



Makale Türü: Araştırma makalesi

Başvuru Tarihi: 20.05.2019

Yayına Kabul Tarihi: 12.11.2019

Variables Predicting PISA Scientific Literacy Scores in Turkey

Giray BERBEROĞLU*¹, Müfide ÇALIŞKAN*², Nurdan KARSLI*³

Abstract

This study summarizes an education policy research based on re-analysis of Programme for International Students Assessment's (PISA) data base. In the manuscript, with respect to the results of 2015 PISA, the amount of variance explained on scientific literacy scores by some selected school related variables were investigated. In the study, the responses of 5895 students and 187 school principals who participated to PISA 2015 were used. Hierarchical Linear Modeling results revealed that 48 % of the variance on scientific literacy explains the among school differences while 52 % of the variance explains the differences among students. The results were evaluated within the framework of education policy decisions.

Key Words: PISA 2015, Hierarchical Linear Modeling, Scientific Literacy

Türkiye'de PISA Fen Okuryazarlık Puanlarını Yordayan Değişkenler

Öz

Bu araştırma Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (Programme for International Student Assessment-PISA) verilerinin yeniden analizine dayanan bir eğitim politikası çalışmasını özetlemektedir. Makalede 2015 yılında uygulanan PISA sonuçlarına göre okul ortamına ilişkin bazı değişkenlerin fen okuryazarlık puanlarının varyansını ne ölçüde açıkladığı incelenmiştir. Araştırmada 2015 PISA uygulamasına katılan 5895 öğrenci ve 187 okul yöneticisinin verdiği yanıtlar kullanılmıştır. Hiyerarşik Lineer Regresyon analizi sonuçlarına göre fen okuryazarlık puanları varyansının %48'i okullar arası farkla, %52 si öğrenciler arasındaki farkla açıklanmaktadır. Elde edilen bulgular eğitim politikaları kapsamında değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: PISA 2015, Hiyerarşik Lineer Regresyon, Fen Okuryazarlığı

*¹**Corresponding Author:** Prof. Dr., Başkent Üniversitesi, girayb@baskent.edu.tr

*²Dr. Öğr. Üyesi, Başkent Üniversitesi, mfdcal@yahoo.com

*³Doktora Öğrencisi, Başkent Üniversitesi, nrdnkrsl@gmail.com

Giriş

Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (Programme for International Students Assessment) zorunlu eğitimin sonuna yaklaşan 15 yaş grubu öğrencilerinin matematik, fen ve okuma alanında modern toplum yaşamına tam katılımını sağlayacak gerekli anahtar bilgi ve becerilere sahip olma derecelerini belirlemeyi amaçlayan bir durum belirleme çalışmasıdır (OECD, 2016a, s.25). Matematik, Fen ve Türkçe okuma alanlarını kapsayan PISA yalnızca öğrencilerin temel bilgi donanımlarını değil, aynı zamanda okulda ve okul dışında bu bilgilerden ne kadar iyi anlam çıkardıklarına ve alışık olmadıkları durumlara ne kadar iyi uygulayabildiklerine odaklanmaktadır. Bu yaklaşım modern ekonomilerin yalnızca neyi bilen değil, bildikleri ile ne yapabildiklerinin ödüllendirilmesi gerçeğine dayanmaktadır. Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) tarafından düzenlenmekte olan PISA uygulaması dünyanın en kapsamlı eğitim araştırmalarından birisi olarak kabul edilmektedir (OECD, 2016a, s.25).

Her yıl farklı bir alt alana öncelik verilen PISA çalışmalarında 2015 yılında Fen okuryazarlığına dönük durum belirleme ağırlık kazanmaktadır. Fen okuryazarlığı sosyal yaşamda katılımcı bir yurttaşın fenle ilgili meseleleri ve fikirleri kullanabilme becerisi olarak tanımlanmaktadır. Bu becerilerin Türkçe okuryazarlığından bağımsız olması düşünülemez. Bu kapsamda da fen okuryazarlığı ile birlikte Türkçe okuryazarlığı da önemli bir değişken olarak her dönem PISA çalışmalarının bir parçasını oluşturmaktadır. Türkçe okuryazarlığı, öğrencilerin amaçlarına ulaşmak, bilgilerini ve kapasitelerini geliştirmek ve toplum içine etkin şekilde katılabilmek amacıyla yazılı materyalleri kavrama, kullanma, bu materyallere yönelik yansıtma yapma (irdeleme) ve yazılı materyallerle uğraşma becerisi olarak tanımlanmaktadır (OECD, 2016a, s.28).

PISA tüm dünyada üzerinde çok sayıda araştırma yapılan uygulamalardan biridir. Türkiye PISA çalışmalarına katılmaya 2003 yılında başlamıştır. PISA katılımcı ülkelere iki önemli konuda geri bildirim sağlamaktadır. Bunlardan ilki temel eğitimin son aşamasında olan 15 yaş grubu öğrencilerinin gelişimi ile ilgili sağladığı bilgidir. Her üç yılda bir 15 yaş grubundan elde edilen sonuçlar sistem içinde yapılandırılacak reformların yıllar içinde öğrencilere nasıl yansıdığını incelemek açısından önemlidir. PISA'nın sağladığı diğer bir önemli geri bildirim de mutlak (ölçüt dayanaklı) değerlendirme olarak nitelendirilebilecek farklı puan düzeyindeki öğrencilerin ulaştığı düşünme süreçleri açısından bilgi sağlamasıdır. Bu süreçler öğretim programlarından tamamen bağımsız değildir. Sonuçta 15 yaşındaki Türk öğrencilerinin aynı yaştaki diğer ülke öğrencileri gibi günlük yaşamda karşılarına çıkacak durumları çözebilme becerilerinin geliştirilmesi açısından elde edilen bilgiler eğitim politikalarına önemli ipuçları sağlamaktadır. Eğitim sistemi içerisinde gerçekleştirilecek reformların yansımalarını takip etmeye olanak sağlayan bu bilgiler, temel eğitimi bitirmekte olan öğrencilerin yıllar içinde nasıl geliştiğini, hangi düşünme becerileri konusunda güçlü olduklarını, hangi düşünme süreçlerinin sistem içinde daha dikkatle ele alınması gerektiğini ortaya koyması açısından son derece hayattır. Sonuçlara ülkelerin diğer katılımcı ülkeler içindeki sırasından çok düşünme süreçlerine ulaşabilme açısından bakılması daha önemlidir. PISA çalışmaları her ne kadar öğretim programlarını değerlendirmek gibi bir amaca hizmet etmese de, sonuçlar öğretim programlarında ele alınan hedeflerden tamamen kopuk değildir. Bu nedenle PISA sonuçları yorumlanırken ülkelerin eğitim sistemleri kapsamında ne yaptıkları da gündeme gelmekte, sonuçlardan memnun olmayan ülkeler öğretim programlarını özellikle düşünme süreçlerini vurgulamak açısından yeniden ele almaktadırlar.

Ülkemizdeki geniş ölçekli hiçbir sınav teknik olarak PISA'nın sağladığı bilgileri vermemektedir. Ağırlıklı olarak elemeye yönelik ve öğrencilerin seçilmesi amacıyla kullanılan sınavlardaki genel bilgi öğrencilerin sıralarıdır. Geniş ölçekli bu sınavlar kullanılan soruların neyi ölçtüğü, hangi düşünme süreçleri açısından öğrencilerin desteğe ihtiyacı olduğu gibi konularda bilgi sağlamamakta, bir yıldan diğerine puanların karşılaştırılması mümkün olmamakta, sonuçta büyük maddi yatırımlarla uygulanan geniş ölçekli sınavlar sistemin niteliğini arttırmaya yönelik bilgi vermemektedir (Berberoğlu, 2015). Sonuç böyle olunca PISA gibi uluslararası standartlarda yapılan uygulamaların sistemin gelişimi açısından dikkate alınarak kullanılması kaçınılmaz olarak daha da önem kazanmaktadır.

PISA temelde "eşitlik" ilkesine göre eğitim sistemlerini değerlendiren bir yapı ortaya koymaktadır. Okullar arası nitelik farklarının azaltılması ve öğrencilerin sosyo-ekonomik-kültürel düzey farklarının bilişsel süreç gelişimlerine mümkün olduğunca etki etmemesi eşitlikçi sistemlerin genel özelliği olarak özellikle PISA sonuçlarında yüksek başarı gösteren ülkeler için rapor edilmektedir (OECD, 2016a, s.213). Ekonomik İşbirliği Teşkilatı PISA çalışmaları ile eğitim sistemindeki iyileşmeyi ülkenin genel ekonomik refah düzeyi kapsamında eşitlikçi bir yapıda ele almakta, üye ülkeleri de bu yönde hareket etmeye teşvik etmektedir.

Türk Öğrencilerin Genel Durumu

PISA her alan için altı farklı puan diliminde öğrencilerin büyük olasılıkla ulaştıkları düşünme süreçlerini tanımlamaktadır. Türkiye’de PISA fen okuryazarlık puan ortalaması 2. düzeye karşılık gelmektedir. Bu düzeyin yeterlik tanımlarına göre, Türk öğrenciler ortalama olarak basit deney düzeneklerinde test edilen araştırma sorusunu ayırt edebilmekte, basit bilimsel terimleri tanımakta, basit ilişkisel ve nedensel örüntüleri ayırt edebilmekte ve düşük düzey bilişsel beceri gerektiren grafiksel ve görsel bilgileri tespit edebilmektedir. Bunlar PISA yeterlik tablolarından alınan örnek bazı düşünme süreçleridir. Türkiye’de 6. düzey fen okuryazarlığı süreçlerine ulaşan hiçbir öğrenci yoktur. Fen düşünme süreçlerine bakıldığında 5. ve 6. düzeylerdeki öğrencilerin, süreç ve epistemolojik bilgi kullanarak bilimsel olgu, olay ve sürece yönelik açıklayıcı hipotezler önerebildiği, tahminde bulunduğu, bir veriyi ya da kanıtı yorumlarken ilgili ve ilgisiz bilgileri ayırt edebildiği ve okuldaki öğretim programları dışında ele alınan bilgilerden yararlanabildiği söylenebilir. Bu becerilerden başka bu düzeydeki öğrenciler bilimsel kanıt ve teoriye dayalı bilgileri diğer bilgilerden ayırt edebilmekte, karmaşık deneyler için olası farklı seçeneklerdeki deneysel desenleri, alan çalışmalarını ya da simülasyonları değerlendirmekte ve yaptığı seçimi gerekçelendirmektedirler. PISA tablolarından örnek olarak alınan bu süreçlerin 1. ve 2. düzeydeki süreçlerden farklı olduğu açıktır. Genel olarak fen okuryazarlığında Türk öğrenciler pek çok üst düzey düşünme süreçlerine ulaşmamaktadır.

Benzer şekilde Türkçe okuryazarlıkta da Türk öğrencilerin büyük çoğunluğu 2. ve daha alt düzeylerde yığılmaktadır. Türkiye ortalaması 2. yeterlik düzeyine karşılık gelmektedir. Bu düzeyin yeterlik tanımlarına göre, bu düzeye ulaşan öğrenciler ortalama olarak metin içinde açıkça verilmiş bir veya birden fazla bilgiyi bulabilir, bilindik kapsama sahip bir metinde yazarın amacını ya da metnin temasını tanıyabilir, metin içindeki bilgiler arasında basit bağlantılar kurabilir. Bu becerilere ek olarak bu düzeydeki öğrenciler metnin ana fikrini bulabilir, metin içindeki ilişkileri anlayabilir ve metnin tek bir özelliğine yönelik karşılaştırma yapabilir. Türkçe okuryazarlığında da 6. düzeye ulaşan öğrenci bulunmamaktadır. Örnek olarak alınacak olursa 5. ve 6. düzeye ulaşan öğrenciler büyük olasılıkla metin içinde kapalı anlam olarak derinlemesine yerleştirilmiş birden fazla bilgiyi bulabilmekte ve organize edebilmekte, hangi bilginin konu ile ilişkisi olduğu konusunda çıkarım yapabilmektedir. Bu düzeydeki yansıtıcı (irdeleyici) düşünme belli bir amaç için üretilen bilgiden yararlanarak değerlendirme yapmayı ve hipotez önermeyi gerektirmektedir. Türk öğrencilerin bu süreçlere ulaşamadığı görülmektedir.

Araştırmanın Amacı

Yukarıdaki tartışmalardan da görüldüğü gibi PISA puanlarındaki düşük ortalamalar ilgili veri setlerinin daha detaylı analiz edilerek eğitim politikaları kararları vermeye olanak sağlayacak öneriler getirilmesi gerekmektedir. Bu makalede PISA veri tabanı kullanılarak yapılacak daha ileri analizlerden elde edilecek sonuçların, eğitim politikaları kapsamında nasıl ele alınması gerektiği konusunda bir irdeleme yapılacaktır. Yapılan değerlendirmeler hem PISA raporlarında verilen sonuçların yorumlanmasına hem de yapılacak yeni analizlerden yola çıkarak Türk eğitim sistemi içinde ele alınması gereken eğitim politikası tedbirlerine odaklanacaktır.

Bu çalışmada 2015 yılında yapılan PISA uygulamasında Türkiye veri setinden seçilen okuldaki öğretim ortamıyla ilgili bir grup değişkenin fen okuryazarlık puanlarını ne ölçüde yordadığı incelenmiştir.

Yöntem

Katılımcılar

2015 yılında PISA 35 OECD ülkesi ve 37 OECD üyesi olmayan ülkenin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. 2015 yılında evren 29 milyon öğrenci, örneklem 540.000 (15 yaş 3 ay-16 yaş 2 ay) öğrenciden oluşmaktadır. Türkiye örnekleme ise 5895 öğrenci ve 187 okuldan oluşmaktadır. Bu araştırma kapsamında uygulama yapılan öğrenci grupları ve okul yöneticilerinden elde edilen bilgiler analiz edilecektir.

Ölçme Araçları ve Değişkenler

PISA, bilgisayar tabanlı yaklaşık iki saat süren bir uygulamadır. Sorular çoktan seçmeli ve öğrencilerin yanıtı yazarak verdiği formatta hazırlanmıştır. Sorular gerçek yaşam koşulları kapsamında verilen okuma metinlerine dayandırılarak tasarlanmaktadır. Öğrenciler yaklaşık 35 dakikada doldurulan bir öğrenci anketi de yanıtlamaktadır. Bu anket öğrencilerin demografik özellikleri, ev ortamları, okul ortamları ve okuldaki öğrenme ortamları boyutlarına odaklanmaktadır. Okul yöneticileri de okul sistemi ve okuldaki öğrenme ortamına yönelik soruları içeren bir anket formu yanıtlamaktadır. Bu çalışmada PISA okuryazarlık puanlarının yanı sıra öğrenci ve yönetici anketlerinden elde edilen kimi indeks değerler de dikkate alınacaktır. İndeks değerler PISA veri setinde belli soru gurupları kullanılarak oluşturulmuş ve araştırmacıların kullanımına sunulmuştur. Bu indeks değerlerinin dayandığı kuramlar genelde öğretim ortamına, belli öğretmen davranışlarına ve okul iklimine ve okuldaki olanaklara yönelik ele alınmaktadır.

PISA veri setinde, öğretmenin yönlendirdiği fen öğretimi, genellikle bir konu hakkında öğretmenlerin açıklamalarını, sınıf tartışmalarını ve öğrencilerin sorularını içeren iyi yapılandırılmış, açık ve bilgilendirici bir ders anlamında ele alınmaktadır. Bu yaklaşım öğrencileri sınıfta kısmen pasif hale getirirse de, öğrencilerin genel olarak kabul görmüş fen bilgilerini edinebilmeleri için bu tür öğretmen yönlendirmelerinin gerekli olduğu düşünülmektedir (Driver, 1995). Diğer tüm öğretim yaklaşımlarında olduğu gibi, öğretmenin daha yönlendirici olduğu yöntemlerin etkililiğinin büyük kısmı bu yaklaşımların sınıfta ne kadar iyi kullanıldığına bağlıdır (OECD, 2016b, s.63). Fen bilgisi öğretmenleri öğretmenin yönlendirdiği stratejileri diğer öğretim uygulamalarına göre daha sık kullanabilmektedir (OECD, 2016b, s.65).

PISA veri setinde ele alınan başka bir değişken de öğrencilere geri bildirim sağlama sürecidir. Eğitimde geri bildirim amacı öğrenci davranışlarını değiştirmek veya geliştirmektir. Öğrenci davranışlarını iyileştirmek için bilgilendirici ve teşvik edici geribildirim sağlamanın zorunlu olduğu düşünülmektedir (Hattie ve Timperley, 2007). Eğitimde geribildirim genellikle öğrencilerin ödev yaptıktan sonra akranları, ebeveynleri ve öğretmenleri tarafından sahip oldukları bilgilere atıfta bulunan bir tür değerlendirmedir. Bu değerlendirme, övgü, onay veya ceza gibi çeşitli şekillerde olabilir (Deci, Koestner ve Ryan, 1999). Bununla birlikte, her türlü geribildirim aynı derecede etki göstermemektedir. En faydalı geri bildirim öğretmenden öğrenciye ve öğrenciden öğretmene giden ve öğrenme hedefleriyle ilişkilendirilen bildirimdir (Hattie, 2009).

Uyarlanabilir fen öğretimi PISA veri setinde ele alınan başka değişkendir. Öğretmenlerin dersleri sınıftaki farklı bilgi ve beceriye sahip ve farklı ihtiyaçları olan öğrencilere göre uyarlamasının öğrenmeye katkı sağladığı düşünülmektedir (Hofstein ve Lunetta, 2004). Bu değişkenin dayandığı temel prensip öğretmenlerin ayrıntılı bir müfredata bağlı kalmak yerine, öğrencilerinin ihtiyaçlarına adapte olmak için daha fazla çaba sarf etmeleri anlamına gelir. OECD ülkeleri için daha fazla okul özerkliği olan ülkelerde, uyarlanabilir fen öğretiminin daha sık kullanıldığı bilinmektedir (OECD, 2016b, s.69).

Bilimsel yöntem süreçlerine yönelik öğretim uygulamaları, öğrencileri deneysel ve uygulamalı etkinliklerle meşgul etmeyi ve onları bilimsel düşünmeye teşvik etmeyi amaçlamaktadır. Bilimsel yöntem süreçlerinde en iyi performansı gösteren öğrencilerin, bilimsel fikirleri anlamaları, açıklamaları ve tartışmaları beklenir. Bu nedenle fen okuryazarlığının ele alındığı PISA çalışmalarında bilimsel süreç becerilerinin kullanılmasına ilişkin bir değişken de tanımlanmaktadır. Öğrencilerin tasarladıkları deneyleri uygulayıp bulgulara ulaşırken, bilimsel fikirlerini ve deneylerini gerçek yaşam problemleriyle ilişkilendirebildikleri düşünülmektedir (Minner, Levy ve Century, 2010). Yapılan araştırmalar, bilimsel yöntem süreçlerine yönelik öğretimin, öğrencilerin öğrenmelerini, bilime yönelik tutumlarını ve eleştirel düşünme gibi becerilerini geliştirebileceğini göstermektedir (Furtak ve diğerleri, 2012; Hattie, 2009; Minner, Levy ve Century, 2010).

PISA veri setinde dikkate alınan bir diğer değişken sınıfta öğretmenin sağladığı destekle ilgilidir. Öğretmen desteği, öğrencilerin derse yönelik olumlu tutum geliştirmelerine ve daha yüksek akademik motivasyon göstermelerine olanak sağlamaktadır (Pitzer ve Skinner, 2016; Ricard ve Pelletier, 2016). Bunun yanı sıra sınıftaki disiplin ortamı öğrenmeyi etkileyen değişkenlerden biridir. Öğretmenlerin amaçlarından biri de, öğrenmeye elverişli bir sınıf ortamı oluşturmaktır. Anlamlı ve kalıcı öğrenmenin bu öğrenme ortamlarında gerçekleşmesi daha olasıdır (Ma ve Willms, 2004).

Doğal olarak bir sistemin başarısı yalnızca yukarıda bahsedilen bu değişkenlerin ele alınması ile değerlendirilemez. Eğitim materyallerinin eksikliği, öğretmen eksikliği, öğrenmeyi engelleyen olumsuz öğrenci davranışları, öğrenmeyi engelleyen olumsuz öğretmen davranışları ve sınıf mevcudu gibi pek çok değişken de

okuldaki öğrencilerin gelişimsel düzeylerini belirlemede önemli faktörler olabilir. PISA bu değişkenleri de veri tabanında indeks değerler olarak ele almaktadır. Eğitim materyallerinin eksikliği ve zayıf fiziksel altyapı öğrenmeyi olumsuz yönde etkilemektedir. Eğitim materyalleri için önemli olan, sahip olunan materyal ve kaynakların kalitesi, ne kadar etkili bir şekilde kullanıldıkları ve okullara eşit oranda dağıtılmalarıdır (Gamoran, Secada ve Marrett, 2000; OECD, 2016b, s.186).

Bu makalede ele alınan analizlerde yukarıda özetlenmeye çalışılan değişkenler ağırlıklı olarak ele alınacaktır. Daha önce de söylendiği gibi makalenin temel amacı eğitim politika kararları vermeye olanak sağlayan bulgulara ulaşmaktır.

Analiz Yöntemi ve Değişken Tanımları

PISA Türkiye 2015 verisinde bir önceki bölümde özetlenen öğrenci ve okul değişkenlerinin Fen okuryazarlık puanları ile ilişkisini incelemek amacı ile regresyon analizi yapılmıştır. Kullanılan yöntem Hiyerarşik Lineer Regresyon Analizidir (Hierarchical Linear Regression Analysis) (Raudenbush ve Bryk, 2002). Bu analizde öğrencilerin ve okul yöneticilerinin yanıtladığı anket soruları dikkate alınarak PISA veri setinde araştırmacıların kullanımına sunulan indeks değerleri iki düzey olarak ele alınmış ve PISA Fen okuryazarlık puanları ile ilişkilendirilmiştir. Fen okuryazarlığı puanları PISA tam olmayan test deseni (incomplete test design) kullandığı için birden fazla kestirilmiştir. Bu nedenle analizler kestirilen tüm puanlar dikkate alınarak gerçekleştirilmiştir.

Tablo 1 ve Tablo 2 öğrenci ve yönetici anketlerinden oluşturulan indeks değerlerinin operasyonel tanımlarını vermektedir.

Tablo 1. Öğrenci Düzeyi Değişkenleri Tanımları

Öğretmenin yönlendirdiği fen eğitimi	İyi yapılandırılmış, anlaşılır, bilgi verici dersi tanımlamaktadır. Derste öğretmenin fenle ilgili fikirleri açıklaması, sınıf tartışmasının öğretmenle birlikte yürütülmesi ve öğretmenin sınıfta öğrenci sorularını tartışması vs. gibi süreçlerin sıklığını kapsamaktadır.
Geri bildirim	Öğretmen tarafından öğrenciye sağlanan geri bildirim kapsamaktadır. Öğrenciye derste nasıl öğrendiği, güçlü yanları, amaçlarına ulaşmak için ne yapması gerektiği, hangi alanlarda daha fazla gelişime ihtiyacı olduğu ve öğrenme hedeflerine nasıl ulaşması gerektiği konusunda geri bildirim verme sıklığını kapsamaktadır.
Fen eğitiminde uyarlanabilir öğretim	Dersin öğretmen tarafından öğrenci ihtiyaçlarına göre adapte edilmesini tanımlamaktadır. Öğretmenin ders kapsamının özellikle dersi öğrenmede güçlük çeken öğrencilere uyarlanması, öğrenci ihtiyaçlarının dikkate alınarak dersin işlenmesi, öğrenciye bireysel düzeyde destek sağlanması ve öğrencilerin anlamakta güçlük çektiği konularda dersin yapısının değiştirilme sıklığını kapsamaktadır.
Bilimsel yöntem süreçlerine yönelik eğitim	Fen derslerinde bilimsel süreç becerilerini takip eden bir öğretim yöntemini tanımlamaktadır. Öğrencilere fikirlerini açıklama şansı tanınması, sınıfta deneye ayrılan zaman, fen konuları ile ilgili sınıf tartışması yapılması, yapılan deneylerden öğrencilerin sonuç çıkarması, öğrencilerin deney tasarlaması ve sınıfta araştırmalarla ilgili tartışma yapılma sıklığını kapsamaktadır.
Fen derslerinde öğretmen desteği	Öğrencinin algıladığı şekliyle öğretmen ilgisini tanımlamaktadır. Öğretmenin, öğrencilerin öğrenmesi ile ilgilenmesi, öğrencinin ihtiyacı olduğunda öğretmenden fazladan yardım alması, öğretmenin öğrenme konusunda öğrencilere yardımcı olması, öğretmenin öğrenciler anlayana kadar öğretmeye devam etmesi ve öğretmenin

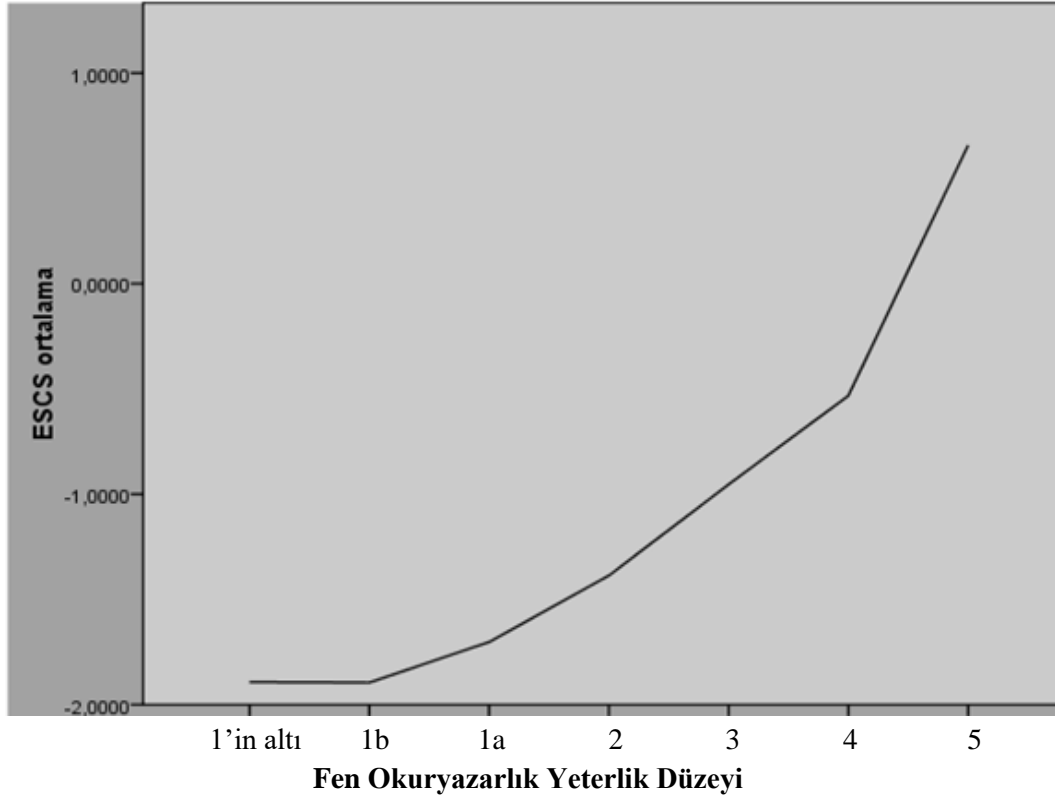
	öğrencilere kendilerini ifade etme şansı tanıma sıklığını kapsamaktadır.
Sınıftaki disiplin ortamı	Fen derslerinde öğrencinin sınıf içindeki tutum ve davranışlarını tanımlamaktadır. Öğrencilerin dersi dinlememesi, sınıfta gürültü ve düzensizlik olması, öğretmenin uzun süre öğrencilerin susmasını beklemesi, öğrencilerin iyi çalışmaması ve ders başladıktan sonra öğrencilerin uzun süre çalışmaya başlamaması sıklığını kapsamaktadır.
(OECD, 2016b, s.242)	

Tablo 2. Okul Düzeyi Değişkenleri Tanımları

Eğitim materyallerinin eksikliği	Eğitim materyalleri eksikliği (kitap, kütüphane, laboratuvar malzemeleri gibi), eğitim materyallerinin yetersiz ya da kalitesiz olması, fiziki altyapı eksikliği (bina, ısıtma/soğutma, aydınlatma sistemleri gibi), fiziki altyapının yetersiz ya da kalitesiz olması.
Öğretmen eksikliği	Öğretim elemanı eksikliği, yetersiz ya da niteliksiz öğretmenler, yardımcı eğitim personeli eksikliği, yetersiz ya da niteliksiz yardımcı personel.
Öğrenmeyi engelleyen olumsuz öğrenci davranışları	Öğrencilerin okulu asması, derse girmemeleri, öğretmene saygı duymamaları, öğrencilerin alkol ve yasa dışı uyuşturucu kullanması ve öğrencilerin başka öğrencilerle alay etmesi ya da zorbalık yapması.
Öğrenmeyi engelleyen olumsuz öğretmen davranışları	Öğretmenin öğrenci ihtiyaçlarını karşılamaması, öğretmen devamsızlığı, personelin değişime açık olmaması (karşı koyması), öğretmenlerin öğrencilerine aşırı katı davranması ve öğretmenin derse iyi hazırlanmaması.
Sınıf mevcudu	Sınıftaki 15'ten fazla, 50'den az olan öğrenci sayısı bilgisi.
(OECD, 2016b, s.243-245)	

Türkiye veri setinde ailelerin sosyo-ekonomik ve kültürel düzeyleri PISA okuma becerileri ile pozitif korelasyon vermektedir. Bu nedenle regresyon analizi öncesinde Ekonomik Sosyal ve Kültürel Statü (ESCS) indeksi üzerinde ayrı bir çalışma gerçekleştirilmiştir. ESCS değişkeni ailenin sahip olduğu en üst düzey mesleki statü, ailenin sahip olduğu en üst eğitim düzeyi ve evde sahip olunan olanaklar indeksleri birleştirilerek oluşturulmuştur (OECD, 2016b, s.243).

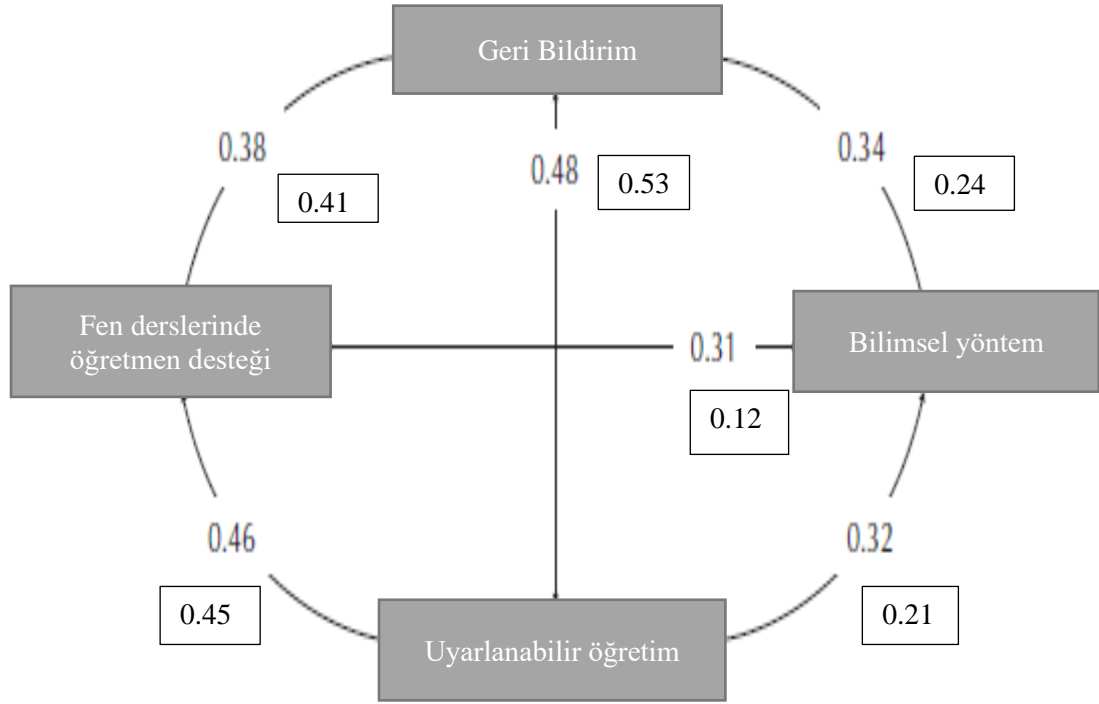
PISA tarafından tanımlanan yeterlik düzeylerine göre bu indeks ortalamaları incelendiğinde Şekil 1'deki durum ortaya çıkmaktadır.



Şekil 1. Ekonomik, Sosyal ve Kültürel Düzey ile Fen Okuryazarlık Yeterlik Düzeyi İlişkisi (OECD, 2016).

Şekil 1'den de görüldüğü üzere 5. ve 1. düzeydeki öğrencilerin bu indeksteki ortalamaları arasında oldukça büyük farklar vardır. OECD ortalaması bu indeks için sıfır, standart sapması birdir. 5. düzeydeki öğrencilerin ESCS ortalaması OECD ülke ortalamaları üzerine çıkarken, alt yeterlik düzeyinde kalan öğrencilerin ESCS ortalaması OECD ortalamasının yaklaşık iki standart sapma altındadır. Türkiye genelinde ESCS ortalaması -1.45 olarak bulunmaktadır. Bu OECD ortalamasının altında bir değerdir. ESCS'nin yeterlik düzeyleri ile yüksek ilişki vermesi ve Türkiye ortalamasının genel olarak çok düşük olması bu değişkenin regresyon analizinde bir kontrol değişkeni olarak kullanılmasını zorunlu kılmaktadır.

Regresyon analizinin kuramsal temeli PISA raporlarında ele alınan yapı dikkate alınarak oluşturulmuştur (OECD, 2016b, s. 63). Şekil 2 sınıf içi öğretim etkinlikleri kapsamında tanımlanan değişkenleri vermektedir. Bu modele göre sınıf içinde geri bildirim kullanılması, sınıftaki öğretim etkinliklerinin öğrenci ihtiyaçlarına göre uyarlanması, fen derslerinde öğretmen desteği ve bilimsel süreç becerileri ağırlıklı öğretim etkinlikleri arasında anlamlı korelasyonlar mevcuttur. Şekil 2'de bu değişkenler arasındaki ilişkiler PISA raporlarında verildiği şekliyle ve yalnızca Türkiye verisi için gösterilmektedir. Türkiye verisinde elde edilen korelasyonlar çerçeve içinde gösterilmiştir.



Şekil 2. Sınıf İçi Öğretim Etkinlikleri Kapsamında Tanımlanan Değişkenlerin İlişkileri (OECD, 2016b, s.63)

Genel olarak korelasyonlar benzer gözükmeyle birlikte uyarlanabilir öğretim ile bilimsel süreç becerileri ağırlıklı eğitim arasındaki korelasyonla, bilimsel süreç becerileri kullanımı ile öğretmen merkezli eğitim uygulamaları arasındaki korelasyon PISA'daki tüm veri setinden elde edilen değerlerden daha düşük çıkmaktadır. Bu modeldeki değişkenlere ilave olarak fen derslerinde öğretmen desteği ile sınıftaki disiplin ortamı regresyon modelinde birinci seviye değişkenleri olarak ele alınmıştır.

Daha önce de belirtildiği gibi bu seviyede ESCS değişkeni regresyon modeline kontrol değişken olarak eklenmiştir. Okul yöneticilerinden elde edilen yanıtlardan oluşturulan indeksler de ikinci seviyede değişkenler olarak regresyon modeline eklenmiştir. İkinci seviye değişkenler sırasıyla okuldaki eğitim materyallerinin eksikliğinin, okuldaki öğretmen eksikliğinin, öğrencilerin olumsuz davranışlarının ve olumsuz öğretmen davranışlarının eğitimi ne ölçüde olumsuz etkilediği indeks değerleridir (Bkz. Tablo 2). Bu değişkenlere ilave olarak sınıf mevcudu da ikinci düzey değişken olarak analizlere eklenmiştir.

Analizlerde birden fazla model kullanılmış, değişkenler arasındaki ilişkileri en iyi açıklayan model daha detaylı yorumlanmıştır.

Bulgular

Analizlerin HLM yöntemine uygunluğu ICC (intraclass correlation) indeksine bakılarak incelenmiştir. Bu indeks %48 olarak bulunmuştur. Fen okuryazarlık puanları varyansının %48'i okullar arası farkla, %52 si öğrenciler arasındaki farkla açıklanmaktadır.

PISA verisinde farklı kestirim olarak verilmiş olan (plausible variables) fen okuryazarlığı puanları bağımlı değişken olarak tanımlanmış ve regresyon analizi sonuçları bu kestirimlerin tümü dikkate alındığında elde edilen sonuçlar üzerinden yorumlanmıştır.

Tablo 3 regresyon analiz sonuçlarını her bir değişkenin anlamlılık düzeyleri ile birlikte vermektedir.

Tablo 3. HLM Analizi Sonuçları

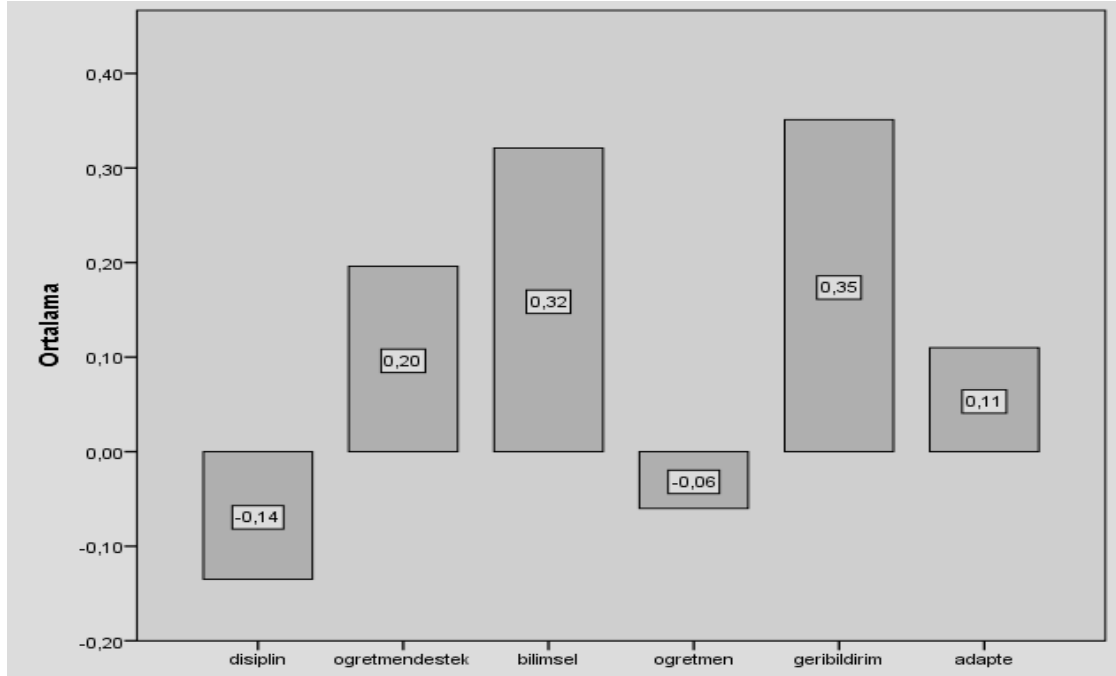
	Katsayı	Std. Hata	t	sd	p
Sınıf mevcudu	0,38	0,32	1,15	171	0,24
Eğitim materyalleri eksikliği	-6,76	2,88	-2,34	171	0,02
Öğretmen eksikliği	-8,00	3,73	-2,14	171	0,03

Öğrenci davranışı	-15,22	4,66	-3,26	171	0,00
Öğretmen davranışı	3,66	5,09	0,72	171	0,47
Sınıftaki disiplin ortamı	2,39	1,09	2,18	75	0,03
Fen derslerinde öğretmen desteği	3,10	1,11	2,78	69	0,00
Bilimsel yöntem süreçlerine yönelik eğitim	-7,21	0,88	-8,10	95	0,00
Öğretmenin yönlendirdiği fen eğitimi	2,57	0,95	2,69	166	0,00
Geri bildirim	-3,23	1,16	-2,78	153	0,00
Fen eğitiminde uyarlanabilir öğretim	5,44	1,14	4,77	579	0,00

Tablo 3'ten de görüleceği gibi olumsuz öğretmen davranışları ve sınıf mevcudu dışındaki tüm değişkenler PISA fen okuryazarlığı puanları ile anlamlı ilişkiler vermektedir. Bu modelde öğrenci düzeyindeki değişkenler kontrol edildiğinde okullar arası fen okuryazarlık puanları varyansının %30'u okul düzeyinde ele alınan değişkenler tarafından açıklanabilmektedir.

Modelde eğitim materyalleri eksikliği, öğretmen eksikliği ve öğrenmeyi etkileyen olumsuz öğrenci davranışları PISA fen okuryazarlığı puanları ile bekleneceği üzere eksi yönde ilişkiler vermektedir. Ancak fen derslerinde bilimsel süreç becerilerinin kullanılması ve öğrencilere geri bildirim sağlanması da PISA fen okuryazarlığı puanları ile eksi yönde ilişki vermektedir. Bu durum beklenmedik gibi görünse de PISA Uluslararası Raporda belirtildiği gibi tüm ülkelerde aynı örüntü bulunmaktadır (OECD, 2016b).

Regresyon analizinin birinci seviyesinde kullanılan indeks değerlerinin Türkiye ortalamaları Şekil 3'te verilmektedir. Bu ortalamalar incelendiğinde sınıftaki disiplin ortamı ve öğretmen merkezli ekinlik ortalamalarının sırasıyla -0.14 ve -0.06 olduğu gözlenmektedir. Bu değerler OECD ortalamalarının altında kalmaktadır. Bunun yanı sıra fen derslerinde bilimsel yöntem süreçlerine yönelik eğitim yapılması ve öğrencilere geri bildirim sağlanması ortalamaları sırasıyla 0.32 ve 0.36 olarak bulunmuştur. Bu değerler OECD ortalamasının üstündedir. Öğretmenlerin öğrencilere destek sağlaması ve uyarlanabilir eğitim indeks ortalamaları da OECD ortalamasının az da olsa üstünde gözükmektedir (sırasıyla 0.20 ve 0.11).



Regresyon Analizi Birinci Seviye İndeks Değerler

Şekil 3. Regresyon Analizinin Birinci Seviyesindeki İndeks Değerler ile Türkiye Ortalaması İlişkisi

İndeks değerleri ile öğrencilerin buldukları yeterlik düzeyleri arasında da ilişki olduğu gözlenmektedir. Şöyle ki, alt yeterlik düzeylerinden üst yeterlik düzeylerine doğru gidildikçe öğrenciler uyarlanabilir öğretim ve öğretmen merkezli etkinliklerin daha sık yapıldığını, ancak geri bildirim ve bilimsel yöntem süreç becerilerine yönelik uygulamaların daha az yapıldığını söylemektedir.

Tartışma ve Sonuç

Bu makalede PISA tarafından araştırmacıların kullanımına verilen pek çok değişkenin yalnızca küçük bir kesiti alınarak yapılan analizler ve değerlendirmeler yer almıştır. Türk öğrencilerinin OECD ülkelerindeki yaşlarına göre üst düzey düşünme süreçlerini geliştirmek açısından geride kaldığı bilinmektedir. Üst düzey düşünme süreçleri hemen her alanda aynıdır. Eğitim politika çalışmaları kapsamında üst düzey süreç becerilerinin öğretim programlarında ne kadar ele alındığının ve sınıf içine bu süreçlerin ne ölçüde yansıtıldığının irdelenmesi gerekmektedir (MEB, 2013; MEB, 2015). Burada daha da önemli olan eğitim politika kararlarının, okul yöneticileri, akademisyenler, kitap yazarları gibi ilgili paydaşların üst düzey düşünme süreçlerinin tanımları konusunda hemfikir olup olmadığının, aynı süreçten her paydaşın aynı durumu anlayıp anlamadığının, önerilen sınıf içi etkinlik uygulamalarının bu süreçleri ne ölçüde geliştirdiğinin irdelenmesine yönelik geliştirilmesidir. Sonuçta öğretim programları içerikleri, kitap içerikleri, sınıf içinde kullanılan etkinlik içerikleri birbirine bağlı süreçler olarak ele alınması gereken durumlardır. Bu süreçte sorun olduğu PISA sonuçlarında açıkça gözlenmektedir. Eğitim politika kararlarının içerik geliştirme ve öğretmen eğitime yönelik olarak gerekli tedbirlerin alınmasına odaklanması kaçınılmazdır. Çünkü 15 yaş dilimindeki Türk öğrenciler OECD standartlarında tanımlanan düşünme süreçlerine (becerilere) ulaşamamaktadır. Türkiye’de öncelikli olarak kuramsal anlamda üst düzey süreçlerin tanımlanması, ortak anlayışın geliştirilmesi, iyi örneklerin oluşturulması ve bunların baz alınarak öğretim programlarıyla kitapların hazırlanması gerekmektedir. Bu süreç içinde eğitim fakültelerine özellikle öğretmen yetiştirme programlarındaki içeriklerin doğru ve etkili geliştirilmesi anlamında çok önemli roller düşmektedir. PISA her ne kadar öğretim programlarının değerlendirilmesine yönelik bir çalışma olmasa da öğretim programlarının geliştirmek zorunda olduğu düşünme süreçleri bağlamında okuduğunu anlama becerileri kapsamında bir durum belirleme yapmaktadır. Bu anlamda özellikle Türkçe öğretimi alanında ciddi reformların yapılması gerekmektedir. Eğitim fakültelerindeki Türkçe öğretmenliği programları Türkçe alanında okuduğunu ve dinlediğini anlama, yazma ve konuşma boyutlarında gerek materyal gerekse öğretim yöntemi geliştirme konusuna yoğunlaşmalı, kuramsal temeli iyi tanımlanmış düşünme süreçlerine hakim, öğretim yöntemlerini bilen Türkçe öğretmenleri yetiştirmelidir. Türkçe gelişmeden fen ve matematik okuryazarlığında bir gelişim beklemek son derece yanlıştır.

Bu makalede rapor edilen regresyon analizi sonuçları PISA genel raporlarında elde edilen bulgulara paraleldir. Sınıfta daha çok bilimsel yöntem süreç becerilerinin kullanılması ve öğrenciye geri bildirim daha çok verilmesi puanlarla olumsuz ilişkiler vermektedir.

Bilimsel süreç becerilerinin fen derslerinde laboratuvar ortamında kullanılmasının üst düzey düşünme süreçlerini geliştirdiği ilgili literatürde sıklıkla tekrarlanmaktadır. Ancak PISA çalışmalarında bunun tersi bir durum gözlenmektedir. Bu sonucu iki türlü açıklamak mümkündür. Birincisi PISA deneysel araştırma değil bir alan taramasıdır. Öğrencilerin sınıf içi etkinlikleri nasıl algıladıklarına yönelik bilgi toplamaktadır. PISA’da üst düzey yeterliklere ulaşan öğrenciler bu etkinlikleri daha az ancak öğretmenin merkezde olduğu düşünülen etkinlikleri daha sık yaptıklarını söylemektedir. Bu etkinliklerin niteliği ve nasıl yapıldıkları konusunda bilgi yoktur. PISA genel raporlarında da söylendiği gibi bu etkinlikler öğrencilerin yalnızca laboratuvar ekipmanlarını değil, fikirleri de tartışıp ustalıkla yönettikleri takdirde etkili olmaktadır (Hofstein ve Lunetta, 2004; Woolnough, 1991; OECD, 2016b, s.229). Türk öğrencileri için öğretmen rehberliğinde bilimsel süreç becerilerinin sınıf içinde kullanılmasının etkili bir yöntem olduğu bilinmektedir (Köksal ve Berberoğlu, 2012). Yöntemin iyi tasarlanıp uygulanması durumunda fen dersleri kapsamında PISA’nın ölçmekte olduğu süreçleri de geliştirebileceği düşünülebilir. Bu konu yine eğitim politikaları kapsamında özellikle fen bilgisi öğretim programları tasarlanırken ciddi şekilde ele alınıp iyi örneklerle desteklenmesi gereken bir süreçtir. Bilimsel süreç becerileri özellikle fen bilgisi öğretim programlarında bir bütün ve süreç olarak ele alınmalıdır. Fen dersi laboratuvarında süreç becerilerinin iyi tanımlanıp geliştirildiği ortamda yapılır. Eğitim politika kararları fen derslerinin nasıl bir laboratuvar ortamı ve öğretim yöntemi ile yapılması gerektiği konusuna odaklanmalıdır. Bu kararların bir uzantısı olarak da fen öğretmenlerinin yetiştirilmesinde, bu yöntemlere dönük becerilerin daha verimli geliştirilmesi konusunda tedbir alınması politika kararlarının eğitim fakültelerindeki yapıya yönelik olarak da geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır.

Bunun yanı sıra nitel araştırmalar kapsamında okullarda yürütülen bilimsel süreç becerilerinin neden beklendiği gibi etkili olmadığına incelenmesinde de yarar vardır.

Öğrenciye geri bildirim sağlanması da PISA fen okuryazarlığı puanları ile olumsuz ilişki vermektedir. Bu bulgu da PISA'nın genel bulguları ile aynıdır. Öğrenciye geri bildirim sağlanması da ilgili literatürde tartışılan bir konudur. Literatürde geri bildirimle ilgili yapılan araştırmalar sonuçsuzdur (Kluger ve De Nisi, 1996). Meta analizi çalışmalarının %38'inde geri bildirim alan öğrencilerin almayanlardan daha başarısız olduğu bulunmuştur. Geri bildirim sürecinin neye odaklanması gerektiği ve içeriği sonuçları etkiler gözükmektedir. Yapılan bir başka çalışmada Türk öğrencilerinin düşünme süreçlerine odaklı geri bildirim aldıklarında başarı düzeylerinin arttığı gözlenmiştir (Berberoğlu, 2016, 2018). PISA anket soruları genelde öğrenciye daha çok çalışması ve eksiklerini tamamlaması gerektiği konusunda geri bildirim verilirken verilmemesi içermektedir. Doğal olarak başarısı düşük gruplara bu tür geri bildirim verilme sıklığı daha fazladır. Daha önce de söylendiği gibi bu sonucun neden sonuç ilişkisi kapsamında değerlendirilmemesi gerekmektedir. Sonuçta başarısı düşük öğrencilere daha çok çalışmaları gerektiği daha sıklıkla söylenmektedir. Geri bildirim etkili olması düşünme süreçleri kapsamında sağlanması ile mümkün gözükmektedir. Eğitim politikası kararı olarak yine özellikle öğretmen eğitiminde ilgili konuların yeterince doğru ve anlaşılır şekilde vurgulanması gerekmektedir. Ayrıca öğrencilerin geri bildirimini nasıl algıladıkları ve yorumladıkları konusunda nitel çalışmaların yapılması ilgili alandaki literatüre katkı sağlayacaktır.

Yöneticilerin verdiği yanıtlardan yola çıkarak oluşturulan materyal eksikliği, öğretmen eksikliği ve öğrenmeyi etkileyen olumsuz öğrenci davranışları indeks değerlerinin okuldaki başarıyla eksi yönde ilişkiler verdiği görülmektedir. Bu değişkenlerin içinde PISA puanları ile en yüksek olumsuz ilişkiyi veren değişken okuldaki olumsuz öğrenci davranışlarıdır. Tablo 2'den de görüleceği üzere okuldaki olumsuz öğrenci davranışları genel olarak okuldaki disiplin ile ilgili soruları içermektedir. Türkiye'de gözlenen başarısızlık sınıf disiplini ve olumsuz öğrenci davranışlarından da kaynaklanmaktadır. Diğer tüm değişkenler sabit tutulduğunda bu indeks değerindeki bir birimlik artış PISA puanlarında 15 puanlık artışa neden olmaktadır. Bu bulgu sınıf yönetimi ve öğrenci gelişimi konusunun da bir politika kararı olarak ele alınması gerektiğini ortaya koymaktadır. Özellikle eğitim fakültelerinde verilen eğitim psikolojisi ve sınıf yönetimi derslerinin içerikleri ve etkililiği dikkate alınması gereken bir başka konudur. Regresyon analizinde sınıf disiplini indeks değeri fen okuryazarlık puanları ile ilişki vermektedir. Sınıf ortamındaki olumlu atmosfer fen okuryazarlık puanlarına yansıyor gözükmektedir. Olumsuz öğrenci davranışları ve sınıf ortamındaki disiplin yine öğretmen nitelikleri ile ilişkili değişkenlerdir. Ancak, özellikle okullardaki psikolojik danışma ve rehberlik uzmanlarının ilgili konuya çözüm önerileri getirecek şekilde ele alması ve geliştirmesi konu ile ilgili daha derinlemesine, çözüm önerisi sağlayacak araştırmalar yapması kaçınılmaz gözükmektedir.

Öğretmenlerin durumu incelendiğinde ise geri bildirim ve öğrenci merkezli olarak adlandırılabilir bilimsel yöntem uygulamalarını düşük puanlı öğrencilerde sıklıkla kullanan, dersi öğrenci ihtiyaçlarına göre uyarlayamayan ve sınıf yönetiminde sorun yaşayan bir gruba karşı karşıya olduğumuz dikkati çekmektedir. Bu sonuç öğretmen eğitiminin ne kadar önemli olduğunu bir kez daha ortaya koymaktadır. Sonuçta yöntemi doğru kullanabilen, sınıf yönetiminde başarılı, öğretimi öğrenci ihtiyaçlarına göre ayarlayabilen bir öğretmen modeline ihtiyaç vardır.

Bu çalışma PISA kapsamında ele alınan bazı değişkenler dikkate alınarak gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar sistemde yapılacak reformların bütüncül bir yapı içinde pek çok boyutuyla ele alınması gerektiğini göstermektedir. Örneğin bir tek öğretim programlarını değiştirmek kendi başına yeterli olmayacak, daha önce de söylendiği gibi program hedeflerinin herkes tarafından anlaşılır ve aynı şekilde kullanılabilir olmasını sağlamak, kitapları üst düzey düşünme süreçlerini geliştirecek yapıda hazırlamak, sınıf yönetimine hakim ve sınıf içi etkinlikleri öğrenci ihtiyaçlarına göre adapte edebilecek yeterlikte öğretmenler yetiştirerek süreci işler hale getirmek eğitim çıktıları ile ilgili istenen değişikliklerin oluşmasına zemin hazırlayacaktır.

Kaynakça

- Berberoğlu, G. (2015). *University Entrance Examinations in Turkey: Challenges and Recommendations*. (Davetli Sempozyum). Modifying Higher Education Admission System: Causes for the Change, Making the Change, Evaluating the Change. AERA Division D. Chicago, USA. 16-20 April.
- Berberoğlu, G. (2016). *Classroom Assessment: Major Challenges and Key Components*. (Invited Plenary Speaker). 14th International Bilkent University School of English Language Conference on Classroom Assessment. Ankara, Turkey. 16-18 June.
- Berberoğlu, G. (2018). Classroom Assessment: The Effective Use of Formative Tests in Aksit, T., Mengu, H. & Turner, R. (Eds.). *Classroom assessment: Bridging teaching, learning and assessment*. Cambridge: Cambridge Scholars Publishing.
- Deci, E.L., Koestner, R. & Ryan, R.M. (1999). "A meta-analytic review of experiments examining the effects of extrinsic rewards on intrinsic motivation", *Psychological Bulletin*, 125/6, 627-668.
- Driver, R. (1995). Constructivist approaches to science teaching in L. P. Steffe and J. Gale (eds.). *Constructivism in Education*. Lawrence Erlbaum, Hillsdale, NJ, 385-400.
- Furtak, E. M., Seidel, T., Iverson, H., & Briggs, D. C. (2012). Experimental and quasi-experimental studies of inquiry-based science teaching: A meta-analysis. *Review of educational research*, 82(3), 300-329.
- Gamoran, A., Secada, W. G., & Marrett, C. B. (2000). The organizational context of teaching and learning. In *Handbook of the sociology of education* (pp. 37-63). Springer, Boston, MA.
- Hattie, J.A.C. (2009). "Visible Learning: A Synthesis of 800+ Meta-analyses on Achievement". Routledge, Abingdon.
- Hattie, J. & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research*, 77/1, 81-112.
- Hofstein, A. & Lunetta, V. N. (2004). "The laboratory in science education: Foundations for the twenty-first century". *Science Education*, 88/1, 28-54.
- Kluger, A. N., & DeNisi, A. (1996). The effects of feedback interventions on performance: A historical review, a meta-analysis, and a preliminary feedback intervention theory. *Psychological Bulletin*, 119, 254-284.
- Köksal, E. & Berberoğlu, G. (2012). "The effect of guided inquiry instruction on 6th grade Turkish students' achievement, science process skills, and attitudes toward science" *International Journal of Science Education*. 36(1), 66-78.
- Ma, X. & Willms, J. D. (2004). "School disciplinary climate: Characteristics and effects on eight grade achievement". *The Alberta Journal of Education Research*, 50, 169-188.
- MEB (2013). İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı, Ankara: MEB Yayinevi.
- MEB (2015). Türkçe Dersi (1-8. Sınıflar) Öğretim Programı. Ankara: MEB Yayinevi.
- Minner, D.D., Levy, A.J. & Century, J. (2010). "Inquiry-based science instruction: What is it and does it matter? Results from a research synthesis years 1984 to 2002", *Journal of Research in Science Teaching*, 47/4, 474-496.
- OECD (2016a). PISA 2015 Results (Volume I): Policies and Practices for Successful Schools, PISA, OECD Publishing, Paris.
- OECD (2016b). PISA 2015 Results (Volume II): Policies and Practices for Successful Schools, PISA, OECD Publishing, Paris.
- Pitzer, J. & Skinner, E. (2016). "Predictors of changes in students' motivational resilience over the school year: The roles of teacher support, self-appraisals, and emotional reactivity". *International Journal of Behavioral Development*.
- Raudenbush, S. W. & Bryk, A. S. (2002). *Hierarchical linear models: Applications and data analysis methods* (Vol. 1). Sage.
- Ricard, N.C. & Pelletier, L.G. (2016). "Dropping out of high school: The role of parent and teacher self-determination support reciprocal friendships and academic motivation". *Contemporary Educational Psychology*, 44-45, 32-40.
- Woolnough, B.E. (1991). "Setting the scene", in B. E. Woolnough (ed.), *Practical Science*, Open University Press, Milton Keynes, pp. 3-9.