasyonları, kendileri hakkındaki görüşleri, öğrenme biçimleri, okul ortamları ve aileleri ile ilgili veriler de anketler aracılığı ile toplanmaktadır (EARGED, 2005). Matematik okuryazarlığı, matematik eğitimcilerinin dikkatini çeken önemli bir konudur. Ersoy (2003), matematik

* VIII. Ulusal Fen ve Matematik Eğitimi Kongresinde bildiri olarak sunulmuştur (2008, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu).

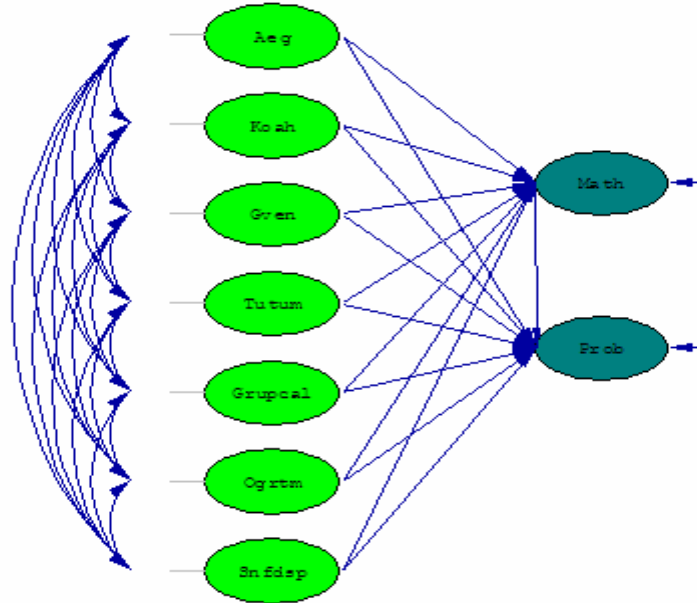
** Yard. Doç. Dr. Gözde AKYÜZ, Balıkesir Üniversitesi, akyuzgozde@gmail.com

*** Nihat Mert PALA, Balıkesir Üniversitesi, nhatmert@yahoo.com

okuryazarlık düzeyi düşük olan bireylerin yaşantılarını sürdürmede, yaşam boyu öğrenme sürecinde birtakım sorunları olabileceğine dikkat çekmekte, matematiksel okuryazarlığın artırılması için önlemler alınması gerektiğini vurgulamaktadır.

PISA 2003'te incelenen diğer bir alan problem çözmedir. Öğrencilerin, yetişkinlik döneminde, öğretim programlarında yer alan belirli alanlardaki problemlerin yanı sıra aşına olmadıkları, ilk kez karşılaştıkları durumlardaki problemleri de pratik düşünerek çözebilmeleri gerekir. PISA 2003'teki problem çözme testlerindeki maddeler belli bir alana dönük değil, genel nitelikteki problemler üzerine kurulmuştur ve öğrencilerin bir problem karşısında izleyeceği süreçler ve işlem yolları üzerinde durmaktadır. Problem çözme ile diğer alanlar arasında, özellikle matematik ile yüksek bir korelasyon vardır. Özellikle çıkarım, akıl yürütme gibi beceriler hem matematik hem de problem çözme için önemlidir. Ülkelerin, matematik ve problem çözme performansları arasında genellikle 10 puanın altında farklar vardır. Türkiye'de ise bu fark matematik okuryazarlığı performansı yönünde 10 puandan fazladır (EARGED, 2005).

Literatürde matematik performansını ve problem çözme becerilerini etkileyen faktörlerin belirlenmesi amaçlı yapılmış pek çok araştırma vardır. Uluslar arası düzeyde yapılan durum belirleme çalışmaları da, farklı kültürlerdeki başarıyı etkileyen faktörlerin neler olduğunun belirlenmesi ve modellenmesi için geniş bir veri seti sunmaktadır. Çalışmada, Uluslararası Öğrenci Başarısını Belirleme Programı (PISA) 2003 yılı verileri kullanılarak, öğrencilerin aile iş ve eğitim durumlarının (Aeg), öğretmen ilgisinin (Ogrtm), öğrencilerin kendilerini okula ait hissetmelerinin (Koah), matematik dersinde kendilerine güvenmelerinin (Gven), matematiğe karşı tutumlarının (Tutum), grup çalışması yapmalarının (Grupcal), sınıf disiplini (Snfdsp) faktörlerinin öğrencilerin matematik okuryazarlıklarına (Math) ve problem çözme becerilerine (Prob) etkileri yapısal eşitlik modellemesi ile incelenecektir. Şekil 1 de verilen hipotez model Finlandiya, Yunanistan ve Türkiye için test edilecektir.



Şekil 1. Hipotez Model

Matematik performansını etkileyen faktörlerin en önemlilerinden biri, öğrencilerin sosyo-ekonomik statüleridir. Sosyo-ekonomik statü, genellikle gelir, meslek ve eğitim göstergeleriyle ölçülen bir kavramdır. Araştırmaların bu konudaki sonuçları benzer olup, başarı ve sosyo-ekonomik statü arasında pozitif yönde ilişki olduğunu göstermektedir (Schreiber, 2002; MEB 2005; Yılmaz 2006). Öğrencilerin, ebeveynlerinin eğitim seviyesi arttıkça akademik açıdan daha iyi performans gösterdikleri sonucuna ulaşan, farklı etnik gruplarda yapılmış olan çalışmalar bulunmaktadır.

Öğretmenlerin, öğrencileri ile ilgilendikleri ve onlarla iyi ilişkiler kurdukları zaman, mevcut durumun öğrenci başarısına pozitif yönde yansması beklenir (Miller 1996; Yılmaz 2006). Ancak düşük başarı düzeyindeki öğrenciler daha çok öğretmen ilgisine, yani konuyu tekrar açıklamasına,

anlayıncaya kadar tekrar etmesine ihtiyaç duyması, daha az konunun öğretim süresi boyunca ele alınmasını ya da konuların daha yüzeysel işlenmesine sebep olacaktır. Bu durum, sınıfta başarının düşmesine sebep olabilir (Brophy & Good, 1986). Akyüz (2006), TIMSS-R verilerini kullanarak yaptığı hiyerarşik lineer modelleme çalışmasında, konunun tekrar gözden geçirilmesi ve yeniden öğretilmesi ile öğrenci başarısı arasında negatif yönde ilişki olduğu sonucuna varmış ve bunun düşük başarılı öğrencilere ayrılan zamanın daha fazla olmasından kaynaklanabileceğini belirtmiştir.

Öğrencilerin, kendilerini okulun bir parçası olarak hissedip hissetmedikleri ile ilgili yapılan çalışmalar, öğrencilerin okula ait olma duygularıyla, başarıları ve okula devamları konusunda pozitif yönde güçlü bir ilişki olduğunu göstermektedir (Goodenow & Grady, 1993; Osterman, 2000; Solomon, Battistich, Kim & Watson, 1997). Okulda, diğer öğrenciler tarafından kabul edilen, saygı gösterilen ve desteklenen öğrenciler kendilerini okullarına bağlı hissetmekte ve daha iyi performans göstermektedirler (Goodenow & Grady, 1993; Osterman, 2000; Solomon, Battistich, Kim & Watson, 1997). Ters durumda, yani, okulda dışlanan, kendini yabancı hisseden öğrencilerin de performans ve okula devamlarında düşüş gözlenmektedir (Goodenow & Grady, 1993; Osterman, 2000).

Küçük grup çalışması, birçok araştırmacı tarafından başarıyı olumlu etkilediği savunulan bir yöntemdir. Birçok ülke yeni eğitim sistemlerinde küçük grup çalışmasına önem vermektedir. Öğrencilerin küçük gruplar halinde çalışmasının matematik başarısını olumlu yönde etkilediği yönde pek çok çalışma (Davidson, 1985) bulunmasına rağmen grup çalışmasının matematik başarısını anlamlı etkilemediği ya da negatif etkilediğinin gözlemlenmediği çalışmalar da bulunmaktadır (Gerelman, 1987; Lokan & Greenwood, 2000; Akyuz, 2006). Gerelman (1987), çalışmasında teorik olarak öğrencilerin grup çalışması sırasında düşüncelerini tartışıp test etmelerinin beklendiğini, ancak uygulamada öğrencilerin çoğunlukla bireysel çalışma yaptıklarını belirtmiştir. Akyüz (2006), TIMSS-R verilerini inceleyerek yaptığı çalışmasında küçük grup çalışmalarının matematik performansını negatif yönde etkilemesinin sebebinin grup çalışmalarının sınıf ortamında, öğretmen özellikleri veya fiziksel koşullar gibi nedenlerle gerçek anlamda uygulanamıyor olmasından kaynaklanabileceğini belirtmiştir.

Disiplinli sınıflarda öğrenci başarısı daha yüksektir. Sınıfın disiplinli olması sonucunda öğretmen sınıfta oluşan problemlere zaman harcamayacağı için konular üzerinde daha çok yoğunlaşabilecek ve ders daha etkili olacaktır. Akyuz (2006) , hem Türkiye hem de Avrupa Birliği üye ülkeleri için, disiplinli sınıf ortamlarında öğrencilerin matematikte daha başarılı oldukları sonucuna ulaşmıştır.

Öğrencilerin tutumları, inançları, kendilerine güvenleri gibi duyuşsal özellikler, matematik performanslarında önemli bir yere sahiptir (McLeod, 1992). Duyuşsal özelliklerin, birbirleri ve başarı ile ilişkilerini inceleyen birçok araştırma yapılmaktadır. Matematikte kendine güvenme ve matematik öz-yeterlik algılarının matematik başarısı ile ilişkisinin incelendiği çalışmalar da birbirleri arasında pozitif yönde ilişki olduğunu göstermektedir (Shen, 2002; Fennema-Sherman, 1977). Benzer şekilde, araştırmaların çoğu, matematiğe karşı olumlu tutum ile öğrencilerin matematik performansları arasında da pozitif yönde ilişki olduğunu göstermektedir (Hammouri, 2005; Ma, 1997; İş Güzel, 2006). Örneğin, Ma (1997), trigonometri konusunda matematiğin önemli ve eğlenceli olduğuna dair tutumların matematik başarısı arasında anlamlı ilişki olduğu sonucuna ulaşmıştır. Ancak bu sonuçların aksine bazı çalışmalarda tutumların matematikte öğrenci başarısını etkilemediği sonucuna ulaşan çalışmalar da mevcuttur (Papanastasiou, 2000). Papanastasiou (2000), TIMSS - 95 verilerini kullanarak yaptığı çalışmasında, Japonya ve Amerika'da tutumların matematik başarısı üzerinde anlamlı etkisi olmadığı sonucuna ulaşırken Güney Kıbrıs'taki öğrencilerin başarısı üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğunu bulmuştur. Güney Kıbrıslı öğrenciler, Amerikalı ve Japon öğrencilere göre daha az başarılı, ancak matematiğe karşı daha olumlu tutuma sahip olarak bulunmuştur. Araştırmacı, bu beklenmeyen durumun, öğretmenlerin öğrencilerden düşük beklentilerine bağlamakta ve bu düşük beklenti düzeyine göre eğitim sisteminin gereklerini yerine getiren öğrenciler, başarılı olduğuna inanıp olumlu tutum geliştirmekte ancak diğer ülkelerle karşılaştırma yapıldığında daha düşük başarı düzeyinde bulunmaktadırlar.

YÖNTEM

Araştırma Problemi

Çalışmada “PISA 2003 verilerine göre Türkiye’deki öğrencilerin aile iş ve eğitim durumlarının, öğretmen ilgisinin, öğrencilerin kendilerini okula ait hissetmelerinin, matematik dersinde kendilerine

güvenmelerinin, matematiğe karşı tutumlarının, grup çalışması yapmalarının, sınıf disiplini faktörleri ile öğrencilerin matematik okuryazarlıkları ve problem çözme becerileri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?" problemi araştırılacaktır.

Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

PISA 2003 projesine katılan 41 ülke arasından, öğrenci ve sınıf özelliklerinin matematik okuryazarlıklarına ve problem çözme becerilerine etkisini incelemek için Finlandiya, Türkiye ve Yunanistan olmak üzere üç ülke seçildi. Ülkeler seçilirken Finlandiya'nın yüksek performanslı bir ülke olması dikkate alınmıştır. Yunanistan seçilirken ise; hem matematik performansı açısından ülkemizle yaklaşık aynı seviyede oluşu hem de komşu olan iki ülke olmamız belirleyici olmuştur.

Araştırmanın evrenini çalışmaya katılan Türkiye, Finlandiya ve Yunanistan'ın 15 yıl 3 ay ve 16 yıl 2 ay yaşlarındaki tüm öğrenciler oluşturmaktadır. Çalışmaya katılan ülkelerde iki basamaklı örnekleme kullanılmıştır. Birinci basamakta her ülke için 15 yaş öğrencilerin bulunduğu okullar oluşturulan listelerden sistematik olarak seçilmiştir. İkinci basamakta ise, 15 yaşında bulunan öğrenciler seçilen okullarda listelenerek, her okuldan eşit olasılıkla rastgele olarak 35 öğrenci belirlenmiştir (EARGED, 2005). PISA 2003'e Türkiye'den 4855, Finlandiya'dan 5796 ve Yunanistan'dan 4627 öğrenci katılmıştır.

Veri Toplama Araçları

Veriler, PISA 2003'e katılan öğrencilerin Matematik Okuryazarlığı Testi, Problem Çözme Testi ve Öğrenci Anketlerine verdikleri cevaplara göre elde edilmiştir. Veri dosyaları, PISA web sayfasındaki PISA Uluslar arası veri tabanından (<http://pisa2003.acer.edu.au/index.php>) elde edilmiştir.

a) Matematik Okuryazarlığı Testi

Öğrencilerin matematik performansı uzay ve şekil (geometri), değişme ve ilişkiler (cebir), sayı (aritmetik) ve belirsizlik (olasılık) olmak üzere dört alanda, değişik güçlük düzeylerinde 85 farklı soru ile ölçülmüştür. Sorular, öğrencilerin gerçek yaşamda karşılaşılabilecekleri durumlar üzerine temellendirilmiştir. Öğrencilerin düşünme ve akıl yürütme, iletişim kurma, model geliştirme, problem ortaya koyma ve çözme, sembolik, formal ve teknik dil ve işlemler kullanma gibi çeşitli becerilerini kullanması gerekmektedir. PISA çalışmasına katılan öğrenciler, matematik okuryazarlığı testinin tüm sorularını yanıtlamamışlardır. Bunun nedeni, geniş bir konu alanının ölçülmek istenmesi nedeni ile çok fazla sayıda soru olmasıdır. Madde tepki kuramı kullanılarak, öğrenciler tüm soruları cevaplamış gibi kabul edilerek tüm matematik okuryazarlığı testi için puan kestirimi yapılmıştır. Puan kestirimi için bir değer değil, dağılımdan rastgele beş değer kestirimi yapılmıştır (PISA 2003 Technical Report, 2005). Bu çalışmada, öğrencilerin tek bir kestirilmiş matematik okuryazarlığı test puanını kullanmak yerine, PISA veritabanında hesaplanmış olan beş değer ortalama analizde kullanılmıştır.

b) Problem Çözme Testi

Öğrencilere belli bir konu alanına ait olmayan, farklı güçlük düzeyinde genel nitelikteki problemler verilmekte ve belli sınırlamalara uyan bir karar verme, belli bir durum ile ilgili sistemleri analiz etme ve böyle sistemler tasarlama, işlemeyen bir araç ya da sistemi düzeltmek amacıyla yararlanılmak üzere bir grup belirtmeye dayalı öneriler getirme gibi süreçler içeren problemlere yer verilmiştir. PISA 2003 Projesinde, her bir öğrencinin problem çözme testi puanı (Prob), matematik okuryazarlığı testinde olduğu gibi problem çözme testindeki soru gruplarından tahmin edilen beş olası değer (plausible value 1-5) ortalama alınarak hesaplanmıştır.

c) Öğrenci Anketi

PISA 2003'te öğrencilerin kendileri ve aileleri ile ilgili bilgiler, öğrencilerin matematik öğrenmeyle ilgili olarak kendilerine ilişkin görüşleri, öğrencilerin matematik öğrenme konusunda okul ve sınıf ortamları ile ilgili görüşlerinin belirlenmesi amacıyla bir anket uygulanmıştır. Bu çalışmada öğrenci anketinden, araştırma probleminde belirtilen faktörlere ilişkin tüm maddeler seçilmiş ve SPSS 11.5 ile açımlayıcı faktör analizi yapılmıştır. Ardından, LISREL 8.54 ile doğrulayıcı faktör analizi yapılarak, yol analizinde kullanılacak olan örtük değişkenler, uyum istatistikleri göz önünde bulundurularak belirlenmiştir. Buna göre, ailelerin iş eğitim durumları için dört, diğer faktörler için üçer madde alınarak örtük değişkenler oluşturulmuştur. Analiz sonuçlarına göre, yol analizi için anketten seçilen maddeler (gözlenen değişkenler), seçilen maddelerin ana soru kökleri, bu çalışmadaki kodlamaları ve yukarıda açıklanan analizler sonucu belirlenen örtük değişkenler tablo 1 de belirtilmiştir.

Tablo 1. Anket Maddeleri ve Belirlenen Örtük Değişkenler

GÖZLENEN DEĞİŞKENLER – PISA VERİTABANINDA MADDE KODU	ÖLÇEKLENDİRME	ÖRTÜK DEĞİŞKENLER
Aile İş ve Eğitim Durumlarıyla İlgili Anket Maddeleri Anneniz şu anda ne iş yapıyor? ST05Q01 Babanız şu anda ne iş yapıyor? ST06Q01 Anneniz aşağıdaki yüksek öğretim aşamalarından herhangi birini bitirdi mi? ST12Q01 Babanız aşağıdaki yüksek öğretim aşamalarından herhangi birini bitirdi mi? ST14Q	Ücretli olarak tam günlük bir işte çalışıyor. (1) Ücretli olarak yarı zamanlı bir işte çalışıyor. (2) Çalışmıyor fakat iş arıyor. (3) Diğer (örn., ev işleriyle ilgileniyor, emekli vb.)(4) Üniversite ya da Yüksek Lisans / Doktora mezunu olanlar (1) Üniversite ya da Yüksek Lisans / Doktora mezunu olmayanlar (2)	AİLELERİN İŞ VE EĞİTİM DURUMLARI (AEG)
Matematik ile ilgili düşüncelerinizi göz önüne aldığımızda aşağıdaki anlatımlara ne ölçüde katılıyorsunuz? Matematikte çok iyi değilim. ST32Q02 Matematik dersinde genellikle zorluk çekerim diye kaygılanırım. ST32Q01 Matematik ödevlerini yaparken çok gergin olurum. ST32Q03	Tümüyle Katılıyorum. (1) Katılıyorum. (2) Katılmıyorum. (3) Hiç Katılmıyorum. (4)	TUTUM (TUTUM)
Matematik dersinizle ilgili düşüncelerinizi göz önüne aldığımızda aşağıdaki anlatımlara ne ölçüde katılıyorsunuz? Matematik dersinde sınıftaki diğer öğrencilerle birlikte çalıştığım zaman daha iyi öğreniyorum. ST37Q09 Matematik dersinde diğer öğrencilerle birlikte çalıştığım zaman en iyi çalışmamı yaparım. ST37Q06 Matematikte diğer öğrencilerle grup halinde çalışmaktan hoşlanırım. ST37Q02	Tümüyle Katılıyorum. (1) Katılıyorum. (2) Katılmıyorum. (3) Hiç Katılmıyorum. (4)	GRUP ÇALIŞMASI (GRUPCAL)
Okullardaki öğretmenlerinizi düşündüğünüzde aşağıdaki anlatımlara ne ölçüde katılıyorsunuz? Öğretmen, her öğrencinin öğrenmesi için çaba gösterir. ST38Q01 Öğretmen anlattıklarını, öğrenciler anlayana kadar tekrar eder. ST38Q07 Öğretmen, öğrencilere öğrenmelerinde yardımcı olur. ST38Q05	Her ders (1) Derslerin çoğunda (2) Bazı derslerde (3) Hiç ya da hemen hemen hiç (4)	ÖĞRETMEN İLGİSİ (OGRMTM)
Aşağıdaki matematik ödevlerini yapma konusunda kendinize ne kadar güveniyorsunuz? %30 indirimden sonra bir televizyonun ne kadar ucuzlayacağını hesaplanması. ST31Q02 Tren kalkış vakti çizelgesini kullanarak, bir yerden diğerine ulaşmanın ne kadar zaman alacağını hesaplanması. ST31Q01 Bir zemini kaplamak için kaç metre kare fayansa gereksinim duyulacağını hesaplanması. ST31Q03	Çok güveniyorum. (1) Güveniyorum. (2) Çok az güveniyorum. (3) Hiç güvenmiyorum. (4)	GÜVEN (GVEN)
Matematik dersinizde bunlar hangi sıklıkla olmaktadır? Ders başladıktan sonra uzun bir süre geçse bile öğrenciler dersle ilgilenmeye başlamazlar. ST38Q11 Sınıfta gürültü ve düzensizlik vardır. ST38Q06 Öğrenciler iyi çalışmaz. ST38Q09	Her ders (1) Derslerin çoğunda (2) Bazı derslerde (3) Hiç ya da hemen hemen hiç (4)	SINIF DİSİPLİNİ (SNFDSP)
Okulum öyle bir yer ki ..., Okulda, kendimi yabancı gibi hissederim. ST27Q01 Okulda, kendimi yalnız hissederim. ST27Q06 Okulda, Kendimi beceriksiz ve yersiz hissederim. ST27Q04	Tümüyle Katılıyorum. (1) Katılıyorum. (2) Katılmıyorum. (3) Hiç Katılmıyorum. (4)	KENDİNİ OKULA AİT HİSSETME (KOAHA)

Seçilen maddelerin yapısal geçerliği LISREL 8.54 ile doğrulayıcı faktör analizi yapılarak değerlendirilmiştir. Analizler, her bir ülke için ayrı ayrı yapılmıştır. Modellerin uyumunu değerlendirmek amacıyla GFI, AGFI, SRMR ve RMSEA değerleri göz önünde bulundurulmuştur. GFI

ve AGFI için 0.90'ın üzerindeki değerler, SRMR ve RMSEA için 0.05'in altındaki değerler iyi uyumun göstergesi olarak kabul edilmektedir (Schermelleh-Engel ve Moosbrugger, 2003; Hair ve ark., 1998). Tablo 2 de her bir ülke için verilen uyum istatistiklerine göre modeller iyi uyum göstermektedirler.

Tablo 2. Doğrulayıcı Faktör Analizi Uyum İstatistikleri

Uyum İndeksi	Türkiye	Finlandiya	Yunanistan
GFI	0.99	0.98	0.98
AGFI	0.98	0.98	0.97
SRMR	0.025	0.026	0.031
RMSEA	0.024	0.026	0.030

Örtük değişkenlerin Cronbach Alpha güvenilirlik katsayıları her bir ülke için tablo 3 de belirtildiği gibi hesaplanmıştır. Tüm Cronbach alfa değerlerinin .90 nın üstünde olması, alt ölçeklerin güvenilir olduğunu göstermektedir.

Tablo 3. Örtük Değişkenlerin Cronbach Alfa Katsayıları

Örtük değişkenler	Türkiye	Finlandiya	Yunanistan
Öğrenci Ailelerinin İş ve Eğitim Durumları	.9322	.9288	.9235
Öğrencilerin kendilerini okula ait hissetmeleri	.9322	.9289	.9235
Matematik dersinde kendilerine güvenmeleri	.9322	.9288	.9235
Matematiğe karşı tutumları	.9322	.9288	.9235
Grup çalışması	.9323	.9289	.9235
Öğretmen ilgisi	.9323	.9288	.9235
Sınıf disiplini	.9322	.9288	.9235

Modelin test edilmesi

Öğrencilerin aile-iş ve eğitim durumlarının, öğretmen ilgisinin, öğrencilerin kendilerini okula ait hissetmelerinin, matematik dersinde kendilerine güvenmelerinin, matematiğe karşı tutumlarının, grup çalışması yapmalarının, sınıf disiplini faktörleri ile öğrencilerin matematik okuryazarlıkları ve problem çözme becerileri arasındaki ilişkileri incelemek için şekil 1 deki model LISREL 8.54 ile test edilmiştir. Yol katsayılarının anlamlılığı t-testi ile incelenmiştir. Etki büyüklüklerinin yorumlanmasında ise standardize edilmiş yol katsayıları için Şimşek (2007)'nin Kline (1998)'den aktardığı kritik değerler kullanılmıştır. 0.10'dan küçük değerler, küçük etki; 0.30 civarındaki değerler orta düzeyde etki ve 0.50 ve üzerindeki değerler yüksek düzeyde etkili olarak yorumlanmıştır.

BULGULAR

Tablo 4 de yol analizinde elde edilmiş olan standardize edilmiş yol katsayıları ve t-değerleri sunulmaktadır. t-değeri anlamlı bulunmayan yollara ait değerler tabloda verilmemiştir.

Tablo 4. Matematik Okuryazarlığı için standart katsayılar ve t-değerleri

Örtük Değişkenler	Türkiye		Finlandiya		Yunanistan	
	Standart katsayılar	t-değerleri	Standart katsayılar	t-değerleri	Standart katsayılar	t-değerleri
Aeg (Öğrenci ailelerinin iş ve eğitim durumları)	.25	13.66	.02	2.38	.18	9.70
Koah(Öğrencilerin kendilerini okula ait hissetmeleri)	.09	4.59			.04	2.02
Gven (Matematik dersinde kendilerine güvenmeleri)	.42	18.91	.06	4.17	.16	7.52
Tutum (Matematiğe karşı tutumları)	.10	5.22	.08	5.83	.33	16.45
Grupcal (Grup çalışması)	-.12	-6.81			-.04	-2.54
Ogrtm (Öğretmen ilgisi)	-.06	-3.51			-.07	-3.77
Snfdsp (Sınıf disiplini)	.12	6.76			.07	4.09
Prob (Problem Çözme)	.83	76.34	.80	89.34	.83	89.79

Tablo 5. Problem çözüme standart katsayılar ve t-değerleri

Örtük Değişkenler	Türkiye		Finlandiya		Yunanistan	
	Standart katsayılar	t- değerleri	Standart katsayılar	t- değerleri	Standart katsayılar	t- değerleri
Aeg (Öğrenci ailelerinin iş ve eğitim durumları)	.04	3.94	.12	8.00	.04	3.53
Koah(Öğrencilerin kendilerini okula ait hissetmeleri)			-.09	-5.84	.03	2.92
Gven (Matematik dersinde kendilerine güvenmeleri)	.08	5.85	.36	15.32	.04	3.13
Tutum (Matematiğe karşı tutumları)			.30	13.00	.05	4.48
Grupcal (Grup çalışması)	-.02	-2.22	.03	2.22		
Ogrtm (Öğretmen ilgisi)	-.02	-2.39	-.06	-4.16		
Snfdsp (Sınıf disiplini)						
Prob (Problem Çözme)	.83	76.34	.80	89.34	.83	89.79

Türkiye, Finlandiya ve Yunanistan'ın Uluslararası Öğrenci Başarı Değerlendirme Programı (PISA) 2003 Öğrenci Anketi verilerine göre; öğrenci ve sınıf özelliklerinin matematik okuryazarlıkları ve problem çözme becerileri ile ilişkisinin incelendiği çalışmada, üç ülkenin yol analizi sonuçları arasında benzerlikler olduğu gibi farklılıklar da bulunmaktadır. Faktörlerin etki büyüklükleri de birbirlerinden farklıdır. Üç ülke modelinde de aile iş ve eğitim durumları ile matematikte kendilerine güvenleri hem matematik okuryazarlığı, hem de problem çözme performansı ile pozitif yönde ilişkiliyken, matematiğe yönelik tutumların sadece matematik okuryazarlığı ile pozitif yönde ilişkili olduğu bulunmuştur. Diğer değişkenlerin etkileri ülkelere göre farklılıklar göstermektedir. Matematik okuryazarlığı ve problem çözme becerileri arasında üç ülke modelinde de yüksek düzeyde ilişki bulunmuştur.

Literatürde uyum iyiliği istatistikleri için önerilen değer sınırları (Schermelleh-Engel ve Moosbrugger, 2003; Hair ve arkadaşları, 1998; Şimşek, 2007) ve çalışmadaki model için bulunan değerler tablo 5 de verilmiştir. Modeldeki ilişkilerin, veriler ile tutarlılığını yordamaya çalışan uyum iyiliği değerleri kabul edilebilir sınırlar içinde çıkmıştır.

Tablo 6. Yapısal Eşitlik Modelleri Uyum İstatistikleri

Uyum Ölçüleri	Tavsiye edilen değerler	Türkiye	Finlandiya	Yunanistan
Ki-Kare/df	< 5	3.019	4.738	4.482
RMSEA	< .08	.025	.027	.031
SRMR	> .05	.025	.025	.031
NFI	> .90	.98	.98	.97
CFI	> .90	.99	.99	.97
GFI	> .90	.98	.98	.98
AGFI	> .90	.98	.98	.97

TARTIŞMA ve SONUÇ

PISA 2003 verileri kullanılarak Türkiye, Finlandiya ve Yunanistan'da yapılan yapısal eşitlik modellemesi çalışması sonuçlarına göre, matematik okuryazarlığı ve problem çözme becerileri ile ilişkili faktörler arasında farklılıklar vardır. Matematik okuryazarlığı ve problem çözme arasında yüksek etki büyüklüğünde anlamlı ilişki vardır.

Çalışmada yer alan üç ülkede bulunan öğrenci ailelerinin eğitim seviyeleri ve mesleklerinin, öğrencilerin matematik okuryazarlıklarını ve problem çözme becerilerini pozitif yönde etkilediği görülmektedir. Bu sonuç, literatürdeki diğer çalışmalarla tutarlıdır (Schreiber, 2002; EARGED 2005; Yılmaz 2006). Buna göre, öğrenci ailelerinin eğitilmiş olması çocuklarının hayata bakış açısını genişletmekte, kendilerine olan güvenlerinin artmasını sağlamaktadır. Anne ve babanın öğrenim durumu ve mesleğindeki durumunun iyi olması, hem ailenin ekonomik durumuna, hem de çocuk için elverişli eğitsel koşulların oluşturulmasına katkı sağlayacaktır.

Öğrencilerin kendilerini okulun bir parçası olarak hissetmeleri ile matematik okuryazarlıkları ve problem çözme becerileri arasındaki ilişkinin çalışmaya alınan ülkeler arasında farklılık gösterdiği görülmektedir. Buna göre; Türkiye ve Yunanistan için öğrencilerin kendilerini okula ait hissetmeleri matematik okuryazarlıklarını olumlu yönde etkilerken, Finlandiya’da ilişkinin anlamlı olmadığı sonucu ortaya çıkmıştır. Sonucun ortaya çıkmasında Finlandiya’da özgür, güvenli, eşitliğin olduğu öğrenme ortamların hazırlanması ve öğretmen eğitimine büyük önem verilmesi olduğu düşünülmektedir (Arinen, 2008). Yunanistan için öğrencilerin kendilerini okula ait hissetmeleri, problem çözme becerilerini olumlu yönde etkilerken, Finlandiya’da ilişkinin negatif yönde anlamlı ve Türkiye’de etkilemediği sonucu ortaya çıkmıştır. Finlandiya’daki ilişkinin negatif yönde bulunmasının nedeni olarak ölçülmek istenen problem çözme becerilerinin matematik derslerindeki problem çözme değil, genel nitelikteki, belli bir alana ait olmayan problem ifadelerinin yöneltilmesi ve öğrenci anketinin PISA 2003’ün ana konusunun matematik olması nedeniyle, matematik dersleri için ağırlıklı ifadeler içermesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Türkiye, Finlandiya ve Yunanistan’da PISA 2003 Projesinde yer alan öğrencilerin matematiğe karşı tutumları ile matematik okuryazarlıkları arasında pozitif yönde bir ilişki bulunmaktadır. Öğrenciler, matematiği ne kadar çok sever, ilgi gösterir ve keyif alırsa, hem matematik okuryazarlıklarının hem de matematik performanslarının daha da ileri seviyelere ulaşacağını beklenmektedir. Finlandiya ve Yunanistan’da öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarının problem çözme becerilerini olumlu yönde etkilediği görülürken, Türkiye’ye etki etmediği sonucuna varılmıştır. Bunun sebebi olarak; bir problemi çözmek için öğrencilerin matematiğe karşı olan olumlu tutum sergilemelerinin yeterli olmadığı, bunun problem çözme becerilerindeki eksikliklerden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Matematik dersinde öğrencilerin verilen matematik sorularını çözme konusunda kendilerine güvenleri ile matematik okuryazarlıkları ve problem çözme becerileri arasında üç ülkede de pozitif yönde bir ilişki vardır. Bu sonuç literatürdeki diğer çalışmalar ile tutarlıdır. (McLeod, 1992; Shen, 2002; Fennema-Sherman, 1977; Hammouri, 2005; Ma, 1997; İş Güzel, 2006; Papanastasiou, 2000).

Türkiye ve Yunanistan’daki öğrencilerin, sınıftaki diğer arkadaşlarıyla birlikte çalışma yapmaları ile matematik okuryazarlıkları arasında negatif yönde anlamlı ilişki bulunurken, Finlandiya’da anlamlı bir ilişki görülmemiştir. Türkiye modelinde öğrencilerin grup çalışmaları ile problem çözme becerileri arasında negatif, Finlandiya’da pozitif yönde bir ilişki bulunurken, Yunanistan’da anlamlı ilişki bulunamamıştır. Literatüre göre grup çalışmasının öğrenci performansları üzerinde olumlu etkileri olduğunu gösteren birçok çalışma vardır (Sarıtaş 2002). Negatif yöndeki ilişkilerin nedeni olarak, grup çalışmalarının uygulanmasından kaynaklanan eksikliklerin olduğu düşünülmektedir (Gerelman 1987). Eksikliklerden biri, öğretmenlerin grup çalışmaları ile ilgili uygulama bilgilerine tam olarak sahip olmamaları olabilir. Bilinçsizce yapılan grup çalışmaları öğrencilerin matematik performanslarını olumlu etkilemeyebilir. Grup çalışmalarını etkileyen diğer bir önemli faktör de sınıfın fiziki koşullarıdır. Grup çalışması için ne kadar öğrenci, öğretmen hazır olsa da, sınıf ortamı buna izin vermezse bu çalışmanın etkin bir şekilde yapılamayacağı düşünülmektedir. Bu nedenle, grup çalışmalarında, sınıf şartlarının gözden geçirilmesi gerekmektedir. Ayrıca öğrencilerin yalnız çalışmaya alışmış olmaları ve bilgilerini ortaya koyarak tartışmamaları da bu durumun bir sebebi olabilir. Bu durumun nedenlerini daha detaylı incelemek için öğretmenler, okul idarecileri gibi farklı kaynaklardan da veri toplanmalı ve hem nicel hem de nitel olarak araştırılmalıdır.

Çalışmada, Türkiye ve Yunanistan’ı temsil eden öğretmenlerin öğrencilerine olan ilgileri ile matematik okuryazarlıkları arasında negatif yönde anlamlı olan bir ilişki bulunmuşken, Finlandiya’da değişkenin bir etkisi gözlenmemiştir. Öğretmenin ilgisi ile problem çözme becerileri arasında ise Türkiye ve Finlandiya’ya negatif yönde anlamlı, Yunanistan’da ise anlamlı olmayan bir ilişki bulunmuştur. Öğretmenlerin, öğrencileri ile ilgilenmelerinin ve yaptıkları çalışmaları değerlendirip desteklemelerinin öğrenci akademik başarısına katkıda bulunacağı beklenir. Ancak, PISA ve TIMSS analizlerinde farklı sonuçların ortaya çıktığı görülmektedir (Akyüz, 2006). Bunun sebebi olarak; öğretmenlerin matematik okuryazarlık ve problem çözme becerilerinde düşük başarı düzeyine sahip olan öğrencilerle daha fazla zaman geçirmeleri ve ilgilenmelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çalışmada, üç ülkeye ait öğrencilerin sınıf disiplinlerinin matematik okuryazarlıklarına olan etkisinin ülkelere göre değişiklik gösterdiği görülmüştür. Buna göre Türkiye ve Yunanistan, mevcut durumdan pozitif yönde etkilenirken, Finlandiya’da etki etmemiştir. Türkiye ve Yunanistan’da eğitim

gören öğrencilerin buldukları sınıflardaki disiplinin iyi olması, matematik okuryazarlıklarını olumlu yönde etkilenmektedir. Bu yönde yapılan birtakım çalışmalar bulunmaktadır (Küçükahmet, 1999; Aksoy, 2000; Aydın, 2001). Ancak Finlandiya'daki okulların sınıf disiplini öğrencilerin matematik okuryazarlıklarını etkilememektedir. Finlandiya'daki bu durumun nedeni olarak, öğrencilere verilen yaygın danışmanlık hizmeti, sınıflardaki öğrenci sayısının uygunluğu ve esnek okul programları, öğretmen kalitesi ve mesleki bilgi birikimi gibi unsurların, sınıf disiplinini önemli derecede olumlu olarak etkilediği, böylece sınıfın disiplinli bir ortama dönüştürülmesi için özel bir çabaya gerek kalmadığı düşünülmektedir. Çalışmada son olarak, üç ülkedeki sınıf disiplininin, öğrencilerin problem çözme becerilerini etkilemediği sonucuna varılmıştır.

Çalışmanın, anket uygulanması nedeniyle bir takım sınırlılıkları vardır. Çalışmanın bulguları, yanıtlayan öğrencilerin anketlere ve testlere verdikleri yanıtlar doğrultusunda yorumlanmıştır ve katılanların verdikleri yanıtların samimi ve gerçek olduğu varsayılmıştır. Ayrıca çalışmada incelenen değişkenler, anketlerde yeralan sorularla sınırlıdır. Doğrulayıcı faktör analizi sonucunda örtük değişkenlerin belirlenmesinde sınırlı sayıda gözlenen değişken kullanılmış olması çalışmanın bir başka sınırlılığıdır. Ayrıca çalışmada incelenen faktörlerin birçoğunun problem çözme ile anlamsız ya da düşük etki düzeyinde ilişkili olduğu gözlenmektedir. Bunun sebebi olarak, PISA 2003 problem çözme testinin öğretim programlarında yeralan tek bir alana dönük olmayışı, genel problem çözme becerilerini ölçmesi ve öğrenci anketinin matematik sınıfları için yanıtlanması olduğu düşünülmektedir.

ÖNERİLER

Yukarıda belirtilen sonuçlar doğrultusunda ailelere, öğretmenlere, eğitimcilere, eğitim politikacılarına aşağıdaki öneriler yapılmaktadır;

1. Öğrenci ailelerinin eğitim düzeyleri ve meslekleri, ülkemizdeki öğrencilerin matematik okuryazarlıkları ve problem çözme becerileri olumlu olarak etkilemektedir. Aile bireylerine toplantı, konferanslar düzenlenerek eğitim düzeyi düşük olan aileler bilgilendirilmelidir. Aile eğitim düzeyinin düşük olduğu kişiler için okul ortamlarının bu dezavantajı giderecek etkinliklere yer verilmesi uygun olabilir.

2. Öğrencilerin okulu kendilerinin bir parçası olarak görmeleri, okula sevmeleri, orada daha çok zaman geçirmek istemeleri, arkadaşlarıyla iyi ilişkiler kurmalarına gibi olumlu davranışlara sahip olmaları sağlanmalıdır.

3. Öğrencilerin matematikle ilgili özgüven duygularının ve tutumlarının olumlu yönde geliştirilmesi için matematik öğretmenleri ve ailelere seminerler verilmelidir. Öğrencilerin konularla ilgili önkoşul bilgilerindeki eksikliklerin tamamlanması da matematiğe dönük olumlu tutum geliştirmelerine ve özgüvenlerini artırmaya katkı sağlayacaktır.

4. Yapılan çalışmada, ülkemizde grup çalışmasının öğrencilerin matematik okuryazarlıkları ve problem çözme becerilerine olumlu bir etki yapmadığı görülmektedir. Öğretmen ve öğretmen adayları grup çalışmalarının nasıl uygulanacağı konusunda bilgilendirilmeli ve sınıfta uygulamaları konusunda desteklenmelidir. Ayrıca okullarda da uygun fiziki koşullar sağlanmalıdır.

5. Sınıf disiplinini olumsuz olarak etki eden sebepler araştırılarak çözüm bulunulmaya çalışılıp çözüm üretilmesi, öğrencilerin başarılarının daha da üst seviyelere ulaşmasını sağlayacaktır.

Çalışmadaki faktörlerle ilgili olarak deneysel araştırmaların yapılması, bu sonuçların yapılmış ve yapılacak olan diğer uluslararası çalışmalarla karşılaştırılması gerekmektedir. Bu sayede yapılan reformların sonuçlarının gözlemlenebileceği düşünülmektedir. Ayrıca PISA 2000, PISA 2003, PISA 2006 Projelerinde yer alan ülkelerden, aşırı derecede yükselme gösteren ülkelerin verileri değerlendirilerek, bu gelişmeye sebep olan faktörler incelenebilir.

KAYNAKÇA

- Aksoy, N.,(2000). Sınıf içi disiplin sorunlarını azaltmada izlenebilecek temel yaklaşımlar. *Eğitim Araştırmaları*, 2, 5-9.
- Akyüz, G., (2006). *Öğretmen ve sınıf özellikleri Türkiye, Avrupa Birliği ülkeleri ve diğer aday ülkelerde matematik başarısı ile ilişkileri*. Yayınlanmamış doktora tezi, ODTÜ, Ankara.
- Aydın, B., (2001). *İlköğretim okullarında sınıf disiplininin sağlanması*. Yayınlanmamış doktora tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.

- Arinen, P., (2008). *PISA 2006 Performance of Finland*. [Online] Retrieved on 15-September-2009, at URL: <http://digm.meb.gov.tr/uaorgutler/OECD/ARINEN%20sunu.ppt>
- Brophy, J. E. & Good, T. L. (1986). Teacher behavior and student achievement. In M.C. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching* (3rd ed.). New York: McMillan.
- Davidson, N. (1985). Small group cooperative learning in mathematics: A selective view of the research. In R. Slavin (Ed.), *Learning to cooperate: Cooperating to learn*. 211-230. NY: Plenum.
- Ersoy, Y., "Matematik okur yazarlığı-I : Genel amaçlar ve yeterlikler", [Online] www.matder.org.tr adresinden 15.01.2008 tarihinde indirilmiştir.
- Fennema, E., & Sherman, J. (1977). "Sex-related differences in mathematics achievement, spatial visualization, and affective factors." *American Educational Research Journal*, 14(1), 51-71.
- Gerelman, S. (1987). An observational study of small-group instruction in fourth grade mathematics classrooms, *Elementary School Journal*, 88, 4-28.
- Berberoğlu, G., (2007). Türk bakış açısından PISA araştırma sonuçları. [Online] <http://www.konrad.org.tr/Egitimturk/07girayberberoglu.pdf> adresinden 23.10.2007 tarihinde indirilmiştir.
- Goodenow, C. & Grady, K.E., (1993). The relationship of school belonging and friends' values to academic motivation among urban adolescent students. *Journal of Experimental Education*, 62(1), 60-71.
- Güzel, İ. Ç. (2006). *Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı'nda (Pisa 2003) İnsan Ve Fiziksel Kaynakların Öğrencilerin Matematik Okur Yazarlığına Olan Etkisinin Kültürler Arası Karşılaştırılması*. Yayınlanmamış doktora tezi, ODTÜ, Ankara.
- Hair, J., Anderson R. E. & Tapham R.L., (1998). *Multivariate data analysis*, (2nd ed.), Prentice Hall, 54-67.
- Hammouri, H. A. M., (2004). Attitudinal and motivational variables related to mathematics achievement in Jordan: findings from the Third International Mathematics and Science Study (TIMSS). *Educational Research*, 46 (3), 241-257.
- House, J. (1995). The predictive relationship between academic self-concept, achievement expectancies, and grade performance in college calculus. *Journal of Social Psychology*, 135(1), 111 – 112.
- İş, Ç. (2003). *Uluslararası Öğrenci Başarı Belirleme Programına Göre (Pisa) Matematik Okur Yazarlığını Belirleyen Faktörlerin Kültürler Arası Karşılaştırılması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, ODTÜ, Ankara.
- Keller, J.J., (1990). Strategy games: Developing positive attitudes and perseverance toward problem solving with fourth graders, *ERIC document Number:ED323013*.
- Kahveci, M., Öztekin, B., Algedik, E. (2006). Matematiği öğrenmede kendini-kavrama. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiriler, Gazi Üniversitesi, Ankara*.
- Lokan, J. and Greenwood, L., (2000). Mathematics achievement at lower secondary level in Australia. *Studies in Educational Evaluation*, 26, 9-26.
- Küçükahmet, L., (1999). *Öğretimde planlama ve değerlendirme*. İstanbul: Alkım Yayınevi.
- Ma, X. (1997). Reciprocal relationships between attitude toward mathematics and achievement in mathematics. *Journal of Educational Research*, 90(4), 221-229.
- McLeod, D. (1992) Research on affect in mathematics education: a reconceptualization, in: D. A. Grouws (Ed.) *Handbook of research on mathematics teaching and learning*, 575 – 596. MacMillan: NewYork.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2005). *Pisa 2003 projesi ulusal nihai raporu (EARGED)*. [Online] http://earged.meb.gov.tr/pisa/dokuman/2003/rapor/PISA_RAPOR_2003.pdf adresinden 21 Temmuz 2009 tarihinde indirilmiştir.
- Miller S.R. (1996). Falling off track: How teacher-student relationships predict early high school failure rates, *ERIC Dokuments Reproduction Service, No: ED 441,907*.
- OECD (2004). *Education at a glance: Oecd indicators - 2004 Edition* summary in Turkish. [Online] Retrieved on 19-August-2009 at URL: <http://www.oecd.org/dataoecd/33/26/33713523.pdf>
- OECD (2005). *PISA 2003 Technical Report*. [Online] Retrieved on 19-August-.2009, at URL: <http://www.oecd.org/dataoecd/49/60/35188570.pdf>
- Osterman, K.F. (2000). Students' need for belonging in the school community. *Review of Educational Research*, 70(3), 323-367.
- Papanastasiou, C. (2000). "Effects of Attitudes and Beliefs on Mathematics Achievement." *Studies in Educational Evaluation* 26(1): 27-42.
- Sarıtaş, E. (2002). İşbirlikli ve geleneksel sınıflardaki başarılı ve başarısız öğrencilerin problem çözmeye yönelik tutumları. *Eurasian Journal of Educational Research*, 08.
- Schermelleh-Engel, K., Moosbrugger, H., (2003). Evaluating the fit of structural equation models: Tests of significance and descriptive goodness-of-fit measures. *Methods of Psychological Research Online*, 8(2), 23-74.
- Schreiber, J.B., (2002). Institutional and student factors and their influence on advanced mathematics achievement. *The Journal Educational Research*, 98(5), 274-286.
- Shen, C. (2002). Revisiting the relationship between students' achievement and their selfperceptions: a cross-national analysis based on TIMSS 1999 data. *Assessment in Education*, 9(2), 161 – 184.
- Solomon, D., Battistich, V., Kim, D., & Watson, M. (1997). Teacher practices associated with students' sense of the classroom as a community. *Social Psychology of Education*, 1, 235-267.
- Şimşek, Ö.F., (2007). *Yapısal eşitlik modellemesine giriş temel ilkeler ve lisrel uygulamaları*. Ankara: Ekinoks Yayıncılık.
- PISA 2003 veri seti. [Online] Retrieved on 05-01-2008, at URL: <http://pisa2003.acer.edu.au/index.php>
- Yıldız V. (1999). İşbirlikli öğrenme ile geleneksel öğrenme grupları arasındaki farklar. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16-17, 155-163.
- Yılmaz, E.T. (2006). *Uluslar Arası Öğrenci Başarı Değerlendirme Programı (PISA)'nda Türkiye'deki Öğrencilerin Matematik Başarılarını Etkileyen Faktörler*. Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Ankara.