

Ortaöğretime Geçiş Sınavlarındaki Matematik ve Fen Sorularının PISA Problem Çözme Çerçevesine Göre İncelenmesi*

Lütfi İNCİKABI¹, Murat PEKTAŞ², Cihan SÜLE³

Geliş Tarihi: 04.04.2016

Kabul Ediliş Tarihi: 28.08.2016

ÖZ

Bu çalışma, Türkiye’ de uygulanmakta olan orta öğretim kurumları öğrenci yerleştirme sınavlarında yer alan matematik ve fen sorularının PISA 2012 problem çözme programında tanımlanan problemin bağlamı, problemin doğası ve problem çözme süreçleri bakımından analiz etmeyi amaçlamaktadır. Bu amaç doğrultusunda çalışmada 2008-2014 yıllarında uygulanan sınav soruları içerik analizine tabii tutulmuştur. Araştırma bulguları, matematik sınav sorularının çoğunlukla planlama ve uygulama sürecine odaklanırken fen sorularının genellikle temsil ve formüle etme sürecinde yoğunlaştığını ortaya koymaktadır. Bununla birlikte, sınav sorularının kontrol etme ve yansıma gibi üst düzey düşünme becerileri gerektiren problem çözme süreçlerini ihmal ettiği bulunmuştur. Dahası matematik ve fen sorularının hepsi durağan ve teknolojik olmayan sorular olmakla birlikte, soruların içerik dağılımları ilgili öğretim programlarında belirlenen öğrenme alanlarından farklılık göstermektedir.

Anahtar kelimeler: PISA, Orta öğretime geçiş sınavları, matematik ve fen eğitimi, problem çözme.

An Analysis of SSIPE Mathematics and Science Items in terms of PISA Problem Solving Framework*

ABSTRACT

This study aimed to analyze mathematics and science content of secondary school institutions placement examinations (SSIPE) in Turkey in terms of problem context, nature of the problem situation and problem-solving processes that are defined in the PISA 2012 problem-solving framework. Towards the aim, this study utilized content analysis method in which the content of the examinations applied from 2008 through 2014 were examined. The results of the study indicated that SSIPE mathematics items mostly included planning and executing problem-solving process while science items stressed representing and formulating process. In addition, SSIPE items tended to neglect problems-solving processes that require higher order thinking skills such as monitoring and reflecting. Moreover, all SSIPE mathematics and science items were static and non-technological problems and presented different distributions of the content areas that are included in the associated mathematics and science teaching programs.

Keywords: PISA, secondary school entrance examinations, mathematics and science education, problem solving.

* Bu çalışmanın özeti *5th World Conference on Learning, Teaching and Educational Leadership (WCLTA)* konferansında sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

¹ Doç. Dr., Kastamonu Üniversitesi, lincikabi@kastamonu.edu.tr

² Doç. Dr., Kastamonu Üniversitesi, mpektas@kastamonu.edu.tr

³ Öğretmen, Bartın Bilim ve Sanat Merkezi, duman.cihan@gmail.com

GİRİŞ

Modern dünyada toplumların ve bireylerin gereksinim duydukları ihtiyaçlarını karşılamanın belki en kolay yolu sürdürülebilir kalkınma ve gelişmeyi sağlamaktır. Günümüzde de sosyal, siyasal, ekonomik ve kültürel alanlarda hızlı bir değişim ve dönüşüm yaşanmasına rağmen, ülkelerin yapısal değişmesini belirleyen unsurların başında teknolojik gelişmeler gelir. Özellikle teknolojik yarışta geri kalmak istemeyen bu ülkeler çareyi fen bilimleri ve matematik gibi alanlara önem vermekte ve bu önem doğrultusunda öğretimi geliştirmekte bulmuşlardır (Çepni, Ayas, Johnson, & Turgut, 1997). Eğitimde, özellikle öğretimde, yapılan bu çalışmaların sonuçlarını değerlendirmek için gerek ulusal gerekse uluslararası sınavlar uygulanmakta ve bunların sonuçları üzerinde hassasiyetle durulmaktadır.

Ulusal bağlamda ilköğretimdeki öğrenci başarısını değerlendirmek ve eğitimin niteliğini artırmak için Türkiye’de orta öğretime geçiş sınavları 1998 yılından günümüze kadar uygulanmaktadır. Bu sınavlar yıllar içerisinde içerik ve biçim değişikliklerine uğramıştır. İlk uygulamalarda sadece 8. sınıf seviyesinde bir kez uygulanan sınavlar (OKS) sonraki yıllarda her kademedede birer kez uygulanmaya başlamıştır (SBS). Son olarak 2013-2014 eğitim-öğretim yılında yıllarında yapılan değişikliklerle 8. sınıf öğrencilerine Türkçe, matematik, fen ve teknoloji, din kültürü ve ahlak bilgisi, T.C. İnkılâp Tarihi ve Atatürkçülük, yabancı dil dersleri için yılda iki kez (1. ve 2. Dönem olarak) Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş sınavları (TEOG) uygulanmaktadır. Yapılan araştırma sonuçları fen ve teknoloji ile matematik dersine ait sınavların genel olarak hatırlama ve uygulama gibi alt seviye düşünme becerileri gerektiren sorular içerdiklerini ayrıca içerik dağılımında bazı konulara yer verilmediğini ortaya koymaktadır (Birinci, 2014; Güler, Özdemir ve Dikici, 2012; İncikabi, 2011; Kaşıkçı, Polat, Değirmenci ve Karamustafaoğlu, 2014; Uğurel, Morali ve Kesgin, 2012).

Ülkeler fen ve matematik eğitimindeki gelişmelerini izleyebilmek için TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study), PISA (Programme for International Student Assessment) ve PIRLS (Progress in International Reading Literacy Study) gibi uluslararası karşılaştırma sınavlarına katılmaktadırlar. Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (OECD) tarafından yürütülen PISA sınavında temel amaç eğitim, matematik fen ve okuma alanlarına odaklanmaktadır (Neidorf, Binkley, Gattis, & Nohara, 2006). Böylece PISA sistemlerinin verimi üzerine düzenli ve politik veriler sağlamaktır. Bu sınavda hedef kitle çoğu ülkede zorunlu eğitimin sonuna gelmiş yani 15 yaş civarındaki öğrencilerdir. Okur-yazarlığı, bilgiyi ve becerileri gerçek yaşam durumlarında kullanma yeteneği olarak tanımlayan PISA, OECD ülkelerine ortaokul ve lise öğrencilerinin bu alanlardaki performanslarını diğer ülkelerle karşılaştırmalarına olanak sağlayan bulgular sunmaktadır. Bu sınavlarla, öğrencilerin öğretim programlarında belirlenen bilgilerinin düzeyi yanında sahip oldukları bilgileri gerçek yaşamda kullanabilme yetileri, örneğin problem çözme becerileri ölçülmeye çalışılmaktadır.

Problem çözme, matematik ve fen eğitiminde önemle vurgulanan becerilerdendir. Woodward vd. (2012) problem çözme; muhakeme, analiz, argüman yapılandırma ve yenilikçi stratejiler geliştirilme becerileri içeren bir süreç olarak tanımlamaktadır. Bu beceriler hem ileri matematik (analiz, topoloji vb.) alanlarında hem de anaokulundan başlayarak tüm öğretim kademelerindeki matematik ile fen ve teknoloji öğrenme alanlarında kullanılmaktadır. Ferreira ve Trudel (2012) fen sınıflarında problem çözmenin, öğrencilerin fen ve teknolojiye yönelik tutumlarında, problem çözme becerilerinde ve öğrenme ortamlarına bakışlarında pozitif yönde önemli bir artış sağladığını ortaya koymuşlardır. Baş (2013) ise problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerilerinin fen ve teknoloji dersi akademik başarısını anlamlı bir biçimde yordadığına işaret etmiştir.

Problem çözme PISA 2003 (OECD, 2003) de ilk kez bir öğrenme alanı olarak ele alınmış olup problem çözme becerisi; "... bireyin, bilişsel süreçleri çözüm yolunun aşıkâr olmadığı ve uygulanabilecek öğrenme alanlarının matematik, fen ve okuma temel alanlarından biriyle sınırlandırılmadığı gerçek disiplinler arası problemlerle mücadele etmek ve çözüm bulmak için kullanma becerisi (s. 156)" olarak tanımlanmaktadır. Daha sonra bu tanım daha da kapsamlı bir şekilde PISA 2012 problem çözme alanı program çerçevesinde ele alınmıştır (OECD, 2010). Bu çerçeveye göre;

Problem çözme, bireyin çözüm yönteminin hemen aşıkâr olmadığı durumlarda problemi anlamak ve üstesinden gelmek için bilişsel süreçleri gerçekleştirme becerisidir. Problem çözme, kişinin üretici ve yansıtıcı bir vatandaş olarak potansiyelini gerçekleştirme için böyle durumlara meşgul olma istekliliğini içerir (s. 12).

Bazı çalışmalarda ortaöğretime geçiş sınavları uluslararası değerlendirmeler çerçevesinde karşılaştırılmıştır. İncikabi, Kurnaz ve Pektaş (2013) çalışmalarında SBS matematik ve fen sınav içeriklerinin TIMSS değerlendirme çerçevesinde belirlenen bilişsel ve yapısal özelliklere göre incelemiştir. Söz konusu çalışmada SBS fen sorularının kavramsal sorulara daha çok yer verdiğini, buna karşın SBS matematik sorularının daha çok işlemsel (algoritmik) sorular olduğu, bununla birlikte, her iki alanda da grafiksel ve muhakeme gerektiren soruların azlığına dikkat çekilmiştir. Yine İncikabi (2012), SBS ve TIMSS sınavlarındaki matematik içeriklerinin TIMSS program çerçevesinde tanımlanan öğrenme ve bilişsel alanlara göre dağılımlarını incelemiştir. Çalışmada bu iki sınavın öğrenme alanları bakımından önemli bir farklılık göstermediğini, SBS sınavlarının TIMSS sınavından farklı olarak açık uçlu soruların kullanmadığını, uygulama sorularına daha fazla yer verirken muhakeme sorularını daha az içerdiği ifade edilmiştir.

Alan yazında PISA sınavlarının değerlendirildiği ve orta öğretime geçiş sınavlarıyla karşılaştırıldığı çalışmalar bulunmaktadır (Anıl, 2010; Shelley ve Yıldırım, 2013; Unal ve Demir, 2009). Bununla birlikte ortaöğretime geçiş fen ve

matematik sınavlarının PISA problem çözme değerlendirme çerçevesinde incelenmesi yönünde alan yazında bir eksiklik bulunmaktadır. Bu doğrultuda bu çalışma, ortaöğretim kurumları öğrenci seçme ve yerleştirme sınavında yer alan fen ve matematik sorularını programlarda belirlenen öğrenme alanları (matematik; sayılar ve işlemler, geometri ve ölçme, olasılık, veri işleme, cebir); (fen; canlılar ve hayat, fiziksel olaylar, madde ve değişim, dünya ve evren) doğrultusunda, PISA 2012 program çerçevesinde ele alınan problem çözme süreçleri, problemin doğası ve problemin bağlamı bakımından analiz etmeyi amaçlamaktadır. Bu amaç doğrultusunda araştırmanın alt problemleri;

1. Sınavlardaki fen ve matematik sorularının problem çözme süreçlerine ve öğrenme alanlarına göre dağılımı nasıldır?
2. Sınavlardaki fen ve matematik sorularının problemlerin doğası ve bağlamına göre dağılımı nasıldır?

YÖNTEM

Bu çalışmada, orta öğretim kurumları öğrenci seçme ve yerleştirme sınavlarının matematik ve fen sorularını PISA 2012 kriterlerine göre incelerken içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. İçerik analizi, bir amaca yönelik olarak daha önceden düzenlenmemiş bilgilerin sistematikleştirilmesi ve sayısallaştırılması gereken durumlarda kullanılır (Fraenkel & Wallen, 2000). Bu çalışmada, veriler 2008-2014 yılları arasında uygulanan orta öğretime geçiş sınavlarından (SBS ve TEOG) elde edilmiştir. Çalışmada 165'i matematik, 165'i fen sorusu olmak üzere toplam 330 soru iki uzman tarafından analiz edilmiştir (Tablo 1). Analiz sürecinde PISA 2012'de ele alınan problem çözme değerlendirme çerçevesinde (Problem solving assessment framework) odaklanılan temel elemanlar kullanılmıştır (OECD, 2010) (Tablo 2). Analiz esnasında kodlayıcılar arasında tutarlık oranı Miles ve Huberman (1994) formülüne göre 0,87 olarak hesaplanmıştır. Anlaşmazlığa düşülen maddeler üzerinde tekrar tartışılarak fikir birliğine varılmıştır.

Tablo 1. *Analiz Edilen Soruların Yıllara ve Disiplinlere Göre Dağılımı*

Sınav Yılı	Sınav Adı	Matematik	Fen
2008	SBS	25	25
2009	SBS	20	20
2010	SBS	20	20
2011	SBS	20	20
2012	SBS	20	20
2013	SBS	20	20
2013	TEOG	20	20
2014	TEOG	20	20

Tablo 2. Değerlendirme Çerçevesinde Odaklanılan Temel Elemanlar

Temel elemanlar	Alt boyutları	Açıklama	Örnek
Problem durumlarının doğası	İnteraktif	Çözümde gerekli tüm bilgiler başlangıçta verilmemiştir. Problem durumu araştırılarak bazı bilgiler keşfedilmelidir.	-
	Durağan	Problemi çözmek için gerekli bütün bilgiler başlangıçta verilmiştir.	SBS-2009 Matematik 17. Soru (Ek 1a)
Problemin Bağlamı		Teknoloji içeren	-
	Senaryo	Teknoloji İçermeyen	SBS-2008 Fen ve Teknoloji Testi 3.Soru (Ek 1b)
		Kişisel (öğrenci, öğretmen veya akranla ilgili)	SBS-2010 Matematik 18. Soru (Ek 1c)
	Odak	Sosyal (Toplumsal)	SBS-2010 Fen ve Teknoloji Testi 15.Soru (Ek 1d)
Problem çözme süreçleri	Keşfetme ve anlama	Problemde verilen bilgiyi anlama veya araştırma	SBS-2010 Fen ve Teknoloji Testi 1.Soru (Ek 1e)
	Temsil ve formüle etme	Problem durumunu grafiksel, tablosal, sembolik veya sözel olarak ifade etme ve hipotezleri formüle etme	SBS-2009 Matematik 15.Soru (Ek 1f)
	Planlama ve uygulama	Amaçları ve alt amaçları düzenleyerek plan yapma ve planda belirlenen adımları gerçekleştirme	SBS-2008 Fen ve Teknoloji Testi 20.Soru (EK 1g)
	Kontrol etme ve yansıtma	İlerlemeyi kontrol etme; çözüm, kullanılan yöntem ve problem verileri hakkında yansıtıcı düşünme	-

BULGULAR

İlk araştırma problemi sınavlardaki fen ve matematik sorularının problem çözme süreçlerine ve öğrenme alanlarına göre dağılımını belirlemeyi amaçlamıştır. Tablo 3'te orta öğretim kurumları öğrenci seçme ve yerleştirme sınavlarında yer alan matematik ve fen sorularının problem çözme süreçleri bağlamında analizine yönelik bulgular sunulmuştur. Tablo incelendiğinde fen ve matematik sorularının genel olarak “planlama ve uygulama” ve “temsil ve formüle etme” süreçlerine daha fazla yer verdikleri görülmektedir. Matematik ve fen disiplinleri ayrı ayrı ele alındığında matematik sorularının bilişsel süreçlerden en fazla planlama ve uygulama sürecine (% 63), fen sorularının ise en fazla temsil ve formüle etme (% 53,3) sürecine odaklanmaktadır. Buna karşın PISA problem çözme değerlendirme çerçevesinde olmasına rağmen kontrol etme ve yansıtma sürecine hem matematik hem de fen sorularında hiç değinilmemiştir.

Tablo 3. *Matematik ve Fen Sorularının Problem Çözme Süreçlerine Göre Dağılımı*

	Keşfetme ve anlama	Temsil ve formüle etme	Planlama ve uygulama	Kontrol etme ve yansıtma
Matematik	22 (13,3)	39 (23,6)	104 (63)	0 (0)
Fen	19 (11,5)	88 (53,3)	58 (35,2)	0 (0)
Genel	41(12,4)	127 (38,5)	162 (49,1)	0 (0)

Not: *Yüzde dağılımlar parantez içerisinde verilmiştir.*

Tablo 4'te matematik ve fen sınav sorularının süreçlere ve öğrenme alanlarına göre dağılımları verilmiştir. Buna göre matematik öğrenme alanlarındaki soruların çoğunlukla planlama ve uygulama süreçlerinde, fen sorularının da çoğunlukla temsil ve formüle etme süreçlerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Matematik öğrenme alanları incelendiğinde, sayılar ve işlemler, olasılık ve cebir öğrenme alanlarında soruların üçte ikisinden fazlası planlama ve uygulama problem çözme sürecine odaklanırken geometri ve ölçme ve veri işleme öğrenme alanlarında bu oran yarıya yakın veya yarıdan biraz fazla olarak bulunmuştur. Diğerlerinden farklı olarak, veri işleme öğrenme soruların yarıya yakının keşfetme ve anlama sürecine yönelmiştir. Fen öğrenme alanlarına detaylı olarak bakıldığında canlılar ve hayat, fiziksel olaylar, madde ve değişim, ve dünya ve evren öğrenme alanlarında soruların %45 - %60 aralığında değişen oranlarda temsil ve formüle etme sürecine yer verdiği, planlama ve uygulama sürecinin ikinci en çok temsil edilen süreç olduğu görülmektedir. Özellikle “fiziksel olaylar” ve “madde ve değişim” öğrenme alanları bu iki süreci yakın oranlarda vurgulamaktadır. Diğer taraftan dünya ve evren alt öğrenme alanı sadece temsil ve formüle etme (%57,1) ve keşfetme ve anlama (%42,9) süreçlerine yer vermiştir. Tablo 2 deki bulguya paralel olarak Tablo 3 de de hem matematik hem de fen bilgisi öğrenme alanlarında kontrol etme ve yansıtma süreçlerinden hiçbir soruya yer verilmediği sonucu ortaya çıkmaktadır.

Tablo 4. Matematik ve Fen Sorularının Süreçlere ve Öğrenme Alanlarına Göre Dağılım Yüzdesi

		Keşfetme ve anlama (%)	Temsil ve formüle etme (%)	Planlama ve uygulama (%)	Kontrol etme ve yansıtma (%)
Matematik	Sayılar ve işlemler (44)	15,9	6,8	77,3	-
	Geometri ve ölçme (71)	14,1	32,4	53,5	-
	Olasılık (11)	-	27,3	72,7	-
	Veri işleme (7)	42,9	14,3	42,9	-
	Cebir (32)	6,3	18,7	75	-
Fen	Canlılar ve Hayat (47)	14,9	59,6	25,5	-
	Fiziksel Olaylar (54)	11,1	46,3	42,6	-
	Madde ve Değişim (57)	5,3	54,4	40,3	-
	Dünya ve Evren (7)	42,9	57,1	-	-

İkinci araştırma problemiyle ilintili olarak Tablo 5' te matematik ve fen sorularının problemlerin doğası ve bağlamına göre yüzdesel dağılımları ele alınmıştır. Tablo incelendiğinde problem durumlarının doğası ve problemin bağlamı açısından fen ve matematik sorularının tamamının durağan problem durumunu ve teknolojik olmayan bağlamı yansıttığı görülmektedir. Buna karşın interaktif problem durumunu ve teknolojik bağlamı temsil edecek her hangi bir soruya rastlanılmamıştır. Diğer taraftan sorular odak durumları açısından incelendiğinde matematik ve fen sorularının büyük çoğunluğunun kişisel odaklı sorular olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 5. Matematik ve Fen Sorularının Problemlerin Doğası ve Bağlamına göre Yüzde Dağılımı

		Odak		Senaryo	
		Kişisel	Sosyal	Teknolojik bağlam	Teknolojik olmayan bağlam
Fen	Durağan problem durumu	81,2	18,8	0	100
	İnteraktif problem durumu	0	0	0	0
Matematik	Durağan problem durumu	89,1	10,9	0	100
	İnteraktif problem durumu	0	0	0	0

TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışma ile ortaöğretim kurumları öğrenci seçme ve yerleştirme sınavında yer alan fen ve matematik soruları, programlarda belirlenen öğrenme alanları doğrultusunda, PISA 2012 program çerçevesinde ele alınan problem çözme

süreçleri, problemin doğası ve problemin bağlamı bakımından değerlendirilmiştir. Araştırmanın sonuçları, matematik sorularının çözümünde bilişsel süreçlerden en fazla planlama ve uygulama sürecinden, fen sorularının çözümünde en fazla temsil ve formüle etme sürecinden yararlandığını göstermektedir. Benzer durum Pektaş (2012), İncikabi, (2012) ve İncikabi ve diğerleri (2013) tarafından bulunmuş ve SBS sınavlarının öğrenciler tarafından üst seviyede bilişsel süreç gerektiren muhakeme etme boyutunda yetersiz kaldığı belirtilmiştir. Sınavlarda daha üst bilişsel süreçlere (kontrol etme ve yansıtma gibi) yer verilmediği görülmektedir. Bu durum ise ulusal matematik ve fen öğretim programlarında (MEB, 2005a, 2005b, 2013a, 2013b) ifade edilen ve geliştirilmesi önemle vurgulanan matematiksel ve fen süreç becerileriyle (akıl yürütme ve ilişkilendirme gibi) de orta öğretimin genel amaçlarıyla da ters düşmektedir.

Araştırma bulguları, problem durumlarının doğası ve problemin bağlamı açısından fen ve matematik sorularının tamamının durağan problem durumunu ve teknolojik olmayan bağlamı yansıttığını göstermektedir. Bu durum öğretim programlarında belirtilen teknolojinin derslere entegrasyonu bağlamında tezatlık oluşturmaktadır (MEB, 2013a, 2013b). Ayrıca Türkiye’de uygulanan okullarda teknolojik altyapıların kurulması (FATİH projesi gibi) çalışmalarıyla da örtüşmemektedir. Ayrıca öğrencilerin belirli bir sınav sistemine ve tekniğine yönelik hazırlanması, farklı bilişsel ve içeriksel düzenlemeler içeren sınavlardaki performanslarını etkilemektedir (Ben-Simon & Cohen 2004; Linn, 2003). Yapılan farklı çalışmalarda özellikle Türkiye’de ortaöğretim ve yükseköğretim seviyelerinde uygulanmakta olan sınavların ve içeriklerinin gerek ilgili müfredatla olan uyumlarında (İncikabi, 2011) gerekse uluslararası eşdeğer sınavlarla olan farklılıklara (İncikabi, 2012) dikkat çekmektedir. Bu bağlamda kullanımda olan ulusal sınav sisteminin ve sınavlarda yer alan içeriklerin bilişsel durumlarının gözden geçirilmesi ve üst bilişsel becerilere (analiz, sentez, muhakeme v.b.) daha fazla yer verecek şekilde düzenlenmesi önerilmektedir.

Yine araştırma sonuçları sınavlardaki soru dağılımlarının da genel anlamda belli konularda yoğunlaştığını göstermektedir. Matematik sorularının öğrenme alanlarına göre dağılımında en fazla sorunun geometri alanından, en az sorunun ise soruyla olasılık ve istatistik alanından geldiği görülmektedir. Diğer taraftan, ortaöğretim kurumları öğrenci seçme ve yerleştirme sınavlarında fen sorularının dağılımında genelde fiziksel olaylar ile madde ve değişim öğrenme alanlarının daha fazla temsil edildiği, dünya ve evren öğrenme alanının ise en az soru dağılımına sahip olduğu görülmektedir. Benzer sonuç İncikabi ve diğerleri (2013) tarafından yapılan çalışmada da bulunmuş ve bu durumun ilgili derslerin öğretim programında ifade edilen öğrenme alanlarının dağılımıyla da paralellik gösterdiği belirlenmiştir. Bu durum öğrencilerin ve dolayısıyla program uygulayıcılarının sınavlarda yer almayan konuları ihmal etmesine neden olabilir (Kim, 2005).

Yukarıdaki bulgular ışığı altında ulusal ve uluslararası sınavlarının sonuçları değerlendirirken araştırmacıların daha dikkatli olması gerekmektedir. Öğrencilerin başarılarına kendilerinden, öğretim sürecinden, sosyal hayattan kaynaklanacak faktörler etki edebileceği gibi uygulanan testlerin yapılarında ve içeriklerinde olan farklılıklar da etki edebilmektedir (Linn, 2003).

KAYNAKLAR

- Anıl, D. (2010). Uluslararası öğrenci başarılarını değerlendirme programı (PISA)'nda Türkiye'deki öğrencilerin fen bilimleri başarılarını etkileyen faktörler. *Eğitim ve Bilim*, 34(152).
- Baş, G. (2013). İlköğretim öğrencilerinin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri ile fen ve teknoloji dersi akademik başarıları arasındaki ilişkinin yapısal eşitlik modeli ile incelenmesi. *Hasan Âli Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(2), 1-12.
- Ben-Simon, A. & Cohen, Y. 2004. International assessments: Merits and pitfalls. *Proceedings of the 30th Annual Conference of the International Association for Educational Assessment (IAEA)*.
- Birinci, D.K. (2014). Merkezi sistem ortak sınavlarında ilk deneyim: matematik dersi. *Journal of Research in Education and Teaching [Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi]*, 3(2), 8-16.
- Çepni S., Ayas A., Johnson D., & Turgut, F. (1997). Fizik Öğretimi. Ankara. YÖK/Dünya Bankası, Milli Eğitimi Geliştirme Projesi.
- Ferreira, M. M., & Trudel, A. R. (2012). The Impact of Problem Based Learning (PBL) on Student Attitudes toward Science, Problem-Solving Skills, and Sense of Community in the Classroom. *Journal of Classroom Interaction*, 47(1), 23-30.
- Fraenkel, J.R., & Wallen, N.E. (2000). *How to design and evaluate research in education*. New York, NY: McGraw-Hill.
- Güler, G., Özdemir, E. ve Dikici, R. (2012). İlköğretim Matematik Öğretmenlerinin Sınav Soruları ile SBS Matematik Sorularının Bloom Taksonomisi'ne Göre Karşılaştırmalı Analizi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 39-57.
- Incikabi, L. (2011). The coherence of the curriculum, textbooks and placement examinations in geometry education: How reform in Turkey brings balance to the classroom. *Education as Change*, 15(2), 239-255.
- Incikabi, L. (2012). After the reform in Turkey: A content analysis of SBS and TIMSS assessment in terms of mathematics content, cognitive domains, and item types. *Education as Change*, 16 (2), 301-312.
- Incikabi, L., Kurnaz, M. A., & Pektas, M. (2013). An Investigation of Mathematics and Science Questions in Entrance Examinations for Secondary Education Institutions in Turkey. *Journal of Baltic Science Education*, 12(3), 352-364.
- Kaşıkçı, Y., Bolat, A., Değirmenci, S., & Karamustafaoğlu, S. (2015). İkinci dönem TEOG sınavı fen ve teknoloji sorularının bazı kriterlere göre değerlendirilmesi. *Journal of Research in Education and Teaching [Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi]*, 4(1), 225-232.
- Kılıç, G. B. (2002). Dünyada ve Türkiye'de fen öğretimi. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 16-18, Ankara.
- Kim, T. (2005). Shadow education: School quality and demand for private tutoring in Korea. Kyoto University.
- Linn, R. L. (2003). The measurement of student achievement in international studies. In A. C. Porter & A. Gamoran (Eds.), *Methodological advantages in cross-national*

- surveys of educational achievements (pp. 2-57). Washington, DC: National Research Council, National Academy Press.
- MEB, (2005a). İlköğretim matematik dersi (6-8 sınıflar) öğretim programı [Elementary school mathematics teaching program (grades 6-8)]. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü.
- MEB, (2005b). İlköğretim fen ve teknoloji dersi (6-8 sınıflar) öğretim programı [Elementary school science and technology teaching program (grades 6-8)]. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü.
- MEB, (2013a). Ortaokul matematik dersi (5-8 sınıflar) öğretim programı [Elementary school mathematics teaching program (grades 6-8)]. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü.
- MEB, (2013b). Ortaokul fen ve teknoloji dersi (5-8 sınıflar) öğretim programı [Elementary school science and technology teaching program (grades 6-8)]. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü.
- Miles, M.B., & Huberman, A.M. (1994) *Qualitative data analysis* (2nd ed.). Newbury Park, CA: Sage.
- Neidorf, T. S., Binkley, M., Gattis, K., & Nohara, D. (2006). Comparing Mathematics Content in the National Assessment of Educational Progress (NAEP), Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS), and Program for International Student Assessment (PISA) 2003 Assessments. Technical Report. NCEES 2006-029. National Center for Education Statistics.
- OECD (2003). *The PISA 2003 Assessment Framework: Mathematics, Reading, Science and Problem Solving Knowledge and Skills*. Accessed 18.12.2014. <http://www.oecd.org/edu/preschoolandschool/programmeforinternationalstudentassessmentpisa/33694881.pdf>
- OECD (2010). *PISA 2012 Field Trial Problem Solving Framework*. Accessed 18.12.2014. <http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/46962005.pdf>
- Pektaş, M. (2012). Grade 8 biology content in TIMSS and SBS: A comparison study. *Energy Education Science and Technology Part B: Social and Educational Studies*, Special Issue: 1088-1093.
- Shelley, M., & Yildirim, A. (2013). Transfer of learning in mathematics, science, and reading among students in Turkey: A study using 2009 PISA data. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 1(2).
- Uğurel, I., Moralı, H. S: ve Kesgin, Ş. (2012). OKS, SBS ve TIMSS matematik sorularının 'MATH taksonomi' çerçevesinde karşılaştırmalı analizi. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11 (2), 423-444.
- Unal, H., & Demir, İ. (2009). Divergent thinking and mathematics achievement in Turkey: Findings from the programme for international student achievement (PISA-2003). *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 1(1), 1767-1770.
- Woodward, J., Beckmann, S., Driscoll, M., Franke, M., Herzig, P., Jitendra, A., ... & Ogbuehi, P. (2012). Improving Mathematical Problem Solving in Grades 4 through 8. IES Practice Guide. NCEE 2012-4055. *What Works Clearinghouse*.

SUMMARY

Nowadays, countries maintain a great emphasis on education to sustain technological and social development so as to compete with their rivals economically and politically. Hence, they provide a major budget for educational investments and meanwhile need for assessment of educational progress to make decisions about shaping educational policies and future investments. Among the international assessments of educational progress, PISA aims to evaluate the extent to which students near the end of compulsory education have acquired key knowledge and skills that are essential for full participation in modern societies. The assessment, which focuses on mathematics, reading, science and problem solving, does not just ascertain whether students can reproduce knowledge; it also examines how well students can extrapolate from what they have learned and applies that knowledge in unfamiliar settings, both in and outside of school. This approach reflects the fact that modern economies reward individuals not for what they know, but for what they can do with what they know (OECD, 2010). Problem solving is among the fundamental skills that were defined in the teaching programs around the world. The problem-solving assessment in PISA 2012 focuses on students' general reasoning skills and their ability to govern problem-solving processes. Literature provides studies focusing on investigation of the content and cognitive skill alignment between national and international assessments. Moreover, some studies also compared content and cognitive contents of the PISA and national assessments that were implemented in the Turkish educational system. However, none focused on mathematics and science content of secondary school institutions placement examinations (SSIPE) in Turkey in terms of PISA 2012 problem-solving framework.

This study aimed to analyze mathematics and science content of secondary school institutions placement examinations (SSIPE) in Turkey in terms of problem context, nature of the problem situation and problem-solving processes that are defined in the PISA 2012 problem-solving framework.

In this study, the content analysis method was applied to SBS and TEOG questions. Content analysis is defined as 'a research technique for making replicable and valid inferences from texts (or other meaningful matter) to the context of their use. Data included a total of 325 questions (165 questions in mathematics and 160 questions in science) that were collected from the SSSIPE examinations applied between 2008- 2014. Data were analyzed by means of the main features that were defined PISA 2012 problem solving assessment framework.

The results of the study indicated that SSIPE mathematics items mostly included planning and executing problem-solving process while science items stressed representing and formulating process. In addition, SSIPE items tended to neglect problems-solving processes that require higher order thinking skills such as monitoring and reflecting. Students' familiarity and previous experience with the

various item formats may have a substantial effect on their performance on these items (Ben-Simon & Cohen 2004). Variety of test specifications, within the same subject area, may account for differences in achievement over time and should be taken into account in the interpretation of such differences (Linn, 2003). Upon consideration of the fact that the items in the TIMSS 2011 assessment have exactly the same distribution of the content and cognitive domains in mathematics, the poor performance of Turkish students would not be surprising because of above described differences between assessments.

Moreover, all SSIPE mathematics and science items were static and non-technological problems and presented different distributions of the content areas that are included in the associated mathematics and science teaching programs. Using technology and integrating technology use into the classroom environment are among the fundamental skills that were mentioned in the national mathematics and science teaching programs in Turkey. However, adopting a national assessment with no requirement of technology is somewhat surprising. Moreover, differences in distribution of the contents in the assessment may cause poor performance, since students show a tendency to disregard the topics that were not emphasized by the examinations (Kim, 2005). Therefore, while making interpretations of scores in international competencies, the level of content coverage agreement with countries' national assessments should also be taken in account. While this study provides a broad view of some of the similarities and differences between the assessments, it is limited in terms of the types of comparisons that are provided at the item level. More in depth analyses of the exact nature of the items from each assessment within topics would reveal other important differences related to difficulty, scope, depth, complexity and other item attributes.

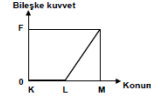
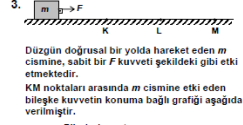
EK 1

Orta öğretim kurumları öğrenci yerleştirme sınavlarında yer alan örnek matematik ve fen soruları

Ek 1a

17. Bir pastanede bir günde satılan börek ve poğaçaların toplam sayısı 144 ve bu satıştan elde edilen gelir 88 TL'dir. Börek 50 Kr, poğaçaya 75 Kr olduğuna göre kaç adet poğaçaya satılmıştır?
- A) 80 B) 64 C) 58 D) 44

Ek 1b



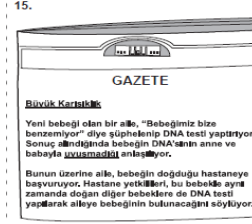
Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

- I- KL yolunda m cismine F kuvveti kadar sürtünme kuvveti etki etmiştir.
 II- LM yolunda m cismine sürtünme kuvveti etki etmemiştir.
 III- LM yolunda bileşke kuvvet iş yapmıştır.
- A) Yalnız I B) Yalnız II
 C) I – III D) I – II – III

Ek 1c

18. "Ayşe, kumbarasına hergün 1 TL ya da 5 TL atıyor. 26 gün sonra kumbarada 50 TL biriktigiğine göre, Ayşe kumbarasına kaç gün 1 TL atmıştır?" probleminin çözümünde kullanılacak doğrusal denklem sistemi aşağıdakilerden hangisidir?
- A) $x + y = 26$ B) $x + y = 50$
 $x + 5y = 50$ $x + 5y = 26$
 C) $x + y = 26$ D) $x + y = 50$
 $5y - x = 50$ $5y - x = 26$

Ek 1d



- A) Çevre şartlarının dış görünüşte değişikliğe neden olması
 B) Dış görünüşte genetik yapının etkili olması
 C) DNA'da dört çeşit organik baz bulunması
 D) Bazı özelliklerin çekinik genlerle taşınması

Ek 1e

1. YÜZYILIN DENEYİ
- Türk bilim insanlarının da katıldığı Avrupa Nükleer Araştırma Merkezi (CERN) nde büyük bir deney yapıyor. Yerin 100 metre altında, 27 kilometrelik bir yörüngede "Büyük Patlama (Big - Bang)" leovisini açıklaması beklenen bu deney ile çok sayıda protonun ışık hızına yakın bir hızla çarpıştırılması planlanıyor.
- 
- Bilim insanları, bu deneyin insanlığın geleceği açısından çok önemli olduğunu düşünüyorlar.
- "Yüzyılın deneyi" olarak tanımlanan bu deneyin sonuçlarından elde edilen bilgiler aşağıdakilerden hangisinin oluşumunun açıklanmasında kullanılabilir?
- A) Evrenin
 B) Yer kabuğunun
 C) Dünyanın atmosferinin
 D) Mevsimlerin

Ek 1f

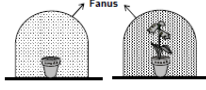
15. Tablo: Basketbolcuların Maçlarda Attıkları Ortalama Basket Sayıları ve Açıklığı

Basketbolcunun adı	Basket sayılarının ortalaması	Basket sayılarının açıklığı
Cemil	17	3
Alper	17	15
Hasan	12	15
Ali	12	3

Geçen yıl aynı sayıda maçta oynayan dört basketbolcunun attıkları basket sayılarının ortalamaları ve açıklık değerleri tabloda verilmiştir. Hem daha fazla sayı atıp hem de attığı basket sayısı en az değişen oyuncu hangisidir?

- A) Ali B) Hasan C) Alper D) Cemil

20.



Bir öğrenci, aynı özellikte toprakların bulunduğu özdeş saksılara, eşit miktarda su vererek şekildeki düzenekleri hazırlıyor.

Bir süre sonra bitki bulunan fanusta daha fazla buğulanma olduğunu gözlüyor.

Buna göre öğrenci aşağıdaki yorumlardan hangilerini yapabilir?

- I - Bitki, bulunduğu ortamı nemlendirir.
- II - Bitki büyümesinde su, topraktan daha fazla etkilidir.
- III - Bitkide topraktan su alan ve dış ortama su veren yapılar vardır.

A) Yalnız I B) I – III C) II – III D) I – II – III

Ek 1g