

İlköğretim Okullarında Matematik ve Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Yetkinlikleri ve Yetkinlik İnançları

Primary Mathematics and Science Teachers' Beliefs about Their Competence and Proficiency

Yaşar Ersoy*

ÖZET

Bu çalışmada Yinelene Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Araştırması (TIMSS-R) çerçevesinde uluslararası işbirliğiyle derlenen özgün verilerden bir kesit yeniden mercek altına alınıp incelenerek, Türkiye'de matematik ve fen bilgisi öğretmenlerinin özdeğerlendirmelerine dayalı olarak yetkinlik inançları yansıtılmakta ve bazı bulgular tartışılmaktadır. Bu çerçevede, ayrıca okul yöneticilerin görüşlerine de başvurularak PISA-2003'de elde edilmiş bazı veriler yeniden değerlendirilerek resmin eksik kalan yanlarından birisi tamamlanmaya çalışılmakta, sorunun daha iyi anlaşılması için bazı bulgular özetlenmektedir. Böylece, bu iki grup öğretmenlerin mesleki yeterliliği ve kendi yansıtmalarına göre yetkinlik inançları ülkelere göre karşılaştırıldığında Türk öğretmenlerinin kendilerini oldukça yetkin olduğunu belirttikleri anlaşılmaktadır. Daha sonra öğretmenlerin alanlarında uzmanlaşması ve yetkinleşmesi konularında ipucu olabilecek bazı bilgiler ve görüşler sergilenecek bir kısmı tartışmaya açılmaktadır. Özellikle mesleklerinde güçlenmeleriyle ilgili öğretmenlere sunulması gereken bazı olanakların seminer, çalıştay v.b öğretim ve destek hizmetler düzenlenmesinin gerekleri ve yararları kısaca açıklanmakta; kısa sürede gerekli değişim ve meslekte gelişim için matematik ve fen bilimleri öğretmenlerine çağrı yapılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Matematik ve fen bilgisi öğretimi, Öğretmen davranışı, Öğretmen yetkinliği, Yetkinlik inancı

ABSTRACT

In this paper, a certain part of the original data obtained in the Third International mathematics and Science Study- Repeat (TIMSS-R) is revisited, and based on the self-evaluation of mathematics and science teachers in Turkey, their reflected beliefs about the professional competence and proficiency are investigated, and then some findings are compared and discussed. In this framework, the reflected views of school directors/principals, the related data of which were obtained in PISA-2003, are also reevaluated to highlight the shadows in the same landscape and the research findings are summarized to explain the issue. When the professional competence of two groups of Turkish teachers is compared with other countries it is understood that the Turkish teachers are more confident. Moreover, the findings indicate some hints about their professional development for being more competent and expert, and the teachers' views are exhibited for the further discussion. In particular, the needs and benefits of various services (training supports, in-service courses, seminar, workshop, etc) which help teachers be empowered in their profession are explained very briefly, and a call is made to mathematics and science teachers for change and professional development very soon.

Keywords: Teaching of mathematics and science, Teacher behavior, Teacher competence, Competence belief

* Yaşar Ersoy, Prof.Dr., ODTÜ Emekli Öğretim Üyesi yersoy@metu.edu.tr veya y.ersoy@tiscali.

1. GİRİŞ

İster ileri düzeyde gelişmiş ister gelişmekte olsun her ülkede önemi bir türlü azalmayan, doğrudan veya dolaylı etkileri ise sürekli artan bazı sosyo-ekonomik sorunlar bulunmaktadır. Yanıtlanması beklenen bir dizi sorular ve çözüm bekleyen toplumsal sorunlar içinde önceliği ve yaygınlığı değişik, aynı zamanda kültürel ve ekonomik sorunlara kaynaklık eden çeşitli eğitim sorunları, örneğin toplumda bilim okuryazarlığının istenilen düzeyde olmaması da yer almaktadır. Eğitim sorunlarının her birinin, aslında boyutları, bazı bileşenleri ve bir takım öğeleri farklı olmasına karşın bunların arasında nedensellik düzeyinde karşılıklı bazı ilişkiler bulunmakta, bir kısmı ortak payda altında incelenilmekte, bir dereceye kadar bunlara ortak ve kalıcı çözüm aranmaktadır. Örneğin, bir ülkede her yurttaşın öteden beri kendi anadilinde (resmi iletişim dilinde) okuryazar olması, demokratik haklarını bilinçli olarak kullanarak üyesi olduğu topluluklarda alacak kararlara bir ölçüde katılabilmesi vb eylemler, çağdaş toplumlarda ve gelişmekte olan ülkelerde çözüm aranan ortak sorunlardan biridir (UNESCO, 1998; OECD, 2003; EFA, 2005; WB, 2006). Nitekim bilgi ve beceri bağlamında okuryazarlık kavramı ve ölçütleri (standartları) zamanla geliştirildiği gibi kapsamı da genişletilmiştir. Örneğin, matematik ve bilim okuryazarlığına ek olarak bilgi toplumu olmaya aday her ülkede ayrıca bilgisayar okuryazarlığı gerekmektedir (ISTE, 2004). Her toplumda ve ülkede okuryazarlık, bilindiği gibi evrensel bir hak olarak algılanır; bireyin edindiği becerileri sü-rekli geliştirmesi istenir, ayrıca kendini her fırsatta yenilemesi, topluma uyum sağlaması ve daha üretken olması beklenir (EFA, 2005)

Eğer bir toplumda başta okuryazarlık olmak üzere temel eğitim sorunları çözülememişse o toplumda toplumsal ve ekonomik sorunlar nicel ve nitel boyutlarda hızla artacak, çağdaşlaşma yavaşlayacak, demokrasinin işleyişi bile sorun olacaktır. Bu nedenle, söz konusu bir takım sorunların oluşmaması ve var olanların toplumda yaygınlaşmaması için her ülkede zorunlu eğitim süresi ve niteliği artırılmakta, ayrıca eğitimin içeriği yenilenmektedir. Bu bağlamda Türkiye’de zorunlu eğitim süresi 1990’lı yılların sonlarına doğru 5 yıldan 8 yıla çıkarılmış olmasına karşın başta çağdaşlaşma ve eğitimde nitelik sorunu olmak üzere, herkese yaşamboyu öğrenme olanaklarını sunma, zorunlu eğitim sürecinde temel becerileri kazanma ve sürekli geliştirme, ayrıca nitelikli insan kaynaklarıyla üretimde verim artışını sağlama ülkemizde hala çözüm bekleyen sorunlarla ilgili tipik örnek-

lerdir. Kaldı ki eğitimde nitelik, yalnızca öğretim süresiyle açıklanamayacak kadar karmaşık ve çok boyutlu bir sorundur. Bu bağlamda Türkiye genelinde zorunlu eğitim süresinin uygulamada genel ortalamasının geçen on yıllarda 3,8 yıl kadar kısa olması beraberinde bir dizi sosyo-ekonomik ve kültürel sorunların oluşmasına, bir dizi çağdışı tutum ve davranışın sergilenmesine neden olmaktadır. Örneğin, çağ-daş ve bilimsel eğitimin kişiye kazandıracığı gerekli bilgi ve becerilerden yoksun kalanlar daha çok dinsel telkin ve etmenlerle çağdışı ya-şama yönelmekte veya yöneltilmekteler.

Bir ülkede bazı temel eğitim sorunlarının giderilememesinin bir nedeni parasal kaynak yetersizliği kadar fiziksel altyapı ile birlikte Türkiye gibi bazı gelişmekte olan ülkelerde öğretmen sayısının ve niteliğinin yeterli, ülke genelinde kent düzeyinde dağılımın ise dengeli olmamasıdır. Ne var ki bu yönde yoğun ara-yışlarla birlikte çeşitli düzenlemeler yapıla gelmiş olmasına karşın gelişmekte olan ülkelerin birçoğunda başta okuryazarlık olmak üzere bir takım temel eğitim sorunları henüz çözülememiştir. Örneğin, 20. yy ortalarından başlayarak gelişmiş ülkelerde her yetişkin kişinin okul yıllarında matematik, fen ve teknoloji (MFT) okuryazarı olması, edindiği becerileri yaşantısında ve iş dünyasında kullanması, mal ve hizmet üretiminde verimliliğin artması beklenmektedir (Ersoy, 1997). Ayrıca, belirtilen süreç boyunca ve sonrasında, herkesin çağdaş demokrasinin değerlerini özümsemesi ve paylaşması, birlik ve barıştan yana davranış sergilemesi, daha üretken ve etkin bir yurttaş olması istenmektedir. Ne var ki vurgulanan bu özlem, bazı ön koşullar sağlanmadan, olanaklar seferber edilmeden ve düzenlemeler vb değişiklikler ve yenilikler yapılmadan başarılı olunamamaktadır. Bu incelemede ilköğretim matematik ve fen bilgisi öğretmenleriyle ilgili gerekli yeterlik ve yetkinlik ölçeklerine (standart/norm) değinilerek bu konuda belirlen bazı görüşler, göstergeler ve TIMSS-R’deki verilerden yararlanılarak öğretmenlerin kendi yansıtmalarına dayalı olarak genel yetkinlik inancı açıklanmaktadır (TIMSS, 2000a, b, c). Daha açıkçası, bu çalışmada yöntemler geliştirerek yeni veriler elde etmek yerine var olan verilerden bazı kesitler seçilerek belirlenen amaç doğrultusunda bir kısmı kullanılmaktadır.

Bu incelemede kullanılan bir takım veriler, TIMSS-R (*Third International Mathematics and Science Study- Repeat*: Yenilenen Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Bilgisi Çalışması) proje çalışmasında ilköğretim 8. sınıfta okuyan öğrenciler, bu öğrencilerin matematik ve fen

bilgisi öğretmenlerin kendi algılamalarına göre yansıtmış olduğu bazı verilere dayanmaktadır (TIMSS, 2000a, b, c). Diğer veriler ise OECD ülkelerinde ve kendi isteği ile araştırmaya kendi isteği katılan diğer ülkelerde gerçekleştirilen PISA-2003 Projesi raporlarından alınmıştır (PISA, 2003; OECD, 2005; MEB, 2005). Derlenen verilerden bir kısmı bu incelemede yeniden analiz edilmiş, sonuçlar ise değişik açılardan yorumlanarak bir takım öneriler geliştirilmiştir. Bir başka anlatımla, bu incelemede iki ayrı amaç olup bunlar şunlardır: (a) TIMSS-R Projesine katılan OECD ülkelerinde 2000 yılları başlarında görev yapan ilköğretim matematik ve fen bilgisi/bilimleri öğretmenlerinin kendi yansıtılmalarına dayalı olarak yetkinlik inançlarını sergilemek, (b) PISA-2003 verilerinden öğretmenlerle ilgili olanları yeniden mercek altına alarak okullarda matematik ve fen bilgisi/bilimi öğretmenlerin yeterliliği ve davranışlarıyla ilgili okul müdürlerinin görüşleri yansıtmaktır. İnceleme konusuyla ilgili olarak bir süre önce rapor edilen diğer araştırma bulguları, örneğin MEB-EARGED tarafından yapılan öğretmen yeterlikleri ile ilgili görüşler ve bazı araştırmacıların yansıtmış olduğu düşünceler de özetlenerek bazı durumlar sergilenmektedir (EARGED, 1998; Bukova ve Alkan, 2005; Erdem, Uzal ve Ersoy, 2005).

2. EĞİTİM ARAŞTIRMALARI VE BAŞARIYI ETKİLEYEN ETMENLER

Bu bölümde gözlemlenen bazı eğitim sorunlarının kısa bir açıklaması yapıldıktan sonra matematik ve fen bilgisi derslerinde öğrenci başarısını etkileyen değişken ve etmenler açıklanmaktadır.

2.1. Eğitim Sorunlarına Genel Bir Bakış

Bir ülkede eğitim sorunlarını çözmeye başarısızlığın ve nitelikte yetersizliğin arka planında çok sayıda değişken ve bir dizi etmen, ayrıca kısıtlayıcı bazı engeller bulunmaktadır. Bazı yasal düzenlemelerin eksikliği ve yetersizliği bir yana bir ülkede kalıcı ve tutarlı eğitim politikalarının olmaması da var olan bir takım eğitim sorunlarını artırmaktadır. Özellikle Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerin eğitim sorunlarının daha derinlerde kökleri olup bunların yaygınlık düzeyi daha geniş, toplumda algılanışı da farklıdır. Örneğin, her yıl eğitime ulusal bütçeden ayrıldıkları, dış yardım altında alınan yardımlar, ayrıca DB (Dünya Bankası)'na yapılan sürekli borçlanmalar, başta ülkemizdeki hızlı nüfus artışı ve iç göçler nedeniyle eğitim dizgesini geliştirmeye ve çağdaşlaştırmaya yeterli olmamaktadır (WB, 2006). Bazı olumsuzluklara ve yaşanan eğitim sorunlarına karşın yine

de karamsar olunmamalı, bilimsel ve çağdaş eğitim için çabalar sürdürülmelidir.

Gelişmekte olan bazı ülkelerde eğitim sorunları denildiğinde daha çok nicel boyutlarda bazı değişkenler incelenir araştırmalar yapılır (OECD, 2003; OECD-UNESCO-UIS, 2001). Örneğin, okul ve derslik sayısı, başta öğretmen olmak üzere insan kaynakları, fiziksel altyapı v.d. Türkiye Cumhuriyeti kurulduğundan beri bu konuda gelişmeler sağlanmıştır; bir takım sorunlar giderilmiştir. Bununla birlikte, pek çok ülkede olduğu gibi ülkemizde de eğitimde nitelik başlı başına önemli bir sorundur. Örneğin, her yıl OKS (Ortaöğretim Kurumları Sınavı) ve ÖSS (Öğrenci Seçme Sınavı) sonuçları açıklandığında ilk ve ortaöğretimde yaşanan sorunların kendisi olmasa bile bir takım olumsuz belirtileri açıkça sergilenmektedir. Bununla birlikte sınav sonuçları açıklandığında toplumun ilgi odağı belli noktalara kaydırıldığından, örneğin kimler birinci oldu, hangi derslere ne derecede başarılı oldu, katsayı uygulamalarında yapılan haksızlıklar konusunda duyurular v.d. vurgular, ilköğretim ve ortaöğretim düzeyinde eğitim ve eğitim sorunlarının asıl bileşenlerini ve öğelerini bulanıklaştırmakta, hatta perdelenmektedir. Dahası asıl sorunla ilgili bazı temel öğeler ve sorunun önemli bileşenleri göz ardı edilmektedir. Oysa ulusal düzeyde yapılan sıralama sınavında öğrencilerin matematik ve fen bilgisi (bilimleri) sorularında başarı düzeyi ve oranı, Türkiye'nin son yıllarda katılmakta olduğu uluslararası araştırmalarla (örneğin, TIMSS-R ve PISA) ile örtüşmektedir. Bu araştırmalarda elde edilen bulgular üzerinde düşünülmesi ve bir takım köklü yeniliklerin yapılması gerektiğinin açık göstergeleri olup başka kanıt aranmasına gerek yoktur. Dahası, ilk ve ortaöğretimden sorumlu ve yetkili kurum olarak MEB (Milli Eğitim Bakanlığı)'nın ülkemizde var olan eğitimin durumundan yakınsa bile başkalarını suçlama, sorunları gizleme ve bunları öteleme hakkının olmadığını bilmelidir. Bilmemiz gereken okullarımızda matematik ve fen eğitimi olması gereken düzeyde ve bu konuda Avrupa Birliği (AB) ölçütlerine uyumlu değildir. Bu nedenle her düzeyde okulda MFT eğitiminin sorgulanması, çağdaş değerlerle karşılaştırıp eksikliklerin giderilmesi yönünde bilinçli hareket etmeliyiz. Eğitim bilimsel olmadığı sürece kişiler özgürleşemez, iş dünyasında yaratıcı ve üretken, toplum yaşamında ise etkin ve barışçı olamazlar görüşünü paylaşmalıyız.

Diğer alanlarda olduğu gibi eğitim sorunları belirleme ve olası çözüm önerileri oluşturma, araştırma bulgularına dayandırılmalı; bu yönde ortak ve kalıcı eğitim politikaları ve stratejiler

geliştirilmelidir. Bir başka anlatımla, eğitim sorunlarının anlaşılması ve olası çözümlerin belirlenmesinde sezgi yerine bilimsel yöntemler uygulanmalı, ayrıca arka bahçesinde başka düşüncelerin saklı olmadığı açık ve uygulaması zor olmayan yasal düzenlemeler yapılmalıdır. Özellikle eğitimde daha başarılı olan ve gelişmesini sürdüren ülkelerin deneyimlerinden yararlanmalı, yapılan yanlışlar yinelenmemelidir. Bu çerçevede son yıllarda gerçekleştirilen uluslararası karşılaştırmalı eğitim araştırmaları sonucunda her ülkenin yararlanabileceği temel ve önemli veriler derlenmiş, bir kısmı daha sonra yeniden incelenerek yorumlanmıştır (EARGED, 2003; Özgün-Koca, Şen, 2002a; Özgün-Koca, Şen, 2002b; Bağcı-Kılıç, 2002; Ersoy, Ardahan, 2004; Hesapçıoğlu, Özcan, 2005; Akyüz, 2006). Elde edilen bulgular, eğitim alanının değişik alt-boyutlarıyla ilgili olup bunların içinde MFT eğitimi ile ilgili olanların özel bir yeri ve önemi bulunmaktadır. Bu çerçevede, başta öğrenci başarıları olmak üzere her ülkede eğitim çevresi ve öğretme-öğrenme ortamı, öğretmen eğitimi ve yetkinlikler v.d. sorunlar pek çok ülkede güncelliğini yitirmemektedir¹.

2.2. Uluslararası Karşılaştırmalı Eğitim Araştırmaları

Eğitim araştırmaları, bölge ve ülke sınırlarını ve ulusal boyutlarını aşmış; uluslararası karşılaştırmalı eğitim araştırmalarının önemi ve yararları daha iyi anlaşılmıştır. Son yarım yüzyılda OECD (*Organisation for Economical Cooperation and Development*: Ekonomik İşbirliği ve Gelişme Örgütü), UNESCO (*United Nations Education, Science and Cultural Organisation*: Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü), WB (*World Bank*: Dünya Bankası) v.d kurumlar ve kuruluşlar, Batı ülkelerinde, Doğu Avrupa ve Orta Asya ülkelerinde var olan eğitim durumu ve ortak sorunlarını genel çizgileriyle inceleyerek bir kısmını raporlaştırmakta; elde ettikleri bulguları ve bazı önerileri eğitim kurumlarının, eğitim politikası geliştirenlerin, araştırmacıların v.d ilgililerin hizmetine sunmaktalar (EARGED, 1998). Bazı araştırma raporları ve hazırlanan kaynak belgeler ise eğitimle ilgili alt alanlara ve özel konulara dönük olup amaçları daha sınırlı, çerçevesi daha dar olmasına karşın araştırmalar gelişmeleri izlemeye dönük, ayrıca bir takım çözüm önerileri ve strateji geliştirmeye veya uygulamaya yöneliktir. Örneğin, PIRL (OECD-Progress

in International Reading Literacy Study: Uluslararası Okuma Becerilerinde Gelişim Çalışması), PISA (OECD-Programme for International Student Assessment: Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı), TIMSS (*Third International Mathematics and Science Study*: Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Bilgisi Çalışması) çalışmalarının her birinde, araştırma projesinin çerçevesi, amacı ve incelenen sorunlar oldukça farklı olmasına karşın matematik ve fen eğitiminin niteliğini sergileyen bulgular birbirini tamamlamakta; her bir araştırma sonucunda ülkelerin yararlanacağı önemli bilgiler ve yapması gereken ev ödevlerin olduğu anlaşılmaktadır (Ersoy, Ardahan, 2004; Hesapçıoğlu, Özcan, 2005; Akyüz, 2006).

Daha fazla ayrıntıya girmeden bir noktaya açıklık getirmek gerekir. TIMSS-R, PIRLS ve PISA gibi uluslararası öğrenci başarılarını karşılaştırma projeleri ülkeler arasında bir yarışma niteliğinde olmayan, araştırmaya katılan ülkelerin kendi eğitim dizgelerini değerlendirmeleri için sağlıklı ve güvenilirliği yüksek temel veri tabanını ve bunlardan elde edilen önemli bilgileri içermektedir. Araştırmaya katılan ülkelerden beklenen, elde edilen araştırma bulgularından yola çıkarak ülke genelinde bazı değişiklikleri ve köklü yenilikleri gerçekleştirmek, ortak proje kapsamında bu değişikliklerin etkilerini izlemektir². Giderek sayısı artan ve içeriği zenginleştirilerek gerçekleştirilen bu araştırmalarda bazı eğitim göstergeleri uyuşmakta olduğu, aradan geçen zaman içinde bazı bileşenlerin veya öğelerin değiştiği, eğitim sorunlarına yeni boyutların eklenmesi ve etmenlerin karmaşıklaştığı gözlemlenmektedir. Örneğin, 1995 yılında ilki gerçekleştirilen ve her dört yılda bir yenilen TIMSS çalışmalarında bazı ülkelerle ilgili bir takım göstergelerin iyileştiği, hesap makinesi (HeMa) ve bilgisayar (BiSa) teknolojik araçların ileri endüstri ülkelerindeki okullarda matematik ve fen eğitiminde kullanılmasının yaygınlaştığı olduğu, ayrıca uygulamalarda bazı kısıtların bulunduğu anlaşılmaktadır. Böylece söz konusu eğitim araştırmaların, örneğin TIMSS'in genel amacı, bir yanda eğitim yatırımlarına yönelik daha gerçekçi ve uygulanabilir plan ve programları yapmak iken öte yanda, öğretim programlarını yenilemek ve sürekli geliştirmek v.d temel hedeflere yönelik bir dizi etkinlikleri uluslararası boyutlarda gerçekleştirmektedir (TIMSS, 2003c).

¹Elde edilen bazı bulguları, öğretmenlerle paylaşmak, asıl amacımız olup elde edilen bulgulara dayalı olarak daha geniş ve ayrıntılı bir araştırma projesi geliştirilmektedir.

²Türkiye PISA projesinin 2004-06 yıllarını kapsayan üçüncü dönemine, TIMSS-R Projesinin dördüncü dönemi olan 2007 çalışmasına katılma çalışmalarını sürdürmektedir.

Gerçekleştirilen uluslararası karşılaştirmalı eğitim araştırmalarında her ölkede bilim insanların, eğitimci araştırmacıların ve diğer ilgili-lerin yararlanabileceği önemli bilgiler ve bir takım bulgular vardır. Örneğin, PISA-2003 elde edilen bulgulara (PISA, 2003) bakılacak olursa OECD ölkelerinde 15 yaş grubundaki öğrencilerin ortalama % 10,6'sı matematikte hipotezler oluşturmayı, uzmanlık bilgilerinden yararlanmayı, kavramları kullanmayı içeren 5. düzey bilgi becerilerine sahip. Bu oran Hollanda'da % 18,2, Belçika'da % 17,5, Finlandiya ve Kore'de % 16,7, Japonya'da % 16,1, İsviçre'de % 14,2 iken, bu oran Türkiye'de % 3,1 dir. Türkiye ve Meksika'da 15 yaşındaki öğrencilerin büyük çoğunluğu, ne yazık ki en temel 1. seviye bilgi becerilerini kazanabilmekte, çok azı daha ileri düzeye nedense erişmektedir. Araştırmaya göre, OECD ölkelerinde yüksek öğretimi bitirenlerin oranı ise Türkiye'nin ortalama 3 katı olup Türkiye'de eğitim alanında aşılması zorunlu bü-yük engeller, giderilecek kısıtlar ve gerçekleştirilmesi gereken önemli değişiklikler ve dönüşümler bulunmaktadır. Öte yandan, OECD ölkelerinin birçoğunda istihdam oranları eğitim düzeyi ile birlikte artmakta iken Türkiye, eğitimli nüfusu istihdam etmede son sıralarda yer almaktadır. Eğitimli nüfusunu istihdam etmede en başarılı ölkeler % 91 ile İsviçre olurken bu ölkeleri % 87 ile İzlanda, % 80 ile Norveç, % 79 ile Danimarka, % 75 ile Japonya ve Hollanda izliyor iken Türkiye'de bu oran, % 54 'dir. Türkiye'de yaşanan gerçeklerden biri olan eğitim-işsizlik dengesindeki bozukluk çok düşündürücü olduğu kadar eğitimle edinilen bilgi ve becerilerle iş yaşamı arasındaki uyumsuzluğu yansıtmaktadır.

2.3. Matematik ve Fen Bilgisi Derslerinde Öğrenci Başarısını Etkileyen Değişken ve Etmenler

Uluslararası karşılaştirmalı eğitim araştırmalarından TIMSS-R, bilindiği gibi, 38 ölkede iki adımlı rasgele örnekleme oluşturma yöntemiyle belirlen ilköğretim okullarında ve 8. sınıflarda (13+ yaş grubunda) öğrencilerin, bu öğrencilerin matematik ve fen bilgisi/ bilimlerinin öğretmenlerinin ve okul yöneticisinin katıldığı karşılaştirmalı bir eğitim araştırmasıdır. Bu çerçevede, TIMSS-R'ye Türkiye'nin yedi bölgesinde 204 ilköğretim okulunda 204 + 204 = 408 matematik ve fen bilgisi öğretmeni ile 8. sınıfta öğrenim gören 7 000'nin üzerinde öğrenci katılmıştır (TIMSS, 2000c).

(a) Araştırmalardan Beklentiler: Okul ortamlarında neyin ne şekilde ve ne düzeyde gerçekleştirildiği, tutarlı ve düzenli bir biçimde uygu-

lanacak çeşitli yöntemlerle belirlenebilir. Bunların bir kısmı doğrudan gözlemlere dayalı olurken bazıları ilgililerin yansıttığı verilere dayalı olabilir. Bu süreçte bilgi ve deneyimine başvurulacak kesimlerden biri öğrencilerken diğeri öğretmenlerdir. Ne tür olursa olsun her türlü eğitim etkinliğini tasarlama, geliştirme ve gerçekleştirmede, bazı ıktıları ölçme ve değerlendirmede öğretmen kilit konumdur. Öğretmenin temel bilgi ve becerisi, ayrıca yetkinlik düzeyi söz konusu eğitim etkinliğin ne ölçüde ve nasıl gerçekleştirildiğini etkileyerek biçimlendirmekte ve belirleyici olmaktadır. Dahası, öğretmenin alan bilgisi kadar mesleki bilgi ve becerisi, öğrencilerin akademik başarısı, derse yönelik tutum ve davranışını etkilemekte, ayrıca gelişimine yön vermektedir. Bu bağlamda, temel bilgi ve becerisine ek olarak öğretmenin kendi öz-değerlendirmesine göre tutum ve inancı yapmakta olduğu görevin çeşitliliğini ve niteliğini büyük ölçüde etkilemekte; mesleğinde daha bilinçli bir tutum ve davranış sergilemesi beklenmektedir.

Belirtilen nedenlerle, öğretmen niteliği ve yetkinliği, eksiklikleri ve yetersizlikleri her ölkede incelenmesi gereken bir durum olup TIMSS ve PISA gibi uluslararası karşılaştirmalı eğitim araştırmalarında sorgulan bir araştırma problemi olarak ele alınmıştır. Belirtilen bu noktadan Türk öğretmenlerin yetkinlik inancını araştırmaya katılan diğer ölkeler öğretmenlerinin yetkinlik inancını yansıtan bazı endeksleri karşılaştırarak öğretmenlerin genel görünümleri (profil) hakkında bilgi edinerek eksiklikleri belirlemede yararlar olup öğretmenlerin mesleklerinde yetkinleşmesi için hizmet-içi eğitim programı geliştirilmelidir.

(b) Öğrenci Başarısını Etkileyen Örtük Değişkenler ve Etmenler: TIMSS-R projesi çerçevesinde öğrenci başarısını belirleyen örtük değişkenler ve etmenler (faktörler) yakından incelendiğinde öğrencilerin TIMSS Matematik testindeki sorulardaki başarılarını, en çok "Öğrencinin Başarı-başarısızlık Algısı", "Sosyo-ekonomik Düzey", "Sınıf İçi Öğrenci Merkezli Etkinlikler", "Sınıf İklimi", "Sınıf içi Öğretmen Merkezli Etkinlikler", "Matematiğe Verilen Önem" açıklamaktadır (EARGED, 2003). TIMSS-R verilerini Türkiye açılımında inceleyen Akgöz (2006), Türkiye modelinde erkek öğretmenlerin sınıflarını daha başarılı bulunurken öğrenci başarısına anlamlı etkisinin bulunduğu belirlenen değişkenlerin deneysel çalışmalarla incelenmesi ve öğretmenlere, sürekli olarak hizmet içi eğitimler düzenlenerek, kendilerini geliştirme fırsatı verilmesi gerektiği düşünülmektedir.

PISA-2003 Projesinde elde edilen bulgulara bakılacak olursa bazı OECD ülkelerinde matematik öğretmenlerinin azlığı bir sorunken bazı ülkelerde bu durum önemli bir sorun olarak gözükmemektedir (MEB, 2005). Bu sonuç, aslında öğretmen kaynağına ilişkin ölçülere değil, araştırmanın gerçekleştirildiği okullarda okul müdürlerinin kendi algılamasına ve değerlendirilmesine dayanmaktadır. Matematik öğretmeni azlığının okullarda öğretim kapasitesini en azından bir dereceye kadar sınırladığını belirten okul müdürleri Lüksemburg, Yeni Zelanda, Türkiye, Endonezya ve Uruguay'dır. Bazı ülkelerdeki ortaöğretim okul müdürlerinin düşüncelerine göre okullardaki fiziksel altyapı ile ilgili güçlüklerin çok az sınırlayıcı etkisi olmakta iken Yunanistan, Norveç ve Türkiye'deki okul müdürleri ise altyapı yetersizliğinden daha çok yakınmaktadır. Bu çerçevede olaya bakıldığında MEB-EARGED tarafından 1997'de Türkiye genelinde gerçekleştirilen bir araştırmada (EARGED, 1998) araştırmaya katılan öğretmenlerin, okul yöneticisi müdür ve okul müfettişlerinin öğretmen yeterlikleri ile ilgili görüşleri arasında anlamlı denebilecek bir fark olup müfettişlerin görüşleri daha olumsuz ve beklentileri daha yüksektir. O yıllarda MEB-YÖK oluşturulan işbirliği çerçevesinde öğretmen yeterlikleri Türkiye'de inceleme konusu olmuş komisyon çalışmaları sonunda bir takım yeterlik ölçütleri belirlenmiştir (MEB, 1996; EARGED, 2000; ÖYEGM, 2002).

Yeterlilik ölçütleri konusunda çalışmalar sürdürülmeli, alanlar bazında ve okul düzeylerine göre ölçütlerin açılımları yapılmalıdır. Ayrıca, okullarda görev yapmakta olan öğretmenlerin, ayrıca öğretmen yetiştirmekte olan eğitim fakültelerinin söz konusu yeterlik ölçütlerini ne denli sağladıkları henüz bilinmemektedir. Bununla birlikte son yıllarda Türkiye genelinde veya daha küçük ölçekli bir takım tarama çalışmalarıyla matematik, fen bilgisi/fizik öğretmenlerinin yetişimi ve yeterliliği konusunda ön bilgiler elde edilmiştir (Ersoy, 2000; Bukova ve Alkan, 2005; Erdem, Uzal ve Ersoy, 2005).

3. ÖĞRETMENLERİNİN MESLEKİ YETKİNLİĞİ VE SÜREKLİ GELİŞİMİ

Öğretmenlik, bir meslektir; gelişimi de sürekli olmalıdır. Her meslek gibi öğretmenlik bir takım temel bilgi ve beceriler gerektirir; söz konusu yeterlikler hizmet öncesi ve hizmet içi öğretim programları ile edinilir ve sürekli geliştirilmesi gerekir. Matematik ve fen bilgisi/bilimleri öğretmenlerinin, öğretmenlikle ilgili genel yeterliklere ek olarak bir dizi özel yeter-

liklerinin de olması gerekir; bunların sayısı ve düzeyinin belli ölçütlerin üzerinde olması arandır. Eğer söz konusu yeterliklerle ilgili ölçütler sağlanamamış ise eksikliklerin giderilmesi ve bazı denemeler sonucunda hala sağlanamıyorsa başka önlemler alınmalıdır. Bu bölüm-de bir örnek olması için matematik öğretmek için yeterlilik ölçütlerin neler olduğu kısaca açıklandıktan sonra öğretmenlerin yetkinlik ve yeterlik durumu konusunda bazı araştırmalarda (NCTM, 1991; MAA, 1991; Ersoy, 1992; Alkan, 2004) elde edilen önemli bulgular özetlenmektedir.

3.1. Öğretmenlerin Yetiştirilmesi ve Mesleki Yetkinliği

Her bilen bir konuyu öğretemeyeceği gibi okullarda matematik veya fen bilgisi/bilimlerini öğretmek içinde kişinin bir takım bilgi ve becerisinin olması, belli düzeyde yetkin ve deneyimli, ayrıca istekli biri olması gerekir (NCTM, 1991; MAA, 1991; Ersoy, 1992; Alkan, 2004; Kavcar, Tanel, Kaya-Şengören, 2006). Örneğin, 1990'nın başlarında ABD'de iki kurum Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (NCTM: *National Council of Teachers of Mathematics*) ve Amerika Matematikçiler Derneği (MAA: *Mathematical Association of America*) bir dizi ölçütler belirlemişler, bunların gerçekleştirilmesi yönünde matematik eğitim kamuoyunun desteğini almışlardır (NCTM, 1991; MAA, 1991). Söz konusu ölçütleri aşağıdaki başlıklar altında toparlayıp başta Türk matematik öğretmenleri olmak üzere belirtilen ölçütleri ne denli sağlayıp sağladığını inceleyebilir; diğer dal öğretmenleri, örneğin fen bilgisi, fizik, kimya, biyoloji v.d için de benzer ölçütler geliştirebiliriz ve biran önce söz konusu ölçütleri geliştirmeliyiz.

Yetkin bir matematik öğretmeni,

- Matematiksel kavramları, yapıyı ve süreçleri anlamalı;
- Matematiksel kavramları, yapıyı ve süreçleri ayırt etmeli ve temsilleri yorumlayabilmeli;
- Matematik problemleri incelemeli;
- Matematiksel iletişim kurmalı;
- Matematiğin doğasını ve kültürdeki rolünü anlamalı ve takdir etmeli; Matematik yapma isteğini geliştirmelidir,

denmektedir³.

³Fen öğretimi için de matematik öğretimine benzer kıstaslar olup burada konunun ayrıntısına girilmeyecektir.

Söz konusu yeterlikler, başta hizmet öncesinde matematik öğretmen adaylarına kazandırılmalı, okullarda görev yapmakta öğretmenler ise sahip olduğu yeterliklerini geliştirmeli ve yetkinleşmelidir. Bu bağlamda, yaşam boyu öğrenme, öğretmenler için daha büyük ölçüde bir gereksinim olup eğitim fakülteleri MEB ile işbirliği yaparak özel eğitim programları geliştirmeli ve bölgelerindeki öğretmenlere hizmet olarak sunulmalıdır. Ancak her eğitim fakültesi bir takım hizmetleri sunmada yeterli olamayacağı gibi söz konusu hizmetler sıradan, göstermelik ve angarya türü bir iş olarak algılanmamalıdır.

3.2. Öğretmen Eğitimi ve Sürekli Gelişmesi-Yeterlilik ve Yetkinlik Durumu

Türkiye'nin eğitim sorunları yalnızca nicel boyutta değil nitel boyutta da ele alınmalı, özellikle insan kaynaklarının durumu daha yakından incelenmelidir. Eğitim alanında iş görenlerin genel niteliği ve mesleklerinde yetkinliği oldukça önemli bir sorun olup son yıllarda öğretmen nitelikleri sorgulanmaya başlanmış, MEB'nin ilgili birimlerinde, örneğin ÖYEGM (Öğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Genel Müdürlüğü) ve EARGED (Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi)'de var olan durumu belirleme ve yetkinlikle ilgili bazı ölçütler (standart) geliştirme çalışmalarına başlanmış ve bir kısmı tamamlanmıştır. Bu çerçevede MEB-EARGED'nin 14 ilde öğretmen, okul yöneticisi, müfettiş, öğrenci, öğretim elemanı, veli, toplum örgütleri yaklaşık 6000 kişiden toplanan verilerin analizinden, Çizelge 1'de özetlenen sonuçlar dikkat çekicidir ve bulguların üzerinde düşünülmesi gerekir (EARGED, 1998).

Çizelge 1'deki yeterlilik alanlarıyla ilgili olarak öğretmenler kendilerini yeterli ve çok iyi düzeyde olduklarını yansıtırken okul yöneticileri orta, müfettişler ise orta ve az olarak nitelendirmekteler. Öğretmenlerin özdeğerlendirmeleri ile yönetici ve müfettişlerin görüşleri arasında dikkat çekici farklar olup bunların neden ileri geldiği ilk bakışta açıkça görülmesi bile neden kaynaklandığı açıklanabilir. Örneğin, bir okulda öğretmenlerin genelde diğer okullarda öğretmenlerle hatta kendi aralarında iletişim kurarak ve işbirliği yaparak mesleklerinde gelişmeleri tartışma gereksinimi duymadıkları veya fırsatını bulamadıkları için sahip oldukları eski bilgi ve becerileri yeterli olduğunu varsaymakta

veya düşünmektedirler. Okul yöneticileri en azından görev yaptığı okuldaki, müfettişler ise değişik bölgelerde çok sayıda öğretmenin durumunu inceleme ve değerlendirme olanağına sahip olduğundan yansıtmış oldukları görüşlerin doğruluk derecesini artırmaktadırlar. Bununla birlikte, ne tür ölçekleri başvuru olarak seçtikleri, öğretmenleri kısa veya uzun bir süre izleyip performans değerlendirmeleri biçimsel veya başka boyutlarda mı yaptıkları Çizelge 1'de yansıtılmamıştır. Bu nedenle, öğretmen yeterlikleri ile ilgili daha fazla yorum yapmak yanıltıcı olabilir.

Yukarıda öğretmen nitelikleri ve yetkinliği konusunda belirtilen bazı noktaların açılması, çekilen resmin ilk bakışta görünen kısmının olabildiğince aydınlatılması gerekir. Bu çerçevede Ersoy (2000), 1997 yaz aylarında MEB-İçel Hizmetiçi Eğitim Enstitüsünde düzenlenen ilköğretim matematik öğretim programı konusunda kursa katılan 48'i sınıf 65'i ilköğretim matematik öğretmenin olmak üzere toplam 113 öğretmenin görüşlerini ve genel eğilimlerini belirlemiştir. Öğretmenlerin neredeyse tümü çocukların zihinsel gelişiminde matematiğin önemiyle ilgili görüşe katılırken yarıya yakını (%47'si) öğretimlerinin okul matematiğini öğretmeye yeterli olmadığı düşüncesine karşıdır. Yapılan gözlem ve görüşmelerde kursiyer öğretmenlerin büyük çoğunluğunun yeniklere ve değişime açık oldukları anlaşılmıştır. Bukova ve Alkan (2005), mezun olduğu okul, çalıştığı ortam, cinsiyeti ve meslek deneyimi ne olursa olsun, tüm öğretmenler, ana ödevleri olarak "öğrencilere bilgi aktarımını" algıladıklarını, bu rolü benimsediklerine vurgu yaparak bu eğilimin geleneksel öğretim uygulamasının bir sonucu olduğunu belirttiklerini; araştırmacıları kaygılandıran durumun ise bu sisteme uyum sağlayan öğretmenlerin "ders öncesi hazırlığa gereksinim duymamaları" olduğudur. Araştırmacıları endişelendiren bir başka görünüm ise öğretmenlerin, kavram oluşturma amacıyla ders-te etkinlik yapma inançlarının olmamasıdır.

Erdem, Uzal ve Ersoy (2005), 2004-05 öğretim yılında araştırmaya katılan ve yurt düzeyinde yedi coğrafi bölgeden tabakalı örneklem yöntemiyle belirlenen 1010 öğretmenden derlenen verilerin analizi sonucunda bir takım bilgiler elde edilmiştir.

Çizelge 1. Öğretmenlerin yeterlikleri ile ilgili alanlar ve görüşler/değerlendirmeler

Yeterlilik Alanı	Öğretmen	Yönetici	Müfettiş	Öğrenci
• Konu-Alanı Bilgisi	Çok	Orta	Az	Orta
• Öğretimi Planlama	Yeterli	Orta	Yetersiz	-
Bilimsel İşlem Becerisi*	Çok	Orta	Az	-
• Sınıf-içi Etkinlikler	Çok	Orta	Orta	Yetersiz
• Mesleki Gelişim	Çok	Orta	Orta	-

***Bilimsel İşlem Becerisi:** Olaylara bilimsel yaklaşım ve eleştirel düşünmeyi kapsamaktadır. Belirtilen bu beceri, problem durumunu hissetme, problemi tanılayıp sınıflandırma, çözüme yönelik hipotez geliştirme, çözüm yollarını araştırma, hipotezi test etme, bulguları düzenleyip yorumlama, sonuca veya genellemeye varma ve sonuçları başkalarıyla paylaşma davranışlarını içermektedir.

Öğretmen yetkinlikleriyle ilgili kendilerine tanıtılan 14 konu alanından yalnızca “*bilimsel düşünme ve problem çözme*” alanında öğretmenler kendilerini yeterli gördüklerini, diğer konu alanlarında yetkin olmadıklarını belirtmişlerdir. Öğretmenlerin, fen bilgisi ve fizik üniteleri bazında öğrencilerin öğrenme güçlükleri/kavram yanlışları içinde bulduklarını açıkça belirtmelerine karşın, nedense hiçbirin ünite bazında seminer/işlik çalışması istemedikleri anlaşılmaktadır.

3.3. Türk Okul Müdürlerinin Öğretmenleri Değerlendirmeleri

PISA-2003'ün gerçekleştirildiği OECD ve OECD+ ülkelerinde ve TIMSS-R'nin uygulandığı ülkelerde yalnızca öğrencilerin matematik fende performansları ve problem çözme becerileri değil ayrıca bir ülkede bir takım bölge ve okul türlerine göre okulların bir takım olanakları, öğretmen ve öğrencilerin genel durumu hakkında da bilgi edinilmiştir (TIMSS, 2000c). Elde edilen verilerden bir kısmı, yeniden mercek altına alınıp incelenecek olursa öğretmenlerin genel davranışları hakkında aydınlatıcı bilgiler elde edilir. Elde edilen bir takım bilgiler çizelge olarak sunulmuş olup her birinin sıklık düzeyi (yüzdeleri) ölçeklendirilmiş toplam puan (ÖTP) dönüştürülerek kendi içinde bir sıralama yapılmıştır.

(a) **Deneyimli ve Nitelikli Öğretmen:** OECD ülkeleri içinde Türkiye'deki okullarda öğrenci/öğretmen oranı sayısal temelde göreceli olarak daha yüksektir. Okullarda görev yapmakta olan öğretmenlerin öğretmenlik deneyim süresi ve niteliği yanıtlanan ayrı bir soru olup okul müdürlerin yansıtmış oldukları bilgilerden bir kesit Çizelge 2a'da görülmektedir (PISA, 2003).

Çizelge 2a'nın en sağında yer alan ÖTP, 3-6 sütunlarda yer alan sıklık dağılımların ağırlıklı ortalamaları alınarak hesaplanmıştır. Böylece elde edilen göreceli bir gösterge, yani ÖTP ile yansıtılan durumlar özetlenmektedir.

Çizelge 2a'da okullarda öğretim ve eğitim görevini yürüten ve bundan sorumlu olan öğretmenlerle ilgili bilgiler yer almaktadır. Bilgiler matematik ve fen bilgisi öğretmenlerinin niteliklerinin okul müdürlerine göre yansıtılması olup diğer dal öğretmenleri için de benzer bir belirleme olasılığı çok büyüktür. Okul müdürlerinin yansıtmış olduğu görüşler incelenecek olursa, “Ö₀₁: *Uygun nitelikte matematik öğretmenin bulunmaması*” ’nın ÖTP 0,82 olup bunu deneyimli öğretmenlerin okullarda bulunmaması izlemektedir. Okul müdürlerinin görüşleri içinde “Ö₀₃: *Uygun nitelikte fen bilgisi öğretmenin bulunmaması*” da aynı ölçüde öğrenmeyi olumsuz yönde etkileyen bir etmen olarak yansıtılmaktadır.

Okul müdürlerinin görüşlerine göre Türkiye'de öğretmen sayısındaki yetersizlik, OECD ülkelerinin ortalamasının üzerinde olup yalnızca fen liselerinde sorun biraz daha azdır. Bu görüşü okul müdürlerinden yarıdan çoğu paylaşmaktadır. Bir okuldaki öğrenci sayısına göre öğretmen sayısının oranı veya öğretmenlerin haftalık ders yükü kentlere, kentlerde ise okullara göre değişmektedir.

Türkiye'nin batısı ve doğusu, kuzeyi ve güneyindeki kentlerde öğretmenlerin meslekte deneyim süresi değiştiği gibi okullara göre haftalık ders yükleri de birbirinden farklıdır. Daha açıkçası, yıl olarak daha fazla mesleki deneyim, olan öğretmenlerin sınıflarındaki öğrenciler genellikle daha başarılı olmaktadır. Türkiye'de yeni mezun öğretmenler çoğunlukla küçük yerleşim birimlerinde olanakları göreceli olarak daha az okullara atanmakta, kendi alan-

larında tek başına olmaları nedeniyle deneyimli öğretmenlerle çalışma fırsatı bulamadığından karşılaştıkları güçlükler sayıca daha çok, gelişmelerinin önünde aşılması gereken engeller de az değildir. Bu nedenle, öğretmenlerin bir takım

eksikliklerini ve yetersizliklerini eleştirmek yerine bunları giderici düzenlemeler yaparak öğretmenlere yardımcı olunması ve destek sağlanması gerekir.

Çizelge 2a. Okul Müdürlerine göre Öğretmen Sayısı ve Deneyimi

	Görüşler*	Ço	BÖ	ÇA	HZ	ÖTP
Ö ₀₁	Uygun nitelikte matematik öğretmenin bulunmaması	49	35	11	5	0.82
Ö ₀₂	Deneyimli öğretmenlerinin bulunmaması	50	30	14	6	0.81
Ö ₀₃	Uygun nitelikte fen bilgisi öğretmenin bulunmaması	42	36	14	8	0.78

*Bazı Kısaltmalar: Ço: Çok, BÖ: Büyük Ölçüde, ÇA: Çok Az, HZ: Hiçbir Zaman

(b) **Öğretmenlerin Davranışları:** Bir okulda görev yapmakta olan öğretmen ister yeni ister deneyimli biri olsun yeterliliği ve yetkinliği onun sergilediği davranışlar gözlemlenebilir veya uygun ölçme araçları kullanılarak ayrıntıları belirlenebilir. Bu bağlamda her okulda müdürler başta öğretmenler olmak üzere tüm insan kaynaklarının daha verimli olmaları için

çok yönlü gözlem ve inceleme yaparak var olan durumu nesnel ölçütler kullanarak değerlendirmesi, eksiklikler veya yetersizlikler varsa onların belirlenmesinde ve giderilmesinde ilgililere yardımcı ve destek olması gerekir. Çizelge 2b'de okul müdürlerinin görevli öğretmenlerin öğrenmeyle ilgili davranışlarını yansıtan bazı görüşleri yer almaktadır (PISA, 2003).

Çizelge 2b. Okul Müdürlerine göre Öğretmenlerin Öğrenmeyle ilgili Davranışları

	Görüşler*	Ço	BÖ	ÇA	HZ	ÖTP
D ₀₁	Öğretmenlerin öğrencilerin tüm gizil güçlerini kullanmaları için özendirilmemeleri	30	34	21	15	0.70
D ₀₂	Öğretmenlerin öğrencilerden beklentilerinin düşük olması	16	50	22	12	0.68
D ₀₃	Öğretmen-öğrenci ilişkilerinin düşük olması	19	42	28	11	0.67
D ₀₄	Öğretmenlerin değişmeye açık olmaması	20	28	32	20	0.62
D ₀₅	Öğretmenlerin öğrencilerin kişisel gereksinimlerini karşılayamaması	8	35	37	20	0.58
D ₀₆	Öğretmenlerin öğrencilere katı davranması	12	22	35	31	0.54

*Bazı Kısaltmalar: Ço: Çok, BÖ: Büyük Ölçüde, ÇA: Çok Az, HZ: Hiçbir Zaman

Çizelge 2b'de yer alan bilgilere bakılır ve aralarında bir karşılaştırma yapılacak olursa okul müdürleri büyük ölçüde (ÖTP = 0,70) "D₀₁: Öğretmenlerin öğrencilerin tüm gizil güçlerini kullanmaları için özendirilmemeleri" davranışına vurgu yaparak, ÖTP= 0,68 ile de "D₀₂: Öğretmenlerin öğrencilerden beklentilerinin düşük" olmasına dikkat çekmektedirler. Öğrencilerden beklentilerin düşük düzeyde tutulması, bir yarışta ve ölçme sürecinde çitanın aşağıya indirilmesi veya öğrencilerin gizil gücüne gereken değeri vermemek demek olup bu

durum örtük bir değişken veya etmen olarak matematik ve fen bilimleri derslerinde öğrencilerin başarısızlığını etkilemektedir. Buna D₀₃ yer alan öğretmen-öğrenci ilişkilerinin düşük düzeyde olması eklenince resmin duyuşsal boyutta eksik kalan bir kısmı daha açıklığa kavuşmaktadır. Daha ilginç ve üzerinde önemle durulması veya ayrıntısının incelenmesi gerek bilgi ise okul müdürlerinin öğretmenlerle ilgili olarak ÖTP= 0,62 ile "D₀₄: Öğretmenlerin değişmeye açık olmaması" görüşünü yansıtmalarıdır. Oysa içinde bulunduğumuz bilişim

çağı, değişim ve dönüşümü gerektirmekte, bu süreçte öğretmenin ne denli bilgilendirici, yönlendirici ve rehberlik işlevleriyle donanımlı uzman bir eğitimci olmasının gerekleri belirtilmektedir. Öte yandan, okul müdürlerine göre ÖTP = 0,58 ve ÖTP= 0,54 ile “D₀₅: Öğretmenlerin öğrencilerin kişisel gerek-sinimlerini karşılayamaması” ve “D₀₆: Öğretmenlerin öğrencilere katı davranması”, okul ortamında yaşanan bazı gerçekleri yansıtması bakımından ilgiçtir. Bu durumun oluşmasında ve yaşanmasında öğrenci/öğretmen oranında göreceli büyüklük bir yana ayrıca yerleşik bir takım gelenekler günümüzde başat davranış biçimi olmakta, belirtilen görüş ise öğretmenlerin yetişişinde bazı eksikliklerin olduğunu yansıtmaktadır.

Öte yandan, OECD ülkelerindeki okul müdürlerinin öğretmen davranışlarıyla ilgili görüşleri karşılaştırılacak olursa dikkat çeken bazı durumlarla karşılaşmaktadır. Okul müdürlerinin görüşlerine göre öğretmenlerin öğrenmeyi engelleyici davranışlarının puanlarını ortalaması OECD ülkeleri ortalamasından önemli ölçüde düşük olup Türk öğretmenler beklenmeyen ölçüde engelleyici davranışlarda bulunuyor görülmektedir. Okul türleri karşılaştırılacak olursa en sorunlu olanlar özel liseler ve ilköğretim okulları olduğu anlaşılmaktadır.

4. MATEMATİK VE FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLERİNİN YETKİNLİK İNANÇLARI

TIMSS-R projesi çerçevesinde araştırmanın yapıldığı okullarda 8. sınıflarda matematik ve fen bilgisi derslerini okutan öğretmenlere geliştirilen bir sormaca (ankette) yer alan bir dizi sorular sorulmuş, elde edilen veriler derlenerek yayınlanmıştır (TIMSS, 2000a, b). Ancak, derlenen verilerin ayrıntılı olarak incelenip sonuçların raporlaştırıldığı ülkelerin sayısı oldukça azdır.

4.1. İlköğretim Matematik Öğretmenlerinin Yetkinlik İnançları

TIMSS-R araştırmasında elde edilen verilerden bir kesit (TIMSS, 2000a), OECD ülkeleri bazında ayıklanıp yeniden düzenlenecek olursa matematik öğretmenleri için Çizelge 3 'de yer alan dağılımlar elde edilir. Dağılımda yer alan

bilgiler, her şeyden önce ilgili ülkelerde ilköğretim matematik öğretmenlerinin kendi öz-değerlendirmelerini yansıtan göreceli ölçümler olup dayanağı aynı veya ortak denebilecek bir ölçütü yoktur. Bu nedenle yapılacak karşılaştırmada ve yorumlamalarda yanlışlık yapılmamalı ve yanlışlığa düşülmemelidir.

Çizelge 3'de yer alan yüzdeler karşılaştırılacak olursa Türk öğretmenlerinin matematik öğretiminde kendilerini yetkin etme inancı (%83), araştırmaya katılan ve bu konuda bilgi veren ülke ortalaması %73 ve OECD ülkeleri ortalaması %76'dan daha yüksektir. Matematik öğretmenlerin yansıtmış oldukları bilgilere dayalı olarak belirlenen bu göstergeler karşılaştırılırsa Türkiye ortalaması, Avustralya, Hollanda, Finlandiya ve Belçika'ya yakın iken öğrencilerin matematik testindeki başarıları yönünden durum birbirinden oldukça farklıdır. Dahası, OECD ülkeleri içinde yetkinlik inancı en yüksek olan matematik öğretmenleri ABD (%90), en düşük olanı ise Japonya (%23) iken öğrencilerin matematik testindeki başarı düzeyleri karşılaştırıldığında ABD öğrencilerin ortalamaya yakın bir yerde olmasına karşın Japon öğrenciler ilk sıradadırlar. Eğer bu göstergeler aslında gerçeği yansıtıyorsa ülke olarak sevinmeli, matematik eğitiminde öğrenci başarısızlığının nedenlerini başka şeylerde aramalıyız. Bununla birlikte konuyla ilgili sorgulanması gereken bazı göstergeler ve durumlar olup bir kısmını açıklamakta yarar vardır.

Çizelge 3'de yansıtılmış olan bu göstergeler, ne anlama gelmektedir ve yüzdeler ne denli inandırıcıdır? Örneğin, matematik öğretmenlerinin yetkinliği denildiğinde öğretmenlerin sahip olduğu veya olması gereken hangi temel bilgiler ve beceriler anlaşılmalı? Alan bilgisi ve alanın öğretimi bilgileri bir matematik öğretmeni için ne ölçüde gereklidir? Her şeyden önce “yetkinlik inancı” ülkeler düzeyinde hizmet-öncesi yetişme ve kültür farklılığı nedeniyle aynı çerçevede ve içerikte mi anlaşılmalıdır? Yeterlilik ve yetkinlik yalnızca öğretmenin bildirimi ile değil başka kaynaklara başvurarak belirlenmeli, aralarındaki ilişki ve tutarlık sorgulanmalıdır.

Çizelge 3. OECD Ülkelerinde* İlköğretim Matematiğini Öğretmede 8. Sınıf Öğretmenlerinin Kendisini Yetkin Hissetme İnancı

ÜKod	Ülke	%	ÜKod	Ülke	%	ÜKod	Ülke	%
AUS	Avustralya	84	ITA	İtalya	69	UK	İngiltere	-
BEL	Belçika	80	JPN	Japonya	23	USA	Amerika	90
CAN	Kanada	79	KOR	Kore	61	TUR	Türkiye	83
CZE	Çek Cumh.	88	NLD	Hollanda	84	OE _{ort}	OECD	76
FIN	Finlandiya	81	NZL	Yeni Zelanda	88	D _{ort}	(33 ülke)	73

*Kısaltma: ÜKod: Ülke Kodu

TIMSS-R araştırması çerçevesinde okul yöneticilerine de bazı sorular yöneltilmiş olup derlenen veriler analiz edilmiştir (TIMSS, 2000c). Sorulardan biri, "Okulunuzda matematik öğretiminin kapasitesi matematik öğretmenlerin yetersizliği nedeniyle ne denli etkilenmektedir?" sorusuna Türk okul müdürleri %6 oranında "hiç", %62 oranında "çok" diye yanıt verirken araştırmaya katılan 38 ülkenin iki noktada yanıtlarının ortalaması sırayla %48 ve %19'dur. Matematik öğretmenlerin kendi öz-değerlendirmelerine dayalı olarak onların yeterliklerini veya yetersizliklerini yansıtan başka bulgular da bulunmaktadır (EARGED, 1998; Ersoy, 2000; Bukova ve Alkan, 2005).

4.2. İlköğretim Fen Bilgisi/Bilimleri Öğretmenlerinin Yetkinlik İnancı

TIMSS-R araştırmasında elde edilen verilerden bir kesit (TIMSS, 2000c), OECD ülkeleri bazında ilkönce ayıklanıp yeniden düzenlenecek olursa fen bilgisi/bilimleri öğretmenler için Çizelge 4'de yer alan dağılımlar elde edilir. Dağılımda yer alan bilgiler, daha önce de belirtildiği gibi ilgili ülkelerde fen bilgisi öğretmenlerinin kendi öz-değerlendirmelerini yansıtan göreceli ölçümler olup dayanağı aynı veya ortak denebilecek bir ölçütü yoktur. Bu nedenle yapılacak karşılaştırmada ve yorumlamalarda yanlışlık yapılmalı ve yanılgıya düşülmemeli.

Çizelge 4. OECD Ülkelerinde* Fen Bilgisini Öğretmede 8. Sınıf Öğretmenlerinin Kendisini Yetkin Hissetme İnancı

ÜKod	Ülke	%	ÜKod	Ülke	%	ÜKod	Ülke	%
AUS	Avustralya	55	ITA	İtalya	42	UK	İngiltere	-
BEL	Belçika	47	JPN	Japonya	17	USA	Amerika	58
CAN	Kanada	44	KOR	Kore	31	TUR	Türkiye	63
CZE	Çek Cumh.	64	NLD	Hollanda	50	OE _{ort}	OECD	48
FIN	Finlandiya	47	NZL	Yeni Zelanda	59	D _{ort}	(33 ülke)	46

*Kısaltma: ÜKod: Ülke Kodu

Çizelge 4'de yer alan yüzde dağılımlar karşılaştırılacak olursa Türk öğretmenlerinin fen bilgisi öğretiminde kendilerini yetkin etme inancı (%63), araştırmaya katılan ve bu konuda bilgi veren ülke ortalaması %46 ve OECD ülkeleri ortalaması %48'den daha yüksektir. Fen bilgisi/bilimleri öğretmenlerin yansıtmış oldukları bilgilere dayalı olarak belirlenen bu göstergeler karşılaştırılırsa Türkiye ortalaması, Çek

Cumhuriyeti, Yeni Zelanda'ya yakın iken öğrencilerin fen bilgisi/bilimleri testindeki başarıları yönünden durum birbirinden oldukça farklıdır. Dahası, OECD ülkeleri içinde yetkinlik inancı en yüksek olan ilköğretim fen bilgisi/bilimleri öğretmenlerinin Çek Cumhuriyeti ve Türk öğretmenlerin olduğu; Japonya ve Kore'nin alt sıralarda yer aldığı görülmektedir. Öğrencilerin fen bilgisi/bilimleri testinde başarı puanları ile öğretmenlerin yetkinlik inancı karşı-

laştırılacak olursa aralarında bir ilişkinin olduğunu belirtmek ve ölçüsünü kestirmek olanaksızdır. Fen bilgisi/fizik öğretmenlerin kendi öz-değerlendirmelerine dayalı olarak onların eksikliklerini, yeterliklerini veya yetersizliklerini yansıtan başka bulgular da bulunmaktadır (Erdem, Uzal ve Ersoy, 2005).

Öte yandan, Çizelge 3 ve 4'ün son hücrelerinde yer alan ortalama değerler karşılaştırılacak olursa OECD ülkelerinde araştırmaya katılan matematik öğretmenlerinin fen bilgisi/bilimlerine göre kendilerini daha yetkin hissettikleri anlaşılmaktadır. Ancak söz konusu yetkinlikten ne anlaşıldığı ve nasıl belirleneceği ayrı birer araştırma konusu olup en azından bir takım güvenilir ölçütlerin önceden belirlenmesi, geliştirilecek uygun ölçme araçları kullanarak ve bir dizi gözlemler yaparak bilgi ve becerileri içeren yetkinliklerin belirlenmesi ve karşılaştırılması gerekir. Konuyla ilgili olarak ABD'de NCTM (*National Council of Mathematics Teachers/ Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi*) bir süre önce matematik öğretmenleri için belirlen bir takım ölçütleri gözden geçirmek, yetkinliklerin hangi koşullarda ve nasıl geliştirileceğini tartışmakta yararlı olacaktır (NCTM, 1991).

5. BAZI SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Eğitim sorularının bazılarını birbirinden tüümüyle soyutlamak olanaksız, bir ya da ikisini dar bir çerçeveye sığdırarak yapılan bir inceleme sonunda elde edilen bulgulara güvenmek doğru değildir. Bununla birlikte, genel çizgilerle çerçevesi belirtilen eğitim sorunlarından bir kısmını ön plana alıp bazılarını ortak bir paydada birleştirerek genel çizgileri birlikte incelemek, sorunun boyutlarını ve derinliğini yansıtacak bazı önemli göstergeleri karşılaştırmak; ayrıca gözlem sonuçlarını ve bildirimleri sorgulamak gerekir. Bu bağlamda eğitim dizgesinin bir takım özelliklerini betimlemekte ve tartışmakta yarar vardır.

5.1. Bazı Sonuçlar

Belli aralıklarla yinelenen uluslararası karşılaştırmalı eğitim araştırmalarından TIMSS ve PISA'da gerçekleştirilmek istenen amaç ve erişilmek istenen hedefler önceden belirlenmiş olup TIMSS'de yalnızca ilköğretim okulları öğretim programlarında yer alan öğrenme konularında öğrenci başarıları çok yönlü olarak karşılaştırılmakta, öğretim ve öğrenme sürecini etkileyen bir takım etmenler veya örtük değişkenler de incelenmektedir. PISA'da ise okuma, matematik ve bilim okuryazarlığı başta olmak üzere öğrencilerin problem çözme beceri düzey-

leri karşılaştırılmaktadır. Böylece, elde edilen temel bulguları karşılaştırarak bazı eksiklikleri belirlemek; ayrıca elde edilen sonuçları değerlendirmek ve bir kısmını yorumlamak, daha sonra eğitim kamuoyunu bilgilendirmek ve aydınlatmak, bu konuda tarafları bilinçlendirmek olasıdır. Okullarda daha nitelikli matematik ve fen eğitimi için öğretmenlerin başta derslikler olmak üzere okul ortamında düzenledikleri ve gerçekleştirdikleri bir dizi eğitim etkinlikleri olup bunların çeşitini ve niteliğini yansıtan bir takım belirtiler, sağlıklı ve güvenilirliği oldukça yüksek bazı göstergeler bulunmaktadır. Bu incelemede öğretmenlerle ilgili söz konusu göstergelerden ve belirtilerden bazıları özetlenerek yansıtılmış ve bir kısmı yorumlanmıştır.

Öğretmen yetiştirmede nitelikli ve yetkinlik düzeyi, okullarda eğitiminin niteliğini etkileyen önemli bir değişkendir. Ancak, okullarda gerek matematik gerekse fen bilimleri eğitiminin niteliğini doğrudan öğretmen niteliği ile açıklamak olanaklı değilse de genel bir çerçeveye belirlemede ve bazı bileşenleri betimlemede öğretmenin bilişsel ve duyuşsal becerilerini ve yetkinlik düzeylerini belirlemek, eksiklikleri varsa onları gidermek gerekmektedir. Bu incelemede özellikle TIMSS-R ve PISA-2003 çerçevesinde derlenen verilerden yola çıkarak elde özetlenen bazı bulgular, araştırmaya katılan OECD ülkeleri ilköğretim matematik ve fen bilgisi öğretmenlerinin yetkinlik inançları ile okul müdürlerine göre gözlemlenen genel davranışları sergilenmiştir. İncelemenin başında sıralanan amaçlar doğrultusunda elde edilen bulgular, bir yanda bazı eğitim sorunları gün ışığına çıkarmak için durum değerlendirmesinde kullanılacak temel göstergeler olurken bir kısmı da neden ve ne yapılmalı sorularına yanıt olabilecek görüşler içermektedir. Bunlardan iki örnek şunlardır:

- PISA-2003 araştırmasında elde edilen veriler incelendiğinde Türkiye'de okul müdürleri, "Ö₀₁: Uygun nitelikte matematik öğretmenin bulunmaması"nın önemli bir etmen olduğunu belirterek (ÖTP 0,82) bunu deneyimli öğretmenlerin araştırmanın yapıldığı okullarda bulunmaması izlemektedir. Okul müdürlerinin görüşleri içinde "Ö₀₃: Uygun nitelikte fen bilgisi öğretmenin bulunmaması" da aynı ölçüde öğrenmeyi olumsuz yönde etkileyen bir etmen olarak yansıtılmaktadır. Aynı çalışmada derlenen verilere bakıldığında okul müdürleri büyük ölçüde (ÖTP = 0,70) "D₀₁: Öğretmenlerin öğrencilerin tüm gizil güçlerini kullanmaları için özendirilmemeleri" davranışına vurgu yaparak, ÖTP= 0,68 ile de "D₀₂:

Öğretmenlerin öğrencilerden beklentilerinin düşük” olmasına dikkat çekmektedirler.

- TIMSS-R araştırması (TIMSS, 2000c) çerçevesinde okul yöneticilerine/müdüre “Okulunuzda matematik öğretiminin kapasitesi (sıgası) matematik öğretmenlerin yetersizliği nedeniyle ne denli etkilenmektedir?” sorusuna Türk okul müdürleri %6 oranında “hiç”, %62 oranında “çok” diye yanıt verirken araştırmaya katılan 38 ülkenin iki noktada yanıtlarının ortalaması sırayla %48 ve %19’dur. Oysa aynı araştırmada Türk öğretmenlerinin matematik öğretiminde kendilerini yetkin etme inancı (%83), araştırmaya katılan ve bu konuda bilgi veren ülke ortalaması %73 ve OECD ülkeleri ortalaması %76’dan daha yüksektir. Türk öğretmenlerinin fen bilgisi öğretiminde kendilerini yetkin etme inancı (%63), araştırmaya katılan ve bu konuda bilgi veren ülke ortalaması %46 ve OECD ülkeleri ortalaması %48’den daha yüksektir.

Çağdaş eğitim olanaklarını “beşikten mezara” mesleğinde nitelikli ve yetkin öğretim elemanlarıyla sunamadığımız sürece çağı yakalamamız, insanlarımızın yaşadığı toplumda kendilerini güvende hissetmelerini sağlamak ve gönenc düzeyini artırmamız olanaksızdır. Bu ola-

naklardan yararlanamayan gençlerimizin, gelişmiş ülkelerdeki yaşlılarından geri kalacağını bilerek eğitim alanında niteliği artırmada ve ülke geneline yaygınlaştırmada yardımcı olacak köklü yenilikleri ve düzenlemeleri yapmalıyız. Bu nedenle, başta ülkemizde de zorunlu eğitim süresi, en az 10 yıl (ortalama ise 12 yıl) olmalı, bu yönde geliştirilecek öğretim programları ve yeni düzenlemeler (örneğin, okulöncesi eğitim ve ortaöğretimin yeniden yapılandırılması) ise önümüzdeki 3-4 yıl içinde uygulanmaya konmalıdır. Ayrıca, öğretmen yetiştirme ve eğitiminde nitelik sorununu eğitim fakültelerinin var olan durumunu çok yönlü ve derinlemesine inceleyerek, bu kurumlarda gerekli görülen yeni düzenlemeleri yaparak başlanmalıdır. Bu çerçevede başta insan kaynakları ve altyapısı yetersiz eğitim fakültelerinde bazı bölümler kapatılmalı, ayrıca iş alanı dar veya bulunmayan bölümlerin öğrenci sayısı azaltılırken gereksinim duyulan alanlarda yeterli koşullar sağlanmışsa yeni bölümler açılmalıdır. Eğitimde nitelikle ilgili kısır döngünün aşılmasında öğretmen eğitimine gerekli önem ve öncelik verilmeli; öğretmenlerin genel eğilimleri ve inançları incelenmeli, temel yeterlikleri geliştirilmelidir.

KAYNAKÇA

1. Akyüz, G. (2006). Türkiye ve Avrupa Birliği ülkelerinde öğretmen ve sınıf niteliklerinin matematik başarısına etkisinin incelenmesi. *İlköğretim Online*, 5(2), 61-74 2006. [Online]: <http://ilkogretim-online.org.tr>
2. Alkan, H. (2004). Matematik öğretmenlerinin eğitimi ve nitelikleri. *MEB-Sempozyumu*, 2004, Ankara.
3. Bağcı-Kılıç, G. (2002). “Dünyada ve Türkiye’de fen öğretimi (TIMSS-R). 5. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi (UFBMEK-5, 16-18 Eylül, 2002, ODTÜ, Ankara) Bildiri Özetleri Kitabı, s.63.
4. Bukova, E., Alkan, H. (2005), Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı matematik öğretimine hazır mıyız? *Eğitim Bilimleri Sempozyumu*, Pamukkale Üniversitesi, Denizli, 2005.
5. EARGED (1998). *Fen Bilgisi ve Matematik Durum Tespiti Raporu*. Ankara: EARGED Yay (Hizmete Özel).
6. EARGED (2000). *Öğretmenlerin Performans Değerlendirme Modeli ve Sicil Raporları*. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
7. EARGED (2003). *TIMSS 1999 Türkiye Raporu*. Ankara: MEB-EARGED Yay.
8. EFA (2005). *Education for All Global Monitoring Report 2005*. Paris: UNESCO Pub.
9. Erdem, A., Uzal, G., Ersoy, Y. (2005). Fen Bilgisi/Fizik Öğretmenlerinin Eğitim Sorunları: *Gelişmeleri Sürekli İzlemeleri ve Gerekli Yenilikleri Edinmeleri (Proje Raporu)*. Ankara: TFV Yay.
10. Ersoy, Y. (1992). A study on the education of school mathematics and science teachers for information society. In: G. Güçlüoğlu & S. Koç (Eds), *Educational Report*, Vol 1, 39-54. Ankara: METU Pub.
11. Ersoy, Y. (1997). Okullarda matematik eğitimi: Matematik okuryazarlığı. *HÜ Eğitim Fak Dergisi*, 13, 107-112.
12. Ersoy, Y. (2000). Okullarda matematik öğretimi-I: Öğretmen görüşleri ve bazı etmenler. *II. Ulusal Öğretmen Yetiştirme*

- Sempozyumu* (Çanakkale 18 Mart Üni., 10-12 Mayıs, 2000; Çanakkale) *Bildiriler Kitabı*, 108-114.
13. Ersoy, Y., Ardahan, H. (2004). TIMSS-R): Matematik-Sayılar ve cebir testlerinde OECD ülkeleri öğrenci başarılarının karşılaştırılması. *Matematikçiler Derneği Matematik Etkinlikleri-2004* (5-7 Mayıs 2004 Ankara) *Bildiriler Kitabı*.
 14. Hesapçioğlu, M., Özcan, Ş. (2005). *Küresel Rekabet Ortamında Türk Eğitim Sisteminin Kalitesi: TIMSS-PIRLS-PISA-ROSE Sınavları*. Ankara: Nobel Yay.
 15. ISTE (2004). *The National Educational Technology Standards*.
<<http://www.iste.org/standards/>>
 16. Kavcar, N., Tanel, R., Kaya-Şengören, S. (2006). Fen bilimleri/fizik öğretmenlerinin yeterlik ölçütleri ve göstergeleri. *Türk Fizik Vakfı Sempozyumu: Fen Eğitiminde Gelişmeler* (4-5 Mayıs, 2006; Özel Tevfik Fikret Lisesi, İzmir) *Bildiriler Kitabı* (yayınlanacak).
 17. MAA (1991). *A Call for Change: Recommendations for the Mathematical Preparation of the Teachers of Mathematics*. Washington, DC: Mathematical Association of America (MAA) Pub.
 18. MEB (1996). Öğretmen Yetiştirme Koordinasyon ve İşbirliği Toplantısı. 15-17 Haziran 1995. Ankara: MEB Yay.
 19. MEB (2005). *PISA-2003 Projesi Ulusal Nihai Raporu* (2005). *OECD PISA-2003 Araştırmasının Türkiye ile ilgili sonuçları*. Ankara: MEB-EARGED Yay.
 20. NCTM (1991). *Professional Standards for Teaching Mathematics*. Reston, Va: National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), Author.
 21. OECD (2003). *Education at a Glance*. OECD Indicators. Paris: Author.
 22. OECD (2005). *The PISA 2003 Assessment Framework- Mathematics, Reading, Science and Problem Solving-Knowledge and Skills*. Paris: OECD Pub.
 23. OECD-UNESCO-UIS (2001). *Teachers for Tomorrow's Schools: Analysis of World Education Indicators-2001*. Paris: UNESCO Pub.
 24. ÖYEGM (2002). *Öğretmen Yeterlikleri*. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
 25. Özgün-Koca, S. A., Şen, A. İ. (2002a). 3.Uluslararası matematik ve fen bilgisi çalışması-tekrar sonuçlarının ABD, Almanya ve Türkiye bazında karşılaştırılması. 5. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi* (UFBMEK-5, 16-18 Eylül, 2002, ODTÜ, Ankara) *Bildiri Özetleri Kitabı*, s.246.
 26. Özgün-Koca, S. A., Şen, A. İ. (2002b). 3.Uluslararası matematik ve fen bilgisi çalışması-tekrar sonuçlarının Türkiye için değerlendirilmesi. *HU Eğitim Dergisi*, **23**, 145-154.
 27. PISA (2003). *Programme for International Student Assessment*. Paris: OECD Pub.
 28. TIMSS (2000a). *Mathematics Teacher Background with Mathematics Achievement: Main Survey-Third International Mathematics and Science Study Repeat*. Chestnut Hill, MA: Boston College, USA.
 29. TIMSS (2000b). *Science Teacher Background with Mathematics Achievement: Main Survey-Third International Mathematics and Science Study Repeat*. Chestnut Hill, MA: Boston College, USA.
 30. TIMSS (2000c). *School Background Data Almanac by Mathematics Achievement-Third International Mathematics and Science Study Repeat*. Chestnut Hill, MA: Boston College, USA.
 31. UNESCO (1998). *Science and Technology 2000+: Education for All*. Connect: UNESCO International Science, Technology & Environmental Education Newsletter 23 (1).
 32. WB (2006). *Turkey: Education Sector Study- 2006. Sustainable Pathways to an Effective, Equitable, and Efficient Education System for Preschool through Secondary School Education*. Washington, D.C.: World Bank.