



Ortaöğretime Geçiş Sınavları Matematik Sorularının (2016, 2017 ve 2018 Yılları) Matematiksel Yeterlikler Açısından İncelenmesi

Analysis of Mathematics Questions in the Exams for Transition to Secondary Education (2016, 2017 and 2018 Years) in Terms of Mathematical Proficiency

Servet Merve Kırnay Dönmez^{a*}, Yüksel Dede^b

^aErciyes University, Kayseri, Turkey

^bGazi University, Ankara, Turkey

Öz

Ulusal ve uluslararası karşılaştırmalı araştırmalar, Türkiye'deki öğrencilerin matematiksel başarı düzeylerinin diğer ülkelerdeki öğrencilere göre daha düşük düzeylerde kaldıklarını ortaya koymaktadır. Bu olumsuz durumun giderilmesi için, Türkiye'de matematik müfredatları ve sınav sistemleri sürekli güncellenmektedir. Bu bağlamda şimdiki çalışmada, 2016-2017 yılında son kez uygulanan Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş-I (TEOG-I) ve Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş-II (TEOG-II) sınavı matematik soruları ile 2017-2018 yılında ilk kez uygulanan Liselere Geçiş Sistemi (LGS) matematik soruları matematiksel yeterlik bileşenleri bakımından incelenmiştir. Bu kapsamda, çalışmada doküman analizi yöntemi kullanılmıştır. Çalışmanın verilerini toplamda 60 soru oluşturmuştur. Verilerin analizi, anlamsal içerik analizi kullanılarak yapılmıştır ve bu kapsamda Kilpatrick, Swafford ve Findell'in (2001) matematiksel yeterlik çerçevesi esas alınmıştır. Sonuçlar, TEOG sınavlarında en fazla işlemsel akıcılık yeterliğini, en az ise mantıksal düşünme yeterliğini ölçen sorulara yer verildiğini ortaya koymaktadır. Diğer taraftan, -TEOG sınavının tam tersine- LGS de ise en fazla mantıksal düşünme yeterliğini en az ise işlemsel akıcılık yeterliğini ölçen sorulara yer verildiği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ortaöğretime Geçiş Sınavları, TEOG-I, TEOG- II, LGS, Matematiksel Yeterlik

Abstract

National and international comparative studies reveal that compared to students in other countries our students' mathematics achievement levels are very low. To overcome this negative situation, mathematics curriculum and examination system in Turkey have been constantly updated. In this study, Transition from Primary Education to Secondary Education-I [in Turkish: TEOG- I]) and Transition from Primary Education to Secondary Education-II [in Turkish: TEOG-II]) mathematics exam questions that were applied for the last time in 2016-2017 and High School Entrance System [in Turkish: LGS]) mathematics questions, which were applied for the first time in 2017-2018, were investigated in terms of mathematical proficiency. In this context, document analysis method was used. Data of the study included 60 questions in total. The analysis of the data was carried out by semantic content analysis and mathematical proficiency framework of Kilpatrick, Swafford and Findell (2001) was taken as basis. The results revealed that in TEOG exams, most of the questions measure the proficiency of procedural fluency, and the number of questions measuring adaptive reasoning was the lowest. Unlike TEOG exams, in the LGS it was determined that most of the questions measure adaptive reasoning, and fewest of the questions measure procedural fluency.

Keywords: Exams for Transition to Secondary Education TEOG-I, TEOG- II, LGS, Mathematical Proficiency

*ADDRESS FOR CORRESPONDENCE: Servet Merve Kırnay Dönmez, Department of Mathematics and Science Education, Faculty of Education, Erciyes University, Kayseri, Turkey, E-mail address: mervekirnap@erciyes.edu.tr, Tel: +90 (352) 207 66 66 - 37118. ORCID ID: 0000-0002-1035-2523.

^bProf. Dr. Yüksel Dede, Department of Mathematics and Science Education, Faculty of Education, Gazi University, Kayseri, Turkey, E-mail address: ydede@gazi.edu.tr, Tel: +90 (312) 202 17 12. ORCID ID: 0000-0001-7634-4908.

Received Date: March 14th, 2020. Acceptance Date: June 30th, 2020.

1. Giriş

Matematiğin öğrenimi ve öğretimi üzerine yapılan ulusal (örneğin, Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş Sınavı [TEOG], Liselere Geçiş Sistemi [LGS], Temel Yeterlilik Testi [TYT], Alan Yeterlilik Testi [AYT] sınavları) sınavlar, öğrencilerimizin matematik başarılarının beklentilerin altında kaldığını göstermektedir. Benzer şekilde, uluslararası karşılaştırmalı araştırmalarda (örneğin, Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (Programme for International Student Assessment [PISA] ve Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (The Trends in International Mathematics and Science Study [TIMSS]) da, ülkemizdeki öğrencilerin matematik başarılarının diğer ülkelerdeki öğrencilere göre çok düşük düzeyde kaldığı görülmektedir (bkz. Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2005c, 2010a, 2010b, 2011b, 2013c, 2013d, 2016, 2019). Örneğin; ülkemiz, problem çözme ölçeğinden alınan puanlar bakımından PISA 2003 sınavına katılan Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı'na (Organisation for Economic Co-Operation and Development [OECD]) üye 30 ülke arasında 24., OECD'ye üye olmayan 11 ülke ile birlikte toplam 41 ülke arasında ise 34. olmuştur (MEB, 2005c). Bu verilere göre ülkemiz, OECD ülkelerinin ortalamalarının istatistiksel açıdan anlamlı olarak altında kalmıştır. 2018 yılında uygulanan PISA sonuçlarına bakıldığında da, matematik ortalama puanları açısından sınava katılan 79 ülke içerisinde Türkiye 42. sırada, OECD'ye üye 37 ülke içerisinde ise 33. sırada yer almıştır (MEB, 2019). Yine ülkemiz, matematik okuryazarlığı alanında da, öğrencilerin temel işlemleri yapabildiği düzey olarak kabul edilen 2. yeterlik düzeyi ve üzerindeki öğrenci sayısı açısından OECD ülkelerinin ortalamasının altında kalmıştır (MEB, 2019). Bu problemin aşılabilmesi için ülkemizde ilköğretim ve ortaöğretim matematik müfredatlarının yenilenmesine 2005 yılı itibarıyla başlanmıştır ve müfredatların güncelleme süreci halen devam etmektedir (bkz. MEB, 2005a, 2005b, 2013a, 2013b, 2018a, 2018b). Bu kapsamda özellikle 2005 yılından itibaren günümüze kadar güncellenmesi devam eden matematik öğretim programları, öğrencilerde Türkçeyi doğru, etkili ve güzel kullanma, eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme, karar verme ve bilgi teknolojilerini kullanma vb. ortak becerilerin geliştirilmesine vurgu yapmaktadır. 2006 yılında Avrupa Parlamentosu ve Avrupa Konseyi tarafından yayımlanan Hayat Boyu Öğrenme İçin Avrupa Yeterlilikler Çerçevesine ilişkin tavsiye kararında da, her bireyin kişisel gelişimi için sahip olması gereken benzer temel yeterliliklerden bahsedilmiştir. Bu yeterlilikler, anadilde iletişim, yabancı dillerde iletişim, matematiksel yetkinlik ve bilim/teknolojide temel yetkinlikler, dijital yetkinlik, öğrenmeyi öğrenme, sosyal ve vatandaşlıkla ilgili yetkinlikler, inisiyatif alma ve girişimcilik şeklinde sıralanmıştır (European Commission, 2006). Türkiye'deki yeterliliklerin sınıflandırılmasını sağlayan Türkiye Yeterlilikler Çerçevesinde (TYÇ) de, bu temel yeterliliklere vurgu yapılmış ve eğitim-öğretim ortamları içerisinde bu yeterliliklere yer verilmesi gerektiği tavsiye edilmiştir (bkz. Mesleki Yeterlilikler Kurumu [MYK], 2015).

Diğer taraftan, ülkemizde güncellenen matematik öğretim programları özellikle problem çözme, iletişim, ilişkilendirme, akıl yürütme ve matematiksel modelleme (2018 matematik öğretim programlarında eklenen) gibi temel matematik becerileri üzerine şekillendirilmiştir (bkz. MEB, 2005a, 2005b, 2018a, 2018b). Amerikan Matematik Öğretmenleri Konseyi (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 1997) de, öğrencilerde yukarıda bahsedilen temel matematiksel becerilerinden biri olan problem çözme becerisinin geliştirilmesi üzerine vurgu yapmış ve her düzeydeki öğrencinin kazanması gereken beceriler arasında öğrencilerin iyi birer matematiksel problem çözümler olarak yetiştirilmeleri gerektiğini belirtmiştir. Benzer şekilde, ülkemizdeki 2005-2018 yıllarında güncellenen matematik öğretim programlarında da (bkz. MEB, 2005a, 2005b, 2013a, 2013b, 2018a, 2018b), matematik eğitiminin genel amaçları arasında öğrencilerin matematiksel problemleri çözme süreci içinde, kendi matematiksel düşünce ve akıl yürütmelerini ifade edebilmelerine imkân tanınmasına ve yer verilmesine çeşitli biçimlerde (gizli ya da açık) vurgu yapılmıştır. Bu kapsamda öğrencilerde, matematiksel kavramları irdeleme ve kullanabilme, matematiksel ve günlük hayat durumlarını kullanarak problem kurabilme, değişik problemleri çözebilmek için farklı problem çözme stratejilerini kullanabilme, deneme-yanılma, şekil, tablo, vb. model oluşturabilme ve kullanabilme, sistematik bir liste oluşturabilme, geriye doğru çalışabilme, tahmin ve kontrol edebilme, varsayımları kullanabilme, problemi başka bir biçimde tekrar ifade edebilme, problemi basitleştirebilme, problemin bir bölümünü çözebilme, çözümlerin probleme uygunluğunu ve akla yatkınlığını kontrol edebilme ve yorumlayabilme, matematiği anlamlı bir şekilde kullanmak için öz-güven geliştirebilme vb. becerilerin geliştirilmesinin önemine dikkat çekilmiştir (MEB,2005a). Ayrıca, matematik öğretiminin öncelikli amaçlarından birisi olarak, matematiksel kavramların kendi arasında ve başka disiplinlerdeki kavramlarla olan ilişkilerinin de ortaya çıkarılması ve matematik öğretiminin de bu durumu ön plana çıkararak yapılmasının önemine de vurgu yapılmıştır. Buradaki işlemlerin esnek, düzgün, etkili ve uygun bir şekilde yapılabilmesi de diğer bir önemli amaçtır. Bu boyutlar, literatürde sırasıyla ilişkisel anlama- kavramsal bilgi ve işlemsel bilgi- işlemsel anlama gibi çeşitli isimlerle ifade edilmektedir (bkz. Skemp, 1971; Hiebert ve Lefevre, 1986). Bu boyutlar genel anlamda yukarıda bahsedilen temel matematik becerilerinden ilişkilendirme boyutu altında ele alınabilir. Matematik öğretiminin

öncelikli amaçlarından diğeri de, öğrencilerin matematiksel iletişim becerilerinin geliştirilmesidir. Matematiksel iletişim, Alkan (1999) tarafından, basitleştirebilme, ne yapmaya çalıştığını açıklayabilme, sunum biçimi ve kullanılan teknolojik aygıtların kontrolü başlıkları altında ele alınırken Ersoy (2005) tarafından ise okuma ve yazma, tartışma ve sunma başlıkları altında incelenmiştir. Bu ifadeler, öğrencilerin matematiksel iletişim becerilerinin geliştirilmesinin önemi ortaya koymaktadır. Zaten NCTM (1989) de, öğrencilerin matematiksel iletişim becerilerinin geliştirilmesinin önemine vurgu yapmıştır. Ülkemizdeki yenilenen matematik öğretim programlarının (bkz. MEB, 2005a, 2005b, 2013a, 2013b, 2018a, 2018b) amaçlarından birisi de, öğrencilerin matematiksel düşüncelerini mantıklı bir şekilde açıklamaları ve paylaşımları için matematiksel terminoloji ve dili doğru biçimde kullanmaları olarak belirtilmiştir. Bu nedenle programlarda, öğrencilerin matematiğe dayalı iletişim becerilerini geliştirmeleri için sınıfta düşüncelerini akranlarıyla rahatça paylaşabilecekleri ortamların oluşturulması ve matematik hakkında yazılar yazdırılması önerilmektedir (MEB, 2005a, 2005b, 2013a, 2013b, 2018a, 2018b). Ayrıca programda, öğrencilere bir problemi nasıl çözdüklerine yönelik yazılar yazdırılması da tavsiye edilmektedir. Zira matematik hakkında konuşma ve yazma öğrencilerin iletişim becerilerini geliştirirken aynı zamanda matematiksel kavramları daha iyi anlamalarına da yardımcı olmaktadır. Bu nedenle öğretmenler, öğrencilerin düşüncelerini ifade edebilecekleri, tartışabilecekleri ve yazı ile anlatabilecekleri öğrenme ortamları hazırlamalıdır (bkz. MEB, 2005a). Matematik öğretiminin öncelikli amaçlarından diğeri de, öğrencilerin matematiğe yönelik duyuşsal eğilimlerinin üst düzeyde tutulmasıdır. Duyuşsal eğilimler ve özellikler ise motivasyon, tutum, öz-yeterlik, kaygı, inanç ve değer gibi birçok boyutu içermektedir ve duyuşsal faktörlerin öğrencilerin bir derse yönelik akademik başarıları üzerinde yaklaşık %25 oranında pozitif bir etkiye sahip oldukları literatürde not edilmektedir (bkz. Bloom, 1979). Fakat duyuşsal boyutlar, matematiğin öğrenimi ve öğretimi süreçlerinde bu kadar önemli bir faktör olmalarına rağmen bilişsel boyutlara göre öğrenim-öğretim süreçlerinde ve ders kitaplarında genellikle daha az yer almaktadır (Seah ve Bishop, 2000). Yenilenen matematik programlarının üzerine inşa edildiği problem çözme, iletişim, ilişkilendirme ve akıl yürütme vb. temel matematik becerilerinin yanına Kilpatrick, Swafford ve Findell (2001) tarafından bir beşinci boyut daha eklenerek bu beceriler daha da sistematize edilmiş ve *matematiksel yeterlik* adıyla literatüre sokulmuştur.

1.1. Yeterlik ve Matematiksel Yeterlik

Türk Dil Kurumu Sözlüğüne bakıldığında, yeterlik kelimesinin “1. Bir işi yapma gücünü sağlayan özel bilgi, ehliyet. 2. Görevini yerine getirme gücü, kifayet” (Türk Dil Kurumu [TDK], 1998, s.2442), olarak tanımlandığı görülmektedir. Bu kapsamda, matematiksel yeterlik kavramı en basit şekilde matematikte yeterli olma durumu olarak açıklanabilir. Kilpatrick ve diğerleri (2001) ise matematiği başarılı bir şekilde öğrenmeyi matematiksel yeterlik olarak ifade etmiştir. Matematiksel yeterlik günlük hayatta karşılaşılan problemlerin çözümünde matematiksel düşünceyi geliştirme, uygulama ve bunları formül, model, grafik ve tablo vb. farklı matematiksel araçlarla ifade edebilme ve sunma becerisi ve isteği olarak da belirtilmektedir (bkz. European Commission, 2006). 2018 matematik dersi öğretim programlarında, matematiksel yeterlik için öğrencilerin kazanması gereken becerilerin problem çözme, matematiksel süreç becerileri (iletişim, akıl yürütme, matematiksel modelleme, ilişkilendirme), duyuşsal beceriler, psikomotor beceriler, bilgi ve iletişim teknolojileri olduğu belirtilmiştir (MEB, 2018a, 2018b). Matematiksel yeterlik genel anlamda yukarıda bahsedilen temel matematik becerilerini içermesine rağmen çok daha kapsamlı ve ayrıntılı bir matematiksel beceriler listesi de sunmaktadır. Matematiksel yeterlik, matematiği öğrenmek ve öğretmek için gerekli olan tüm özellikleri kapsayan önemli bir kavramdır. Bu nedenle, matematiğin öğrenimi ve öğretimi için gerekli tüm özellikleri içeren ve matematik eğitimi ile ilgili literatürde üzerinde önemle durulan kavramlardan birisidir. Çünkü matematiksel yeterliğe sahip olmayan öğrenciler ve matematiksel yeterlik boyutlarının nasıl öğretileceğini bilmeyen öğretmenler, öğrenme ve öğretme sürecinde önemli bir sorun oluştururlar. Bu sorun, öğrencileri başarısızlığa sürüklediği gibi öğrenme-öğretme sürecinin kalitesini de olumsuz yönde etkilemektedir. Ayrıca matematiksel yeterliğe sahip olmama durumu, matematiğin kavramsal olarak algılanmasında ve işlemsel becerilerin geliştirilmesinde öğrenciler açısından olumsuz sonuçlar da doğurabilmektedir. Bunun yanında, matematiksel yeterliğe gereken önemin verilmediği durumlarda, öğrencilerin matematiksel problemleri çözme ve sunma becerilerinde istenen düzeye ulaşamadıkları ve mantıksal düşüncelerinin ve üretkenliklerinin gelişiminde bazı sorunların yaşandığı da belirtilmektedir (bkz. Kilpatrick, ve diğerleri, 2001). Bu bağlamda matematiksel yeterlik kavramı, matematiğin anlamlı öğrenimi ve öğretimi için üzerinde önemle durulması ve incelenmesi gereken önemli bir kavramdır. Matematiksel yeterlik kavramının bileşenleri ise şunlardır (Kilpatrick, ve diğerleri, 2001):

**Kavramsal Anlama*: Matematiksel kavram, işlem ve ilişkilerin anlaşılma durumudur. Matematiksel kavramların, fonksiyonel olarak kavranmasını ve entegrasyonunu içerir.

**İşlemsel Akıcılık*: İşlemleri esnek, düzgün, etkili ve uygun bir şekilde yapabilme becerisidir.

**Stratejik Yetkinlik*: Matematiksel problemleri formüle etme, gösterme ve çözme becerisidir.

**Mantıksal Düşünme*: Akıl yürütme, yansıtma, açıklama ve doğrulama kapasitesidir. Yani, kavramlar ve durumlar arasındaki ilişkiler hakkında mantıksal düşünme becerisidir. Bu bileşenin önemli bir göstergesi ise kişinin kendi çalışmasını ve sonuçlarını doğrulayabilmesidir.

**Verimli Eğilim*: Matematiği algılanabilir, faydalı, uğraşmaya değer, uğraşınca lezzet alınacak bir değerde görebilme eğilimidir. Eğer öğrenciler, yukarıda belirtilen ilk dört bileşeni geliştirirlerse matematiğin anlaşılabilir olduğuna inanır, keyfi olmadığını görür ve matematiğin planlı ve sistematik bir çalışmayla öğrenilebileceğini anlarlar.

Matematiksel yeterlik kavramının bu beş bileşeni birbiriyle bağımlı ve sürekli bir etkileşim içerisindedir. Bu bileşenlerin arasındaki ilişki, beş tane ucu olan bir yün yumağı olarak düşünülebilir. Okul matematiğinin amacı, matematiksel yeterliğe sahip öğrenciler yetiştirmektir. Bu bileşenlerden ilk üçü, matematiğin öğrenimi, matematiği anlama, işlemsel beceriler ve problem çözme gibi matematiğin geleneksel hususlarıyla ilgilidir. Mantıksal düşünme ise bireylerin/öğrencilerin fikirlerini açıklama ve doğrulama becerileriyle ilgilidir. Bu beceri, bireyi/öğrenciyi matematiksel ispat kavramına yönlendirir ve teşvik eder. Verimli eğilim ise matematik için gerekli olan davranışların daha da ötesine gitmektedir. Bu bileşen, matematiği mantıklı, gerekli ve geçerli bir bilim dalı olarak görmenin yanı sıra bireyin/öğrencinin ancak kendi çabası ve gayreti ile matematiği başarılı bir şekilde öğrenebileceğini anlamasına ve kavramasına da işaret eder (Kilpatrick, ve diğerleri, 2001).

1.2. PISA ve TIMSS Sınavları ve Matematiksel Yeterlik

2000 yılından beri OECD tarafından yapılan PISA sınavı ve Uluslararası Eğitim Başarılarını Değerlendirme Kuruluşu (International Association for the Evaluation of Educational Achievement [IEA]) tarafından uygulanan TIMSS sınavı dünya genelinde çeşitli ülkelerde yapılmakta ve öğrencilerin farklı alanlardaki yeterliklerini incelemektedir. PISA sınavında öğrencilerden beklenen temel matematiksel yeterlikler, matematiksel iletişim, matematiksel temsil biçimleri, strateji üretme, matematikselleştirme, muhakeme ve argüman, sembolik dil ve işlemler kullanma, matematiksel araç kullanma olarak belirtilmektedir (Taş, Arıcı, Özarkan ve Özgürlük, 2016). Bu kapsamda, PISA matematik okuryazarlığı alanında 6 yeterlik düzeyi belirlemiştir. Buna göre, öğrencilerin sorunun çözümü için kullanılacak bütün bilgilerin verildiği rutin işlemleri yapması birinci düzey, temel kural ve formülleri kullanması ikinci düzey, basit problem çözme stratejilerini kullanarak farklı temsilleri yorumlayabilmesi üçüncü düzey, karmaşık somut durumlarda farklı temsiller kullanabilmesi ve bunları gerçek yaşam durumlarıyla ilişkilendirebilmesi dördüncü düzey, karmaşık problemlerle çalışırken farklı stratejileri seçerek, işlemler üzerine düşünebilmesi beşinci düzey, ilk defa karşılaştıkları durumlarla ilgili yeni buluşlar ortaya koyabilmesi ve genelleme yapabilmesi ise altıncı düzey olarak belirlenmiştir (MEB, 2011a). Diğer taraftan TIMSS sınavının matematik kısmı incelendiğinde ise soruların *bilme*, *uygulama* ve *akıl yürütme* olmak üzere 3 temel bilişsel alana yönelik olarak hazırlandığı görülmektedir. *Bilme*, öğrencilerin öğrenmesi gereken bilgi, kavram ve işlemleri; *uygulama*, soruların cevaplanması için bilgilerin kullanılmasını ve bunların uygulanmasını ve son olarak *akıl yürütme* ise önceden aşına olunmayan karmaşık durumları ve çok basamaklı problemleri çözebilme becerisini ifade etmektedir (Mullis ve Martin, 2017). Bu bağlamda, PISA sınavlarında ölçülmeye çalışılan birinci yeterlik düzeyinin genel anlamda TIMSS sınavındaki bilme alanına, PISA'daki ikinci ve üçüncü yeterlik alanlarının ise genel olarak TIMSS'deki uygulama alanına ve PISA'daki dördüncü ve sonraki yeterlik alanlarının ise genel olarak TIMSS'deki akıl yürütme alanına karşılık geldiği söylenebilir. Ayrıca, PISA ve TIMSS sınavlarında ölçülmeye çalışılan yeterliklerin genel anlamda Kilpatrick ve diğerleri (2001) tarafından önerilen ilk dört matematiksel yeterlik bileşeni ile tutarlık gösterdiği de ifade edilebilir.

1.3. Türkiye'de Ortaöğretim Kurumlarına Öğrenci Seçim Sınavları ve Matematiksel Yeterlik

Türk eğitim tarihi boyunca, farklı eğitim kademelerindeki kurumlara öğrenci seçmek ve yerleştirmek için çeşitli sınavlar uygulanmıştır. Türkiye'de ilk olarak 1955 yılında Maarif Kolejlere öğrenci seçimi için yapılmış olan okul bazlı sınavlar (Güven, 2010) zamanla yerini merkezi sınavlara bırakmıştır. Sınava katılanları başarı durumlarına göre sıralama ve çeşitli okul veya programlara yerleştirme amacıyla yapılan merkezi sınavların (Büyüköztürk, 2016), günümüze kadar birçok değişim yaşadığı ve farklı uygulamaların yapıldığı görülmektedir. 1997 yılında zorunlu 8 yıllık eğitime geçilmesiyle birlikte öğrencileri ortaöğretim kurumlarına yerleştirmek için yapılan sınavlara bakıldığında ise Türkiye'de günümüze kadar öğrencilerin girdikleri sınav düzeyi, bir öğrencinin tabi olacağı sınav sayısı, konu içerikleri, sınavların yapıldığı zaman, sınava katılacak öğrencilerin belirlenmesi vb. noktalarda farklılık gösteren 6 çeşit sınavın uygulandığı görülmektedir. 1997-2004 yılları arasında Liselere Giriş Sınavı (LGS), 2005-2008 yılları arası Ortaöğretim Kurumları Seçme ve Yerleştirme Sınavı (OKS), 2008-2011 yılları arası Çoklu Seviye Belirleme Sınavı (SBS), 2011-2013 yılları arasında ise Tekli Seviye Belirleme Sınavı (SBS) uygulanmıştır. 2013-2014 eğitim öğretim yılında 12 yıllık zorunlu eğitime geçilmesiyle birlikte Temel Eğitimden Ortaöğretim Geçiş

Sınavı (TEOG) uygulanmaya başlanmıştır. 2017-2018 eğitim öğretim yılından itibaren ise TEOG sınavı yerine Liselere Geçiş Sistemi (LGS) getirilmiş ve ortaöğretim kurumlarına öğrencilerin yerleştirilmesi halen bu LGS puanlarına göre yapılmaktadır. Türkiye’de uygulanan son iki sınav sisteminin – TEOG ve LGS- ise sınav sayısı, sınava girilen dönem, sınava katılım durumunun isteğe bağlı olup olmaması vb. yönlerden farklılıklar gösterdiği görülmektedir. Örneğin TEOG, 8. sınıf öğrencilerine güz ve bahar dönemlerinde birer defa olmak üzere toplam 2 ayrı sınav olarak uygulanmakta iken LGS bu sınıf düzeyindeki öğrencilere yılda bir kere uygulanmaktadır. 8. sınıf öğrencilerinin TEOG sınavına katılma zorunluluğu varken bu zorunluluk LGS de yoktur. TEOG, öğrencilerin müfredat kazanımlarını ne kadar ve hangi düzeyde elde ettiklerini belirlemeye yöneliktir ve okullarda bir dönemde yapılan üç matematik sınavdan ikincisi yerine alınırken, LGS ise yılsonunda kazanımların ediniminin ötesine geçen ve kazanımların özellikle günlük hayat bağlamlarında değerlendirilmesini ve yorumlanmasını içermektedir. LGS de yüksek puan alan öğrenciler, LGS puanları ve tercihlerine göre daha gözde ortaöğretim kurumlarına yerleşme imkanına sahip iken daha düşük puan alan öğrenciler ise çeşitli kriterlere (öncelikli kriter, ikâmetgah) dayalı olarak yaptıkları tercihleri doğrultusunda adrese dayalı bir yerleştirmeye tabi tutulmaktadır. Diğer taraftan; her yeni sınav sistemi, içerdiği konular ve soruların türü vb. bakımından da beraberinde önemli farklılıklar getirmiştir. Bu farklılıklar ise okullardaki matematiğin öğrenim-öğretim ortam ve süreçlerini doğal olarak derinden etkilemiştir. Bu nedenle bu merkezi sınavların içeriklerinin hazırlanmasında azami dikkatin gösterilmesi ve öğrencilerde müfredatlar aracılığıyla kazandırılması hedeflenen bilgi ve becerileri içermesi ve sorgulaması gerekmektedir. Bu bağlamda bu merkezi sınavların özellikle 2005 yılından itibaren matematik müfredatlarında yer almaya başlayan –daha önce belirtildiği üzere- ve günümüze doğru giderek artan bir şekilde vurgulanma düzeyi artan matematiksel yeterlik ve süreç becerilerini içerecek şekilde hazırlanması elzemdir. Bu şekilde öğrencilerin hem matematik anlamında birçok açıdan değerlendirilmesine imkân sağlanacak hem de uluslararası sınavlarda akranlarıyla rekabet edebilme şansı ve gücü için uygun bir zemin hazırlanacaktır.

Diğer taraftan, ortaöğretim kurumlarına öğrenci seçimi için yapılan sınavlardaki matematik sorularının farklı değişkenler üzerinden incelendiği de görülmektedir (bkz. Yaşar Er, 2008; Birinci, 2014; Zayımoğlu Öztürk ve Aksoy, 2014; Yakalı, 2016; Karaman ve Bindak, 2017; Ekinci ve Bal, 2019; Güler, Arslan ve Çelik, 2019). Bu sınavlardan TEOG ve LGS matematik sorularına yönelik yapılan çalışmaların ise genellikle bu sınavlara yönelik öğretmen ve öğrenci görüşlerinin belirlenmesi (bkz. Zayımoğlu-Öztürk ve Aksoy, 2014; Güler, Arslan ve Çelik, 2019) ve bu sınavlardaki soruların Bloom Taksonomisi gibi çeşitli bilgi düzeylerine göre incelenmesi üzerine yoğunlaştığı (bkz. Birinci, 2014; Yakalı, 2016; Karaman ve Bindak, 2017; Ekinci ve Bal, 2019) fakat matematiksel yeterlikler bakımından uygunluğunun belirlenmesine yönelik literatürde sadece Yaşar Er’in (2008) OKS matematik sorularını (2004, 2005 ve 2006 yılları) incelediği çalışmasına rastlanılmıştır.

1.4. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Bu çalışmanın amacı, 2016-2017 yılında son kez yapılan TEOG sınavı matematik soruları ile 2017-2018 yılında ilk kez uygulanan LGS matematik sorularını matematiksel yeterlik bileşenlerine göre incelemektir. Bu kapsamda, belirtilen sınavlarda yer alan matematik sorularında matematiksel yeterlik bileşenlerine ne kadar ve nasıl vurgu yapıldığı tespit edilmiştir. Bu durumun belirlenmesinin önemli olduğu düşünülmektedir. Zira bu sınavların (özellikle yürürlükte olması nedeniyle LGS) öğrencilerde hem uluslararası hem de ulusal düzeyde geliştirilmesi istenilen ve yukarıda bahsedilen matematiksel yeterliklere sahip öğrencileri seçme bakımından yeterli, güvenilir ve geçerli birer sınav olup olmadıklarının belirlenmesi önem arz etmektedir. Çünkü, öğrenciler bu sınav sonuçlarına göre –bilindiği üzere- tercihleri doğrultusunda sınavla öğrenci kabul eden ortaöğretim okullarına yerleştirilmekte ve gelecek kariyerleri de büyük oranda yerleştirildikleri ya da yerleştirilmedikleri öğretim kurumlarına göre şekillenmektedir. Ayrıca, bu çalışmanın sonuçlarının, TEOG ve LGS sınavlarında ölçülmeye çalışılan matematiksel yeterlik bileşenlerinin benzerlik ve farklılıklarını ortaya koyması kadar bu sınavlardaki soruların matematiksel yeterlik düzeyleri bakımından derinliğini ve genişliğini göstermesi bakımından da önemli olduğu düşünülmektedir. Bu şekilde bu iki sınavdaki soruların matematiksel yeterlik bileşenleri bakımından olası değişimlerinin yönü ve kapsamı belirlenecek ve (varsa) bu yön ve kapsamın, PISA ve TIMSS gibi uluslararası sınavlardaki matematiksel soruların yön ve kapsamı ile tutarlığına yönelik sağlıklı bir değerlendirme yapma imkânı elde edilecektir. Diğer taraftan şimdiki çalışmanın sonuçlarının, ülkemizdeki ortaöğretime geçiş sınavları (TEOG ve LGS) ile PISA ve TIMSS sınavlarında ölçülmeye çalışılan matematiksel yeterlikler arasındaki benzerlik ve farklılıkları belirlemesi bakımından da önemli olduğu düşünülmektedir. Zira bu çalışmanın sonuçlarına göre ülkemizdeki öğrencilerde geliştirilmesi hedeflenen matematiksel yeterliklerdeki olası eksiklikler Kilpatrick ve diğerleri (2001) tarafından önerilen ilk dört matematiksel yeterlik bileşenine göre tespit edilecek, bunların giderilmesine yönelik çözüm önerileri sunulabilecektir. Bu durumun ise öğrencilerimizin PISA ve TIMSS gibi sınavlarda başarılı olmalarına neden olacağı ve uluslararası başarı sıralamalarında daha üst sıralara çıkmalarına imkân sağlayacağı düşünülmektedir. Bu nedenle çalışmada aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

1. 2016-2017 TEOG-I matematik sınavı sorularının içerdiği matematiksel yeterlikler nedir?
2. 2016-2017 TEOG-II matematik sınavı sorularının içerdiği matematiksel yeterlikler nedir?
3. 2017-2018 LGS matematik sınavı sorularının içerdiği matematiksel yeterlikler nedir?
4. TEOG-I ve TEOG-II matematik sınavları ile LGS matematik sınavı sorularının içerdiği matematiksel yeterlikler arasındaki benzerlik ve farklılıklar nelerdir?

2. Yöntem

2.1. Araştırma Deseni

Doküman analizi, araştırılması planlanan olgu hakkında bilgi içeren belgelerin incelenip analiz edilmesidir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Geçmişten kalan veya güncel belgeler, araştırmacılar için çok zengin bir veri kaynağıdır (Punch, 2016). Bu belgeler resmi kayıtlar, şahsi dokümanlar, popüler kültür evrakları, görsel dokümanlar ve fiziki materyaller olarak gruplandırılabilir (Merriam, 2013). Bu bağlamda çalışmada, doküman analizi yöntemi kullanılmıştır. Çalışmanın amacı doğrultusunda bir yazılı doküman niteliğine sahip 2016-2017 TEOG matematik soruları ile 2017-2018 LGS matematik soruları matematiksel yeterlikler bakımından incelenmiştir.

2.2. İncelenen Doküman

Çalışmada, TEOG-I ve TEOG-II sınavlarında yer alan 20 şer matematik sorusu (toplam 40 soru) ile LGS de yer alan 20 matematik soru olmak üzere toplamda 60 soru matematiksel yeterlik bileşenleri bakımından incelenmiştir. Bu bağlamda, matematiksel yeterlik bileşenleri ve bu bileşenlerin her birine yönelik betimlemeler ve örnek sorular Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1

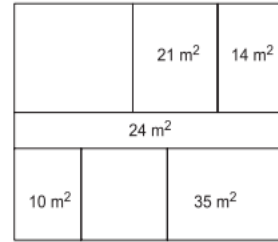
Matematiksel yeterlik bileşenleri ve örnek sorular

Bileşen	Betimleme	Örnek soru
İşlemsel Akıcılık	Sadece işlem becerisini kullanmayı gerektirme	<p>16. $\begin{cases} 2x + y = 3 \\ 3x + 2y = 6 \end{cases}$ denklem sisteminin çözümü aşağıdakilerden hangisidir?</p> <p>A) (0,2) B) (1,1) C) (4, -3) D) (0,3)</p> <p>(2016-2017 TEOG-II)</p>
Kavramsal Anlama	Farklı temsilleri kullanmayı (grafik, tablo vb. okuma, verilen bir ifadeyi cebirsel, grafiksel, sözel vb. olarak ifade etme) gerektirme	<p>18. "Elif'in yaşının 3 katının 4 eksiği 26'dan küçüktür."</p> <p>x, Elif'in yaşını göstermek üzere yukarıdaki ifadeye uygun eşitsizlik aşağıdakilerden hangisidir?</p> <p>A) $3x - 4 < 26$ B) $3x - 4 \leq 26$ C) $3x - 4 > 26$ D) $3x - 4 \geq 26$</p> <p>(2016-2017 TEOG-II)</p>
Stratejik Yetkinlik	Bir bağlama dayalı problemlerde çözüme ulaşmak için önceden belirlenmiş sabit algoritmaları kullanmayı gerektirme	<p>7. Bir toplantıya 5^3 ülkenin her birinden eşit sayıda kişi katılmıştır. Bu kişiler, bir otelin 5^4 odasının her birinde 5 kişi kalacak biçimde odalara yerleştirilmiştir.</p> <p>Buna göre bu toplantıya bir ülkeden kaç kişi katılmıştır?</p> <p>A) 5^8 B) 5^6 C) 5^4 D) 5^2</p> <p>(2016-2017 TEOG-I)</p>

Mantıksal
Düşünme

Çözüm sürecinde sabit bir algoritmayı takip etme yerine, düşünme, karar verme, seçim yapma vb. akıl yürütme süreçlerini de işe koşmayı ve yapılan seçimlerin gerekçelendirilmesini gerektirme

4.



Yukarıda her bir bölümü dikdörtgen şeklinde olan dikdörtgen biçimindeki kat planı üzerinde bazı bölümlerin alanları verilmiştir.

Bu dikdörtgenlerin her birinin kenar uzunlukları metre cinsinden birer doğal sayı olduğuna göre alanı verilmeyen bölümlerin alanları toplamı en az kaç metrekaredir?

A) 36 B) 54 C) 64 D) 76

(2017-2018 LGS)

2.3. Veri Analizi

Verilerin analizinde, anlamsal içerik analizi kullanılmıştır. Anlamsal içerik analizi, analiz edilen verinin özündeki ana konu alanlarını ve bu alanların içerdikleri özel alt alanları belirlemek için bir kategori oluşturma sürecini içerir (bkz. Tavşancıl ve Aslan, 2001). Bu bağlamda çalışmada, Kilpatrick ve diğerleri'nin (2001) önerdiği matematiksel yeterlik bileşenleri (ilk dört bilişsel bileşen) teorik çerçeve olarak alınarak sınav sorularının içerikleri bu çerçeveye göre kategorilere ayrıldığından anlamsal içerik analizi kullanılmıştır. Burada, matematiksel yeterlik bileşenlerinden verimli eğilim bileşeni, matematik öğretiminin daha çok duyuşsal alanına yönelik olduğu için inceleme dışında tutulmuştur. Matematiksel yeterlikler birbirleriyle ilişkili (Kilpatrick ve diğerleri, 2001) olmasına rağmen her birinin kendine özgü özellikleri mevcuttur. Bu nedenle, burada incelenen bir sorunun matematiksel yeterlikler bakımından analizi yapılırken sorunun esas ölçmeyi hedeflediği en üst matematiksel yeterlik bileşeni temel olarak alınmıştır. Örneğin, Tablo 1'de yer alan stratejik yetkinlik bileşeni kapsamında verilen örnek soru, aynı zamanda işlemsel akıcılık bileşeni kapsamında da değerlendirilebilir. Ancak burada bu soru esas olarak problem çözme becerisini ölçmeyi hedeflediğinden daha üst yeterlik olan stratejik yetkinlik kapsamında değerlendirilmiştir.

2.4. Çalışmanın Güvenirliği

Verilerin güvenirliliği için ilk olarak harici bir kontrol süreci olan akran değerlendirmesi uygulanmıştır (bkz. Lincoln ve Guba, 1985). Bu bağlamda, verilerin analizi sürecinde araştırmacıdan biri kodlayıcı (kodlayıcı I) olarak görev alırken diğer araştırmacının ise kodlayıcılar arası uyum sağlanamayan durumlarda görüşüne başvurulmuştur. Ayrıca veriler yeterli öğretim deneyimine sahip (6 ve 10 yıllık kıdem) iki matematik öğretmeni tarafından da incelenmiş ve kodlanmıştır (kodlayıcı II ve kodlayıcı III). Nitel araştırmalarda kodlayıcılar arası güvenirlilik hesaplaması yapabilmek için kodlayıcıların verilerin en az %10'unu analiz etmesi yeterli görüldüğünden (bkz. MacNealy, 1999) kodlayıcı I ve kodlayıcı II soruların tamamını analiz ederken kodlayıcı III ise soruların %15'ini analiz etmiştir. Kodlamaların uyuşmadığı durumlarda, araştırmacıların ve kodlayıcıların görüşlerinde ortak bir uzlaşma noktası aranmıştır. Örneğin kodlayıcı I, 2016-2017 TEOG I de yer alan "Aşağıdaki sayılardan hangilerinin asal çarpanları 2, 3 ve 5'tir?" sorusunu "işlemsel akıcılık" yeterliğine yerleştirmiştir. Ancak kodlayıcı II, bu sorunun "stratejik yetkinlik" yeterlik kapsamında değerlendirilmesini önermiştir. Sonuç olarak, araştırmacılar yukarıda bahsedilen soruyu, işlemsel akıcılık yeterliğine yerleştirmiştir. Verilerin analizi sonucunda, kodlayıcı I ve kodlayıcı II arasındaki uyum katsayısı %80, kodlayıcı II ve kodlayıcı III arasındaki uyum katsayısı %89 ve kodlayıcı I ve kodlayıcı III arasındaki uyum katsayısı ise %89 olarak hesaplanmıştır. Bu uyum katsayıları, verilerin analizin güvenirlilik düzeyinin yüksek olduğuna işaret etmektedir (bkz. Miles ve Huberman, 1994). Ayrıca, şimdiki çalışmada matematiksel yeterliklere ve incelenen sorulara kapsamlı bir şekilde yer verilmiş ve bu şekilde bulguların aktarımına derinlemesine bir açıklama ve zenginlik katılması da sağlanmıştır (bkz. Creswell, 2012).

3. Bulgular

Bulgular, araştırma problemleri dikkate alınarak sunulmuştur.

3.1. TEOG-I, TEOG-II ve LGS matematik sınavına ilişkin bulgular

2016-2017 yılı TEOG-I, 2016-2017 yılı TEOG-II ve 2017-2018 yılı LGS matematik sınavlarındaki sorularının matematiksel yeterliklere göre analizi Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2

2016-2017 TEOG-I, 2016-2017 TEOG-II, 2017-2018 LGS sınavları matematik sorularına ilişkin frekans ve yüzde değerleri

Sınav		İşlemsel akıcılık	Kavramsal anlama	Stratejik yetkinlik	Mantıksal düşünme	Toplam
2016-2017 TEOG-I	n	10	3	4	3	20
	%	50	15	20	15	100
2016-2017 TEOG-II	n	5	6	7	2	20
	%	25	30	35	10	100
2016-2017 TEOG (Toplam)	n	15	9	11	5	40
	%	37,5	22,5	27,5	12,5	100
2017-2018 LGS	n	2	5	6	7	20
	%	10	25	30	35	100

Tablo 2 incelendiğinde, TEOG-I sınavı matematik sorularının %50’sinin işlemsel akıcılık, %15’inin kavramsal anlama, %20’sinin stratejik yetkinlik ve %15’inin ise mantıksal düşünme yeterliğini belirlemeye yönelik sorulardan oluştuğu anlaşılmaktadır. Bu veriler, TEOG-I sınavı matematik sorularının yarısının matematiksel yeterlik bileşenlerinin en alt bileşeninde (işlemsel akıcılık) yoğunlaştığını ortaya koymaktadır. Diğer taraftan bu veriler, matematiksel yeterlik bileşenlerinin en üst bileşeninde (mantıksal düşünme) yer alan soru sayısının ise sadece 3 (%15) olduğuna da işaret etmektedir.

Yine Tablo 2’den görüleceği üzere, TEOG-II matematik sorularının %25’inin işlemsel akıcılık, %30’unun kavramsal anlama, %35’inin stratejik yetkinlik ve %10’unun ise mantıksal düşünme yeterliğini tespit etmeye yönelik olduğu görülmektedir. Bu veriler, TEOG-II sınavı matematik sorularının ağırlıklı olarak matematiksel yeterlik bileşenlerinden kavramsal anlama ve stratejik yetkinlik bileşenlerinde (toplam %65) toplandığını göstermektedir. Mantıksal düşünme yeterlik bileşenine yönelik soru sayısı ise %10 düzeyindedir.

LGS matematik sorularına bakıldığında ise %10’unun işlemsel akıcılık, %25’inin kavramsal anlama, %30’unun stratejik yetkinlik ve %35’inin de mantıksal düşünme yeterliğini belirlemeye yönelik olduğu görülmektedir. Bu veriler, LGS matematik sorularının ağırlıklı olarak matematiksel yeterlik bileşenlerinin en üst bileşenlerinde (stratejik yetkinlik ve mantıksal düşünme) (toplam %65) toplandığını ortaya koymaktadır. İşlemsel akıcılık yeterliğine ait soru sayısı ise sadece 2 (%10) dir.

3.2. TEOG-I ve TEOG-II matematik sınavları ile LGS matematik sınavı sorularının karşılaştırması

Tablo 2 incelendiğinde, TEOG-I ve TEOG-II sınavlarının her ikisinde de mantıksal düşünme yeterlik alanına yönelik soru sayısının az olduğu görülmektedir. TEOG-I sınavının matematik sorularının daha çok işlemsel akıcılık (%50) yeterliğini ölçmekte iken TEOG-II sınavı matematik sorularının en fazla stratejik yetkinlik yeterlik bileşenini ölçmeye yönelik olduğu ortaya çıkmaktadır. Ayrıca, TEOG-I ile TEOG-II sınavlarının matematik sorularının ölçmeye çalıştığı işlemsel akıcılık yeterlik bileşeninin ise sırasıyla %50 ve %25 düzeyinde olduğu da anlaşılmaktadır. Bu veriler, TEOG-II sınavında TEOG-I sınavına göre, işlemsel akıcılık yeterlik bileşenini ölçen matematik sorularına daha az yer verildiğini ortaya koymaktadır.

Tablo 2 incelendiğinde, TEOG-I sınavı ve LGS’nin oldukça farklı yeterlikleri ölçmeye yönelik olduğu, TEOG-I sınavının matematik sorularının yarısı (%50) işlemsel akıcılık yeterliğini ölçerken, LGS’deki matematik soruları için bu bileşenin %10 düzeyinde kaldığı görülmektedir. Benzer şekilde, LGS’de %35 düzeyinde mantıksal düşünme yeterliğini ölçen soru yer almışken, TEOG-I sınavında ise %10 düzeyinde mantıksal düşünme yeterliğini ölçen sorunun olduğu görülmektedir.

Son olarak TEOG-II sınavı ve LGS’nin kavramsal anlama (TEOG-II için %30, LGS için %25) ve stratejik yetkinlik (TEOG-II için %35, LGS için %30) yeterlik alanlarında birbirine yakın sayıda sorular içerdikleri ancak

işlemsel akıcılık ve mantıksal düşünme yeterliğini ölçen soru sayılarında farklılık gösterdikleri belirlenmiştir. TEOG-II sınav sorularının %25'i işlemsel akıcılık yeterliğini ölçmekte iken bu, LGS'de %10 düzeyinde kalmıştır. LGS'de en fazla mantıksal düşünme yeterliğini ölçen soru (%35) olduğu görülürken TEOG-II sınavında ise bunun %10 düzeyinde olduğu belirlenmiştir.

4. Tartışma

Çalışmada, TEOG ile LGS matematik sınavları matematiksel yeterlikler bakımından incelenmiştir. 2016-2017 eğitim öğretim yılında ortaöğretim kurumlarına öğrenci seçmek için yapılan sınavlar incelendiğinde, TEOG-I sınavında işlemsel akıcılık yeterlik alanına (%50) yönelik sorularda bir yoğunluk olduğu belirlenmiştir. TEOG-II sınavında ise işlemsel akıcılık, kavramsal anlama ve stratejik yetkinlik bileşenlerini ölçmeye çalışan sorular için daha dengeli bir dağılımın olduğu, dolayısıyla işlem becerisini ölçen sorularının yanında farklı temsil kullanımı ve problem çözme süreçlerini ölçen sorulara da yer verildiği ancak akıl yürütme süreçlerini içeren, rutin yöntemler harici çözüm yöntemlerinin kullanılmasını gerektiren mantıksal düşünme yeterlik bileşenini ölçmeye çalışan soruların düşük düzeyde kaldığı (%10) tespit edilmiştir. 2016-2017 eğitim öğretim yılında TEOG-I ve TEOG-II olmak üzere bir eğitim öğretim dönemini kapsayan iki sınav yapıldığından toplam 40 soru üzerinden ölçülmeye çalışılan matematiksel yeterliklerin oranına bakıldığında ise bu sınavların %37,5 işlemsel akıcılık, %22,5 kavramsal anlama, %27,5 stratejik yetkinlik ve %12,5 mantıksal düşünme yeterliklerini ölçen sorulardan oluştuğu görülmektedir (Tablo 2'ye bakınız). Buradan hareketle, TEOG sınavlarının ağırlıklı olarak işlemsel akıcılık becerisinin ölçümüne yöneldiği, mantıksal düşünme becerisini ölçen soruları ise çok az içerdiği söylenebilir. Benzer şekilde, 2013-2014 ve 2014-2015 TEOG sorularının yenilenmiş Bloom taksonomisine göre incelendiği bir çalışmada da soruların genelde alt bilişsel düzeylerde toplandığı ve en üst bilişsel düzey olarak uygulama düzeyindeki soruların sorulduğu belirlenmiştir (bkz. Yakalı, 2016).

Diğer taraftan 2017-2018 LGS incelendiğinde, LGS matematik sorularının genelde kavramsal anlama, stratejik yetkinlik ve mantıksal düşünme yeterlik bileşenleri arasında dağıldığı görülmektedir. Soruların çoğunluğunun (%35) mantıksal düşünme yeterlik bileşeni gerektiren sorular olduğu, işlemsel akıcılık yeterlik bileşenine yönelik ise toplamda 2 soru bulunduğu görülmektedir (%10). İkinci ve Bal (2018) yaptıkları çalışmada, LGS matematik sınav sorularının yenilenmiş Bloom taksonomisine göre sadece uygulama ve analiz etme düzeyinde sorulardan oluştuğunu belirlemiştir. Bu anlamda iki çalışmanın bulgularının benzerlik gösterdiği söylenebilir. Diğer taraftan, TEOG sınavlarına bütün öğrencilerin girmesi zorunlu iken LGS'nin sadece daha yüksek puanlı öğrenci alan ortaöğretim kurumlarına gitmek isteyen öğrencilerin katılacağı bir sınav olması durumunun LGS'nin daha seçici bir sınav olmasını gerektirdiği açıktır. Ancak ölçme-değerlendirme faaliyetlerinin eğitim öğretim süreci içerisinde sisteme geri dönüt verme görevi de bulunduğundan (Sax, 1997), öğrencilerin hangi yeterlik boyutu/boyutlarında bir problem yaşadıklarını net biçimde tespit etmek için bu tür sınavlarda bütün yeterlik alanlarına yönelik daha dengeli bir soru dağılımının gözetilmesinin gerektiği burada ifade edilebilir.

TEOG sınavlarında (TEOG-I ve TEOG-II) en fazla sorunun bulunduğu işlemsel akıcılık bileşeni (%37,5) LGS'de en az sorusu bulunan yeterlik bileşeni (%10) olurken, TEOG sınavlarında en az sorunun yer aldığı mantıksal düşünme yeterlik bileşeni (%12,5), LGS sınavında en fazla sorunun yer aldığı yeterlik bileşeni (%35) olmuştur. Bu durum, iki sınav sistemi arasında soruların niteliği bakımından büyük farklılıklar olduğunu ortaya koymaktadır. Bu kapsamda, Güler ve diğerleri'nin (2019) çalışmasında da bu verileri doğrular nitelikte sonuçlar elde edilmiş ve matematik öğretmenlerinin çoğunluğunun LGS'nin TEOG matematik sınavlarına göre daha üst düzey becerileri ölçtüğü ve daha nitelikli bir sınav olduğu yönünde görüş bildirdikleri ortaya konmuştur. Zaten 2016-2017 TEOG-I sınavının matematik ortalama puanı 48,61 (bkz. Hakkari İl Millî Eğitim Müdürlüğü, 2017), 2016-2017 TEOG-II sınavının ise matematik ortalama puanı 55,35 olarak hesaplanmıştır (bkz. MEB, 2017). 2018 LGS matematik ortalama puanının ise 24,77 düzeyinde olduğu belirlenmiştir (bkz. MEB, 2018c). Bu durum; öğrencilerin TEOG sınavlarıyla karşılaştırıldığında LGS matematik başarılarının oldukça düşük düzeyde kaldığını göstermektedir. Bu verilerin sürpriz olmadığı düşünülmektedir. Zira –yukarıda da belirtildiği üzere- TEOG sınavlarında (TEOG-I ve TEOG-II) en fazla soru, en alt düzey matematiksel yeterlik düzeyi olan işlemsel akıcılık yeterlik bileşenini (%37,5) ölçmeye yönelik sorulardan -LGS de %10 düzeyinde- oluşmaktadır. En üst düzey matematiksel yeterlik düzeyi olan mantıksal düşünme yeterlik bileşeninde ise durum tam tersidir (TEOG sınavlarında %12,5, LGS de %35). Burada göze çarpan önemli bir durum ise TEOG-I ve TEOG-II sınavlarının matematik ortalama puanlarının sırasıyla 48,61 ve 55,35 olmasıdır. Puanlamanın 100 üzerinden yapıldığı ve her iki sınavdaki toplam matematik sorularının %37,5'inin işlemsel akıcılık yeterlik bileşenini (en alt düzey matematiksel yeterlik bileşeni) ölçmeye yönelik olduğu düşünüldüğünde, eğitimle ilgili tüm paydaşların (politika yapıcılarının, müfredat hazırlayıcıların, öğretmenlerin vb.) ortak bir zeminde buluşmaları, etkili ve verimli bir matematik öğretiminin nasıl yapılması gerektiğine yönelik bir yol haritası belirlemeleri burada bir gereklilik olarak kendini göstermektedir.

Diğer taraftan, TIMSS sınavındaki bilme, uygulama ve akıl yürütme becerilerini ölçen soru türlerine bakıldığında, -daha önce de belirtildiği üzere- genel olarak bilme düzeyinin işlemsel akıcılık ve kısmen kavramsal anlama yeterliklerini kapsadığı, stratejik yeterliğin uygulama düzeyine, mantıksal düşünmenin ise akıl yürütme düzeyine karşılık geldiğini söylenebilir. PISA sınavı yeterlik düzeyleri incelendiğinde ise matematiksel yeterliklerin düzeyler içerisinde daha karmaşık bir şekilde yer aldığı ancak genel olarak bakıldığında, 1.düzyedeki beklentilerin işlemsel akıcılık yeterlik bileşenine, 2. ve 3. düzeylerdeki beklentilerin kavramsal anlama ve stratejik yeterlik bileşenlerine, 4., 5. ve 6. düzeylerdeki beklentilerin ise mantıksal düşünme yeterlik bileşenine karşılık geldiği söylenebilir. Bu durumda PISA ve TIMSS sınavlarında ülkemiz öğrencilerinin matematik puanlarının ortalamasının OECD üyesi ülkelerinin ortalamasının altında kalması iki sınavdaki üst düzey becerilere erişemediklerini gösterirken, bu üst düzey yeterliklere karşılık gelen mantıksal düşünme yeterliği soruları %35 oranında içeren LGS sınavında da ortalamalarının düşük kalması öğrencilerin akıl yürütme, neden-sonuç ilişkisi kurabilme, matematik gerçek hayat ilişkisi kurabilme, farklı çözüm yolları geliştirebilme, vb. yeterliklerde sıkıntı yaşadığını gösterebilir.

PISA'da öğrencilerin iyi derecelerde elde etmesinin matematiksel akıl yürütme becerilerini kullanabilmelerine bağlı olması (bkz. MEB, 2019) ve TIMSS 2019 sınavının 8. sınıflara uygulanan matematik testi kısmının %25'inin akıl yürütme yeterliğini ölçen sorulardan oluşmasına (Mullis & Martin, 2017) rağmen TEOG sınavlarında bu tür sorulara çok az yer verilmesi (bkz. Tablo 2) Türkiye'deki öğrencilerin uluslararası sınavlarda beklenen başarıyı gösterememesinin en önemli nedenlerinden birisi olarak görülebilir. Zira eğitim öğretimin niteliği, değerlendirme süreçlerinden etkilenmektedir (Demirtaşlı, 2017). Diğer taraftan, ortaöğretim kurumlarına öğrenci seçen sınavların niteliğinin değişmesi (LGS), uluslararası sınavlarda da sıkça yer verilen mantıksal düşünme yeterliğini ölçen soruların sayısının artması vb. eğitim sistemi açısından olumlu olarak değerlendirilebilir. Ancak yapılan değerlendirmelerin (örneğin LGS), öğretim süreçlerinin tasarımı ve yürütülmesi ile uyumlu olduğu zaman sağlıklı ve geçerli olabileceği düşünülmektedir. Zira LGS matematik testinde öğrencilerin gösterdikleri düşük başarı düzeyi (%24,77) de bu tezat durumu doğrular niteliktedir.

5. Sınırlılıklar ve İleri Araştırmalar İçin Öneriler

Çalışma, Türkiye'de ortaöğretime geçiş için yapılan merkezi sınavların matematiksel yeterliklere göre incelenmesiyle ilgili literatüre önemli katkılar sağlama potansiyelin yanında bazı sınırlılıklar da taşımaktadır. Çalışmada, 2016-2017 TEOG sınavları ve 2017-2018 LGS matematik sınav soruları incelenmiş ve bu iki sınav türüne ilişkin karşılaştırmalar -önemli bir bakış açısı ve değerlendirme imkânı verse de- sadece bu sınavlar üzerinden yapılmıştır. Bu sınavlar arasındaki benzerlik ve farklılıkların daha net olarak ortaya konabilmesi için günümüze kadar uygulanan bütün TEOG ve LGS sınavlarının matematik sorularının incelenmesi ileri araştırmalar için önerilebilir. Ayrıca sınav sorularının analizi, doküman analizi yöntemiyle (araştırmacılar ve kodlayıcılar arası güvenilirlik için görüşlerine başvuru alan öğretmenlerin incelemesiyle) sınırlı kalmıştır. Bu bağlamda, sekizinci sınıf öğrencilerinin de sürece dâhil edildiği ve onların LGS matematik sorularının çözümünde kullandıkları matematiksel yeterlikleri belirlemeye yönelik özellikle nitel desenli çalışmaların yapılması burada ileri araştırmalar için önerilebilir. Ek olarak, ortaokul düzeyinde (özellikle 8. sınıf) matematiğin öğretim ortam ve süreçleri ile matematiksel ölçme ve değerlendirmelerin (okul matematik sınavları, LGS vb.) tutarlılıklarını/tutarsızlıklarını (olası altında yatan nedenleri) ortaya koyacak gözlem ağırlıklı çalışmaların yapılmasının da ilgili literatüre önemli katkılar sağlayabileceği burada düşünülebilir.

Kaynaklar

- Alkan, H. (1999). Matematikte Ölçme ve Değerlendirme. A. Özdaş, (Ed.), *Matematik Öğretimi İçinde* (s.95-109). Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayınları, No: 591.
- Birinci, D. K. (2014). Merkezi sistem ortak sınavlarında ilk deneyim: matematik dersi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 8-16.
- Bloom, B.S. (1979). *İnsan nitelikleri ve okulda öğrenme* (Çeviren: Özçelik, D.A.). Milli Eğitim Basımevi, Ankara.
- Büyüköztürk, Ş. (2016). Sınavlar üzerine düşünceler. *Kalem Eğitim ve İnsan Bilimleri Dergisi*, 6(2), 345– 356.
- Creswell, J.W. (2012). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. London, England: Sage.
- Demirtaşlı, N. (2017). Öğrenme, Öğretim ve Değerlendirme Arasındaki İlişkiler. N. Demirtaşlı, (Ed.), *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme İçinde* (s. 1-27). Ankara: Anı yayıncılık
- Ekinci, O. & Bal, A. (2019). 2018 Yılı Liseye Geçiş Sınavı (LGS) matematik sorularının öğrenme alanları ve yenilenmiş bloom taksonomisi bağlamında değerlendirilmesi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7 (3) , 9-18. DOI: 10.18506/anemon.46271

- Ersoy, Y. (2005). Matematik Eğitimi Yenileme Yönünde İleri Hareketler-I: Teknoloji Destekli Matematik Öğretimi. *The Turkish Online Journal of Educational Technology - TOJET* 4 (2), Article 7.
- European Commission. (2006). *Recommendation 2006/962/EC of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 on key competences for lifelong learning, Official Journal L 394 of 30.12.2006, 10–18*, <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:394:0010:0018:EN:PDF> sayfasından erişilmiştir.
- Güler, M., Arslan, Z. & Çelik, D. (2019). 2018 Liselere Giriş Sınavına ilişkin matematik öğretmenlerinin görüşleri. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1), 337-363. DOI: 10.23891/efdyu.2019.128
- Güven, İ. (2010). *Türk eğitim tarihi*. Ankara: Naturel.
- Hakkari İl Milli Eğitim Müdürlüğü. (2017). *2016-2017 eğitim-öğretim yılı TEOG istatistikleri*. <https://hakkari.meb.gov.tr/www/2016-2017-egitim-ogretim-yili-teog-istatistikleri/icerik/1015> sayfasından erişilmiştir.
- Hiebert, J. & Lefevre, P. (1986). Conceptual and procedural knowledge in mathematics: An introductory analysis. In J. Hiebert (Ed.), *Conceptual and procedural knowledge: The case of mathematics* (pp. 1-27). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates
- Karaman, M. & Bindak, R. (2017). İlköğretim matematik öğretmenlerinin sınav soruları ile TEOG matematik sorularının yenilenmiş bloom taksonomisine göre analizi. *Current Research in Education*, 3 (2), 51-65.
- Kilpatrick, J., Jane Swafford, J. & Findell, B. (Eds.). 2001. *Adding it up: Helping children learn mathematics*. Washington, DC: National Academy Press.
- Lincoln, Y. S. & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Newbury Park, CA: Sage.
- MacNealy, M. S. (1999). *Strategies for empirical research in writing*. New York: Addison Wesley Longman.
- Merriam, S. B. (2013). *Nitel araştırma: Desen ve uygulama için bir rehber*. (S. Turan, Çev. Ed.). Ankara: Nobel.
- Mesleki Yeterlilikler Kurumu (MYK). (2015). *Türkiye yeterlilikler çerçevesi*. Ankara.
- Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded Sourcebook*. (2nd ed). Thousand Oaks, CA: Sage
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2005a). *İlköğretim matematik dersi 6-8. sınıflar öğretim programı*. Ankara.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2005b). *Orta öğretim matematik (9,10,11 ve 12. Sınıflar) dersi öğretim programı*. Ankara.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2005c). *PISA 2003 projesi ulusal nihai rapor*. Ankara. <http://pisa.meb.gov.tr/wp-content/uploads/2013/07/PISA-2003-Ulusal-Nihai-Rapor.pdf> adresinden ulaşılmıştır.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2010a). *PISA 2006 projesi ulusal nihai rapor*. Ankara. <http://pisa.meb.gov.tr/wp-content/uploads/2013/07/PISA2006-Ulusal-Nihai-Rapor.pdf> adresinden ulaşılmıştır.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2010b). *PISA 2009 ulusal ön raporu*. Ankara. <http://pisa.meb.gov.tr/wp-content/uploads/2013/07/PISA-2009-Ulusal-On-Rapor.pdf> adresinden ulaşılmıştır.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2011a). *PISA Türkiye*. Ankara: Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü <http://pisa.meb.gov.tr/wp-content/uploads/2013/07/PISA-kitab%C4%B1.pdf> adresinden erişilmiştir.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2011b). *TIMMS 2007 ulusal matematik ve fen raporu 8. sınıflar*. Ankara. http://timss.meb.gov.tr/wp-content/uploads/timss_2007_ulusal_raporu.pdf sayfasından erişilmiştir.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2013a). *Ortaokul matematik dersi (5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basımevi.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2013b). *Ortaöğretim matematik dersi öğretim programı (9-12. Sınıflar)*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2013c). *PISA 2012 ulusal ön raporu*. Ankara. <http://pisa.meb.gov.tr/wp-content/uploads/2013/12/pisa2012-ulusal-on-raporu.pdf> adresinden ulaşılmıştır.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2013d). *TIMMS 2011 ulusal matematik ve fen raporu 8. sınıflar*. Ankara. <http://timss.meb.gov.tr/wp-content/uploads/TIMSS-2011-8-Sinif.pdf> sayfasından erişilmiştir.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2016). *TIMMS 2015 ulusal matematik ve fen bilimleri ön raporu 4. ve 8. sınıflar*. Ankara. http://timss.meb.gov.tr/wp-content/uploads/TIMSS_2015_Ulusal_Rapor.pdf sayfasından erişilmiştir.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2017). *2016-2017 Eğitim öğretim yılı II. dönem merkezi ortak sınavı test ve madde istatistikleri*. Ankara. https://odsgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2017_06/12171001_2017_2.doYnem_Merkezi_Ortak_SYnav_Y_genel_bilgiler_raporu_12.06.2017.pdf sayfasından erişilmiştir.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2018a). *Matematik dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara: MEB Yayınları.

- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2018b). *Ortaöğretim matematik dersi 9-12. sınıflar öğretim programı*. Ankara: MEB Yayınları.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2018c). *Sınavla öğrenci alacak ortaöğretim kurumlarına ilişkin merkezi sınav-sayısal bilgiler*. Ankara.
https://odsgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2018_07/31171347_SYnavla_YYrenci_Alacak_OrtaYYretim_KurumlarYna_YliYkin_Merkezi_SYnav.pdf sayfasından erişilmiştir.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2019). *PISA 2018 Türkiye ön raporu*. Ankara. http://pisa.meb.gov.tr/wp-content/uploads/2020/01/PISA_2018_Turkiye_On_Raporu.pdf sayfasından erişilmiştir.
- Mullis, I. V. S. & Martin, M. O. (Eds.). (2017). *TIMSS 2019 assessment frameworks*. Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center. <http://timssandpirls.bc.edu/timss2019/frameworks/> sayfasından erişilmiştir.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (1997). *Fostering algebraic and geometric thinking: Selections from the NCTM standards*, NCTM, Inc., Reston, VA.
- Punch, K. F. (2016). *Sosyal araştırmalara giriş* (B. Aslan & Z.Akyüz, Çev. Ed.). Ankara: Siyasal Kitabevi.
- Sax, G. (1997). *Principles of educational psychological measurement and evaluation* (4th ed.). New York, NY: Wadsworth Publishing Company.
- Seah, W. T. & Bishop, A.J. (2000, April). Values in Mathematics Textbooks: A Wiew Throught the Australasian Regions. *Paper Presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association*, New Orleans, LA.
- Skemp, R.R. (1971). *The psychology of learning mathematics*. Middlesex, UK: Pengium Boks Ltd. Bell Library QA11 S57.
- Taş, U. E., Arıcı, Ö., Özarkan, H. B. & Özgürlük, B. (2016). *PISA 2015 ulusal raporu*. Ankara.
http://odsgm.meb.gov.tr/test/analizler/docs/PISA/PISA2015_Ulusal_Rapor.pdf sayfasından erişilmiştir.
- Tavşancıl, E. & Aslan, A. E. (2001). *Sözel, yazılı ve diğer materyaller için içerik analizi ve uygulama örnekleri*. İstanbul: Epsilon.
- Türk Dil Kurumu (TDK). (1998). *Türkçe sözlük*. Ankara: TDK yayınları
- Yakalı, D. (2016). *TEOG sınavlarındaki matematik sorularının yenilenmiş bloom taksonomisi ve öğretim programına göre değerlendirilmesi*. Yüksek lisans tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Yaşar Er, F. (2008). *2004, 2005 ve 2006 yıllarına ait OKS matematik soru takımlarının matematiksel yeterlikler açısından analizi*. Yüksek lisans tezi, Gazi üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Zayimoğlu-Öztürk, F. & Aksoy, H. (2014). Temel eğitimden ortaöğretime geçiş modelinin sekizinci sınıf öğrenci görüşlerine göre değerlendirilmesi (Ordu ili örneği). *On Dokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(2). 439-454.