

TEOG, LGS ve TIMSS Matematik Sorularının MATH Taksonomisine Göre İncelenmesi*

Mutlu Pişkin Tunç**

Osman Baydar***

Makale Geliş Tarihi: 30/05/2020

Makale Kabul Tarihi: 12/11/2020


DOI: 10.35675/befdergi.745365

Öz

Bu çalışma sekizinci sınıf TEOG (Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş), LGS (Liselere Geçiş Sistemi) ve TIMSS (The Trends in International Mathematics and Science Study) matematik sorularının MATH (Mathematical Assessment Task Hierarchy) taksonomi grup ve kategorilerine göre sınıflandırılması amacıyla yapılmıştır. Araştırma yöntemi olarak doküman analizi kullanılmıştır. Araştırmanın verileri 2015-2016 ve 2016-2017 eğitim öğretim yıllarında uygulanan TEOG sınavlarında sorulan 80 matematik sorusu, 2018 ve 2019 yılındaki LGS sınavında sorulan 40 matematik sorusu ve TIMSS-2011’de açıklanan 79, TIMSS-2015’te açıklanan 15 matematik sorusudur. Araştırma verilerini incelemek için MATH taksonomisi kodlama şeması ile yüzde ve frekans değerlerinin olduğu doküman inceleme matrisi kullanılmıştır. Çalışma sonucunda; MATH taksonomisine göre TEOG sınavlarında en fazla rutin işlemler (A3) kategorisinden soru sorulurken, üst düzey düşünme becerileri gerektiren B ve C gruplarından az sayıda soru sorulduğu ortaya çıkmıştır. LGS ve TIMSS sınavlarında B ve C gruplarına daha fazla yer verilmektedir. C grubu soruları yüzde olarak en fazla TIMSS sınavlarında bulunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: TEOG, LGS, TIMSS matematik soruları, MATH taksonomisi, soru analizi

*Bu çalışma birinci yazarın danışmanlığında ikinci yazar tarafından hazırlanan yüksek lisans tezinin verilerinin bir kısmı kullanılarak hazırlanmıştır.

**Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Ereğli Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Zonguldak, Türkiye, mutlupiskin@gmail.com ORCID: 0000-0002-6703-1325 

***Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Matematik Eğitimi, Zonguldak, Türkiye, osmanbaydar06730@gmail.com ORCID: 0000-0002-7347-3031 

Investigation of TEOG, LGS and TIMSS Mathematics Questions with Respect to MATH Taxonomy

Abstract

The research was carried out in order to classify mathematics questions in TEOG, LGS and TIMSS for grade eight according to MATH taxonomy. Document analysis was used as research method. The data were 80 mathematics questions asked in TEOG exams applied in 2015-2016 and 2016-2017 academic years, 40 mathematics questions asked in LGS exams in 2018 and 2019, 79 mathematics questions announced in TIMSS-2011, and 15 mathematics questions announced in TIMSS-2015. For examining the data, MATH taxonomy coding scheme and document analysis matrix with percentage and frequency values were used. The results revealed that in TEOG exams, while most of the questions were asked from routine use of procedures (A3) category, few questions were asked from groups B and C that require high level thinking skills. LGS and TIMSS give higher place to groups B and C. The questions belonged to the group C were mostly placed in TIMSS.

Keywords: TEOG, LGS, TIMSS mathematics questions, MATH taxonomy, question analysis

Giriş

Matematik eğitimi ve öğretimi toplumda problem çözmeye, iletişim, bilimsel, yaratıcı ve hızlı düşünme gibi üst düzey muhakeme becerilerinin geliştirilmesini sağlar (Aydın, 2003). Bu sebeple matematiğin okulöncesi eğitimden lisansüstü eğitimine kadar olan eğitim sürecinin her evresinde yer alması kaçınılmazdır. Matematik dersi, özellikle ilk ve ortaöğretim düzeylerinde, eğitim ve öğretimin değerlendirilmesine yönelik ulusal ve uluslararası sınavlarda, öğrencilerin başarı seviyelerini ve zihinsel becerilerini belirlemek için kullanılan derslerin başında gelmektedir. Bu bağlamda, ulusal ve uluslararası sınavlarda sorulan matematik sorularının niteliği önem taşımaktadır. Türkiye’de, öğrenci sayısının fazla olmasına karşın nitelikli okul sayısının az olması sebebiyle, öğrenciler, “Ortaöğretime Geçiş Sistemi (OGES)” kapsamında yapılan sınavlarla lise ve dengi okullara yerleştirilmeye çalışılmaktadır (Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi [EARGED], 2010). OGES kapsamında yapılan sınavların yıllar içerisinde adı, kapsamı, süresi, uygulamadaki oturum sayısı, sınava katılım düzeyleri değişmiştir. Bu sınavlar 1998-2005 yılları arasında “Liselere Giriş Sınavı (LGS)”; 2005-2007 yılları arasında “Ortaöğretim Kurumları Sınavı (OKS)”; 2007-2013 yılları arasında “Seviye Belirleme Sınavı (SBS)”; 2013-2017 yılları arasında “Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş Sınavı (TEOG)” olarak uygulanmıştır (Başol, 2015; Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2013). Son olarak 2017 yılında TEOG kaldırılmış, yerine “Liselere Geçiş Sistemi (LGS)” getirilerek 2018 yılından itibaren Fen Liseleri, Sosyal Bilimler Liseleri, Özel Program ve Proje Uygulayan Ortaöğretim Kurumları’na öğrenci seçmek amacıyla bu sınav uygulanmaya başlanmıştır (MEB, 2018). Öğrencilerin geleceğine yön vermede rolü fazla olan merkezi sınavların uluslararası standartlara uygunluğunun araştırılmasının önemli olduğu aşikârdır. Türkiye’de uygulanan merkezi sınavlara karşılık olarak

kabul edilebilecek, uluslararası alanda uygulanan, Türkiye' nin de katıldığı PISA (Program for International Student Assessment) ve TIMSS sınavları yapılmaktadır. Bu sınavlar soru içerikleri ve uygulanan öğrenci grubu açısından farklılık göstermektedir. PISA, 15 yaş grubu öğrencilerin okulda kazandıkları bilgi ve becerilerini günlük hayatlarında ne derecede kullanabildiklerini tespit etmek amacıyla, üst düzey akıl yürütme becerilerini ölçmeye yönelik ve yıllara göre ağırlık verdiği alanda değişiklik yapılarak hazırlanmış bir sınavdır (EARGED, 2013). PISA sınav sorularının, Türkiye' de sekizinci sınıf düzeyinde uygulanan merkezi sınav sorularıyla karşılaştırılması, iki sınavın uygulandığı yaş gruplarının tam olarak örtüşmemesi ve sınavların ölçmeyi hedefledikleri kazanımların farklı olması sebepleriyle zordur. Diğer taraftan, TIMSS, merkezi Hollanda'da bulunan "Uluslararası Eğitim Başarılarını Değerlendirme Kuruluşu" tarafından dördüncü ve sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik ve fen bilimleri derslerindeki bilgi ve becerilerini değerlendiren, dört yılda bir yapılan bir tarama çalışmasıdır. Bu sınav, katılan ülkelerin eğitim sistemlerini, öğretim programlarını ve öğrenci başarılarındaki değişimleri izlemelerine olanak sağladığı gibi ülkelere, sınava katılan diğer ülkelerin öğrenci başarılarıyla kendi öğrencilerinin başarılarını karşılaştırma fırsatı da sunmaktadır (EARGED, 2003). Bu bağlamda, bu çalışmada, TIMSS sınavında sekizinci sınıf düzeyinde sorulan sorular ile Türkiye'de uygulanan merkezi sınavlarda aynı düzeyde sorulan soruların sınıflandırılması ve karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Ulusal ve uluslararası sınavların amacına ulaşabilmesinde sınavlardaki soruların niteliği büyük önem arz etmektedir. Sınavlardaki nitelikli sorular, kavramların oluşmasına, öğrencilerin kavram yanlışlarını fark etmesine yardımcı olmalı, öğrencileri farklı teorik uygulamalarla tanıştırmalıdır (Smith vd., 1996). Bunun yanında, sınavlarda farklı seviye ve düşünme düzeyindeki öğrenciler için uygun sorular bulunmalıdır. Soruların niteliğini değerlendirmek için düşünme düzeylerini belirleyen taksonomiler kullanılır. Bunlardan en yaygın olarak kullanılan Bloom ve arkadaşlarının ortaya koyduğu Bloom taksonomisidir (Bloom, Englehart, Furst, Hill, & Krathwohl, 1956). Bloom taksonomisi; analiz, sentez ve değerlendirme yapma gibi üst düzey becerilerin kazandırılmasında büyük katkılar sağlamıştır. Yine de bu taksonomi hiyerarşik olması yani, bir alt hedef düzeyi kazanılmadan bir üst hedef düzeyine ulaşılamaması, bazı boyutlarının iç içe geçmesi ve bütün öğrenme alanlarında geçerli olmaması yönleriyle eleştirilmiştir (Anderson, 2005; Krathwohl, 2002; Senemoğlu, 2005). Bloom taksonomisinin eksikliklerini gidermek ve gelişen eğitim programlarının ihtiyaçlarına cevap verebilmek için Bloom taksonomisi revize edilmiş ve "Yenilenmiş Bloom Taksonomisi" olarak adlandırılmıştır (Anderson vd., 2001). Revize edilmiş taksonomide değerlendirme ve sentez basamağı yer değiştirmiştir ve taksonominin hiyerarşik olma durumu kaldırılmıştır (Bekdemir & Selim, 2008). Bloom taksonomisinin matematik eğitimde kullanımı için uyarlanmış hali ise MATH (The Mathematical Task Hierarchy) taksonomisidir (Smith vd., 1996). MATH taksonomisi, bir dizi beceri ve bilgiyi değerlendiren sınav sorularının yapılandırılmasına yardımcı olmak için tasarlanmıştır (Bennie, 2005). Bununla

birlikte, MATH taksonomisi, matematik sorularının doğru sınıflandırılması, becerilerin ve kavramların test edilmesi amacıyla hazırlanmıştır (Smith vd., 1996).

MATH Taksonomisi

Bloom taksonomisi, eğitim için genel bir yapıya sahip bir ölçme ve değerlendirme aracı olduğundan matematik alanına özgü bazı kısıtlamaları vardır. Mesela, matematikte hiç teorem ispatlamamış birisi bir teoremin ispatını bir ölçüt yardımıyla değerlendirebilir. Fakat bu durum, Bloom taksonomisinin hiyerarşik olmasından dolayı; bu taksonomiye göre mümkün değildir; diğer bir deyişle, Bloom taksonomisine göre bir kişinin değerlendirme yapabilmesi için önce teoremi ispatlaması gerekmektedir (Bekdemir & Selim, 2008). Bu bağlamda, Smith ve diğerleri (1996) bu sınırlılıkları ortadan kaldırmak, eksiklikleri gidermek ve matematik alanına özgü bir taksonomi oluşturmak için Bloom taksonomisinin modifikasyonu ve matematiğe uyarlanmış hali olan MATH taksonomisini geliştirmişlerdir. MATH taksonomisi, matematik sorularının doğru sınıflandırılması, becerilerin ve kavramların test edilmesi amacıyla hazırlanmıştır (Smith vd., 1996). MATH taksonomisi, yüzeysel ve işlemsel bir öğrenmenin yerine derinlemesine ve kavramsal bir öğrenmeyi desteklemektedir. Buna ek olarak, MATH taksonomisi, öğrencilerin daha anlamlı öğrenmelerini sağlamayı hedeflemektedir. Öğrencilerde yüzeysel veya derinlemesine öğrenmenin gerçekleştiğinin anlaşılması, sınavlarda MATH taksonomisinin kategorilerine uygun sorular sorulmasıyla mümkün olmaktadır (Smith vd., 1996). Taksonomide A, B ve C ana grupları ve her bir grubun iç kategorileri olmak üzere toplamda sekiz kategori bulunmaktadır (Wood & Smith, 2002). A grubunda; bilgi ve bilgi sistemi, anlama ve her zaman karşılaşılabilen gündelik problemlerin çözümüne yönelik rutin işlemlerin kullanımı kategorileri vardır. Üst seviyede zihinsel becerileri hedefleyen B ve C gruplarında toplam beş kategori bulunmaktadır. B grubunda; bilgiyi farklı bir şekilde göstermeyi ve transfer etmeyi içeren bilgi transferi ve yeni durumlarda uygulama kategorileri mevcuttur. C grubu kategorilerinde ise; doğrulama ve yorumlama, çıkarımlar, tahminler ve karşılaştırmalar ve değerlendirme yer almaktadır (Bakınız Tablo 1).

Tablo 1.

MATH Taksonomisinin Grupları ve Her Bir Gruba Ait Kategoriler.

GRUP A	GRUP B	GRUP C
A1-Bilgi ve Bilgi Sistemi	B1-Bilgi Transferi	C1- Doğrulama ve Yorumlama
A2- Anlama	B2-Yeni Durumlarda Uygulama	C2- Çıkarımlar, Tahminler ve Karşılaştırmalar
A3- Rutin İşlemlerin Kullanımı		C3- Değerlendirme

A grubu yüzeysel öğrenme, B ve C grubu üst seviyede zihinsel becerileri

hedefleyen derin öğrenme yaklaşımını ve bu yaklaşıma uygun etkinlikleri gerektirir. A grubu kategorileri:

A1 - Bilgi ve bilgi sistemi; daha önce öğrenilen bilgiyi hatırlayabilmeyi gerektirir. Örneğin; bir formülü, tanımı veya ispatı hatırlamak.

A2 - Anlama; matematikle ilgili bir kavramın örneklerini ve karşı örneklerini tanıyabilmeyi, bir formüldeki sembollerin önemini anlayabilmeyi gerektirmektedir.

A3 - Rutin işlemlerin kullanımı; öğrencilerin yapmış oldukları alıştırmaları ve rutin işlemleri barındırmaktadır. Bir algoritmadaki bütün adımları yapabilmeyi gerektirir.

B grubu kategorileri:

B1 - Bilgi transferi; bilgiyi bir temsilden farklı bir temsile dönüştürebilmeyi gerektirir. Örneğin; sözel verilerden sayısal verilere, sayısal verilerden sözel verilere, sayısal verilerden grafiğe dönüştürme.

B2 - Yeni durumlara uygulama; yeni bir duruma uygun bilgi ve becerileri seçme ve uygulama yeteneğini gerektirir. Örneğin; gerçek bir yaşam ortamının rutin prosedürlerin kullanılmasının ötesinde modellenmesi.

C grubu kategorileri:

C1 – Doğrulama ve yorumlama; verilen ya da elde edilen bir sonucu doğrulama veya yorumlama becerisini gerektirir. Örneğin; öğrenci bir sonucu bir teoremi kanıtlayarak doğrulayabilir.

C2 – Çıkarımlar, tahminler ve karşılaştırmalar; verilen veya elde edilen sonuçlar üzerinde öğrencinin tahmin ve karşılaştırmalar yapmasını, sonuçları kanıtlamasını, doğrulamasını ve yeni çıkarımlarda bulunabilmesini gerektirir.

C3 – Değerlendirme; belirli ölçütlere göre ulaşılması istenen amaç için verilerin ve materyallerin uygunluğunu yargılama becerisini gerektirir (D'Souza & Wood, 2003; Smith vd., 1996).

Yapılan çalışmalar incelendiğinde, MATH taksonomisine göre ortaokul ve lise düzeyinde uygulanan merkezi sınav sorularını inceleyen araştırmalar (Akhtar & Saeed, 2020; Uğurel, Morali & Kesgin, 2012), matematik sınav sorularını inceleyen araştırmalar (Aygün, Baran-Bulut & İpek, 2016), ALES sorularını inceleyen araştırmalar (Aliustaoğlu & Tuna, 2015; Esen, 2018) ve ders materyallerini inceleyen araştırmalar (Bennie, 2005; Kesgin, 2011) vardır. Bunun yanında, matematik derslerinde MATH taksonomisinden yararlanan çalışmalar da yapılmıştır (Karaduman, 2015; Kesgin, 2011). Merkezi sınav sorularını MATH taksonomisine göre inceleyen araştırmalar, sınavlardaki matematik sorularının, çoğunlukla gerçekler ve algoritmalar hakkındaki bilgilerin değerlendirildiği A grubundan olduğunu, öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini ölçen sorulara ise çok az yer verildiğini belirtmişlerdir (Akhtar & Saeed, 2020; Uğurel vd., 2012). Uğurel ve diğerleri (2012),

OKS, SBS ve TIMSS’de yer alan matematik sorularını inceledikleri çalışmalarında, Türkiye’de yapılan merkezi sınavlardaki soruların ağırlıklı olarak “A3-Rutin işlemler” ve “B1-Bilgi transferi” düzeyinde olduğunu, TIMSS’de yer alan soruların ise ağırlıklı olarak “A2-Anlama”, “A3-Rutin işlemler” ve “B1-Bilgi transferi” düzeylerinde olduğunu belirtmişlerdir. Benzer şekilde, Akhtar ve Saeed (2020) yürüttükleri çalışmada, Pakistan’da uygulanan bir genel değerlendirme sınavı olan Ortaöğretim Sertifika Sınavı’nda yer alan 10. Sınıf düzeyindeki matematik sorularını MATH taksonomisinin düzeylerine göre incelemiş ve soruların çoğunlukla “A1-Bilgi ve bilgi sistemi” ve “A3-Rutin işlemler” düzeylerinde olduğunu belirtmişlerdir. Benzer bulgular Aygün ve diğerlerinin (2016) ortaokul matematik derslerinde öğrencilere sorulan sınav sorularını MATH taksonomisine göre inceledikleri çalışmada karşımıza çıkmaktadır. Çalışma sonucunda, taksonominin gruplarına göre, soruların en fazla A grubunda, en az ise C grubunda olduğu belirtilmiştir. Kategorilerine göre ise; en çok sorunun “A3-Rutin işlemler” düzeyinde sorulduğu ortaya çıkmıştır. Buna karşın, ALES sınav sorularını inceleyen araştırmalar, sınavlardaki matematik sorularının en fazla üst düzey düşünme becerileri gerektiren B grubundan olduğunu, bilgi ve rutin işlemler gerektiren A grubu ve daha üst düzey düşünme becerileri gerektiren C grubundan ise daha az soru sorulduğunu ortaya koymuşlardır (Aliustaoğlu & Tuna, 2015; Esen, 2018). Benzer şekilde, Bennie (2005) lisans düzeyinde birinci sınıfta bir matematik dersi için öğrencilerin hazırladıkları ders materyallerini analiz ettiği çalışmasında, öğrencilerin, C grubundan hiç soru hazırlamadığını ileri sürmüştür. Kesgin’in (2011) birinci sınıf matematik öğretmen adaylarının Soyut Matematik dersi kapsamında hazırladıkları soruları incelediği çalışmasında, Bennie’nin (2005) bulgularına paralel olarak, öğretmen adaylarının C grubundan çok az soru hazırladıkları görülmüştür. Matematik derslerinde MATH taksonomisinden yararlanan çalışmalar incelendiğinde, öğrencilerin taksonominin B ve C kategorilerinde zorlanırken, A kategorisinde daha başarılı oldukları görülmüştür (Karaduman, 2015; Kesgin, 2011). Bu çalışmaların katılımcılarıyla yapılan görüşmelerde katılımcılar, MATH taksonomisi çerçevesinde hazırlanan soruların farklı olduğunu, konuya hâkimiyet ve akıl yürütme gerektiren soru tiplerinin bulunduğunu belirtmişlerdir (Karaduman, 2015; Kesgin, 2011). Karaduman’ın (2015) taksonomiden derslerinde yararlanan öğretmenlerle yaptığı görüşmelerde, öğretmenler, taksonomiye olumlu baktıklarını, bu taksonominin her sınıf düzeyinde uygulanabileceğini ve öğrencilerin yorum yapma becerilerini geliştireceğini belirtmişlerdir.

Görüldüğü üzere, Smith ve diğerleri (1996)’nin Bloom taksonomisinin eksik yanlarını ortaya koyarak, bu taksonominin matematiksel bilgi ve becerileri ölçebilecek şekilde güncellenmesiyle ortaya çıkardıkları MATH taksonomisi, birçok çalışmada matematik sorularını ve ders materyallerini analiz etmek için kullanılmıştır. Buna karşın, sekizinci sınıf öğrencilerinin bir üst öğrenime geçişi ve ölçme değerlendirmeleri amacıyla uygulanan TEOG (2015-2017) ve LGS (2018-2019) sınavlarının MATH taksonomisine göre analiz edildiği çalışmalara erişilen alan yazın

incelenmesinde rastlanmamıştır. Bu sebeple, bu çalışmanın amaçlarından biri sekizinci sınıf TEOG ve LGS matematik sorularının MATH taksonomi grup ve kategorilerine göre sınıflandırılmasıdır. Bunun yanında, uluslararası düzeyde sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik dersindeki bilgi ve becerilerini değerlendiren TIMSS sınavında sorulan matematik soruları da bu çalışmaya dahil edilmiştir. Bu bağlamda, bu çalışmanın bir diğer amacı, TIMSS sınavında sekizinci sınıf düzeyinde sorulan sorular ile Türkiye’de uygulanan merkezi sınavlarda aynı düzeyde sorulan soruların sınıflandırılması ve karşılaştırılmasıdır. Bu bağlamda, aşağıdaki problemlere yanıt aranmıştır:

1. TEOG matematik sorularının MATH taksonomi grup ve kategorilerine göre dağılımı nasıldır?
2. LGS matematik sorularının MATH taksonomi grup ve kategorilerine göre dağılımı nasıldır?
3. TIMSS matematik sorularının MATH taksonomi grup ve kategorilerine göre dağılımı nasıldır?
4. TEOG, LGS ve TIMSS matematik sorularının MATH taksonomi grup ve kategorilerine göre aralarındaki benzerlik ve farklılıklar nelerdir?

Yöntem

Araştırmanın Deseni

Bu çalışmada, sekizinci sınıf TEOG, LGS ve TIMSS matematik sorularının, MATH taksonomi grup ve kategorilerine göre sınıflandırılması amacıyla nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Nitel araştırma sürecinde gözlem, görüşme ve dokümanlardan yola çıkarak kavramları, anlamları ve ilişkileri açıklamak esastır (Merriam, 1998). Çalışmanın deseni; iç içe geçmiş durum çalışmasıdır. Bu desende, üzerinde çalışılan her bir durum, kendi içinde çeşitli alt birimlere ayrılarak çalışılır (Yıldırım & Şimşek, 2013). Bu çalışmada, TEOG, LGS ve TIMSS matematik sorularından oluşan dokümanlar, MATH taksonomisine göre incelendiği için TEOG, LGS ve TIMSS matematik soruları olmak üzere üç durum söz konusudur. Her bir sınav MATH taksonomi grup ve kategorilerine göre kendi içinde çeşitli alt birimlere ayrılarak incelenmiştir.

Veri Toplama Araçları

Bu araştırmanın verilerini, 2015-2016 ve 2016-2017 eğitim öğretim yıllarındaki TEOG sınavında sorulan matematik soruları, 2018 ve 2019 yıllarındaki LGS sınavında sorulan matematik soruları ve TIMSS-2011, TIMSS-2015 sınavlarında açıklanan sekizinci sınıf matematik soruları oluşturmaktadır. Soruların hazırlanmasında, uygulanmasında ve değerlendirilmesinde yıllara göre farkı azaltmak için öncelikle TEOG (2015-2017), LGS (2018-2019) ve TIMSS (2015) sınavları seçilmiştir. TIMSS-2015 sınavında sadece 15 soru açıklandığı için bir önceki sınav olan TIMSS-2011 sınavı da çalışmaya dahil edilmiştir. TEOG ve LGS sınavlarında

uygulanan soruların tamamı incelenirken TIMSS sınavlarında sınavı temsil edecek şekilde açıklanan sorular (serbest bırakılan maddeler) incelenmiştir. Araştırma verilerini oluşturan sınavlar ve her sınavda incelenen soru sayıları Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2.
İncelenen Sınav Soruları

Sınavlar	İncelenen Soru Sayısı
2015-2016 TEOG 1. Dönem sınavı	20
2015-2016 TEOG 2. Dönem sınavı	20
2016-2017 TEOG 1. Dönem sınavı	20
2016-2017 TEOG 2. Dönem sınavı	20
2018 LGS sınavı	20
2019 LGS sınavı	20
TIMSS-2011	79
TIMSS-2015	15
Toplam	214

Verilerin Toplanması ve Analizi

Doküman analizi yönteminde, veriler, belirli kodlara göre sınıflandırılarak, sistemli ve geneli kapsayacak şekilde incelenmektedir (Çepni, 2009). Bazı çalışmalarda, dokümanlar, gözlem ve görüşme yapmadan gerekli bilgileri toplamada yeterli olabilir. Bu nedenle, doküman analizi, zaman yönünden ve ekonomik olarak araştırmacıya tasarruf sağlamaktadır (Yıldırım & Şimşek, 2013). Bu sebeple, bu çalışmada, doküman analizi yöntemi kullanılmıştır. TEOG, LGS ve TIMSS matematik soruları MATH taksonomi grup ve kategorilerine ayrılarak analiz edilmiştir. Araştırma kapsamında kullanılan doküman inceleme matrisinde, incelenen sınav sorularından elde edilen veriler, yüzde ve frekans kullanılarak sunulmuştur. Doküman inceleme matrisinde, MATH taksonomisinin A, B ve C ana grupları ve her bir grubun iç kategorileri olmak üzere toplamda sekiz kategori (A1, A2, A3, B1, B2, C1, C2, C3) bulunmaktadır. İlk olarak, her sınavın soruları kendi içinde MATH taksonomisinin kategorilerine göre sınıflandırılmıştır. Daha sonra, her sınav için, kategori bazında sınıflandırılan toplam soru sayısı belirlenmiştir, buna göre frekans ve yüzde değerleri hesaplanmıştır. Son olarak, bu sınavları birbiriyle karşılaştırmaya imkan sunan, frekans ve yüzde analizini içeren bir matris hazırlanmıştır.

Araştırmanın Geçerliliği ve Güvenirliği

Araştırma verilerini oluşturan matematik soruları, kodlama şemaları yardımıyla bağımsız olarak iki araştırmacı tarafından sınıflandırılmış ve değerler doküman inceleme matrisine yazılmıştır. Araştırmanın güvenilirliği için, araştırmacılar tarafından yapılan sınıflandırmanın tutarlığı, Miles ve Huberman’ın (1994) güvenilirlik formülü kullanılarak karşılaştırılmıştır. İlk etapta araştırmacıların taksonominin grup

ve kategorilerine göre güvenilirlik uyum yüzdesi % 88 olarak bulunmuştur. Araştırmacılar, çalışmaya dahil edilen 214 sorunun 188’inde görüş birliği sağlarken, 26 soruda görüş ayrılığına düşmüşlerdir. Araştırmacılar, taksonominin C grubunda hiç görüş ayrılığına düşmezken, A ve B gruplarında bazı görüş ayrılıklarına düşmüşlerdir. Örneğin; LGS 2019 sınavında sorulan Şekil 1’deki soruyu araştırmacılarından biri “A3-Rutin işlemler” kategorisinde kodlarken, diğeri “B1-Bilgi transferi” kategorisinde kodlamıştır. Araştırmacılar bir araya gelerek, bu sorunun, doğrudan eşitsizliğin çözümüne odaklanmadığı için “A3-Rutin işlemler” kategorisinde kodlanamayacağına ve farklı parçalar arasındaki ilişkilere göre eşitsizlik kavramına odaklandığı için “B1-Bilgi transferi” kategorisinde kodlanmasına karar vermişlerdir.

Bir otelin her bir katındaki oda sayısının, odaların bulunduğu katın numarasına göre değişimini gösteren tablo aşağıda verilmiştir.

Tablo: Kat Numarasına Göre Kattaki Oda Sayısı

Kat Numarası (x)	Kattaki Oda Sayısı
$1 \leq x < 4$	$90 - 10x$
$4 \leq x < 7$	$50 - 5x$

Buna göre bu otelde 2. kattaki oda sayısı 5. kattaki oda sayısından kaç fazladır?

- A) 40 B) 45 C) 50 D) 55

Şekil 1. LGS 2019 sınavında sorulan bir matematik sorusu

Benzer şekilde, araştırmacılar bir araya gelerek farklı görüşleri tartışmış ve fikir birliğine varmışlardır. Ortak görüş doğrultusunda, sınav soruları taksonominin grup ve kategorilerine göre incelenip frekans ve yüzdeleri bulunarak tablolar doldurulmuştur.

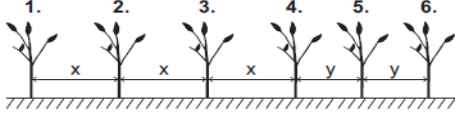
Bulgular ve Yorum

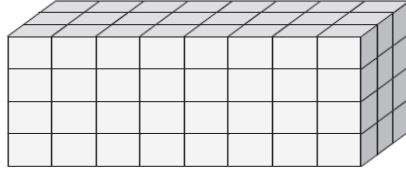
Bu bölümde sekizinci sınıf TEOG, LGS ve TIMSS matematik sorularının MATH taksonomi gruplarına ve kategorilerine göre sınıflandırılmasına ait bulgulara yer verilmiştir.

TEOG Sorularının MATH Taksonomi Gruplarına ve Kategorilerine Göre Dağılımına İlişkin Bulgular

TEOG (2015-2016) sorularının MATH taksonomi gruplarına ve kategorilerine göre incelenmesiyle ilgili soru örnekleri Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3.
TEOG1 (2015-2016) ve TEOG2 (2015-2016) Sorularının MATH Taksonomi Gruplarına ve Kategorilerine Uygun Soru Örnekleri

MATH Taksonomisi		Örnek Soru
Grup	Kategori	
	A1	-
A	A2	<p>$(0,7) \cdot (0,7) \cdot (0,7) = (0,7)^a$ ve</p> <p>$\frac{1}{5} \cdot \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{5} = 5^b$ olduğuna göre $a + b$ kaçtır?</p>
	A3	<p>4^6 ile $\frac{1}{8}$ sayılarının çarpımı aşağıdakilerden hangisidir?</p> <p>A) 2^3 B) 2^6 C) 2^9 D) 2^{11}</p>
B	B1	 <p>Doğrusal bir yol boyunca şekildeki gibi 6 tane fidan dikilmiştir. Bu fidanlar arasındaki ilk üç aralığın her biri x metre, son iki aralığın her biri y metredir.</p> <p>x sayısı, y sayısından 2 fazla ve 2. fidan ile 5. fidan arasındaki aralıkların uzunlukları toplamı 22 metre olduğuna göre x sayısı kaçtır?</p> <p>A) 4 B) 5 C) 7 D) 8</p>



B2

96 birim küpten oluşan şekildeki dikdörtgenler prizmasının tüm yüzeyi boyanıyor.

En az bir yüzü boyalı birim küpler atıldıktan sonra geriye kaç tane birim küp kalır?

A) 6 B) 12 C) 15 D) 16

	C1	-
C	C2	-
	C3	-

Tablo 3 incelendiğinde; A2 kategorisi için verilen örnek TEOG1 sınavında yer alan bir sorudur. Bu örnek, tekrarlı çarpımı verilen sayıların üslü ifade olarak gösterimin hatırlanması ve anlaşılmasını gerektiren bir sorudur. Bu örnekte, üslü ifadelerle ilgili temel kuralların anlaşılması ve birbirine denk ifadelerin oluşturulması gerekmektedir. Bu nedenle, bu soru “A2-Kavrama” kategorisi olarak sınıflandırılmıştır. A3 kategorisi için verilen örnek TEOG1 sınavında yer alan bir sorudur. Bu örnek bir doğal sayının kendisiyle tekrarlı çarpımının üslü ifade olarak yazılmasıyla ilgili bir sorudur. Verilen ifadeler ortak taban olacak şekilde üslü ifade olarak yazılır ve çarpma işlemi yapılarak cevap bulunur. Bu soru, üslü ifadelerle ilgili sıklıkla kullandığımız işlem becerilerine yönelik olduğundan “A3-Rutin işlemler” kategorisi olarak belirlenmiştir. B1 kategorisi için verilen örnek TEOG2 sınavında yer alan bir sorudur. Bu örnek soru, sözel olarak ve şekil ile verilen bilgileri matematiksel ifade şeklinde yazarak çözüme ulaşmayı gerektiren bir sorudur. Bu nedenle, bu sorunun “B1-Bilgi transferi” kategorisine ait olduğuna karar verilmiştir. B2 kategorisi için verilen örnek TEOG2 sınavında yer alan bir sorudur. Bu örnek soru, mevcut şekli anlayıp, en az bir yüzü boyalı birim küpler atıldıktan sonraki yeni durum için uygun stratejiyi kullanarak sonuca ulaşmayı gerektirmektedir. Yeni durumlar olduğu için bu soru “B2-Yeni durumlara uygulama” kategorisine dahil edilmiştir.

TEOG (2015-2016) sorularının tamamı MATH taksonomi grup ve kategorilerine göre incelenerek Tablo 4 oluşturulmuştur.

Tablo 4.

TEOG (2015-2016) Sorularının MATH Taksonomi Grup ve Kategorilerine Göre Dağılımı

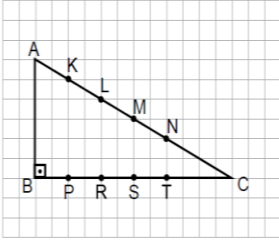
MATH Taksonomisi		TEOG1 (2015-2016)		TEOG2 (2015-2016)		TEOG (2015-2016)	
Grup	Kategori	f	%	f	%	f	%
A	A1	0	0	0	0	0	0
	A2	7	35	3	15	10	25
	A3	10	50	11	55	21	53
B	B1	3	15	5	25	8	20
	B2	0	0	1	5	1	2
C	C1	0	0	0	0	0	0
	C2	0	0	0	0	0	0
	C3	0	0	0	0	0	0
Toplam		20	100	20	100	40	100

Tablo 4 incelendiğinde; TEOG1 sorularında MATH taksonomisinin gruplarından en fazla A grubundan (%85) soru sorulmuş C grubunda hiç soru sorulmamıştır. MATH taksonomisinin kategorilerinde ise “A3-Rutin işlemler” (%50), “A2-Kavrama” (%35) ve “B1-Bilgi transferi” (%15) kategorilerinden soru sorulurken diğer kategorilerden hiç soru sorulmamıştır. TEOG2 sorularında MATH taksonomisinin gruplarından en fazla A grubundan (%70) soru sorulmuş C grubunda hiç soru sorulmamıştır. MATH taksonomisi kategorilerinde ise “A3-Rutin işlemler” (%55), “A2-Kavrama” (%15), “B1-Bilgi transferi” (%25) ve “B2-Yeni durumlara uygulama” (%5) kategorilerinden soru sorulurken diğer kategorilerden hiç soru sorulmamıştır. Bu durum, TEOG1 ve TEOG2 sınavlarındaki soruların daha basit ve orta düzeyde sorular olduğunu göstermektedir. Diğer bir deyişle, bu sınavlardaki sorular daha çok alıştırmaları ve rutin işlemleri barındırmaktadır. Genel olarak bakıldığında, TEOG (2015-2016) sınavlarında taksonominin gruplarına göre en fazla A grubundan (%78) soru sorulduğu; kategorilerinde ise en fazla “A3-Rutin işlemler” kategorisinden (%53) soru sorulduğu görülmüştür.

TEOG (2016-2017) sorularının MATH taksonomi grup ve kategorilerine göre incelenmesiyle ilgili soru örnekleri Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5.
TEOG1 (2016-2017) ve TEOG2 (2016-2017) Sorularının MATH Taksonomi Grup ve Kategorilerine Uygun Soru Örnekleri

MATH Taksonomisi		Örnek Soru
Grup	Kategori	
	A1	-
A	A2	<p>$12 \cdot 12 \cdot 12 \cdot 12$ çarpımı aşağıdakilerden hangisine eşittir?</p> <p>A) $4 \cdot 12$ B) 12^4 C) 4^{12} D) 12^{12}</p>

A3	$m\sqrt{11} = \sqrt{99}$ ve $n\sqrt{10} = \sqrt{1000}$ olduğuna göre $m + n$ kaçtır?
	A) 13 B) 19 C) 103 D) 109
B1	Altuğ'un aklından tuttuğu sayının asal çarpanlarının en küçüğü 5, en büyüğü 11'dir. Buna göre Altuğ'un aklından tuttuğu sayı aşağıdakilerden hangisi olabilir?
	A) 110 B) 165 C) 180 D) 275
B	
B2	Yukarıdaki kareli zeminde verilen K, L, M, N noktalarından biri ile P, R, S, T noktalarından birinin bir doğru parçası ile birleştirilmesi sonunda bir köşesi C olan üçgen elde ediliyor. Aşağıdakilerin hangisinde verilen iki nokta birleştirildiğinde elde edilen üçgen ile ABC üçgeninin benzerlik oranı $\frac{2}{3}$ olur?
	A) K ile P B) L ile R C) M ile S D) N ile T
C	C1
	Aşağıda denklemleri verilen doğrulardan hangisi, denklemi $y = 3 - x$ olan doğru ile y eksenini üzerindeki bir noktada keser? A) $y = 3x + 3$ B) $y = 2 - 3x$ C) $y = 2x + 1$ D) $y = x + 2$
	C2
	C3

Tablo 5 incelendiğinde; A2 kategorisi için verilen örnek TEOG1 sınavında yer alan bir sorudur. Bu örnek, üslü ifadeleri anlama, tekrarlı çarpımı verilen sayıları üslü ifade olarak yazabilme bilgilerini içermektedir. Bu sebeple verilen soru “A2-Kavrama” kategorisine dahil edilmiştir. A3 kategorisi için verilen örnek, TEOG2 sınavında yer alan bir sorudur. Bu örnek, kareköklü bir ifadenin kök dışına çıkarılması için alıştırma niteliğinde olduğundan “A3-Rutin işlemler” kategorisi olarak

sınıflandırılmıştır. B1 kategorisi için verilen örnek, TEOG1 sınavında yer alan bir sorudur. Bu örnekte, asal çarpanlarının en küçüğü ve en büyüğü sözel olarak verilen sayının matematiksel ifade olarak yazılması istendiğinden “B1-Bilgi transferi” kategorisine dahil edilmiştir. B2 ve C1 kategorileri için verilen örnekler TEOG2 sınavında yer alan sorulardır. B2 kategorisi için verilen örnekte benzerlik oranına göre yeni bir üçgen oluşturulması istenmektedir. Bundan dolayı bu soru “B2-Yeni durumlara uygulama” kategorisine alınmıştır. C1 kategorisi için verilen örnekte bir doğrunun ikinci bir doğruyla y eksenini üzerinde kesişme durumunu sağlaması istenmektedir. Bu sebeple bu soru “C1-Doğrulama ve yorumlama” kategorisinde sınıflandırılmıştır.

TEOG (2016-2017) sorularının tamamı MATH taksonomi grup ve kategorilerine göre incelenerek Tablo 6 oluşturulmuştur.

Tablo 6.
TEOG (2016-2017) Sorularının MATH Taksonomi Grup ve Kategorilerine Göre Dağılımı

MATH Taksonomisi		TEOG1 (2016-2017)		TEOG2 (2016-2017)		TEOG (2016-2017)	
Grup	Kategori	f	%	f	%	f	%
A	A1	0	0	0	0	0	0
	A2	4	20	3	15	7	18
	A3	9	45	7	35	16	40
B	B1	7	35	7	35	14	35
	B2	0	0	1	5	1	2
C	C1	0	0	2	10	2	5
	C2	0	0	0	0	0	0
	C3	0	0	0	0	0	0
Toplam		20	100	20	100	40	100

Tablo 6 incelendiğinde; TEOG1 sorularında, taksonominin gruplarından en fazla A grubundan (%65) soru sorulmuş, C grubunda hiç soru sorulmamıştır. Kategorilerinden ise “A3-Rutin işlemler” (%45), “B1-Bilgi transferi” (%35) ve “A2-Kavrama” (%20) kategorilerinden soru sorulurken diğer kategorilerden hiç soru sorulmamıştır. TEOG2 sorularında, taksonominin gruplarından en fazla A grubundan (%50) soru sorulurken, B ve C gruplarından da soru sorulmuştur. Kategorilerinde ise “A3-Rutin işlemler” (%35), “B1-Bilgi transferi” (%35), “A2-Kavrama” (%15), “B2-Yeni durumlara uygulama” (%5) ve “C1-Doğrulama ve yorumlama” (%10) kategorilerinden sorular sorulurken diğer kategorilerden hiç soru sorulmamıştır. Bu anlamda, her iki sınavda da basit ve orta düzey soruların çoğunlukta olduğu, TEOG2 sınavında ek olarak üst düzey muhakeme gerektiren sorulara da yer verilmeye başlandığı söylenebilir. Genel olarak bir değerlendirme yapıldığında, TEOG (2016-

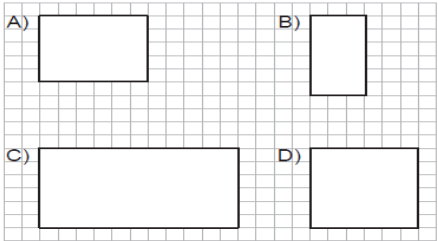
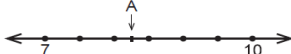
2017) sınavlarında ağırlıklı olarak A grubu (%58) ve “A3-Rutin işlemler” kategorisinden (%40) soruların yer aldığı görülmektedir.

LGS Sorularının MATH Taksonomi Grup ve Kategorilerine Göre Dağılımına İlişkin Bulgular

LGS (2018) kapsamında yapılan sınav sorularının MATH taksonomi grup ve kategorilerine göre incelenmesiyle ilgili soru örnekleri Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7.

LGS-2018 Sorularının MATH Taksonomi Grup ve Kategorilerine Uygun Soru Örnekleri

MATH Taksonomisi		Örnek Soru
Grup	Kategori	
	A1	-
A	A2	<p>Kareli kâğıtta verilen aşağıdaki dikdörtgenlerden üçü aynı üçgen dik prizmaya ait yüzlerdir. Buna göre hangisi bu üçgen prizmanın bir yüzü <u>olamaz</u>?</p> 
	A3	<p>$0,00013 \times 10^a$ ifadesinin değeri 1000'den büyüktür. Buna göre a'nın alabileceği <u>en küçük tam sayı değeri kaçtır</u>?</p> <p>A) 8 B) 7 C) 6 D) 5</p>
B	B1	 <p>Yukarıdaki sayı doğrusunda 7 ile 10'a karşılık gelen noktaların arası 6 eş parçaya ayrılmıştır. Buna göre A noktasına karşılık gelen sayı aşağıdakilerden hangisi olabilir?</p> <p>A) $\sqrt{94}$ B) $\sqrt{88}$ C) $\sqrt{79}$ D) $\sqrt{68}$</p>

B2	Kenarlarının uzunlukları 6 cm ve 8 cm olan bir dikdörtgene benzer olacak şekilde, kenar uzunlukları santimetre cinsinden doğal sayı olan bir dikdörtgen çizilecektir.									
	Çizilecek bu dikdörtgenin alanı 48 santimetrekareden büyük olacağına göre en az kaç santimetrekaredir?									
	A) 96 B) 108 C) 144 D) 192									
C1	İki farklı yüzme kursuna ait ücretler aşağıdaki tabloda verilmiştir.									
	Tablo: Kursların Ücretleri									
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Kurslar</th> <th>Kayıt Ücreti (TL)</th> <th>Aylık Ücret (TL)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Kurs</td> <td>310</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>2. Kurs</td> <td>130</td> <td>55</td> </tr> </tbody> </table>	Kurslar	Kayıt Ücreti (TL)	Aylık Ücret (TL)	1. Kurs	310	40	2. Kurs	130	55
Kurslar	Kayıt Ücreti (TL)	Aylık Ücret (TL)								
1. Kurs	310	40								
2. Kurs	130	55								
	Yüzme kursuna katılan bir kişi bir defalık kayıt ücreti ve devam ettiği her ay için aylık ücret ödemektedir.									
	Tabloda ücretleri verilen kurslardan birine katılmak isteyen bir kişinin en az kaç ay kursa devam etmesi durumunda 1. kursa katılması daha ekonomik olur?									
C	A) 8 B) 9 C) 13 D) 14									
C2	Alanı 118 m^2 olan bir evin dikdörtgen biçimindeki odaları ve salonu dışındaki bölümlerinin toplam alanı 34 m^2 dir. Salonun alanı, metre-kare cinsinden bir tamkare sayıdır ve odaların alanları toplamından küçüktür.									
	Bu salonun kısa kenarının uzunluğu $\sqrt{18}$ m olduğuna göre uzun kenarının uzunluğu en fazla kaç metredir?									
	A) $7\sqrt{2}$ B) $6\sqrt{2}$ C) $4\sqrt{2}$ D) $3\sqrt{2}$									
C3	-									

Tablo 7 incelendiğinde; A2 kategorisi için verilen örnek, üçgen dik prizmayı ve dik prizmanın açılımını bilmeyi gerektirdiğinden, bu sorunun “A2-Kavrama” kategorisine ait olduğu düşünülmüştür. A3 kategorisi için verilen örnek, verilen bilgilere göre eşitsizliği yazarak çözme becerisiyle ilgili olduğu için bu soru “A3-Rutin işlemler” kategorisine dahil edilmiştir. B1 kategorisi için verilen örnekte, sayı doğrusundaki noktaya karşılık gelen kareköklü ifade sorulmaktadır. Bu nedenle bu soru “B1-Bilgi transferi” kategorisinde sınıflandırılmıştır. B2 kategorisindeki örnekte,

verilen dikdörtgene benzer yeni bir dikdörtgen oluşturulması istendiğinden, bu soru “B2-Yeni durumlara uygulama” kategorisine alınmıştır. C1 kategorisi için verilen örnekte tablodaki verilere göre istenen durumun sağlanmasıyla çözülmesi gerekmektedir. Çözümün doğrulaması yapıldığından bu soru “C1-Doğrulama ve yorumlama” kategorisine dahil edilmiştir. C2 kategorisi için verilen örnek, matematiksel bilgileri kullanarak çıkarım yapmayı ve tahminde bulunmayı gerektirmektedir. Bundan dolayı, bu soru “C2-Çıkarımlar, tahminler ve karşılaştırmalar” kategorisinde sınıflandırılmıştır.

LGS (2018) kapsamında yapılan sınav sorularının tamamı MATH taksonomi grup ve kategorilerine göre incelenerek Tablo 8 oluşturulmuştur.

Tablo 8.

LGS-2018 Sorularının MATH Taksonomi Grup ve Kategorilerine Göre Dağılımı

MATH Taksonomisi		LGS-2018	
Grup	Kategori	f	%
A	A1	0	0
	A2	2	10
	A3	2	10
B	B1	7	35
	B2	6	30
C	C1	2	10
	C2	1	5
	C3	0	0
Toplam		20	100

Tablo 8 incelendiğinde LGS-2018 sorularında taksonominin gruplarından en fazla B grubundan (%65) soru sorulurken, A ve C gruplarından da soru sorulmuştur. Bu durum da bize sınavdaki soruların orta ve üst düzeyde sorular olduğunu göstermektedir. Kategorilerinde ise “A2-Kavrama” (%10), “A3-Rutin işlemler” (%10), “B1-Bilgi transferi” (%35), “B2-Yeni durumlara uygulama” (%30), “C1-Doğrulama ve yorumlama” (%10) ve “C2-Çıkarımlar, tahminler ve karşılaştırmalar” (%5) olarak sorulurken diğer kategorilerden hiç soru sorulmamıştır. Yani daha çok orta seviye ve üst düzeyde akıl yürütme becerileri gerektiren sorular sorulmuştur.

LGS (2019) kapsamında yapılan sınav sorularının MATH taksonomi grup ve kategorilerine göre incelenmesiyle ilgili soru örnekleri Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9.

LGS-2019 Sorularının MATH Taksonomi Grup ve Kategorilerine Uygun Soru Örnekleri

MATH Taksonomisi		Örnek Soru
Grp	Kategor	
p	i	
A	A1	-

A2

-

A3

-

Gülle atma yarışmalarında her bir sporcunun üç atış yapma hakkı vardır. Bu üç atıştan sonra sporcular, gülleyi attıkları en uzun mesafeye göre büyüken küçüğe doğru sıralanırlar. Bu sıralama sonucunda sporculardan birinci sıradaki altın, ikinci sıradaki gümüş, üçüncü sıradaki bronz madalyaya alır.

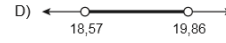
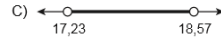
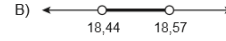
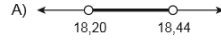
Aşağıdaki tabloda beş sporcunun katıldığı bir gülle atma yarışmasında bu sporcuların atış mesafeleri verilmiştir.

Tablo: Sporcuların Gülle Atış Mesafeleri (Metre)

Atışlar \ İsim	Burak	Cihan	Diñer	Erdal	Fatih
1. Atış	15,03	16,25	17,40	14,57	16,86
2. Atış	18,20	15,42	18,57	16,77	17,82
3. Atış	18,06	19,86	17,83	18,44	?

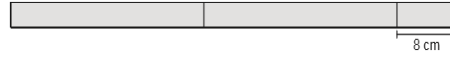
B1

Bu yarışmada Cihan altın madalya, Diñer bronz madalya kazandığına göre Fatih'in 3. atışında gülleyi attığı mesafenin metre cinsinden alabileceği değerler aşağıdaki sayı doğularının hangisinde gösterilmiştir?



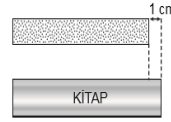
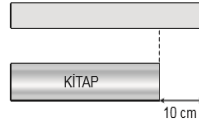
B

Eşit uzunluktaki iki çubuğun birinden 8 cm'lik bir parça kesilerek kalan kısım iki eş parçaya, diğerinden 5 cm'lik bir parça kesilerek kalan kısım üç eş parçaya aşağıdaki gibi ayrılıyor.



B2

Bu parçalardan birer tanesi ile bir kitabın aynı kenarı aşağıdaki gibi ölçüldüğünde parçalardan birinin uzunluğu kitabın kenar uzunluğundan 10 cm fazla, diğerinin uzunluğu ise 1 cm eksik oluyor.



Buna göre kesilmeden önce çubuklardan birinin uzunluğu kaç santimetredir?

A) 85

B) 80

C) 75

D) 70

Bir ondalık gösterimin, basamak değerleri toplamı şeklinde yazılmasına ondalık gösterimin çözümlenmesi denir.

Uçakla seyahat eden bir yolcu, kütlesi 8 kg'dan az olan valizini kabine alabilmektedir.

Aycan'ın valizinin kütlesi 9,08 kg'dır. Bu valizdeki bazı eşyaların kütlelerinin çözümlenmiş şekli aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo: Valizdeki Eşyalardan Bazılarının Kütleleri

C1

Eşya	Kütlesi (kg)
Ayakkabı	$9 \cdot 10^{-1} + 8 \cdot 10^{-2}$
Kitap	$1 \cdot 10^0 + 1 \cdot 10^{-1}$
Mont	$9 \cdot 10^{-1} + 5 \cdot 10^{-3}$
Tablet	$1 \cdot 10^0 + 9 \cdot 10^{-3}$

Aycan, valizinden bu dört eşyadan hangisini çıkarırsa valizini kabine alabilir?

- A) Tablet B) Ayakkabı C) Kitap D) Mont

C

$$\text{Bir olayın olma olasılığı} = \frac{\text{İstenilen olası durumların sayısı}}{\text{Tüm olası durumların sayısı}}$$



C2



İçinde kırmızı veya sarı renkli 5 topun bulunduğu 1. torbadan rastgele çekilen bir topun kırmızı olma olasılığı daha fazladır. Ayrıca mavi veya sarı renkli 7 topun bulunduğu 2. torbadan rastgele çekilen bir topun sarı olma olasılığı daha azdır. 1. ve 2. torbadaki topların tamamı boş bir kutuya atılıp karıştırılıyor.

Topların tamamı renkleri dışında özdeş olduğuna göre bu kutudan rastgele çekilen bir topun sarı olma olasılığı en fazla kaçtır?

- A) $\frac{1}{6}$ B) $\frac{1}{4}$ C) $\frac{5}{12}$ D) $\frac{7}{12}$

C3

-

Tablo 9 incelendiğinde; B1 kategorisi için verilen örnekte, sporcuların atış mesafeleri sayısal verilerle tabloda sunulmuştur ve bir sporcunun atış mesafesinin alabileceği değerlerin sayı doğrusunda gösterilmesi istenmiştir. Bu yüzden, bu soru “B1-Bilgi transferi” kategorisinde sınıflandırılmıştır. B2 kategorisi için verilen

örnekte sorudaki çubukların oluşturduğu şekli anlayıp yeni durumlar için uygun stratejiyi kullanarak sonuca ulaşmak gerekmektedir. Bu yüzden bu soru “B2-Yeni durumlara uygulama” kategorisine dahil edilmiştir. C1 kategorisi için verilen örnekte hem yorumlama hem de istenen durumu verilen kütleleri kullanarak doğrulamayı gerektiğinden bu soru “C1-Doğrulama ve yorumlama” kategorisine dahil edilmiştir. C2 kategorisi için verilen örnekte, iki torbadaki topların renkleriyle ilgili verilen matematiksel bilgileri kullanarak çıkarım yapmak, tahminde bulunmak ve farklı durumları karşılaştırmak gerekmektedir. Bundan dolayı, bu soru “C2-Çıkarımlar, tahminler ve karşılaştırmalar” kategorisinde sınıflandırılmıştır.

LGS (2019) kapsamında yapılan sınav sorularının tamamı MATH taksonomi grup ve kategorilerine göre incelenerek Tablo 10 oluşturulmuştur.

Tablo 10.

LGS-2019 Sorularının MATH Taksonomi Grup ve Kategorilerine Göre Dağılımı

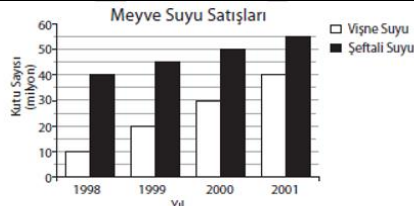
MATH Taksonomisi		LGS-2019	
Grup	Kategori	f	%
A	A1	0	0
	A2	0	0
	A3	0	0
B	B1	7	35
	B2	5	25
C	C1	2	10
	C2	6	30
	C3	0	0
Toplam		20	100

Tablo 10 incelendiğinde LGS-2019 sorularında taksonominin gruplarından en fazla B grubundan (%60) soru sorulurken, A grubundan hiç soru sorulmamıştır. Kategorilerinde ise “B1-Bilgi transferi” (%35), “B2-Yeni durumlara uygulama” (%25), “C1-Doğrulama ve yorumlama” (%10) ve “C2-Çıkarımlar, tahminler ve karşılaştırmalar” (%30) olarak sorulurken diğer kategorilerden hiç soru sorulmamıştır. Bu durum da bize sınavdaki soruların bilgi transferi, yeni durumlara uygulama, doğrulama, yorumlama, çıkarım yapma gibi üst düzey zihinsel becerileri hedefleyen sorular olduğunu göstermektedir.

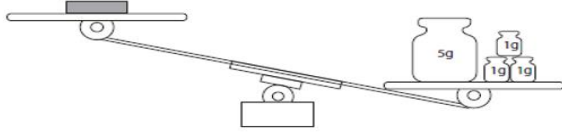
TIMSS Sorularının MATH Taksonomi Grup ve Kategorilerine Göre Dağılımına İlişkin Bulgular

TIMSS-2011 için açıklanan soruların MATH taksonomi grup ve kategorilerine göre incelenmesiyle ilgili soru örnekleri Tablo 11’de verilmiştir.

Tablo 11.
TIMSS-2011 Sorularının MATH Taksonomi Grup ve Kategorilerine Göre Dağılımına Uygun Soru Örnekleri

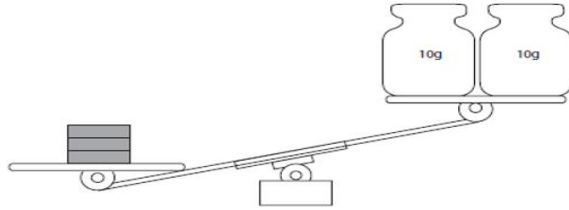
MATH Taksonomisi		Örnek Soru
Grup	Kategori	
A	A1	-
	A2	<p>Aşağıdaki kesirlerden hangisi $0,125$ şeklinde yazılabilir?</p> <p>(A) $\frac{125}{100}$</p> <p>(B) $\frac{125}{1\ 000}$</p> <p>(C) $\frac{125}{10\ 000}$</p> <p>(D) $\frac{125}{100\ 000}$</p>
	A3	<p>Bir karenin çevre uzunluğu 36 cm' dir. Buna göre bu karenin alanı ne kadardır?</p> <p>(A) 81 cm^2</p> <p>(B) 36 cm^2</p> <p>(C) 24 cm^2</p> <p>(D) 18 cm^2</p>
B	B1	<p>Burcu her biri 6 yumurta alan kutulara yumurtaları yerleştiriyor. Burcu'nun 94 tane yumurtası vardır. Buna göre tüm yumurtaları yerleştirmek için Burcu'nun en az kaç kutuya ihtiyacı vardır?</p> <p>Yanıt: _____ kutu</p>
	B2	<p>Meyve Suyu Satışları</p>  <p>□ Vişne Suyu ■ Şeftali Suyu</p> <p>Grafik iki çeşit meyve suyunun 4 yıllık satışlarını göstermektedir. Satışlardaki gelişim sonraki on yılda da bu şekilde devam edecek olursa vişne suyu satışları hangi yılda şeftali suyu satışlarına eşit olacaktır?</p> <p>(A) 2003 (B) 2004 (C) 2005 (D) 2006</p>

Veli'nin elinde üç metal blok var. Her bloğun ağırlığı birbirine eşittir. Terazinin bir kefesine 8 gramlık ağırlık, diğer kefesine ise bir metal blok konulduğunda terazinin şekli aşağıdaki gibi olmaktadır.



Terazinin bir kefesine 20 gramlık ağırlık, diğer kefesine ise üç metal blok konulduğunda terazinin şekli aşağıdaki gibi olmaktadır.

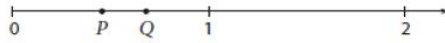
C1



Buna göre bir metal bloğun ağırlığı aşağıdakilerden hangisi olabilir?

C

- (A) 5 g
- (B) 6 g
- (C) 7 g
- (D) 8 g

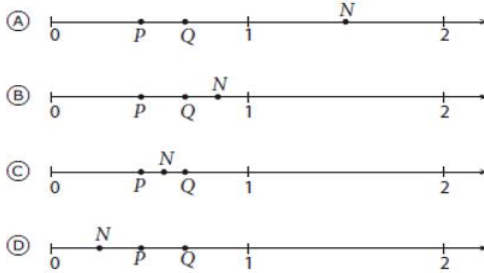


Yukarıdaki sayı doğrusunda P ve Q iki kesri göstermektedir.

$$P \times Q = N$$

Aşağıdakilerden hangisi N'nin sayı doğrusundaki yerini gösterir?

C2



C3

Tablo 11 incelendiğinde; A2 kategorisi için verilen örnekte, kesirlerin başka bir gösterimi olan ondalık gösterimi anlama bilgisi sorulduğundan bu soru “A2-Kavrama” kategorisine dahil edilmiştir. A3 kategorisi için verilen örnekte karenin

çevre ve alan hesaplamalarına yönelik bir soru sorulmaktadır. Bu soru sıklıkla kullandığımız yöntemlerle çözüldüğünden “A3-Rutin işlemler” kategorisinde sınıflandırılmıştır. B1 kategorisi için verilen örnekte sözel olarak ifade edilen bir sorunun sayısal denklem ve ifadelerle dönüştürülerek çözülmesi gerekmektedir. Bundan dolayı “B1-Bilgi transferi” kategorisine dahil edilmiştir. B2 kategorisi için verilen örnekte grafiğin başka durumlarda alacağı değerler sorulduğundan bu sorunun “B2-Yeni durumlara uygulama” kategorisine ait olduğuna karar verilmiştir. C1 kategorisi için verilen örnekte terazi de istenilen durumun sağlanması için metal bloğun alabileceği değerler sorulmaktadır. Bu soru istenilen şarta göre metal bloğun alacağı değerlerin doğrulanmasını gerektirdiğinden “C1-Doğrulama ve yorumlama” kategorisine dahil edilmiştir. C2 kategorisi için verilen örnekte sayı doğrusuna göre P ve Q kesirlerini karşılaştırıp tahmin ederek iki kesrin çarpımının sonucuna ilişkin çıkarımlar yapılması gerekir. Bu sebeple “C2-Çıkarımlar, tahminler ve karşılaştırmalar” kategorisinde sınıflandırılmıştır.

TIMSS-2011 için açıklanan soruların tamamı MATH taksonomi grup ve kategorilerine göre incelenerek Tablo 12 oluşturulmuştur.

Tablo 12.

TIMSS-2011 Sorularının MATH Taksonomi Grup ve Kategorilerine Göre Dağılımı

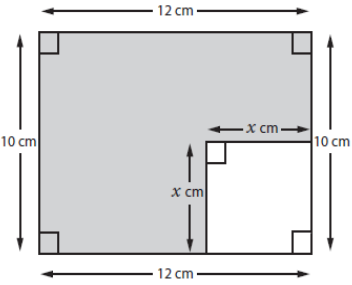
MATH Taksonomisi		TIMSS-2011	
Grup	Kategori	f	%
A	A1	0	0
	A2	5	5
	A3	37	42
B	B1	23	26
	B2	12	13
	C1	9	10
C	C2	3	4
	C3	0	0
Toplam		89	100

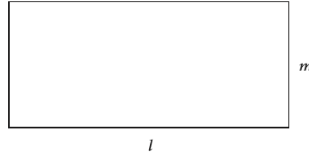
Tablo 12 incelendiğinde; TIMSS-2011 sorularında taksonominin gruplarından en fazla A grubundan soru sorulurken B ve C gruplarından da soru sorulmuştur. Bu da bize sınavdaki soruların yarısı basit diğer yarısı da orta ve üst düzeyde sorular olduğunu göstermektedir. Kategorilerinde ise “A2-Kavrama” (%5), “A3-Rutin işlemler” (%42), “B1-Bilgi transferi” (%26), “B2-Yeni durumlara uygulama” (%13), “C1-Doğrulama ve yorumlama” (%10) ve “C2-Çıkarımlar, tahminler ve karşılaştırmalar” (%4) olarak sorulurken diğer kategorilerden hiç soru sorulmamıştır. Yani daha çok orta seviye ve üst düzeyde akıl yürütme becerileri gerektiren sorular

sorulmuştur.

TIMSS-2015 için açıklanan soruların MATH taksonomi grup ve kategorilerine göre incelenmesiyle ilgili soru örnekleri Tablo 13'te verilmiştir.

Tablo 13.
TIMSS-2015 Sorularının MATH Taksonomi Grup ve Kategorilerine Göre Dağılımına Uygun Soru Örnekleri

MATH Taksonomisi		Örnek Soru	
Grup	Kategori		
	A1	-	
A	A2	Aşağıdaki her bir ifadenin doğru olması için kutulara <, > ya da = sembollerinden uygun olanını yerleştiriniz.	
		0,35 <input type="checkbox"/> 0,350	
		0,35 <input type="checkbox"/> 0,4	
		0,35 <input type="checkbox"/> 0,305	
		0,35 <input type="checkbox"/> 0,035	
B	B1	$\frac{a^2}{2} - 6a + 36$ ifadesinin $a = 3$ için değeri kaçtır?	
		A3	(A) 58,5 (B) 27 (C) 22,5 (D) 21
			 <p>Yukarıdaki şeklin taralı bölgesinin alanını x cinsinden yazınız.</p>



B2

Yukarıdaki şekil uzun kenarı l , kısa kenarı m olan bir dikdörtgendir.

Eğer bu dikdörtgenin uzun kenarı iki katına çıkarılır ve kısa kenarı aynı kalırsa, yeni dikdörtgenin alanını (A) aşağıdaki formüllerden hangisi verir?

- (A) $A = 2l + 2m$
 (B) $A = 2l + 4m$
 (C) $A = 2lm$
 (D) $A = 4lm$

C1

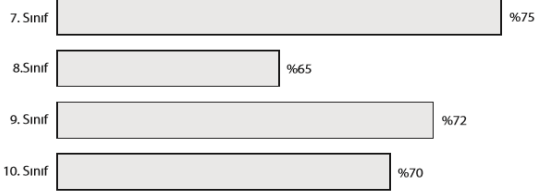
Aşağıdakilerden hangisi $\frac{3}{4}$ 'e en yakın değerdir?

- (A) 0,34
 (B) 0,43
 (C) 0,74
 (D) 0,79

C

Okul Spor Araştırması — 7-10. Sınıflar

Futbolu en sevdiği spor olarak seçen öğrencilerin yüzdesi:



C2

Batu'nun okulunda 7. sınıftan 10. sınıfa kadarki öğrencilere en sevdikleri spor sorulmuştur. Her bir sınıf seviyesinde 100 öğrenci bulunmaktadır. Yukarıdaki grafik, futbolu seçen öğrencilere ait sonuçları göstermektedir.

Batu, 7. ve 8. sınıflara ait sonuçları karşılaştırmıştır. Bu karşılaştırma sonucunda 7. sınıftaki futbolu seçen öğrenci sayısının 8. sınıftaki futbolu seçen öğrenci sayısının iki katı kadar olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Grafik, Batu'nun bu hatayı yapmasına nasıl yol açmıştır, açıklayınız.

C3

Tablo 13 incelendiğinde; A2 için verilen örnekte ondalık gösterimleri verilen sayıları sıralamayı hatırlama ve anlama bilgisi sorulduğundan, bu soru “A2-Kavrama” kategorisine dahil edilmiştir. A3 kategorisi için verilen örnekte cebirsel ifadenin verilen sayı değeri için sonucu sorulduğundan, bu soru “A3-Rutin işlemler” kategorisine dahil edilmiştir. B1 kategorisi için verilen örnekte dikdörtgenin alanından karenin alanı çıkarılıp kalan şeklin alanının ilişki kurularak ifade edilmesi istenmektedir. Dikdörtgenin alanı verilen değerlere göre bulunur. Karenin alanı bilinmeyene bağlı olarak yazılır. Dikdörtgenin alanından karenin alanı çıkarılarak

istenilen sonuca ulaşılır. Bu sebeple “B1-Bilgi transferi” kategorisinde sınıflandırılmıştır. B2 kategorisi için verilen soru örneğinde istenen şartlar yerine getirilerek yeni şeklin alanı sorulmaktadır. Verilenlere göre cebirsel olarak istenen işlemler uygulanarak yeni dikdörtgenin kenar uzunlukları bulunur ve dikdörtgenin alan bağıntısı yazılarak cevaba ulaşılır. Yeni durumlara uygulama olduğundan bu soru “B2-Yeni durumlara uygulama” kategorisinde sınıflandırılmıştır. C1 kategorisi için verilen örnekte verilen kesrin ondalık gösteriminin bulunup buna en yakın olan değer in işaretlenmesi istenmektedir. Seçeneklerden cevaba en yakın olacak şekilde seçim yapılır ve sağlayıp sağlamadığı kontrol edilir. Bu sebeple “C1-Doğrulama ve yorumlama” kategorisine dahil edilmiştir. C2 kategorisi için verilen örnekte sütun grafiğindeki sütun şekli ve sütunlara karşılık gelen değerleri arasında ilişki kurarak karşılaştırma, yorumlama yapılması istenmektedir. Verilen değerler ve sütunların uzunluğu arasında ilişki kurulmaya çalışılır. Yüksek değerlere daha uzun sütun çizilmesi gerektiği fark edilir. Bu sebeple “C2-Çıkarımlar, tahminler ve karşılaştırmalar” kategorisinde sınıflandırılmıştır.

TIMSS-2015 için açıklanan soruların tamamı MATH taksonomi grup ve kategorilerine göre incelenerek Tablo 14 oluşturulmuştur.

Tablo 14.

TIMSS-2015 Sorularının MATH Taksonomi Grup ve Kategorilerine Göre Dağılımı

MATH Taksonomisi		TIMSS-2015	
Grup	Kategori	f	%
A	A1	0	0
	A2	2	13
	A3	4	27
B	B1	4	27
	B2	2	13
C	C1	1	7
	C2	2	13
	C3	0	0
Toplam		15	100

Tablo 14 incelendiğinde; TIMSS-2015 sorularında taksonominin gruplarından en fazla A (%40) ve B (%40) gruplarından soru sorulurken, C (%20) grubundan da soru sorulmuştur. “A2-Kavrama” (%13), “A3-Rutin işlemler” (%27), “B1-Bilgi transferi” (%27), “B2-Yeni durumlara uygulama” (%13), “C1-Doğrulama ve yorumlama” (%7) “C2-Çıkarımlar, tahminler ve karşılaştırmalar” (%13) kategorilerinden sorular sorulurken diğer kategorilerden hiç soru sorulmamıştır. Diğer bir deyişle daha çok basit ve orta düzeyde akıl yürütme becerileri gerektiren sorular sorulmuştur. Bunun yanında, C gurubundan (%20) soru sorulması sınavın üst düzeyde olduğunu göstermektedir.

TEOG, LGS ve TIMSS Sorularının MATH Taksonomi Grup ve Kategorilerine Göre Aralarındaki Benzerlik ve Farklılıklara İlişkin Bulgular

Tablo 15'te TEOG, LGS ve TIMSS sınavlarının MATH taksonomisinin grup ve kategorilerine göre dağılımının karşılaştırılması verilmiştir.

Tablo 15.

TEOG (2015-2017), LGS (2018), LGS (2019) ve TIMSS (2011-2015) Sorularının MATH Taksonomi Grup ve Kategorilerine Göre Dağılımı

MATH Taksonomisi		TEOG (2015-2016)		TEOG (2016-2017)		LGS-2018		LGS-2019		TIMSS-2011		TIMSS-2015	
Grup	Kategori	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
A	A1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	A2	10	25	7	18	2	10	0	0	5	5	2	13
	A3	21	53	16	40	2	10	0	0	37	42	4	27
B	B1	8	20	14	35	7	35	7	35	23	26	4	27
	B2	1	2	1	2	6	30	5	25	12	13	2	13
C	C1	0	0	2	5	2	10	2	10	9	10	1	7
	C2	0	0	0	0	1	5	6	30	3	4	2	13
	C3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Toplam		40	100	40	100	20	100	20	100	89	100	15	100

Tablo 15 incelendiğinde; TEOG sınavlarında taksonominin gruplarından daha çok A grubundan soru sorulup C grubundan neredeyse hiç soru sorulmazken, LGS (2018) ve TIMSS sınavlarında A ve B gruplarından fazlaca soru sorulmasının yanında C grubundan da sorular sorulmuştur. Fakat LGS (2019) sınavında A grubundan hiç soru sorulmazken B ve C gruplarından sorular sorulmuştur. Bunlara ek olarak, LGS sınavlarında en çok B grubundan soru sorulurken, TIMSS sınavlarında en çok A grubundan sorular sorulmuştur. Taksonominin kategorilerine baktığımızda, TEOG ve TIMSS sınavları en fazla “A3-Rutin işlemler” kategorisinden sorular içermekteyken, LGS sınavları en çok “B1-Bilgi transferi” kategorisinden soruları ihtiva etmektedir. Bunun yanında, LGS ve TIMSS sınavlarında “C1-Doğrulama ve yorumlama” ile “C2-Çıkarımlar, tahminler ve karşılaştırmalar” kategorilerinde olan üst düzey düşünme becerileri gerektiren sorulara da oldukça yer verilmiştir.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmanın amacı sekizinci sınıf TEOG, LGS ve TIMSS matematik sorularının MATH taksonomi grup ve kategorilerine göre sınıflandırılmasıdır. Yapılan analizler sonucunda TEOG sınavlarına genel olarak baktığımızda taksonominin gruplarından en çok A grubundan soru sorulurken, C grubundan çok az soru sorulduğu görülmüştür. Taksonominin kategorilerine göre incelendiğinde, TEOG sınavlarındaki soruların çoğunlukla; “A2-Kavrama”, “A3-Rutin işlemler” ve “B1-Bilgi transferi” kategorilerinde dağılım gösterdiği görülmüştür. Bu bulgulara bakılarak, TEOG sınav

sorularının genellikle işlem becerilerinin ve formüllerin yoğun bir şekilde kullanıldığı alıştırmaları ve rutin işlemleri barındırdığı söylenebilir. Bunun yanında, bu soruların daha çok işlem yapma, hatırlama ve uygulama gibi basit ve orta seviyede sorular (Smith vd., 1996) olduğu sonucuna varılabilir. Taksonomiye göre C grubundan sadece TEOG2 (2016-2017) sınavında soru sorulurken, diğer TEOG sınavlarında bu gruba ait sorulara yer verilmemiştir. Bu durum, TEOG sınavlarının doğrulama, yorum yapma, çıkarımlarda bulunma, akıl yürütme, karşılaştırma ve değerlendirme gibi üst düzey düşünme becerileri gerektiren soruları genellikle içermediğini göstermiştir. Benzer şekilde TEOG sınavlarındaki matematik sorularını Yenilenmiş Bloom Taksonomisine (YBT) göre inceleyen çalışmalar, bu sınavlardaki soruların çok azının üst düzey zihinsel becerileri ölçtüğünü, soruların çoğunun alt bilişsel basamaklara yığıldığını, değerlendirme ve yaratma basamağında soru bulunmadığını ortaya koymuştur (Dalak, 2015; Delil & Yolcu-Tetik, 2015; Yakalı, 2016). Bu çalışmanın, Bloom taksonomisini kullanan çalışmalarla benzer bulgular elde etmesinin MATH taksonomisinin, matematik eğitiminde Bloom taksonomisinin bir düzenlemesi olmasından kaynaklandığı söylenebilir.

Yapılan analizler sonucunda, LGS sınavlarına genel olarak baktığımızda MATH taksonomisinin gruplarından en fazla B grubundan soru sorulurken, A grubundan çok az soru sorulduğu görülmüştür. LGS (2019) sınavında A grubundan hiç soru sorulmazken, B ve C gruplarından neredeyse eşit miktarlarda sorular sorulması dikkat çekicidir. Taksonominin kategorilerine göre incelendiğinde LGS sınavlarındaki soruların çoğunlukla “B2-Yeni durumlara uygulama”, “B1-Bilgi transferi” ve “C2-Çıkarımlar, tahminler ve karşılaştırmalar” kategorilerinde dağılım gösterdiği görülmüştür. Bu sonuçlar, LGS sınavlarının genellikle öğrencilerin sözel ifadeleri matematiksel sembollerle temsil etme, problem çözerken uygun yöntemi seçme, farklı sorulara önceki öğrenmelerini transfer etme, akıl yürütme, yorumlama, tahmin etme, karşılaştırma gibi üst düzey düşünme becerileri gerektiren soruları (Smith vd., 1996) içerdiği görülmüştür. Bu sonuçlar, Ekinci ve Bal’ın (2019) LGS (2018) sınavının matematik sorularını YBT’ ye göre analiz ettikleri çalışmanın sonuçlarıyla örtüşmektedir. Ekinci ve Bal (2019), LGS (2018) sınavındaki matematik sorularının çoğunun yeni durumlara uygulama, doğrulama, yorumlama gibi üst düzey zihinsel becerileri ölçtüğünü belirtmişlerdir. Görüldüğü üzere, son yıllarda uygulanan LGS sınavlarında üst düzey zihinsel becerileri gerektiren sorulara oldukça yer verildiğinden söz edilebilir.

Çalışmanın sonucunda, TIMSS sınavlarına genel olarak baktığımızda MATH taksonomisinin gruplarından en fazla A grubundan soru sorulurken, B ve C gruplarından da soru sorulduğu görülmüştür. Bu bulgu sınavdaki soruların bir kısmının basit bir kısmının orta ve üst düzeyde sorular olduğunu göstermektedir (Smith vd., 1996). Taksonominin kategorilerine göre incelendiğinde TIMSS sınavlarındaki soruların çoğunlukla “A3-Rutin işlemler” ve “B1-Bilgi transferi” kategorilerinde sınıflandığı görülmüştür. Bununla birlikte, “C1-Doğrulama ve yorumlama” ile “C2-Çıkarımlar, tahminler ve karşılaştırmalar” kategorilerinde olan

üst düzey düşünme becerileri gerektiren sorulara da oldukça yer verilmiştir. Bu durum, TIMSS sınav sorularının işlem yapma, hatırlama ve uygulama gibi basit ve orta seviyede akıl yürütme becerileri gerektiren soruların yanında farklı problemler için uygun çözüm yolunu seçme, doğrulama, yorum yapma, tahmin etme, karşılaştırma gibi üst düzey düşünme becerileri gerektiren soruları da (Smith vd., 1996) içerdiğini göstermiştir. Bu çalışmanın bulguları, literatürdeki TIMSS sınav sorularını analiz eden çalışmalarla paralellik göstermektedir (Tetik, 2013; Uğurel vd., 2012). Uğurel ve diğerleri (2012) TIMSS sınavlarında ağırlıklı olarak “A3-Rutin işlemler” düzeyinde bilgi içeren soruların yer aldığını belirtirken, Tetik (2013), TIMSS sınavında en çok rutin problemleri çözme ve uygulamaya dönük soruların olduğunu, bunun yanında basit ve üst düzey akıl yürütme becerileri gerektiren soruların da bulunduğunu ileri sürmüştür.

MATH taksonomisine göre TEOG, LGS ve TIMSS sınavlarındaki soruları karşılaştırdığımızda; TEOG sınavlarında taksonominin gruplarından daha çok A grubundan soru sorulmuştur, C grubundan ise neredeyse hiç soru sorulmamıştır. LGS (2018) ve TIMSS sınavlarında A ve B gruplarından fazlaca soru sorulmasının yanında C grubundan da sorular sorulmuştur. Fakat LGS (2019) sınavında A grubundan hiç soru sorulmazken, B ve C gruplarından sorular sorulmuştur. Bu sonuçlar ışığında, TEOG sınavının öğrencilerin daha çok hatırlama, anlama, işlem yapma gibi basit düzeydeki matematiksel öğrenmelerini ölçtüğü söylenebilir. Buna karşın, LGS sınavlarında bu durumun değiştiği görülmektedir. LGS sınavlarında, öğrencilerin daha çok sözel ifadeleri matematiğe çevirme, problem çözerken uygun yöntemi seçme, farklı sorulara önceki öğrenmelerini transfer etme, akıl yürütme, yorumlama gibi üst düzey matematiksel öğrenmelerini ölçen sorulara yer verildiği görülmüştür. TIMSS sınavlarında ise hem hatırlama, anlama, işlem yapma gibi basit düzeydeki matematiksel öğrenmeleri ölçen sorular, hem de akıl yürütme, yorumlama, transfer etme, problem çözme gibi üst düzey matematiksel öğrenmeleri ölçen sorular mevcuttur. Sonuç olarak, LGS ve TIMSS sınavları yeni durumlara uygulama, doğrulama, yorumlama gibi üst düzey akıl yürütme becerileri gerektiren sorular içermelerinden dolayı benzer sınavlar iken; TEOG sınavları genellikle işlem becerilerinin ve formüllerin yoğun bir şekilde kullanıldığı alıştırmaları ve rutin işlemleri içerdiğinden bu sınavlardan farklılık göstermektedir. Delil ve Yolcu Tetik’in (2015) çalışmasında belirttiği gibi son zamanlarda liselere giriş sınav sorularında üst düzey düşünme gerektiren sorularda bir artıştan söz edilebilir. Taksonominin kategorilerine baktığımızda sonuçlar, TEOG ve TIMSS sınavlarında en çok “A3-Rutin işlemler” kategorisinden sorular olduğunu ortaya koymuştur. Benzer şekilde, sınav sorularını inceleyen çalışmaların sonuçları göz önünde bulundurulduğunda, MATH taksonomisine göre soruların en fazla “A3-Rutin işlemler” kategorisinde olduğu belirlenmiştir (Akhtar & Saeed, 2020; Aliustaoğlu & Tuna, 2015; Aygün vd., 2016; Uğurel vd., 2012). Bu durum, LGS sınavlarının analizinden elde edilen sonuçlarla çelişmektedir, çünkü LGS sınavlarının en çok “B1-Bilgi transferi” kategorisinden sorular içerdiği belirlenmiştir. Yeni sınav sistemi olan LGS sınavlarının uluslararası bir sınav olan TIMSS sınavına benzerliğinin ve üst düzey akıl

yürütme becerileri gerektiren sorulara fazlaca yer vermesinin sebebi Türkiye'nin uluslararası sınavlardaki matematik başarısını arttırmak istemesi olabilir.

Bu çalışmadan elde edilen bulgular ışığında, merkezi sınavlarda MATH taksonomisinin tüm grup ve kategorilerini, özellikle C grubunu, içerecek soruların bulunması önerilebilir. Ayrıca, öğrencilerinin ulusal ve uluslararası sınavlarda matematik başarılarını artırmak isteyen öğretmenlere, dersin işlenişinde MATH taksonomisini kullanarak, öğrencilerin akıl yürütme becerilerini geliştirebilmek için problem çözme, transfer etme, akıl yürütme, yorumlama, değerlendirme gibi üst düzey bilişsel beceri gerektiren etkinlik ve sorulara yer vermeleri önerilebilir.

Çıkar Çatışması ve Etik Bildirimi

Yazarlar arasında çıkar çatışması bulunmadığını ve tüm araştırmacıların çalışmaya eşit oranda katkı sunduğunu beyan etmiştir. Yazarlar tüm etik kurallara uyduklarını bildirmiştir.

Kaynakça

- Akhtar, M., & Saeed, D. (2020). Measurement of essential skills in mathematics: A comparative analysis of SSC (Grade-X) and GCE (O-Level) exam papers. *Journal of Education and Educational Development*, 7(1), 103-118. <http://dx.doi.org/10.22555/joeeed.v7i1.2661>
- Aliustaoğlu, F., & Tuna, A. (2016). Akademik Personel ve Lisansüstü Eğitimi Giriş Sınavı (ALES) matematik sorularının MATH Taksonomisine göre analizi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 126-137.
- Anderson, L.W. (2005). Objectives, evaluation, and the improvement of education. *Studies in Education Evaluation*, 31, 102-113. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2005.05.004>
- Anderson, L.W., Krathwohl, D.R., Airasian, P.W., Cruikshank, K.A., Mayer, R.E., Pintrich, P. R., & Wittrock, M.C. (2001). *Öğrenme öğretim ve değerlendirme ile ilgili bir sınıflama: Bloom'un eğitimin hedefleri ile ilgili sınıflamasının güncelleştirilmiş biçimi* (D. A. Özçelik, Çev.). Pegem Akademi.
- Aydın, B. (2003). Bilgi toplumu oluşumunda bireylerin yetiştirilmesi ve matematik öğretimi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 183-190.
- Aygün, B., Baran-Bulut, D., & İpek, A. S. (2016). İlköğretim matematik dersi sınav sorularının MATH taksonomisine göre analizi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 7(1), 62-88. <https://doi.org/10.16949/turcomat.97548>
- Başol, G. (2015). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme* (4. Baskı). Pegem Yayıncılık.
- Bekdemir, M., & Selim, Y. (2008). Revize edilmiş Bloom Taksonomisi ve cebir öğrenme alanı örneğinde uygulaması. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(2), 185-196.
- Bennie, K. (2005). The MATH taxonomy as a tool for analysing course material in Mathematics: A study of its usefulness and its potential as a tool for curriculum development. *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education*, 9(2), 81-95. <https://doi.org/10.1080/10288457.2005.10740580>
- Bloom, B., Englehart, M., Furst, E., Hill, W., & Krathwohl, D. (1956) *Taxonomy of educational*

objectives: The classification of educational goals. Handbook I: Cognitive domain. Longmans.

Çepni, S. (2009). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. Celepler Matbaacılık.

D'Souza, S.M., & Wood, L.N. (2003). Designing assessment using the MATH taxonomy. In L. Bragg, C. Campbell, G. Herbert, & J. Mousely (Eds.), *Mathematics education research: Innovation, networking, opportunity. Proceedings of the 26th Annual Conference of MERGA Inc.* (pp. 294-301). Deakin University.

Dalak, O. (2015). *TEOG sınav soruları ile 8. sınıf öğretim programlarındaki ilgili kazanımların Yenilenmiş Bloom Taksonomisine göre incelenmesi* (Tez No. 388903) [Yüksek lisans tezi, Gaziantep Üniversitesi-Gaziantep]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.

Delil, A., & Yolcu-Tetik, B. (2015). 8. sınıf merkezi sınavlardaki matematik sorularının TIMSS-2015 Bilişsel Alanlarına göre analizi. *Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(4), 165-184. <https://doi.org/10.18026/cbusos.87313>

Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi. (2003). TIMSS 1999 Üçüncü uluslararası matematik ve fen bilgisi çalışması ulusal rapor. Milli Eğitim Bakanlığı. http://earged.meb.gov.tr/earged/subeler/olcme_degerlendirme/dokumanlar/ulus_lararasi/timss_1999_ulusal_raporu.pdf

Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi. (2010). PISA 2009 projesi ulusal ön raporu. Milli Eğitim Bakanlığı. <http://earged.meb.gov.tr/pdf/pisa2009rapor.pdf>

Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi. (2013). PISA 2012 projesi ulusal nihai rapor. Milli Eğitim Bakanlığı. http://pisa.meb.gov.tr/?page_id=22

Ekinci, O., & Bal, A.P. (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. <https://doi.org/10.18506/anemon.462717>

Esen, C. (2018). *ALES matematik sorularının MATH taksonomisi ve öğrenme alanlarına göre incelenmesi* (Tez No. 504139) [Yüksek lisans tezi, Kastamonu Üniversitesi-Kastamonu]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.

Karaduman, H. (2015). *9.sınıf öğrencilerinin matematik dersi bilgilerinin MATH Taksonomi kullanılarak incelenmesi* (Tez No. 395283) [Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi-İzmir]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.

Kesgin, Ş. (2011). *Matematik öğretmen adaylarının soyut matematik dersindeki bilgilerinin MATH taksonomi çerçevesinde analizi* (Tez No. 296500) [Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi-İzmir]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.

Kratwohl, D.R. (2002). A revision of Bloom's taxonomy: An overview. *Theory into Practice*, 41(4), 212-218. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4104_2

Merriam, S.B. (1998). *Qualitative research and case study applications in education*. Jossey Bass.

Miles, M.B., & Huberman, A.M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook* (2nd ed). Sage Publications Inc.

Milli Eğitim Bakanlığı. (2013). Ortaöğretim kurumlarına geçiş yönergesi. Milli Eğitim

- Bakanlığı. http://oges.meb.gov.tr/docs2104/oges_vonerge.pdf
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2018). Sınavla öğrenci alacak ortaöğretim kurumlarına ilişkin merkezi sınav başvuru ve uygulama kılavuzu. Milli Eğitim Bakanlığı. <https://www.meb.gov.tr/sinavlar/dokumanlar>
- Senemoğlu, N. (2005). *Gelişim, öğrenme ve öğretim: Kuramdan uygulamaya* (12. Baskı). Gazi Kitabevi.
- Smith, G., Wood, L., Coupland, M., Stephenson, B., Crawford, K., & Ball, G. (1996). Constructing mathematical examinations to assess a range of knowledge and skills. *International Journal of Mathematics Education in Science and Technology*, 27(1), 65-77. <https://doi.org/10.1080/0020739960270109>
- Tetik, B. (2013). *İlköğretim 8. sınıf SBS ve OKS matematik sorularının TIMSS 2007 Bilişsel Alanlarına göre analizi* (Tez No. 350954) [Yüksek lisans tezi, Celal Bayar Üniversitesi-Manisa]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.
- Uğurel, I., Morali, S.H., & Kesgin, Ş. (2012). OKS, SBS ve TIMSS matematik sorularının 'MATH taksonomi' çerçevesinde karşılaştırmalı analizi. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(2), 423-444.
- Wood, L.N., & Smith, G.H. (2002, 1-6 July). *Perceptions of difficulty*. Proceedings of 2nd International Conference on the Teaching of Mathematics, Hersonissos, Greece.
- Yakalı, D. (2016). *TEOG sınavlarındaki matematik sorularının Yenilenmiş Bloom Taksonomisi ve öğretim programına göre değerlendirilmesi* (Tez No. 435883) [Yüksek lisans tezi, Adnan Menderes Üniversitesi-Aydın]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2013). *Nitel araştırma yöntemleri* (9. baskı). Seçkin Yayınları.

Extended Abstract

Mathematics and mathematics education has an important role in the development and progress of a country. Mathematics is a science that forms the basis of many branches of science, contributes to their development, affects and is affected by them. Mathematics education provides the development of high level reasoning skills such as problem solving, communication, scientific and creative thinking (Aydın, 2003). Therefore, mathematics is one of the leading courses used in determining students' achievement levels and mental skills in national and international exams at primary and secondary education levels. The quality of the questions in the national and international exams is of great importance in achieving the purpose of the exams. Taxonomies are used to assess the quality of the questions. The most widely used taxonomy is Bloom's taxonomy (Bloom et al., 1956). Bloom taxonomy made great contributions to the acquisition of high-level thinking skills such as analysis, synthesis and evaluation. Smith et al. (1996) developed the MATH (The Mathematical Task Hierarchy) taxonomy, which is a modification of the Bloom taxonomy, to eliminate the limitations of the Bloom's taxonomy and create a math-specific taxonomy. MATH taxonomy prepared in order to classify and evaluate mathematics questions, mathematical skills and concepts (Smith et al., 1996). In the taxonomy, there are three

main groups that are A, B and C. The group A has three categories, the group B has two categories, and the group C has three categories. In total, there are eight categories (Wood, & Smith, 2002). The categories of group A are “A1: Factual knowledge”, “A2: Comprehension” and “A3: Routine use of procedures”, the categories of group B are “B1: Information transfer”, “B2: Application in new situations” and the categories of group C are “C1: Justifying and interpreting”, “C2: Implications, conjectures and comparisons” and “C3: Evaluation”. In the literature, there are some studies conducted to examine some national (math exam questions in schools, OKS, SBS, ALES questions) and international (TIMSS) questions according to the MATH taxonomy (Aliustaoğlu, & Tuna, 2015; Aygün et al., 2016; Esen, 2018; Uğurel et al., 2012). Since assessing the quality of the questions in the national and international exams is an important issue, the main aim of this study was to classify mathematics questions in TEOG, LGS and TIMSS for grade 8 according to MATH taxonomy groups and categories.

Document analysis is the process of collecting existing records and documents and coding them according to a specific norm or system (Yıldırım, & Şimşek, 2013). Since the current study classified and evaluated mathematics questions in TEOG, LGS and TIMSS for grade 8 according to MATH taxonomy groups and categories, document analysis method was used as data collection method. The data of this descriptive study was 80 mathematics questions in the TEOG exams applied to 8th grade students in 2015-2016 and 2016-2017 academic years, 20 mathematics questions asked in the LGS in 2018, 20 mathematics questions asked in the LGS in 2019 and 79 mathematics questions asked in TIMSS-2011, and 15 mathematical questions announced in TIMSS-2015. In order to examine the research data MATH taxonomy coding scheme and document analysis matrix with percentage and frequency values developed by the researchers were used.

According to results of the study, in the TEOG exams, while most of the questions were asked from the group A, almost no question was asked in the group C. Moreover, in the LGS and TIMSS exams, more questions were asked from the A and B groups, as well as the questions belonged to the group C. When we look at the categories of the MATH Taxonomy, questions from the “A3: Routine use of procedures” and “B1: Information transfer” categories were asked in the TEOG, LGS and TIMSS exams; on the other hand, in the TIMSS exams, the questions were asked from “C1: Justifying and interpreting” and “C2: Implications, conjectures and comparisons” categories that require high-level thinking skills. The LGS questions are prepared to measure higher level skills than TEOG questions. According to the MATH taxonomy, while more questions were asked in the TEOG exam from the “A3: Routine use of procedures” category, which includes the student's exercises in the classroom, in the LGS exam, more questions were asked from the “B1: Information transfer” category in which the student has the ability to convert information from one form to another form and “B2: Application in new situations” category, which includes the student's selection and application of the appropriate algorithm in new situations. In conclusion, the results

of the study revealed that while most of the questions were asked from “A3: Routine use of procedures” in TEOG exams, few questions were asked from B and C groups in these exams. However, LGS and TIMSS exams give higher place to B and C groups that require high-level thinking skills. In particular, the questions belonged to the group C were mostly placed in LGS (2019) and TIMSS exams.