

ABD’de TIMSS’e göre Düşük ve Yüksek Performans Göstermiş Okulların Karşılaştırılması

Eren CEYLAN¹
Ankara Üniversitesi

Valarie AKERSON²
Indiana Üniversitesi

Öz

Okul farklılıkları öğrencilerin fen performanslarını açıklayan belirleyici etmenlerden birisi olarak gösterildiğinden, bu çalışma ABD’de bulunan, TIMSS 2007 de düşük ile yüksek performans gösteren okullar arasındaki farkları incelemek için yapılmıştır. Düşük ile yüksek performans gösteren okullar arası farkları ortaya çıkarmak için ayırma (diskriminant) analizi kullanılmıştır. Sonuçlar, düşük ve yüksek performans gösteren okulların altı bileşik değişkene göre anlamlı bir şekilde ayrıldığını göstermektedir. Araştırma odaklı etkinliklerin kullanılması yüksek performans gösteren okullarda teşvik edilirken, öğretmen merkezli etkinliklerin düşük performans gösteren okullarda uygulandığı bulunmuştur. Beklenildiği gibi, öğrencilerin sosyoekonomik durumları okul idareleri tarafından üzerinde durulması gereken önemli bir etmen olarak karşımıza çıkmaktadır.

Anahtar Kelimeler: TIMSS, okul etkisi, fen başarısı, ayırma analizi

Giriş

TIMSS (Trends in Mathematics and Science Study), PISA (Programme for International Student Assessment) ve PIRLS (Progress in International Reading Literacy Study) gibi uluslararası çalışmalar eğitimdeki önemleri ve sahip oldukları kapsamlı veri dolayısı ile dünya genelinde birçok araştırmacının dikkatini çekmektedir. Kuşkusuz, bunlar içinde en fazla bilinen, fen ve matematik alanlarında öğrencileri müfredat bağlamında değerlendiren en geniş karşılaştırmalı eğitim çalışması olan TIMSS çalışmasıdır ve her dört senede bir yapılmaktadır. 59 ülkenin katılımı ile dördüncü ve sekizinci sınıf düzeylerinde yaklaşık yarım milyon öğrenci TIMSS 2007’de yer almıştır (Martin, Mullis & Foy, 2008).

Okullar arası eşitliği sağlayabilmek için öğrencilerin akademik başarılarının okul farklılığından etkilenip etkilenmediğini anlamak önemlidir. Uluslararası çalışmaların amaçlarından birisi de farklı öğrencilerin fen performansları arasındaki farklılığın okul farklılığı ile ilişkisinin ne büyüklükte olduğunu tespit etmektir. Örneğin, PISA 2006 sonuçlarına göre, sonuçlar ülkeden ülkeye farklılık gösterse de, öğrenci performansındaki farklılığın üçte birinin okullar arasından kaynaklandığı belirtilmiştir (OECD, 2007). Bununla beraber, TIMSS sonuçlarında da okulların önemi vurgulanmıştır (Schmidt, Jorde, Barrier, Gonzala, Moser, & Shimizu, 1996). Ayrıca, 103 tane okul etkisini inceleyen çalışma üzerinden yapılan bir meta-analiz çalışmasına göre öğrenci başarısındaki farklılığın %18’nin okul farklılığı ile ilişkili olduğu tespit edilmiştir (Bosker & Witziers, 1996).

Okul özellikleri yanında, Nolen (2003) yapmış olduğu çalışmada sınıf içerisindeki özelliklerin öğrenci başarısını, öğrencilerin duyuşsal özelliklerinden daha fazla etkilediğini açıklamaktadır. Bununla beraber, Odom, Stoddard, and LaNasa (2007) yapmış oldukları çalışmada sınıf içi öğretim pratiklerinin öğrencilerin başarısını etkileyen diğer bir etken olduğu sonucuna varmışlardır. Ayrıca, öğrenci merkezli etmenler ile öğrencilerin fene yönelik tutumları arasındaki olumlu ilişki, öğrencilerin fen başarılarını etkileyen anlamlı bir etmen olarak kabul edilmektedir (Papanastasiou, Zembylas, &

¹ Yrd. Doç. Dr. Eren Ceylan, Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Fakültesi, OFMAE Bölümü, ernceylan@gmail.com

² Prof. Dr. Valarie Akerson, Indiana University, School of Education, Curriculum and Instruction, vakerson@indiana.edu

Vrasidas, 2004). Bahsedilen değişkenler arasındaki ilişkiyi inceleyen araştırmalar, eğitim araştırmaları çalışmaları arasında büyüyen bir alan olarak karşımıza çıkmaktadır (Atar & Atar, 2012; Aypay, Erdogan, & Sozer, 2007; Papanastasiou, 2008; Papanastasiou, Zembylas, & Vrasidas, 2004; Papanastasiou & Papanastasiou, 2004; Yayan & Berberoglu, 2004).

Diğer taraftan, öğrencilerin sosyoekonomik seviyeleri (SES) ve ailelerinin eğitim geçmişleri, öğrencilerin okul performansları ile ilişkili diğer değişkenler olarak belirtilmektedir (Papanastasiou, 2008). Sosyoekonomik seviye araştırmacılar tarafından farklı şekillerde tanımlansa da, öğrencilerin sosyoekonomik seviyeleri ve onların test puanları arasındaki güçlü ilişki sosyal bilimlerde belirtilmiştir (Konstantopoulos, 2006; White, Reynolds, Thomas, & Gitzlaff, 1993).

TIMSS’de öğrencilerin fen genel fen puanları yanında, onların ilgili sorular bağlamında bilme, uygulama ve akıl yürütme şeklinde üç bilişsel boyut temelinde de puanları üretilmektedir. Öğrencilerin sonuç çıkarma becerilerini değerlendiren sorular, sonuç çıkarma becerileri yanında onların bilimin doğası hakkındaki görüşlerini ve yordama bilgileri hakkında da çıkarımda bulunmamızı sağlayacak uygun sorulardır. Bununla beraber, TIMSS 2007’de ABD’de bulunan sekizinci sınıf öğrencilerinin genel fen puanları ile onların fen alanında sonuç çıkarma puanları arasında oldukça güçlü bir ilişki vardır. Bu nedenle, okul etkinliği araştırmaları ve uluslararası çalışmalar temelinde, bu çalışma, TIMSS 2007’de, ABD’de bulunan sekizinci sınıf öğrencilerinin fen sonuç çıkarma puanlarına göre düşük performans göstermiş okullar ile yüksek performans göstermiş okullar arasındaki farklılıkları araştırmaktadır. Öğrenci anketinden elde edilen verilerin faktör çözümlemesi ile elde edilen öğrencilerin fene yönelik tutumları, araştırma-merkezli etkinlikler, feni öğrenme gerekliliği, öğrenci merkezli etkinlikler, okul dışı etkinlikler, ve öğrencilerin sosyoekonomik seviyeleri gibi bileşik (örtük) değişkenler, düşük ve yüksek performans gösteren okulların farklılığının araştırılmasında odaklanılan değişkenler olmuştur.

Yöntem

Örneklem

TIMSS’de kullanılan iki aşamalı tabakalı örneklem yöntemi ile, ABD’de bulunan özel ve devlet okullarının içinde bulunduğu toplam 239 okuldan, 7377 sekizinci sınıf öğrencisi TIMSS 2007 ABD örneklemini olarak seçilmiştir. Bu örneklem 3721 kız ve 3656 erkek öğrenciden oluşmaktadır. TIMSS’de kullanılan bu örneklem içinden 48 okuldan, toplam 1465 öğrenci bu çalışma için seçilmiştir. Bu okullardan TIMSS 2007’de öğrencilerin fen sonuç çıkarma puanlarına göre 24 tane okul düşük performans gösteren, 24 tane okulda yüksek performans gösteren okul olarak belirlenerek seçilmiştir. Bu okullarda 783 erkek 682 kız öğrenci bulunmaktadır. Düşük performans gösteren okullarda 753 ve yüksek performans gösteren okullarda ise 712 öğrenci bulunmaktadır.

Veri Toplama Araçları

TIMSS 2007’de öğrencilerin özelliklerini, onların kendileri hakkındaki algılarını, fene yönelik tutumlarını, sınıflardaki fen öğretim uygulamalarını, onların okul dışı etkinliklerini ve ödev alışkanlıklarını ortaya çıkarmak için Öğrenci Anketi kullanılmıştır (Martin et al., 2008). Bununla beraber, TIMSS 2007’de öğrencilerin okullardaki müfredat bağlamında performansları hakkında bilgi toplamak için Fen Başarı Testi de uygulanmıştır. Fen Başarı Testi toplamda biyoloji, kimya, fizik ve yer bilimleri konu alanlarında 94 fen sorusu içermektedir. Bu konu alanlarındaki sorular bilme, uygulama ve akıl yürütme bilişsel seviyelerinde oluşturulmuş sorulardır. Öğrencilerin fen sonuç çıkarma puanlarının bu çalışmada kullanılmasının nedeni onların üst düzey düşünme becerileri ve bilimin doğası hakkındaki görüşleriyle ilgili çıkarımlar yapmaktır.

Analiz

Yapılan ölçümler temelinde grup farklılıklarını ortaya koymak veya bireyleri gruplara ayırmak için ayırma (discriminant) analizi kullanılmaktadır (Green, Salkind, & Akey, 2000). Bu çalışmada, öğrencilerin öğrenci anketine vermiş oldukları cevaplardan elde edilen 30 değişkenin

oluşturduğu altı faktör yapısı (öğrencilerin sosyoekonomik seviyeleri, fene yönelik tutumları, sınıfçı etkinlikler, öğrencilerin okul dışı etkinlikleri) bağlamında ayırma analizi yapılmıştır.

Ayırma analizi yapılmadan önce, ABD’de çalışmaya katılan tüm okullar (239) almış oldukları fen sonuç çıkarma puan ortalamalarına göre yüksek puandan düşük puana göre sıralanmıştır. En yukarıda kalan %10 içerisindeki okullar (listenin en üstünde bulunan 24 okul) ve en alttaki %10 içerisindeki okullar (listenin en altında kalan 24 okul) ayırma analizi için alınmıştır. Listedeki diğer okullar ortalama performans gösteren okullar olarak değerlendirilmiş veri setinden çıkarılmıştır. Böylece, örneklemimiz 48 okuldan 1465 öğrenciyi kapsamaktadır. Düşük performans gösteren okullardaki öğrencilerin ortalaması 435.62 ve Yüksek performans gösteren okullardaki öğrencilerin ortalaması 592.95 bulunmuştur.

Yapılan ayırma analizinde ileri adım (stepwise) yöntemi tercih edilmiştir. F-giriş değeri 1.15 ve F-çıkış değeri 1.00 olarak belirlenerek, Wilks’ lambda minimize edilmiştir. Bununla beraber, Box’s M işaretlenerek çokdeğişkenli normallik varsayımı kontrol edilmiştir. Bağımsız değişkenlerin çok değişkenliği için varyans analizi seçilmiştir. Bunlara ek olarak, standartlaştırılmamış ayırma fonksiyon katsayısı, birleştirilmiş grup grafiği ve özet tablosu işaretlenen diğer seçenekler olmuştur (Green, Salkind, & Akey, 2000).

Bulgular

Daha önce bahsedildiği gibi, öğrenci anketinden elde edilen verilerin faktör çözümlemesi ile ortaya çıkarılan bazı boyutlar bağlamında düşük performans gösteren okullar ile yüksek performans gösteren okullar arasında farklılıklar olup olmadığını anlamak için ayırma (discriminant) analizi yapılmıştır. Bu nedenle, ayırma analizinden önce, öğrenci anketinden seçilen sorular bağlamında boyutları ortaya çıkarabilmek için faktör çözümlemesi yapılmıştır.

Faktör Çözümlemesi

Faktör çözümlemesi öğrenci anketinde bulunan öğrencilerin geçmişleri, algıları, fene yönelik tutumları, sınıflarda fen öğretim uygulamaları, öğrencilerin okul dışı etkinlikleri ve öğrencilerin ödev yapma alışkanlıkları ile ilgili bazı sorular seçilerek faktör puanları elde etmek için yapılmıştır. Bu boyutları saptamak ve belirlemek için 30 değişken (soru) seçilmiştir. Soruların seçilmesi sırasında alan yazınında bulunan araştırmalar dikkate alınmıştır (Apay, Erdogan, and Sozer, 2007; Ceylan & Berberoglu, 2007; Papanastasiou, 2002 Yayan & Berberoglu, 2004).

Faktör çözümlemesinin varsayımlarını kontrol etmek için bazı indeksler incelenmiştir. KMO değeri 0.863 bulunmuştur. Bu değer seçilen sorulardan oluşan verinin dağılımının oldukça yeterli olduğunu göstermektedir. Bununla beraber, Barlett’s testinde de anlamlı bir sonuç ($p<0.05$) elde edilmiştir. Bu sonuca göre, çok değişkenli normallik varsayımının sağlandığı söylenilebilir.

Faktör çözümlemesi ile elde edilen altı boyutun özdeğerleri sırasıyla 6.09, 3.33, 2.09, 2.03, 1.70 ve 1.52 dir. Her boyutun açıkladığı varyans sırasıyla %20.30, %11.1, % 6.97, %6.77, %5.69 ve %5.07 olarak hesaplanmıştır. Bununla beraber, yapılan Scree testi de altı boyutun olduğunu göstermektedir. Tablo 1’de faktör çözümlemesi ile elde edilen boyutlar ve bunların isimleri, her bir faktöre karşılık gelen faktör yükleri verilmektedir.

Tablo 1.
Faktör Boyutları, İsimleri ve Faktör Yükleri

SORULAR	FAKTÖR İSİMLERİ	F1	F2	F3	F4	F5	F6
1.Fenin güçlü oldunan alanlardan biri olması		.753					
2.Fen iyi olduğum bir alan olması		.735					
3.Feni kolaylıkla öğrenme	Fene	.727					
4.Fenin diğerlerine göre bana zor gelmesi (ters)	Yönelik Tutum	.724					
5.Feni sevme durumu		.698					
6.Fen öğrenirken eğlenme		.663					
7.Feni sıkıcı bulma (ters)		.626					
8.Bir deney veya araştırma yapma			.833				
9.Öğretenin bir deneyi veya araştırmayı sunması			.797				
10.Bir deney veya bir araştırma planlama veya tasarlama	Araştırma-merkezli Çalışmalar		.792				
11.Gözlem yapma ve gördüğünü tanımlama			.730				
12.Bir deney veya araştırma üzerinde küçük gruplar halinde çalışma			.708				
13.Bir iş elde etmek için fende iyi olma ihtiyacı				.782			
14. Diğer konu alanlarını öğrenmek için fene olan ihtiyaç	Fen Öğrenme Gerekliliği			.755			
15.Universiteye girmek için fende iyi olma ihtiyacı				.749			
16.Fen öğrenmenin günlük yaşamda yardımcı olacağı				.747			
17.Bilimsel olguları ve prensipleri ezberleme					.660		
18.Ders kitaplarını ve diğer kaynakları okuma					.657		
19.Problemler üzerine kendi kendine çalışma	Öğretmen Merkezli etkinlikler			.652			
20.Quiz veya test alma				.611			
21.Problemleri çözmek için bilimsel formüller ve kanunlar kullanma				.594			
22.Öğretmenin ders anlatımı yapması				.575			
23.Okuldan önce ve sonra internet kullanımı						.769	
24.Okuldan önce ve sonra bilgisayar oyunları oynama	Okul Dışı Etkinlikler					.710	
25. Okuldan önce ve sonra televizyon ve video seyretme						.669	
26. Okuldan önce ve sonra arkadaşları ile oynama ve konuşma						.610	
27.Evde internet bağlantısına sahip olma							.807
28.Evde bilgisayar sahibi olma	Socioekonomik Seviye						.749
29.Evdeki kitap sayısı							.605
30.Evde çalışma masasına sahip olma							.438

Faktör analiz sonuçlarına göre ilk boyut (fene yönelik tutum) yedi değişkenden, ikinci boyut (araştırma-merkezli etkilikler) beş değişkenden, üçüncü boyut (fen öğrenme gerekliliği) dört değişkenden, dördüncü boyut (öğretmen-merkezli etkinlikler) altı değişkenden, beşinci boyut (okul dışı etkinlikler) dört değişkenden, altıncı boyut (sosyoekonomik seviye) dört değişkenden oluşmaktadır. Seçilen değişkenlerin özellikleri, aynı boyut altında toplanmaları ve alan yazınındaki ilgili araştırmalar (Atar & Atar, 2012; Aypay, Erdogan, and Sozer, 2007; Ceylan & Berberoglu, 2007) dikkate alınarak faktör isimleri verilmiştir.

Ayırma (discriminant) Analizi

Ayırma (discriminant) Analizi faktör çözümlemesi sonucunda elde edilen faktör puanları temel alınarak yapılmıştır. Faktör çözümlemesinden altı faktör puanı elde edilmiştir. Öğrencilerin fen sonuç çıkarma puanlarına göre okullar düşük ve yüksek performans gösteren okullar olarak sınıflanmış, okul performansı olarak isimlendirilmiş ve çalışmanın bağımlı değişkeni olarak tanımlanmıştır. Çalışmanın bağımsız değişkenleri, ilgili boyutların faktör puanları olarak tanımlanmıştır (fene yönelik tutum, araştırma-merkezli etkinlikler, fen öğrenme gerekliliği, öğretmen merkezli etkinlikler, okul dışı etkinlikler ve sosyoekonomik seviye). Çokdeğişkenli normallik varsayımının sağlanıp sağlanmadığı, Box Testi kullanılarak incelenmiştir. Çokdeğişkenli normallik varsayımı yerine getirilemese de, örneklem sayısının orta ve geniş büyüklükte olduğu durumlarda ayırma analizinin geçerli sonuçlar verdiği vurgulanmaktadır (Green, Salkind, & Akey, 2000).

Ayırma analizinin özdeğeri ve kanonik korelasyon değeri sırasıyla 0.629 ve 0.620 olarak elde edilmiştir. Yüksek özdeğer daha iyi ayırmayı ifade ettiğinden, elde edilen bu özdeğerin güçlü bir fonksiyonu işaret ettiği söylenebilir. Bununla beraber, yüksek bir korelasyon fonksiyonun iyi ayırt ettiğini göstermektedir. Bağımlı değişkende açıklanan varyans kanonik korelasyonun karekökü alınarak hesaplanır. Elde edilen η^2 (eta kare) değeri 0.384 olarak hesaplanmış ve bu da ayırma analizi neticesinde iki okul grubu arasındaki farklılık üzerinden açıklanan puan varyansının %38 olduğu bulunmuştur. Diğer taraftan, grupların bağımsız değişkenler bazında birbirinden anlamlı bir şekilde ayrılıp ayrılmadıklarını anlamak için ki-kare ve Wilks’ Lambda değerleri incelenmiştir. Analiz sonucunda Wilks’ Lambda değeri 0.615 bulunmuştur. Ayrıca ki-kare değeri $X^2(6, N= 1465) = 636.3$ ve $p < 0.05$ bulunmuştur. Bu sonuç yüksek performans gösteren okullar ile düşük performans gösteren okullar arasında elde edilen altı boyut bağlamında anlamlı farklılıkların olduğunu ifade eder. Bu sonuçların özeti Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2.

Kanonik Ayırma Fonsiyonu İstatistikleri

Fonksiyon	Özdeğer	% Varyans	Kanonik Korelasyon	Wilks’ Lambda	X ²	sd	Anlamlılık
1	0.626	100	0.620	0.615	636.303	6	0.000

Tablo 3’de standartlaştırılmış korelasyon ve korelasyon katsayıları altı faktör puanı için verilmektedir. Altı faktör puanı temelinde elde edilen ayırma fonksiyonu (AF) da Tablo 3’ün ardından verilmiştir.

Tablo 3.
Korelasyon Katsayıları

FAKTÖRLER	Standartlaştırılmış Kanonik Korelasyon Katsayıları	Korelasyon Katsayıları
Sosyoekonomik Seviye (SES)	.915	1.066
Fene Yönelik Tutum (FYT)	.311	.318
Araştırma-merkezli Etkinlikler (AME)	.193	.193
Fen Öğrenme Gerekliliği (FÖG)	.048	.049
Öğretmen Merkezli Etkinlikler (ÖME)	-.113	-.113
Okul Dışı Etkinlikler (ODE)	-.538	-.564
Sabit		-.006

$$AF = 0.915 (SES) + 0.311 (FYT) + 0.193 (AME) + 0.48 (FÖG) - 0.113 (ÖME) - 538 (ODE)$$

Hangi bağımsız değişkenin düşük ve yüksek performans düzeyindeki okullarda farklılaştığı, grup merkezi değerlerinin ilgili yerine göre belirlenebilir. Bu grup merkezi değerlerine göre ayırma fonksiyonundaki olumlu (pozitif) katsayılı faktörler yüksek performans gösteren okullarda, olumsuz (negatif) katsayılı faktörler de düşük performans gösteren okullarda daha fazla yapıldığını belirtmektedir. Grup merkezi değerleri ayrıca düşük performans gösteren okullar ve yüksek performans gösteren okullar için ortalama puanları belirtir (George and Mallery, 2006).

Tablo 4.
Grup Merkezi Değerleri

Okullar	Ayırma Fonksiyonu (AF)
Düşük Performans Gösteren Okullar	-0.776
Yüksek Performans Gösteren Okullar	0.805

Yüksek performans gösteren okullarda öğrencilerin yüksek faktör puanlarının olduğu faktör boyutları sırasıyla: Sosyoekonomik seviye, Araştırma-merkezli etkinlikler, Fene Yönelik Tutum ve Fen Öğrenme Gerekliliği dir. Diğer taraftan, düşük performans gösteren okullarda öğrencilerin yüksek faktör puanlarının olduğu faktör boyutları sırasıyla: Öğretmen-merkezli Etkinlikler ve Okul dışı Etkinliklerdir. Başka bir deyişle, Yüksek performans gösteren okullarda bulunan öğrencilerin sosyoekonomik seviyelerinin yüksek olduğu, sınıf içerisinde daha fazla araştırma-merkezli etkinlikler yaptıkları, fene yönelik tutumlarının olumlu olduğu ve fen öğrenmenin gerekli olduğunun farkında oldukları yorumu yapılabilir. Diğer taraftan, düşük performans gösteren okullarda bulunan öğrencilerin sınıf içerisinde daha fazla öğretmen merkezli etkinlikler yaptıkları ve okul dışı etkinliklere daha fazla zaman ayırdıkları söylenebilir.

Sınıflandırma sonuçlarına bakıldığında, düşük performans gösteren okullara ve yüksek performans gösteren okullara doğru bir şekilde sınıflanmış öğrenci yüzdeleri sırasıyla %75.2 ve %86,4’ tür. Ayırma analizi sonucunda toplamda bütün öğrencilerin %80.7’sinin (1465 öğrenci) doğru bir şekilde gruplandığı bulunmuştur. Bununla beraber, yüksek performans gösteren okullarda öğrencilerin fen sonuç çıkarma puanları bağımsız değişkenlerden şu şekilde etkilenmiştir: öğrencilerin sosyoekonomik seviyeleri ($\beta = 0.915$), öğrencilerin fene yönelik tutumları ($\beta = 0.311$), sınıf içerisinde kullanılan araştırma merkezli etkinlikler ($\beta = 0.193$), feni öğrenme gerekliliği ($\beta = 0.048$). Diğer taraftan, düşük performans gösteren okullarda öğrencilerin fen sonuç çıkarma puanları bağımsız değişkenlerden şu şekilde etkilenmiştir: fen sınıflarındaki öğretmen merkezli etkinlikler ($\beta = -0.113$) ve okul dışı etkinlikler ($\beta = -0.538$).

Ayırma analizi sonuçlarına göre araştırma merkezli etkinlikleri veya öğrenci merkezli etkinlikleri sınıf içerisinde daha fazla öğrencilerin TIMSS fen testindeki fen sonuç çıkarma puanlarının

öğretmen merkezli etkinlikleri kullanan öğrencilerden daha fazla olduğu bulunmuştur. Ayrıca, fende sonuç çıkarma puanları yüksek olan öğrencilerin fene yönelik tutumlarının olumlu, sosyoekonomik seviyelerinin yüksek ve okul dışı etkinliklerde daha az zaman harcadıkları tepsi edilmiştir. Sonuçlar ve bunların olası nedenleri aşağıdaki bölümde tartışılacaktır.

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmanın amacı öğrencilerin sosyoekonomik seviyeleri, fene yönelik olan tutumları, sınıf içerisinde yapmış oldukları araştırma merkezli etkinlikler, öğretmen merkezli etkinlikler, fen öğrenme gerekliliğini anlama, okul dışı etkinlikler gibi bileşik değişkenler bağlamında düşük ve yüksek performans gösteren okullar arasındaki farklıları incelemektir. Öğrencilerin TIMSS 2007’deki fende sonuç çıkarma puanlarına göre okullar düşük performans gösteren ve yüksek performans gösteren okullar üzere gruplandırılmıştır. TIMSS 2007’deki öğrenci anketinden elde edilen verilerin faktör çözümlemesi ile ortaya çıkarılan bu bileşik değişkenler bağlamında ayırma analizi yapılmıştır. Ayırma analizi sonuçlarına göre ABD’de bulunan sekizinci sınıf seviyesinde düşük performans gösteren okullar ile yüksek performans gösteren okullar altı bileşik değişken bağlamında farklılık göstermektedir.

Faktör çözümlemesi ile elde edilmiş faktörlerin puanları (öğrencilerin ortalama faktör puanları) incelendiğinde yüksek performans gösteren okullarda bulunan öğrencilerin sosyoekonomik seviyeleri, fene yönelik tutumları, araştırma merkezli etkinlikler ve fen öğrenmenin gerekliliğini anlama gibi bileşik değişkenlerde ortalama faktör puanlarının yüksek, düşük performans gösteren okullarda ise öğretmen merkezli etkinlikler ve okul dışı etkinlikler gibi bileşik değişkenlerinde ortalama faktör puanlarının yüksek olduğu görülmektedir. Diğer bir ifadeyle, yüksek performans gösteren okullarda öğrencilerin sosyoekonomik seviyeleri ve fene yönelik tutumlarının yüksektir. Bununla beraber, bu okullarda bulunan öğrenciler fen derslerinde daha fazla araştırma-merkezli etkinlikler yapılmakta ve öğrenciler kendi yaşamları için feni öğrenmenin gerekli olduğunu düşünmektedirler. Diğer taraftan, düşük performans gösteren okullarda öğrenciler fen derslerinde daha fazla öğretmen merkezli etkinlikler yapmakta ve okul dışı etkinliklere daha fazla zaman harcamaktadırlar.

Yapılan çalışmalar öğrencilerin akademik başarıları ile onların sosyoekonomik seviyeleri arasında varolan ilişkiyi vurgulamaktadır (örn; Gustafsson, 1998; Yang, 2003). Ancak, sosyoekonomik seviyeye tek boyutlu bir kavram şeklinde yaklaşılması, sosyoekonomik seviyenin farklı boyutlarının öğrencilerin akademik başarıları üzerenine etkisinin gözden kaçmasına yol açabilir. Ebeveynlerin eğitim seviyesi, öğrencilerin eğitim kaynakları, sahip olunan ev eşyaları, öğrenme ortamlarının niteliği sosyoekonomik seviyenin bazı boyutları olarak belirtilebilir ve genellikle sosyoekonomik seviyenin bir göstergesi olarak kullanılır (Konstantopoulos, 2006). Bu çalışmada, sahip olunan ev eşyaları sosyoekonomik seviye göstergesi olarak kullanılmıştır. Bununla beraber, TIMSS 2003 verilerine göre Estonya’da bulunan öğrencilerin fen başarıları ile onların sosyoekonomik seviyeleri arasında güçlü bir ilişkinin olduğu yapılan bir çalışmada açıklanmıştır (Mere, Reiska, and Smith, 2006). Bu nedenle, yüksek sosyoekonomik seviyenin yüksek performans gösteren okullardaki öğrencilerin bir özelliğinin bulunması geçmişte yapılan çalışmaların sonuçları ile bir tutarlılık göstermektedir.

Bu çalışmanın diğer bir bulgusu da öğrencilerin fene yönelik tutumları bileşik değişkenin öğrencilerin fende sonuç çıkarma puanlarına olumlu katkısıdır. Başka bir ifadeyle, yüksek performans gösteren okullardaki öğrencilerin fene yönelik tutumlarını olumlu olma eğilimindedir. Geçmişte öğrencilerin tutumlarının ve başarılarının karşılıklı ilişkilerini inceleyen birçok çalışma yapılmıştır (Atar & Atar, 2012; Ceylan & Beberoğlu, 2007; Aypay, Erdogan, and Sozer, 2007) . Gibson ve Chase (2002) yapmış oldukları çalışmayla fende öğrencilerin aktif olarak katılmasını sağlayan araştırma temelli yaklaşımlara dayalı etkinliklerin orta okuldaki öğrenci ilgisini daha üst yıllara taşınmasına yardımcı olduğunu ortaya koymuşlardır. Başka bir deyişle, araştırma temelli yaklaşım kullanma fen dersinde öğrencilerin yüksek ilgisini sürdürebilmelerini sağlamaktadır. Bu çalışma, öğrencileri fene yönelik tutumlarının yüksek olmasının yanında, yüksek performans gösteren

okulların bir özelliğinin de fen derslerinde daha fazla araştırma temelli etkinliklerin uygulandığını ortaya koymaktadır. Bu nedenle, yüksek performans gösteren okullarda öğrencilerin fene yönelik tutumlarının yüksek olmasının nedeni, öğrencilerin fende yüksek sonuç çıkarma puanları yanında, fen derslerinde kullanılan öğretim uygulamaları olabilir.

“Araştırma-merkezli etkinlikler” boyutunun öğrencilerin fendeki sonuç çıkarma puanlarına olumlu katkısı bu çalışmanın bulgularındandır. Yani, yüksek performans gösteren okullarda fen derslerinde araştırma-merkezli etkinlikler daha fazla uygulanmaktadır. Bu çalışmada araştırma merkezli etkinlikler boyutunu oluşturan etkinlikler; deney veya araştırma yapılması, deney veya araştırmanın öğretmen tarafından sunulması, bir deney veya araştırma tasarlanması, gözlem yapılması, bir deney veya araştırma üzerinde küçük gruplarla çalışılmasıdır. Fen başarısı uluslararası ortalamanın üzerinde olan Japonya’da yapılmış olan bir çalışmada fen derslerinde gözlemlenen sekiz özel etkinlik yapısı açıklanmıştır. Öğretmenler tarafından deneylerin sunulması, öğrenciler tarafından deneylerin yapılması, araştırmaların bulgularının paylaşılması, ve araştırmaların küçük gruplar içerisinde tartışılması bu etkinliklerden bazıları olarak belirtilmiştir (Linn, Lewis, Tsuchida, & Songer, 2000). Bununla beraber, fen test puanları oldukça yüksek olan Çin’in Taipei (Tayvan) bölgesindeki öğrencilerin deney ve araştırma yapma odaklı etkinlikleri daha fazla uyguladıkları görülmektedir (House, 2007, 2008). Daha önce belirtildiği gibi, tüm öğrencilerin daha yüksek düzeyde başarılarına vesile olan araştırma temelli öğretimin teorik ve deneysel delillerini sunan birçok çalışma yapılmıştır (Stright & Supplee, 2002; Von Secker & Lissitz, 2002). Bununla beraber, Von Secker (2002) araştırma-merkezli öğretimin yüksek fen başarılarına yol açtığı çok fazla vurgulansa da, bu etkinliklerin uygun olmayan şekilde kullanılması öğrenciler arasındaki farkın açılmasına sebep olabilir. Diğer taraftan, Türkiye’de TIMSS üzerine yapılmış olan bazı çalışmalar, öğrenci merkezli etkinlikler ile öğrencilerin fen başarıları arasında olumsuz bir ilişkinin olduğunu işaret etmektedir (Aypay, Erdogan, & Sozer, 2007, Ceylan & Berberoglu, 2007). Ancak, Türkiye’deki bu bulgunun sebeplerinden birisi bu etkinliklerin fen derslerinde yanlış uygulanması olabilir. Bu çalışmanın bulgularından, ABD’de bulunan öğrencilerin araştırma-merkezli etkinliklere daha fazla maruz bırakılması onların fendeki sonuç çıkarma puanlarını artıracığı ve fen başarılarını artıracığı söylenilebilir.

Düşük performans gösteren okulların bir özelliği de “okul dışı etkinlikler” faktörü bulunmuştur. Yani bugular, ABD’deki sekizinci sınıf öğrencilerinin okuldaki müfredat dışı etkinliklerde daha fazla vakit geçirmeleri halinde, TIMSS’deki fen sonuç çıkarma ölçümlerinde daha az başarılı olma olasılığını ortaya koymaktadır. Bu bulgu sekizinci sınıflarda fen eğitiminde müfredat içeriğinin çok yoğun olmasının etkisinden olabilir. Bu bulgu aynı zamanda öğrencilerin müfredatdaki feni keşfetmek için yeterince vakit harcamamaları veya düşük performans gösteren okullardaki müfredatın öğrencilerin uğraştığı okul dışı etkinlik müfredatı ile örtüşmediği anlamına da gelebilir.

Bu çalışmanın bulgularından, okullara fen derslerinde öğrenci merkezli öğretimi doğru bir şekilde uygulamalarını öneririz. Doğru yapılan bu çeşit bir öğretim düşük performans gösteren okulların yüksek performans gösteren bir okul olmasına yardımcı olabilir. Ülke geneline kitap uyarlama dönemlerinde, öğretmenler ve okul idarecileri öğrenci merkezli etkinlikleri destekleyen ve öğretmenlerin bu etkinlikleri etkili uygulayabilmeleri için eğitim sağlayan bir program bulmaya çalışmalıdırlar. Öğretmenlerin zor zamanlarda uygulayabilecekleri en etkili öğretimi sağlayabilmeleri için, büyük olasılıkla metaryel ve sınıf şartları bağlamında düşük sosyoekonomik seviyede olan, düşük performans gösteren okullara özel destek verilmelidir.

TIMSS 2007’de okulların buldukları bölgeler ve isimler açıklanmadığından yüksek ve düşük performans gösteren okullar olarak gruplanan okulların kaynak eşitliği hakkında kesin bir yorum yapmak zordur. Ancak, alan yazınında bulunan diğer çalışmalar dikkate alındığında (Von Secker & Lissitz, 2002), laboratuvar imkanlarına ulaşım, donanım ve ekipman için eşit fırsatları sağlamada okulların ulusal ve yerel çabalar kapsamında desteklenmesi düşük ve yüksek performans gösteren okullar arası farkı kapatabilir yorumu yapılabilir. Bununla beraber, sosyoekonomik seviyesi düşük olan bölgelerde bulunan birçok okul fizik gibi belli konu alanlarını öğretecek nitelikli öğretmenlere sahip değildir. Aynı şekilde, özellikle kırsalda bulunan sosyoekonomik seviyesi düşük

olan bazı okullarda, öğrencilerin düşük katılımından, metaryel sıkıntısından, öğretmen bulma zorluklarından, çeşitli fen alan dersleri açılmamaktadır. ABD’de bulunan bazı okullarda eğitim fırsat eşitsizliği vardır ve öğretmenlerin desteklenmesi ve bütün öğrenciler için doğru öğretimi sağlamak için stratejilerin bulunması gereklidir.

Son olarak, analizler TIMSS 2007’de ABD’de bulunan düşük ve yüksek performans gösteren okullar arasında önemli farklılık olduğunu göstermiştir. Bu farklılıklar genellikle öğrencilerin sosyoekonomik seviyelerinden, sınıftaki uygulamalardan, öğrencilerin fene yönelik tutumlarından kaynaklanmaktadır. Bütün konu alanları için diğer ülkelerin veri setlerinin, okullar arasındaki farklılığı ortaya çıkarmak için bu çalışmada kullanılan boyutlar bağlamında analiz edilmesini öneririz. PISA gibi diğer uluslararası çalışmalar dikkate alınmalı ve benzer çalışmalar PISA veri seti ile fen matematik ve okuma alanlarında yapılmalıdır. Bu çalışmanın sonuçlarını teyit etmek için odak çalışmanın fen olduğu PISA 2006 bağlamında çalışmalar yapılmalıdır.

Kaynakça

- Atar & Atar (2012). Examining the Effects of Turkish Education Reform on Students' TIMSS 2007 Science Achievements. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12(4)(2621-2636).
- Aypay, A., Erdogan, M., & 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.
- Bosker, R.J., & Witziers, B. (1996, April). The magnitude of school effects. or: Does it really matter which school a student attends? Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, New York, USA.
- Ceylan, E. & Berberoğlu, G. (2007). Ogrencilerin Fen Basarilarini Aciklayan Etmenler: Bir Modelleme Calismasi. *Egitim ve Bilim*, 32, 36-48.
- George, D., & Mallery, P. (2006). SPSS for Windows: Step by step (6th ed.). Boston: Pearson A and B.
- Gibson, H.L., & Chase, C. (2002). Longitudinal impact of an inquiry-based science program on middle school students' attitudes toward science. *Science Education*, 86, 693-705.
- Green, S.B., Salkind, N.J., & Akey, T.M. (2000). Using SPSS for windows: Analyzing and understanding data (2nd ed.). Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- House, J.D. (2007). Relationships between self-beliefs, instructional practices, and chemistry achievement of students in Chinese Taipei: Results from the TIMSS 1999 assessment. *International Journal of Instructional Media*, 34, 187-205.
- House, J.D. (2008). Effects of Classroom Instructional Strategies and Self-Beliefs on Science achievement of Elementary School Students in Japan: Results from the TIMSS 2003 Assessment. *Education*, 129, 259-266.
- 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.
- Linn, M.C., Lewis, C, Tsuchida, I., & Songer, N.B. (2000). Beyond fourth-grade science: Why do U.S. and Japanese students diverge? *Educational Researcher*, 29, 4-14.
- Martin, M.O, Mullis, I.V.S, & Foy, P. (2008). TIMSS 2007 International Science Report. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.
- Mere, K., Reiska, P., & 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.
- 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., & LaNasa, S.M. (2007). Teacher Practices and Middle-school Science Achievements. *International Journal of Science Education*, 29, 1329-1346.
- OECD (2007). PISA 2006: Science Competencies for Tomorrow's World, Executive Summary, 2007.
- Papanastasiou, C. & 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., Zembylas, M., & Vrasidas, C. (2004). Can Computer Use Hurt Science Achievement? The USA Results from PISA. *Journal of Science Education and Technology*, 12, 325-332.

- Schmidt, W.H., Jorde, D., Barrier, E., Gonzalo, I., Moser, U., Shimizu, K. (1996). Characterizing pedagogical flow: An investigation of mathematics and science teaching in six countries. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer.
- Stright, A.D., & 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.
- Von Secker, V. (2002). Effects of Inquiry-based teacher practices on science excellence and equity. *Journal of Educational Research*, 95, 151-161.
- White, S. W., Reynolds, P. D., Thomas, M. M., & Gitzlaff, N.J. (1993). Socioeconomic status and achievement revisited. *Urban Education*, 28, 328-343.
- Yayan, B., Berberoğlu, G. (2004). A Re-Analysis of the TIMSS 1999 Mathematics Assessment Data of the Turkish Students. *Studies in Educational Evaluation*. 30, 87-104.