



Yenilenmiş Bloom Taksonomisine Göre LGS ve TIMSS Matematik Sorularının Karşılaştırmalı İncelenmesi

Özgü Yalçın Çer ^{1*}

¹ Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Yozgat Bozok Üniversitesi Doktora Öğrencisi, Yozgat, Türkiye

Özet

Bu araştırmanın amacı, LGS ve TIMSS matematik sorularının yenilenmiş Bloom taksonomisine göre karşılaştırmalı incelenmesidir. 2021 LGS matematik soruları ve 2015 TIMSS 8. sınıf matematik sorularının yenilenmiş Bloom taksonomisine göre karşılaştırmalı incelenmesini amaçlayan bu çalışma nitel bir araştırmadır. Araştırmanın verilerinin toplanmasında nitel araştırma yöntemlerinden biri olan doküman incelemesi kullanılmıştır. Çalışmanın veri toplama aracı 2021 LGS matematik soruları (A kitapçığı) ve 2015 TIMSS 8. sınıf matematik sorularıdır. LGS matematik soruları ve TIMSS 8. sınıf matematik soruları betimsel olarak analiz edilmiştir. Bilgi boyutu açısından bakıldığında hem LGS matematik sorularının hem de TIMSS sorularının işlemsel bilgi ve kavramsal bilgi boyutunda olduğu, LGS sorularında işlemsel bilgi boyutu oranının daha fazla olduğu, TIMSS sorularında ise işlemsel bilgi boyutuyla kavramsal bilgi boyutu oranının yaklaşık olarak benzer olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bilişsel süreç boyutu açısından, her iki sınavda da üst düzey düşünme becerilerini ölçen sorulara az yer verildiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlardan hareketle, hem LGS hem de TIMSS sınavlarında üst düzey düşünme becerilerini ölçen sorulara yer verilebilir. İleride yapılacak olan araştırmalarda TIMSS'in bilişsel alanlarına yönelik sorular analiz edilebilir.

Makale

Geçmişi:

Alındı:
29/03/2023

Revize Edildi:
07/06/2023

Kabul Edildi:
12/09/2023

Anahtar

Kelimeler:

LGS;
TIMSS;
Yenilenmiş
Bloom
taksonomisi

Atf için:

Yalçın Çer, Ö. (2023). Yenilenmiş Bloom taksonomisine göre LGS ve TIMSS matematik sorularının karşılaştırmalı incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(2), 99-134. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/amauefd>

*Sorumlu Yazar Özgü Yalçın Çer ✉ ozgusum916@gmail.com

ISSN: 2146-7811, ©2023 Amasya Üniversitesi



Comparative Analysis of LGS and TIMSS Mathematics Questions According to the Revised Bloom Taxonomy

Özgü Yalçın Çer ^{1*}

¹ Graduate Education Institute, Yozgat Bozok University PhD Student, Yozgat, Turkey

Abstract

The aim of the research is to compare the 2021 LGS math questions and 2015 TIMSS 8th-grade math questions according to the revised Bloom taxonomy. This study, which aims to comparatively examine 2021 LGS math questions and 2015 TIMSS 8th-grade math questions according to the revised Bloom taxonomy, is qualitative research. Document analysis, one of the qualitative research methods, was used to collect the data of the study. The data collection tool of the study is 2021 LGS math questions (booklet A) and 2015 TIMSS 8th grade math questions. LGS math questions and TIMSS 8th-grade math questions were analyzed descriptively. In terms of knowledge dimension, it was concluded that both LGS mathematics questions and TIMSS questions were in the procedural knowledge and conceptual knowledge dimensions, the procedural knowledge dimension ratio was higher in LGS questions, and the procedural knowledge dimension and the conceptual knowledge dimension ratio in TIMSS questions were approximately similar. In terms of cognitive process dimension, it was concluded that questions measuring high-level thinking skills were not included in both exams. Based on these results, questions measuring higher-order thinking skills can be included in both LGS and TIMSS exams. In future research, questions on the cognitive domains of TIMSS can be analyzed.

Article History:

Received:
29/03/2023

Revised:
07/06/2023

Accepted:
12/09/2023

Keywords:

LGS;
TIMSS;
Revised Bloom
Taxonomy

To cite this article:

Yalçın Çer, O. (2023). Comparative analysis of LGS and TIMSS mathematics questions according to the revised Bloom taxonomy . *Amasya Education Journal*, 12(2), 99-134. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/amauefd>

*Corresponding Author Ozgu Yalçın Çer ozgusum916@gmail.com

ISSN: 2146-7811, ©2023 Amasya University

Giriş

Öğretim kurumları, öğrencinin ilgi, gereksinim, beceri ve yeteneklerinden yola çıkarak onları iş yaşamına, mesleğe ve bir sonraki öğretim düzeyine hazırlamakla sorumludur (Gedikoğlu, 2005). Bu hazırlığın sonucunda veya sürecinde hangi kapsamda ve düzeyde olursa olsun öğrenme durumlarının sınanması bir gerekliliktir. Sınamanın temel amacı ise, kişilerin belirli bir alana özgü bilgi ve becerilerini ölçmektir. Sınavlar, öğrencilerin bilgi ve beceri düzeylerine yönelik isabetli kararlar verilebilmesi için bir gerekliliktir. Bu sınavlar genellikle iki türlü yapılmaktadır. Bunlardan birincisi, okul başarısını değerlendirmeye yönelik öğretmenler tarafından yapılan sınavlardır, diğeri ise merkezi olarak uygulanan sınavlardır (Büyüköztürk, 2016).

Merkezi sınav adı altında ülkemizde ortaöğretime geçişte çeşitli sınavlar uygulanmıştır. Bu sınavların ortaya çıkışının birçok nedeni vardır. Okullar arasındaki nitelik farkı, nitelikli olan okullara talebin fazla olması ve okullardaki kontenjanların sınırlı olması merkezi sınav sürecinin başlamasını zorunlu haline getirmiştir (Reyhanlıoğlu ve Tiryaki, 2021). Ortaöğretime geçişte uygulanan bu sınavların geçmişini incelendiğinde, 2008 yılında Seviye Belirleme Sınavı (SBS) uygulaması başlatılmıştır. SBS, ilköğretimin 6, 7 ve 8. sınıflarının katılımıyla, öğrencilerin, o sınıf seviyelerindeki öğretim programlarında yer alan kazanımları elde etme düzeyinin ölçüldüğü sınavlardır (Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), 2010). 2013-2014 eğitim öğretim yılı itibarıyla SBS kaldırılmış ve Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş (TEOG) sınavı yürürlüğe girmiştir. TEOG sınavı yalnızca sekizinci sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. 2017-2018 eğitim öğretim yılında ise yaşanan olumsuzluklar ve eğitim politikaları kapsamında TEOG sınavına son verilmiş, Liselere Geçiş Sistemi (LGS) yürürlüğe girmiştir (Reyhanlıoğlu ve Tiryaki, 2021). 8. sınıf müfredatları dikkate alınarak geliştirilen LGS, nitelikli okullara öğrenci seçmek amacıyla uygulanmaktadır. Bu sınavda soruların hepsi çoktan seçmeli olmakla birlikte 20 matematik sorusu sorulmaktadır (MEB, 2020).

Ülkemiz uluslararası uygulanan merkezi sınavlara da katılmaktadır. Bunlardan biri “Trends in International Mathematics and Science Study” (TIMSS), Türkçe adıyla Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması adlı sınavdır. “International Association for the Evaluation of Educational Achievement” (IEA), Türkçe adıyla Uluslararası Eğitim Başarısını Değerlendirme Kurumu’nun ilk defa 1995 yılında yaptığı ve dört yılda bir uyguladığı bu sınav dördüncü ve sekizinci sınıf öğrencilerinin fen ve matematik başarısını ölçen uluslararası düzeyde bir sınavdır. 2011 yılından başlayarak 67 ülkenin katıldığı bu sınavın amacı, öğrencilerin akademik başarısını ölçmek ile birlikte öğrencilere, öğretmenlere, okul yöneticilerine ve velilere öğretmen yeterliliği, program, öğrencilerin okul memnuniyeti gibi alanlarda dönüt ve değerlendirme vermektir (Gonzalez ve Miles, 2001; TIMSS, 2015). TIMSS doğru bir şekilde uygulanıp analiz edildiği takdirde farklı eğitim sistemlerine yönelik küresel rekabet konusunda uluslararası karşılaştırmalar yapmak, okullara öğretim programlarının gelişimine yönelik ışık tutmak, okul ortamları ve kaynakları hakkında bilgi toplamak konularında yardımcı olmaktadır (Oral ve McGivney, 2011). TIMSS’in amacı, öğrencilerin akademik başarılarının sürece bağlı olarak nasıl değiştiğiyle ilgili olarak katılan her ülkeye geri bildirim sunmaktır. Böylelikle öğrencilerin akademik başarıları ortaya çıkartılıp izlenmekte ve öğretim programlarına yönelik derin ve ayrıntılı bilgiler elde edilmektedir. Bu yönüyle, ülkeler öğrencilerin akademik başarılarına göre gelişimlerini görebilmekte ve diğer ülkelerle kendilerini karşılaştırarak değerlendirmeler yapabilmektedirler. Çünkü TIMSS sınavında sorulan sorular sonuç çıkarma, çıkarımda bulunma, kestirim yapabilme ve problem çözme gibi üst düzey düşünme becerileri ölçmektedir (Eğitim Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı (EARGED), 2003; Gonzales ve Miles, 2001).

LGS ile TIMSS sınavlarındaki matematik sorularıyla öğrenenlerin önceden sahip oldukları kavramsal bilgiler arasında ilişki kurması, öğrenenin matematiğe karşı olumlu bir tutum kazanması, matematiksel kavramları neden ve nasıl kullandığını anlamasına yardımcı olmak ve bilişsel gelişimine katkı sağlamak amaçlanmıştır (Olkun ve Toluk, 2003). Bununla birlikte, bu tür soruların kapsamı, çocukların çevrelerindeki örüntüleri fark etmesini, problem çözebilmesini, varsayımlar geliştirip bunları deneyebilmesini, akıl yürütebilmesini, çocuklarda matematiksel sorgulama becerisini geliştirebilmesini, eleştirel ve yaratıcı düşünebilmesini ve matematiksel kavramlarla iletişim kurabilmesini sağlar nitelikte olmalıdır. Özellikle bilişsel düzey bakımından ayrılan sorular bilgiyi işlemeye, üretmeye, kestirimde ve çıkarımda bulunmaya ve problem çözmeye odaklanmalıdır (Olkun ve Toluk, 2003). Çünkü matematik öğretimi, problem çözme stratejilerini kavramayı, matematiksel düşünmeyi, matematiğe karşı olumlu tutum içinde olmayı, üst düzey düşünmeyi ve matematiğin yaşamdaki önemini anlamayı ele alan kapsamlı ve zengin bir süreçtir (Olkun ve Toluk, 2003). Bu öğretim sürecinde öğrenciler, problem

çözmeye odaklanarak çözümlenme, tartışma, oluşturma, birleştirme ve muhakeme etme becerilerini ortaya çıkartacaklardır (Skemp, 1986).

LGS sınavında matematik dersi kapsamındaki üniteler incelendiğinde, “Sayılar ve İşlemler” öğrenme alanında öğrencilerden çarpanlar ve katlar, üslü ve kareköklü ifadeler; “Veri İşleme” öğrenme alanında, uygun veriyle grafikler ve tablo hazırlaması ve bu çizelgelerin yorumlamasına yönelik olarak verilerin analizi; “Olasılık” öğrenme alanında basit olayların olma olasılığı; “Cebir” öğrenme alanında birinci ve ikinci dereceden denklemler, cebirsel ifadeler, çarpanlara ayırma, özdeşlikler ve eşitsizlikler ile ilgili problemler; “Geometri ve Ölçme” öğrenme alanında üçgenler, eşlik ve benzerlik, geometrik cisimler ile dönüşüm geometrisi olduğu görülmektedir (MEB, 2020). TIMSS’de ise matematik alanı ile ilgili 8. sınıf düzeyindeki soruların %30’u sayılar ve işlemler, %20’si olasılık ve veri toplama, %30’u cebir ve %20’si geometri öğrenme alanlarına yöneliktir. Bu alanların içinde ise “bilgi, uygulama ve sonuç çıkarma” düzeyleri olmak üzere üç bilişsel düzey bulunmaktadır. Bilgi düzeyindeki sorular (%35) matematiksel kavramları, olguları ve yöntemleri bilmeyi; uygulama düzeyindeki sorular (%40) kavramsal ve bilgisel anlama ile uygulamayı; sonuç çıkarma düzeyindeki sorular (%25) ise basit ve geleneksel olmayan problemleri farklı yöntemlerle çözmeyi amaçlamaktadır (Mullis ve ark., 2009). TIMSS sınavlarıyla öğrencilerin bilgi, uygulama ve sonuç çıkarma düzeylerinde kazanımlara ulaşmış olması beklenmektedir. Bilgi düzeyinde öğrencinin sayı, sembol ve uzamsal ilişkilere yönelik temel gerçekleri kolaylıkla hatırlaması ve bunu problem çözme durumlarına yansıtması amaçlanmaktadır. Uygulama düzeyinde, öğrencinin kavramlar ve yöntemler ile problemlere aşina olması, verilen gerçek yaşam durumlarına uygun problem kurabilmesi hedeflenmektedir. Sonuç çıkarma düzeyinde ise öğrencinin yeni ve alışılmadık durumlarda ortaya çıkan sorunlara yönelik sezgisel ve tümevarımsal akıl yürütmesi, bilgi ve becerilerin yeni durumlara aktarabilmesi, mantıksal çıkarımlar yapabilmesi ve sonuçları gerekçelendirebilmesi, analiz edebilmesi ve değerlendirme yapabilmesi hedeflenir (Grønmo ve ark., 2015).

Yukarıdaki açıklamalara göre, bu tür sınavlarda sorulan soruların daha çok Bloom taksonomisinin bilişsel öğrenme basamakları göz önünde bulundurularak hazırlandığı görülmektedir (Ralph, 1999; Thompson, 2008). Bloom taksonomisi altı ana basamaktan oluşmaktadır (Bloom, 1956): Bilgi, Kavrama, Uygulama, Analiz, Sentez, Değerlendirme. Taksonomideki ilk adım bilgi edinmeye odaklanmaktadır ve bu aşamada öğrenciler bilgileri hatırlar, ezberler, listeler ve tekrarlar (Coffey, 2008). Daha açık bir anlatımla, tanım, formül, sembollerini hatırlarlar, önemli bilgi ve fikirleri bilirler, konu alanına yönelik bilgiye sahip olurlar, bilgiyi gördükleri zaman tanırlar, sorulunca söylerler (Birgin, 2016). İkinci aşamada, öğrenciler bilgileri sınıflandırır, tartışır, tanımlar ve açıklarlar (Coffey, 2008). Kendilerine sunulan bilgiyi farklı grafik, şekil, tablo ve cebirsel biçimde gösterebilirler, örnek verebilirler, yorumlayabilirler, farklı gösterim biçimleri arasında transfer yapabilirler (Birgin, 2016). Üçüncü aşamada öğrendiklerini gösterir, yorumlar ve yazarlar ve problem çözerler (Coffey, 2008). Bilgi ve kavrama düzeyinde elde edilen bilgi ve beceriyi bir problem durumunda uygulamaları ve yorumları (Birgin, 2016). Dördüncü aşamada, sonuçları tahmin edebilir, çıkarımda bulunabilir, verilen olay ve durumlardan genellemelere ulaşabilir, farklı alanlardaki bilgiler arasında bağlantılar kurabilirler (Birgin, 2016). Beşinci aşamada yeni bir proje, ürün veya bakış açısı oluştururlar (Coffey, 2008). Daha açık bir anlatımla, yeni bir teori ve kuram ortaya koyabilirler, kuram ve teorilerin geçerliliğini test edebilirler, özgün bir çözüm yolu geliştirebilirler (Birgin, 2016). Son aşamada ise bu bilgiler üzerinde tartışır, savunur, destekler ve görüşlerini değerlendirirler (Coffey, 2008). Yeni bir fikir, kuram veya teoriler arasında karşılaştırmalar yapabilirler, kuramı veya teoriyi iç ve dış ölçütlerle karşılaştırabilirler (Birgin, 2016). Bilgi basamağından değerlendirme basamağına kadar oluşturulan kategoriler somuttan soyuta, basitten karmaşığa doğru ve birbirinin ön koşulu olacak şekilde doğru sıralanmıştır. Yani, daha basit bir kategori, bir sonraki daha karmaşık olanın ön koşuludur (Krathwohl, 2002).

Bloom’un taksonomisinin bilişsel süreç boyutunun altı ana kategorisinin karmaşıklığı, basamakların birbirine karışmasının engellenmesi, üst düzey bilişsel bilgilerin tam anlamıyla ifade edilebilmesi nedenleriyle taksonomi yeniden gözden geçirilmiştir (Anderson ve ark., 2001). Bu bakımdan, Bloom’un taksonomisi, “Bilgi Birikimi ile Bilişsel Süreç” boyutlarıyla üst düzey düşünme süreçleri belirli basamaklar bağlamında yeniden oluşturulmuştur. Bilgi birikimi boyutu; “olgulara dayanan bilgi”, “kavramsal bilgi”, “işlemsel bilgi” ve “bilgi ötesi bilgi” olarak yapılandırılırken bilişsel süreç boyutu “hatırlama”, “anlama”, “uygulama”, “analiz”, “değerlendirme” ve “sentez” biçiminde yapılandırılmıştır. Daha açık bir anlatımla, hatırlama basamağında, bilgiyi bilişten geri çağırma olarak “anımsama ve tanıma”yı; anlama basamağında, deneyimlerden anlam oluşturma olarak “yorumlama, örnekleme, çıkarım yapma, karşılaştırma, sınıflandırma, özetleme ve açıklama”yı tanımlamışlardır. Uygulama basamağında, verilen bir durumla ilgili yöntemi uygulama olarak “uygulama ve yürütme”yi; çözümlenme basamağında, bir kavramı parçalarına ayırma ve parçaların bütününe ilişkisini açıklama olarak “ayırma etme, affetme ve

düzenleme"yi ifade etmişlerdir. Değerlendirme basamağında ölçütlere dayanarak yargıda bulunma olarak "eleştirme ve kontrol etme"yi; yaratma basamağında ise yeni bir şey oluşturmak için yeni bir yapının öğelerinin farkına varma olarak "planlama, oluşturma ve üretme"yi bilişsel sürecin altı boyutu olarak tanımlamışlardır (Anderson ve ark., 2018). Aşağıdaki Tablo 1'de bilgi ve bilişsel süreç boyutlarının kısaca açıklamalarına yer verilmiştir (Anderson ve ark., 2018):

Tablo 1. Yenilenmiş Bloom Taksonomisinin Bilgi Boyutu ve Bilişsel Süreç Boyutu (Anderson ve ark., 2018).

Bilgi Boyutu	Bilişsel Süreç Boyutu
Olgusal Bilgi: Bir disipline ilişkin herhangi bir problemi çözebilmek için öğrenilmesi gereken temel bilgilerdir.	Hatırlama: Daha önce öğrenilmiş olan bilginin hatırlanması, bu yolla uzun süreli bellekteki bilgiye erişilmesidir.
Kavramsal Bilgi: Bir konu alanının organize edilmesi, yapılandırılması; farklı bilgi parçacıklarının daha sistematik olarak birbiriyle ilişkilendirilip bütünleştirilmesi konularında bireylerin sahip olduğu bilgilerdir.	Anlama: Önceden edinilmiş bilgiler ile yeni bilgiler arasında ilişki kurma sürecidir. Öğrenci, bilgiyi bir ifade biçiminden başka bir ifade biçimine çevirebilir.
İşlemsel Bilgi: İşlem yolu bilgisine sahip olma durumunu ifade eder, bir şeyin nasıl yapılacağına yönelik bilgidir.	Uygulama: Problemleri çözme ve alıştırmaları yapmaya yönelik işlemlerden yararlanılmasıdır. Bu basamakta öğrenciden, problemi çözmek için gerekli olan işlemi belirlemesi, seçtiği işlemi kullanarak problemi çözmesi beklenir.
Üstbilişsel Bilgi: Biliş ile ilgilidir ve kişinin kendi bilişinden haberdar olması, bilgi sahibi olması anlamına gelmektedir.	Çözümleme: Materyalin onu oluşturan parçalarına ayrılması ve bu parçaların birbiri ve bütün ile nasıl bir ilişkide olduğunun belirlenmesine yöneliktir.
	Değerlendirme: Ölçütler ya da standartlara dayalı yargılama yapılması sürecidir. Öğrenciler bu süreçte, belirli bir örneğin ilgili kategoriye girip giremeyeceği ya da bir işlemin bir probleme uygun olup olmadığı konusunda yargılama yapabilirler.
	Yaratma: Öğelerin ya da kısımların zihinde daha öncekinden farklı olarak bir örüntü ya da yapı şeklinde organize edilmesi sürecidir.

Tablo 1'e göre, boyutlar incelendiğinde bu boyutlarla düşünme süreçlerinin ele alındığı görülmektedir. Bu düşünme süreçleri, Bloom ve arkadaşları tarafından alt ve üst düzey düşünme becerileri olarak yapılandırılmıştır (Brown, 2004). Bu düşünme becerilerinin seviyeye göre sıralanmış altı farklı düşünmeye yönelik beceriden oluştuğu görülmektedir. Bu yönüyle, bu taksonomide bilgi, kavrama, uygulamayla alt düzey düşünme becerileri; analiz, sentez ve değerlendirmeye üst düzey düşünme becerileri yer almaktadır (Bloom ve ark., 1974). Yenilenmiş Bloom taksonomisine göre, analiz, sentez ve değerlendirme basamaklarının çözümleme, yaratma ve değerlendirme olduğu düşünüldüğünde, bu basamakların sırasıyla analitik, yaratıcı ve eleştirel düşünme becerilerinde karşılık bulduğu görülmektedir (Şahinel, 2002). Çünkü, çözümleme düzeyindeki becerileri açıklayan davranışlar şunları içerir: farklılaştırmak, ayırt etmek, sonuç çıkarmak, olumlu/olumsuz tarafları karşılaştırmak, ilişki kurmak ve ana hatlarını belirtmek (O'Tuel ve Bullard, 1993). Bu durum dikkatli bir biçimde incelendiğinde, çözümlemenin analitik düşünmeyi karşıladığı görülecektir. Üst düzey düşünmenin ikinci basamağı olan değerlendirme, karar almanın değerlendirilmesi anlamına gelir. Bu basamakta yer alan beceriler; tartışmak, savunmak, yargılamak, derecelendirmek, karar vermek, değer vermek, doğrulamak ve eleştirmektir. Değerlendirme basamağı da eleştirel düşünmeyle özdeşleşmektedir. Yaratma basamağında yer alan beceriler ise üretmeyi, tasarlamayı, birleştirmeyi, planlamayı ve organize etmeyi içerir (O'Tuel ve Bullard, 1993). Bu nedenle, "yaratma" ile ilgili oluşan beceriler, yaratıcı düşünmeyi ortaya koymaktadır.

Bloom taksonomisi, dünya çapında öğretim ve değerlendirmede ve matematik eğitiminde hala yaygın olarak kullanılmaktadır (Thompson, 2008). Benzer şekilde, hedeflerin belirlenmesini kolaylaştırması ve öğretmenlere yol göstermesi açısından Bloom taksonomisi Türkiye’de de diğer taksonomilere oranla daha fazla kabul görmüştür (Tuncer, 2020). Öğretmenler, farklı düzeylere göre dersin hedeflerini belirlemek, sorular hazırlamak ve öğrenenlerin bilişsel aktivite seviyelerini artırmak için taksonomiye uzun yıllardır kullanmaktadır. Başka bir ifadeyle, ölçme değerlendirme sürecinde de sınıflandırmaya uygun sorular hazırlanmasında taksonomiden yararlanılmaktadır (Cullinane, 2009).

Bu çalışma bağlamında alanyazın tarandığında, araştırmacıların çoğunlukla Bloom taksonomisinden yararlandığı görülmektedir (Başol ve ark., 2016; Dalak, 2015; Delil ve Yolcu Tetik, 2015; Ekinci ve Bal, 2019; Karaman ve Bindak, 2017; Şahin, 2022; Şimşek, 2021; Üzümcü ve İpek, 2022; Yakacı, 2016; Yılmaz ve Doğan 2022). Delil ve Yolcu Tetik (2015), 8. sınıf merkezi sınavlardaki matematik sorularını TIMSS 2015 bilişsel alanlarına göre analiz etmiştir. Dalak (2015), 2013-2014 güz dönemi TEOG sınav soruları ile 8. sınıf öğretim programlarındaki kazanımları yenilenmiş Bloom taksonomisine göre değerlendirmiştir. Yakacı (2016), 2013-2014, 2014-2015 güz ve bahar dönemi TEOG sınavlarındaki matematik sorularını yenilenmiş Bloom taksonomisi ve öğretim programına göre değerlendirilmiştir. Başol ve ark. (2016), TEOG matematik sorularını MEB kazanımlarına, TIMSS seviyelerine ve yenilenen Bloom taksonomisine göre incelemişlerdir. Karaman ve Bindak (2017), ilköğretim matematik öğretmenlerinin sınav soruları ile 2013-2014 ve 2014-2015 güz dönemi TEOG matematik sorularının yenilenmiş Bloom taksonomisine göre dağılımını incelemişlerdir. Ekinci ve Bal (2019) yaptıkları çalışmada, 2018 LGS matematik sorularını öğrenme alanları ve yenilenmiş Bloom taksonomisi bağlamında değerlendirmişlerdir. Şimşek (2021), ilköğretim matematik öğretmenlerinin sınav soruları ile LGS matematik sorularını matematik öğretim programı ve yenilenmiş Bloom taksonomisine göre değerlendirmiştir. Yılmaz ve Doğan (2022), LGS matematik sorularını öğrenme alanları ve yenilenmiş Bloom taksonomisine göre incelemişlerdir. Üzümcü ve İpek (2022), LGS matematik sorularını yenilenmiş Bloom taksonomisi ve ortaokul matematik dersi öğretim programı kazanımlarına göre incelemişlerdir. Şahin (2022), LGS matematik sorularını matematik dersi öğretim programına ve yenilenmiş Bloom taksonomisine göre değerlendirmiştir.

Bu açıklamalar dikkate alındığında çalışmanın yapılma nedeni ilk olarak, alanyazında yapılan çalışmalar incelendiğinde, TEOG matematik sorularının (Başol ve ark., 2016; Dalak, 2015; Delil ve Yolcu Tetik, 2015; Karaman ve Bindak, 2017; Üzümcü ve İpek, 2022; Yakacı, 2016) veya LGS matematik sorularının Bloom taksonomisine göre değerlendirildiği (Ekinci ve Bal, 2019; Şahin, 2022; Şimşek, 2021; Yılmaz ve Doğan, 2022) çalışmaların olmasıdır. TIMSS matematik sorularının Bloom taksonomisine göre incelendiği ve LGS ile TIMSS matematik sorularının yenilenmiş Bloom taksonomisine göre karşılaştırılarak incelendiği bir araştırmaya rastlanmamıştır. İkinci olarak, öğrencilerin problem çözme, çözümlenme, tartışma, oluşturma, birleştirme ve muhakeme etme gibi üst düzey düşünme becerilerine odaklanan öğretimin sürecinin (Skemp, 1986) LGS ve TIMSS sorularında karşılığını bulup bulmadığını sınavları karşılaştırarak ortaya çıkarmaktır. Üçüncü olarak, LGS ve TIMSS sorularında yenilenmiş Bloom taksonomisinin çözümlenme, değerlendirme ve yaratma basamaklarıyla ilişkili olan analitik, eleştirel ve yaratıcı düşünme (Şahinel, 2002) becerilerinin ne düzeyde karşılığını bulduğunu ortaya çıkarmaktır. Çünkü gerek ulusal ve gerekse uluslararası merkezi sınavlardaki sorularla çocuklar çevrelerindeki örüntüleri fark etmeli, problem çözebilmeli, akıl yürütebilmelidir. Aynı zamanda, bu sorularla çocuklarda matematiksel sorgulama, eleştirel ve yaratıcı düşünme ve matematiksel kavramlarla iletişim kurabilme becerilerini geliştirmek amaçlanmalıdır (Olkun ve Toluk, 2003). Eğitimin her düzeyinde öğrencilerin ilgi, zeka ve yeteneklerine uygun düşünme becerileri kazandırılmalı, eğitim sistemleri düşünen, üreten ve eleştiren bireyler yetiştirmeye odaklanmalı; eğitim programları öğrencilere düşünme becerilerini kazandırmaya yönelik hazırlanmalıdır (Özden, 2003; Seferoğlu ve Akbıyık, 2006). Dördüncü olarak, farklı eğitim sistemlerine yönelik küresel rekabet konusunda uluslararası karşılaştırmalar yapan, okullara öğretim programlarının gelişimde ışık tutan, okul ortamları ve kaynakları hakkında bilgi toplama konularında yardımcı olan (Oral ve McGivney, 2011), uygulanan ülkeler için önemli, uluslararası merkezi sınav olan TIMSS ile ülkemizde uygulanan LGS matematik sorularının Bloom taksonomisinin bilgi ve bilişsel süreç boyutu bakımından ne kadar benzeştiğini ortaya koymaktır (EARGED, 2003; Gonzales ve Miles, 2001). Beşinci olarak, yenilenmiş Bloom taksonomisinin gittikçe karmaşıklaşan, aşamalı sınıflanan basamakları olan olgusal, kavramsal, işlemsel ve üstbilişsel bilgi boyutunun LGS ve TIMSS sorularında karşılığını nasıl bulduğunun ortaya çıkarılmasıdır. Çünkü, yenilenmiş Bloom taksonomisinin olgusal, kavramsal, işlemsel ve üstbilişsel bilgi boyutlarının bilinmesi, öğrencilerin ne öğrendiklerinin ayırt edilmesine, farklı konu ve derslere yönelik bilgi türlerinin bilinmesine, öğrenci düzeyine uygun bilgi türlerinin düzenlenmesine yardımcı olur (Anderson ve ark., 2018). Son olarak, 2021 LGS Matematik sorularının seçilmesinin nedeni, çalışmanın yapıldığı tarihte yapılmış olan son LGS olmasıdır. Benzer şekilde, 2015 TIMSS Matematik sorularının seçilmesinin nedeni çalışmanın

yapıldığı tarihte yayımlanan son TIMSS matematik sorularının olmasıdır. Tüm bu açıklamalar doğrultusunda, bu araştırmanın problemini “2021 LGS matematik soruları ve 2015 TIMSS 8. Sınıf matematik sorularının yenilenmiş Bloom taksonomisinin bilgi ve bilişsel süreç boyutuna göre dağılımı nasıldır?” sorusu oluşturmaktadır.

Bu araştırmanın genel amacı, 2021 LGS matematik soruları ve 2015 TIMSS 8. Sınıf matematik sorularının yenilenmiş Bloom taksonomisine göre karşılaştırmalı incelenmesidir. Bu genel amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara yanıt aranacaktır:

1. 2021 LGS matematik soruları ile 2015 TIMSS 8. sınıf matematik sorularının yenilenmiş Bloom taksonomisinin bilgi boyutuna göre dağılımı nasıldır?
2. 2021 LGS matematik soruları ile 2015 TIMSS 8. sınıf matematik sorularının yenilenmiş Bloom taksonomisinin bilişsel süreç boyutuna göre dağılımı nasıldır?

Yöntem

Araştırmanın Modeli

LGS ve TIMSS 8. sınıf matematik sorularının yenilenmiş Bloom taksonomisine göre karşılaştırmalı incelenmesini amaçlayan bu çalışma nitel bir araştırmadır. Araştırmanın verilerinin toplanmasında nitel araştırma yöntemlerinden birisi olan doküman incelemesi kullanılmıştır. Nitel araştırmalar, çeşitli sorunların, kavramların ve süreçlerin yorumlanmasına dayalıdır ve insanları, varlıkları ve olayları kendi doğal ortamlarında inceler (Neuman, 2007). Bu yönüyle, nitel araştırmalar görüşme, gözlem, doküman incelemesi, anket gibi nitel veri toplama yöntemlerinin kullanıldığı, olayların ve algıların doğal ortamda gerçekçi bir biçimde ortaya konmasına yönelik araştırmalardır. Nitel araştırmalarda, araştırmanın konusuyla ilişkili olarak bağlamın bütüncül bir görünümüne erişilmeye çalışılır. Burada, araştırmacı, ele aldığı konuyu içerden bakışa dayalı verilerle yakalamaya çalışır. Veriler, anlamsal birimlere ve alt kümelere bölünebilir (Flick, 2009). Doküman incelemesi, araştırmanın amacına yönelik kaynaklara ulaşmaya ve elde edilecek verilerin tespit edilmesine yönelik olarak kullanılır (Çepni, 2010). Araştırılması planlanan olgu ya da olaylara yönelik bilgi içeren materyallerin analizidir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Dolayısıyla, bu çalışmada 2021 LGS matematik soruları ve 2015 TIMSS 8. Sınıf matematik soruları analiz edilerek yenilenmiş Bloom taksonomisine göre karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. 2015 yılı TIMSS matematik sorularının alınmasının nedeni çalışmanın yapıldığı tarihte MEB tarafından en son açıklanan soruların olmasıdır. 2019 ve 2023 yılında yapılan TIMSS sınavlarının soruları MEB tarafından açıklanmamıştır (MEB, 2022).

Veri Toplama Aracı

2021 LGS matematik soruları ve 2015 TIMSS 8. sınıf matematik sorularının yenilenmiş Bloom taksonomisine göre karşılaştırmalı incelenmesini amaçlayan bu çalışmada, ilgili sorulara Milli Eğitim Bakanlığı web sayfasından ulaşılmıştır. 2021 LGS matematik soruları 20 çoktan seçmeli sorudan (MEB, 2021a); 2015 TIMSS 8. sınıf matematik soruları ise 9 çoktan seçmeli, 1 boşluk doldurma, 5 açık uçlu sorudan oluşmaktadır (MEB, 2021b).

Verilerin Toplanması ve Analizi


Bu araştırmada, 2021 LGS matematik soruları ile 2015 TIMSS 8. sınıf matematik sorularının yenilenmiş Bloom taksonomisinin bilgi ve bilişsel süreç boyutuna göre dağılımı yapılmıştır. Verilerin analizinde betimsel analiz tekniği kullanılmıştır. Çünkü, betimsel analiz, elde edilen verilerin, önceden belirli olan temalar doğrultusunda özetlenmesi ve yorumlanmasıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Bu bağlamda, LGS matematik ve TIMSS 8. sınıf matematik sorularının yenilenmiş Bloom taksonomisine göre öncelikle bilgi boyutları daha sonra ise bilişsel süreç boyutları belirlenmiştir. Bu süreçte taksonomi için verilen açıklamalardan (anahtar kelimelerden) yararlanılmıştır (Anderson ve ark., 2018).

Üçüncü olarak, verilerin analizi sırasında üç uzmanın görüşüne başvurulmuştur. Uzmanlardan birincisi eğitim programları ve öğretim alanında doktor öğretim üyesi, ikincisi ölçme ve değerlendirme alanında doktor öğretim üyesi, üçüncüsü ise matematik eğitimi alanında uzman araştırma görevlisidir. LGS matematik ve TIMSS matematik sorularıyla bilgi ve bilişsel süreç boyutları ve gerekçeleri bir tabloda yazılmış ve boyutların ve gerekçelerinin uygunluğuna yönelik uzman görüş formu hazırlanarak uzmanlara gönderilmiştir. Uzmanların dönütleri doğrultusunda, görüş ayrılığı olan sorularının analizi

yeniden gözden geçirilmiştir ve uygun olan boyutlar düzenlenmiştir. Örneğin, LGS 3. soruya araştırmacının da dönütleri dikkate alınarak 2 kavramsal bilgi, 2 işlemsel bilgi doğrultusunda görüş ortaya çıktığı için soru yeniden değerlendirilmiş ve uzmanların belirttikleri gerekçeler dikkate alınarak sorunun kavramsal bilgi boyutunda olmasına karar verilmiştir.

LGS ve TIMSS'in birinci sorularına yönelik bilgi boyutunun veri analizi örneği Tablo 2'de verilmiştir. LGS ve TIMSS'in diğer matematik soruları da benzer şekilde analiz edilmiştir.


Tablo 2. Yenilenmiş Bloom Taksonomisinin Bilgi Boyutuna İlişkin Veri Analizi Örneği

LGS sorusu	Bilgi Boyutu	Açıklama
<p>Kare şeklindeki bir arsada kenar uzunluğu x m olan kare şeklinde bir bölge spor sahası, kenar uzunluğu y m olan kare şeklinde bir bölge de çay bahçesi olarak aşağıdaki gibi planlanmıştır. Kalan bölgeler ise çocuk parkı olarak ayrılmıştır.</p>  <p>Buna göre çocuk parkı olarak ayrılan bölgelerin alanları toplamını metrekare cinsinden veren cebirsel ifade aşağıdakilerden hangisidir?</p> <p>A) xy B) $2xy$ C) $3xy$ D) $4xy$</p>	<p>İşlemsel bilgi: İşlem yolu bilgisine sahip olma durumunu ifade eder, bir şeyin nasıl yapılacağına yönelik bilgidir (Anderson ve ark., 2018)</p>	<p>Bu soruda, öğrenciden cebirsel ifadelerde çarpma ve toplama işleminin nasıl yapılacağı bilgisine sahip olması beklendiğinden soru işlemsel bilgi boyutundadır.</p>
TIMSS sorusu	Bilgi Boyutu	Açıklama
<p>Aşağıdakilerden hangisi $\frac{3}{4}$'e en yakın değerdir?</p> <p>(A) 0,34 (B) 0,43 (C) 0,74 (D) 0,79</p>	<p>İşlemsel bilgi: İşlem yolu bilgisine sahip olma durumunu ifade eder, bir şeyin nasıl yapılacağına yönelik bilgidir (Anderson ve ark., 2018)</p>	<p>Bu soruda, öğrencinin kesirleri ondalık kesre çevirme ve sıralama bilgisine sahip olması beklendiği için soru işlemsel bilgi boyutundadır.</p>

Verilerin analizi sürecinde ele alınan sorunun başarı ile tamamlanması için neleri gerektirdiği ve yenilenmiş Bloom taksonomisi için verilen açıklamalar karşılıklı olarak değerlendirilmiş ve sorunun hangi bilgi boyutunda olduğu belirlenmiştir. Daha sonra, Tablo 2'de görüldüğü gibi, bu süreçte kullanılan bilgi ve gerekçeler her bir soru için not edilmiştir. Bu tabloda görülen LGS'nin ilk matematik sorusunun (A kitapçığı) doğru yanıtına ulaşmak için cebirsel ifadelerde çarpma ve toplama işleminin nasıl yapılabileceğini bilmek yeterli olduğundan bu sorunun işlemsel bilgi boyutunda olduğuna karar verilmiştir. Benzer şekilde Tablo 2 'de verilen TIMSS matematik sorusunda doğru yanıtı varması için öğrencinin kesirleri ondalık kesre çevirebilme ve sıralama bilgisine sahip olması yeterli olduğundan, bu soru da işlemsel bilgi boyutunda değerlendirilmiştir.

LGS ve TIMSS'in birinci sorularına yönelik bilişsel süreç boyutunun veri analizi örneği ise Tablo 3'te verilmiştir. LGS ve TIMSS'in diğer matematik soruları da benzer şekilde analiz edilmiştir.

Tablo 3. Yenilenmiş Bloom Taksonomisinin Bilişsel Süreç Boyutuna İlişkin Veri Analizi Örneği

LGS sorusu	Bilişsel süreç boyutu	Açıklama
<p>Kare şeklindeki bir arsada kenar uzunluğu x m olan kare şeklinde bir bölge spor sahası, kenar uzunluğu y m olan kare şeklinde bir bölge de çay bahçesi olarak aşağıdaki gibi planlanmıştır. Kalan bölgeler ise çocuk parkı olarak ayrılmıştır.</p>  <p>Buna göre çocuk parkı olarak ayrılan bölgelerin alanları toplamını metrekare cinsinden veren cebirsel ifade aşağıdakilerden hangisidir?</p> <p>A) xy B) $2xy$ C) $3xy$ D) $4xy$</p>	<p>Uygulama basamağı: Problemleri çözme ve alıştırmaları yapmaya yönelik işlemlerden yararlanmasıdır (Anderson ve ark., 2018)</p>	<p>Bu soruda, öğrencinin cebirsel ifadelerde çarpma ve toplama işlemini yaparak sonuca ulaşması beklendiğinden soru uygulama basamağındadır.</p>
TIMSS sorusu	Bilişsel süreç boyutu	Açıklama
<p>Aşağıdakilerden hangisi $\frac{3}{4}$'e en yakın değerdir?</p> <p>(A) 0,34 (B) 0,43 (C) 0,74 (D) 0,79</p>	<p>Uygulama basamağı: Problemleri çözme ve alıştırmaları yapmaya yönelik işlemlerden yararlanmasıdır (Anderson ve ark., 2018)</p>	<p>Bu soruda öğrencinin kesirleri ondalık kesirlere çevirerek ve kesirlerde sıralama yaparak sonuca ulaşması beklendiğinden soru uygulama basamağındadır.</p>

Verilerin analizi sürecinde ele alınan sorunun başarı ile tamamlanması için neleri gerektirdiği ve yenilenmiş Bloom taksonomisi için verilen açıklamalar karşılıklı olarak değerlendirilmiş ve sorunun hangi bilişsel süreç boyutunda olduğu belirlenmiştir. Daha sonra, Tablo 3'te görüldüğü gibi, bu süreçte kullanılan bilgi ve gerekçeler her bir soru için not edilmiştir. Bu tabloda görülen LGS'nin ilk matematik sorusunun (A kitapçığı) doğru yanıtına ulaşmak için öğrencinin cebirsel ifadelerde çarpma ve toplama işlemini yapması beklendiğinden bu sorunun uygulama basamağına olduğuna karar verilmiştir. Benzer şekilde Tablo 3'te verilen TIMSS matematik sorusunda doğru yanıtı varması için öğrencinin kesirleri ondalık kesre çevirebilmesi ve sıralama yapabilmesi yeterli olduğundan, bu soru da uygulama bilişsel süreç boyutunda değerlendirilmiştir.

Geçerlik, Güvenirlik ve İnanırcılık

Yapı geçerliği, ölçmeye dayanak olan kuramların geçerliğiyle ilişkilidir, ölçülmek istenen kuramsal yapıya özgü belirtilerin doğruluğunun bilimsel olarak açıklanması sürecidir (Balci, 2010). Bu araştırmada da 2021 LGS matematik soruları ve 2015 TIMSS matematik sorularının analizi yenilenmiş Bloom taksonomisinin bilgi boyutu ve bilişsel süreç boyutuna yönelik açıklamalardan yararlanılarak yapılmıştır. Böylece, araştırmacının yapı geçerliği sağlanmaya çalışılmıştır.

Nitel araştırmalarda, nicel araştırmalarda kullanılan geçerlik ve güvenilirlik ifadelerinin yerine inanılabilirlik, araştırmacının yetkinliği ve sonuçların doğruluğu gibi ifadelerinin kullanılması daha yerinde olacaktır. Aynı zamanda inandırcılık kriterleri inanılabilirlik, onaylanabilirlik, aktarılabirlik ve güvenilebilirliktir (Başkale, 2016). Dolayısıyla, bu araştırmacının inandırcılığı için bazı önlemler alınmıştır. Uzman incelemesi, ilgili uzmanın araştırma sürecini dokümanlar çerçevesinde incelemesi ve araştırmacıya dönüt vermesi şeklinde olur (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Bu araştırmada da LGS soruları ve TIMSS sorularının yenilenmiş Bloom taksonomisinin bilgi boyutu ve bilişsel süreç boyutuna göre analizinde eğitim programları ve öğretim, ölçme ve değerlendirme, matematik eğitimi alanlarında doktor öğretim üyesi ve araştırma görevlisi olan üç uzman görüşleri alınarak araştırmacının inanılabilirliği sağlanmaya çalışılmıştır. Ayrıntılı betimleme, verilerin ayrıntılı bir biçimde betimlenmesi sürecidir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Bu araştırmada da LGS soruları ve TIMSS soruları yenilenmiş Bloom taksonomisinin bilgi ve bilişsel süreç boyutlarına göre analiz edilirken soruların tek tek hangi bilgi ve bilişsel süreç boyutunda olduğu açıklanmış ve gerekçeleri belirtilmiştir. Aynı zamanda yenilenmiş Bloom taksonomisinin bilgi ve bilişsel süreç boyutlarının açıklamalarına yer verilmiştir. Böylece, araştırmacının aktarılabirliği sağlanmaya çalışılmıştır.

Soruların yenilenmiş Bloom taksonomisinin bilgi ve bilişsel süreç boyutlarına uygunluğuna yönelik 3 uzmanın görüşüne başvurulmuştur. Uzmanlardan birincisi eğitim programları ve öğretim alanında doktor öğretim üyesi, ikincisi ölçme ve değerlendirme alanında doktor öğretim üyesi, üçüncüsü ise matematik eğitimi alanında uzman araştırma görevlisidir. LGS ve TIMSS matematik soruları ve bu soruların hangi bilgi ve bilişsel süreç boyutlarında oldukları gerekçeleri ile birlikte tablolandırılmış ve bu tablo uygunluğuna yönelik görüş formu hazırlanarak uzmanlara gönderilmiştir. Aşağıdaki Tablo 4'te uzman görüş formundan bir örnek sunulmuştur:

Tablo 4. Uzman Görüş Formu Örneği

LGS Soruları	Bilgi Boyutu ve Gerekçesi	Uygun /Uygun Değil	Bilişsel Süreç Boyutu ve Gerekçesi	Uygun /Uygun değil								
<p>4. Aşağıdaki tabloda Ordu, Giresun ve Trabzon şehirlerini ziyaret eden turistlerin sayıları verilmiştir.</p> <p>Tablo: Şehirleri Ziyaret Eden Turistlerin Sayıları</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Şehirler</th> <th>Turist Sayısı</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ordu</td> <td>$0,125 \cdot 10^6$</td> </tr> <tr> <td>Giresun</td> <td>$9,5 \cdot 10^4$</td> </tr> <tr> <td>Trabzon</td> <td>$x \cdot 10^7$</td> </tr> </tbody> </table> <p>Trabzon'u ziyaret eden turistlerin sayısı, Ordu'yu ziyaret eden turistlerin sayısından az ve Giresun'u ziyaret eden turistlerin sayısından fazladır.</p> <p>Buna göre x'in alabileceği değerlerden biri aşağıdakilerden hangisidir?</p> <p>A) 10^{-3} B) $3 \cdot 10^{-3}$ C) 10^{-2} D) $3 \cdot 10^{-2}$</p>	Şehirler	Turist Sayısı	Ordu	$0,125 \cdot 10^6$	Giresun	$9,5 \cdot 10^4$	Trabzon	$x \cdot 10^7$	<p>Soruda, öğrenciden çok küçük ve çok büyük sayıları birbirine dönüştürerek karşılaştırma bilgisine sahip olması beklendiğinden soru işlemsel bilgi boyutundadır.</p>		<p>Bu soruda, öğrenciden çok küçük ve çok büyük sayılardaki 10'un kuvvetlerini birbirine benzetip karşılaştırma yaparak sonuca ulaşması beklendiğinden uygulama uygulama basamağındadır.</p>	
Şehirler	Turist Sayısı											
Ordu	$0,125 \cdot 10^6$											
Giresun	$9,5 \cdot 10^4$											
Trabzon	$x \cdot 10^7$											

Tablo 4'te belirtildiği gibi uzmanlar hem LGS soruları hem de TIMSS sorularının yenilenmiş Bloom taksonomisinin bilgi ve bilişsel süreç boyutlarına uygunluğuna yönelik görüşlerini bildirmişlerdir. LGS ve TIMSS sorularının bilgi ve bilişsel süreç boyutlarına yönelik uzmanların görüşlerine ilişkin Miles ve Huberman'ın (1994) güvenilirlik formülü kullanılmıştır. Miles ve Huberman'a (1994) göre, uzmanların görüşlerinin geçerlik ve güvenilirliği [Görüş Birliği / (Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı) x 100] formülüyle hesaplanmaktadır (Miles ve Huberman, 1994). LGS soruları için güvenilirlik %77,5; TIMSS soruları için güvenilirlik %97 olarak bulunmuştur. Uzmanların görüşleri doğrultusunda, görüş ayrılığı olan sorularının analizi yeniden gözden geçirilmiştir ve uygun olan boyutlar düzenlenmiştir. Örneğin, araştırmacının da dönütleri dikkate alınarak LGS 3. soruya 2 kavramsal bilgi, 2 işlemsel bilgi doğrultusunda görüş ortaya çıktığı için soru yeniden değerlendirilmiş ve uzmanların belirttikleri gerekçeler dikkate alınarak sorunun kavramsal bilgi boyutunda olmasına karar verilmiştir.

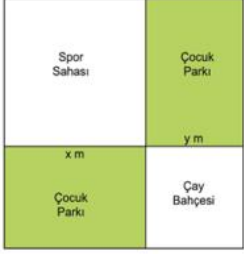

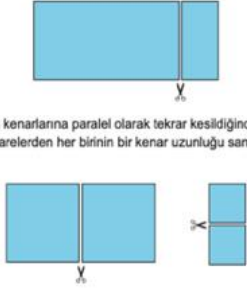
Bulgular

2021 LGS matematik soruları ile 2015 TIMSS 8. Sınıf matematik sorularının yenilenmiş Bloom taksonomisinin bilgi ve bilişsel süreç boyutuna göre dağılımına yönelik bulgular aşağıda iki başlık şeklinde sunulmuştur.

2021 LGS Matematik Soruları ile 2015 TIMSS 8. Sınıf Matematik Sorularının Yenilenmiş Bloom Taksonomisinin Bilgi Boyutuna Göre Dağılımına Yönelik Bulgular

2021 LGS matematik soruları ile 2015 TIMSS 8. sınıf matematik soruları yenilenmiş Bloom taksonomisinin bilgi boyutuna yönelik karşılaştırılarak incelenmiştir. Soruların betimsel olarak analizinde yenilenmiş Bloom taksonomisinin bilgi boyutu olan olgusal bilgi, kavramsal bilgi, işlemsel bilgi, üstbilişsel bilgi basamaklarının içeriğine yönelik açıklamalardan yararlanılmıştır. 2021 LGS matematik sorularının yenilenmiş Bloom taksonomisinin bilgi boyutuna yönelik bulguları Tablo 5'te sunulmuştur.

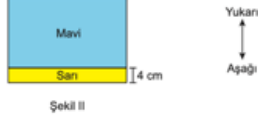
Tablo 5. 2021 LGS Matematik Sorularının (MEB, 2021a) Yenilenmiş Bloom Taksonomisinin Bilgi Boyutuna Yönelik Bulguları

LGS sorusu	Bilgi Boyutu	Açıklama								
<p>1. Kare şeklindeki bir arsada kenar uzunluğu x m olan kare şeklinde bir bölge spor sahası, kenar uzunluğu y m olan kare şeklinde bir bölge de çay bahçesi olarak aşağıdaki gibi planlanmıştır. Kalan bölgeler ise çocuk parkı olarak ayrılmıştır.</p>  <p>Buna göre çocuk parkı olarak ayrılan bölgelerin alanları toplamını metrekare cinsinden veren cebirsel ifade aşağıdakilerden hangisidir?</p> <p>A) xy B) $2xy$ C) $3xy$ D) $4xy$</p>	İşlemsel bilgi	Bu soruda, öğrenciden cebirsel ifadelerde çarpma ve toplama işleminin nasıl yapılacağı bilgisine sahip olması beklendiğinden soru işlemsel bilgi boyutundadır.								
<p>2. a, b birer doğal sayı olmak üzere $a\sqrt{b} = \sqrt{a^2b}$ dir.</p>  <p>Yukarıda, çapı KL doğru parçası olan daire şeklinde bir karton ve eş bölmelere ayrılmış 10 santimetrik bir cetvel verilmiştir. KL doğru parçası, K noktası 2'ye karşılık gelecek şekilde cetvelin kenarı ile çakıştırıldığında L noktası 6 ile 7 arasında, 7'ye daha yakın bir noktaya karşılık gelmektedir.</p> <p>Buna göre KL doğru parçasının uzunluğu, santimetre cinsinden aşağıdakilerden hangisi olabilir?</p> <p>A) $2\sqrt{5}$ B) $2\sqrt{6}$ C) $3\sqrt{3}$ D) $4\sqrt{3}$</p>	İşlemsel bilgi	Bu soruda, öğrenciden kareköklü ifadenin katsayısını kök içine alarak elde ettiği kareköklü sayıyı doğal sayılarla karşılaştırma yapma bilgisine sahip olması beklendiğinden soru işlemsel bilgi boyutundadır.								
<p>3. Dikdörtgen şeklindeki bir kâğıt aşağıdaki gibi kısa kenarlarına paralel olarak kesildiğinde dikdörtgen şeklinde iki parça elde edilmiştir.</p>  <p>Elde edilen bu parçalar kısa kenarlarına paralel olarak tekrar kesildiğinde aşağıdaki gibi birbirine eş ikiz kare oluşmuştur. Bu karelerden her birinin bir kenar uzunluğu santimetre cinsinden birer doğal sayıdır.</p> <p>Buna göre başlangıçtaki kâğıdın bir yüzünün alanı santimetrekare cinsinden aşağıdakilerden hangisi <u>olamaz</u>?</p> <p>A) 40 B) 90 C) 160 D) 240</p>	Kavramsal bilgi	Bu soruda, öğrenciden karenin alanından yararlanarak tam kare sayılarla bu sayıların karekökleri arasındaki ilişki bilgisine sahip olması beklendiğinden soru kavramsal bilgi boyutundadır.								
<p>4. Aşağıdaki tabloda Ordu, Giresun ve Trabzon şehirlerini ziyaret eden turistlerin sayıları verilmiştir.</p> <p>Tablo: Şehirleri Ziyaret Eden Turistlerin Sayıları</p> <table border="1" data-bbox="427 1688 639 1805"> <thead> <tr> <th>Şehirler</th> <th>Turist Sayısı</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ordu</td> <td>$0,125 \cdot 10^6$</td> </tr> <tr> <td>Giresun</td> <td>$9,5 \cdot 10^4$</td> </tr> <tr> <td>Trabzon</td> <td>$x \cdot 10^7$</td> </tr> </tbody> </table> <p>Trabzon'u ziyaret eden turistlerin sayısı, Ordu'yu ziyaret eden turistlerin sayısından az ve Giresun ziyaret eden turistlerin sayısından fazladır.</p> <p>Buna göre x'in alabileceği değerlerden biri aşağıdakilerden hangisidir?</p> <p>A) 10^{-3} B) $3 \cdot 10^{-3}$ C) 10^{-2} D) $3 \cdot 10^{-2}$</p>	Şehirler	Turist Sayısı	Ordu	$0,125 \cdot 10^6$	Giresun	$9,5 \cdot 10^4$	Trabzon	$x \cdot 10^7$	İşlemsel bilgi	Soruda, öğrenciden çok küçük ve çok büyük sayıları birbirine dönüştürerek karşılaştırma bilgisine sahip olması beklendiğinden soru işlemsel bilgi boyutundadır.
Şehirler	Turist Sayısı									
Ordu	$0,125 \cdot 10^6$									
Giresun	$9,5 \cdot 10^4$									
Trabzon	$x \cdot 10^7$									

5. Uzun kenarlarının uzunlukları birbirine eşit, kısa kenarlarının uzunlukları 20 cm ve 8 cm olan dikdörtgen şeklinde iki karton Şekil I'de verilmiştir.



Bu kartonlar Şekil II'deki konumlarındayken sarı dikdörtgen sabit kalmak üzere mavi dikdörtgen sarı dikdörtgenin üzerine aşağıya doğru x cm hareket ettirildiğinde sarı dikdörtgenin tamamı mavi dikdörtgenin altında kalmaktadır.



Kartonlar Şekil II'deki konumlarındayken sarı dikdörtgen sabit kalmak üzere mavi dikdörtgen sarı dikdörtgenin üzerine aşağıya doğru x cm hareket ettirildiğinde sarı dikdörtgenin tamamı mavi dikdörtgenin altında kalmaktadır.

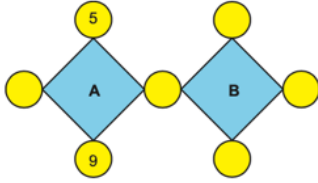
Buna göre x 'in alabileceği değerleri santimetre cinsinden gösteren eşitsizlik aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $4 \leq x \leq 16$ B) $4 \leq x \leq 20$ C) $2 \leq x \leq 16$ D) $8 \leq x \leq 20$

Kavramsal bilgi

Soruda, öğrenciden birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizlik bilgisine sahip olması beklendiğinden soru kavramsal bilgi boyutundadır.

- 6.



Yukarıdaki şekilde verilen her bir dairenin içine birbirinden farklı birer doğal sayı yazılacaktır. Bu sayılardan ikisi şekilde verilmiştir. Buldukları dörtgenin köşelerindeki dairelerde yazan dört sayının çarpımına eşit olan A ve B sayıları aralarında asalır.

Buna göre $A + B$ en az kaçtır?

- A) 162 B) 191 C) 258 D) 289

Kavramsal bilgi

Soruda, öğrenciden aralarında asal sayıların özellikleri bilgisine sahip olması beklendiğinden soru kavramsal bilgi boyutundadır.

7. $a \neq 0$ ve m, n tam sayılar olmak üzere

$$a^n \cdot a^m = a^{n+m} \text{ ve } \frac{a^m}{a^n} = a^{m-n} \text{ dir.}$$

Aşağıda, her bir hücrelerinde 2'nin birbirinden farklı tam sayı kuvvetlerinin yazılı olduğu iki sütunlu bir tablo verilmiştir. Tabloda bu üslü ifadelerden ikisi E ve F harfleriyle gösterilmiştir.

I. Sütun	II. Sütun
2^{-1}	2^{-2}
E	F
2^3	2^1

I. sütundaki üç üslü ifadenin çarpımı tam kare pozitif bir tam sayıya ve II. sütundaki üç üslü ifadenin çarpımı da tam kare pozitif bir tam sayıya eşittir.

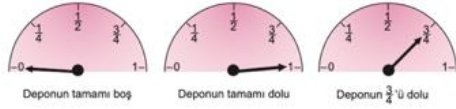
Buna göre $E + F$ en az kaçtır?

- A) 33 B) 17 C) 9 D) 3

İşlemsel bilgi

Soruda, öğrenciden üslü ifadelerle çarpma ve bölme işlemlerinin nasıl yapılacağı bilgisine sahip olması beklendiğinden soru işlemsel bilgi boyutundadır.

8. Aşağıdaki yakıt göstergelerinde ibrenin ucu 0'ı gösterdiğinde yakıt deposunun tamamının boş olduğu, 1'i gösterdiğinde tamamının dolu olduğu ve 0 ile 1 arasında eşit aralıklarla konulan çizgilerden herhangi birini gösterdiğinde ise kaçta kaçının dolu olduğu anlaşılmaktadır.



Deposu 48 litre yakıt alabilen bir aracın başlangıçta deposunda 30 litre yakıt bulunmaktadır. Bu araç x litre yakıt tükettikten sonra yakıt göstergesindeki ibrenin ucu $\frac{1}{4}$ ile $\frac{1}{2}$ arasındaki bir değeri göstermektedir.

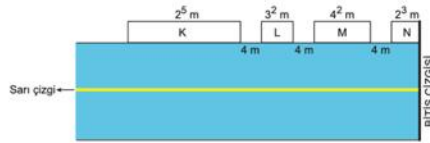
Buna göre aracın tükettiği yakıt miktarını litre cinsinden gösteren eşitsizlik aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $36 < x < 48$ B) $30 < x < 42$ C) $18 < x < 30$ D) $6 < x < 18$

İşlemsel bilgi

Bu soruda, öğrenciden verilen problemi birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizliği kullanarak çözüme bilgisine sahip olması beklendiği için soru işlemsel bilgi boyutundadır.

9. Dikdörtgen şeklindeki bir koşu parkuru ve bu parkurun uzun kenar üzerine yerleştirilmiş dikdörtgen şeklindeki K, L, M ve N tribünleri aşağıda modellenmiştir. Modele göre bitiş çizgisi ile N tribününün kenarlarından biri doğrusaldır. Bu tribünlerin birer kenarlarının uzunlukları ve aralarındaki uzaklıkları aşağıda gösterilmiştir.



Bu parkurun uzun kenarlarına paralel olan sarı çizgi üzerinde bitiş çizgisine doğru koşan iki sporcudan biri K tribünü karşısından geçenken öteki sporcuya arasında 46 m mesafe vardır.

Buna göre öndeki sporcunun konumu ile ilgili aşağıdakilerden hangisi kesinlikle yanlıştır?

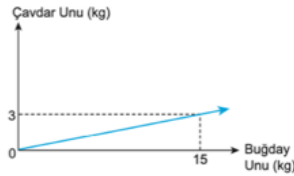
- A) Bitiş çizgisini geçmiştir.
B) M tribününün karşısındadır.
C) L tribünü ile M tribünü arasındadır.
D) L tribününün karşısındadır.

İşlemsel bilgi

Soruda, öğrenciden üslü sayılarda toplama işlemi bilgisine sahip olması beklendiğinden soru işlemsel bilgi boyutundadır.

10. Bir fırında çavdar ve buğday unları karıştırılarak ekmekek yapımında kullanılan bir un elde edilmektedir. Bu undaki çavdar ve buğday unu miktarları arasındaki ilişki aşağıdaki doğrusal grafikte gösterilmiştir.

Grafik: Çavdar ve Buğday Unu Miktarları



Bu fırında yanlışıkla çavdar yerine buğday, buğday yerine çavdar unu kullanılarak 120 kg un hazırlanmıştır. Hazırlanan una sadece buğday unu eklenerek çavdar ve buğday unu miktarları arasındaki doğrusal ilişkinin grafiğe uygun hâle getirilmesi sağlanacaktır.

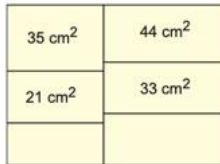
Buna göre, hazırlanan una kaç kilogram daha buğday unu eklenmelidir?

- A) 120 B) 380 C) 480 D) 520

İşlemsel bilgi

Soruda, öğrenciden aralarında doğrusal ilişki bulunan iki değişkenden birinin diğerine bağlı olarak nasıl değiştiğini kullanarak doğrusal denklem çözüme bilgisine sahip olması beklendiği için soru işlemsel bilgi boyutundadır.

11. Dikdörtgen şeklindeki bir kâğıt aşağıdaki gibi altı dikdörtgen bölgeye ayrılmış ve bu bölgelerden bazılarının alanları şekil üzerinde gösterilmiştir.



Elde edilen bu dikdörtgen bölgeleden her birinin kenarlarının uzunlukları santimetre cinsinden 1'den büyük birer doğal sayıdır.

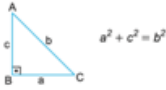
Buna göre bu kâğıdın bir yüzünün alanı, santimetrekare cinsinden aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) 154 B) 162 C) 180 D) 196

Kavramsal bilgi

Soruda, öğrenciden asal çarpan ve EBOB (en büyük ortak bölen) bilgisine sahip olması beklendiğinden soru kavramsal bilgi boyutundadır.

12. Dik üçgenlerde, 90° ’lik açının karşısındaki kenara hipotenüs denir. Bir dik üçgende dik kenarların uzunluklarının kareleri toplamı hipotenüsün uzunluğunun karesine eşittir.



Kenarlarının uzunlukları x cm ve $3x$ cm olan dikdörtgen şeklindeki karton ile bir yüzünün alanı 80 cm^2 olan kare şeklindeki kâğıt aşağıda verilmiştir.



Bu karton ve kâğıt üst üste yerleştirildiğinde ikiye köşeleri aşağıdaki gibi çıkışmaktadır.



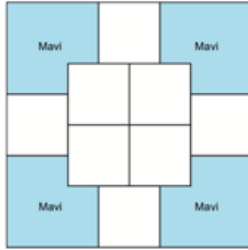
Buna göre dikdörtgen şeklindeki kartonun çevresinin uzunluğu kaç santimetredir?

- A) 32 B) $16\sqrt{10}$ C) 64 D) $24\sqrt{10}$

İşlemsel bilgi

Soruda, öğrenciden Pisagor teoremi uygulama bilgisine sahip olması beklendiğinden soru işlemsel bilgi boyutundadır.

13. Kare şeklindeki bir kâğıdın bir yüzü aşağıdaki gibi sekiz eş beyaz bölgeye ve dört eş mavi bölgeye ayrılmıştır.



Beyaz bölgelerden her biri, alanı $(4x^2 + 8x + 4) \text{ cm}^2$ olan karesel bölgelerdir.

Buna göre mavi bölgelerden birinin alanını santimetrekare cinsinden veren cebirsel ifade aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $6(x + 1)^2$ B) $8(x + 1)^2$ C) $4(x + 2)^2$ D) $2(x + 2)^2$

İşlemsel bilgi

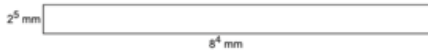
Soruda, öğrenciden cebirsel ifadeleri çarpanlarına ayırma, cebirsel ifadelerin toplanması ve çarpılması bilgisine sahip olması beklendiğinden işlemsel bilgi boyutundadır.

14. $a \neq 0$ ve m, n tam sayılar olmak üzere

$$\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n} \text{ ve } (a^m)^n = a^{m \cdot n} \text{ dir.}$$

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

Aşağıda kenarlarının uzunlukları 2^5 mm ve 8^4 mm olan dikdörtgen şeklinde bir karton verilmiştir.



Bu karton, kenarlarının uzunluğu 2^5 mm olan kare şeklindeki eş parçalara aşağıdaki gibi ayrılarak sırasıyla sarı, kırmızı, mavi, yeşil ve turuncu renklere boyanıyor. Her bir kare şekildedeki gibi kesilerek boş bir torbaya atılıyor.



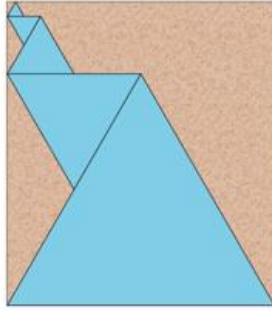
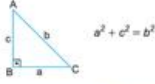
Bu torbadan rastgele çekilen bir karenin kırmızı kare olma olasılığı kaçtır?

- A) $\frac{25}{128}$ B) $\frac{1}{5}$ C) $\frac{13}{64}$ D) $\frac{7}{32}$

İşlemsel bilgi

Soruda, öğrenciden üslü sayılarda bölme işlemi yapma ve örüntülerden yararlanarak bir olayın olma olasılığını hesaplama bilgisine sahip olması beklendiğinden işlemsel bilgi boyutundadır.

15. Dik üçgenlerde, 90° lık açının karşısındaki kenara hipotenüs denir. Bir dik üçgende dik kenarların uzunluklarının kareleri toplamı hipotenüsün uzunluğunun karesine eşittir.



Eşkenar üçgen şeklindeki beş karton, dikdörtgen şeklindeki panonun ön yüzüne, birer kenarları ve birer köşeleri çakıştırılarak panonun yüzünden taşmayacak biçimde yukarıdaki gibi yerleştirilmiştir. Birer kenarları aynı doğru parçası üzerinde ve birer köşeleri ortak olan eşkenar üçgenlerin benzerlik oranı $\frac{1}{2}$ dir.

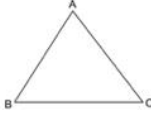
Bu üçgenlerden birinin çevresinin uzunluğu 96 cm olduğuna göre panonun ön yüzünün alanı en az kaç santimetrekaredir?

- A) $672\sqrt{3}$ B) $832\sqrt{3}$ C) $908\sqrt{3}$ D) $992\sqrt{3}$

Kavramsal bilgi

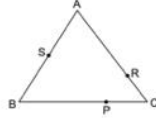
Soruda, öğrenciden eşkenar üçgenin yüksekliğine ilişkin özelliği, Pisagor bağıntısı, benzer çokgenlerde yükseklikle benzerlik oranı arasındaki ilişki bilgisine sahip olması beklendiğinden soru kavramsal bilgi boyutundadır.

16. Efe aşağıda verilen ABC üçgeninin açılarının ölçülerini esnemeyen bir ip yardımıyla sıralayacaktır.



Efe bu ipin bir ucunu;

- A köşesine koyup ipi [AB] ve [BC] ile çakıştırdığında ipin diğer ucu P noktasına,
- B köşesine koyup ipi [BC] ve [CA] ile çakıştırdığında ipin diğer ucu R noktasına,
- C köşesine koyup ipi [CA] ve [AB] ile çakıştırdığında ipin diğer ucu S noktasına gelmektedir.



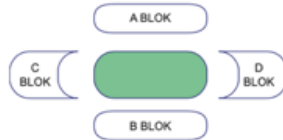
$|BP| > |AS| > |CR|$ olduğuna göre ABC üçgeninin iç açılarının ölçülerinin doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $m(\hat{A}) > m(\hat{C}) > m(\hat{B})$ B) $m(\hat{B}) > m(\hat{C}) > m(\hat{A})$
C) $m(\hat{C}) > m(\hat{B}) > m(\hat{A})$ D) $m(\hat{A}) > m(\hat{B}) > m(\hat{C})$

Kavramsal bilgi

Soruda, öğrenciden üçgenin kenar uzunlukları ile bu kenarların karşısındaki açılarının ölçüleri arasındaki ilişki bilgisine sahip olması beklendiğinden kavramsal bilgidir.

- 17.

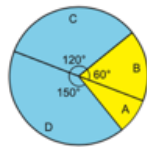


Yukarıda oturma planı verilen stadyumda oynanacak bir maç için satışı çıkarılan biletlerin %80'i satılmıştır. Biletlerin bloklara göre ücretlerini gösteren tablo ve satılmayan biletlerin sayısının bloklara göre dağılımını gösteren daire grafiği aşağıda verilmiştir.

Tablo: Bloklara Göre Bilet Ücretleri

Bloklar	1 Adet Bilet Ücreti (TL)
A	20
B	20
C	10
D	10

Grafik: Satılmayan Biletlerin Sayısının Bloklara Göre Dağılımı



Satılmayan biletlerin toplam ücreti 15 000 TL olduğuna göre bu maç için satışı çıkarılan bilet sayısı kaçtır?

- A) 5000 B) 6000 C) 7200 D) 8400

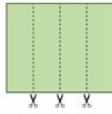
İşlemsel bilgi

Soruda öğrenciden daire grafiğini yorumlayarak problemi çözme bilgisine sahip olması beklendiğinden soru işlemsel bilgi boyutundadır.

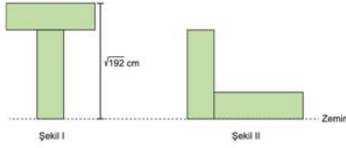
18. a, b, c birer doğal sayı olmak üzere

$$a \cdot b = \sqrt{a^2 b}$$

$$a \cdot b + c \cdot b = (a + c) \cdot b \text{ dir.}$$



Dikdörtgen şeklindeki bir kâğıt, yukarıdaki gibi kesilerek dikdörtgen şeklinde dört eş parça elde edilmiştir. Bu parçaların kısa kenarları ile uzun kenarları çakıştırılarak aşağıdaki gibi iki farklı şekil oluşturulmuştur.



Şekil I'in yüksekliği $\sqrt{192}$ cm ve Şekil II'nin çevresinin uzunluğu $28\sqrt{3}$ cm'dir.

Buna göre başlangıçta verilen dikdörtgen şeklindeki kâğıdın bir yüzünün alanı kaç santimetrekaredir?

- A) 288 B) 144 C) 96 D) 72

İşlemsel bilgi

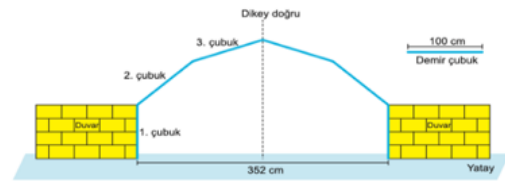
Soruda, öğrenciden kareköklü ifadeyi kök dışına alma ve kareköklü sayılarda dört işlem yapma bilgisine sahip olması beklendiğinden soru işlemsel bilgi boyutundadır.

19. Eğim, dikey uzunluğun yatay uzunluğa oranıdır.

Dik üçgenlerde, 90° 'lik açının karşısındaki kenara hipotenüs denir. Bir dik üçgende dik kenarların uzunluklarının kareleri toplamı hipotenüsün uzunluğunun karesine eşittir.



Bir parkın girişi için yapılacak kapı aşağıda modellenmiştir.



Kapının yapımı için her birinin uzunluğu 100 cm olan altı adet demir çubuk modeldeki gibi uç uca eklenecektir. Modelde verilen dikey doğru, genişliği 352 cm olan bu kapıyı iki eş parçaya bölmektedir. Modele göre 1. çubuk yere dik konumdadır ve 2. çubuğun eğimi %75'tir.

Buna göre 3. çubuğun eğimi kaçtır?

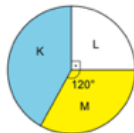
- A) $\frac{7}{24}$ B) $\frac{3}{10}$ C) $\frac{5}{12}$ D) $\frac{1}{2}$

Kavramsal bilgi

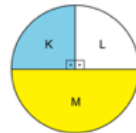
Soruda öğrenciden günlük hayatla ilişkili modellemelere yönelik eğitim bilgisi ve Pisagor teoremi bilgisine sahip olması beklendiğinden soru kavramsal bilgi boyutundadır.

20. Bir elektronik eşya mağazasında 2019 ve 2020 yıllarında satılan K, L ve M marka televizyon sayılarının dağılımı, aşağıdaki daire grafiklerinde gösterilmiştir.

Grafik 1: 2019 Yılında Satılan Televizyonların Dağılımı



Grafik 2: 2020 Yılında Satılan Televizyonların Dağılımı



Bu mağazada 2020 yılında satılan L marka televizyon sayısı 2019 yılına göre 25 azalırken M marka televizyon sayısı 40 artmıştır.

Buna göre 2019 yılında satılan K marka televizyon sayısı kaçtır?

- A) 250 B) 240 C) 225 D) 210

İşlemsel bilgi


Soruda öğrenciden daire grafiklerini yorumlayarak verilerin oranını bulma, birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem çözümü bilgisine sahip olması beklendiğinden soru işlemsel bilgi boyutundadır.

Tablo 5'te 2021 LGS matematik sorularının yenilenmiş Bloom taksonomisinin bilgi boyutuna yönelik bulgularına yer verilmiştir. Buna göre, 20 LGS sorusunun 12'sinin işlemsel bilgi boyutunda, 8'inin kavramsal bilgi boyutunda olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Dolayısıyla, 20 LGS matematik sorusunun %60'ı işlemsel bilgi boyutunda, %40'ı kavramsal bilgi boyutundadır.

Tablo 6'da 2015 TIMSS matematik sorularının yenilenmiş Bloom taksonomisinin bilgi boyutuna yönelik bulguları sunulmuştur.

Tablo 6. 2015 TIMSS Matematik Sorularının (MEB, 2021b) Yenilenmiş Bloom Taksonomisinin Bilgi Boyutuna Yönelik Bulguları

TIMSS sorusu	Bilgi Boyutu	Açıklama
--------------	--------------	----------

1	Aşağıdakilerden hangisi $\frac{3}{4}$ 'e en yakın değerdir?	İşlemsel bilgi	Bu soruda, öğrencinin kesirleri ondalık kesre çevirme ve sıralama bilgisine sahip olması beklendiği için soru işlemsel bilgi boyutundadır.
	<p>(A) 0,34</p> <p>(B) 0,43</p> <p>(C) 0,74</p> <p>(D) 0,79</p>		
2	Cari'nin evinde aşağıdaki gibi üst üste konulmuş tabureler bulunmaktadır.	İşlemsel bilgi	Bu soruda, öğrencinin doğal sayılarda dört işlem bilgisine sahip olması beklendiği için soru işlemsel bilgi boyutundadır.
			
	<p>Her bir taburenin yüksekliği 49 cm'dir.</p> <p>2 tabure üst üste konulduğunda yükseklikleri 55 cm olmaktadır.</p> <p>Buna göre 6 tane tabure üst üste konulduğunda en üstte bulunan taburenin yerden yüksekliği ne kadar olur?</p> <p>(A) 79 cm</p> <p>(B) 85 cm</p> <p>(C) 110 cm</p> <p>(D) 165 cm</p>		
3	<p>$\frac{2}{3}x + 1$ bir tam sayıdır.</p> <p>Buna göre x ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi kesinlikle doğrudur?</p>	Kavramsal bilgi	Bu soruda, öğrenciden tam sayı, bölünebilme kuralları bilgisine sahip olması beklendiğinden soru kavramsal bilgi boyutundadır.
	<p>(A) x bir tek sayıdır</p> <p>(B) x bir çift sayıdır</p> <p>(C) x, 3'ten büyük bir sayıdır</p> <p>(D) x, 3 ile bölünebilen bir sayıdır</p>		
4	Aşağıdaki her bir ifadenin doğru olması için kutulara $<$, $>$ ya da $=$ sembollerinden uygun olanını yerleştiriniz.	Kavramsal bilgi	Bu soruda, öğrenciden ondalık sayı bilgisine sahip olması beklendiğinden soru kavramsal bilgi boyutundadır.
	<p>0,35 <input type="checkbox"/> 0,350</p> <p>0,35 <input type="checkbox"/> 0,4</p> <p>0,35 <input type="checkbox"/> 0,305</p> <p>0,35 <input type="checkbox"/> 0,035</p>		
5	<p>Elinizde 2 yumurta ve 0,3 litre süt ile yapılan bir kek tarifi bulunmaktadır.</p> <p>Sizin 5 yumurtanız var ve yapabileceğiniz en büyük keki yapmak istiyorsunuz.</p> <p>Yapılabilecek en büyük keki hazırlamak için kaç litre süte ihtiyacınız vardır?</p> <p>Yanıt: _____ litre</p>	İşlemsel bilgi	Bu soruda, öğrenciden orantı kurma ve ondalık sayılarda çarpma işlemi bilgisine sahip olması beklendiğinden soru işlemsel bilgi boyutundadır.

6

$$\frac{a^2}{2} - 6a + 36$$

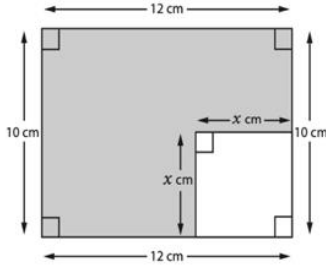
ifadesinin $a = 3$ için değeri kaçtır?

- (A) 58,5
(B) 27
(C) 22,5
(D) 21

İşlemsel
bilgi

Bu soruda, öğrenciden verilen sayıyı denklemde yerine koyma, ondalık sayılarda toplama çıkarma ve tam sayılarda toplama çıkarma işlemi bilgisine sahip olması beklendiğinden soru işlemsel bilgi boyutundadır.

7



Yukarıdaki şeklin taralı bölgesinin alanını x cinsinden yazınız.

Yanıt: _____ cm^2

İşlemsel
bilgi

Soruda öğrenciden cebirsel ifadelerde toplama ve çıkarma işleminin nasıl yapılacağı bilgisine sahip olması beklendiğinden soru işlemsel bilgi boyutundadır.

8

$$y = \sqrt{x - 9}$$

Yukarıdaki ifadede $x = 25$ iken y 'nin değeri kaçtır?

- (A) 3
(B) 4
(C) 8
(D) 16

İşlemsel
bilgi

Soruda öğrenciden karekök içindeki ifadeyi kök dışına çıkarma bilgisi ve verilen ifadeyi denklemde yerine koyma bilgisine sahip olması beklendiğinden soru işlemsel bilgi boyutundadır.

9



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?

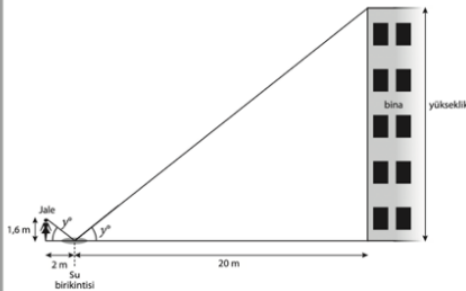
- (A) $A = 2l + 2m$
(B) $A = 2l + 4m$
(C) $A = 2lm$
(D) $A = 4lm$

İşlemsel
bilgi

Soruda öğrenciden cebirsel ifadelerde çarpma işlemi bilgisine sahip olması beklendiğinden soru işlemsel bilgi boyutundadır.

10

Jale bir su birikintisinin yanında duruyor. Bu su birikintisinde karşısındaki binanın tepe noktasının yansımasını görebiliyor. Jale'nin görüş çizgisi su birikintisi ile y° lik açı yapıyor ve su birikintisinden aynı açı ile yansıyor.



Uzaklıklar ve yükseklik yukarıdaki resimde gösteriliyor. Buna göre binanın yüksekliği ne kadardır?

Yanıt: _____ m

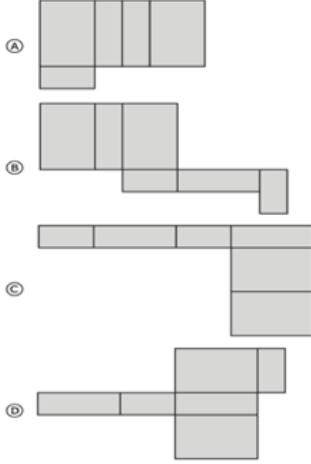
Kavramsal
bilgi

Soruda öğrenciden üçgenlerde benzerlik bilgisine sahip olması beklendiğinden soru kavramsal bilgi boyutundadır.

11



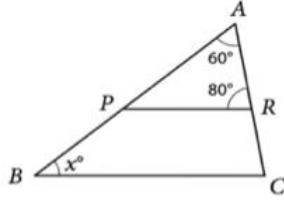
Yukarıda dikdörtgenler prizması şeklinde bir kutu verilmiştir.
Aşağıdaki şekillerden hangisi katlandığında yukarıdaki kutu elde edilir?



Kavramsal bilgi

Soruda öğrenciden dikdörtgenler prizmasının yapısı bilgisine sahip olması beklendiğinden soru kavramsal bilgi boyutundadır.

12



PR ve BC kenarları birbirine paraleldir.
Şekilde verilene göre x 'in değeri nedir?

Yanıt: _____

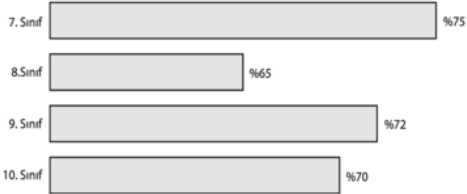
Kavramsal bilgi

Soruda öğrenciden üçgenin iç açıları toplamı ve yöndeş açılarının özellikleri bilgisine sahip olması beklendiğinden soru kavramsal bilgi boyutundadır.

13

Okul Spor Araştırması — 7-10. Sınıflar

Futbolu en sevdiği spor olarak seçen öğrencilerin yüzdesi:



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.

Kavramsal bilgi

Soruda öğrenciden hatalı grafik özellikleri bilgisine sahip olması beklendiğinden soru kavramsal bilgi boyutundadır.

14	<p>Öğrencilerin Sevdiği Televizyon Programları</p> <p>Grafik, 240 öğrencinin en çok sevdiklerini söyledikleri televizyon program türlerini göstermektedir. Aşağıdakilerden hangisi Tarih programlarını sevdiğini söyleyen öğrencilerin sayısıdır?</p> <p>(A) 20 (B) 30 (C) 40 (D) 60</p>	İşlemsel bilgi	Soruda öğrenciden verilen grafiği yorumlayarak oran-orantı kurma bilgisine sahip olması beklendiğinden soru işlemsel bilgi boyutundadır.
15	<p>Veri açıklığı en küçük VE ortalaması en büyük olan sayı listesi hangi seçenekte verilmiştir?</p> <p>(A) 6 8 12 23 46 (B) 6 8 12 28 46 (C) 6 8 12 23 51 (D) 6 8 12 18 51</p>	Kavramsal bilgi	Soruda öğrenciden veri açıklığı ve aritmetik ortalama bilgisine sahip olması beklendiğinden soru kavramsal bilgi boyutundadır.

Tablo 6'da TIMSS matematik sorularının yenilenmiş Bloom taksonomisinin bilgi boyutuna yönelik bulgularına yer verilmiştir. Buna göre, 15 TIMSS matematik sorusunun ise 8'i işlemsel bilgi boyutunda, 7'si kavramsal bilgi boyutundadır. Dolayısıyla 15 TIMSS matematik sorusunun %53'ü işlemsel bilgi boyutunda, %47'si kavramsal bilgi boyutundadır.

2021 LGS ve 2015 TIMSS matematik sorularının yenilenmiş Bloom taksonomisinin bilgi boyutuna yönelik bulguları yüzde ve frekans ifadeleriyle karşılaştırmalı olarak Tablo 7'de sunulmuştur.

Tablo 7. 2021 LGS ve 2015 TIMSS Matematik Sorularının Yenilenmiş Bloom Taksonomisinin Bilgi Boyutuna Yönelik Bulguları

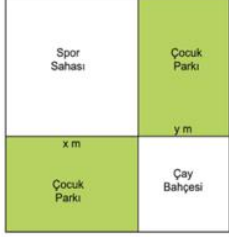


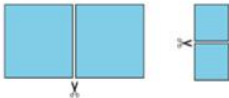
Bilgi Boyutu \ Sınav Türü	Olgusal Bilgi		Kavramsal Bilgi		İşlemsel Bilgi		Üstbilişsel Bilgi		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
LGS	-	-	8	40	12	60	-	-	20	100
TIMSS	-	-	7	47	8	53	-	-	15	100

Tablo 7'ye göre LGS ile TIMSS matematik sorularının yenilenmiş Bloom taksonomisinin bilgi boyutuna yönelik bulguları karşılaştırıldığında, LGS sorularının %60'ının, TIMSS sorularının %53'ünün işlemsel bilgi boyutunda olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Aynı zamanda, LGS sorularının %40'ı, TIMSS sorularının ise %47'si kavramsal bilgi boyutundadır. Bu bulgu, ilk olarak LGS soruları ile TIMSS sorularının hem işlemsel hem de kavramsal olarak benzer bilgi boyutuna sahip olduğunu, ikinci olarak, her iki sınav türünde de olgusal bilgi ve üstbilişsel bilgi boyutunda soru olmadığını üçüncü olarak işlemsel bilgi boyutuna ilişkin soruların her iki sınav türünde de kavramsal bilgi boyutuna göre çoğunlukta olduğunu göstermektedir.

2021 LGS Matematik Soruları ile 2015 TIMSS 8. Sınıf Matematik Sorularının Yenilenmiş Bloom Taksonomisinin Bilişsel Süreç Boyutuna Göre Dağılımına Yönelik Bulgular

2021 LGS matematik sorularının yenilenmiş Bloom taksonomisinin bilişsel süreç boyutuna yönelik bulguları Tablo 8'de sunulmuştur:

Tablo 8. 2021 LGS Matematik Sorularının (MEB, 2021a) Yenilenmiş Bloom Taksonomisinin Bilişsel Süreç Boyutuna Yönelik Bulguları

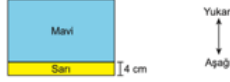
LGS sorusu	Bilişsel süreç boyutu	Açıklama								
<p>1. Kare şeklindeki bir arsada kenar uzunluğu x m olan kare şeklinde bir bölge spor sahası, kenar uzunluğu y m olan kare şeklinde bir bölge de çay bahçesi olarak aşağıdaki gibi planlanmıştır. Kalan bölgelere ise çocuk parkı olarak ayrılmıştır.</p>  <p>Buna göre çocuk parkı olarak ayrılan bölgelerin alanlarını metrekare cinsinden veren cebirsel ifade aşağıdakilerden hangisidir?</p> <p>A) xy B) $2xy$ C) $3xy$ D) $4xy$</p>	Uygulama basamağı	Bu soruda, öğrencinin cebirsel ifadelerde çarpma ve toplama işlemini yaparak sonuca ulaşması beklendiğinden uygulama basamağındadır.								
<p>2. a, b birer doğal sayı olmak üzere $a\sqrt{b} = \sqrt{a^2b}$ dir.</p>  <p>Yukarıda, çapı KL doğru parçası olan daire şeklinde bir karton ve eş bölmelere ayrılmış 10 santimetrik bir cetvel verilmiştir. KL doğru parçası, K noktası 2'ye karşılık gelecek şekilde cetvelin kenarı ile çakıştırıldığında L noktası 6 ile 7 arasında, 7'ye daha yakın bir noktaya karşılık gelmektedir. Buna göre KL doğru parçasının uzunluğu, santimetre cinsinden aşağıdakilerden hangisi olabilir?</p> <p>A) $2\sqrt{5}$ B) $2\sqrt{6}$ C) $3\sqrt{3}$ D) $4\sqrt{3}$</p>	Uygulama basamağı	Bu soruda, öğrenciden kareköklü ifadenin katsayısını kök içine alıp elde ettiği kareköklü sayıyı doğal sayılarla karşılaştırma yaparak sonuca ulaşması beklendiğinden uygulama basamağındadır.								
<p>3. Dikdörtgen şeklindeki bir kâğıt aşağıdaki gibi kısa kenarlarına paralel olarak kesildiğinde dikdörtgen şeklinde iki parça elde edilmiştir.</p>  <p>Elde edilen bu parçaları kısa kenarlarına paralel olarak tekrar kesildiğinde aşağıdaki gibi birbirine eş ikişer kare oluşmuştur. Bu karelerden her birinin bir kenar uzunluğu santimetre cinsinden birer doğal sayıdır.</p>  <p>Buna göre başlangıçtaki kâğıdın bir yüzünün alanı santimetrekare cinsinden aşağıdakilerden hangisi olamaz?</p> <p>A) 40 B) 90 C) 160 D) 240</p>	Çözümleme basamağı	Bu soruda, öğrenciden karenin alanından yararlanarak bütüne, dolayısıyla dikdörtgenin alanına ulaşması beklenmekte, aynı zamanda tam kare sayılarla bu sayıların karekökleri arasındaki ilişkiden yararlanarak sonuca ulaşması beklenmektedir. Bu nedenle, soru çözümleme basamağındadır.								
<p>4. Aşağıdaki tabloda Ordu, Giresun ve Trabzon şehirlerini ziyaret eden turistlerin sayıları verilmiştir.</p> <p>Tablo: Şehirleri Ziyaret Eden Turistlerin Sayıları</p> <table border="1" data-bbox="411 1648 608 1753"> <thead> <tr> <th>Şehirler</th> <th>Turist Sayısı</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ordu</td> <td>$0,125 \cdot 10^6$</td> </tr> <tr> <td>Giresun</td> <td>$9,5 \cdot 10^4$</td> </tr> <tr> <td>Trabzon</td> <td>$x \cdot 10^7$</td> </tr> </tbody> </table> <p>Trabzon'u ziyaret eden turistlerin sayısı, Ordu'yu ziyaret eden turistlerin sayısından az ve Giresun'u ziyaret eden turistlerin sayısından fazladır.</p> <p>Buna göre x'in alabileceği değerlerden biri aşağıdakilerden hangisidir?</p> <p>A) 10^{-3} B) $3 \cdot 10^{-3}$ C) 10^{-2} D) $3 \cdot 10^{-2}$</p>	Şehirler	Turist Sayısı	Ordu	$0,125 \cdot 10^6$	Giresun	$9,5 \cdot 10^4$	Trabzon	$x \cdot 10^7$	Uygulama basamağı	Bu soruda, öğrenciden çok küçük ve çok büyük sayılardaki 10'un kuvvetlerini birbirine benzetip, karşılaştırma yaparak sonuca ulaşması beklendiğinden uygulama basamağındadır.
Şehirler	Turist Sayısı									
Ordu	$0,125 \cdot 10^6$									
Giresun	$9,5 \cdot 10^4$									
Trabzon	$x \cdot 10^7$									

5. Uzun kenarlarının uzunlukları birbirine eşit, kısa kenarlarının uzunlukları 20 cm ve 8 cm olan dikdörtgen şeklinde iki karton Şekil I'de verilmiştir.



Şekil I

Bu kartonlar Şekil II'deki gibi uzun kenarları paralel olacak ve sarı karton altta kalacak biçimde üst üste yerleştirildiğinde mavi dikdörtgenin uzun kenarı, sarı dikdörtgeni iki eş parçaya ayırmakta ve eş parçaların bir mavi dikdörtgenin altında kalmaktadır.



Şekil II

Kartonlar Şekil II'deki konumlarından dolayı sarı dikdörtgenin sabit kalmak üzere mavi dikdörtgenin sarı dikdörtgenin üzerine aşağıya doğru x cm hareket ettirildiğinde sarı dikdörtgenin tamamı mavi dikdörtgenin altında kalmaktadır.

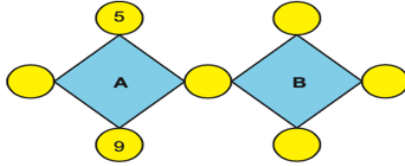
Buna göre x 'in alabileceği değerleri santimetre cinsinden gösteren eşitsizlik aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $4 \leq x \leq 16$ B) $4 \leq x \leq 20$ C) $2 \leq x \leq 16$ D) $8 \leq x \leq 20$

Çözümleme
basamağı

Bu soruda, ilk şekilde altta kalan 4cm'lik sarı kısmın mavi kartonu 20cm değil de maksimum 16cm kaydırduğumuzda hala görünmez olduğunu irdelemesi gerektiği için soru çözümleme basamağındadır.

6.



Yukarıdaki şekilde verilen her bir dairenin içine birbirinden farklı birer doğal sayı yazılacaktır. Bu sayılardan ikisi şekilde verilmiştir. Buldukları dörtgenin köşelerindeki dairelerde yazan dört sayının çarpımına eşit olan A ve B sayıları aralarında asaldır.

Buna göre $A + B$ en az kaçtır?

- A) 162 B) 191 C) 258 D) 289

Değerlendirme
basamağı

Soruda en az istendiği için öğrenciden ortadaki sayının 1 olmasına karar vermesi ve her iki tarafta ortak bölüneni olmayan sayıları yerleştirmesi beklendiği için soru değerlendirme basamağındadır.

7. $a \neq 0$ ve m, n tam sayılar olmak üzere

$$a^n \cdot a^m = a^{n+m} \text{ ve } \frac{a^m}{a^n} = a^{m-n} \text{ dir.}$$

Aşağıda, her bir hücrelerinde 2'nin birbirinden farklı tam sayı kuvvetlerinin yazılı olduğu iki sütünlü bir tablo verilmiştir. Tabloda bu üslü ifadelerden ikisi E ve F harfleriyle gösterilmiştir.

I. Sütun	II. Sütun
2^{-1}	2^{-2}
E	F
2^3	2^1

I. sütundaki üç üslü ifadenin çarpımı tam kare pozitif bir tam sayıya ve II. sütundaki üç üslü ifadenin çarpımı da tam kare pozitif bir tam sayıya eşittir.

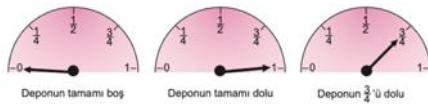
Buna göre $E + F$ en az kaçtır?

- A) 33 B) 17 C) 9 D) 3

Çözümleme
basamağı

Soruda, öğrenciden üslü ifadelerde çarpma ve bölme işlemleri yaparak tam kare pozitif tam sayılara ulaşması beklendiğinden, detaylı analiz gerektirdiğinden soru çözümleme basamağındadır.

8. Aşağıdaki yakıt göstergelerinde ibrenin ucu 0'ı gösterdiğinde yakıt deposunun tamamının boş olduğu, 1'i gösterdiğinde tamamının dolu olduğu ve 0 ile 1 arasında eşit aralıklarla konulan çizgilerden herhangi birini gösterdiğinde ise kaçta kaçının dolu olduğu anlaşılmaktadır.



Deposu 48 litre yakıt alabilen bir aracın başlangıçta deposunda 30 litre yakıt bulunmaktadır. Bu araç x litre yakıt tükettikten sonra yakıt göstergesindeki ibrenin ucu $\frac{1}{4}$ ile $\frac{1}{2}$ arasındaki bir değeri göstermektedir.

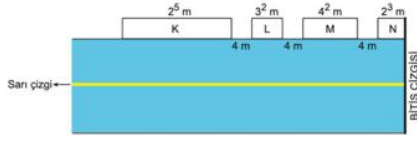
Buna göre aracın tükettiği yakıt miktarını litre cinsinden gösteren eşitsizlik aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $36 < x < 48$ B) $30 < x < 42$ C) $18 < x < 30$ D) $6 < x < 18$

Uygulama
basamağı

Bu soruda, öğrenciden verilen problemi birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizliği kullanarak çözmesi beklendiğinden soru uygulama basamağındadır.

9. Dikdörtgen şeklindeki bir koşu parkuru ve bu parkurun uzun kenarı üzerine yerleştirilmiş dikdörtgen şeklindeki K, L, M ve N tribünleri aşağıda modellenmiştir. Modele göre bitiş çizgisi ile N tribününün kenarlarından biri doğrusaldır. Bu tribünlerin birer kenarlarının uzunlukları ve aralarındaki uzaklıklar aşağıda gösterilmiştir.



Bu parkurun uzun kenarlarına paralel olan sarı çizgi üzerinde bitiş çizgisine doğru koşan iki sporcudan biri K tribünü karşısından geçerken öteki sporcuyla arasında 46 m mesafe vardır.

Buna göre öteki sporcunun konumu ile ilgili aşağıdakilerden hangisi kesinlikle yanlıştır?

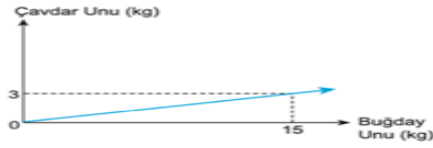
- A) Bitiş çizgisini geçmiştir.
B) M tribününün karşısındadır.
C) L tribünü ile M tribünü arasındadır.
D) L tribününün karşısındadır.

Çözümleme basamağı

Soruda, öğrenciden üslü sayılarda toplama işlemi yaparken farklı durumlardaki sonuçları tahmin etmesi ve verilen durumları analiz etmesi beklendiğinden soru çözümleme basamağındadır.

10. Bir fırında çavdar ve buğday unları karıştırılarak ekmekek yapımında kullanılan bir un elde edilmektedir. Bu unadaki çavdar ve buğday unu miktarları arasındaki ilişki aşağıdaki doğrusal grafikte gösterilmiştir.

Grafik: Çavdar ve Buğday Unu Miktarları



Bu fırında yanlışılıkla çavdar yerine buğday, buğday yerine çavdar unu kullanılarak 120 kg un hazırlanmıştır. Hazırlanan una sadece buğday unu eklenerek çavdar ve buğday unu miktarları arasındaki doğrusal ilişkinin grafiğe uygun hâle getirilmesi sağlanacaktır.

Buna göre, hazırlanan una kaç kilogram daha buğday unu eklenmelidir?

- A) 120 B) 380 C) 480 D) 520

Uygulama basamağı

Soruda, öğrenciden aralarında doğrusal ilişki bulunan iki değişkenden birinin diğerine bağlı olarak nasıl değiştiğini doğrusal denklem kullanarak çözmesi beklendiğinden soru uygulama basamağındadır.

11. Dikdörtgen şeklindeki bir kâğıt aşağıdaki gibi altı dikdörtgensel bölgeye ayrılmış ve bu bölgelerden bazılarının alanları şekil üzerinde gösterilmiştir.

35 cm ²	44 cm ²
21 cm ²	33 cm ²

Elde edilen bu dikdörtgensel bölgelerden her birinin kenarlarının uzunlukları santimetre cinsinden 1'den büyük birer doğal sayıdır.

Buna göre bu kâğıdın bir yüzünün alanı, santimetrekare cinsinden aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) 154 B) 162 C) 180 D) 196

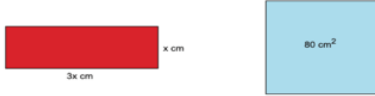
Anlama basamağı

Soruda, ilk olarak, öğrenciden küçük olan dikdörtgenlerin alanlarının ortak bölenini bularak birer kenar uzunluklarını belirlemeleri ve diğer kenar uzunluklarını ise çarpanlardan yararlanarak alanları verilmeyen küçük dikdörtgenlerin alanlarının şekli yorumlayarak tahmin etmeleri ve son olarak sonuca ulaşmak için büyük dikdörtgenin alanını tahmin etmeleri beklendiği için soru anlama basamağındadır.

12. Dik üçgenlerde, 90° 'lık açının karşısındaki kenara hipotenüs denir. Bir dik üçgende dik kenarların uzunluklarının kareleri toplamı hipotenüsün uzunluğunun karesine eşittir.



Kenarlarının uzunlukları x cm ve $3x$ cm olan dikdörtgen şeklindeki karton ile bir yüzünün alanı 80 cm^2 olan kare şeklindeki kâğıt aşağıda verilmiştir.



Bu karton ve kâğıt üst üste yerleştirildiğinde ikiser köşeleri aşağıdaki gibi çıkarmaktadır.



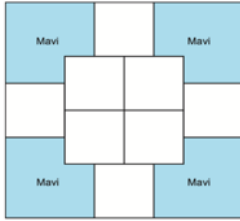
Buna göre dikdörtgen şeklindeki kartonun çevresinin uzunluğu kaç santimetredir?

- A) 32 B) $16\sqrt{10}$ C) 64 D) $24\sqrt{10}$

Uygulama
basamağı

Soruda, öğrenciden Pisagor teoremi uygulayarak sorunun çözümüne ulaşması beklendiğinden soru uygulama basamağındadır.

13. Kare şeklindeki bir kâğıdın bir yüzü aşağıdaki gibi sekiz eş beyaz bölgeye ve dört eş mavi bölgeye ayrılmıştır.



Beyaz bölgelerden her biri, alanı $(4x^2 + 8x + 4) \text{ cm}^2$ olan karesel bölgelerdir.

Buna göre mavi bölgelerden birinin alanını santimetrekare cinsinden veren cebirsel ifade aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $6(x+1)^2$ B) $8(x+1)^2$ C) $4(x+2)^2$ D) $2(x+2)^2$

Uygulama
basamağı

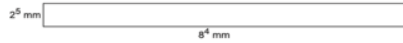
Soruda, öğrenciden cebirsel ifadeleri çarpanlarına ayırarak, cebirsel ifadelerin toplayarak ve çarparak sonuca ulaşması beklendiğinden soru uygulama basamağındadır.

14. $a \neq 0$ ve m, n tam sayılar olmak üzere

$$\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n} \text{ ve } (a^n)^m = a^{n \cdot m} \text{ dir.}$$

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

Aşağıda kenarlarının uzunlukları 2^5 mm ve 8^4 mm olan dikdörtgen şeklinde bir karton verilmiştir.



Bu karton, kenarlarının uzunluğu 2^5 mm olan kare şeklindeki eş parçalara aşağıdaki gibi ayrılarak sırasıyla sarı, kırmızı, mavi, yeşil ve turuncu renklere boyanıyor. Her bir kare şekildedeki gibi kesilerek boş bir torbaya atılıyor.



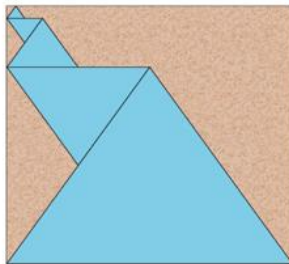
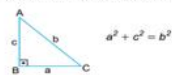
Bu torbadan rastgele çekilen bir karenin kırmızı kare olma olasılığı kaçtır?

- A) $\frac{25}{128}$ B) $\frac{1}{5}$ C) $\frac{13}{64}$ D) $\frac{7}{32}$

Uygulama
basamağı

Soruda, öğrenciden üslü sayılarda bölme işlemi yaparak ve örüntülerden yararlanarak bir olayın olma olasılığını hesaplama yaparak bilgisine sahip olması beklendiğinden işlemsel bilgi boyutundadır.

15. Dik üçgenlerde, 90° 'lık açının karşısındaki kenara hipotenüs denir. Bir dik üçgende dik kenarların uzunluklarının kareleri toplamı hipotenüsün uzunluğunun karesine eşittir.



Eşkenar üçgen şeklindeki beş karton, dikdörtgen şeklindeki panonun ön yüzüne, birer kenarları ve birer köşeleri çakıştırılarak panonun yüzünden taşmayacak biçimde yukarıdaki gibi yerleştirilmiştir. Birer kenarları aynı doğru parçası üzerinde ve birer köşeleri ortak olan eşkenar üçgenlerin benzerlik oranı $\frac{1}{2}$ dir.

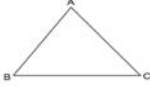
Bu üçgenlerden birinin çevresinin uzunluğu 96 cm olduğuna göre panonun ön yüzünün alanını en az kaç santimetrekaredir?

- A) $672\sqrt{3}$ B) $832\sqrt{3}$ C) $908\sqrt{3}$ D) $992\sqrt{3}$

Uygulama
basamağı

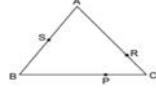
Soruda, öğrenciden eşkenar üçgenin yüksekliğine ilişkin özelliği, Pisagor bağıntısı, benzer çokgenlerde yükseklikle benzerlik oranı arasındaki ilişki bilgisini kullanarak dikdörtgenin alanını hesaplaması beklendiğinden soru uygulama basamağındadır.

16. Efe aşağıda verilen ABC üçgeninin açılarının ölçülerini esnemeyen bir ip yardımıyla sıralayacaktır.



Efe bu ipin bir ucunu;

- A köşesine koyup ipi [AB] ve [BC] ile çakıştırdığında ipin diğer ucu P noktasına,
- B köşesine koyup ipi [BC] ve [CA] ile çakıştırdığında ipin diğer ucu R noktasına,
- C köşesine koyup ipi [CA] ve [AB] ile çakıştırdığında ipin diğer ucu S noktasına gelmektedir.



[BP] > [AS] > [CR] olduğuna göre ABC üçgeninin iç açılarının ölçülerinin doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $m(\hat{A}) > m(\hat{C}) > m(\hat{B})$ B) $m(\hat{B}) > m(\hat{C}) > m(\hat{A})$
C) $m(\hat{C}) > m(\hat{B}) > m(\hat{A})$ D) $m(\hat{A}) > m(\hat{B}) > m(\hat{C})$

Çözümleme
basamağı

Soruda öğrenciden üçgenin kenar uzunluklarını tahmin etmeleri ve üçgenin kenar uzunlukları ile bu kenarların karşısındaki açılarını ilişkilendirerek sonuca ulaşması beklendiğinden soru çözümleme basamağındadır.

17.

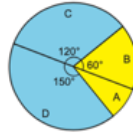


Yukarıda oturma planı verilen stadyumda oynanacak bir maç için satışa çıkarılan biletlerin %80'i satılmıştır. Biletlerin bloklara göre ücretlerini gösteren tablo ve satılmayan biletlerin sayısının bloklara göre dağılımını gösteren daire grafiği aşağıda verilmiştir.

Tablo: Bloklara Göre Bilet Ücretleri

Bloklar	1 Adet Bilet Ücreti (TL)
A	20
B	20
C	10
D	10

Grafik: Satılmayan Biletlerin Sayısının Bloklara Göre Dağılımı



Satılmayan biletlerin toplam ücreti 15 000 TL olduğuna göre bu maç için satışa çıkarılan bilet sayısı kaçtır?

- A) 5000 B) 6000 C) 7200 D) 8400

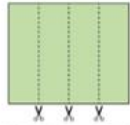
Çözümleme
basamağı

Soruda öğrenciden daire grafiğini yorumlayarak ve tablodaki bilgilerle ilişkilendirerek problemi çözmesi beklendiği için çözümleme basamağındadır.

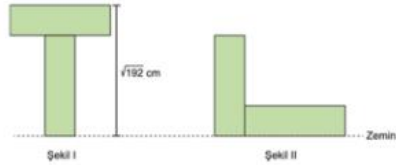
18. a, b, c birer doğal sayı olmak üzere

$$a\sqrt{b} = \sqrt{a^2b}$$

$$a\sqrt{b} + c\sqrt{b} = (a+c)\sqrt{b} \text{ dir.}$$



Dikdörtgen şeklindeki bir kâğıt, yukarıdaki gibi kesilerek dikdörtgen şeklinde dört eş parça elde edilmiştir. Bu parçaların kısa kenarları ile uzun kenarları çakıştırılarak aşağıdaki gibi iki farklı şekil oluşturulmuştur.



Şekil I'in yüksekliği $\sqrt{192}$ cm ve Şekil II'nin çevresinin uzunluğu $28\sqrt{3}$ cm'dir.

Buna göre başlangıçta verilen dikdörtgen şeklindeki kâğıdın bir yüzünün alanı kaç santimetrekaaredir?

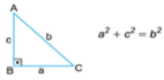
- A) 288 B) 144 C) 96 D) 72

Uygulama
basamağı

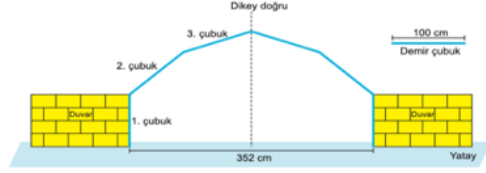
Soruda öğrenciden kareköklü ifadeyi kök dışına alma ve kareköklü sayılarda dört işlem bilgisini kullanarak verilen problemi çözmesi beklendiğinden soru uygulama basamağındadır.

19. Eğim, dikey uzunluğun yatay uzunluğa oranıdır.

Dik üçgenlerde, 90° lik açının karşısındaki kenara hipotenüs denir. Bir dik üçgende dik kenarların uzunluklarının kareleri toplamı hipotenüsün uzunluğunun karesine eşittir.



Bir parkın girişi için yapılacak kapı aşağıda modellenmiştir.



Kapının yapımı için her birinin uzunluğu 100 cm olan altı adet demir çubuk modeldeki gibi uç uca eklenecektir. Modelde verilen dikey doğru, genişliği 352 cm olan bu kapıyı iki eş parçaya bölmektedir. Modele göre 1. çubuk yere dik konumdadır ve 2. çubuğun eğimi 75° 'dir.

Buna göre 3. çubuğun eğimi kaçtır?

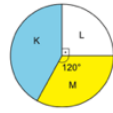
- A) $\frac{7}{24}$ B) $\frac{3}{10}$ C) $\frac{5}{12}$ D) $\frac{1}{2}$

Çözümleme basamağı

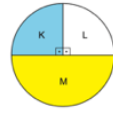
Soruda öğrenciden günlük hayatla ilişkili modellemelere yönelik eğitim bilgisi ve Pisagor teoreminden yararlanarak problemi çözmesi beklendiğinden soru çözümleme basamağındadır.

20. Bir elektronik eşya mağazasında 2019 ve 2020 yıllarında satılan K, L ve M marka televizyon sayılarının dağılımı, aşağıdaki daire grafiklerinde gösterilmiştir.

Grafik 1: 2019 Yılında Satılan Televizyonların Dağılımı



Grafik 2: 2020 Yılında Satılan Televizyonların Dağılımı



Bu mağazada 2020 yılında satılan L marka televizyon sayısı 2019 yılına göre 25 azalırken M marka televizyon sayısı 40 artmıştır.

Buna göre 2019 yılında satılan K marka televizyon sayısı kaçtır?

- A) 250 B) 240 C) 225 D) 210

Değerlendirme basamağı

Soruda öğrenciden daire grafiklerini yorumlayarak verilerin oranını bulması, grafikteki L'nin payının sabit kaldığını anlamlandırarak birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem çözerek sonuca ulaşması beklendiğinden soru değerlendirme basamağındadır.

Tablo 8'de 2021 LGS matematik sorularının yenilenmiş Bloom taksonomisinin bilişsel süreç boyutuna yönelik bulgularına yer verilmiştir. Buna göre, 20 LGS sorusunun 10'unun uygulama basamağı, 7'sinin çözümleme basamağı, 2'sinin değerlendirme basamağı ve 1'inin anlama basamağında olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Dolayısıyla, 20 LGS matematik sorusunun %50'si uygulama basamağı, %35'i çözümleme basamağı, %10'u değerlendirme basamağı ve %5'i anlama basamağındadır.

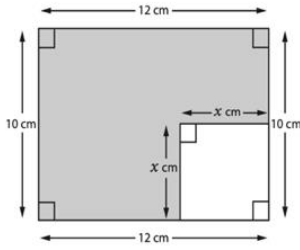
2015 TIMSS matematik sorularının yenilenmiş Bloom taksonomisinin bilişsel süreç boyutuna yönelik bulguları Tablo 9'da sunulmuştur:

Tablo 9. 2015 TIMSS 8. Sınıf Matematik Sorularının (MEB, 2021b) Yenilenmiş Bloom Taksonomisinin Bilişsel Süreç Boyutuna Yönelik Bulguları

TIMSS sorusu	Bilişsel süreç boyutu	Açıklama
<p>1</p> <p>Aşağıdakilerden hangisi $\frac{3}{4}$'e en yakın değerdir?</p> <p>(A) 0,34</p> <p>(B) 0,43</p> <p>(C) 0,74</p> <p>(D) 0,79</p>	Uygulama basamağı	Bu soruda öğrencinin kesirleri ondalık kesirlere çevirerek ve kesirlerde sıralama yaparak sonuca ulaşması beklendiğinden uygulama basamağındadır.

2	Can'ın evinde aşağıdaki gibi üst üste konulmuş tabureler bulunmaktadır.	Uygulama basamağı	Bu soruda öğrencinin sandalyeler arasındaki boşluğun uzunluğunu altı sandalyeye de uygulayarak toplam yüksekliği hesaplaması beklendiğinden bu soru uygulama basamağındadır.
	<p>Her bir taburenin yüksekliği 49 cm'dir. 2 tabure üst üste konulduğunda yükseklikleri 55 cm olmaktadır. Buna göre 6 tane tabure üst üste konulduğunda en üstte bulunan taburenin yerden yüksekliği ne kadar olur?</p> <p>(A) 79 cm (B) 85 cm (C) 110 cm (D) 165 cm</p>		
3	<p>$\frac{2}{3}x+1$ bir tam sayıdır. Buna göre x ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi kesinlikle doğrudur?</p> <p>(A) x bir tek sayıdır (B) x bir çift sayıdır (C) x, 3'ten büyük bir sayıdır (D) x, 3 ile bölünebilen bir sayıdır</p>	Anlama basamağı	Soruda, öğrenciden tam sayıya ulaşabilmek için verilen birinci dereceden denklemde bilinmeyen ifadenin ne olacağını kestirmesi beklendiğinden soru anlama basamağındadır.
4	<p>Aşağıdaki her bir ifadenin doğru olması için kutulara <, > ya da = sembollerinden uygun olanı yerleştiriniz.</p> <p>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</p>	Anlama basamağı	Soruda, öğrenciden ondalık sayıları karşılaştırma yapması beklendiğinden soru anlama basamağındadır.
5	<p>Elinizde 2 yumurta ve 0,3 litre süt ile yapılan bir kek tarifi bulunmaktadır. Sizin 5 yumurtanız var ve yapabileceğiniz en büyük keki yapmak istiyorsunuz. Yapılabilecek en büyük keki hazırlamak için kaç litre süte ihtiyacınız vardır?</p> <p>Yanıt: _____ litre</p>	Uygulama basamağı	Soruda, öğrenciden orantı kurarak ve ondalık sayılarda çarpma işlemi bilgisinden yararlanarak problemi çözmesi beklendiğinden soru uygulama basamağındadır.
6	<p>$\frac{a^2}{2} - 6a + 36$ ifadesinin $a = 3$ için değeri kaçtır?</p> <p>(A) 58,5 (B) 27 (C) 22,5 (D) 21</p>	Uygulama basamağı	Soruda, öğrenciden verilen sayıyı denklemde yerine koyarak, ondalık sayılarda ve tam sayılarda toplama ve çıkarma işlemleri yaparak sonuca ulaşması beklendiğinden soru uygulama basamağındadır.

7



Yukarıdaki şeklin taralı bölgesinin alanını x cinsinden yazınız.

Yanıt: _____ cm^2

Uygulama
basamağı

Soruda, öğrenciden verilen taralı bölgenin alanını cebirsel ifadelerde toplama ve çıkarma işleminden yararlanarak yazması beklendiğinden soru uygulama basamağındadır.

8

$$y = \sqrt{x-9}$$

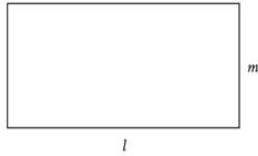
Yukarıdaki ifadeye $x = 25$ iken y 'nin değeri kaçtır?

- (A) 3
(B) 4
(C) 8
(D) 16

Uygulama
basamağı

Soruda öğrenciden karekök içindeki ifadeyi kök dışına çıkarma bilgisi ve verilen ifadeyi denklemden yerine koyma bilgisinden yararlanarak sonuca ulaşması beklendiğinden soru uygulama basamağındadır.

9



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?

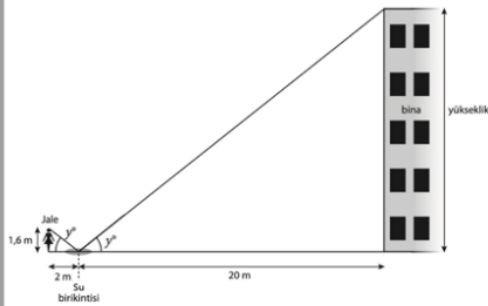
- (A) $A = 2l + 2m$
(B) $A = 2l + 4m$
(C) $A = 2lm$
(D) $A = 4lm$

Uygulama
basamağı

Soruda öğrenciden cebirsel ifadelerde çarpma işlemi bilgisinden yararlanarak sonuca ulaşması beklendiğinden soru uygulama basamağındadır.

10

Jale bir su birikintisinin yanında duruyor. Bu su birikintisinde karşıdaki binanın tepe noktasının yansımını görebiliyor. Jale'nin görüş çizgisi su birikintisi ile y° 'lik açı yapıyor ve su birikintisinden aynı açı yansıyor.



Uzaklıklar ve yükseklik yukarıdaki resimde gösteriliyor. Buna göre binanın yüksekliği ne kadardır?

Yanıt: _____ m

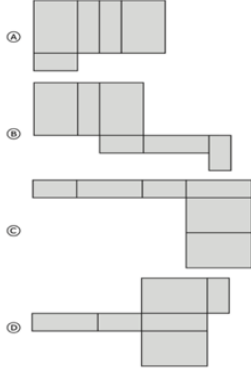
Uygulama
basamağı

Soruda öğrenciden üçgenlerde benzerlik bilgisinden yararlanarak problemi çözmesi beklendiğinden soru uygulama basamağındadır.

11



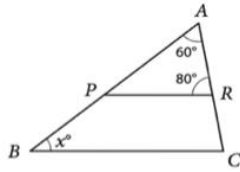
Yukarıda dikdörtgenler prizması şeklinde bir kutu verilmiştir. Aşağıdaki şekillerden hangisi katlandığında yukarıdaki kutu elde edilir?



Çözümleme
basamağı

Soruda öğrenciden dikdörtgenler prizmasının açık şeklini diğer şekillerden ayırt etmesi beklendiği için soru çözümleme basamağındadır.

12



PR ve BC kenarları birbirine paraleldir. Şekilde verilenlere göre x 'in değeri nedir?

Yanıt: _____

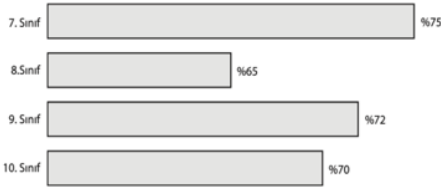
Anlama
basamağı

Soruda öğrenciden üçgenin iç açıları toplamı ve yöndeş açılarının özellikleri bilgisinden yararlanarak verilmeyen açıyı bulması beklendiğinden soru anlama basamağındadır.

13

Okul Spor Araştırması — 7-10. Sınıflar

Futbolu en sevdiği spor olarak seçen öğrencilerin yüzdesi:



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.

Çözümleme
basamağı

Soruda öğrenciden hatalı grafik özellikleri bilgisinden yararlanarak grafiği yorumlaması, grafikler arasında karşılaştırma yapması beklendiğinden soru çözümleme basamağındadır.

14

Öğrencilerin Sevdiği Televizyon Programları



Grafik, 240 öğrencinin en çok sevdiklerini söyledikleri televizyon program türlerini göstermektedir. Aşağıdakilerden hangisi Tarih programlarını sevdiğini söyleyen öğrencilerin sayısıdır?

- (A) 20
(B) 30
(C) 40
(D) 60

Uygulama
basamağı

Soruda öğrenciden verilen grafiği yorumlayarak oran-orantı kurarak problemi çözmesi beklendiğinden soru uygulama basamağındadır.

15

Veri açıklığı en küçük VE ortalaması en büyük olan sayı listesi hangi seçenekte verilmiştir?

- (A) 6 8 12 23 46
 (B) 6 8 12 28 46
 (C) 6 8 12 23 51
 (D) 6 8 12 18 51

Uygulama
basamağı

Soruda öğrenciden verilen sayı gruplarının veri açıklığını ve aritmetik ortalamasını hesaplaması beklendiğinden soru uygulama basamağındadır.

Tablo 9'da 2015 TIMSS matematik sorularının yenilenmiş Bloom taksonomisinin bilişsel süreç boyutuna yönelik bulgularına yer verilmiştir. 15 TIMSS matematik sorusunun ise 9'u uygulama basamağı, 4'ü anlama basamağı, 2'si çözümlleme basamağındadır. Dolayısıyla 15 TIMSS matematik sorusunun %60'ı uygulama basamağı, %27'si anlama basamağı, %13'ü çözümlleme basamağındadır.

2021 LGS ve 2015 TIMSS matematik sorularının yenilenmiş Bloom taksonomisinin bilişsel süreç boyutuna yönelik bulguları yüzde ve frekans ifadeleriyle karşılaştırmalı olarak Tablo 10'da sunulmuştur.

Tablo 10. 2021 LGS ve 2015 TIMSS Matematik Sorularının Yenilenmiş Bloom Taksonomisinin Bilişsel Süreç Boyutuna Yönelik Bulguları

Bilişsel süreç Boyutu	Hatırlama		Anlama		Uygulama		Çözümlleme		Yaratma		Değerlendirme		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Sınav Türü														
LGS	-	-	1	5	10	50	7	35	-	-	2	10	20	100
TIMSS	-	-	4	27	9	60	2	13	-	-	-	-	15	100

Tablo 10'a göre 2021 LGS ve 2015 TIMSS matematik soruları yenilenmiş Bloom taksonomisinin bilişsel süreç boyutuna göre karşılaştırıldığında uygulama ve anlama basamağına yönelik soru sayısının TIMSS sınavında LGS sınavına göre daha çoğunlukta, çözümlleme basamağına yönelik soru sayısının LGS sınavında daha çoğunlukta olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Aynı zamanda, LGS sınavında değerlendirme basamağına yönelik soru bulunurken TIMSS sınavında değerlendirme basamağına yönelik soru bulunmamaktadır. Ayrıca, her iki sınavda da hatırlama ve yaratma basamağına yönelik soru yoktur.

Sonuç ve Tartışma

2021 LGS Matematik Soruları ile 2015 TIMSS 8. Sınıf Matematik Sorularının Yenilenmiş Bloom Taksonomisinin Bilgi Boyutuna Göre Dağılımına Yönelik Sonuç ve Tartışma

2021 LGS matematik soruları ve 2015 TIMSS matematik soruları yenilenmiş Bloom taksonomisinin bilgi boyutuna göre betimsel olarak analiz edilmiştir. LGS soruları ve TIMSS soruları yenilenmiş Bloom taksonomisinin bilgi boyutuna göre karşılaştırmalı olarak incelendiğinde, LGS matematik sorularının %60'ının işlemsel bilgi boyutunda, TIMSS matematik sorularının ise %53'ünün işlemsel bilgi boyutunda olduğu; LGS matematik sorularının %40'ının kavramsal bilgi boyutunda, TIMSS matematik sorularının ise %47'sinin kavramsal bilgi boyutunda olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu bulgudan hareketle, ilk olarak LGS soruları ile TIMSS sorularının hem işlemsel hem de kavramsal olarak benzer bilgi boyutuna sahip olduğu sonucu ortaya çıkmaktadır. İkinci olarak hem LGS hem de TIMSS matematik sorularında işlemsel bilgi boyutu ve kavramsal bilgi boyutunun dışında olgusal bilgi ya da üstbilişsel bilgi boyutlarına yönelik soru bulunmamaktadır. Üçüncü olarak, her iki sınav türündeki sorularda işlemsel bilgi boyutunun oranı kavramsal bilgi boyutunun oranına göre daha fazladır. Buradan, her iki sınav türünün de işlemsel ve kavramsal bilgi boyutuna ağırlık verdiği; fakat LGS matematik sorularının işlemsel bilgi boyutunun ağırlıkta olduğu ifade edilebilir.

Kavramsal bilgi, organize edilmiş ve karmaşık bilgiler arasındaki ilişkilerin bilgisini içermekteyken, işlemsel bilgi bir şeyin nasıl yapılacağı ile ilgili bilgidir (Anderson ve ark., 2018). Olgusal bilgi ise, bir disipline yönelik, bir problemi çözebilmeye yönelik temel öğeleri içeren bilgidir. Bu nedenle hem LGS hem de TIMSS sorularında olgusal bilgi yerine kavramsal ve işlemsel bilginin yoğunlukta olması, öğrenenlerin konuların ezberlenmesinin (olgusal bilgi) dışında, disipline uygun olarak sistemli bütünler şeklinde (kavramsal bilgi), derinlemesine anlamlandırarak sorulara yönelmesine olanak sağlayacaktır (Anderson ve ark., 2018). Aynı zamanda, işlemsel bilgi, belirli bir sıra, basamaklar dahilinde yöntem ve teknikler kullanarak karmaşık problemleri çözmeyi hedefler (Demirel, 2015). Bu nedenle, algoritmalar bilgisi içeren matematik sorularının çoğunlukla işlemsel bilgiye yönelik olması beklenen bir sonuçtur. Üstbilişsel bilgi, bireyin kendi bilişsel yapısının farkındalığına ilişkin bilgidir (Demirel, 2015; Efendioğlu, 2020). Üstbilişsel bilgiyi değerlendirmek zordur. Üstbilişsel bilgiler sınıf etkinlikleriyle, sınıfta yapılan tartışmalarla değerlendirilebilir. Çünkü, üstbilişsel bilgiye yönelik hazırlanan bir soruda farklı bakış açıları ve bireysel farklılıklar doğru yanıt üzerinde etkili olabilir (Anderson ve ark., 2018). Bu nedenle, araştırmada LGS ve TIMSS sınavlarında üstbilişsel bilgi boyutuna yönelik soru olmaması beklenen bir sonuçtur.

Alanyazında yapılan çalışmalar incelendiğinde, Dalak (2015) ve Yakalı (2016), 2013-2014 güz dönemi TEOG matematik sorularının %45'inin kavramsal bilgi boyutunda, %55'inin işlemsel bilgi boyutunda; aynı zamanda Yakalı (2016), 2013-2014 bahar dönemi TEOG sorularının %50 işlemsel, %50 kavramsal bilgi, 2014-2015 güz dönemi TEOG sorularının %40 kavramsal bilgi, %60 işlemsel bilgi, 2014-2015 bahar dönemi TEOG sorularının %60 kavramsal, %40 işlemsel bilgi boyutunda olduğu; Karaman ve Bindak (2017), 2013-2014 ve 2014-2015 güz dönemi TEOG sorularının bilgi boyutu açısından 40 sorudan 18'inin (%45) kavramsal, 22'sinin (%55) işlemsel bilgi türünde olduğu; Ekinci ve Bal (2019), 2018 LGS matematik sorularının bilgi boyutu açısından kavramsal ve işlemsel bilgi düzeyinde olduğu; Şimşek (2021), 2018 LGS matematik sorularının %90 işlemsel bilgi, %10 kavramsal bilgi boyutunda olduğu; Şahin (2022), 2018 LGS matematik sorularının %95 işlemsel bilgi, %5 kavramsal bilgi boyutunda olduğu bulgusuna ulaşmışlardır. Bu araştırmada da LGS ve TIMSS sorularının yoğunluğu işlemsel bilgi boyutuna yöneliktir. Aynı zamanda, bu araştırma kapsamında incelenen sorularda işlemsel ve kavramsal bilgi boyutunun dışında olgusal ve üstbilişsel bilgi boyutlarına yönelik soru bulunmamaktadır. Yapılan çalışmaların bulgularında da gerek LGS sorularında gerekse TEOG sorularında olgusal ve üstbilişsel bilgi boyutuna yönelik soruların olmadığı görülmektedir. Bu durum, bu zamana kadar yapılan 2013-2014, 2014-2015 TEOG soruları ile 2018 LGS matematik sınavlarındaki sorularla 2021 LGS matematik sınavındaki soruların çoğunlukla işlemsel bilgi boyutunda hazırlandığını, olgusal ve üstbilişsel bilgi boyutunda hazırlanmadığını gösterebilir.

2021 LGS Matematik Soruları ile 2015 TIMSS 8. Sınıf Matematik Sorularının Yenilenmiş Bloom Taksonomisinin Bilişsel Süreç Boyutuna Göre Dağılımına Yönelik Sonuç ve Tartışma

2021 LGS matematik soruları ve 2015 TIMSS matematik soruları yenilenmiş Bloom taksonomisinin bilişsel süreç boyutuna göre betimsel olarak analiz edilmiştir. LGS soruları ve TIMSS soruları yenilenmiş Bloom taksonomisinin bilişsel süreç boyutuna göre karşılaştırmalı olarak incelendiğinde, LGS matematik sorularının %50'sinin, TIMSS matematik sorularının ise %60'ının uygulama basamağında olduğu; LGS matematik sorularının %5'inin, TIMSS matematik sorularının ise %27'sinin anlama basamağında olduğu; LGS matematik sorularının %35'inin, TIMSS matematik sorularının ise %13'ünün çözümlenme basamağında olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Aynı zamanda, LGS matematik sorularının %10'unun değerlendirme basamağında olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu bağlamda, 2021 LGS ve 2015 TIMSS matematik sorularında uygulama, anlama, çözümlenme ve değerlendirme basamağının dışında hatırlama ya da yaratma basamaklarına yönelik soru bulunmamaktadır. Aynı zamanda, uygulama basamağının oranı anlama, çözümlenme ve değerlendirme basamağının oranına göre daha fazladır. Her iki sınav türündeki soruların uygulama, anlama, çözümlenme ve değerlendirme oranları incelendiğinde TIMSS sorularının uygulama ve anlama basamağı oranının daha fazla olduğu; LGS sorularının ise çözümlenme ve değerlendirme basamağı oranının daha fazla olduğu ifade edilebilir.

Yenilenmiş Bloom taksonomisinin çözümlenme, değerlendirme ve yaratma basamaklarıyla analitik, eleştirel ve yaratıcı düşünme becerileri ilişkilidir (Şahinel, 2002). Bu bağlamda, ilk olarak LGS sorularındaki çözümlenme basamağına ait soruların TIMSS sorularına göre daha fazla oranda olması, bazı LGS sorularıyla öğrencilerin analitik düşünme becerilerinin daha çok ölçüldüğü sonucu çıkarılabilir. İkinci olarak, LGS sınavında değerlendirme basamağına yönelik soru olması, öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin de ölçüldüğü yorumu yapılabilir. Çünkü, yenilenmiş Bloom taksonomisinin değerlendirme basamağında yer alan beceriler olan yargılamak, savunmak, karar vermek,

derecelendirmek, değer vermek, tartışmak, doğrulamak ve eleştirmek eleştirel düşünmeyle özdeşleşmektedir (O'Tuel ve Bullard, 1993). Üçüncü olarak, yaratma basamağına yönelik her iki sınavda da soru bulunmamaktadır. Bu durum, yaratma basamağıyla ilişkili olan yaratıcı düşünmenin bu sınavlarda ölçülmediği sonucunu ortaya çıkarabilir. Dördüncü olarak, her iki sınavda da üst düzey düşünme becerilerini ölçen sorulara az sayıda yer verilmiştir. Eğitimin her düzeyinde öğrencilerin zeka, ilgi ve yeteneklerine göre öğrencilere düşünme becerileri kazandırılması, üreten, eleştiren ve düşünen bireyler yetiştirmeye odaklanılması, eğitim programlarının öğrencilere düşünme becerilerini kazandırmaya yönelik hazırlanması gerektiği üzerinde durulurken (Özden, 2003; Seferoğlu ve Akbıyık, 2006), bu sınavlarda üst düzey düşünme becerilerine yönelik soru sayısının az olması, öğrencilerin çevrelerindeki örüntüleri fark etme, problem çözebilme, eleştirel ve yaratıcı düşünme, akıl yürütebilme noktasında zayıf olmasına yol açabilir (Olkun ve Toluk, 2003). Çünkü, amaçlar arasında bağlantı olmadan ve düşünülmeden edinilen beceriler anlamsızdır (Dewey, 1996). Ezberlemeye alışmış ve bunu öğrenmenin temel amacı haline getirmiş olan bireylerin öğrendiklerinin çoğu kalıcı olmaz ve bu bireyler geçici olarak başarılı olabilirler. Zayıf öğrenme, zayıf performans ve zayıf düşünme alışkanlıkları kazanırlar (Paul ve Elder, 2006).

Alanyazında yapılan çalışmalar incelendiğinde, Ekinci ve Bal (2019), bilişsel süreç boyutu açısından 2018 LGS matematik sorularının uygulama ve analiz etme basamağında olduğu bulgusuna ulaşmışlardır. Karaman ve Bindak (2017), 2013-2014 ve 2014-2015 güz dönemi TEOG sorularının %52,5 uygulama, %20 anlama, %22,5 çözümlenme, %5 değerlendirme basamağında olduğu, hatırlama ve yaratma basamağında soru olmadığı bulgusuna ulaşmışlardır. Delil ve Yolcu Tetik (2015), 8. sınıf merkezi sınavlardaki matematik sorularının %58'inin uygulama basamağında olduğu; Dalak (2015), 2013-2014 güz dönemi TEOG matematik sorularının %30 anlama, %50 uygulama, %4'ünün çözümlenme basamağı; Yakalı (2016) ise 2013-2014 güz dönemi TEOG matematik sorularının %25 anlama, %60 uygulama, %15'inin çözümlenme basamağında olduğu bulgusuna ulaşmışlardır. Aynı zamanda, Yakalı (2016), 2013-2014 bahar dönemi TEOG sorularının %15 anlama, %50 uygulama, %35 çözümlenme; 2014-2015 güz dönemi TEOG sorularının %30 anlama, %65 uygulama, %5 çözümlenme; 2014-2015 bahar dönemi TEOG sorularının %5 anlama, %55 uygulama, %40 çözümlenme basamağında olduğu; Şimşek (2021), 2018 LGS matematik sorularının %55 analiz, %45 uygulama basamağında olduğu; Şahin (2022), 2018 LGS sorularının %10 anlama, %35 uygulama, %40 çözümlenme, %15 değerlendirme basamağında olduğu bulgusuna ulaşmışlardır. Yılmaz ve Doğan (2022), 2021 LGS matematik sorularının %50 uygulama, %30 analiz etme ve %20 değerlendirme basamağında olduğu; Üzümcü ve İpek (2022), 2021 LGS sorularının %55 analiz, %35 uygulama, %5 anlama, %5 değerlendirme basamağında olduğu bulgusuna ulaşmışlardır. Bu bulgulardan hareketle ilk olarak, bu zamana kadar yapılan 2013-2014, 2014-2015 TEOG soruları ile 2018 LGS matematik sınavlarındaki sorularla 2021 LGS matematik sınavındaki soruların çoğunlukla uygulama basamağında hazırlandığı, hatırlama ve yaratma basamağına yönelik soru hazırlanmadığı sonucuna ulaşılabılır. İkinci olarak, alanyazında yapılan çalışmalarla bu araştırmanın bulgularının benzer olduğu söylenebilir. Çünkü, yapılan araştırmaların bulguları genel olarak değerlendirildiğinde, bilişsel süreç boyutuna yönelik anlama, uygulama ve çözümlenme basamaklarına ağırlık verildiği, en çok ise uygulama basamağına ağırlık verildiği görülmektedir. Bu araştırmada da LGS soruları bilişsel süreç boyutu açısından anlama, uygulama, çözümlenme ve değerlendirme basamağındadır; TIMSS soruları bilişsel süreç boyutu açısından anlama, uygulama, çözümlenme basamağındadır ve en çok uygulama basamağına yönelik soru bulunmaktadır. Aynı zamanda, alanyazındaki diğer araştırmaların bulgularında genel olarak hatırlama ve yaratma basamaklarına yönelik soru olmadığı dikkati çekmektedir. Bu araştırma kapsamında incelenen sınavlarda da elde edilen sonuçlara dayalı bu basamaklara yönelik soru bulunmamaktadır.


Öneriler

Bu araştırmada, 2021 LGS ve 2015 TIMSS matematik sorularının yenilenmiş Bloom taksonomisinin bilgi ve bilişsel süreç boyutlarına yönelik dağılımları karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Bilgi boyutu açısından bakıldığında hem LGS matematik sorularının hem de TIMSS sorularının işlemsel bilgi ve kavramsal bilgi boyutunda olduğu, LGS sorularında işlemsel bilgi boyutu oranının daha fazla olduğu, TIMSS sorularında ise işlemsel bilgi boyutuyla kavramsal bilgi boyutu oranının yaklaşık olarak benzer olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçtan hareketle hem LGS hem de TIMSS sınavları için işlemsel bilgi ya da kavramsal bilginin dışında üstbilişsel bilgi boyutlarını ölçen sorulara da yer verilebilir.

Bilişsel süreç boyutu açısından bakıldığında, LGS matematik sorularının uygulama, anlama, çözümlenme ve değerlendirme; TIMSS sorularının uygulama, anlama ve çözümlenme basamağında olduğu, her iki

sınav türündeki soruların uygulama basamağı oranının anlama, çözümlene ve değerlendirme basamağı oranlarına göre fazla olduğı sonucuna ulaşılmıştır. Aynı zamanda, TIMSS sorularında çözümlene basamağı çok az orana sahipken, LGS sorularında değerlendirme basamağı çok az orana sahiptir. Bu sonuçtan hareketle, sınavlar, çözümlene, değerlendirme, yaratma gibi üst düzey basamakları da ölecek şekilde düzenlenebilir.

ORCID ve İletişim

Özgü Yalçın Çer  <http://orcid.org/0000-0002-1545-3358>, E-posta: ozgusum916@gmail.com

Kaynaklar

- Anderson, L. W., Krathwohl, D. R., Airasian, P. W., Cruikshank, K. A., Mayer, R. E., Pintrich, P. R. Raths, J. ve Wittrock, M.C. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. Longman.
- Anderson, L. W., Krathwohl, D. R., Airasian, P. W., Cruikshank, K. A., Mayer, R. E., Pintrich, P. R., Raths, J. ve Wittrock, M. C. (2018). *Öğrenme Öğretim ve Değerlendirme ile İlgili Bir Sınıflama: Bloom'un Eğitimin Hedefleri İle İlgili Sınıflamasının Güncellenmiş Biçimi* (3. Baskı). (D. A. Özçelik, Çev.). Pegem Akademi.
- Balcı, A. (2010). *Sosyal bilimlerde araştırma. Yöntem, Teknik ve İlkeler*. Pegem Akademi.
- Başkale, H. (2016). Nitel araştırmalarda geçerlik, güvenilirlik ve örneklem büyüklüğünün belirlenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi*, 9(1), 23-28.
- Başol, G., Balgalmış, E., Karlı, M. G. ve Öz, F. B. (2016). TEOG sınavı matematik sorularının MEB kazanımlarına, TIMSS seviyelerine ve yenilenen Bloom taksonomisine göre incelenmesi. *Journal of Human Sciences*, 13(3), 5945-5967.
- Birgin, O. (2016). Bloom taksonomisi. *Matematik Eğitiminde Teoriler* (s. 839-860). Pegem Akademi.
- Bloom, B. S (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook 1, Cognitive domain*. Longman.
- Bloom, B., Hastings, J. T. ve Madaus, G. F. (1974). *Handbook on formative and summative evaluation of student learning*. McGrawhill.
- Brown, T. (2004). Higher order thinking skills. In J. L. Kincheloe & K. W. Danny (Eds.), *Critical Thinking and learning: An Encyclopedia for parents and teachers*. (pp. 458-463). Greenwood Publishing Group.
- Büyüköztürk, Ş. (2016). Sınavlar üzerine düşünceler. *Kalem Eğitim ve İnsan Bilimleri Dergisi*, 6(2), 345-356.
- Coffey, H. (2008). Bloom's taxonomy. *Chapel Hill, North Carolina*.
- Cullinane, A. (2009). Bloom's taxonomy and its use in classroom assessment. *National Center for Excellence in Mathematics and Science Teaching and Learning*, 1(13), 1-4.
- Çepni, S. (2010). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. Akademi Kitabevi.
- Dalak, O. (2015). *TEOG sınav soruları ile 8. sınıf öğretim programlarındaki ilgili kazanımların yenilenmiş Bloom taksonomisine göre incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Gaziantep Üniversitesi.

- Delil, A. ve 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.
- Demirel, Ö. (2015). *Eğitimde program geliştirme: Kuramdan uygulamaya*. Pegem Akademi.
- Dewey, J. (1996). *Demokrasi ve Eğitim* (M. S. Otaran, Çev.). Başarı Yayınları.
- EARGED (2003). *TIMSS 1999 Türkiye raporu*. Ankara: MEB.
- Efendioğlu, A. (2020). Program geliştirme ve ders içerikleri. H. G. Berkant (Ed.), *Eğitimde program geliştirme: Kuramdan uygulama örneklerine* (s.203-262) içinde. Anı Yayıncılık.
- Ekinci, O. ve 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.
- Flick, U. (2009). *An introduction to qualitative research*. Sage.
- Gedikoğlu, T. (2005). Avrupa Birliği sürecinde Türk eğitim sistemi: Sorunlar ve çözüm önerileri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1), 66-80.
- Gonzalez, E. J. ve Miles, J. A. (2001). *TIMSS 1999 user guide for the international database*. International Association for the Evaluation of Educational Achievement.
- Grønmo, L. S., Lindquist, M., Arora, A. ve Mullis, I. V. (2015). TIMSS 2015 mathematics framework. *TIMSS*, 11, 28.
- Karaman, M. ve 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.
- Krathwohl, D. R. (2002). A revision of Bloom's taxonomy: An overview. *Theory Into Practice*, 41(4), 212-218.
- MEB (2010). *Seviye belirleme sınavının değerlendirilmesi*. Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- MEB (2020). *2020 Ortaöğretim kurumlarına ilişkin merkezi sınav. Eğitim Analiz ve Değerlendirme Raporları Serisi*. Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- MEB (2021a). LGS soruları. https://cdn.eba.gov.tr/icerik/lgs/2021_SAYISAL_BOLUM_A_.pdf adresinden 07.06.2021 tarihinde erişilmiştir.
- MEB (2021b). Açıklanan sorular. http://timss.meb.gov.tr/wp-content/uploads/TIMSS_2015_Aciklanan_sorular.pdf adresinden 07.06.2021 tarihinde erişilmiştir.
- MEB (2022). TIMSS-Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması: Açıklanan sorular
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. Sage.
- Mullis, J. V. C., Martin, M. O., Ruddock, G. Y., O'Sullivan, C. Y. ve Preuschoff, C. (2009). *TIMSS 2011 assessment*. Boston College Publication.
- Neuman, W. L. (2007). *Qualitative and quantitative approaches*. Pearson Education.

- Olkun, S. ve Toluk, Z. (2003). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi*. Anı Yayıncılık.
- O'Tuel, F. S. ve Bullard, R. K. (1993). *Developing higher order thinking in the content areas K-12*. Critical Thinking Books & Software.
- Oral, I. ve McGivney, E. (2011). *Türkiye'de matematik ve fen bilimleri alanlarında öğrenci performansı ve başarının belirleyicileri: TIMSS 2011 analizi*. <https://www.egitimreformugirisimi.org/wp-content/uploads/2017/03/ERG-TIMSS-2011-Analiz-Raporu.pdf> adresinden 01.06.2023 tarihinde erişilmiştir.
- Özden, Y. (2003). *Öğrenme ve Öğretme*. PegemA Yayıncılık.
- Paul, R. W. ve Elder, L. (2006). *The miniature guide to critical thinking-concepts and tools*. Dillon Beach.
- Ralph, E. G. (1999). Developing novice teachers'oral-questioning skills. *McGill Journal of Education/Revue des sciences de l'éducation de McGill*, 34(1), 29-47.
- Reyhanlıoğlu, Ç. ve Tiryaki, İ. (2021). Ülkemizde gerçekleştirilen ölçme ve değerlendirme faaliyetlerine genel bir bakış. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2021(16), 70-93.
- Seferoğlu, S. ve Akbıyık, C. (2006). Eleştirel Düşünme ve Öğretimi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(30), 193-200.
- Skemp, R. E. (1986). *The psychology of learning mathematics*. Penguin Books.
- Şahinel, S. (2002). *Eleştirel Düşünme*. PegemA Yayıncılık.
- Şahin, M. (2022). *Liselere geçiş sistemi (LGS) matematik sorularının matematik dersi öğretim programına ve yenilenmiş Bloom taksonomisine göre incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Necmettin Erbakan Üniversitesi.
- Şimşek, M. (2021). *İlköğretim matematik öğretmenlerinin sınav soruları ile LGS sınavı matematik sorularının matematik öğretim programı alt öğrenme alanları ve yenilenmiş Bloom taksonomisine göre incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Amasya Üniversitesi.
- Thompson, T. (2008). Mathematics teachers' interpretation of higher-order thinking in Bloom's taxonomy. *International electronic journal of mathematics education*, 3(2), 96-109.
- TIMSS (2015). *Uluslararası fen ve matematik eğilimleri araştırması*. Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Tuncer, M. (2020). Program geliştirme ve ölçme değerlendirme. H. G. Berkant (Ed.), *Eğitimde program geliştirme: Kuramdan uygulama örneklerine* (s.303-324) içinde. Anı Yayıncılık.
- Üzümcü, Z. B. ve İpek, A. S. (2022). LGS matematik sorularının yenilenmiş Bloom taksonomisi ve ortaokul matematik dersi öğretim programı kazanımlarına göre incelenmesi. *Pearson Journal*, 7(20), 124-133.
- Yakacı, D. (2016). *TEOG sınavlarındaki matematik sorularının yenilenmiş Bloom taksonomisi ve öğretim programına göre değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Adnan Menderes Üniversitesi.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz, U. ve Doğan, M. (2022). 2021-LGS Matematik alt testi sorularının öğrenme alanları ve yenilenmiş Bloom taksonomisine göre incelenmesi. *EKEV Akademi Dergisi*, (90), 459-476.

Etik Beyan

Yapılan bu çalışmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir.