



ARAŞTIRMA MAKALESİ | RESEARCH ARTICLE

MATEMATİK DERSİ İÇİN BECERİ TEMELLİ SORU YAZMAYA YÖNELİK BİR KONTROL LİSTESİ GELİŞTİRME ÇALIŞMASI

Ferda YILMAZ

Samanköy Buhara Ortaokulu (Matematik
Öğretmeni)

yilmazferda123@gmail.com

0000-0002-5478-3691

Süleyman Nihat ŞAD

Prof. Dr. İnönü Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Fakültesi,3

nihat.sad@inonu.edu.tr

0000-0002-3169-2375

Atıf / Citation: Yılmaz, F. & Şad, S. N. (2022). Matematik dersi için beceri temelli soru yazmaya yönelik bir kontrol listesi geliştirme çalışması. *İnönü Üniversitesi Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi*, (İNİJOSS), 11(2), 363-395.

<https://doi.org/10.54282/inijoss.1068753>

Öz

Bu çalışmada, “Matematik Dersi İçin Beceri Temelli Soru Yazmaya Yönelik Kontrol Listesi” geliştirmek ve ayrıca geliştirilen Kontrol Listesindeki maddelere uyan ve uymayan soru örneklerine yer verilerek matematik dersi bağlamında bu tür sorular geliştirirken nelere dikkat edilmesi gerektiği konusunda bir rehber sunulması amaçlanmıştır. Araştırmacılar tarafından geliştirilen ölçme aracının nitelikli beceri temelli soru yazma ve mevcut olan beceri temelli soruları değerlendirme açısından başta matematik öğretmenleri olmak üzere beceri temelli soru hazırlayan ve değerlendiren uzmanlara geçerlilik ve güvenilirliği sağlanmış bir ölçme aracı olarak katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ölçme aracının kapsam geçerliliği sağlamak amacıyla öncelikle literatür taraması yapılmış, ardından matematik alanında beceri temelli soru yazma deneyimine sahip sekiz uzmandan görüş alınmıştır. Uzman görüşleri “Uzman Değerlendirme Formu” ile toplanmıştır. Uzman görüşü ile taslak kontrol listesinin kapsam ve yapı geçerliliği sağlanmaya çalışılmıştır. Uzmanlardan gelen görüşler doğrultusunda kontrol listesinin maddelerinin geçerlilik oranını hesaplamak için Lawshe formülü kullanılmıştır. Lawshe formülüne göre kapsam geçerlilik oranı .750 altında kalan maddeler kontrol listesinden çıkarılmış Kontrol Listesinin kapsam geçerlilik oranı .900 olarak bulunmuştur. Ayrıca kontrol listesinin puanlama güvenilirliğini sınamak amacıyla Fliess Kappa katsayısı (k) hesaplanmıştır. Bunun için üç uzman geliştirilen Kontrol Listesini kullanarak örnek beceri temelli soruları değerlendirmiştir ve uzmanların değerlendirmelerine yönelik k değeri 0,840 olarak bulunmuştur. Bu değer ölçme aracının puanlayıcı güvenilirliğinin istenilen düzeyde olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Matematik, Kontrol listesi, Beceri temelli soru

DEVELOPMENT OF A CHECKLIST TO WRITE SKILL-BASED QUESTIONS IN MATHEMATICS

Abstract

The purpose of this study is to develop a "Checklist for Writing Skill-Based Questions for the Mathematics Lesson" and also to provide a guide on what to pay attention to when developing such questions in the context of mathematics lesson by giving examples of questions that match and do not match the items in the Checklist. It is believed that this instrument developed by the researcher will be a guide for experts who prepare and evaluate skill-based questions, especially mathematics teachers, in terms of writing qualified skill-based questions and evaluating existing questions. In order to ensure the content validity of the instrument, first, a literature review was conducted, and then opinions were received from eight experts experienced in developing skill-based questions in the field of mathematics. Expert opinions were collected with the "Expert Evaluation Form". With the expert opinion, it was aimed to ensure the content and construct validity of the draft checklist. The Lawshe formula was used to calculate the validity rate of the items of the checklist in line with the opinions of the experts. According to the Lawshe formula, the items with a content validity rate below .750 were excluded from the control list, and the content validity rate of the Checklist was found as .900. In addition, the Fliess Kappa coefficient (k) was calculated to test the scoring reliability of the checklist. For this, three experts evaluated sample skill-based questions using the developed Checklist, and the k value for the experts' evaluations was found to be 0.840. This value shows that the rater reliability of the measurement tool is at the desired level.

Keywords: Maths, Checklist, Skill-based questions

1. GİRİŞ

Türk Milli Eğitim sisteminde, 2005 yılından itibaren matematik dersi öğretim programında yapılandırmacı eğitim anlayışına geçilmesiyle beraber matematik dersinde öğrencilere üst düzey düşünme becerisi kazandırılması amaçlanmaktadır (Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı [TTKB], 2005). Ortaokul matematik dersi öğretim programlarının hedeflerinde; öğrenciye bilgiyi ezberletmek yerine, öğrencinin bilgiyi günlük hayata transfer edebilmesi, öğrencinin problem çözme stratejileri geliştirip bu stratejileri günlük hayatta kullanmasını sağlamak; öğrencinin araştırma yapma, bilgi üretme gibi üst düzey düşünme becerilerini geliştirmek yer almaktadır (TTKB, 2005, 2018). 2005 öncesinde uygulanan matematik dersi öğretim programlarının ölçme değerlendirme boyutu genel olarak mantıksal düşünmeyi sağlayan üst düzey düşünme becerilerini ölçmeye ağırlık vermek yerine, işlemsel becerilerin yetkinliğini ölçmeyi önemsemektedir (MEB, 1998). Yenilenmiş matematik dersi öğretim programının ölçme değerlendirme boyutunda, öğrencinin problem çözme becerisinin geliştirilmesi, matematiği günlük hayat problemlerinde rahatlıkla kullanabilmesi, ölçme değerlendirmenin öğrencinin üst düzey düşünme becerilerini ölçecek nitelikte olması gerektiği belirtilmektedir (TTKB, 2005, 2018). Fakat genel olarak ulusal sınavlar, Bloom Taksonomi'nin bilişsel alanının alt basamaklarına yönelik sorular içermiş olup bu sınavlar öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini yeterince ölçmemektedir. Örneğin TEOG (Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş Sistemi) sınavında yer alan sorular kazanım temelli sorulardan oluştuğu için bu sınav en fazla işlemsel akıcılık (Bloom Taksonomi'nde uygulama basamağı) ve en az mantıksal düşünme yeterliliğini (Bloom Taksonomi'nde analiz, sentez basamağı) ölçen bir sınavdır (Aydoğdu İskenderoğlu vd., 2013; Güler vd., 2012; Şad ve Şahiner, 2015).

Türkiye uluslararası düzeyde yapılan PISA (The OECD Programme For International Student Assessment) ve TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) gibi sınavlarda özellikle matematik alanında düşük başarı sergilemektedir. Türkiye 1999, 2007, 2011, 2015 ve 2019 yıllarında katıldığı TIMSS sınavlarında, orta düzeyde (500 puan) ya da orta düzeyin altında başarı göstermiş; PISA (2015 uygulamasına 79 ülke katıldığı sınavda Türkiye matematik alanında puan ortalaması olarak 40. sırada yer almıştır (MEB, 2019).

Gerek PISA gerekse de TIMSS sınavları, üst düzey düşünme becerilerini ölçen sorulardan oluşan sınavlardır. PISA'da Matematik okuryazarlığı, Fen Bilimleri okuryazarlığı ve Okuma becerileri alanlarına yönelik sorular vardır. Öğrencinin matematik okuryazarlığını ölçmek için bağlam temelli sorular kullanılmaktadır. Matematik okuryazarlığını sınavabilmek için öğrencinin okulda öğrendiklerini günlük hayat problemlerinde kullanmasını gerektiren çoktan seçmeli ya da açık uçlu bağlam temelli sorular kullanılır. Bağlam temelli sorular, öğrencinin okulda öğrendiklerini bir bilimsel bağlam çerçevesinde hayatta kullanmasında ne düzeyde başarılı olduğunu tespit eden sorulardır (Berberoğlu ve Kalender, 2005). TIMSS sorularının %25'lik kısmı rutin olmayan problemlerden yani; problemlerin çözümü için üst düzey düşünme becerileri gerektiren, gerçek hayat problemlerini içeren, sadece bir cevabı olmayan açık uçlu sorulardan oluşmaktadır. Geri kalan soruların %40'ı Bloom Taksonomisi'nin bilişsel alanının uygulama basamağındaki sorulardan ve geri kalanı da bilme basamağındaki sorulardan oluşur (EARGED, 2003; Latterell, 2011).

MEB'in (2018a) yayınladığı 2023 Eğitim Vizyonunda eğitim sistemindeki tüm sınavların amacı, içeriği, soru tiplerine göre yeniden düzenleneceği belirtilmiştir. Buna bağlı olarak matematik dersi öğretim programının hedeflerini değerlendirme yönünden yetersiz kalan ulusal değerlendirme sisteminde 2018 yılında değişikliğe gidilmiş ve öğrencilerde üst düzey düşünme becerilerini ölçmeyi amaçlayan Liselere Giriş Sistemi (LGS) sınavına geçilmiştir. LGS, 8. sınıf öğrencilerine uygulanan öğrencilerin matematiği günlük hayat problemlerine uygulayabilme, okuduğunu anlama, yorum yapma, sonuç çıkarma, problem çözme, analiz yapma gibi becerilerini ölçen soruların yer aldığı sınav sistemidir (Ormancı, 2019). LGS ile öğrencilere üst düzey düşünme ve matematiği günlük hayatta da etkin kullanabilme becerisi kazandırmak amaçlanmaktadır (MEB, 2018a).

LGS'ye geçilmesi ile birlikte sınav sisteminin sorularına yönelik fazlaca kavramsallaştırma hatası ve beceri temelli soruların yazımıyla ilgili sorunlarla karşılaşmıştır. LGS sorularına yönelik sınav sisteminin değiştiği ilk yıllarda yapılan bazı bilimsel çalışmalarda soru tiplerinin üst düzey düşünme becerilerini ölçecek nitelikte olduğundan bahsedilmiş, fakat soru tiplerinin bu çalışmalarda herhangi bir isimle tanımlanmadığı tespit edilmiştir (Biber vd.,; Kuzu vd., 2019). Daha sonraki yıllarda LGS sorularının yeni nesil soru (Çepni, 2019; Ünal, 2019), bağlam temelli soru (Gürbüz, 2019; Güler ve Ülger, 2019), rutin olmayan problemler (Kablan ve Bozkuş, 2021) olarak adlandırıldığı çeşitli çalışmalar alanyazında yer almıştır. 2019 yılından itibaren MEB'in yayınladığı beceri temelli sorular ile LGS sorularının özellik ve nitelikleri açısından büyük ölçüde uyum gösterdiği ve alanyazın taraması yapıldığında, LGS sorularının beceri temelli soru olarak adlandırılması gerektiği sonucuna varılmıştır (Erden, 2020; Karakaya vd., 2020; MEB, 2019; Sanca vd., 2021; Ünal ve Eroğlu, 2021).

Beceri temelli matematik soruları; matematik kazanımlarını günlük hayata uygulayabilme, öğrencilerin okuduğunu anlama, yorum yapma, sonuç çıkarma, problem çözme, öğrencilerin analiz yapma gibi becerilerini ölçen sorulardır (Ormancı, 2019). Matematik dersi beceri temelli sorularında bir bağlam, bilgi ya da günlük hayata uyarlanmış matematik kavramı verilir. Bu kavram yazılı materyal tablo, grafik, harita ve şema gibi görsellerle desteklenir. Beceri temelli sorunun çözümü için üst düzey düşünme becerilerinin işe koşulması gerekir (Kertil vd., 2021; Küçükgençay vd., 2021). Beceri temelli soru tipleri uluslararası literatürde yer alan yorumlama alıştırmaları (*interpretive exercises*) ile büyük oranda benzerlik göstermektedir, bu yüzden uluslararası literatürde beceri temelli soru tipi, yorumlama alıştırmaları olarak kabul edilebilir (Kertil vd., 2021; Miller vd., 2009). Beceri temelli soruların yorumlama alıştırmaları ile benzerliğinden dolayı beceri temelli sorular açık uçlu ya da çoktan seçmeli olarak hazırlanabilen soru türleridir (Kertil vd., 2021). Fakat ülkemizde beceri temelli sorular LGS'ye geçilmesi ile beraber eğitim sisteminde daha fazla yer aldığından dolayı gerek MEB'in gerekse de özel yayınevlerinin hazırladığı beceri temelli sorular genelde çoktan seçmeli olarak hazırlanmaktadır.

Beceri temelli matematik soruları bazı çalışmalarda bağlam temelli soru ya da rutin olmayan problemler olarak adlandırılmaktadır (Kablan ve Bozkuş, 2021; Gürbüz, 2019; Güler ve Ülger, 2019). Beceri temelli sorularla; bağlam temelli ve rutin olmayan problemler üst düzey düşünme becerileri, öğrenilen bilgilerin günlük hayattaki kullanımını ölçmesi ve problemin çözümü için strateji geliştirme, tahmin ve kontrol etme vb. stratejileri kullanması açısından benzerdir. Fakat beceri temelli matematik soruları, PISA uygulamalarında yer alan matematik okuryazarlığını ölçen bağlam temelli sorularla bağlam konusunda farklılık göstermektedir. Bağlam temelli sorularda verilen soru öyküsü bankacılık, beslenme, mimarlık vb. özel alanlara yönelik uzun metinlerden oluşur ama beceri temelli sorulardaki bağlam günlük hayat matematiğine uygun olan özel alana yönelik bilgi içermeyen daha kısa metinlerden oluşan sorulardır. Ayrıca bağlam temelli sorularda soru metni; bankacılık, mimarlık vb. farklı alanlara yönelik bağlamlardan oluşturulduğu için bağlam temelli sorular genelde disiplinlerarası yaklaşımla hazırlanmış sorulardır. (Ahmed & Pollit, 2007; Akın ve İlhan, 2020; Demir, 2015; Saenz, 2009). Beceri temelli sorularda ise daha çok günlük hayat matematiğini uygulamaya yönelik soru kökleri yazıldığından dolayı bu soruların hazırlanmasında, disiplinlerarası bir yaklaşım benimsenmesi genellikle gerekmemektedir (Kertil vd., 2021; Kırnay ve Dede, 2020). TIMSS uygulamalarında kullanılan rutin olmayan problemler genelde açık uçlu sorular olarak yazıldığı için birden fazla yanıtı olabilmektedir ya da açık uçlu sorunun çözümüne ulaşabilmek için beceri temelli sorulardan daha fazla işlem basamağı içerebilmektedir. Fakat beceri temelli sorular genelde çoktan seçmeli olarak hazırlandığı için sadece bir tane doğru yanıt bulunmaktadır ve rutin olmayan problemlere göre daha az işlem basamağı içermektedir (London, 1993; Mullis ve Martin, 2017; MEB-Ölçme Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü/ Beceri Temelli Testler, 2022).

LGS'ye geçilmesiyle beraber LGS'ye yönelik hazırlanan ve sorulan beceri temelli matematik sorularına yönelik öğretmen ve öğrencilerin eleştirileri bulunmaktadır. Matematik dersi beceri temelli soruları yazılırken zaman zaman bağlam temelli sorular ya da rutin olmayan problemler örnek alınarak yazıldığı için öğretmen ve öğrencilerin; sorularda bağlamı anlatmak için çok fazla bilgi olduğundan dolayı soruların çok uzun olduğuna, soruların çözümü için çok fazla işlem yapılması gerektiğine yönelik eleştirileri literatürde bulunmaktadır. Beceri temelli soruların

nitelikli olarak yazılmamasına yönelik ise öğretmen ve öğrencilerin soruda anlatılmak istenenin anlaşılır olmadığına, soru ile sorunun hazırlandığı kazanımın Bloom Taksonomisi'nin aynı bilişsel alanına yönelik olmadığına, soruların çok zor olduğuna yönelik eleştiriler bulunmaktadır (Kablan ve Bozkuş, 2021; Kertil vd., 2021; Obay vd., 2021). Beceri temelli sorulara yönelik bu eleştiriler, beceri temelli sorularının bulundurmaı gereken niteliklerin belirlendiği belirlenen kriterlerin geçerlilik ve güvenilirlik çalışmasının yapıldığı bilimsel bir araştırmaya ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir.

Üst düzey düşünme becerisini ölçen beceri temelli sorularla benzerlik gösteren fakat aralarında bazı farklılıklarında bulunduğu bağlam temelli ve rutin olmayan problem türlerinin nasıl olması gerektiği, bu soru türlerinin sınırlarının çizildiği, sorularda hangi kriterlerin bulunması gerektiğine yönelik alana kaynak sağlayan çalışmalar bulunmaktadır (Demir, 2015; Elmas ve Eryılmaz, 2015; Leavy ve Hourigan, 2020; Stickles, 2011). Alan yazınında farklı çalışmalarda (Erden, 2020; Kablan ve Bozkuş, 2021; Karakaya vd., 2020; Kertil vd., 2021; Küçükgençay vd., 2021; Obay vd., 2021; Sanca vd., 2021; Ünal ve Eroğlu, 2021) beceri temelli soruların az sayıda özelliklerine yer verilmiş olmasına rağmen bir çalışmada matematik dersi beceri temelli soruların bulundurmaı gereken özelliklerin toplandığı standart ölçüt belirlemeye yönelik herhangi bir çalışmanın bulunmadığı fark edilmiştir. Bundan dolayı beceri temelli soruların taşıması gereken özellikleri belirlemeye yönelik yapılan bu çalışmanın, beceri temelli soru yazımında geçerlilik ve güvenilirlik açısından belli standartlar çerçevesi sağlayacağı düşünölmektedir. Böylece bu çalışma ile sağlanan matematik dersine yönelik beceri temelli soru ölçütleri ile hangi soruların beceri temelli soru olduğu yönünde netlik kazanacaktır. Bu alışma ile soruların yeni nesil soru, bağlam temelli soru, rutin olmayan problemler, PISA, TIMSS tarzı soru gibi yanlış adlandırmanın önüne geçileceği düşünölmektedir. Bu bilimsel çalışma ile nitelikli beceri temelli soru yazma ve/veya beceri temelli bir sorunun bilimsel ölçütlere göre değerlendirme konusunda başta matematik öğretmenleri olmak üzere uzmanlara rehber olacağı ve alana önemli bilimsel veriler sunması açısından önemlidir.

2. ARAşTIRMANIN AMACI

Bu araştırma ile alanyazın taraması ve uzman görüşleri doğrultusunda beceri temelli soruların sahip olması gereken özellikleri ölçmek amacıyla kullanılabilir bir kontrol listesinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Çalışmada ayrıca kontrol listesinde belirlenen özelliklere sahip olan ve olmayan soru örneklerine yer verilerek matematik dersi bağlamında beceri temelli sorular geliştirirken nelere dikkat edilmesi gerektiği konusunda bir rehber sunulmaya çalışılmıştır.

3. YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Deseni

Bu araştırma bir ölçme aracı geliştirme çalışması olarak desenlenmiştir. Nicel araştırmaların bilimselliği öncelikle ölçme araçlarından elde sonuçların geçerliliği ve güvenilirliğine bağlıdır. Genel olarak sosyal bilimlerde, özelden de eğitim alanında yürütölen nicel araştırmalarda anket, ölçek, başarı testi, dereceli puanlama anahtarı, kontrol listesi vb. dolaylı ölçme araçları yaygın olarak kullanılmaktadır (Kan, 2011). Bu araştırmada gerek ortaokul matematik öğretmenleri

gerekse özel yayınevlerinde veya MEB il ölçme değerlendirme merkezlerinde matematik dersi kapsamında beceri temelli soru hazırlayan uzmanlar için bir kontrol listesi hazırlanmıştır. Bu çalışma alanyazın taramasına ve uzman görüşlerine dayalı bir kontrol listesi geliştirme çalışması olduğu için etik kurul onayı alınması gerekmemektedir.

3.2. Ölçme Aracının Geliştirilme Süreci

Kontrol listeleri herhangi bir ürün, performans, davranışın vb. belirlenen ölçütlere ne derece uyumlu olduğu belirlemek amacıyla kullanılır (Demirtaşlı, 2014; Doğan, 2019). Kontrol listeleri, beklenen özelliklere ilişkin detaylı bilgileri içeren ve değerlendirilen eksik noktalarını belirleme amacıyla kullanılan araçlardır. Kontrol listeleri 'evet' 'hayır'; 'var' 'yok' veya 0-1 şeklinde değerlendirilir. Kontrol listesi sayesinde kontrol edilecek durum, ürünlerde bulunabilecek hatanın en aza indirilmesi sağlanır ya da kontrol edilen ürün, durumların hata ve eksiklikleri hızlıca tespit edilir. Kontrol listesi hazırlanırken kontrol edilmesi gereken ölçütler önem sırasına göre sıralanabilir. Böylece önemli olan özelliklerin olup olmadığı kontrol edilerek eğer önemli özelliklerde eksiklik varsa diğer maddelere geçmeden ürün, durum ile ilgili karar verilmesi sağlanabilir (Demirtaşlı, 2014). Üründe aranılan özelliğe göre evet/hayır cevapları ile kontrol listesi doldurulabilir olduğu için bu çalışmada kontrol listesi için evet/hayır seçenekleri kullanılmıştır. 2005 yılından itibaren eğitim programlarında yapılandırmacı eğitim anlayışının benimsenmesi ile MEB programlarında da alternatif bir ölçme değerlendirme aracı olarak kontrol listeleri yaygın bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır. Öğrencilerin eğitim öğretim süreci boyunca ortaya çıkardıkları ürünleri, süreç temelli olarak değerlendirebilmek için ürünlerin istenilen özelliklere sahip olup olmadığını değerlendirmek amacıyla kullanılmaya başlanmıştır (TTKB, 2009).

Kontrol Listesinin geliştirilebilmesi için öncelikle alanyazın taraması yapılmıştır. Alanyazın taranırken "(matematik dersi) beceri temelli soru", "yeni nesil soru", "bağlam temelli soru", "LGS sınavı soruları", "rutin olmayan problemler" anahtar kelimeleri ve İngilizce karşılıkları Google Akademik, Yüksek Öğretim Kurumu Ulusal Tez Tarama Merkezi, Dergipark, EBSCO, Web of Science, ScienceDirect, Scopus, SAGE Knowledge ve ERIC veri tabanlarında taranmış ve birbirinden farklı 15 araştırmaya ulaşılmıştır (Akyol vd, 2013; Atasoy, 2019; Batur vd., 2019; Biber vd., 2018; Calp ve Akkaya, 2021; Güler vd., 2019; Gürbüz, 2019; Karakaya vd., 2020; Kertil vd., 2021; Kırnay ve Dede, 2020; Kızılcı ve Nacaroğlu, 2019; Korkmaz vd., 2020; Kuzu vd., 2019; London, 1993; MEB, 2018b; Miller vd.,2009; Nitko ve Brookhart, 2016; Sanca vd., 2021; Silver vd., 1996; Stickles, 2011; Ulusoy, 2020).

Araştırmalar incelendikçe matematik dersi beceri temelli sorularının TIMSS, PISA ve yorumlama araştırmaları ile bağlantısının olduğu ya da TIMSS, PISA soruları ile beceri temelli soruların benzerliklerinin olduğu yönünde çalışmalara ulaşıldığı için "PISA matematik soruları", "TIMSS matematik soruları", "matematik okuryazarlığı" anahtar kelimeleri de alanyazın taraması için anahtar kelimeler arasına eklenmiştir. Bu kapsamda yapılan tarama sonucunda sayıca fazla kaynağa ulaşılmış olmasına rağmen ulaşılan kaynaklar arasından özellikle matematik okuryazarlığına yönelik sorular hazırlamayı temel alan çalışmalar bu araştırmaya dahil edilmiştir (Ahmed & Pollit, 2007; Çepni, 2019; Demir, 2015; Güler ve Ülger, 2019; London, 1993; Mullis ve Martin, 2017; Saenz, 2009; Uysal ve Yenilmez, 2011; Ünal, 2019).

Beceri temelli soruların sahip olması gereken özellikler ya da bu tür soruların hazırlanmasında dikkat edilmesi gereken kuralları sistematik bir şekilde kaydebilmek için literatür derleme formu kullanılmıştır. Literatür derleme formu için iki sütun oluşturulmuş ve sütunlardan birine literatür araştırması ile elde edilen kontrol listesini oluşturacak olan aday maddeler, diğer sütununa ise aday maddelerin oluşmasını sağlayan bilimsel araştırmaların künyeleri yazılmıştır. Literatür taraması kapsamında ölçme değerlendirme bağlamında soru/madde yazımı sürecinde dikkat edilmesi gereken genel özelliklerden (sorunun açık, net, anlaşılır bir şekilde yazılması, soruda dilbilgisi kurallarına uyulması, bilimsel hata içermemesi vb.) ayrı olarak özelden matematik dersine özgü beceri temelli soruların ayırt edici özellikleri (örneğin matematik kazanımlarını günlük hayata uygulayabilme, öğrencilerin okuduğunu anlama, yorum yapma, sonuç çıkarma, analitik düşünme, problem çözme, analiz yapma, çok adımlı işlem yapabilme gibi üst düzey düşünme becerilerini ölçme; tablo, resim, diyagram, grafik gibi görsel materyallerle destekleme vb.) belirlenmeye çalışılmıştır. Forma işlenen bilgiler araştırmacılar tarafından analiz edildikten sonra benzer maddeler birleştirilerek gerekli düzenlemeler yapıldıktan taslak kontrol listesindeki madde sayısı 12'ye indirilmiştir ve uzman görüşü için hazır hale getirilmiştir. Taslak kontrol listesinin maddeleri ve maddelerin geliştirilmesinde faydalanılan kaynaklar Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Taslak Kontrol Listesinin Maddeleri ve Maddelerin Geliştirilmesinde Faydalanılan Kaynaklar

Madde	Kaynak
Soru ezber bilgileri ölçmeye yönelik değildir, en az uygulama basamağındaki bir kazanımı ölçmektedir.	Akyol vd., 2013; Biber vd., 2018; Calp ve Akkaya, 2021; Ekinci ve Bal, 2019; Karakaya vd., 2020; Korkmaz vd., 2020; Kuzu vd., 2019
Soruda anlatılmak istenenleri daha anlaşılır hale getiren grafik, tablo, resim gibi görsellere yer verilmiştir.	Erden, 2020; Kertil vd., 2021; Miller vd., 2009; Obay vd., 2021; Mullis ve Martin, 2017
Sorunun uzunluğu ne öğrencinin motivasyonunu azaltacak kadar uzun, ne de sorunun anlaşılmasını engelleyecek kadar kısadır.	Atasoy, 2019; Erden, 2020; Kablan ve Bozkuş, 2021; Kertil vd., 2021
Soru öğrencinin problem çözme stratejilerini (problemi basitleştirme, örüntü arama, muhakeme etme, diyagram çizme, tablo yapma) kullanmasına uygundur.	Ahmed & Pollit, 2007; Biber vd., 2018; Çepni, 2019; Ersoy, 1997; Karakaya vd., 2020; Kızılkapan, Nacaroğlu, 2019; Saenz, 2009
Soru okuduğunu anlama, sonuç çıkarma, yorumlama, analitik düşünme, problem çözme, akıl yürütme becerilerinden en az birini kullanmaya yöneliktir.	Ahmed & Pollit, 2007; Batur, Ulutaş ve Beyrut, 2019; Erden, 2020; Kertil vd., 2021; Kızılkapan ve Nacaroğlu, 2019; Güler vd.,

Madde	Kaynak
	2019; Ünal, 2019; Sanca vd., 2021; Şıvkın vd., 2020
Soru, ölçülmek istenen matematiksel işlem becerisini ölçebilecek niteliktedir.	Altun, 2009; Baki, 2008; Kablan vd. 2021; Obay vd., 2021; Kırnay ve Dede, 2020
Soruda bulunan matematiksel kavramlar öğrencinin günlük yaşamında karşılaşılabileceği deneyimlerle ilişkilendirilmiştir.	Erden, 2020; Kertil vd., 2021; London, 1993; Obay vd., 2021; Uysal ve Yenilmez, 2011
Soru, ölçülmek istenen kazanım ile uyumludur.	Ekinci ve Bal, 2019; Obay vd., 2021; Ulusoy, 2020; Kırnay ve Dede, 2020
Sorunun güçlüğü öğrencinin sınıf düzeyine uygundur.	Biber vd., 2018; Karakaya vd., 2020; Kertil vd., 2021; Kuzu vd., 2019; Obay vd., 2021; Öztürk ve Masal, 2020
Soruda matematik dersi dışında diğer disiplinlere yönelik bilgilerde yer almaktadır.	Ahmed & Pollit, 2007; Demir, 2015; Ersoy, 1997; Saenz, 2009; Uysal ve Yenilmez, 2011
Soruda verilen bilgi, bağlam ya da günlük hayata uyarlanmış olan matematiksel kavramlar yanlışlık içermemektedir.	Ahmed & Pollit, 2007; Demir, 2015; Elmas ve Eryılmaz, 2015; Gürbüz, 2019; Miller vd., 2009; Nitko ve Brookhart, 2016
Soruda merak uyandırıcı, ilgi çekici bilgiler yer almaktadır.	Kertil vd., 2021; London, 1993; Miller vd., 2009; Mullis ve Martin, 2017; Saenz, 2009

3.2.1. Uzman Görüşlerinin Alınması ve Analizi

Literatür taraması sonucunda ilk aşamada kapsam geçerliliği sağlanmaya çalışılan kontrol listesinin kapsam geçerliliğinin teyit edilmesi ve yapı geçerliliğinin sağlanması amacıyla uygulama ve/veya araştırma düzeyinde matematik alanında beceri temelli soru yazma deneyimine sahip 8 uzmandan görüş alınmıştır. Bu uzmanlar; MEB Ölçme Değerlendirme ve Sınav Hizmetlerinde çalışan Eğitim Yönetimi Bilim Dalı doktora programı mezunu 15 yıllık mesleki deneyime sahip matematik öğretmeni, ölçme değerlendirme alanında yayınlanmış araştırmaları olan Eğitim Programları ve Öğretim Dalı doktora programı mezunu 8 yıllık mesleki deneyime sahip öğretim üyesi, İstanbul ili MEB Ölçme Değerlendirme Merkezi'nde çalışan Matematik Eğitimi Dalı yüksek lisans programı mezunu olmak üzere 10 ve 13 yıllık mesleki deneyime sahip iki matematik öğretmeni, Malatya ili MEB Ölçme Değerlendirme Merkezi'nde çalışan 18 ve 15 yıllık mesleki deneyime sahip iki matematik öğretmeni, Kayseri ili MEB Ölçme Değerlendirme Merkezi'nde çalışan 13 yıllık mesleki deneyime sahip matematik öğretmeni ve özel yayınevlerine beceri temelli soru yazan 6 yıllık mesleki deneyime sahip matematik öğretmeninden oluşmaktadır.

Uzman grubuna e-posta yolu ile “Uzman Değerlendirme Formu” gönderilmiştir ve formda, uzman grubunda bulunan kişilerin kontrol listesine yönelik fikirlerini almak için her bir maddenin “gerekli”, “kısmen gerekli” ve “gereksiz” olduğu yönünde fikirlerini belirtmeleri için seçenekler oluşturulmuştur. Ayrıca eğer uzman, bir maddenin “kısmen gerekli” ya da “gereksiz” olduğunu düşünüyorsa değerlendirme formunun açıklama kısmına, bu fikrine yönelik açıklama yazması istenmiştir. Uzmanların kontrol listesinde bulunan maddeleri değerlendirmesi sonucunda her bir maddenin kapsam geçerlilik oranını (KGO) hesaplamak için Lawshe tekniği kullanılmıştır (Lawshe, 1975).

Kontrol listesinin yapısı gereği kontrol edilecek üründe bulunması gereken en önemli özelliklerin bulunduğu maddelerin önem sırasına göre sıralanması gerekir (Demirtaşlı, 2014; Doğan, 2019). Bu nedenle uzmanlardan taslak kontrol listesindeki maddeleri, en önemli maddeden başlayarak önem sırasına göre sıralamaları istenmiştir. Her bir maddenin önem sırasını belirlemek için uzmanlarca bir maddeye verilen önem sıra sayısı toplanıp bulunan toplam madde sayısına bölünerek her bir maddenin önem sırası belirlenmiştir.

3.2.2. Kontrol Listesinin Puanlama Güvenilirliği

Maddelerin KGO'ları belirlenip ve Kontrol Listesi'ne son hali verildikten sonra, ölçme aracının puanlama güvenilirliğini (objektiflik) hesaplamak amacıyla üç uzman değerlendirmeciden, biri nitelikli biri de düşük nitelikte iki beceri temelli matematik sorusunu Kontrol Listesi'ni kullanarak değerlendirmeleri istenmiştir. Uzmanların değerlendirmeleri arasındaki uyumu tespit etmek için Fliess Kappa katsayısı hesaplanmıştır (Fleiss, 1971).

4. BULGULAR

4.1. Kontrol Listesinin Geçerliliğine İlişkin Bulgular

Uzman grubundan alınan görüşler sonucunda “kısmen gerekli” olan maddelere yönelik düzenlemeler yapılmış ve taslak kontrol listesinin “Soruda matematik dersi dışında diğer disiplinlere yönelik bilgilerde yer almaktadır.” ve “Soruda merak uyandırıcı, ilgi çekici bilgiler yer almaktadır.” maddeleri Lawshe tekniğine göre KGO'nun .75 altında kalmasından dolayı taslak kontrol listesinden çıkarılmıştır, fakat “Soruda verilen bilgi, bağlam ya da günlük hayata uyarlanmış olan matematiksel kavramlar yanlış içermemektedir.” maddesi yapılan düzenleme ile uzman grubunun görüşü tekrar alınarak kontrol listesi'ne dahil edilmiştir. Maddelerin kapsam geçerlilik oranlarının ortalaması alınarak Kapsam Geçerlilik İndeksi (KGİ) bulunmuştur. Kapsam geçerlilik indeksi, kapsam geçerlilik oranına eşit ya da büyükse ölçme aracının kapsam geçerlilik oranı istatistiksel anlamlı kabul edilmektedir (Lawshe, 1975), Kontrol Listesi'nin KGİ .900 olarak bulunmuştur. Bu yüzden ölçme aracının kapsam geçerliliği istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür. Ayrıca kontrol listesinde bulunan maddelerin önem sırası, uzmanların maddelere atfettikleri önem sıralarının ortalaması alınarak belirlenmiştir. Taslak kontrol listesinde yer alan ölçütler uzman grubundan gelen görüşler doğrultusunda düzenlenerek 10

maddeden oluşan nihai Kontrol Listesi elde edilmiştir. Nihai kontrol listesindeki (bkz Ek-1) maddeler, geçerlilik oranları ve madde önem sırası ortalamaları aşağıdaki Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Nihai Kontrol Listesindeki Maddelere Ait Kapsam Geçerlilik Oranları ve Önem Sırası Ortalamaları

Madde No	Kontrol Listesinin Maddeleri	KGO	Maddenin önem sıralaması ortalama değeri
1	Soru, öğrencinin okuduğunu anlama, yorumlama, akıl yürütme, sonuç çıkarma, analitik düşünme, problem çözme becerilerinden en az birini kullanmasını gerektirir.	1	3
2	Soru, ölçülmek istenen kazanım ile uyumludur.	1	3.1
3	Sorunun güçlüğü, hedef öğrenci grubunun düzeyine uygundur.	1	3.5
4	Soru ezber bilgileri değil, en az uygulama basamağındaki bir kazanımı ölçmektedir.	.75	4.9
5	Soru öğrencinin problem çözme stratejilerini (problemi basitleştirme, örüntü arama, muhakeme etme, diyagram çizme, tablo yapma) kullanmasına uygundur.	.75	5.3
6	Soru, öğrencilerin günlük yaşamlarında karşılaşmaları mümkün olan bir bağlamı, olayı veya durumu içermektedir.	1	6
7	Soru, öğrencilerin çok adımlı işlem yapma matematiksel becerilerini ölçecek niteliktedir.	1	6.3
8	Sorunun uzunluğu ne öğrencinin soruyu çözmeye yönelik motivasyonunu azaltacak kadar uzun, ne de sorunun anlaşılmasını engelleyecek kadar kısadır.	1	6.3
9	Sorunun anlaşılmasına ve çözümüne katkı sağlayan grafik, resim, tablo gibi görsellere yer verilmiştir.	.75	6.4
10	Soruda verilen bilgi, bağlam ya da günlük hayata uyarlanmış olan matematiksel kavramlar madde yanlılığı içermemektedir.	.75	10

KGO değeri 1 olan maddeler 8 uzmandan da Kontrol Listesinde bulunması yönünden “gerekli” cevabını almış maddelerdir. Buna göre Madde 1, 2, 3, 6, 7 ve 8 alan yazınında bulunan Batur vd. (2019), Biber vd. (2018), Calp ve Akkaya (2021), Ekinci ve Bal (2019), Erden (2020), Güler vd. (2019), Kablan ve Bozkuş (2021), Karakaya vd. (2020), Kertil vd. (2021), Kuzu vd. (2019), Obay vd. (2021), Nitko ve Brookhart (2016), Sanca vd. (2021), Stickles (2011)’nın yaptığı çalışmalarla uyum göstermektedir. Madde 4’e uzmanlardan bir kişi “gereksiz” cevabını vermiş ve açıklamasında uzman “Üst düzey düşünme becerilerini ölçtüğü için en az analiz basamağından başlar.” demiştir. Fakat bu görüş Şivkin vd. (2020), Ormancı (2019)’ın yaptığı çalışmalarla uyum göstermemektedir. Madde 10’e uzmanlardan bir kişi “kısmen gerekli” cevabını vermiş ve açıklamasında uzman “Madde yanlılığını bertaraf etmek zordur. Kime göre, neye göre madde yanlılığını sorudan kaldırmak sağlanabilir. Çünkü soruların günlük hayat problemlerin alınması

da söz konusu iken madde yanlılığını kaldırmak güçleşebilir." demiştir. Bu görüş Demir (2019), Elmas ve Eryılmaz (2015), Miller vd. (2009)'ın yaptıkları çalışmalarıyla örtüşmemektedir.

4.2. Kontrol Listesinin Puanlama Güvenilirliğine İlişkin Bulgular

Kontrol listesini kullanan üç uzman değerlendirmecinin, değerlendirmeleri arasındaki güvenilirliği tespit etmek için Fliess Kappa katsayısı kullanılmıştır. Değerlendirmeler sonucunda kontrol listesinin maddelerine yönelik uzmanlar arasındaki en az uyum .72, en fazla uyum değeri .94 olarak bulunmuştur. Nitelikli soru için kontrol listesini kullanarak sorunun değerlendirilmesi sonucunda uzmanlar arasındaki uyum .88, nitelikli olmayan soru için ise uzmanlar arasındaki uyum değeri .80 bulunmuştur. Fliess Kappa Katsayısı'nın .60'dan büyük olması önemli derecede, .80'den büyük olması ise mükemmel uyuma olduğunu göstermektedir (Fliess, 1971). Bu yüzden Kontrol Listesini kullanan değerlendirmeciler arasındaki uyuşmanın mükemmel olduğu ve ölçme aracından elde edilen sonuçların yeterince güvenilir olduğu söylenebilir.

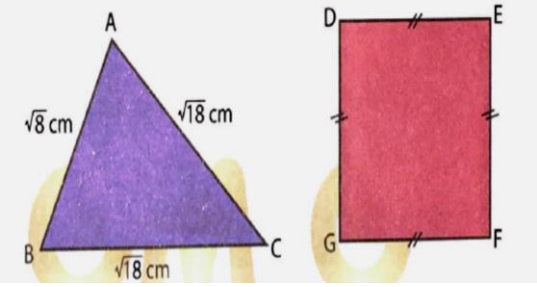
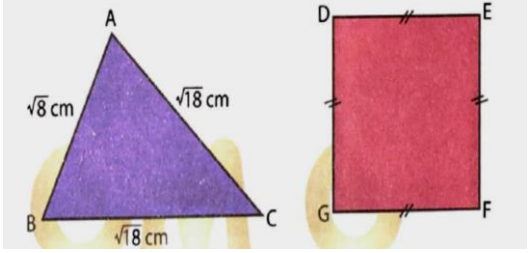
4.3. Örnek Sorular Üzerinden Kontrol Listesinin Maddelerine Yönelik Açıklamalar

Bu bölümde uygulamacılara rehber olması amacıyla Kontrol Listesinin önem sırasına göre her bir maddesine yönelik açıklamalar ve ilgili maddeye uymayan bir soru örneği ile sorunun revize hali açıklamalarıyla birlikte sunulmuştur. Soru örnekleri seçilirken ilgili sorunun Kontrol Listesinin en az 8 maddesini sağlayan özellikte ve sorunun ilgili kazanıma yönelik olmasına dikkat edilmiştir. Bundan dolayı bazı sorular revize edilirken örnek sorunun bulunduğu Bloom taksanomisi basamağı değiştirilmiştir. Ayrıca soru örnekleri sadece 8. sınıf düzeyindeki sorulardan seçilmiştir, çünkü beceri temelli soru kavramı LGS ile beraber Türk eğitim sistemine girmiş olup alanyazınında beceri temelli matematik soruları ile ilgili araştırmalar daha çok 8. sınıf düzeyinde yürütülmüştür (Karakaya vd., 2020; Kertil vd., 2021; Kuzu vd., 2019; Obay vd., 2021; Uysal ve Yenilmez, 2011). Soruların 8. sınıf düzeyinden seçilmesinin diğer bir sebebi ise LGS'ye hazırlanma süreci bu sınıf düzeyinde yoğunlaşıp öğrencilerin nitelikli beceri temelli soruya 8. Sınıfta daha fazla ihtiyaç duymasıdır.

Madde 1: Soru; öğrencinin okuduğunu anlama, yorumlama, akıl yürütme, sonuç çıkarma, analitik düşünme, problem çözme becerilerinden en az birini kullanmasını gerektirir. (Önem Sıra Ortalaması: 3)

Beceri temelli soru hazırlanırken dikkat edilmesi gereken en önemli ölçüt; sorunun okuduğunu anlama, yorumlama, akıl yürütme, sonuç çıkarma, analitik düşünme, problem çözme becerilerinden en az birini kullanmaya uygun şekilde hazırlanmış olmasıdır. Beceri temelli soruların okuduğunu anlama (Batur vd., 2019; Erden, 2020; Güler vd., 2019; Kertil vd., 2021; Şıvkın vd., 2020), yorumlama, sonuç çıkarma (Obay vd., 2021), analitik düşünme, problem çözme, akıl yürütme (Kablan ve Bozkuş, 2021; Kızkapan ve Nacaroğlu, 2019; Nitko ve Brookhart, 2016; Sanca vd., 2021; Stickles, 2011; Obay vd., 2021) gibi üst düzey becerileri ölçmesi gerektiği alanyazınında vurgulanmaktadır. Aşağıdaki tablonun sol sütununda, beceri temelli sorulardan oluşturduğu belirtilen 8. sınıf kamp denemeleri çalışmasından alınan örnek bir soruya (Gündoğdu, 2020, s. 11) yer verilmiştir. Örnek sorunun kontrol listesinin 1. maddesine göre revize edilmiş hali ise tablonun sağ sütununda verilmiştir.

Tablo 3. Kontrol Listesinin Birinci Maddesine İlişkin Soru Örneği

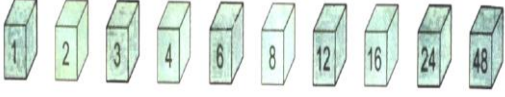
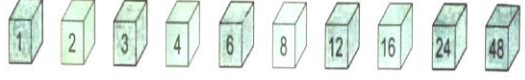
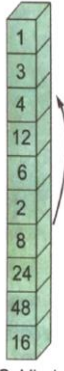


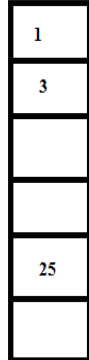
İlgili Maddeye Uymayan Örnek Soru	Örnek Sorunun Revize Hali
<p>Aşağıda gösterilen ABC üçgeniyle DEFG karesinin çevreleri birbirine eşittir.</p>	<p>Aşağıda gösterilen ABC üçgenin çevresi DEFG karesinin çevresinden daha uzundur.</p>
	
<p>Buna göre DEFG karesinin alanı kaç cm²'dir?</p> <p>A) 8 B) 9 C) 10 D) 11</p>	<p>DEFG karesinin kenarlarının değeri tam sayı olduğuna göre DEFG karesel bölgesinin alanı <u>en fazla</u> kaç cm²'dir?</p> <p>A) 16 B) 9 C) 8 D) 4</p>

Sorunun özgün hali incelendiğinde sorunun üst düzey düşünme becerilerini ölçmeye yönelik olmadığı söylenebilir. Çünkü soru, Bloom Taksonomisi'nin kavrama basamağına yönelik bilişsel becerileri kullanarak çözülebilir. Bu eksiği gidermek için sorunun revize halinde, soruyu çözen kişinin okuduğunu anlama, muhakeme etme gibi üst düzey düşünme becerisini kullanarak çözüme ulaşması sağlanmıştır. Sorunun düzeltilmiş halinde; ABC üçgeninin çevresi ile DEFG karesinin çevresini karşılaştırmak okuduğunu anlama becerisini, tam sayı değerinde olan karenin bir kenarını bulmaya çalışmak ise soruyu çözen kişide muhakeme etme becerilerini işe koşmayı gerektirmektedir.

Madde 2: Soru, ölçmek istediği kazanım ile uyumludur. (Önem Sıra Ortalaması: 3,1)

Beceri temelli soru hazırlarken dikkat edilmesi gereken önemli ölçütlerden biri, kazanım ile hazırlanan sorunun bilişsel alanın aynı basamağına ölçmesidir (Nitko ve Brookhart, 2016). Kontrol Listesinde yer alan bu madde geleneksel ölçme değerlendirme yaklaşımları için geçerli bir madde gibi görülmektedir. Fakat Ekinci ve Bal (2019)'ın, Obay vd. (2021)'in ve Ulusoy (2020)'un yaptıkları çalışmalarda, beceri temelli soruların genelde ilgili kazanımın ölçmek istediği bilişsel alana ait basamaktan daha üst düzey basamakları ölçtüğüne yönelik eleştiriler yer almaktadır. Aşağıdaki tablonun sol sütununda, MEB örnek sorularıyla benzer sorular içerdiğini belirten 8. Sınıf matematik dersi soru bankası çalışmasından alınan örnek bir soruya (Koca, Kurtaran ve Aytan, 2019, s.19) yer verilmiştir. Örnek sorunun kontrol listesinin 2. maddesine göre revize edilmiş hali ise tablonun sağ sütununda verilmiştir.

Tablo 4. Kontrol Listesinin İkinci Maddesine İlişkin Soru Örneği



İlgili Maddeye Uymayan Örnek Soru	Örnek Sorunun Revize Hali
<p>48 sayısının doğal sayı çarpanları bulunduktan sonra her biri küpün numarası olarak adlandırılıyor.</p>	<p>48 sayısının doğal sayı çarpanları bulunduktan sonra her biri küpün numarası olarak adlandırılıyor.</p>
	
<p>Bu küpler eşit büyüklükte olup aşağıda şekil-1'deki gibi üst üste konulmuştur:</p>	<p>Bu küpler eşit büyüklükte olup aşağıda şekil-1'deki gibi 48 sayısının çarpanları yukarıdan aşağı doğru sırasıyla verilmiştir. Şekil-2'de ise şekil-1'deki gibi bir tam sayının doğal sayı çarpanlarının yazıldığı küpler aşağıdaki gibi sıralanmış olup sıralamada sonuncu küp de dahil olmak üzere bazı küplerin üzerinde yazan sayılar görülmektedir.</p>
 <p>Sekil - I</p>  <p>Sekil - II</p>	<p>Örnek: 8 numaralı küp yerinden çıkarılıp 4 ve 12 numaralı küpler arasına yerleştirildiğinde şekil-2'deki görünüm oluşmuştur. Her bir küpün yer değiştirmesi bir adımdır.</p>
<p>Buna göre şekil-1'deki küplerden oluşmuş yapıdan en az kaç adımda 48 sayısının doğal sayı çarpanları yukarıdan aşağıya küçükten büyüğe doğru sıralanmış olur? A) 6 B) 4 C) 3 D) 2</p>	 <p>Sekil - I</p>  <p>Buna göre en altta bulunan küpte hangi doğal sayı yazmaktadır? A) 45 B) 50 C) 75 D) 150</p>

Örnek sorunun beceri temelli olma niteliğini düşüren durum sorunun 8. sınıf “Verilen pozitif tam sayıların pozitif tam sayı çarpanlarını bulur, pozitif tam sayıların pozitif tam sayı çarpanlarını üslü ifadelerin çarpımı şeklinde yazar.” kazanımına yönelik hazırlanmış olmasına rağmen kazanım ve sorunun aynı bilişsel alana yönelik olmamasıdır (TTKB, 2018). Kazanım, Bloom taksonomisinin uygulama basamağına yönelik iken soruda 48 sayısının çarpanları verilerek soruyu çözen kişinin, uygulama basamağına yönelik uygulamalar yapılması ortadan kaldırılmıştır. Nitelikli olmayan soruda yapılan revize ile sorunun aslından uzaklaşmamak için çarpanları verilen bir sayının kendisini bulmaya yönelik, uygulama basamağına ait olan beceri temelli soru yazılmıştır.

Madde 3: Sorunun güçlüğü, hedef öğrenci grubunun düzeyine uygundur. (Önem Sıra Ortalaması: 3,5

Sınavdaki bir maddeyi doğru cevaplayanların sayısının, sınava giren kişi sayısına bölünmesi ile elde edilen değere maddenin güçlük düzeyini vermektedir. Bu yüzden sınavda birçok beceriyi (okuduğunu anlama, işlem becerisi, problem çözme becerisi) aynı anda ölçen soruların güçlüğü artmaktadır. Beceri temelli soru hazırlarken dikkat edilmesi gereken önemli ölçütlerden biri, sorunun güçlüğüne hedef öğrenci düzeyine uygun olmasıdır (Nitko ve Brookhart, 2016; Silver vd., 1996). Çoktan seçmeli başarı testlerini hazırlarken madde güçlük düzeyi dikkat edilmesi gereken en önemli ölçütlerden biri olsa da, bu ölçüt beceri temelli soruların hazırlanışında daha da önem kazanmaktadır. 2018 ve 2020 yıllarında uygulanan merkezi LGS sınavının matematik dersi testine ait soruların ortalama madde güçlük indeksi sırasıyla 0.24 ve 0.26'dır (MEB, 2018b; 2020). Çok sayıda öğrenci arasından, nitelikli öğrenciyi seçmeyi amaçlayan bir sınavda soruların aşırı kolay olması işlevsel olmadığı gibi güçlük düzeyinin ayırteediciliği etkileyecek kadar zor olmaması da gerekir. Aşağıdaki tablonun sol sütununda, beceri temelli sorular içerdiği belirtilen 8. Sınıf matematik dersi soru bankası çalışmasından alınan örnek bir soruya (Atlı, Kocaman, Turgut ve Bahadır, 2020, s.127) yer verilmiştir. Örnek sorunun kontrol listesinin 3. maddesine göre revize edilmiş hali ise tablonun sağ sütununda verilmiştir.

Tablo 5. Kontrol Listesinin Üçüncü Maddesine İlişkin Soru Örneği

İlgili Maddeye Uymayan Örnek Soru	Örnek Sorunun Revize Hali																																																																																																																																												
<p>1. satır</p> <table border="1"> <tr><td>1</td><td>8</td><td>15</td><td>22</td><td>29</td><td>36</td><td>43</td><td>50</td><td>57</td><td>64</td></tr> <tr><td>2. satır</td><td>71</td><td>78</td><td>85</td><td>92</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3. satır</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4. satır</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5. satır</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6. satır</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>⋮</td><td>⋮</td><td>⋮</td><td>⋮</td><td>⋮</td><td>⋮</td><td>⋮</td><td>⋮</td><td>⋮</td><td>⋮</td></tr> </table> <p>Yukarıda birim karelerden oluşan ve aralarında doğrusal ilişki bulunan bir tablo</p> <p>ol  nu Fatih, kenar uzunlukları 4 ve 5 birim olan bir kartonun içini şekildeki gibi keserek bir şablon elde etmiştir.</p> <p>Şablon tabloda çevrilmeden aşağı-yukarı ve sağa-sola hareket ettirilmektedir. Fatih'in şablonda gördüğü sayılardan biri 295 olduğu anda diğer sayılardan biri aşağıdakilerden hangisi olabilir?</p> <p>A) 425 B) 233 C) 310 D) 373</p>	1	8	15	22	29	36	43	50	57	64	2. satır	71	78	85	92						3. satır										4. satır										5. satır										6. satır										⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	<p>1. satır</p> <table border="1"> <tr><td>1</td><td>8</td><td>15</td><td>22</td><td>29</td><td>36</td><td>43</td><td>50</td><td>57</td><td>64</td></tr> <tr><td>2. satır</td><td>71</td><td>78</td><td>85</td><td>92</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3. satır</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4. satır</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5. satır</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6. satır</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>⋮</td><td>⋮</td><td>⋮</td><td>⋮</td><td>⋮</td><td>⋮</td><td>⋮</td><td>⋮</td><td>⋮</td><td>⋮</td></tr> </table> <p>Yukarıda birim karelerden oluşan ve aralarında doğrusal ilişki bulunan bir tablo oluşturulmuştur.</p> <p> Fatih, kenar uzunlukları 4 ve 5 birim olan bir kartonun içini şekildeki gibi keserek bir şablon elde etmiştir.</p> <p>Şablon tabloda çevrilmeden aşağı-yukarı ve sağa-sola hareket ettirilmektedir. Fatih'in şablonunun en üst kutusunda gördüğü sayı 295 olduğuna göre Fatih'in şablonunu yerleştirdiği satırlardan en büyüğü kaçınıcı sıradadır?</p> <p>A) 4 B) 5 C) 6 D) 7</p>	1	8	15	22	29	36	43	50	57	64	2. satır	71	78	85	92						3. satır										4. satır										5. satır										6. satır										⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
1	8	15	22	29	36	43	50	57	64																																																																																																																																				
2. satır	71	78	85	92																																																																																																																																									
3. satır																																																																																																																																													
4. satır																																																																																																																																													
5. satır																																																																																																																																													
6. satır																																																																																																																																													
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮																																																																																																																																				
1	8	15	22	29	36	43	50	57	64																																																																																																																																				
2. satır	71	78	85	92																																																																																																																																									
3. satır																																																																																																																																													
4. satır																																																																																																																																													
5. satır																																																																																																																																													
6. satır																																																																																																																																													
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮																																																																																																																																				

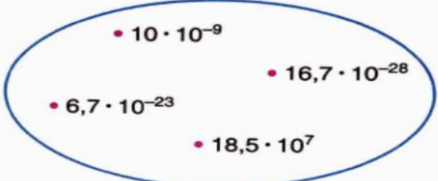
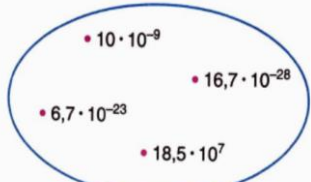
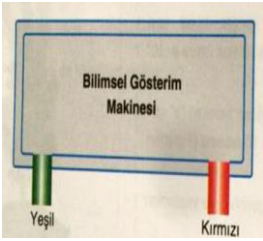

Örnek sorunun beceri temelli olma niteliğini olumsuz etkileyen sorun, çözüm için doğrusal ilişkinin bulunmasından sonra şablonu nereye yerleştirileceğinin bulunup şablon içindeki tüm

sayıların bulunmasının beklenmesidir. Sorunun “Aralarında doğrusal ilişki bulunan iki değişkenden birinin diğerine bağlı olarak nasıl değiştiğini tablo ve denklem ile ifade eder.” kazanımına yönelik olmasından dolayı, öğrenci iki değişken arasındaki doğrusal ilişkiyi kursa dahi nitelikli olmayan soruda, çözüm için öğrencinin birçok üst düzey düşünme becerisini kullanması gerekir. Bu durumda öğrenci ilgili kazanımı kazanmış olsa dahi sorunun çözümüne ulaşamayacaktır. Bu yüzden sorunun revize halinde şablonun tabloda nereye yerleşeceği sorularak sorudaki aşırı zorluk düzeyinin ortadan kaldırılması sağlanmıştır.

Madde 4: Soru ezber bilgileri değil, en az uygulama basamağındaki bir kazanımı ölçmektedir. (Önem Sıra Ortalaması: 4,9)

Beceri temelli soru hazırlarken dikkat edilmesi gereken önemli ölçütlerden biri, beceri temelli soruların Bloom Taksonomisi’ndeki uygulama basamağına ya da daha üst bilişsel alanlara yönelik hazırlanmış olmasıdır (Ormancı, 2019). Uygulama basamağı, öğrenilen bilgileri kullanabilmeyi ifade eder. Beceri temelli sorularda öğrenilen bilgilerin farklı durumlara, günlük hayat problemlerinin çözümüne transfer edilmesi hedeflenmekte olduğundan beceri temelli soruların en az uygulama basamağından başlaması uygundur (Biber vd., 2018; Calp ve Akkaya, 2021; Ekinci ve Bal, 2019; Karakaya vd., 2020; Korkmaz vd., 2020; Kuzu vd., 2019; London, 1993; Saenz, 2009). Beceri temelli sorularda, LGS sorularındaki gibi sorunun çözümü için ezber bilgi gerekiyorsa, bu bilgi sorunun üst kısmında italik yazı ile yazılmalıdır (MEB, 2018b, 2020). Aşağıdaki tablonun sol sütununda, muhakemeyi ölçen yeni nesil sorulardan oluşturduğu belirtilen 8. sınıf matematik dersi soru bankası çalışmasından alınan örnek bir soruya (Yakınoğlu vd., 2019; s. 34) yer verilmiştir. Örnek sorunun kontrol listesinin 4. maddesine göre revize edilmiş hali ise tablonun sağ sütununda verilmiştir.

Tablo 6. Kontrol Listesinin Dördüncü Maddesine İlişkin Soru Örneği

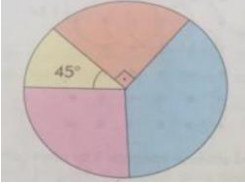
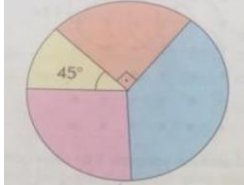
İlgili Maddeye Uymayan Örnek Soru	Örnek Sorunun Revize Hali
 <p>Yukarıda verilen ondalık gösterimler aşağıdaki Bilimsel Gösterim makinesine atılıyor. Atılan sayılar bilimsel gösterime uygun ise yeşil, değilse kırmızı yanmaktadır.</p>	<p><i>10’un kuvvetleri ile yapılan gösterimlerden katsayının tam kısmı tek basamaklı ve 0’dan farklı olan gösterime bilimsel gösterim denir.</i></p>  <p>Yanda verilen ondalık gösterimler aşağıdaki Bilimsel Gösterim makinesine</p>
 <p>Buna göre atılan ondalık gösterimlerin kaç tanesi yeşil ışığı yakar?</p> <p>A)1 B) 2 C) 3 D) 4</p>	 <p>Atılan sayılar bilimsel gösterime uygun ise yeşil, değilse kırmızı yanmaktadır.</p> <p>Buna göre atılan ondalık gösterimlerden kırmızı yanmamasını sağlamak için kaç tane sayı bilimsel gösterime çevrilmelidir?</p> <p>A) 1 B) 2 C) 3 D) 4</p>

Örnek sorunun beceri temelli olmasını engelleyen durum sorunun Bloom Taksonomisi'nden bilme basamağına yönelik olmasıdır. Sorunun revize halinde, ezbere bilinmesi gereken bilgi soruda verilmiş ve verilen bilgiyi kullanarak sorunun çözümüne ulaşılması sağlanmıştır. Böylece sorunun düzeltilmiş hali uygulama basamağına yönelik hale getirilmiştir.

Madde 5: Soru, öğrencinin problem çözme stratejilerini (problemi basitleştirme, örüntü arama, muhakeme etme, diyagram çizme, tablo yapma) kullanmasına uygundur. (Önem Sıra Ortalaması: 5,3)

Beceri temelli soru hazırlarken dikkat edilmesi gereken önemli ölçütlerden biri, sorunun çözümü için öğrencinin problem çözme stratejilerini (problemi basitleştirme, örüntü arama, muhakeme etme, diyagram çizme, tablo yapma) kullanmasını sağlamaktır. Bazı beceri temelli matematik soruları, sadece okuduğunu anlama ile çözülebilecek sorular olup problemin çözümü için basitleştirme, örüntü kurma, denklem çözme gibi stratejileri kullanmaya gerek kalmaması sorunun beceri temelli olmasına yönelik niteliğini düşürmektedir. Beceri temelli sorularda problem çözme becerilerinin kullanılması gerektiğine Karakaya vd. (2020); Kızıkan ve Nacaroğlu (2019); London (1993) çalışmalarında yer verilmiştir. Aşağıdaki tablonun sol sütununda, beceri temelli sorular içerdiği belirtilen 8. Sınıf matematik dersi soru bankası çalışmasından alınan örnek bir soruya (Atlı vd., 2020, s.127) yer verilmiştir. Örnek sorunun kontrol listesinin 5. maddesine göre revize edilmiş hali ise tablonun sağ sütununda verilmiştir.

Tablo 7. Kontrol Listesinin Beşinci Maddesine İlişkin Soru Örneği

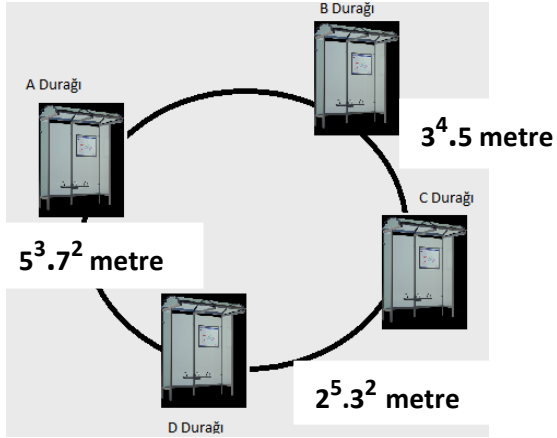
İlgili Maddeye Uymayan Örnek Soru	Örnek Sorunun Revize Hali
Grafik: Kartların renklerine göre dağılımı	Grafik: Kartların renklerine göre dağılımı
	
Yukarıdaki daire grafiği bir kutuda bulunan renkleri dışında özdeş kartların renklerine göre sayılarının dağılımını göstermektedir.	Yukarıdaki daire grafiği bir kutuda bulunan renkleri dışında özdeş kartların renklerine göre sayılarının dağılımını göstermektedir.
Buna göre bu kutudan rastgele seçilecek bir kart için;	Kutuya turuncu renkli kartların sayısı kadar sarı kart eklenirse son durumda kutudan sarı renkli kartın çekilme olasılığı aşağıdakilerden hangisi olabilir?
1. Turuncu olma olasılığı sarı olma olasılığından fazladır.	A) $\frac{7}{8}$ B) $\frac{6}{11}$ C) $\frac{5}{9}$ D) $\frac{1}{3}$
2. Pembe olma olasılığı turuncu olma olasılığından azdır.	
3. Mavi olma olasılığı ile pembe olma olasılığının toplamı, turuncu olma olasılığı ile sarı olma olasılığının toplamından fazladır.	
İfadelerinden hangilerine kesinlikle ulaşılır?	
A) Yalnız 1 B) 1 ve 3 C) Yalnız 3 D) 1,2 ve 3	

Örnek sorunun beceri temelli olma niteliğini zayıflatan durum sorunun sadece okuduğunu anlayarak, herhangi bir problem çözme becerisini kullanmadan çözülebilmesidir. Soruda yapılan revize ile okuduğunu anlama dışında ilişki kurma, mantık yürütme gibi problem çözme becerileri de soruya katılarak, öğrencinin sorunun çözümünü yapabilmesi için problem çözme becerilerini kullanması sağlanmıştır.

Madde 6: Soru, öğrencilerin günlük yaşamlarında karşılaştıkları mümkün olan bir bağlamı, olayı veya durumu içermektedir. (Önem Sıra Ortalaması: 6)

Beceri temelli soru hazırlarken dikkat edilmesi gereken önemli ölçütlerden biri sorunun öğrencilerin günlük yaşamlarında karşılaştıkları mümkün olan bir bağlam, olay ya da durumu içermesidir. Beceri temelli soruları, öğrencinin öğrendiklerini günlük hayatta karşılaşılabilecekleri problemlere transfer etmesini ölçer, ayrıca sorunun daha anlaşılır olması için soru görsellerle desteklenir (Erden, 2020; Kertil vd., 2021, Obay vd., 2021; Saenz, 2009). Tablonun sol sütununda, MEB sorularına benzer, üst düzey düşünme becerilerini ölçen sorulardan oluştuğu belirtilen 8. Sınıf matematik dersi soru bankası çalışmasından alınan örnek bir soruya (Bi Not Yayınları, 2019, s.33) yer verilmiştir. Örnek sorunun kontrol listesinin 6. maddesine göre revize edilmiş hali ise tablonun sağ sütununda verilmiştir.

Tablo 8. Kontrol Listesinin Altıncı Maddesine İlişkin Soru Örneği

İlgili Maddeye Uymayan Örnek Soru	Örnek Sorunun Revize Hali
<p>$A=2^4 \cdot 5^2$ $B=3^4 \cdot 5$</p> <p>$C=2^5 \cdot 3^2$ $D=5^3 \cdot 7^2$</p> <p>Yukarıda A, B, C ve D sayılarının asal çarpanlarına ayrılmış şekli verilmiştir.</p> <p>Buna göre hangi ikisi aralarında asaldır?</p> <p>A)A ve B B)B ve D C)A ve C D)C ve D</p>	<p>Aşağıdaki şekilde bir yerleşim yerinde bulunan A, B, C ve D durakları ve duraklar arasındaki mesafeler verilmiştir.</p>  <p>Bu yerleşim yerinde herhangi bir duraktan diğerine giden bir dolmuş herhangi iki durak arasında metre cinsinden ve 1 metreden fazla olacak şekilde eşit aralıklı mesafede yolcu almak için durmaktadır.</p> <p>Buna göre peş peşe gelen hangi duraklarda dolmuşun durduğu mesafe birbirine eşit <u>olamaz</u>?</p> <p>A)A-B B) B-C C) B-C D)C-D</p>

Örnek sorunun beceri temelli olma niteliğini zayıflatan durum, soruda çözüm için öğrencinin öğrendiği bilgiyi günlük hayata transfer edileceği bir bağlam olmamasıdır. Sorunun düzeltilmiş halinde soruya günlük hayatta karşılaşılabilecek bir bağlam (dolmuşun, otobüs durağı arasında eşit mesafeli uzunlukta durması) eklenmiştir. Ayrıca problem senaryosunun daha iyi anlaşılmasını sağlamak için soruya görsel eklenerek soru, beceri temelli matematik sorusuna dönüştürülmüştür. Ayrıca revize edilmiş hali “Verilen iki doğal sayının aralarında asal olup olmadığını belirler.” kazanımına uygun hale getirilmiştir (TTKB, 2018).

Madde 7: Soru, öğrencilerin çok adımlı işlem yapma matematiksel becerilerini ölçecek niteliktedir. (Önem Sıra Ortalaması: 6,3)

Beceri temelli soru hazırlarken dikkat edilmesi gereken önemli ölçütlerden biri; sorunun, ölçülmek istenen matematiksel işlem adımlarının neler olduğunu bilen, bu adımları hatasız bir şekilde uygulayabilen öğrenciler ile bu konuda henüz istenilen düzeye gelememiş öğrencileri ayırt edebilmesidir (Baki, 2008). Beceri temelli sorularda, sorunun çözümü için basit işlemler yerine çok adımlı işlemler yapılarak problemin çözümüne ulaşılır. Böylece öğrencilerin işlem yapma becerisi ölçülür (Ahmed ve Politt, 2007; Pesen, 2003). Aşağıdaki tablonun sol sütununda, akıl yürütme becerisini ölçen ve yeni nesil sorulardan oluştuğu belirtilen 8. sınıf matematik dersi soru bankası çalışmasından alınan örnek bir soruya (Tazecan ve Tazecan, 2019, s.64) yer verilmiştir. Örnek sorunun kontrol listesinin 7. maddesine göre revize edilmiş hali ise tablonun sağ sütununda verilmiştir.

Tablo 9. Kontrol Listesinin Yedinci Maddesine İlişkin Soru Örneği

İlgili Maddeye Uymayan Örnek Soru	Örnek Sorunun Revize Hali
 <p>Şekildeki kovanın içerisine aşağıda kütleleri verilen cisimler ayrı ayrı konularak yukarıdaki yayın ucuna takılıyor.</p>  <p>Cisimler ayrı ayrı yayın ucuna takıldığında yayın uzama miktarları arasında</p>  <p>Büçiminde sıralama yapılıyor.</p> <p>Buna göre, cisimler yaya hangi sıra ile takılmış olabilir?</p>	 <p>Şekildeki kovanın içerisine aşağıda kütleleri verilen cisimlerden iki tanesi konularak yukarıdaki yayın ucuna takılıyor.</p>  <p>Cisimlerin iki tanesi yayın ucuna takıldığında yayın uzama miktarları arasında</p>  <p>Büçiminde sıralama yapılıyor.</p> <p>Buna göre cisimler yayın uzama miktarına göre hangi sıra ile ikili olarak kovaya konulmuş olabilir?</p>

A) Tahta, demir, cam, taş	1.Uzama Miktarı	2. Uzama Miktarı
B) Taş, tahta, cam, demir	A) Cam, tahta	Taş, demir
C) Demir, cam, taş, tahta	B) Taş, tahta	Cam, demir
D) Taş, cam, demir, tahta	C) Taş, cam	Tahta, demir
	D) Taş, demir	Cam, tahta

Örnek sorunun beceri temelli olma niteliğini düşüren durum sorunun, sadece kareköklü ifadenin yaklaşık tam sayı değerini belirlemeye yönelik tek adımlı bir işlem içermesidir. Sorunun revize halinde çözüm için kareköklü ifadenin yaklaşık tam sayı değerini belirlemeye yönelik çok adımlı işlemlerin yapılması gerekmektedir.

Madde 8: Sorunun uzunluğu ne öğrencinin soruyu çözmeye yönelik motivasyonunu azaltacak kadar uzun, ne de sorunun anlaşılmasını engelleyecek kadar kısadır. (Önem Sıra Ortalaması: 6,3)

Beceri temelli soru hazırlarken dikkat edilmesi gereken önemli ölçütlerden biri; sorunun uzunluğunun, ne öğrencinin soruyu çözmeye yönelik motivasyonunu azaltacak kadar uzun, ne de sorunun anlaşılmasını engelleyecek kadar kısa olmasıdır. Beceri temelli sorularda günlük hayat problemine, bir bağlama ya da bir duruma yönelik sorular yazıldığı için soruların uzunluğu bazen bir sayfayı kaplayacak kadar uzunlukta olabilmektedir. Öğrencilerin çok uzun soru görünce beceri temelli soru çözme isteklerinin azaldığına yönelik eleştiriler alanyazında bulunmaktadır (Erden, 2020; Kertil vd., 2021). Yapılan bilimsel çalışmalarda beceri temelli sorulara yönelik getirilen eleştirilerden biri de soruların ne anlatmak istediğini açık bir şekilde ifade etmiyor olmasıdır (Erden, 2020; Kablan ve Bozkuş, 2021; Kertil vd., 2021). Aşağıdaki tablonun sol sütununda, beceri temeli sorular içerdiği belirtilen 8. Sınıf matematik dersi soru bankası çalışmasından alınan örnek bir soru (Atlı vd., 2020, s.103) yer almaktadır. Örnek sorunun kontrol listesinin 8. maddesine göre revize edilmiş hali ise tablonun sağ sütununda verilmiştir.

Tablo 10. Kontrol Listesinin Sekizinci Maddesine İlişkin Soru Örneği

İlgili Maddeye Uymayan Örnek Soru	Örnek Sorunun Revize Hali																																																						
<p>Şifreleme sistemlerinde belirlenen şifrenin belli bir güçlük değeri vardır. Aşağıdaki tabloda bir şifrenin güçlük değerinin şifrelemede kullanılan karaktere göre nasıl hesaplandığı açıklanmıştır.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Karakter</th> <th>Büyük harf</th> <th>Küçük harf</th> <th>Sayı</th> <th>Noktalama işareti</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Rakam</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Çarpan</td> <td>10^2</td> <td>10^3</td> <td>10^4</td> <td>10^5</td> </tr> <tr> <td>Hata payı</td> <td>%5</td> <td>%1</td> <td>%4</td> <td>%3</td> </tr> </tbody> </table> <p>4 haneli bir şifrede soldan sağa doğru ilk iki karakterin tablodaki rakam karşılıkları aynı sıra ile yazılarak oluşan iki basamaklı sayı, üçüncü karakterin tablodaki çarpan karşılığı ile çarpılarak şifrenin güçlük değeri hesaplanır. Dördüncü karakterin ise tablodaki hata payı karşılığı, şifrenin güçlük değerinde hesaplanan bu değere göre hangi oranda sapma olabileceğini gösterir.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sayı</th> <th>Büyük harf</th> <th>Küçük harf</th> <th>Noktalama işareti</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>→</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Buna göre yukarıdaki gibi oluşturulan şifrenin güçlük değeri aşağıdakilerden hangisine eşit olabilir?</p> <p>A) $3,94.10^3$ B) $3,17.10^4$ C) $4,05.10^4$ D) $5,13.10^5$</p>	Karakter	Büyük harf	Küçük harf	Sayı	Noktalama işareti	Rakam	0	1	2	3	Çarpan	10^2	10^3	10^4	10^5	Hata payı	%5	%1	%4	%3	Sayı	Büyük harf	Küçük harf	Noktalama işareti	→				<p>Şifreleme sistemlerinde belirlenen şifrenin belli bir güçlük değeri vardır. Aşağıdaki tabloda bir şifrenin güçlük değerinin şifrelemede kullanılan karaktere göre nasıl hesaplandığı açıklanmıştır.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Karakter</th> <th>Büyük harf</th> <th>Küçük harf</th> <th>Sayı</th> <th>Noktalama işareti</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Rakam</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Çarpan</td> <td>10^2</td> <td>10^3</td> <td>10^4</td> <td>10^5</td> </tr> <tr> <td>Hata payı</td> <td>%5</td> <td>%1</td> <td>%4</td> <td>%3</td> </tr> </tbody> </table> <p>3 haneli bir şifrede soldan sağa doğru ilk iki karakterin tablodaki rakam karşılıkları aynı sıra ile yazılarak oluşan iki basamaklı sayı, üçüncü karakterin tablodaki çarpan karşılığı ile çarpılarak şifrenin güçlük değeri hesaplanır. Ayrıca hesaplanan güçlük değerinin %10'luk bir hata payı bulunmaktadır.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sayı</th> <th>Büyük harf</th> <th>Küçük harf</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>→</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Buna göre yukarıdaki gibi oluşturulan şifrenin güçlük değeri aşağıdakilerden hangisine eşit olabilir?</p> <p>A) $2,2.10^4$ B) $2,1.10^5$ C) 2.10^5 D) $1,5.10^5$</p>	Karakter	Büyük harf	Küçük harf	Sayı	Noktalama işareti	Rakam	0	1	2	3	Çarpan	10^2	10^3	10^4	10^5	Hata payı	%5	%1	%4	%3	Sayı	Büyük harf	Küçük harf	→		
Karakter	Büyük harf	Küçük harf	Sayı	Noktalama işareti																																																			
Rakam	0	1	2	3																																																			
Çarpan	10^2	10^3	10^4	10^5																																																			
Hata payı	%5	%1	%4	%3																																																			
Sayı	Büyük harf	Küçük harf	Noktalama işareti																																																				
→																																																							
Karakter	Büyük harf	Küçük harf	Sayı	Noktalama işareti																																																			
Rakam	0	1	2	3																																																			
Çarpan	10^2	10^3	10^4	10^5																																																			
Hata payı	%5	%1	%4	%3																																																			
Sayı	Büyük harf	Küçük harf																																																					
→																																																							

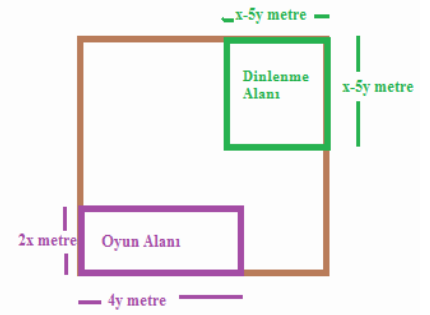
Örnek sorunun beceri temelli olma niteliğini zayıflatan durum soruda ifade edilmek istenenlerin, sorunun anlaşılmasını engelleyecek kadar uzun olmasıdır. Soruda uzun ifadelerin bulunması sorunun anlaşılmamasına, okunmak istenmemesine sebep olmuştur. Sorunun revize halinde sorunun uzun olmasına neden olan ifadeler çıkarılarak soru; daha anlaşılır, çözülmeye ve "Üslü ifadelerle ilgili temel kuralları anlar, birbirine denk ifadeler oluşturur." kazanımının bilişsel basamağına uygun hale getirilmiştir (TTKB, 2018).

Madde 9: Sorunun anlaşılmasına ve çözümüne katkı sağlayan grafik, resim, tablo gibi görsellere yer verilmiştir. (Önem Sıra Ortalaması: 6,4)

Beceri temelli soru hazırlarken dikkat edilmesi gereken önemli ölçütlerden biri, sorunun anlaşılmasına ve çözümüne katkı sağlayan grafik, resim, tablo gibi görsellere yer verilmiş olmasıdır. Beceri temelli sorular öğrencilerin günlük yaşamlarında karşılaşmaları mümkün olan

bir bağlam, olay ya da durumu içermesinden dolayı sorunun daha anlaşılır olması için de soru görsellerle desteklenir (Kertil vd., 2021; London, 1993; Obay vd., 2021). Fakat her beceri temelli soruya görsel eklemek zorunlu değildir. Eğer sorunun anlaşılmasını daha kolaylaştırıyor ise soruda görsellere yer verilmelidir. Tablonun sol sütununda, muhakemeyi ölçen yeni nesil sorulardan oluştuğu belirtilen 8. Sınıf matematik dersi soru bankası çalışmasından alınan örnek bir soruya (Yakınoğlu vd., 2019, s. 114) yer verilmiştir. Örnek sorunun kontrol listesinin 9. maddesine göre revize hali ise tablonun sağ sütununda verilmiştir.

Tablo11. Kontrol Listesinin Dokuzuncu Maddesine İlişkin Soru Örneği

İlgili Maddeye Uymayan Örnek Soru	Örnek Sorunun Revize Hali
<p>Bir kenar uzunluğu $(x+5y)$ metre olan kare şeklindeki bir araziye, çocuklar için her birinin kısa kenarı (x) metre, uzun kenarı (y) metre olan dikdörtgen şeklindeki farklı oyun alanları oluşturulacaktır.</p> <ul style="list-style-type: none"> Ailelerin dinlenmesi ve temel ihtiyaçların karşılanması için bir kenar uzunluğu $(x-5y)$ metre olan kare şeklindeki bir bölge ayrılmıştır. Ayrıca çocukların farklı oyun alanlarına rahatça gidebilmeleri için $(8xy)$ metre karelik kısım boş bırakılacaktır. <p>Buna göre bu araziye en fazla kaç tane oyun alanı yapılabilir?</p> <p>A) 2 B) 12 C) 13 D) 17</p>	<p>Bir kenar uzunluğu $(x+5y)$ m olan kare şeklindeki araziye dinlenme ve oyun alanı yapılacaktır.</p> <p>Arazinin sağ üst köşesine bir kenar uzunluğu $(x-5y)$ m olan kare şeklinde dinlenme alanı,</p> <p>Arazinin sol alt köşesine kenar uzunlukları $(2x)$ ve $(4y)$ m olan dikdörtgen şeklinde bir oyun alanı yapılacaktır.</p>  <p>Arazinin kalan kısmına kısa kenarı (x) metre, uzun kenarı (y) metre olan dikdörtgen şeklindeki havuzlar yapılacaktır. Buna göre araziye en fazla kaç tane havuz yapılabilir?</p> <p>A)2 B) 12 C) 13 D) 17</p>

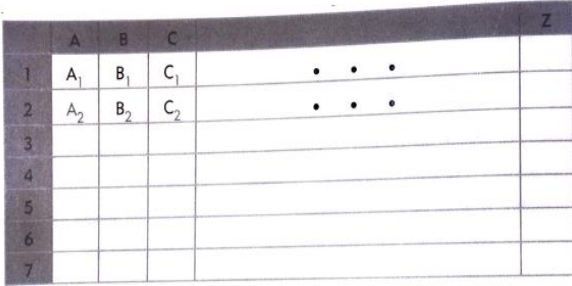
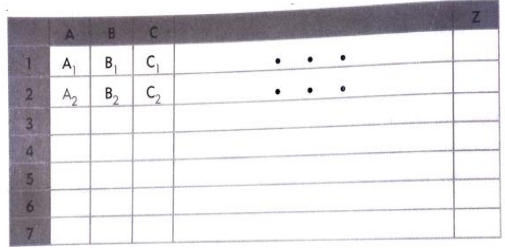
Örnek sorunun beceri temelli olma niteliğini zayıflatan durum, soru metninde verilenlerin daha iyi anlaşılmasını sağlayacak olan görselleştirmeye soruda yer verilmemiş olmasıdır. Sorunun revize halinde, bu sorunu gidermek için soru metninde ifade edilenlerin daha iyi anlaşılmasını sağlayan görsel soruya eklenmiştir.

Madde 10. Soruda verilen bilgi, bağlam ya da günlük hayata uyarlanmış olan matematiksel kavramlar madde yanlılığı içermemektedir. (Önem Sıra Ortalaması: 10)

Beceri temelli soru hazırlarken dikkat edilmesi gereken önemli ölçütlerden biri sorunun madde yanlılığı içermemesidir. Madde yanlılığı belli bir dini/etnik grup, coğrafi bölge, cinsiyet, sosyo-ekonomik düzey vb. gibi gruplardan geliyor olmanın o gruba ait ortak deneyimlerden

dolayı sorunun çözümünde bir avantaj sağlaması durumudur (Hambleton ve Rogers, 1994). Yanlılıkların ortadan kaldırılmasıyla belirli bir grubun sorunun çözümüne yönelik daha yüksek performans göstermesi engellenmiş olur (Demir, 2015; Elmas ve Eryılmaz, 2015; Miller vd., 2009; Nitko ve Brookhart, 2016). Aşağıdaki tablonun sol sütununda, beceri temeli sorular içerdiği belirtilen 8. Sınıf matematik dersi soru bankası çalışmasından alınan örnek bir soruya (Atlı vd., 2020, s. 80) yer verilmiştir. Örnek sorunun kontrol listesinin 10. maddesine göre revize edilmiş hali ise tablonun sağ sütununda verilmiştir.

Tablo12. Kontrol Listesinin Onuncu Maddesine İlişkin Soru Örneği

	İlgili Maddeye Uymayan Örnek Soru			Örnek Sorunun Revize Hali				
	Aşağıda Excel programı sayfasının bir kısmının görüntüsü verilmiştir.			Aşağıda Irmak'ın oluşturduğu bir tablo sisteminin bir kısmının görüntüsü verilmiştir.				
								
	Yukarıdaki görselde Excel sayfasının 1'den 7'ye kadar tam sayıların yazılı olduğu satırları için A'dan Z'ye kadar Türk alfabesinin harflerinin tamamını kullanılmıştır. İç bölgedeki her bir dikdörtgenel bölge içerisine o bölgenin kodu yazılmaktadır.			Yukarıdaki görselde Irmak'ın oluşturduğu tablo sisteminde 1'den 7'ye kadar tam sayıların yazılı olduğu satırlar için A'dan Z'ye kadar alfabemizin harflerinin tamamını kullanmıştır. Tablonun iç bölgesindeki her bir dikdörtgenel bölge içerisine o bölgenin kodu yazılmaktadır.				
	Örneğin, 1. satıra A ₁ , B ₁ , C ₁ ...			Örneğin, 1. satıra A ₁ , B ₁ , C ₁ ...				
	2. satıra A ₂ , B ₂ , C ₂			2. satıra A ₂ , B ₂ , C ₂				
	Buna göre bu görselde beyaz bölgeden rastgele seçilen bir dikdörtgen kodunun V ₅ olma olasılığı kaçtır?			Buna göre bu görselde beyaz bölgeden rastgele seçilen bir dikdörtgen kodunun V ₅ olma olasılığı kaçtır?				
	A) $\frac{7}{207}$	B) $\frac{7}{203}$	C) $\frac{1}{207}$	D) $\frac{1}{203}$	A) $\frac{7}{207}$	B) $\frac{7}{203}$	C) $\frac{1}{207}$	D) $\frac{1}{203}$

Örnek sorunun beceri temelli olma niteliğini zayıflatan durum soruda Excel programının adının geçmesidir. Soruyu çözebilecek olan fakat Excel programını kullanmamış, ne işe yaradığını, nasıl çalıştığını bilmeyen öğrenci için bu durum öğrenci de soruya karşı önyargı oluşturabilir. Bundan dolayı sorunun revize halinde, Excel programı yerine bir kişi tarafından hazırlanan tablo sistemi yazılarak soru düzeltilmiştir.

5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Türkiye’de yenilenen öğretim programının amaçları ile ulusal ölçekte uygulanan sınavların birbiri ile paralellik göstermemesi üzerine TEOG’dan LGS’ye geçilmiştir. Değişen sınav sistemi ile beraber sınavda çıkan soru tipleri de değişmiştir. Beceri temelli olarak kabul edilen soru tipi bir bağlam, bilgi ya da günlük hayata uyarlanmış matematik kavramlarının yer aldığı yazılı materyalin tablo, grafik, harita ve şema gibi görsellerle desteklendiği, sorunun çözümü için üst düzey düşünme becerilerinin işe koşulması gerektiği soru tipleridir. Yeni sınav sistemi, bu yeni soru tipini gündeme getirmişken, yeni soru tipleri kavramlaştırma hatalarını da beraberinde getirmiştir (Erden, 2020, Kertil vd., 2021; Obay vd., 2021). Üst düzey düşünme becerilerini ölçtüğü için beceri temelli sorular bağlam temelli soru ya da rutin olmayan problemler olarak da adlandırılabilmiştir. Bağlam temelli soru ve rutin olmayan problemlerin özelliklerinin tespit edildiği çalışmalar incelendiğinde beceri temelli soru tiplerinin daha farklı sistem üzerine kurulduğu görülmüştür (Ahmed & Pollit, 2007; Elmas ve Eryılmaz, 2015; Leavy ve Hourigan, 2020; London, 1993; Mullis ve Martin, 2017; Saenz, 2009; Stickles, 2011). Yapılan araştırmalar sonucunda matematik dersi için geliştirilen Kontrol Listesi ile özelde beceri temelli soruların karşılaması gereken ölçütler belirlenmiştir.

Kontrol Listesinin en önemli maddesi “Soru; okuduğunu anlama, yorumlama, akıl yürütme, sonuç çıkarma, analitik düşünme, problem çözme becerilerinden en az birini kullanmaya yöneliktir.” olmuştur. Bu ölçüt, sadece matematik dersinde değil diğer disiplinlere yönelik beceri temelli soruların hazırlanmasında da en temel ilkeyi oluşturmaktadır (Batur vd., 2018; Erden 2020). Kontrol Listesinde yer alan “Soru öğrencinin problem çözme stratejilerini (problemi basitleştirme, örüntü arama, muhakeme etme, diyagram çizme, tablo yapma) kullanmasına uygundur.” ölçütü her ne kadar kontrol listesinin en önemli ölçütü ile benzerlik gösterse dahi aslında birbirinden ayrı ölçütlerdir. Çünkü matematik dersinde hazırlanan nitelikli olmayan beceri temelli sorularda, sadece okuduğunu anlama yolu ile herhangi bir problem çözme stratejisini kullanmaya gerek kalmadan çözülebilecek sorular mevcuttur, bu durum da matematik disiplinine aykırıdır (Altun, 2009). Beceri temelli soruların çözümü için öğrencinin çok adımlı matematiksel işlemlerin doğru yapabilmesi ve mantığa uygun bir şekilde işlemleri devam ettirilerek sorunun çözümüne ulaşılması beklenir (Kablan ve Bozkuş, 2021; Obay vd., 2021). Basit işlemleri yapma yerine işlem zincirini hangi işlemlerle yapmaya karar vermek ve o işlemleri eksiksiz yapmak matematik dersi için önemli bir beceridir (Altun, 2009; Baki, 2008; Pesen, 2003). Bu çalışmada, sadece okuduğunu anlama ile çözülebilecek soru ya da Bloom Taksonomisi’nin uygulama basamağından daha alt seviyelerindeki basamaklara yönelik beceri temelli soru olarak hazırlandığı iddaa edilen sorularda yapılan revizyon ile sorunun çözümü için muhakeme etme, problem çözme becerileri de sorulara eklenmiştir.

Kontrol Listesinde bulunan ölçütlerin bazıları, çoktan seçmeli test hazırlama ölçütlerini içerse dahi, ortak gibi görünen bu ölçütlerin gerekliliği nitelikli beceri temelli soru hazırlamada kendine has bir şekilde daha da önemli hale gelmiştir. Örneğin, kontrol listesinde bulunan “Soru, ölçmek istediği kazanım ile uyumludur.” ya da “Sorunun güçlüğü, hedef öğrenci grubunun düzeyine uygundur.” ölçütü zaten çoktan seçmeli test hazırlarken göz önünde bulundurulması gereken klasik ölçütler gibi görünse de, bu ölçütler beceri temelli soru hazırlanırken genelde ihlal

edildiğinden ayrı bir öneme sahiptir. Literatürde öğretmenlerin LGS ya da beceri temelli sorulara yönelik görüşlerinin alındığı çalışmalarda kazanım ile beceri temelli soruların aynı bilişsel alana hitap etmediği beceri temelli soruların kazanıma kıyasla daha üst bilişsel alanda bulunduğuna yönelik eleştiriler sorunun ilgili kazanımla uyumlu olması gerektiği klasik ölçme değerlendirme ölçütünü daha önemli hale getirmektedir (Ekinci ve Bal, 2019, Miller vd., 2009; Nitko ve Brookhart, 2016; Obay vd., 2021, Ulusoy, 2020). Ayrıca 2018 ve 2020 LGS matematik testlerinin madde güçlük indekslerinin ortalaması sırasıyla 0.24 ve 0.26'dır (MEB, 2018b; 2020). Bu değerlerin ortalama bir değer göz önüne alınırsa ortalamanın altında kalan yani çok zor soru kategorisine giren soruların bulunması beceri temelli soruların öğrenci düzeyine uygunluğunun ihlal edildiğinin göstergesidir. Bu çalışmada "Soru, ölçmek istediği kazanım ile uyumludur." ya da "Sorunun güçlüğü, hedef öğrenci grubunun düzeyine uygundur." özelliklerine uygun olarak revize edilen sorularda soru kazanım ile uyumlu hale getirilmiş ve soru güçlüğü, öğrenci düzeyine uygun hale getirilmiştir. Bu özelliklere uygun olarak hazırlanmamış birçok sorunun literatürde olmasının sebebi rutin olmayan problemler ya da PISA tarzı sorulardan etkilenecek hazırlanan sorulardan kaynaklandığı düşünülmektedir. Rutin olmayan problemlerin birden çok cevabı olabildiği ya da PISA soruları 15 yaşındaki öğrencilere yönelik hazırlandığı için bu tarz sorular, ortaokul düzeyinde hazırlanan beceri temelli sorulara göre çözümü daha zor olan sorulardır.

LGS'den önce uygulanan sınavlarda bulunan sorular, öğrenilen bilginin günlük hayata ya da bağlamlara transfer edilmesini sağlayacak soru tipleri değildi. Beceri temelli soruların yapısı gereği sorularda öğrencinin günlük hayatta karşılaşabileceği bağlam, olay ya da durumlar yer almaktadır (Erden, 2020; Kertil vd., 2021, Obay vd., 2021). Bu durumda öğrenilen bilginin kullanılmasını, yeni problem durumlarına çözüm üretebilmeyi gerektirmektedir (Biber vd., 2018; Calp ve Akkaya, 2021; Ekinci ve Bal, 2019; Karakaya vd., 2020; Korkmaz vd., 2020; Kuzu vd., 2019). Bu sebeplerden dolayı Kontrol Listesinde "Soru, öğrencilerin günlük yaşamlarında karşılaşmaları mümkün olan bir bağlamı, olayı veya durumu içermektedir." ve "Soru ezber bilgileri değil, en az uygulama basamağındaki bir kazanımı ölçmektedir." ölçütlerine yer verilmiştir.

Beceri temelli sorular günlük hayatta karşılaşılabilecek problemlere yönelik yazılması, bazı ölçme değerlendirme hatalarını da beraberinde getirmiştir. Soruda günlük hayata yönelik problemler yer alırken soruyu daha iyi ifade etmek için gerekli olmayan detaylara girilebilmektedir, bu durumda bazen bir sayfayı kaplayan uzun sorular yazılabilmektedir. Beceri temelli soruların uzunluğunun fazla olması, öğrenci için avantaj değil dezavantaj olduğu yapılan bilimsel çalışmalarla ortaya konmuştur (Erden, 2020; Kablan ve Bozkuş, 2021). Çok uzun sorular öğrencinin soruyu daha iyi anlamasını sağlamasından ziyade, öğrenci de sorunun çözümünü yapmaya yönelik olumsuz algı oluşturmaktadır (Kertil vd., 2021). Bundan dolayı Kontrol Listesinde "Sorunun uzunluğu ne öğrencinin soruyu çözmeye yönelik motivasyonunu azaltacak kadar uzun, ne de sorunun anlaşılmasını engelleyecek kadar kısadır." ölçütüne yer verilmiştir. Ayrıca beceri temelli sorularda eğer gerekli ise görsellere yer verilmesi gerekmektedir (Kertil vd., 2021). Günlük hayat problemlerinin daha anlaşılır olması için görsellere başvurulurken sorunun anlaşılmasına katkı sağlamayan görseller beceri temelli sorularda yer almamalıdır. Beceri temelli olarak hazırlandığı iddia edilen soruların genelinde gerekli olmadığı halde görsellerin kullanılması ya da soru metnini görselleştiren görsellerin kullanılmaması "Sorunun anlaşılmasına

ve çözümüne katkı sağlayan grafik, resim, tablo gibi görsellere yer verilmiştir.” ölçütünün Kontrol Listesinde yer alması gerektiğini göstermektedir. Ayrıca beceri temelli sorulara günlük hayat problemleri entegre edilirken sadece belli bir sosyo-ekonomik düzeye, belli bir cinsiyete hitap edebilecek soruların oluşturulması ölçme değerlendirmenin temel kurallarından olan “Soruda madde yanlılığı olmamalıdır.” ilkesini ihlal ettiğinden ve beceri temelli soru hazırlayanların bu ilkeyi göz ardı etmemesi gerektiği düşünülerek kontrol listesine “Soruda verilen bilgi, bağlam ya da günlük hayata uyarlanmış olan matematiksel kavramlar madde yanlılığı içermemektedir.” ölçütü eklenmiştir (Nitko & Brookhart, 2016). Bağlam temelli sorular özel bir alana yönelik (bankacılık, beslenme, mühendislik vb.) hazırlanan sorulardır. Bu sorularda özel alana yönelik bağlamın daha iyi anlaşılabilmesi için genellikle uzun metinlere yer verilir. Beceri temelli soru olarak hazırlandığı düşünülen bazı sorular, bağlam temelli soru tiplerinden esinlenerek hazırlandığı için beceri temelli soruların soru metinleri uzamakta ve bu durumda beceri temelli soru tipinin niteliğini düşürmektedir. Özel alana yönelik hazırlanan bağlam temelli sorularda bazı durumlarda “madde yanlılığı” gözlenebilmektedir. Çünkü sorunun hazırlandığı alana yönelik bazı öğrencilerin merakı bulunurken bazı öğrencilerin bu alanla ilgili hiçbir bilgisi dahi olmayabilir. Bu çalışmada bağlam temelli soru tiplerinden esinlenerek hazırlanmış uzun metinli ya da madde yanlılığı içeren sorular revize edilerek beceri temelli soru haline getirilmiştir.

Çalışmadan elde edilen sonuçlara dayalı olarak aşağıdaki öneriler getirilmiştir:

Türkiye’de genel olarak beceri temelli soruların çözümüne ortaokul seviyesinde ve yoğun olarak 8. Sınıf düzeyinde başlanmaktadır. Öğrencilerin beceri temelli sorulara yönelik farkındalıklarını arttırmak için ilkökul düzeyinde ve ders kitaplarında ya da yardımcı kaynaklarda bulunan beceri temelli soruların nitelik ve nicelikleri araştırılabilir.

Ortaokul düzeyindeki ders kitaplarında yeteri kadar nitelikli beceri temelli sorulara yer verilmemektedir (Erden,2020). Ders kitaplarında ya da yardımcı kaynaklarda yer alan beceri temelli soruların Kontrol Listesinde yer alan kriterlere uygunluğu araştırılabilir.

Bu araştırma sonucunda oluşturulan Kontrol Listesi genel olarak matematik dersine yöneliktir, diğer disiplinlere yönelik olarak da kontrol listesi araştırmacılar tarafından geliştirilebilir.

Geliştirilen Kontrol Listesinin kapsamı genişletilerek gerek lisans öğrencilerine ya da öğretmenlere beceri temelli soru yazmaya yönelik hizmet içi eğitim verilebilir.

EXTENDED ABSTRACT

Purpose of the Study: In this study, it is aimed to develop the "Checklist for Writing Skill-Based Questions for the Mathematics Lesson". In addition, it is aimed to specify the features that should be included in the questions while writing skill-based questions within the scope of the mathematics course by giving place to the questions that do or do not comply with the items in the checklist developed in the study.

Literature Research: There are studies that provide resources for the field about how context-based and non-routine problem types should be, which are similar to skill-based

questions that measure high-level thinking skills, but which have some differences between them, the boundaries of these question types are drawn, and which criteria should be found in the questions (Demir, 2015; Elmas and Eryılmaz, 2015; Leavy and Hourigan, 2020; Stickles, 2011). In different studies in the literature (Erden, 2020; Kablan and Bozkuş, 2021; Karakaya et al., 2020; Kertil et al., 2021; Küçükgençay et al., 2021; Obay et al., 2021; Sanca et al., 2021; Ünal and Eroğlu, 2021), although few features of skill-based questions are included, it has been observed that there is no study aimed at determining standard criteria that collects the features that skill-based questions should have in mathematics.

There are criticisms of teachers and students on skill-based mathematics questions prepared according to LGS (High School Entrance System). On skill-based questions in math course, sometimes the teachers and students claim that there is too much information to explain the context in the questions, that the questions are too long, and that too much action needs to be taken to solve the questions. As for skill-based questions not being written in a qualified manner, teachers and students have criticisms that what is meant to be explained in the question is understandable, and that the question and the question are not related to the same cognitive domain of Bloom's Taxonomy, and that the questions are very difficult (Kablan & Bozkuş, 2021; Kertil et al., 2021; Obay et al., 2021). These criticisms show that there is a need for a scientific research in which the validity and reliability studies of the criteria, which determine the qualifications that skill-based questions should have, are determined.

Importance of the Study: It is thought that this study, which aims to determine the characteristics that skill-based questions should have, will provide a framework of certain standards in terms of validity and reliability in writing skill-based questions. Thus, with the skill-based question criteria for the mathematics course provided by this study, it will be clear which questions are skill-based questions. It is thought that with this study, misnaming questions such as new generation questions, context-based questions, non-routine problems, PISA, TIMSS-style questions will be prevented. This scientific study is important in that it will guide experts, especially mathematics teachers, in writing a qualified skill-based question and/or evaluating a skill-based question according to scientific criteria, and presenting important scientific data to the field.

Method: In order to develop the checklist and ensure content validity, a literature review was conducted first. As a result of the literature review, a literature review form was used to systematically record the features that skill-based questions should have or the rules that should be considered in the preparation of such questions. The number of items in the draft checklist is 12 after the information entered on the form is analyzed by the researchers and the necessary arrangements are made by combining similar items. In order to ensure the construct validity of these items, expert opinions were received from 8 experts via e-mail. In order to get the opinions of the people in the expert group about the checklist, options were created for each item to enable the experts to express their opinions about whether the item is "necessary", "partially necessary" or "unnecessary". As a result of the experts' evaluation of the items in the checklist, the Lawshe technique was used to calculate the content validity ratio (CVR) of each item (Lawshe, 1975).

Results: As a result of the opinions received from the expert group, 2 items were excluded from the draft checklist because the CVR was below .75 according to the Lawshe technique, and

thus the 10-item Checklist was developed. The Content Validity Index (CGI) was found by averaging the content validity rates of the items. If the content validity index is equal to or greater than the content validity rate, the content validity rate of the measurement tool is considered statistically significant (Lawshe, 1975), the CGI of the Checklist was found to be .900. Therefore, the content validity of the measurement tool was found to be statistically significant. In addition, the order of importance of the items in the checklist was determined by taking the average of the order of importance attributed by the experts to the items.

The Fliess Kappa coefficient was used to determine the reliability between the evaluations of three expert evaluators using the checklist. As a result of the evaluations, the least agreement between the experts for the items of the checklist was found to be .72, and the maximum agreement value was found to be .94. As a result of the evaluation of the question using the checklist for the qualified question, the agreement among the experts was found .88, and the agreement between the experts was found as .80 for the non-qualified question. A Fliess Kappa Coefficient greater than .60 indicates significant agreement, and a value greater than .80 indicates perfect agreement (Fliess, 1971). Therefore, it can be said that the agreement between the evaluators using the Checklist is excellent and the results obtained from the measurement tool are sufficiently reliable.

Conclusion and Evaluation: The most important item of the Checklist is “The question is aimed at using at least one of the skills of reading comprehension, interpretation, reasoning, inference, analytical thinking, and problem solving”. This item constitutes the most basic principle not only in the mathematics course but also in the preparation of skill-based questions for other disciplines (Batur et al., 2018; Erden 2020). “The question is suitable for the student to use problem solving strategies (simplifying the problem, searching for patterns, reasoning, drawing diagrams, making tables) in the checklist.” Although the criterion in the checklist is similar to the most important criterion of the checklist, they are actually separate criteria.

Even though some of the criteria in the checklist include multiple choice test preparation criteria, the necessity of these criteria, which seems to be common, has become even more important in preparing quality skill-based questions. For example, in the checklist, although the criterion seems “The question is compatible with the outcome it wants to measure.” or “The difficulty of the question corresponds to the level of the target student group.” Although the criterion seems to be classical criteria that should be taken into account when preparing a multiple-choice test, these criteria have a special importance as they are often violated when preparing a skill-based question.

Due to the structure of skill-based questions, the questions include the context, event or situations that the student may encounter in daily life (Erden, 2020; Kertil et al., 2021, Obay et al., 2021). In this case, it requires the use of learned knowledge and being able to produce solutions to new problem situations (Piber et al., 2018; Calp and Akkaya, 2021; Ekinçi and Bal, 2019; Karakaya et al., 2020; Korkmaz et al., 2020; Kuzu et al., 2019). For these reasons, the criteria are added to the Checklist states that “The question includes a context, event or situation that students may encounter in their daily lives.” and “The question does not measure memorization knowledge, it measures an achievement at least in the application step.”

While skills-based questions include problems for daily life, details that are not necessary to better express the question can be entered, in this case long questions that sometimes take up one page can be written. Very long questions create a negative perception towards solving the problem, rather than helping the student to understand the question better (Kertil et al., 2021). Therefore, in the Checklist, "The length of the question is neither long enough to reduce the student's motivation to solve the question, nor is it short enough to impede the understanding of the question" criterion is included.

Across the questions claimed to be skill-based, the use of visuals even though it is not necessary, or the nonuse of visuals that visualize the text of the question cause to add the criterion to the checklist. In addition, while integrating daily life problems into skill-based questions, creating questions that can address only a certain socio-economic level and a certain gender, which is one of the basic rules of measurement and evaluation, "There should be no item bias in the question." "The information given in the question, the context or the mathematical concepts that are adapted to daily life do not contain item bias" criterion has been added.

Çıkar Çatışması Bildirimi

Yazar, bu makalenin araştırılması, yazarlığı ve yayımlanmasına ilişkin herhangi bir potansiyel çıkar çatışması beyan etmemiştir.

Destek/Finansman Bilgileri

Yazar, bu makalenin araştırılması, yazarlığı ve yayımlanması için herhangi bir finansal destek almamıştır.

Etik Beyan / Ethical Statement: Bu çalışma literatür taramasına ve uzman görüşlerine dayalı bir kontrol listesi geliştirme çalışması olduğu için etik kurul onayı alınması gerekmemektedir.

Yazar Katkı Oranı: Ferda YILMAZ ve Prof. Dr. Süleyman Nihat ŞAD ile makaledeki yazarlık katkı payları %50'dir.

KAYNAKÇA

- Ahmed, A. & Pollitt, A. (2007). Improving the quality of contextualized questions: An experimental investigation of focus. *Assessment in Education, 14*(2), 201-232.
- Akın, M. F. & İlhan, A. (2020) İlköğretim matematik öğretmen adaylarının bağlam temelli problemi Benckert kriterlerine göre değerlendirmesi. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 20* (2), 739-753.
- Akyol, H., Yıldırım, K., Seyit, A., Ateş & Çetinkaya, Ç. (2013). Anlamaya yönelik nasıl sorular soruyoruz? *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 9* (1), 41-56.
- Altun, M. (2009). *Liselerde matematik öğretimi*. Aktüel Alfa Akademi.
- Atasoy, Ö.G.D. (2019). *Mantıksal akıl yürütme sorularının daha kolay çözülebilmesi üzerine bir çalışma*. 6. Uluslararası Mesleki ve Teknik Bilimler Kongresi bildirisi (s.416-432).
- Atlı, İ., Kocaman, A., Turgut, H., & Bahadır, K. (2020). *8 Sınıf matematik soru bankası*. Eksen Yayıncılık.
- Aydoğdu İskenderoğlu, T., Erkan, İ., & Serbest, A. (2013). 2008-2013 yılları arasındaki SBS matematik sorularının PISA matematik yeterlik düzeylerine göre sınıflandırılması. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education, 4* (2), 147-168.

- Baki, A. (2008). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi*. Harf Eğitim Yayıncılığı.
- Batur, Z., Ulutaş, M., & Beyret, T. (2019). 2018 LGS Türkçe sorularının PISA okuma becerileri hedefleri açısından incelenmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 595-615.
- Berberoğlu, G. ve Kalender, İ. (2005). Öğrenci başarısının yıllara, okul türlerine, bölgelere göre incelenmesi: ÖSS ve PISA analizi. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama*, 4 (7), 21-35.
- Biber, A., Tuna, A, Uysal, R., & Kabuklu, Ü. (2018). Liselere geçiş sınavının örnek matematik sorularına dair destekleme ve yetiştirme kursu matematik öğretmenlerinin görüşleri. *Asya Öğretim Dergisi*, 6 (2), 63-80.
- Calp, M., & Alpkaya, C. (2021). LGS Türkçe sorularının Türkçe Dersi Öğretim Programı kazanımlarına uygunluğu üzerine bir çalışma. *Ana Dili Eğitimi Dergisi*, 9 (2), 632-654.
- Çepni, S. (2019). *PISA ve TIMSS mantığını ve sorularını anlama*. Pegem A Yayıncılık.
- Demir, F. (2015). Matematik okuryazarlığı soru yazma süreç ve becerilerinin gelişimi. [Doktora tezi, Uludağ üniversitesi]
- Demirtaşlı, R.N. (2014). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Edge Akademi.
- Doğan, N. (2019). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. PegemAkademi.
- Dönmez, S. M. K., & Dede, Y. (2020). Ortaöğretime geçiş sınavları matematik sorularının matematiksel yeterlikler açısından incelenmesi. *Başkent University Journal of Education*, 7 (2), 363-374.
- EARGED (2003). *Üçüncü uluslararası matematik ve fen bilgisi çalışması*. MEB.
- Ekinci, O., & Bal, A. (2019). 2018 yılı Liseye Geçiş Sınavı (LGS) matematik sorularının öğrenme alanları ve yenilenmiş Bloom Taksonomisi bağlamında değerlendirilmesi, *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7 (3), 9-18.
- Elmas, R., & Eryılmaz, A. (2015). How to write good quality contextual science questions: criteria and myths. *Journal of Theoretical Educational Science*, 8(4), 564-580.
- Erden, B. (2020). Türkçe, matematik ve fen bilimleri dersi beceri temelli sorularına ilişkin öğretmen görüşleri. *Academia Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 5 (2), 270-292.
- Ersoy, Y. (1997). Okullarda matematik eğitimi: Matematikte okur-yazarlık. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13.
- Fleiss, J. L. (1971). "Measuring nominal scale agreement among many raters." *Psychological Bulletin*, Vol. 76, No. 5 pp. 378-382.
- Güler, G., Özdemir, E. & Dikici, R. (2012). İlköğretim matematik öğretmenlerinin sınav soruları ile sbs matematik sorularının Bloom Taksonomisi'ne göre karşılaştırmalı analizi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14 (1), 41-60.
- Güler, M., Arslan, Z., & Çelik, D. (2019). 2018 Liselere Giriş Sınavına ilişkin matematik öğretmenlerinin görüşleri. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16 (1), 337-363.
- Güler, H.K., & Ülger, B.B. (2019). *PISA, TIMSS ve TEOG sınavlarının temel aldığı öğrenme kuramları*. S. Çepni (Ed.) PISA ve TIMSS mantığını ve sorularını anlama (2. baskı, ss. 111-153) Pegem Akademi.

- Gündoğdu, L. (2020). *8. sınıf tüm dersler kamp denemesi*. Altınnokta Yayınevi.
- Gürbüz, M.Ç. (2019). *Uluslararası sınavların ve bazı ülkelerin merkezi sınav sistemlerinin ve soru örneklerinin tanıtımı*. S. Çepni (Ed.), PISA ve TIMSS mantığını ve sorularını anlama (2. baskı, ss. 45-110) içinde. Pegem Akademi.
- Hambleton, R., & Rogers, J. (1994). Item bias review. *Practical Assessment, Research, and Evaluation*, 4 (1), 6.
- Kablan, Z., & Bozkuş, F. (2021). Liselere giriş sınavı matematik problemlerine ilişkin öğretmen ve öğrenci görüşleri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17 (1), 211-231.
- Kan, A. (2011). Ölçme aracı geliştirme, Satılmış Tekindal (Editör). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme (3. Baskı)*. Ankara: Pegem Akademi.
- Karakaya, F., Bulut, A. E., & Yılmaz, M. (2020). Fen lisesi öğretmenlerinin TEOG ve LGS sistemlerine yönelik görüşleri. *Ihlara Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 5 (1), 116-126.
- Kertil, M., Gülbağcı Dede, H., & Ulusoy, E. (2021). Beceri temelli matematik soruları: Ortaokul matematik öğretmenleri ne düşünüyor, nasıl uyguluyor? *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 12 (1), 151-186.
- Kırnap, M., S. & Dede, Y. (2020). Ortaöğretime Geçiş Sınavları matematik sorularının (2016, 2017 ve 2018 yılları) matematiksel yeterlikler açısından incelenmesi. *Başkent University Journal of Education*, 7 (2) 363-374.
- Kızılkapan, O. & Nacaroğlu, O. (2019). Fen bilimleri öğretmenlerinin merkezi sınavlara (LGS) ilişkin görüşleri. *Neşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi*, 9 (2), 701-719.
- Koca, S., Kurtaran, V. & Aytan, S. (2019). *8. Sınıf matematik soru bankası*. Gama Okul Yayınları.
- Korkmaz, E., Tutak, T., & İlhan, A. (2020). Ortaokul matematik ders kitaplarının matematik öğretmenleri tarafından değerlendirilmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 18, 118-128.
- Kuzu, Y., Kuzu, O., & Gelbal, S. (2019). TEOG ve LGS sistemlerinin öğrenci, öğretmen, veli ve öğretmen velilerin görüşleri açısından incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5 (1), 112-130.
- Küçükgençay, N., Karatepe, F., & Peker, B. (2021). LGS ve örnek matematik sorularının öğrenme alanları ve pisa 2012 çerçevesinde değerlendirilmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 50 (232), 177-198.
- Latterell, C.(2011). *Matematik Savaşları*. Doruk Yayıncılık.
- Lawshe, C.H. (1975). "A quantitative approach to content validity." *Personnel Psychology*, 28, 563-575.
- Leavy, A., & Hourigan M. (2020). Posing mathematically worthwhile problems: developing the problem-posing skills of prospective teachers. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 23, 341-361.
- London, R. A (1993). Curriculum of Non-routine Problem. *Annual Meeting of the American Educational Research Association*, 44, 12-16.
- MEB (1998). İlköğretim okulu matematik dersi öğretim programı: 1.-8. sınıflar. Milli Eğitim Basımevi.

- MEB (2018a). 2023 eğitim vizyonu. Milli Eğitim Bakanlığı. http://2023vizyonu.meb.gov.tr/doc/2023_EGITIM_VIZYONU.pdf, 5.05.2021, 05/05/2021.
- MEB (2018b). *2018 Liselere Geçiş Sistemi (LGS) merkezi sınavla yerleşen öğrencilerin performansı*. Eğitim Analiz ve Değerlendirme Raporları Serisi.
- MEB (2020). *2020 Liselere Geçiş Sistemi (LGS) merkezi sınavla yerleşen öğrencilerin performansı*. Eğitim Analiz ve Değerlendirme Raporları Serisi.
- MEB (2019). *PISA 2018 Türkiye ön raporu*. Ankara: Ölçme Değerlendirme Sınav Hizmetleri Müdürlüğü.
- MEB-Ölçme Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü / 7. Sınıf Beceri Temelli Sorular (2022,Ocak,7). https://cdn.eba.gov.tr/yardimcikaynaklar/2022/01/odsgm/beceri/testler/1920/mat/7_mat_1.pdf
- Miller, D. M., Linn, R., & Gronlund, N. E. (2009). *Measurement and assesment in teaching*. Pearson.
- Mullis, I. V., & Martin, M. O. (2017). *TIMSS 2019 assessment frameworks*. International Association for the Evaluation of Educational Achievement. Herengracht 487, Amsterdam, 1017 BT, The Netherlands.
- Nitko, A. J., & Brookhart, S. M. (2016). Değerlendirme ve öğretimin entegrasyonu için planlama (ss. 105-129, çeviren: S. Özel), *Öğrencilerin eğitsel değerlendirilmesi* (6. Basımdan çev. ed. Bıçak, B, M. Bahar, S. Özel). Nobel Akademik Yayıncılık.
- Obay, M., Demir, E., & Pesen, C. (2021). Difficulties in the preparation process of high school pass entrance (lgs) and their reflections on education in the framework of mathematics teachers' views. *Turkish journal of computer and mathematics education*, 12 (1), 221-243.
- Ormancı, Ü. (2019). *Türkiye'deki ulusal sınavların tanıtımı*. S. Çepni (Ed.), PISA ve TIMSS mantığını ve sorularını anlama (2. baskı, ss. 45-110) içinde. Pegem Akademi.
- Öztürk, N., & Masal, E. (2020). Sınavla öğrenci alacak ortaöğretim kurumlarına ilişkin merkezi sınav matematik sorularının PISA matematik okuryazarlığı yeterlilik düzeyleri açısından sınıflandırılması. *Journal of Multidisciplinary Studies in Educatio*, 4 (1), 17-33.
- Pesen, C. (2003). Eğitim fakülteleri ve sınıf öğretmenleri için matematik öğretimi. Nobel Yayın Dağıtım.
- Tazecan, Ö., & Tazecan, B. (2019). *Yeni nesil soru kitabı matematik*. Nitelik Yayınları.
- TTKB (2005). *İlköğretim matematik dersi öğretim programı ve kılavuzu*. MEB, Devlet Kitapları Müdürlüğü.
- TTKB (2009). *İlköğretim matematik dersi öğretim programı*. MEB, Devlet Kitapları Müdürlüğü.
- TTKB (2018). Ortaöğretim matematik dersi (5-8. Sınıflar) öğretim programı. Mili Eğitim Basımevi.
- Saenz, C. (2009). The role of contextual, conceptual and procedural knowledge in activating mathematical competencies (PISA). *Educ Stud Math*, 71, 123- 143.
- Sanca, M., Artun, H, Bakırcı, H., & Okur, M. (2021). Ortaokul beceri temelli soruların yeniden yapılandırılmış bloom taksonomisine göre değerlendirilmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18 (1), 219-248.

- Silver, E. A., Mamona-Downs, J., Leung, S. S., Kenney, P.A. (1996). Posing mathematical problems: an exploratory study. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27 (3), 293-309.
- Stickles, P. R. (2011). An analysis of secondary and middle school teachers' mathematical problem posing. *Investigations in Mathematics Learning*, 3(2), 1-34.
- Şad, S.N., & Şahiner, K. (2016). Temel eğitimden ortaöğretime geçiş (TEOG) sistemine ilişkin öğrenci, öğretmen ve veli görüşleri. *İlköğretim Online*, 15 (1), 53-76.
- Şıvkın, S., Aksoy, V., & Gür Erdoğan, D. (2020). LGS' de sorulan PISA tarzı matematik sorularını doğru cevaplama ile okuduğunu anlama arasındaki ilişkinin öğretmen görüşlerine göre değerlendirilmesi. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20 (2), 148-159.
- Ulusoy, B. (2020). 8. sınıf öğrencilerinin Liselere Geçiş Sınavı (LGS)'na ilişkin algılarının metaforlar aracılığıyla incelenmesi. *Necmettin Erbakan Üniversitesi Ereğli Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2 (2).
- Uysal, E., & Yenilmez, K. (2011). Sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlığı düzeyi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 12 (2), 1-15.
- Ünal, M. (2019). PISA sınavlarının özelliklerinin fen bilimleri öğretmenlerinin hazırlamış oldukları sınav soruları ile karşılaştırılması: PISA kültürünü yaygınlaştırma model önerisi [Yüksek lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi].
- Ünal, C., & Eroğlu, D. (2021). LGS'de yer alan matematik sorularının ortaokul matematik öğretim programının çeşitli bileşenleriyle uyumluluğunun incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (60), 510-536.
- Yakınoğlu, S., Kaya, B., Orakçı, M.F., & Taşdemir, Ö. (2019). *8. Sınıf mantık muhakeme serisi*. Beyin Takımı Yayıncılık.

EKLER

EK-1

MATEMATİK DERSİ İÇİN BECERİ TEMELLİ SORU YAZMAYA YÖNELİK KONTROL LİSTESİ

Madde no	Kontrol Listesinin Maddeleri	Evet	Hayır	Açıklama
1	Soru, öğrencinin okuduğunu anlama, yorumlama, akıl yürütme, sonuç çıkarma, analitik düşünme, problem çözme becerilerinden en az birini kullanmasını gerektirir.			
2	Soru, ölçmek istediği kazanım ile uyumludur.			
3	Sorunun güçlüğü, hedef öğrenci grubunun düzeyine uygundur.			
4	Soru ezber bilgileri değil, en az uygulama basamağındaki bir kazanımı ölçmektedir.			
5	Soru öğrencinin problem çözme stratejilerini (problemi basitleştirme, örüntü arama, muhakeme etme, diyagram çizme, tablo yapma) kullanmasına uygundur.			
6	Soru, öğrencilerin günlük yaşamlarında karşılaşmaları mümkün olan bir bağlamı, olayı veya durumu içermektedir.			
7	Soru, öğrencilerin çok adımlı işlem yapma matematiksel becerilerini ölçecek niteliktedir.			
8	Sorunun uzunluğu ne öğrencinin soruyu çözmeye yönelik motivasyonunu azaltacak kadar uzun, ne de sorunun anlaşılmasını engelleyecek kadar kısadır.			
9	Sorunun anlaşılmasına ve çözümüne katkı sağlayan grafik, resim, tablo gibi görsellere yer verilmiştir.			
10	Soruda verilen bilgi, bağlam ya da günlük hayata uyarlanmış olan matematiksel kavramlar madde yanlılığı içermemektedir.			