

PAPER DETAILS

TITLE: PISA 2006 Sonuçlarına Göre Türkiye'de Fen Okuryazarlığında Dsk ve Yüksek Performans Gösteren Okullar Arasındaki Farklar (ss.55-75)

AUTHORS: Eren CEYLAN

PAGES: 55-75

ORIGINAL PDF URL: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/146313>

PISA 2006 SONUÇLARINA GÖRE TÜRKİYE’DE FEN OKURYAZARLIĞINDA DÜŞÜK VE YÜKSEK PERFORMANS GÖSTEREN OKULLAR ARASINDAKİ FARKLAR

Arş. Gör. Dr. Eren CEYLAN
İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi
OFMAE Bölümü
ernceylan@gmail.com

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, Türkiye’de bulunan, yüksek performans göstermiş okullar ile düşük performans göstermiş okullar arasındaki farklılıkları, PISA 2006 öğrenci anketinden elde edilen beş örtük değişken temelinde incelemektir. İlk olarak, çalışmanın amacına uygun olarak seçilen PISA 2006 öğrenci anketindeki soru cevaplarına yapılan faktör çözümlemesi sonucunda örtük değişkenler belirlenmiş ve daha sonra fen okuryazarlığında yüksek performans gösteren okullar ile düşük performans gösteren okullar arasındaki farkları görebilmek için diskriminant (ayırma) analizi yöntemi kullanılmıştır. Elde edilen bulgular, okulların dört örtük değişkene göre anlamlı bir şekilde farklılaştığını göstermiştir. “Öğrenci merkezli etkinliklerin (OME)” düşük performans gösteren okullarda daha fazla teşvik edildiği bulunurken, yüksek performans gösteren okullarda öğrencilerin “sosyo-ekonomik düzeyleri (SED) ve “fene yönelik tutumları (FYT)” daha yüksek bulunmuştur. Ayrıca, yüksek performans gösteren okullardaki öğrenciler günlük yaşamla alakalı fen faaliyetlerinde daha iyi performans göstermişlerdir.

Anahtar Kelimeler: PISA 2006, Fen okur-yazarlığı, Diskriminant (Ayrırma) Analizi, Öğrenci Merkezli Etkinlikler

DIFFERENCES BETWEEN LOW- AND HIGH-PERFORMING SCHOOLS IN SCIENTIFIC LITERACY BASED ON PISA 2006 RESULTS IN TURKEY

ABSTRACT

The aim of this study was to investigate the differences between low- and high performing schools in Turkey with regard to five latent variables extracted by factor analysis of students’ responses to the some of items in PISA 2006 student questionnaire. First, principle component analysis was performed to the selected items to determine the latent variables. Then, discriminant analysis was conducted to explore the differences between low-and high performing schools. The results revealed that the classified schools were significantly discriminated based on four latent variables. Whereas “student-centered activities (SCA)” were found to be encouraged low-performing schools, students in the high-performing schools tended to have high “socioeconomic status (SES)” and high “attitude towards science (ATS)”. In addition, students in high performing schools tended to better perform on daily life related science activities.

Keywords: PISA 2006, Scientific Literacy, Discriminant Analysis, Student-Centered Activities

GİRİŞ

PISA (Program for International Student Assessment) çalışması, diğer uluslararası çalışmalar TIMSS (Trends in Mathematics and Science Study) ve PIRLS (Progress in International Reading Literacy Study) gibi bütün dünyadaki araştırmacıların dikkatini çeken bir çalışma olmuştur. PISA, OECD'nin (Organizations for Economic and Cooperation and Development) bir projesi olup, 15 yaş grubu öğrencilerinin eğitim programlarında bulunan amaçları ne kadar özümstediklerinden ziyade, onların günlük yaşamda kullandıkları bilgi ve becerilerini değerlendiren ve üç yılda bir yapılan uluslararası bir çalışmadır. Örneğin, PISA 2006, fen okuryazarlığı alanında doğal yaşamı anlamada çok önemli bir yere sahip olan, “fiziksel sistemler, canlılar, dünya ve uzay ve teknoloji” gibi konu başlıklarını içermektedir. Dünya genelinde 57 ülkeden, 400.000’den fazla 15 yaş grubu öğrencilerini içeren PISA 2006 neredeyse dünya ekonomisini oluşturan ülkelerin % 90’ını kapsamaktadır (OECD, 2009).

Okullar arasındaki eşitliliği sağlayabilmek için, okul farklılığının öğrencilerin başarılarını anlamlı bir şekilde etkileyip etkilemediğini araştırmak çok önemlidir. Bu bağlamda, uluslararası çalışmaların (PISA, TIMSS, PIRLS) sonuçları sadece ülkeler arası performans farklılıklarını değil her ülke içerisinde bulunan okullar arasındaki performans farklılıklarını da ortaya koymaktadır. Bu uluslararası çalışmaların amaçlarından biri de her bir öğrencinin fen performanslarının, okul farklılığı ile ilişkili olup olmadığını ortaya koymaktır. Örneğin, sonuçlar bir ülkeden diğer ülkeye çok farklılık gösterse de öğrenci performansları arasındaki farklılığın üçte birinin okullar arasındaki farklılıklardan kaynaklandığı PISA 2006 raporunda açıklanmıştır. Bununla beraber TIMSS sonuçlarında da okulların önemi vurgulanmıştır (Schmidt, Jorde, Barrier, Gonzola, Moser ve Shimizu, 1996). Ayrıca, 103 okul etkililiğini inceleyen bir meta analiz çalışması da öğrenci başarısının % 18’lik varyansının okul farklılığı ile ilişkili olduğunu ortaya koymuştur (Bosker ve Witziers, 1996). Okul etkililiğini inceleyen çalışmalar sonuçlarına göre farklılık göstermektedir. Örneğin, bazı araştırmacılar okul faktörleri ile öğrenci başarısı arasındaki

ilişkiye dair çok az ya da hiç bir bulgu bulamazken (Hanushek, 1986; 1989) bazıları ise okul faktörlerinin öğrencilerin test sonuçları üzerindeki etkisinin oldukça önemli olabileceği sonucuna varmıştır (Greenwald, Hedges ve Laine, 1996; Konstantopoluos, 2006). Okulun öğrenci başarısı üzerindeki etkilerini incelemenin yanında, okul etkililiği araştırmaları, okul potansiyelini yükseltmek, eğitimi ve özellikle de eğitim başarısını geliştirmek üzere yürütülmüştür (Creemers ve Reezigt, 2005). Bununla beraber, bazı okul etkililiği çalışmaları da okullaşmanın, öğrencilerin akademik başarısını nasıl etkilediğini göstermeye çalışmıştır (Mortimore, Sammons, Stoll, Lewis ve Ecob, 1988; Rutter, Maughan, Mortimore, Ousten ve Smith, 1979; Teddlie, Stringfield, 1993). Ayrıca, okul etkililiği farklılıkları ile ilgili olan okul ve sınıfların özellikleri alan yazındaki bazı çalışmalarda vurgulanmıştır (Rosenholtz, 1985; Scheerens ve Creemers, 1989).

Bir okulu daha etkili yapan özellikleri incelemek çok önemlidir. Özellikle, etkili okulların kendilerine özgü niteliklerinin ortaya konması, başarısı düşük olan okulların bu nitelikleri dikkate alarak kendi niteliklerini geliştirmeleri açısından önemli bir yere sahiptir (Luyten, Visscher ve Witziers, 2005). Etkili okulların önemli niteliklerinden birisi bu okullardaki sınıflarda uygulanan öğretim etkinlikleridir. Literatür incelendiğinde, öğrencilere temel becerileri öğretmek için bazı etkili okullarda doğrudan öğretimin uygulandığı, bazı etkili okullarda ise çok yönlü müfredat temelli, öğrenci merkezli, ileri becerilerin kullanıldığı öğretim yaklaşımının uygulandığı görülmektedir. Bununla beraber, başarı düzeyi yüksek olan okullarda, çok yönlü bir şekilde organize edilmiş, öğrencileri öğrenme süreci içerisinde aktif olarak tutan ve onların geçmiş bilgileri ile ilişkiler kuran öğretim yöntemleri teşvik edilmektedir (Papanastasiou, 2008). Ayrıca, Van De Grift ve Houtveen (2006) öğrenci performanslarının, öğrencilerin öğrenme süreci içerisinde aktif bir halde yer aldığı sınıflarda geliştiğini belirtmiştir.

Nolen (2003) öğrencilerin sınıf içi öğrenme ortamlarının, öğrencilerin fen derslerindeki memnuniyet ve başarılarında en önemli değişkenlerden biri olduğunu ortaya koymuştur. Nolen (2003) çalışmasında, sınıf özelliklerinin öğrenci başarısını, motivasyonla ilgili değişkenlerden daha fazla etkilediğini ortaya koymuştur. Bununla beraber, fen derslerinde sınıf içerisinde günlük hayatla alakalı grup deneylerinin uygulanması ve

öğrencilerin geniş çapta not almalarının azaltılması öğrencilerin fen sınavlarında daha iyi sonuçlar almalarını sağlamaktadır (Odom, Staoddard ve La Nasa, 2007). Ayrıca, öğrencilerin fen başarıları ile öğrencilerin fene karşı tutumları arasında olumlu bir ilişkinin olduğu birçok çalışmada vurgulanmıştır (Papanastasiou, Zemyas ve Vrasidas, 2004; Kahle, Meece ve Scantlebury, 2000). Bu görüşlerin aksine uluslararası verilerin incelenmesine dayalı çalışmalar arasında, doğrudan veya öğretmen merkezli öğretimin, araştırma temelli veya öğrenci merkezli eğitime göre daha etkili olduğunu gösteren çalışmalar da bulunmaktadır (Aypay ve diğ., 2007; Ceylan ve Berberoglu, 2007, D'Agostino, 2000).

Diğer taraftan, öğrencilerin sosyo-ekonomik durumlarının ve ailelerinin eğitim durumlarının okul performansları ile ilişkili olduğu alan yazında vurgulanmaktadır (Papanastasiou, 2008). TIMSS veri temelli çalışmalar da bu sonucu desteklemektedir (Lokan ve Greenwood, 2000). Ayrıca, öğrencilerin sosyo-ekonomik durumlarının okul etkililiği üzerinde dolaylı bir etkisi bulunmaktadır (Coleman ve diğ., 1966). Araştırmacılar, sosyo-ekonomik durumu farklı şekillerde tanımlasalar da öğrencilerin sosyo-ekonomik durumları ve test sonuçları arasındaki güçlü ilişki sosyal bilimlerde her zaman vurgulanmıştır (White, 1982; White, Reynolds, Thomas, Gitzlaff, 1993). Ailenin eğitim seviyesi yanında ailenin ekonomik kaynakları, aile büyüklüğü, aile yapısı, evlerinin kalitesi ve hanehalkı varlıkları, sosyo-ekonomik durum göstergelerinden bazılarıdır (Konstantinoupolus, 2006).

Literatürde, öğrencilerin sosyo-ekonomik statüleri ve sınıf içerisindeki etkinliklerin incelenmesi yanında, öğrencilerin fene karşı olan tutumları, öğrencilerin günlük yaşamlarında fen ile ilgili etkinlikleri yapma sıklıkları uluslararası çalışmalarda incelenen diğer değişkenler arasında yer almaktadır (Aypay ve diğ., 2007, Papanastasiou ve Papanastasiou, 2004, Papanastasiou, 2002, Ceylan ve Berberoglu, 2007, Papanastasiou ve diğ. 2003). Bu çalışmalardan bazıları öğrencilerin fene karşı olan tutumları ile onların fen performansları arasındaki ilişkiye odaklanmıştır (Aypay ve diğ. 2007, Papanastasiou ve Papanastasiou, 2004, Papanastasiou, 2002). Bu çalışmalardan bazıları ise öğrencilerin fen hakkındaki görüşlerini incelemektedir (Leung, 2002, Ceylan ve Berberoglu, 2007). Okul etkililiği araştırmaları ve uluslararası çalışmalar üzerine yapılan araştırmalar neticesinde

elde edilen bulgular doğrultusunda bu çalışmanın amacı, Türkiye’de PISA 2006 çalışmasında öğrencilerin fen okuryazarlık sonuçlarına göre düşük performans göstermiş okullar ile yüksek performans göstermiş okullar arasındaki farklılıkları ortaya çıkartmaktır. Bu çalışmada, PISA 2006’da kullanılan öğrenci anketi sonuçlarının faktör çözümlemesi doğrultusunda elde edilen örtük değişkenler, düşük performans gösteren ve yüksek performans gösteren okulların farklılıklarının ortaya çıkartılmasında odak olmuştur. Bu bağlamda araştırmada aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır.

1. Türkiye’de bulunan, PISA 2006 çalışmasına katılan ve bu çalışmada fen okuryazarlığı alanında düşük performans gösteren okullar ile yüksek performans gösteren okullar arasında,
 - a. Öğrenci anketinden elde edilen öğrencilerin sosyoekonomik düzeyleri,
 - b. Öğrencilerin sınıf içersisinde öğrenci merkezli etkinlikleri yapma sıklıkları,
 - c. Öğrencilerin fene yönelik tutumları,
 - d. Öğrencilerin boş zamanlarında fen ile ilgili etkinlik yapma sıklıkları ve
 - e. Öğrencilerin günlük yaşamları ile feni ilintilendirebilmeleri

gibi örtük değişkenler arasında anlamlı farklılıklar var mıdır?

YÖNTEM

Örneklem

PISA 2006 çalışması toplam 57 ülkeden 400000’den fazla öğrencinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. PISA 2006 çalışmasının tüm dünyadaki hedef kitlesi (evren) 7. sınıf ve üzerindeki 15 yaş gurubu öğrencileridir. PISA 2006 çalışmasında iki aşamalı tabakalı örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Bu örnekleme yönteminin ilk aşamasında, bir ülkedeki 15 yaş grubu içeren okullar ve okul türlerinin oranı dikkate alınmıştır. İkinci aşamada bu okullarda bulunan 15 yaş grubu öğrencilerinin listesi çıkarılmış ve bu listeden öğrenciler eşit olasılıkla belirlenmiştir (OECD, 2009). Bu örnekleme yöntemi sonunda Türkiye’den 2290’i kız 2652’si erkek olmak üzere toplam 4942 öğrenci seçilmiştir.

Bu çalışma da PISA 2006 için seçilmiş olan toplam 160 okul, okullarda bulunan öğrencilerin PISA 2006 fen okuryazarlığı testlerinden almış oldukları puanların ortalamalarına göre sıralanmış, ilk %10'luk okul sayısı (16 okul) yüksek performans gösteren okullar, son %10'luk okul sayısı (16 okul) düşük performans gösteren okullar olarak belirlenmiştir. Sonuç olarak, 395 öğrenci düşük performans gösteren okullardan, 543 öğrenci yüksek performans gösteren okullardan olmak üzere toplam 938 öğrenci bu çalışmanın örneklemini oluşturmuştur. İki gurubun öğrenci sayılarının eşit olmamasının nedeni okullarda bulunan öğrenci sayılarındaki farklılıktır. 938 öğrencinin 367'si kız öğrencilerden ve 571'i erkek öğrencilerden oluşmaktadır.

Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada, öğrencilerin PISA 2006 öğrenci anketine vermiş oldukları cevaplar kullanılmıştır. PISA 2006 öğrenci anketi öğrencilerin genel özellikleri (sınıf, yas, cinsiyet vs), öğrencilerin aile alt yapıları (anne babanın eğitim ve iş durumu, hanehalkı varlıkları, evdeki kitap sayısı vs.) ile ilgili bilgiler içermektedir. Ayrıca, bu anket öğrencilerin fen hakkındaki görüşleri (fene yönelik tutum, fene yönelik özgüven, fene verilen önem, günlük yaşamda fen ile ilgili etkinliklere katılma vs.), fen öğretimi ve öğrenimi (sınıf içerisinde kullanılan etkinlikler, okuldaki fen öğretimin doğası, fende iyi olmanın önemi vs) ile ilgili soruları da içermektedir. Öğrenci anketleri fen okuryazarlığı testlerinden hemen sonra uygulanmış ve tamamlanması 30 dakika sürmüştür.

PISA 2006'da öğrencilerin fen okuryazarlıklarını değerlendirmek için toplam 108 soru sorulmuştur. Bu 108 soru her bir kitapçıkta ortak sorular olmak suretiyle farklı kitapçıklara yerleştirilmiştir. Her öğrenci tek bir kitapçığı cevapladığı halde, ortak sorulardaki cevap dağılımları yardımıyla, öğrencinin cevaplamadığı sorulardaki muhtemel başarısı da kestirilmektedir. Bu kestirimlerde Madde Tepki Kuramı kullanılmakta ve kestirim hataları göz önünde tutularak bir öğrenci için beş ayrı başarı puanı kestirilmektedir (OECD, 2009). Okulların başarı ortalamaları hesaplanırken kestirilen beş ayrı puanın ortalaması alınarak okul performansları belirlenmiştir.

Gruplar arası farkları tespit etmekte kullanılan, bir veya birden fazla ölçüm üzerine temellendirilmiş, bireylerin guruplara sınıflandırılmasını sağlayan istatistiksel analize diskriminant (ayırma) analizi adı verilir (Green ve diğ., 2000). Bu çalışmada, PISA 2006 öğrenci anketi cevaplarına yapılan faktör çözümlemesi sonucunda elde edilen olan faktör yapıları baz alınarak Diskriminant Analizi (DA) kullanılmıştır. Dolayısıyla, hangi faktör yapıları üzerine yoğunlaşılacağıının belirlenmesi ve faktör puanlarını elde etmek için PISA 2006 öğrenci anketinde bulunan toplam 39 soruya faktör çözümlemesi uygulanmıştır. Öğrenci anketindeki bu 39 soru öğrencilerin genel özellikleri, öğrenci ailelerinin genel özellikleri, öğrencilerin fen ile ilgili görüşleri ve fen öğrenimi ve öğretimi ile ilgili sorular olup, çalışmanın amacına uygun şekilde literatür taraması yapılarak seçilmiştir (Aypay ve diğ.,2007; Ceylan ve Berberoglu, 2007, Yayan ve Berberoglu, 2004, Papanasyasiou, 2002). Literatürde de önerildiği gibi (Tabacknick ve Fidel, 2001), her bir değişkendeki eksik değerler %10 sınırını aşmadığından, eksik değerler yerine ortalama değer konulmuştur. Böylece veri düzenleme işlemleri dikkate alınmıştır.

Diskriminant analizi, öğrenci anketinde bulunan 39 soruyu içeren 5 faktör yapısı temel alınarak yapılmıştır. Veri analizleri için SPSS 15.0 sürümü kullanılmıştır. Diskriminant Analizinde ileri adım (stepwise) yöntemi tercih edilmiştir. Bununla beraber F-to-enter değeri 1.15 ve F-to-remove değeri 1.00 olarak girilerek Wilks' Lambda değeri her basamakta minimize edilmiştir. Çok değişkenli normallik varsayımının saptanması için Box's M kutucuğuna işaret konulmuştur. Bağımlı değişkenin çok değişkenlilik doğasını anlamak için tek değişkenli varyans analizi seçeneği seçilmiştir (Green ve diğ., 2000; George ve Mallery, 2006).

BULGULAR

Faktör Çözümlemesi

PISA 2006 öğrenci anketinden, çalışmanın amacı ve literatürde yer alan çalışmalar (Aypay ve diğ., 2007, Ceylan ve Berberoglu, 2007, Yayan ve Berberoglu, 2004,

Papanasyasiou, 2002) dikkate alınarak 39 soru faktör çözümlemesine sokulmak üzere tespit edilmiştir. Faktör çözümlemesinin varsayımlarını sağlayıp sağlamadığını anlamak için KMO (Kaiser-Mayer-Olkin) ve Barlett's testi kullanılmıştır. Bu testler hem çok değişkenli normallik varsayımını hem de örneklem sayısı ve değişken yeterliliğini kontrol etmektedir. Elde edilen KMO değeri (0.931), faktör çözümlemesi çalıştırmak için değerlerin dağılımının çok uygun verimlilikte olduğunu işaret etmektedir. Bununla beraber, Barlett's test de edilen anlamlı değer ($p<0.05$) çok değişkenli normallik varsayımın sağlandığını göstermektedir (George ve Mallery, 2006).

Gerekli varsayımları kontrol ettikten sonra, faktör çözümlemesine alınan soruların boyutlarını görebilmek ve faktör puanlarını elde etmek için temel bileşenli faktör çözümlemesi kullanılmıştır. Analiz sonucunda özdeğerleri sırasıyla 9.126, 6.409, 2.707, 1.846, 1.312 olan beş boyut (faktör) belirlenmiştir. Her bir faktörün açıkladığı varyans sırasıyla %23.40, %15.51, %6.94, %4.73, %3.36 bulunmuştur. Elde edilen beş faktör ile açıklanan toplam varyans %53.95'dir. Tablo 1'de temel bileşenler faktör çözümlemesi sonuçları ve faktör yükleri dağılımı verilmektedir.

Tablo 1. Faktör çözümlemesi sonucunda elde edilen faktör yükleri

Sorular	Faktör Yükleri				
	1	2	3	4	5
Öğrencilere(den) kendi fikirlerini test etmeleri için araştırma yapmalarının sorulması	.772				
Öğretmenin göstermesinden sonra öğrencilerin deney kurmaları	.761				
Öğrencilere kendi araştırmalarını seçme şansı verilmesi	.757				
Öğrencilere kendi deneylerini kurma izin verilmesi	.745				
Öğretmenin teknoloji uygulamalarıyla ilgili örnekler vermesi	.724				
Öğretmenin fen derslerini öğrencilerin okul dışındaki dünyayı anlayabilmeleri için kullanması	.723				
Öğrencilerin kendi kurdukları deneylerden sonuçlar çıkarmasının sorulması	.709				
Öğretmenin fen derslerindeki görüşlerin farklı durumlara nasıl uygulanacağını açıklaması	.702				
Öğretmenin fen kavramlarının günlük yaşamımızla alakasını açıkça anlatması	.700				
Öğrencilerin konuları tartışmaları	.685				
Öğrencilerden fenle ilgili bir sorunun laboratuvarında nasıl araştıracağını istenmesi	.670				
Deneylerin öğretmen tarafından gösteriler şeklinde yapılması	.669				

Tablo 1. Devam

Öğrencilerin fen derslerinde gördükleri kavramları günlük yaşama uygulamalarının sorulması	.668	
Sınıf tartışmaları ve müzakereleri vardır	.647	
Fende yeni bilgiler edinmekten çok hoşlanırım	.853	
Fen konularını öğrenirken genellikle eğlenirim	.838	
Fen ile ilgili şeyleri öğrenmeye ilgi duyarım	.826	
Fen hakkında okumaktan hoşlanırım	.805	
Fen problemlerini çözerken mutlu olurum	.735	
Asit yağmuru oluşumunun en iyi iki açıklamasını tanımlamak		.677
Çevrede olan değişikliklerin belli basil türlerin yaşamını nasıl etkileyeceğini tahmin etmek		.675
Atıkların bertaraf ile ilgili fen sorularını tanımlama		.654
Bazı bölgelerde daha sık deprem olmasının nedenini açıklamak		.641
Hastalıkların tedavisinde antibiyotiklerin görevini açıklamak		.612
Marstaki yaşam olasılığının yeni deliller ile nasıl fikrini değiştireceğini tartışmak		.612
Yiyecek ürünlerinin üzerinde bulunan bilimsel bilgileri yorumlamak		.594
Bir gazete raporunun içinde bulunan sağlık başlıkları ile ilgili soruları tanımak		.567
Evde kendime ait odaya sahibim		.713
Babanın eğitim düzeyi		-.692
Annenin eğitim düzeyi		-.687
Evdeki kitap sayısı		.643
Kendime ait ders çalışma yerine sahibim		.618
Evde kendime ait bir çalışma masam var		.589
Fen ile ilgili derneğe katılma		.712
Fen ile ilgili kitap satın alma		.649
Fendeki ilerlemeler hakkında radyo programları dinleme		.630
Fenle ilgili televizyon programları seyretme		.615
Fenle ilgili web sitelerini ziyaret etme		.576
Fen magazinlerini veya gazetelerde fen makalelerini okuma		.532
Not: Faktör yükü 0.40'ın altındaki değerler tabloda verilmemiştir.		

Yapılan faktör çözümlemesi sonuçlarına göre 1. Faktör (Öğrenci merkezli etkinlikler) 14 değişkenden, 2. faktör (fene yönelik tutum) 5 değişkenden, 3. faktör (günlük yaşamda karşına çıkan fen etkinliklerini anlamlandırabilme) 8 değişkenden, 4. faktör (sosyoekonomik düzey) 6 değişkenden, 5. faktör (boş zamanlarında fen ile ilgili faaliyet yapma) 6 değişkenden oluşmuştur. Elde edilen beş faktör, bu faktörleri oluşturan soruların ortak özelliklerine ve literatürde bulunan ilgili çalışmalara (Aypay ve diğ., 2007: Ceylan ve Berberoğlu, 2007) göre isimlendirilmişlerdir. Faktörlerin isimleri, özdeğerleri ve açıkladıkları toplam varyans Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Faktör isimleri, kısaltmalar, özdeğerler ve varyans yüzdeleri

Faktör İsimleri	Kısaltmalar	Özdeğerler	% Varyans
Öğrenci Merkezli Etkinlikler	Faktör 1 (ÖME)	9.126	23.40
Fene Yönelik Tutum	Faktör 2 (FYT)	6.049	15.51
Günlük Yaşamdaki Fen Etkinliklerini Anlamlandırabilme	Faktör 3 (GFA)	2.707	6.94
Sosyo-ekonomik Düzey	Faktör 4 (SED)	1.846	4.73
Boş Zamanlarında Fen ile İlgili Faaliyet Yapma	Faktör 5 (BFF)	1.312	3.36

Diskriminant (Ayrırma) Analizi

Diskriminant (Ayrırma) Analizi faktör çözümlemesi sonucunda elde edilen faktör puanları temel alınarak yapılmıştır. Elde edilen bu beş faktör puanı diskriminant analizinin bağımsız değişkenlerini oluşturmaktadır. Analizin bağımlı değişkeni ise okul performansıdır (düşük performans gösteren okullar:1; yüksek performans gösteren okullar:2). Kullanılan bağımlı değişkenler sırası ile Öğrenci Merkezli Etkinlikler (OME), Fene Yönelik Tutum (FYT), Günlük Yaşamdaki Fen Etkinliklerini Anlamlandırabilme (GFA), Sosyoekonomik Düzey (SED), Boş Zamanlarında Fen ile İlgili Faaliyet Yapma (BFF)'dir.

Diskriminant (ayırma) Analizi sonucunda elde edilen özdeğer ve kanonik korelasyon değerleri sırasıyla 0.858 ve 0.680 şeklindedir. Elde edilen özdeğer ne kadar yüksek ise Diskriminant Analizi sonucunda elde edilen fonksiyon bağımlı değişkenin varyansının daha fazla açıklanması anlamına gelir ki bu da gruplar arası ayrımın daha iyi yapıldığı anlamını taşır (Green ve diğ., 2000). Kanonik korelasyonda elde edilen yüksek korelasyon ise elde edilen fonksiyonun grupları iyi ayırdığını ifade eder. Kanonik korelasyonun karekökünün alınması ile η^2 (eta kare) değeri elde edilir ve bu değer bağımsız değişkende açıklanan varyansın ne kadar olduğuna işaret eder. Bu değer, yapılan diskriminant analizi sonucunda 0.82 bulunmuştur. Yani, Diskriminant analizi neticesinde okullar arası farklılık üzerinde açıklanan toplam varyans %82 bulunmuştur. Diğer taraftan, grupların bağımsız değişkenler bazında birbirinden anlamlı bir şekilde ayrılıp ayrılmadıklarını anlamak için ki-kare ve Wilks' Lambda değerleri incelenir. Analiz

sonucunda Wilks' Lambda değeri 0.538 bulunmuştur. Ayrıca ki-kare değeri $X^2(4, N= 938) = 467.114$ ve $p<0.05$ bulunmuştur. Bu sonuç yüksek performans gösteren okullar ile düşük performans gösteren okullar arasında elde edilen beş örtük değişken (boyutlar) bazında anlamlı farklılıkların olduğunu ifade eder. Bu sonuçların özeti Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Anlamlılık testi ve DA için korelasyon istatistikleri

Fonksiyon	Özdeğer	% Varyans	Kanonik Korelasyon	Wilks' Lambda	X^2	sd	Anlamlılık
1	0.858	100	0.680	0.538	467.114	4	0.000

Daha önce belirtildiği gibi yapılan Diskriminant Analizinde ileri adım (stepwise) yöntemi tercih edilmiştir. Bu yöntemde, hangi bağımsız değişkenlerin grupları anlamlı şekilde ayıracağını tespit edebilmek için bütün bağımsız değişkenler birlikte analize girer. Grupları anlamlı şekilde ayırmayan bağımsız değişkenler analizden çıkarılır (George ve Mallery, 2006). Bu çalışmada 5. Faktör (Bos zamanlarında Fen ile İlgili Faaliyet Yapma) grupları anlamlı bir şekilde ayırmadığından, bu faktör Diskriminant analizi dışına çıkarılmıştır ve bu durum sd değerinin 4 olmasına sebep olmuştur. Tabla 4'de dört örtük değişken (faktör yapısı) için standartlaştırılmış kononik korelasyon katsayıları ve korelasyon katsayıları verilmiştir. İki grubu anlamlı bir şekilde ayıran örtük değişkenler (faktör yapıları) diskriminant (ayırma) fonksiyonu (DF) da verilmiştir.

Tablo 4. Korelasyon katsayıları

FAKTORLER	Standartlaştırılmış Kanonik Korelasyon Katsayıları	Korelasyon Katsayıları
Öğrenci Merkezli Etkinlikler (OME)	-0.336	-0.186
Fene Yönelik Tutum (FYT)	0.328	0.181
Günlük Yasamdaki Fen Etkinliklerini Anlamlandırabilme (GFA)	0.689	0.429
Sosyoekonomik Düzey (SED)	0.889	0.655

$$DF = -0.336(OME) + 0.328(FYT) + 0.689(GFA) + 0.889(SED)$$

Tablo 5’te verilen grup merkezi değerleri iki grubun DF’ye göre yerini belirler. Bu grup merkezi değerlerine göre DF’deki olumlu (pozitif) katsayılı faktörler yüksek performans gösteren okullarda, olumsuz (negatif) katsayılı faktörler de düşük performans gösteren okullarda daha fazla yapıldığını belirtir. Grup merkezi değerleri ayrıca düşük performans gösteren okullar ve yüksek performans gösteren okullar için ortalama puanları belirtir.

Tablo 5. Grup merkezi değerleri

Okullar	Diskriminant Fonksiyonu (DF)
Düşük performans gösteren okullar	-1.265
Yüksek performans gösteren okullar	0.676

Yüksek performans gösteren okullarda yüksek olan faktör puanları şu faktörler içindir:

1. Fene Yönelik Tutum (FYT)
2. Günlük Yaşamdaki Fen Etkinliklerini Anlamlandırabilme (GFA)
3. Sosyoekonomik Düzey (SED)

Düşük performans gösteren okullarda yüksek olan faktör puan şu faktör içindir:

1. Öğrenci Merkezli Etkinlikler (OME)

Bu sonuçlar, Türkiye’de düşük performans gösteren okullarda öğrenci merkezli etkinliklerin yüksek performans gösteren okullara göre daha fazla uygulandığını göstermektedir. Diğer taraftan, yüksek performans gösteren okullarda bulunan öğrencilerin sosyo-ekonomik düzeyleri düşük performans gösteren okullarda bulunan öğrencilerden daha yüksektir. Yüksek performans gösteren okullarda bulunan öğrencilerin fene yönelik tutumları düşük performans gösteren okullarda bulunan öğrencilerin tutumlarından daha yüksek çıkmıştır. Son olarak, yüksek performans gösteren okullarda bulunan öğrenciler günlük yaşamda karşılarına çıkan fen ile ilgili etkinlikleri, düşük performans gösteren okullarda bulunan öğrencilere göre daha iyi anlamlandırmaktadırlar.

Sınıflandırma sonuçlarına bakıldığında, düşük performans gösteren okullara ve yüksek performans gösteren okullara doğru bir şekilde sınıflanmış öğrenci yüzdeleri sırasıyla %81.8 ve %84.8 dir. Diskriminant analizi sonucunda toplamda bütün öğrencilerin %83.8'nin doğru bir şekilde gruplandığı bulunmuştur.

TARTIŞMA

Bu çalışmada, Türkiye’de bulunan, PISA 2006’da yüksek performans gösteren okullar ile düşük performans gösteren okullar arasındaki farkların, öğrenci anketi cevaplarından faktör çözümlemesi sonucu elde edilen 5 örtük değişken açısından incelenmesi amaçlanmıştır. İlk olarak, PISA 2006 öğrenci anketi içerisinde çalışmanın amacına uygun olan sorular seçilmiştir. Bu sorulara verilen cevaplara faktör çözümlemesi yapılarak bu sorularından 5 örtük değişken (faktör yapısı) elde edilmiştir. Bu beş örtük değişken (faktör yapısı) sırasıyla; Öğrenci Merkezli Etkinlikler (OME), Fene Yönelik Tutum (FYT), Günlük Yaşamdaki Fen Etkinliklerini Anlamlandırabilme (GFA), Sosyo-ekonomik Düzey (SED), Boş Zamanlarında Fen ile İlgili Faaliyet Yapma (BFF) olarak belirlenmiştir. Daha sonra diskriminant (ayırma) analiz yöntemi kullanılarak, düşük performans gösteren okullar ile yüksek performans gösteren okullar arasında elde edilen 5 örtük değişken temelinde anlamlı farklar olup olmadığı ortaya çıkarılmıştır. Yapılan analiz neticesinde düşük performans gösteren okullarla yüksek performans gösteren okullar arasında, Öğrenci Merkezli Etkinlikler (OME), Fene Yönelik Tutum (FYT), Günlük Yaşamdaki Fen Etkinliklerini Anlamlandırabilme (GFA), Sosyo-ekonomik Düzey (SED) örtük değişkenleri için anlamlı farklar tespit edilmiştir. Boş zamanlarında Fen ile İlgili Faaliyet Yapma (BFF) örtük değişkeni için anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Bu çalışmanın önemli sonuçlarından birisi öğrenci merkezli etkinliklerin düşük performans gösteren okullarda yüksek performans gösteren okullara göre daha fazla uygulandığının ortaya çıkmasıdır. Diğer bir değişle, bu çalışma, fen derslerinde öğrenci merkezli etkinliklerin fazla yapıldığı bir sınıfın, düşük performans gösteren okulun bir sınıfı olma ihtimalinin çok yüksek olduğunu ortaya koymaktadır. Bu sonuç, son yıllarda fen

eğitimindeki eğilimlere bakıldığında her ne kadar beklenmedik gözüktse de, daha önce uluslararası veriler kullanılarak yapılan çalışmalar ile bir tutarlılık göstermektedir. Örneğin, TIMSS verileri kullanılarak yapılmış olan çalışmalarda, öğrenci merkezli etkinlikler ile öğrencilerin başarıları arasında olumsuz bir ilişki sonucu ortaya konmuştur (Leung, 2002; Ceylan ve Berberoglu, 2007). Benzer şekilde, Aypay, Erdogan ve Sozer (2007), TIMSS-99 verilerini kullanarak, düşük performans gösteren okullar ile yüksek performans gösteren okullar arasındaki farklılıkları bulmayı amaçlayan bir çalışma yapmışlar ve bu çalışmanın sonucunda fen derslerinde öğrenci merkezli etkinliklerin daha fazla kullanıldığı sınıflardaki öğrencilerin düşük puanlar aldıkları, fen derslerinde öğretmen merkezli etkinliklerin daha fazla kullanıldığı sınıflardaki öğrencilerin ise yüksek puanlar aldıkları tespit edilmiştir. Bununla beraber, uluslararası çalışmalarda yüksek performans gösteren Singapur, Japonya ve Hong-Kong gibi ülkelerin fen derslerinde yaptıkları etkinliklerin sıklığı incelendiğinde, bu ülkelerde fen derslerinde öğrenci merkezli etkinliklerin daha az uygulandığı görülmektedir (Leung, 2002; Pelgrum ve Plomp, 2002). Bu çalışmalarda bulunan sonuçların aksine, Japonya’da yapılan bir çalışmada, fen derslerinde, sınıf içersinde öğretmen tarafından deneylerin kurulması, öğrenciler tarafından deneylerin kurulması, öğrenciler tarafından yapılan araştırmaların sonuçlarının diğer öğrenciler ile paylaşılması, küçük gruplar halinde araştırmaların tartışılması gibi etkinlikler, fen derslerinin genel yapısını oluşturmaktadır. Ayrıca literatürde bulunan birçok çalışmada da fen derslerinde yapılan öğrenci merkezli etkinliklerin öğrenci başarısını olumlu yönde etkilediğinin vurguladığı görülmektedir (Caccovo, 2001; Yurelich ve diğ., 2001; Stright ve Supple, 2002; Von Secker ve Lissitz, 1999).

Bilindiği gibi Türkiye’de ulusal fen programında, ilköğretim düzeyinde 2005 yılında köklü bir değişim meydana gelmiştir. Türkiye’de gerçekleşen bu köklü değişim incelendiğinde, yenilenen fen ve teknoloji dersi programında öğrenci merkezli etkinliklerinin sayılarının çok fazlaştığı görülmektedir. Türkiye’de fen ve teknoloji dersi programındaki bu yenileme çok hızlı ve köklü olmuştur. Gerekli olan ihtiyaç analizleri tam olarak yapılmadan, kati ve yoğun bir şekilde uzun yıllardır kullanılan öğretmen merkezli etkinlikler temelli bir fen programından, öğrenci merkezli etkinlikler temeline dayanan bir programa geçiş bazı sorunların temeli olmuş olabilir. Örneğin, literatürde, gerekli olan

hazırlıklar yapılmadan, öğretmenlerin yıllardır uygulamış oldukları öğretim yöntemlerinin üzerine yavaş yavaş inşa edilmeden yapılan köklü ve hızlı değişimlerin öğretmenleri yetersiz kılacağı vurgulanmıştır (Amos ve Boohan, 2002). Bu nedenle, öğrenci merkezli etkinliklerin uygulanma sıklığının öğrenci başarısı ile olumsuz ilişkisini ortaya koyan bu çalışmada, öğrenci merkezli etkinliklerin fazlalığından ziyade, bu etkinliklerin kurallarına uygun, doğru bir şekilde uygulanmıyor oluşu bu sonucu tetikleyen en önemli etmenlerden birisi olabilir. Bu çalışmadan yola çıkarak, okullarda fen derslerinde uygulanan öğrenci merkezli etkinliklerin doğru, yerinde ve zamanında uygulanıp uygulanmadığını inceleyen nitel çalışmaların yapılması çok önemlidir.

Bu çalışmada, alan yazında da uygun görüldüğü gibi, ailenin eğitim durumu, evdeki kitap sayısı, öğrencinin kendine ait bir çalışma yerinin, masasının ve odasının olup olmadığı öğrencinin Sosyo-ekonomik düzeyini belirlemede bir gösterge olarak kullanılmıştır (Konstantopoulos, 2006). PISA 2006'ya katılan tüm ülkeler göz önüne alınarak yapılan analizde, öğrencilerin sosyo-ekonomik düzeylerinin öğrenci başarısının %14'lük varyansını açıkladığı ifade edilmiştir (OECD,2007). Bu çalışmada, daha önce yapılan çalışmalara paralel olarak (Mere ve diğ., 2006; Aypay ve diğ., 2007), yüksek performans gösteren okullarda bulunan öğrencilerin Sosyo-ekonomik düzeylerinin düşük performans gösteren okullarda bulunan öğrencilere göre daha yüksek olduğu bulunmuştur. PISA 2006 sonuçlarına göre düşük performans gösteren okullarda öğrencilerin Sosyo-ekonomik düzeylerinin ve başarı ile ilişkisinin daha detaylı incelenmesi için tasarlanacak nitel çalışmaların alan yazına önemli katkı sağlayacağı açıktır.

Bu çalışmanın bir başka sonucu da, öğrencilerin fene yönelik tutumlarının, onların fen başarılarına olumlu katkı sağladığını ortaya koymasındır. Diğer bir değişle, yüksek performans gösteren okullarda bulunan öğrencilerin fene yönelik tutumları, düşük performans gösteren okullardaki öğrencilere göre daha olumludur. Literatürde, öğrencilerin fene yönelik tutumları ile öğrenci başarısı arasındaki karşılıklı ilişkileri inceleyen birçok çalışma vardır. Morrel ve Leerman (1998) fene yönelik tutumun, öğretmen, öğrenme ortamı, öğrencilerin akranları, aile gibi birçok değişkenden etkilendiğini ortaya koymuştur. Gibson ve Chase (2006) yapmış oldukları çalışmada, öğrencilerin aktif olarak dahil oldukları uygulamalı ve araştırma esaslı etkinliklerin öğrencilerin fene yönelik ilgi ve

tutumlarını olumlu olarak sürdürmede yardımcı olduğunu ortaya koymuştur. Bu çalışmada bulunan, yüksek performans gösteren okullarda öğrenci merkezli etkinliklerin az yapıldığı sonucu düşünüldüğünde, öğrenci merkezli etkinliklerin az yapıldığı okullarda öğrencilerin fene yönelik tutumlarının yüksek olduğu ve öğrenci merkezli aktivitelerin çok yapıldığı okullarda öğrencilerin fene yönelik tutumlarının düşük olduğu sonucuna varılmaktadır. Bu sonuç, öğrenci merkezli etkinliklerin tam olarak, doğru, yerinde ve zamanında yapıp yapılmadığı konusundaki kaygıları artırmaktadır.

Bu çalışmada, boş zamanlarında fenle ilgili faaliyet yapma (BFF) örtük değişkeni iki ülke için anlamlı bir farklılık göstermemiştir. Bu sonuca göre öğrenciler boş zamanlarında fenle ilgili televizyon programları seyretmelerinin, fenle ilgili gazete ve dergi okumalarının, fenle ilgili radyo programları dinlemelerinin onların PISA 2006'daki fen başarılarına anlamlı katkısı olmamıştır. Bu sonuç nitel araştırma yöntemleri ile tasarlanmış bir çalışma ile tekrar araştırılmalıdır. Bu çalışmanın diğer bir sonucu da, yüksek performans gösteren okullarda bulunan öğrencilerin günlük yaşamda karşılarına çıkan fen etkinliklerini düşük performans gösteren okullarda bulunan öğrencilere göre daha iyi anlamlandırdıklarını ortaya koymaktadır. Düşük performans gösteren okullarda daha fazla öğrenci merkezli etkinliklerin kullanıldığı sonucuna bakılırsa bu sonuç beklenmedik bir sonuçtur. Öğrenci merkezli etkinlikler örtük değişkenini oluşturan bir soru da “Öğretmenin fen kavramlarının günlük yaşamımızla alakasını açıkça anlatması” sorusudur. Bu bağlamda, düşük performans gösteren okullarda uygulanan öğrenci merkezli etkinliklerin nitel araştırmalar ile irdelenmesi çok önemlidir.

Bu çalışma sonucunda eğitim politikacılarına ve öğretmenlere aşağıdaki öneriler yapılabilir;

1. Yeni oluşturulan programın öğrenci merkezli etkinliklere ağırlık verdiği düşünüldüğünde, bu etkinliklerin öğrenci gelişimini sağlayabilmek için doğru uygulanması çok önemlidir. Ancak öğrenci merkezli etkinliklerin doğru bir şekilde uygulanmadığı ve öğrencilerin fen başarılarına olumlu bir katkı sağlamadığı bu sonucun olası bir nedeni olabilir. Bu nedenle gerek yeni yetişen öğretmenlerimizin ve gerekse de mevcut fen öğretmenlerin gelişimlerinde önemli yer tutan öğretmen yetiştirme hizmet içi eğitim programlarının,

öğretmenlerin yeterliliklerini geliştirecek nitelikte yeniden ele alınmasını gerekli kılmaktadır.

2. Öğrencilerin fene yönelik tutumları gibi duyuşsal özellikleri de göz önünde tutulmalı ve bu boyutları geliştirecek olan öğrenci merkezli etkinlikler doğru bir biçimde uygulanmalıdır.
3. Öğrencilerin Sosyo-ekonomik düzeylerindeki farklılıklardan kaynaklanan başarı farklılıklarını giderebilmek için, Sosyo-ekonomik düzeyleri yüksek öğrencilerin faydalandıkları eğitim olanaklarının neler olduğu ortaya çıkarılmalı ve Sosyo-ekonomik düzeyi düşük öğrencilere fırsat eşitliği sağlanmalıdır.

Bu çalışma PISA 2006 verileri kullanılarak yapılan bir çalışmadır. Bu çalışmada bulunan örtük değişkenlerin yanında başka örtük değişkenleri de içeren, TIMSS ve PIRLS gibi başka uluslararası çalışmaların verileri kullanılarak benzer çalışmaların tasarlanmasında büyük yararlar görülmektedir.

KAYNAKÇA

- Aypay, A., Erdogan, M. ve Sozer, M.A (2007). Variation among schools on classroom practices in science based on TIMSS–1999 in Turkey. *Journal of Research in Science Teaching*, 44 (10), 1417-1435.
- Amos, S., Boohan, R., ve Open University. (2002). *Aspects of teaching secondary science: Perspectives on practice*. London: RoutledgeFalmer.
- Bosker, R.J., ve Witziers, B. (1996, Nisan). The magnitude of school effects. or: Does it really matter which school a student attends? Annual Meeting of the American Educational Research Association konferansında sunulmuş bildiri, New York, USA.
- Ceylan, E. ve Berberoğlu, G. (2007). Factors related with students' science achievement: A modeling study, *Education & Science*, 32, 36-48.
- Creemers, B. P. M., ve Reezigt, G. J. (2005). Linking school effectiveness and school improvement: The background and outline of the project. *School Effectiveness and School Improvement*, 16, 359–371.

- Caccovo, F. (2001). Teaching introductory microbiology with active learning. *American Biology Teacher*, 63, 172-174.
- Coleman, J. S., Campbell, E., Hobson, C., McPartland, J., Mood, A., Weinfield, F., ve York, R. (1966). Equality of educational opportunity. Washington, DC: U.S. Government Printing Office.
- D' Agostino, J. J. (2000). Instructional and school effects on students' longitudinal reading and mathematics achievements. *School Effectiveness and School Improvement*, 11, 197-235.
- George, D. ve Mallery, P. (2006). SPSS for Windows: Step by step (Altıncı Baskı). Boston: Pearson A and B.
- Gibson, H. L. (1998). Case studies of an inquiry-based science programs' impact on students' attitudes towards science and interest in science careers. ERIC document reproduction service no. ED 417 980.
- Green, S.B., Salkind, N.J. ve Akey, T.M. (2000). Using SPSS for windows: Analyzing and understanding data (İkinci Baskı). Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Greenwald, R., Hedges, L. V. ve Lane, R. D. (1996). The effects of school resources on student achievement. *Review of Educational Research*, 66, 361-396.
- Hanushek, E. A. (1986). The economics of schooling: Production and efficiency in public schools. *Journal of Economic Literature*, 24, 1141-1177.
- Hanushek, E. A. (1989). The impact of differential expenditures on school performance. *Educational Researches*, 18, 45-51.
- Kahle, J. B., Meece, J. ve Scantlebury, K. (2000). Urban African American middle school science students: Does standards-based teaching make a difference? *Journal of Research in Science Teaching*, 37, 1019-104.
- Konstantopoulos, S. (2006). Trends of school effects on student achievement: Evidence from NLS:72, HSB:82, and NELS:92. *Teachers College Record*, 108, 2550-2581.
- Leung, F.K. (2002). Behind the high achievement of East Asian students. *Educational Research and Evaluation*, 8, 87-108.
- Lokan, J. ve Greenwood, L. (2000). Mathematics achievement at lower secondary level in Australia. *Studies in Educational Evaluation*, 26, 9-26.

- Luyten, H., Visscher, A. ve Witziers, B. (2005). School effectiveness research: From a review of the criticism to recommendations for further development. *School Effectiveness and School Improvement*, 16, 249–379.
- Mere, K., Reiska, P. ve Smith, T.M. (2006). Impact of SES on Estonian students ‘ science achievement across different cognitive domains. *Prospects: Quarterly Review of Comparative Education*, 36, 497-516.
- Morrell, P.D. ve Lederman, N.G. (1998). Students' attitudes toward school and classroom science: Are they independent? *School Science and Mathematics*, 98, 76-82.
- Mortimore, P., Sammons, P., Stoll, L., Lewis, D. ve Ecob, R. (1988). *School matters*. Berkeley, CA: University of California Press.
- Nolen, S.B. (2003). Learning environment, motivation, and achievement in high school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 44, 347-368.
- Odom L.A., Stoddard, E.R., ve La Nasa, S.M. (2007). Teacher practices and middle-school science achievements. *International Journal of Science Education*, 29, 1329-1346.
- Organization for Economic Cooperation and Development. (2007). *PISA 2006 Science Competencies for Tomorrows’ World*, Volume 1-2, Author, Paris, France.
- Organization for Economic Cooperation and Development. (2009). *PISA 2006 Technical Report*, Author, Paris, France.
- Papanastasiou, C. ve Papanastasiou, E.C. (2004). Major influences on attitudes towards science. *Educational Research and Evaluation*. 10, 239-257.
- Papanastasiou, C. (2002). School, teaching, and family influence on students attitude toward science: Based on TIMSS data on Cyprus. *Studies in Educational Evaluation*, 28, 71-86.
- Papanastasiou, C. (2008). A residual analysis of effective schools and effective teaching in mathematics. *Studies in Educational Evaluation*, 34, 24-30.
- Papanastasiou, E. C. ve Ferdig, R. E. (2003). Computer use and mathematical literacy. An analysis of existing and potential relationships. *Third Mediterranean Conference on Mathematical Education konferansında yayımlanan bildiri*, Athens, Hellas: Hellenic Mathematical Society, 335–342.

- Papanastasiou, E.C., Zembylas, M. ve Vrasidas, C. (2003). Can computer use hurt science achievement? The USA Results from PISA. *Journal of Science Education and Technology*, 12, 325-332
- Pelgrum, W.J. ve Plomp, T. (2002). Indicators of ICT in mathematics: Status and covariation with achievement measures. In D.F. Robitaille & A.E. Beaton (Eds.), *Secondary analysis of the TIMSS data* (ss. 317-330). Dordrecht, Netherlands: Kluwer.
- Rosenholtz, S. J. (1985). Effective schools: Interpreting the evidence. *American Journal of Education*, 93, 352-388.
- Rutter, M., Maughan, B., Mortimore, P., Ousten, J. ve Smith, A. (1979). *Fifteen thousand hours: Secondary schools and their effects on children*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Scheerens, J. ve Creemers, B. P. M. (1989). Conceptualizing school effectiveness. *International Journal of Educational Research*, 13, 691-706.
- Schmidt, W.H., Jorde, D., Barrier, E., Gonzalo, I., Moser, U. ve Shimizu, K. (1996). *Characterizing pedagogical flow: An investigation of mathematics and science teaching in six countries*. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer.
- Stright, A.D. ve Supplee, L.H. (2002). Children's self-regulatory behaviors during teacher-directed, seat-work, and small-group instructional contexts. *Journal of Educational Research*, 95, 235-244
- Tabachnick, B.G. ve Fidell, L.S. (2001). *Using multivariate statistics* (Dördüncü Baskı.). Boston: Allyn and Bacon.
- Teddlie, C. ve Stringfield, S. (1993). *Schools make a difference: Lessons learned from a 10 year study of school effects*. New York: Teachers College Press.
- Van de Grift, W. J. C. M. ve Houtveen, A. A. M. (2006). Underperformance in primary schools. *School Effectiveness and School Improvement*, 17, 255-273.
- Von Secker, C. ve Lissitz, R. W. (1999). Estimating the impact of instructional practices on student achievement in science. *Journal of Research in Science Teaching*, 36, 1110-1126.

- White, K. R. (1982). The relation between socioeconomic status and academic achievement. *Psychological Bulletin*, 91, 461-481.
- White, S. W., Reynolds, P. D., Thomas, M. M. ve Gitzlaff, N.J. (1993). Socioeconomic status and achievement revisited. *Urban Education*, 28, 328-343.
- Yayan, B. ve Berberoğlu, G. (2004). A Re-Analysis of the TIMSS 1999 Mathematics Assessment Data of the Turkish Students. *Studies in Educational Evaluation*. 30, 87-104.
- Yuretich, R.F., Khan, S.A., ve Leckie, R.M. (2001). Active-learning methods to improve student performance and scientific interest in a large introductory oceanography course. *Journal of Geoscience Education*, 49, 111-119.