

Makale Bilgisi/Article Info

Geliş/Received: 21.11.2024 Kabul/Accepted: 03.03.2025.

Araştırma Makalesi/Research Article, ss./pp. 123-140.

BECERİ TEMELLİ SORULARLA ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ MATEMATİK ÖĞRETİMİNİN 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİK BAŞARILARINA ETKİSİⁱ

Özge UYSAL EKİZⁱⁱ, Ahmet KESKİNⁱⁱⁱ

Öz

Bu çalışmanın amacı, ortaokul matematik dersi öğretim programı 7. sınıf Tam Sayılarla İşlemler ünitesi kapsamında beceri temelli sorularla zenginleştirilmiş matematik öğretiminin 7. sınıf öğrencilerinin matematik dersi akademik başarılarına etkisini incelemektir. Çalışma 2023-2024 Eğitim-Öğretim yılında Ankara ili Keçiören ilçesinde bulunan bir ortaokulda 7. sınıflarla yürütülmüştür. Araştırma nicel araştırma yöntemlerinden deneysel araştırma ile yürütülmüş olup ön test-son test yarı deneysel desen kullanılmıştır. Deney ve kontrol grupları 7. sınıfların tüm şubeleri arasından seçilen iki şube ile oluşturulmuştur. Araştırmaya deney grubunda 24, kontrol grubunda 27 olmak üzere toplamda 51 öğrenci dahil edilmiştir. Sayılar ve İşlemler öğrenme alanının alt öğrenme alanı olan Tam Sayılarla İşlemler ünitesinin öğretimi, kontrol grubu öğrencilerine mevcut öğretim programına göre hazırlanmış ders planlarıyla, deney grubu öğrencilerine ise araştırmacı tarafından hazırlanan beceri temelli sorularla zenginleştirilmiş ders planlarıyla yürütülmüştür. Bu eğitimler altı hafta süresince 18 ders saati devam etmiştir. Veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından hazırlanan matematik dersi akademik başarı testi ön test ve son test olarak kullanılmıştır. Ön test ve son testlerden elde edilen puanlara bağımlı ve bağımsız örneklemeler t-testi uygulanmıştır. Yapılan analizler sonucu öğrencilerin matematik dersi akademik başarılarında deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Sonuç olarak, beceri temelli sorularla zenginleştirilmiş matematik öğretiminin 7. sınıflarda akademik başarıyı olumlu yönde etkilediği söylenebilir. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre, matematik öğretmenlerinin beceri temelli sorularla zenginleştirerek ders planı tasarımları önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Beceri temelli soru, Matematik öğretimi, Akademik başarı, Deneysel araştırma.*

The Effect of Mathematics Teaching Enriched with Skill-Based Questions on the Mathematics Achievement of 7th-Grade Students

Abstract

This study aims to examine the effect of mathematics teaching enriched with skill-based questions within the scope of the 7th-grade Operations with Whole Numbers unit of the 7th-grade middle school mathematics curriculum on the academic achievement of 7th-grade students in mathematics. The study was conducted with 7th graders in a middle school in Keçiören district of Ankara province in the 2023-2024 academic year. The study was conducted using experimental research, one of the quantitative

ⁱ Bu makale Özge UYSAL EKİZ'in, Dr. Öğr. Üyesi Ahmet KESKİN danışmanlığında Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Eğitim Programları ve Öğretim Anabilim Dalı'nda yürütmekte olduğu Yüksek Lisans tezinden üretilmiştir.

ⁱⁱ Yüksek Lisans Öğrencisi, Kırıkkale Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Programları ve Öğretimi Anabilim Dalı, E-posta: zzzegzo_uyisal@hotmail.com, ORCID ID: 0000-0002-3851-6323.

ⁱⁱⁱ Dr. Öğr. Üyesi, Kırıkkale Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Eğitim Bilimleri Bölümü, E-posta: ahmetkeskin@kku.edu.tr, ORCID ID: 0000-0001-5306-0427.

research methods, and a pretest-posttest quasi-experimental design. Experimental and control groups were formed in two sections selected from all sections in the 7th grade. A total of 51 students, 24 in the experimental group and 27 in the control group were included in the study. The teaching of the Operations with Whole Numbers unit, which is a sub-learning area of the Numbers and Operations learning area, was carried out with plans prepared according to the current curriculum for the control group students and with the lesson plans enriched with skill-based questions prepared by the researcher for the experimental group. These trainings continued for 18 lesson hours for six weeks. As a data collection tool, the researcher prepared a mathematics academic achievement test as a pre-test and post-test. Dependent and independent samples t-test was applied to the scores obtained from the pre-test and post-test. As a result of the analyses, a significant difference was found in favor of the experimental group in students' academic achievement in mathematics courses. Therefore, it can be said that mathematics teaching enriched with skill-based questions positively affects academic achievement in 7th grade. According to the findings obtained from the study, it is recommended that mathematics teachers should design lesson plans enriched with skill-based questions.

Keywords: Skill-based question, Math education, Academic success, Experimental research.

Extended Abstract

The concept of skill, which is defined as the ability to do something well (Oxford, 2024) and the state of being able to do something well; "maharet" (Turkish Language Association [TDK], 2024), is interpreted more generally as the application of knowledge (Patchett & Mann, 2018). The understanding of application-oriented, which is also at the center of skill-based questions, emphasizes students' ability to interpret the knowledge they have through examples they may encounter in daily life. Skill-based questions, beyond the classical question types, are questions prepared for students to make inferences, interpret, and make connections using different visuals, tables, and figures.

In the literature, the concept of skill-based questions is mainly used in studies conducted in Turkey. Apart from the concept of skill-based questions, higher-order thinking skills' questions (Affandy et al., 2024a; Özkan Kunduracı et al., 2024; Resnick, 2023), competency-based assessments questions (Ford, 2025), authentic assessments questions (Sokhanvar et al., 2021; Villarroel et al., 2018; Vlachopoulos & Makri, 2024), problem-based learning questions (Affandy et al., 2024b). Although there are some differences in practice, it can be stated that the questions prepared in this framework generally emphasize and aim to gain the student as follows: To be able to use the information learned for different situations, to increase learning motivation, and to provide better quality and in-depth learning. In this study, the concept of 'skill-based' was used in accordance with the usage of the MoNE General Directorate of Measurement, Evaluation and Examination Services (MoNE, 2025).

The purpose of this study is to examine the effect of mathematics teaching enriched with skill-based questions developed within the scope of the seventh grade Operations with Whole Numbers unit in the seventh grade and middle school mathematics curriculum on seventh grade students' academic achievement in mathematics. The study was conducted in the middle school where the researcher worked in the Keçiören district of Ankara province in the 2023-2024 academic year and was designed with a pretest-posttest experimental design from quantitative data techniques. One of the selected seventh-grade classes was selected as the experimental group and the other as the control group randomly. The experimental group consisted of 24 students, and the control group consisted of 27 students. The teaching of the subject of Operations with Whole Numbers, which is a sub-learning area of the Numbers and Operations learning domain, was carried out for 18 lesson hours for 6 weeks with the existing curriculum for the control group and the lesson plans prepared by the researcher in addition to the existing curriculum for the experimental group. Dependent samples t-test and independent samples t-test analyses were conducted to determine whether there was a significant difference between the pre-test and post-test measurements.

SPSS 21 software was used to analyze the data obtained from the research. According to descriptive statistics, the data showed normal distribution. For this reason, the dependent samples t-test and independent samples t-test were used to see whether there was a significant difference between the pre-test and post-test scores from parametric methods. Independent samples t-test was applied to the experimental and control groups before the application. According to the pre-test analysis, no significant difference was found between the two groups ($p>.05$). According to the results of the pre-test-post-test dependent sample t-test applied to the experimental group, a significant difference was found ($p<.05$). According to the results of the pre-test-post-test dependent sample t-test applied to the control group, a significant difference was found ($p<.05$). According to the post-test analysis, a significant difference was found between the two groups ($p<.05$). According to the effect size analysis, the effect size of the control group analysis is $d=.41$ regardless of the sign. According to Cohen's (1983) criteria, this effect is between small and medium effect size. The effect size of the experimental group analysis is $d=1.15$ regardless of the sign.

The fact that the effect size was in favor of the experimental group shows that mathematics teaching enriched with skill-based questions positively affected the academic achievement of seventh-grade students. Similarly, in the mathematics course conducted by Angay (2022) with logical reasoning methods, students' success in skill-based questions also increased. In another study, it was reported that brain-based instruction positively affected students' mathematics achievement in seventh grade (Karagöz & Aktaş, 2024). As a result, it is recommended that mathematics teachers should enrich their course content with skill-based questions according to grade levels and design activities to increase students' higher-order thinking skills.

Giriş

Bir şeyi iyi yapabilme (Oxford, 2024) ve elinden iş gelme durumu; maharet (Türk Dil Kurumu [TDK], 2024) olarak tanımlanan beceri kavramı daha genel çerçevede bilginin uygulanması (Patchett & Mann, 2018) olarak yorumlanmıştır. Beceri temelli soruların da merkezine aldığı uygulamaya dönük olma anlayışı, öğrencilerin sahip oldukları bilgiyi günlük yaşamda karşılaşılabilecekleri örnekler üzerinden yorumlayabilmelerini vurgulamaktadır. Klasikleşmiş soru tiplerinin dışına çıkan beceri temelli sorular, farklı görseller, tablolar, şekiller kullanarak öğrencilerin çıkarım yapma, yorumlama ve bağlantılar kurabilmelerine yönelik hazırlanan sorulardır.

Alanyazın incelendiğinde beceri temelli sorular kavramının daha çok Türkiye’de yapılan çalışmalarda kullanıldığı görülmektedir. Beceri temelli sorular kavramı dışında alanyazında, üst düzey düşünme becerileri soruları (higher-order thinking skills’ questions) (Affandy vd., 2024a; Özkan Kunduracı vd., 2024; Resnick, 2023), yeterlik temelli değerlendirme soruları (competency-based assessments questions)(Ford, 2025), otantik değerlendirme soruları (authentic assessments questions) (Sokhanvar vd., 2021; Villarroel vd., 2018; Vlachopoulos & Makri, 2024), problem temelli öğrenme soruları (problem-based learning questions) (Anderson vd., 2020) şeklinde kullanımlar olduğu görülmektedir. Uygulamada bazı farklılıklar olsa da bu çerçevede hazırlanan soruların genel olarak vurguladığı ve öğrenciye kazandırmayı hedefledikleri şu şekilde ifade edilebilir: Öğrenilen bilgiyi farklı durumlar için kullanabilme, öğrenme motivasyonunu artırma, daha kaliteli ve derinlemesine öğrenmeyi sağlama. Bu çalışmada MEB Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü’nün kullanımına uygun olarak “beceri temelli” kavramı kullanılmıştır (MEB, 2025).

Beceri temelli sorular Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA), Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (TIMSS) gibi sınavlarda yoğun şekilde yer almaktadır. PISA, Ekonomik İş Birliği ve Kalkınma Örgütü (OECD)’nün organize ettiği, üyesi olan ülkelerdeki öğrencilerin okuma becerilerini, fen ve matematik okuryazarlıklarını değerlendiren uluslararası bir çalışma olup her sınavda bir beceri odağı dikkate alınarak değerlendirme yapılır (Dilekçi, 2023). TIMSS ise, Uluslararası Eğitim Başarılarını Değerlendirme Kuruluşu’nun (IEA) dört yılda bir yaptığı dördüncü ve sekizinci sınıf düzeyindeki öğrencilerin matematik ve fen bilimleri alanlarında kazandıkları bilgi ve becerilerini ölçen araştırma olarak bilinmektedir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2022). PISA ve TIMSS gibi sınavlarla öğrencilerin öğrendiklerini uygulayabilmelerini değerlendirmek amaçlandığından beceri temelli sorular bu sınavlarda kullanılmaktadır (Yıldız Çolak ve Ergül, 2024). Türkiye bu sınavlara uzun yıllardır katılım göstermekte ve MEB tarafından sınav sonuçlarına yönelik değerlendirmeler yapılarak kamuoyu ile paylaşılmaktadır (MEB, 2025a, 2025b). Sınavlara katılan farklı ülkelerin sınav sonuçlarının karşılaştırılması ve bu karşılaştırmalar üzerinden ülkelerin eğitim sistemleri ile ilgili değerlendirmeler yapılması sınavlara gösterilen ilgiyi artırmış dolayısıyla beceri temelli sorulara öğretim sürecinde daha fazla yer verilmeye başlanmıştır.

Türkiye’de Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş Sistemi (TEOG) sınavının yerini 2017-2018 Eğitim-Öğretim yılında Liselere Giriş Sınavı (LGS) almıştır (Kablan ve Bozkuş, 2021). LGS ile daha yoğun olarak karşımıza çıkan beceri temelli sorular, okuduğunu anlama, yorumlama, sonuç çıkarma, problem çözme, analiz yapma, eleştirel düşünme gibi becerilerin sınındığı sorulardır (MEB, 2018a). Bu sorular ile öğrencilerin dersin ne kadarını öğrenip özümseydiği, dersleri günlük hayatla nasıl ilişkilendirdiği ve kendi bilgi birikiminden hareketle çözüme dair nasıl bir yol önerdiği izlenmeye çalışılmaktadır.

Problem çözme, genelleme, akıl yürütme, ilişkilendirme gibi zihinsel özellikleri ölçen sınavların önemli olduğundan hareketle MEB tarafından 2015 yılında Akademik Becerilerin İzlenmesi ve Değerlendirilmesi (ABİDE) projesiyle bir pilot uygulama yapılmıştır. Bu uygulamada üst düzey zihinsel özellikleri ölçmeye yönelik beceri testleri geliştirmek hedeflenmiş ve yapılan sınavla önce 8. sınıf öğrencilerinin farklı dersler kapsamında zihinsel becerileri ölçülmüş sonra öğrencilerin başarılarını etkileyen etmenler değerlendirilip bunları değerlendiren sistemlerin geliştirilmesi planlanmıştır (MEB Akademik Becerilerin İzlenmesi ve Değerlendirilmesi, 2024).

Beceriler, Matematik dersi öğretim programlarında farklı boyutları ile yer almaktadır. Türkiye’de ortaokul matematik öğretim programında matematiksel süreç becerileri kapsamında akıl yürütme, iletişim ve ilişkilendirme temel beceriler olarak yer almaktadır (Öz ve Işık, 2024). Örneğin, 2013 yılında yürürlüğe giren Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programında kavramsal öğrenme, işlemlerde akıcı olma, matematiksel bilgilerle iletişim kurma, matematiğe değer verme, problem çözme becerilerine vurgu yapılmaktadır (MEB, 2013). Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli’nde de matematik alan becerileri ile birlikte kavramsal beceriler olarak karar verme becerisi, problem çözme becerisi ve eleştirel düşünme becerisi olarak üst düzey düşünme becerileri yer almaktadır (MEB, 2024). 2024 yılı itibarıyla 5. sınıflarda uygulanmaya başlanan yeni öğretim programları ilerleyen yıllarda uygulama kapsamının genişlemesiyle beceri temelli soruların kullanımının daha da artacağı düşünülmektedir. Bununla beraber MEB’in yayınladığı verilere göre, öğrencilerin 2018 yılından 2022 yılına kadar olan LGS matematik sınavlarında ortalama puanlarında azalma gözlemlenmiştir. 2018’de yayınlanan rapora göre, 20 soruluk matematik testindeki sınav ortalaması 6,99’dur (MEB, 2018a). 2019’daki rapora göre bu ortalama 5,09 (MEB,2019), 2020’deki rapora göre bu ortalama 4,89 (MEB, 2020), 2021’deki rapora göre ortalamadaki biraz artışla 7,56 (MEB, 2021) ve 2022’deki rapora göre bu ortalama 4,74 olmuştur (MEB, 2022). Ortalamalardaki bu düşüşün beceri temelli soruların kullanılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu tip soruların öğrencilerdeki hazır bulunuşluk düzeyleri açısından da sorunlar oluşturduğu ve sınav kaygısını tetiklediği bazı çalışmalarda (Duran ve Bahadır, 2022) vurgulanmıştır. Farklı bir çalışmada ise (Tortop vd., 2022) öğretim sürecinde kullanılan MEB kaynaklarında beceri temelli soruların az yer alması ve öğrencilerin daha çok 8. sınıfta bu sorularla karşılaşmaları öğrencilerin beceri temeli sorulara karşı olumsuz tutum sergilemelerinin nedeni olarak yorumlanmıştır.

Beceri temelli sorularla ilgili çalışmaların özellikle 2018 yılından itibaren artış gösterdiği söylenebilir (Duran ve Bahadır, 2022). Matematik dersiyle birlikte Türkçe, Fen Bilimleri gibi farklı branşlarda da ortaokul düzeyinde çalışmalar yapıldığı görülmektedir. Bu

çalışmalarda derse ilişkin beceri temelli sorularla beraber bu sorulara ilişkin öğrenci görüşleri incelenmiş ve öğrencilerin soruları anlamakta zorluk çektikleri, sorular uzun ve karmaşık olduğu için öğrencilerde kaygıya sebep olduğu, derslerde beceri temelli sorulara pek yer verilmemesinin önyargıya neden olduğu tespit edilmiştir (Dilekçi, 2022; Karabulut vd., 2022). Özellikle öğretmen ve öğretmen adaylarının beceri temelli sorularla ilgili görüşlerinin de incelendiği çalışmalar da son yıllarda artmıştır (Ceylan ve Orhan, 2023; Dilekçi, 2022; Güçlü vd., 2024; Kertil vd., 2021; Türk ve Çimen, 2022). Bu çalışmalarda da öğretmenlerin beceri temelli soruları kullanmaya yatkınlıkları ve bu tip soruları hazırlayabilme ve değerlendirebilme becerileri incelenmiştir. Öğrencilerin, üst düzey düşünme becerileri kullanılarak çözüm gerektiren soru tiplerinde başarılı olabilmeleri için bu tarz sorularla alıştırma yapmalarının gerekliliği; öğretmenlerin ise bu tip soruları hazırlayabilmeleri ve derslerde kullandıkları yöntemlerin çeşitlendirilmesi için onlara verilecek olan eğitim önemli görülmektedir (Azid vd., 2022; Kusaer vd., 2019; Szabo vd., 2020).

Günümüzde beceri temelli sorulara ders kitaplarında, dersle ilgili yardımcı kaynaklarda ve merkezi sınavlarda sıkça yer verilmekte ve öğrenciler, ilkokuldan itibaren bu tip sorulara sıklıkla maruz kalmaktadır. Bu tip sorularla öğrencilere kazandırılması beklenen analiz, değerlendirme, karşılaştırma, çözüm üretme gibi becerilerin sadece sorulara maruz bırakılarak kazandırılmaya çalışılması (Resnick, 2023) süreçteki önemli bir boşluk olarak görülmektedir. Buradan hareketle bu çalışmada beceri temelli sorularla zenginleştirilmiş matematik öğretiminin 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına etkisini incelemek amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda Tam Sayılarla İşlemler ünitesi kapsamında beceri temelli sorularla zenginleştirilmiş bir öğretim süreci planlanmıştır.

Beceri temelli sorularla ilgili 7. sınıflarda öğrencilerin matematik dersi akademik başarılarını etkileyecek kısıtlı sayıda deneysel çalışmalara rastlanılmıştır. Bu çalışmalarda farklı öğretim yöntem ve tekniklerle oluşturulan dersin öğrencilerin matematik dersi akademik başarıları ve beceri temelli problem çözme becerilerine etkisi incelenmiştir (Akçay, 2023; Angay, 2022; Karagöz ve Aktaş, 2024; Uyandıran ve Tarım, 2024). Ayrıca alanyazında beceri temelli sorularla ilgili yapılan araştırmaların daha çok nitel desende olduğu ve genelde 8. sınıf öğrencileri üzerinde gerçekleştirildiği belirtilmektedir (Duran ve Bahadır, 2022). Tam Sayılarla İşlemler ünitesine 7. sınıf Matematik Öğretim Programında ayrılan süre toplam sürenin %17'si olup bu konu programdaki en geniş konudur (MEB, 2018b, s.24). Bununla birlikte, LGS'deki matematik sorularının sayılar ve işlemler ile cebir alanını daha çok içermesi (Ayan, 2023) de 7. sınıf tam sayılar ünitesinin bu çalışmada tercih edilmesine neden olmuştur.

Araştırma kapsamında aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır.

1. Matematik başarıları ön test puanları açısından deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. Deney grubundaki öğrencilerin matematik başarıları ön test- son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
3. Kontrol grubundaki öğrencilerinin matematik başarıları ön test- son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

4. Matematik başarısı son test puanları açısından deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Yöntem

Araştırmanın Modeli

Beceri temelli sorularla zenginleştirilmiş matematik öğretiminin 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına etkisini incelemeyi amaçlayan bu çalışmada statik yarı deneysel desen kullanılmıştır. “Deneysel çalışmalar özel bir işlemin sonuç üzerinde etkisinin olup olmadığını belirlemeye çalışır. Araştırmacı bu işlemi yaparken gruplardan birine özel bir müdahalede bulunurken diğer gruba bulunmaz ve her iki grubun sonuçta aldıkları puanları belirleyerek değerlendirmeler yapar” (Creswell vd., 2014, s.242). Bu çalışmaya dahil edilen 7. sınıf düzeyindeki iki farklı şube daha önceden araştırmacının görev yaptığı kurum tarafından belirlenmiş olduğundan çalışmada statik (eşleştirilmemiş) grup ön test-son test yarı deneysel desen tercih edilmiştir. Statik grup ön test-son test deneysel desen çalışmaya dahil edilen grupların tam olarak eşleştirilmediği durumlarda tercih edilir (Büyüköztürk vd., 2012; Fraenkel & Wallen, 2006). Bu desenin seçimiyle deney ve kontrol gruplarına matematik akademik başarı testi ön test olarak uygulanmıştır ve iki grubun ön testleri istatistiksel olarak karşılaştırılarak grupların denkliği sınanmıştır.

Araştırmanın Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubu, 2023-2024 Eğitim-Öğretim yılında Ankara ili Keçiören ilçesinde bulunan bir ortaokuldaki 7. sınıflarda öğrenim gören, 24 ve 27 kişilik iki şubenin öğrencilerinden oluşmaktadır. Uygulama yapılan okul araştırmacının görev yaptığı okul olduğu için tercih edilmiştir. Bu şekilde deneysel çalışma sürecinde deney ve kontrol gruplarını yakından izleyebilmek ve yaşanabilecek olumsuzluklara daha etkili müdahale edebilmek hedeflenmiştir. Alanyazın taramasında beceri temelli sorularla ilgili 7. sınıflar ile yapılan deneysel çalışmalara az rastlanılması, Türk’ün (2024) belirttiği gibi beceri temelli sorularla ilgili çalışmaların daha alt kademelerden başlanarak yapılmasının önerilmesi ve tam sayılar konusunun 7. sınıfta daha detaylı işlenmesi nedeniyle çalışma grubu 7. sınıflardan oluşturulmuştur. Çalışma grubuna dahil edilen 7. sınıflardan iki şubenin haftalık matematik ders saati aynı olup matematik derslerine aynı öğretmenin ders veriyor olmasına dikkat edilmiştir.

Araştırmadaki çalışma grubunun cinsiyet dağılımı Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1. Çalışma grubunun cinsiyet dağılımı			
Kriterler	Öğrenci Sayısı	Cinsiyet	
		Kız	Erkek
Deney Grubu	24	11	13
Kontrol Grubu	27	12	15
Toplam	51	23	28

Tablo 1 incelendiğinde deney grubunda 11 kız 13 erkek öğrenci bulunurken, kontrol grubunda 12 kız 15 erkek öğrenci bulunmaktadır.

Veri Toplama Aracı: Matematik Akademik Başarı Testi (MABT)

Bu çalışmada ortaokul 7. sınıf Matematik Dersi Tam Sayılarda İşlemler kazanımlarına yönelik öğrencilerin akademik başarılarını belirlemek amacıyla beceri temelli sorulardan oluşturulmuş matematik dersi akademik başarı testi hazırlanmıştır. Araştırmacı tarafından MABT'nin hazırlanmasında MEB'in matematik öğretim programı ve Tam Sayılarla İşlemler ünitesinin kazanımları, matematik öğretmeni olarak görev yapan araştırmacının kişisel ders notları dikkate alınmıştır. MABT'nin hazırlanmasında soruları uzman görüşüne sunmadan önce çeşitliliğin sağlanması için ilk aşamada Tam Sayılarda İşlemler ünitesinin beş kazanımı ile ilişkili her biri dört seçenekli 20 beceri temelli soru hazırlanmıştır. Sorulardaki ifadelerin dil kuralları açısından uygunluğu için bir Türkçe öğretmeninden destek alınmıştır. Daha sonra soruların öğrenci seviyelerine uygunluğu, kapsam geçerliliği ve görünüş geçerliliği için uzman görüşlerine başvurulmuştur. Uzmanların alanlarına ilişkin bilgiler Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2. Uzmanların Alanları

Uzman Kodu	Alanları
Uzman 1	Matematik eğitimi
Uzman 2	Eğitim programları ve öğretimi
Uzman 3	Matematik eğitimi
Uzman 4	Ölçme ve değerlendirme
Uzman 5	Matematik eğitimi
Uzman 6	Matematik eğitimi

Toplamda altı uzmanın görüşüne sunulan sorularla ilgili uzmanlardan uygundur/uygundur ancak düzeltilmelidir/uygun değildir şeklinde değerlendirme yapmaları talep edilmiştir. Görüşüne başvuru alan uzmanlardan alınan dönütlere göre ağırlıklı görüşün “uygun değil” ya da “uygundur ancak düzeltilmelidir” olduğu üç sorunun çıkarılmasına karar verilmiştir. Ayrıca soru adet sayısının azaltılması yönünde gelen uzman görüşü dikkate alınmıştır. Kalan 17 soru araştırmacının görev yaptığı ortaokuldaki akademik yönden başarılı olan dört öğrenciye uygulanmış ve pilot uygulama öncesi öğrencilerin çok vakit kaybettiği, anlamakta güçlük çektiği iki sorunun daha çıkarılmasına karar verilmiştir. Son haliyle 15 sorudan oluşan MABT testi Keçiören ilçesindeki farklı iki ortaokuldaki 212 7. sınıf öğrencisine 40 dakika süreyle uygulanmıştır. Yapılan MABT testindeki soruların analizleri Tablo 3'te ayrıntılı sunulmuştur.

Tablo 3. MABT testinin madde analiz sonuçları

Soru No	(p _j) Madde Güçlülük İndeksi	(r _{jk}) Madde Ayırt Edicilik İndeksi
1	0.51	0.39
2	0.33	0.19
3	0.40	0.35
4	0.29	0.26
5	0.52	0.34
6	0.53	0.38
7	0.28	0.22
8	0.23	0.20
9	0.24	0.27

10	0.40	0.37
11	0.51	0.44
12	0.36	0.33
13	0.52	0.22
14	0.45	0.32
15	0.38	0.39

Tablo 3'te verilen analizlere göre MABT'deki maddelerin madde güçlük indeksleri ve madde ayırt edicilik indeksleri incelenip madde ayırt edicilik indeksleri 0.19 ve bu değere yakın olan iki soru ile madde ayırt edicilik indeksleri 0.22, madde güçlük indeksleri 0.28 ve 0.52 olan iki soru olmak üzere toplam dört soru daha testten çıkarılmıştır. Madde ayırt edicilik indeksleri 0.26 ve 0.27 olan iki soru için tekrar uzman görüşü alınmış ve düzeltilerek teste son hali verilmiştir. Henryson (1971) yöntemine göre madde ayırt edicilik indeksi 0.19 ve daha düşük olan maddeler testten çıkarılmalıdır. 0.20 ile 0.29 arasında olan maddeler düzeltilmeli ve madde güçlük indeksi 0.29 ve altında olan maddeler zor, 0.50 ile 0.69 arasında olan maddeler kolaydır (Henryson, 1971). Zor, orta ve kolay güçlükteki, madde ayırt edicilik indeksleri yüksek olan 11 soruluk MABT testi deney ve kontrol grubundaki öğrencilere uygulama öncesi ve sonrasında ön test ve son test olarak uygulanmıştır.

MABT ön test ve son test uygulamasına ait 11 sorunun konu kazanımları Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4. Madde Belirtke Tablosu											
		Soru Numaraları									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Kazanımlar	Tam sayılarla toplama ve çıkarma işlemlerini yapar, ilgili problemleri çözer.	✓				✓					✓
	Toplama işleminin özelliklerini akıcı işlem yapmak için birer strateji olarak kullanır.										✓
	Tam sayılarla çarpma ve bölme işlemlerini yapar	✓				✓	✓	✓		✓	✓
	Tam sayıların kendileriyle tekrarlı çarpımını üslü nicelik olarak ifade eder.		✓	✓	✓						
	Tam sayılarla işlemler yapmayı gerektiren problemleri çözer.	✓		✓	✓		✓	✓	✓		✓

Tablo 4 incelendiğinde MABT için belirlenen 11 sorunun tamamının birden fazla kazanımla ilişkili olduğu görülmektedir.

Uygulama Süreci

Araştırma öncesi verileri toplamak için gerekli resmi izinler önce Kırıkkale Üniversitesi, Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Etik Kurulundan 246751 sayı numarasıyla daha sonra Ankara İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden E-14588481-605.99-102183467 sayı numarası kararıyla alınmıştır. Öğrencilerin araştırmaya dahil olabilmesi için velilere "Katılım Öncesi Bilgilendirme Gönüllü Formu" dağıtılmış ve çalışmaya hiçbir baskı ve telkin olmaksızın öğrencilerin kendi istekleriyle katılım göstermeleri sağlanmıştır. Ayrıca eğitime katılan öğrencilerden uygulama süresince (6 hafta) ayrılan olmamıştır.

Uygulamada kontrol grubuna MEB matematik öğretim programı çerçevesinde eğitim verilirken; deney grubuna araştırmacılar tarafından hazırlanan beceri temelli sorularla

zenginleştirilmiş ders planları uygulanmıştır. Her bir ders planı üç ders saati kapsamında, okul saatleri dışında haftada bir kere uygulanmıştır. Bu şekilde MEB öğretim programında bulunan tam sayılar konusunun kazanımları deney grubundaki 24 öğrenciye altı hafta 18 ders saati boyunca araştırmacılar tarafından hazırlanan beceri temelli soruların tam sayılarda işlemler öğretimi için kullanıldığı ders planları ile uygulanırken, kontrol grubundaki 27 öğrenciye altı hafta 18 ders saati boyunca süren ders anlatımlarında tam sayı kazanımlarıyla ilgili konu anlatımı yapılmış ve kazanım değerlendirme soruları çözülmüştür.

Bu çalışma sürecinde öğretmen farklılıklarından ötürü oluşabilecek olumsuz etkenlere karşı derslerdeki uygulamalar ve ders anlatımları sadece araştırmacılardan biri tarafından yapılmıştır.

Veri Analizi

Araştırmada elde edilen verilerin analizinde SPSS 21 yazılımı kullanılmıştır. Öncelikle araştırma kapsamındaki grupların normallik varsayımlarını sağlayıp sağlamadıkları kontrol edilmiştir. Çarpıklık ve basıklık değerlerinin ± 1 aralığında olması genel olarak normallik varsayımı için yeterli görülmektedir. Bununla beraber Çarpıklık/Çarpıklık Standart Hata işleminin alacağı değerlerin de ± 1.96 aralığında olması da normallik varsayımı için değerlendirilebilir (Hair vd., 2010). Ayrıca her grup için Q-Q grafiği incelenerek noktaların eğri üzerinde yoğunlaşma durumu incelenmiştir.

Tablo 5. Çalışma grubunun MABT ön test-son test puanlarına yönelik betimsel istatistikler

Ölçek	Grup	Ortalama	Medyan	Çarpıklık	Çarpıklık Standart Hata	Basıklık	Basıklık Standart hata
MABT Ön-test	Deney Grubu	2.7917	2.00	1.072	.472	.327	.918
	Kontrol Grubu	2.7037	3.00	.298	.448	.279	.872
MABT Son-test	Deney Grubu	5.0417	4.50	.637	.472	-.613	.918
	Kontrol Grubu	3.5556	3.00	1.078	.448	2.171	.872

Tablo 5'te belirtilen çarpıklık/basıklık değerleri ± 1 aralığında olduğundan ve çarpıklık/basıklık standart hata değerleri ± 1.96 aralığında olduğundan veriler normal dağılım varsayımını sağlamaktadır. Ayrıca deney ve kontrol grubunun ön test ve son test verileri için Q-Q grafiği ve histogram grafikleri incelendiğinde normal dağılım varsayımını sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Veriler normal dağılım gösterdiğinden parametrik yöntemler kullanılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının ön test ve son test puanları arasında anlamlı farklılık olup olmadığını kontrol etmek için bağımsız örneklem t testi, deney grubunun ön test ve son test puanları arasında ve kontrol grubunun ön test ve son test puanları arasında anlamlı farklılık olup olmadığını kontrol etmek için bağımlı örneklem t testi uygulanmıştır.

Bulgular

Araştırma sorularından elde edilen bulgular aşağıda sırayla başlıklar halinde verilmiştir.

Araştırmanın Birinci Alt Problemine İlişkin Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemine ait veriler için MABT ön test olarak uygulanmıştır. Elde edilen veriler bağımsız gruplar için t testi ile analiz edilmiştir. Bulgular Tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 6. Araştırmaya katılan öğrencilerin ön test puanlarının bağımsız gruplar için t testi sonuçları

Grup	N	X	SS	Sd	t	p
Deney	24	2.79	2.59	49	0.15	.066
Kontrol	27	2.70	1.68			

Tablo 6'dan de anlaşılacağı gibi deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında uygulama öncesi yapılan başarı puanları arasında istatistiksel olarak ($p>.05$) anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu bulguya göre deney ve kontrol grubunu uygulama öncesinde matematik akademik başarılarının denk olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmanın İkinci Alt Problemine İlişkin Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemine ait veriler için MABT ön test ve son test olarak deney grubunda uygulanmıştır. Elde edilen veriler bağımlı gruplar t testi ile analiz edilmiştir. Bulgular Tablo 7'de gösterilmiştir.

Tablo 7. Deney grubu öğrencilerinin ön test son test bağımlı gruplar için t testi sonuçları

	N	X	SS	t	p
Deney grubu Ön test	24	2.79	2.59	-5.62	.000
Deney grubu Son test	24	5.04	2.80		

Tablo 7'ye göre deney grubundaki öğrencilerin ön test ve son test puanlarına göre akademik başarılarında deney grubu lehine istatistiksel olarak ($p<.05$) anlamlı bir fark vardır. Yapılan analizler sonucu etki büyüklüğü işaretine bakılmaksızın $d=1.15$ 'tir. Bu değer Cohen'in (1983) kriterlerine göre büyük etki büyüklüğüdür.

Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine İlişkin Bulgular

Araştırmanın üçüncü alt problemine ait veriler için MABT ön test ve son test olarak kontrol grubunda uygulanmıştır. Elde edilen veriler bağımlı gruplar için t testi ile analiz edilmiştir. Bulgular Tablo 8'de gösterilmiştir.

Tablo 8. Kontrol grubu öğrencilerinin tam sayılarla işlemler başarı testi ön test son test puanlarının bağımlı gruplar için t testi sonuçları

	N	X	SS	t	p
Kontrol grubu Ön test	27	2.70	1.68	-2.14	.042
Kontrol grubu Son test	27	3.55	2.44		

Tablo 8'e göre kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarıları ön test ve son test arasında kontrol grubu lehine istatistiksel olarak ($p<.05$) anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Yapılan analizler sonucu etki büyüklüğü işaretine bakılmaksızın $d=.41$ 'dir. Bu değer Cohen'in (1983) kriterlerine göre küçük ila orta etki büyüklüğüdür.

Araştırmanın Dördüncü Alt Problemine İlişkin Bulgular

Araştırmanın dördüncü alt problemine ait verileri görmek için MABT deney ve kontrol grubuna son test olarak uygulanmıştır. Elde edilen veriler bir istatistik programında bağımsız gruplar için t testi ile analiz edilmiştir. Bulgular Tablo 9'da gösterilmiştir.

Tablo 9. Araştırma grubundaki öğrencilerin tam sayılarla işlemler başarı testi son test puanlarının bağımsız gruplar için t testi sonuçları

Grup	N	X	SS	Sd	t	p
Deney	24	5.04	2.80	49	2.02	.048
Kontrol	27	3.56	2.43			

Tablo 9'a göre deney ve kontrol grubu öğrencileri akademik başarıları arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak ($p<.05$) anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. Yapılan analizler sonucu etki büyüklüğü $d=.57$ bulunmuştur. Bu değer Cohen'in (1983) kriterlerine göre orta ila büyük etki arasındadır. Birinci alt problemin bulgularına göre deney ve kontrol grubu uygulama öncesinde denk olduğundan uygulamanın orta büyük etki ile deney grubu lehine olduğu söylenebilir.

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Bu araştırmada 7. sınıf matematik öğretim programındaki Tam Sayılarla İşlemler ünitesi kapsamında geliştirilen beceri temelli sorularla zenginleştirilmiş matematik öğretiminin öğrencilerin matematik akademik başarılarına etkisi incelenmiştir.

Matematik, öğrencilerin önyargılı yaklaşıkları, anlaşılması zor, öğrencilere düşünmeyi gerektiren bir derstir ve matematikteki beceri temelli sorular öğrenciler için uzun, çözerken zaman gerektiren, süreci daha da zorlaştıran soru tipleridir (Akçay, 2023). Bu zorluğu öğrenciler de vurgulamışlardır (Bayat, 2023). Araştırmada örnek olarak alınan tam sayılar konusu günlük yaşamda karşılaşılan ve beceri temelli sorularda sıklıkla yer verilen temel konulardandır. Bu çalışmada, beceri temelli sorularla verilen eğitimin 7. sınıf öğrencilerinin matematik dersi akademik başarılarını arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Beceri temelli soruları anlamak, yorumlamak ve veriler üzerinden sonuca ulaşabilmek öğrenciler tarafından ilk aşamada zor olarak algılansa da günlük hayatta karşılaşılabilecekleri örnekler üzerinden bir düşünme, akıl yürütme ve farklı becerileri işe koşma mantığı kazandırdığı için öğrencilerin matematik başarısına katkı sunduğu düşünülmektedir. Benzer şekilde Angay'ın (2022) mantıksal akıl yürütme yöntemleri ile yürüttüğü matematik dersinde öğrencilerin beceri temelli sorulardaki başarısı da artış göstermiştir. Bir diğer çalışmada da 7. sınıflarda beyin temelli öğretimin öğrencilerin matematik başarısına olumlu yönde etkilediği belirtilmiştir (Karagöz ve Aktaş, 2024). Bununla beraber araştırmada ulaşılan sonuçlardan biri de mevcut öğretim programına göre yürütülen derslerde de öğrencilerin matematik dersi akademik başarılarında artış görülmesidir. Deney ve kontrol gruplarındaki bu artışları karşılaştırmak için Cohen kriterlerine göre etki büyüklükleri hesaplanmıştır. "Etki büyüklüğü

nicel çalışmalarda gruplar arası farklar veya değişkenler arası ilişkiler hakkında yapılan yorumların kuvvetini gösterir. Etki büyüklüğü evren için yapılan çıkarsamalardan farklı olarak sonuçların pratikteki önemini gösterir" (Creswell vd., 2014, s. 165). Araştırma kapsamında deney grubundaki artışla ilgili hesaplanan etki büyüklüğü kontrol grubuna ait değerlere göre daha yüksek çıkmıştır. Bu durum beceri temelli sorularla zenginleştirilmiş matematik öğretiminin daha etkili olduğunu göstermektedir. Buradan hareketle, öğretmenlerin derslerinde beceri temelli sorulara, öğrencileri düşündürecek problemlere yer vermesi önerilmektedir. Konuyla ilgili yapılan çalışmalarda (Erden, 2020; Sucuoğlu vd., 2023) ders kitapları ve kazanımlar üst düzey bilişsel becerileri ölçen sorular yönünden eksik kalmaktadır. Bu nedenle ders kitaplarında beceri temelli sorulara daha çok yer verilmesi önemli görülmektedir.

Beceri temelli soruların öğrencilerde eleştirel düşünme becerilerini geliştirdiği, karşılaşılan problemlerle ilgili karar verme süreçlerinde katkı sağladığı ve derinlemesine anlamayı kolaylaştırdığı farklı çalışmalarda (Barnett & Francis, 2012; Jensen vd., 2014; Lewis & Smith, 1993) vurgulanmıştır. Sadece akademik açıdan başarılı öğrencileri değil süreç içerisinde başarısızlıklarla karşılaşmış öğrencilerin de beceri temelli sorularla desteklenmiş bir eğitim sürecinde kazançlı çıktıkları ve daha hızlı ilerleme gösterdikleri (Zohar & Dori, 2003) gözlenmiştir. Buna ek olarak öğrencilerin beceri temelli sorulara maruz bırakılması öğretim süreci için gerekli ve önemli bir adım olsa da bu süreçte öğretmen rehberliği ve yönlendirmeleri (Lewis & Smith, 1993; Resnick, 2023) de çok önemli görülmektedir. Bu araştırma sonucunda da öğrencilere beceri temelli sorularla zenginleştirilmiş bir öğretim süreci sunulduğunda ve bu süreçte öğretmenin yeterli desteği sunması durumunda akademik başarının arttığı görülmüştür.

Beceri temelli soruların öğrenme ortamlarında kullanılması ile ilgili önemli bir durum da öğretmenlerin beceri temelli sorularla ilgili farkındalığa sahip olmasıdır. Bu farkındalık sadece soruların görsel özellikleri ile ilgili olarak düşünülmemelidir. Beceri temelli sorularla eğitim verecek öğretmenlerin bu soruların yapı, içerik ve kapsamı ile ilgili gerekli bilgilere sahip olabilmesi ve bu bilgiyi uygulamaya dökerek benzer sorular hazırlayabilmesi beklenmektedir. Belirli standartlarda beceri temelli soruları hazırlayabilmek için öncelikle bu konuda hizmet içi eğitimlerle öğretmenlerdeki beceriler artırılmalıdır. Alanyazında da benzer şekilde öğretmenlerin beceri temelli sorularla ilgili hizmet içi eğitime ihtiyaç duyduğu (Çolak, 2022; Kertil vd., 2021) vurgulanmıştır. Özkaya ve Aydın'ın (2024) yaptığı çalışmada da belirttiği gibi öğretmenlere eleştirel düşünme becerisini geliştirebilecek ortamlar sağlanmalıdır. Konuyla ilgili diğer önemli bir nokta da beceri temelli soruların hazırlanmasının sadece öğretmenlerin becerisi ile ilgili olmadığıdır. Bu tip sorular daha özel görseller ve soru tasarımları gerektirdiğinden öğretmenlerin özel yazılımlara ihtiyaç duyabilecekleri dikkate alınmalıdır.

Yeni yayımlanan Türkiye Yüzyılı Maarif Modeline göre matematik öğretiminde bütünsel bir modele geçilmiştir. Öğrencilerin eleştirel düşünme, problem çözme, karar verebilme gibi üst düzey düşünme becerilerine verilen önem artarak Akpınar vd.'nin (2024) belirttiği gibi üst düzey öğrenmeye güçlü atıflar bulunmaktadır. Programdaki ihtiyaç analizleri ABİDE, son yılların LGS gibi sonuçları dikkate alınarak yapılmıştır (MEB, 2024). Bu

doğrultuda beceri temelli sorularla desteklenmiş matematik dersi uygulamalarının programın hedeflediği becerilerin gelişmesine de katkı sunacağı düşünülmektedir.

Bu sonuçlar doğrultusunda sonraki araştırmalar için şu öneriler sunulabilir:

- Beceri temelli sorularla zenginleştirilmiş öğretim sürecinde öğrencilerin çözüm aşamalarının incelenip değerlendirilebilmesi için nitel bir çalışma yapılabilir.
- 7. sınıf Matematik dersleri beceri temelli sorularla desteklenebilir.
- Yapılacak araştırma öncesinde ve sonrasında öğrencilerle görüşmeler yapılarak beceri temelli eğitimden sonra öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarındaki değişimler incelenebilir.

Kaynakça

- Affandy, H., Sunarno, W., Suryana, R., & Harjana. (2024). Integrating creative pedagogy into problem-based learning: The effects on higher order thinking skills in science education. *Thinking Skills and Creativity*, 53, 101575. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2024.101575>
- Akçay, U. C. (2023). *Yaratıcı problem çözmenin akademik başarıya ve beceri temelli problem çözmeye etkisi* [yüksek lisans tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Akpınar B., Özer B. ve Oral B. (2024) Türkiye yüzyılı maarif modelinin program geliştirme ve felsefi düzleminden analizi. *EKEV AKADEMİ Dergisi*(99), 59-73. <https://doi.org/10.17753/sosekev.1489135>
- Anderson, R., Loviscek, A., & Webb, J. (2000). Problem-based learning in real estate education. *Journal of Real Estate Practice and Education*, 3(1), 35-41.
- Angay, M. (2022). *Mantıksal akıl yürütme yöntemleri ile işlenen matematik dersinin öğrencilerin beceri temelli sorulardaki başarısına etkisi ve öğretime dair öğrenci görüşleri* [yüksek lisans tezi, Kafkas Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Ayan, M. (2023). *Liselere geçiş sınavı matematik sorularının öğrenci başarısına ve matematik öğretim programına uygunluğunun değerlendirilmesi* [yüksek lisans tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Azid, N., Ali, R. M., El Khuluqo, I., Purwanto, S. E., & Susanti, E. N. (2022). Higher Order Thinking Skills, School-Based Assessment and Students' Mathematics Achievement: Understanding Teachers' Thoughts. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 11(1), 290-302. <http://doi.org/10.11591/ijere.v11i1.22030>
- Barnett, J. E., & Francis, A. L. (2012). Using higher order thinking questions to foster critical thinking: A classroom study. *Educational Psychology*, 32(2), 201-211.
- Bayat, Y. (2023). *Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Beceri Temelli Soruları ele Alırken Kullandıkları Üstbilişsel Beceriler ve Matematiksel Temsiller* [yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2012). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Pegem Akademi Yayınları.
- Ceylan, G., ve Orhan, A.T. (2023). Beceri Temelli Fen Sorularına Yönelik Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Görüşlerinin İncelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(1), 84-111.
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2. bs). Lawrence Erlbaum Associates.
- Creswell, J. W., Demir, S. B., & Demir, S. B. (2014). *Araştırma deseni, nitel, nicel ve karma yöntem yaklaşımları*. Eğiten Kitap.
- Çolak, Z. P. (2022). *Matematik Öğretmenlerinin Beceri Temelli Sorulara Yönelik algılayışları* [yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi].
- Dilekçi, A. (2022). Türkçe eğitiminde beceri temelli sorular. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 42(3), 2213-2232. <https://doi.org/10.17152/gefad.1072936>
- Dilekçi, A. (2023). Türk öğrencilerin PISA deneyimi. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2), 1285-1310. <https://doi.org/10.29299/kefad.1155890>

- Duran, B. ve Bahadır, E. (2022). Matematik eğitiminde beceri temelli sorulara ilişkin araştırmaların tematik analizi ve matematik eğitimine yansımaları. *IBAD Sosyal Bilimler Dergisi*(13), 538-550. <https://doi.org/10.21733/ibad.1189720>
- Erden, B. (2020). Türkçe, matematik ve fen bilimleri dersi beceri temelli sorularına ilişkin öğretmen görüşleri. *Academia Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 5(2), 270-292.
- Ford, A. Y. (2025). Competency-Based Education in Information Literacy. İçinde D. Baker & L. Ellis (Ed.), *Encyclopedia of Libraries, Librarianship, and Information Science (First Edition)* (ss. 451-456). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-95689-5.00204-2>
- Fraenkel, J. R., & Wallen, N. E. (2006). *How to Design and Evaluate Research in Education*. McGraw-Hill.
- Güçlü, H., Özdemir, D. ve Alıkcı, O. (2024). Matematik öğretmen adaylarının beceri temelli muhakeme sorularına yönelik bilişsel ve duyuşsal yeterlik boyutlarının incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37(2), 676-707. <https://doi.org/10.19171/uefad.1438886>
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E. & Tatham, R. L. (2010). *Multivariate data analysis*. Pearson Prentice Hall.
- Henryson, S. (1971). Gathering, analysing and using data on test items. İçinde RL Thorndike (Ed) *Educational measurement*, ss. 130-159, Washington, DC: America Council on Education.
- Jensen, J. L., McDaniel, M. A., Woodard, S. M., & Kummer, T. A. (2014). Teaching to the Test...or Testing to Teach: Exams Requiring Higher Order Thinking Skills Encourage Greater Conceptual Understanding. *Educational Psychology Review*, 26(2), 307-329. Scopus. <https://doi.org/10.1007/s10648-013-9248-9>
- Kablan, Z ve Bozkus, F. (2021). Liselere Giriş Sınavı Matematik Problemlerine İlişkin Öğretmen ve Öğrenci Görüşleri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 211-231. <https://doi.org/10.17860/mersinefd.800738>
- Karabulut, H., Tosunbayraktar, G., ve Kariper, A. (2022). Ortaokul öğrencilerinin beceri temelli (yeni nesil) fen bilimleri sorularına yönelik görüşlerinin incelenmesi. *Akdeniz Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(2), 301-320. <https://doi.org/10.17860/mersinefd.1193968>
- Karagöz, G. ve Aktaş, M. (2024). Matematik dersinde beyin temelli öğrenme yönteminin 7.sınıf öğrencileri üzerinde akademik başarıya etkisi. *Eğitim ve Toplum Araştırma Dergisi*, 11(1), 16-27. <https://doi.org/10.51725/etad.1430148>
- Kertil, M., Gülbağcı Dede, H. ve Gülen 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. <https://doi.org/10.16949/turkbilmat.774651>
- Kusaeri, K., Hamdani, A.S., & Suprananto, S. (2019). Student readiness and challenge in completing higher order thinking skill test type for mathematics. *Infinity Journal*. <https://doi.org/10.22460/infinity.v8i1.p75-86>
- Lewis, A., & Smith, D. (1993). Defining higher order thinking. *Theory Into Practice*, 32(3), 131-137.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2022). PISA-Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı. <https://pisa.meb.gov.tr/www/pisa-nedir/icerik/4>
- Milli Eğitim Bakanlığı (2024). Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli. <https://tymm.meb.gov.tr/icerik-cercevesi>
- Milli Eğitim Bakanlığı (2025). Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü 5, 6, ve 7. sınıf düzeylerinde beceri temelli sorular. Erişim Tarihi: 9 Şubat 2025. <https://odsgm.meb.gov.tr/www/5-6-ve-7-sinif-duzeylerinde-beceri-temelli-sorular-yayimlanmistir/icerik/491>

- Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (MEB-TTKB). (2013). *Ortaokul matematik dersi (5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Milli Eğitim Basımevi.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2018a). *2018 Liselere geçiş sistemi (LGS): Merkezi sınavla yerleşen öğrencilerin performansı, eğitim analiz ve değerlendirme raporları serisi (No:3)*. https://www.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2018_12/17094056_2018_lgs_rapor.pdf
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2018b). *Matematik dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Milli Eğitim Bakanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2019). *2019 Liselere geçiş sistemi (LGS): Ortaöğretim Kurumlarına İlişkin Merkezi Sınavı, Eğitim Analiz ve Değerlendirme Raporları Serisi (No:7)*. https://www.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2019_06/24094730_2019_ortaogretim_kurumlarina_iliskin_merkezi_sinav.pdf
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2020). *2020 Liselere geçiş sistemi (LGS): Ortaöğretim Kurumlarına İlişkin Merkezi Sınavı, Eğitim Analiz ve Değerlendirme Raporları Serisi (No:12)*. https://www.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2020_07/17104126_2020_Ortaogretim_Kurumlarina_Iliskin_Merkezi_Sinav.pdf
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2021). *2021 Liselere geçiş sistemi (LGS): Merkezi sınavla yerleşen öğrencilerin performansı, eğitim analiz ve değerlendirme raporları serisi (No:17)*. https://cdn.eba.gov.tr/icerik/2021/07/rapor/No_17-LGS_2021-merkezi_yerlestirme_211730.pdf
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2022). *2022 Liselere geçiş sistemi (LGS): Ortaöğretim Kurumlarına İlişkin Merkezi Sınav, Eğitim Analiz ve Değerlendirme Raporları Serisi*. https://cdn.eba.gov.tr/icerik/2022/06/2022_LGS_rapor.pdf
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2024). Akademik Becerilerin İzlenmesi ve Değerlendirilmesi (ABİDE). <https://abide.meb.gov.tr/www/abide-nedir/icerik/1>
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2025a). PISA-Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı. <https://pisa.meb.gov.tr>
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2025b). TIMSS-Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması. <https://timss.meb.gov.tr>
- Oxford English Dictionary (t.y.) *The Historical English dictionary*. 12.10.2024 tarihinde <https://www.oed.com/> adresinden erişilmiştir.
- Öz, T., ve Işık, A. (2024). Exploring mathematical reasoning skills of middle school students. *Thinking Skills and Creativity*, 53, 101612.
- Özkan Kunduracı, H. K., Yaralı, K. T., & Kaynak, S. (2024). Measuring parental behaviors supporting higher order thinking skills in children: A scale development study. *Thinking Skills and Creativity*, 54, 101685. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2024.101685>
- Özkaya, N. ve Aydın Güç, F. (2024). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel eleştirel düşünme becerilerinin incelenmesi. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi(60)*, 1781-1809. <https://doi.org/10.53444/deubefd.1384527>
- Patchett, M., & Mann, J. (2018). Five advantages of skill. *Cultural Geographies*, 25(1), 23-29. <https://doi.org/10.1177/1474474017739024>
- Resnick, M. S. (2023). Teachers' presentation of higher-order thinking questions and student engagement: Missing out on HOT opportunities. *Thinking Skills and Creativity*, 50, 101412. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2023.101412>
- Sokhanvar, Z., Salehi, K., & Sokhanvar, F. (2021). Advantages of authentic assessment for improving the learning experience and employability skills of higher education students: A systematic

- literature review. *Studies in Educational Evaluation*, 70, 101030. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2021.101030>
- Sucuoğlu, H., Yasemin, D. ve Yılmaz, T. (2023). Matematik ve fen bilimleri öğretim programı kazanımları, ders kitabı soruları ve LGS sorularının karşılaştırılması. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 52(2), 302-350. <https://doi.org/10.14812/cuefd.1187141>
- Szabo, Z. K., Körtesi, P., Guncaga, J., Szabo, D., & Neag, R. (2020). Examples of Problem-Solving Strategies in Mathematics Education Supporting the Sustainability of 21st-Century Skills. *Sustainability*, 12(23), 10113. <https://doi.org/10.3390/su122310113>
- Tortop, F., Cumalı, A., Çelenli, M. ve Taşpınar Şener, Z. (2022). LGS sınavındaki beceri temelli matematik sorularına yönelik öğretmen görüşleri. *Erciyes Journal of Education*, 6(2), 99-126. <https://doi.org/10.32433/eje.1076448>
- Türk Dil Kurumu (t.y.) *Türk Dil Kurumu sözlükleri*. 12.10.2024 tarihinde <https://sozluk.gov.tr> adresinden erişilmiştir.
- Türk, F. (2024). *Ortaokul öğrencilerinin beceri temelli yeni nesil fen bilimleri sorularına yönelik görüşleri ve başarı düzeyi* [yüksek lisans tezi, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Türk, Ö. ve Ev Çimen, E. (2022). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının beceri temelli etkinlik geliştirmeye ilişkin görüşlerinin incelenmesi. *Neşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi* 12(4), 2177-2181. <https://doi.org/10.30783/nevsosbilen.1160500>
- Uyandırın, A. ve Tarım, K. (2024). Matematik öğretiminde kullanılan öğrenci merkezli strateji, yöntem ve tekniklerinin problem çözme becerisine etkisi: bir meta-analiz çalışması. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 53(1), 131-166.
- Villarroel, V., Bloxham, S., Bruna, D., Bruna, C., & Herrera-Seda, C. (2018). Authentic assessment: Creating a blueprint for course design. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 43(5), 840-854. <https://doi.org/10.1080/02602938.2017.1412396>
- Vlachopoulos, D., & Makri, A. (2024). A systematic literature review on authentic assessment in higher education: Best practices for the development of 21st century skills, and policy considerations. *Studies in Educational Evaluation*, 83, 101425. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2024.101425>
- Yıldız Çolak, S. ve Ergül, N.R. (2024). Fen bilimleri öğretmenlerinin yeni nesil sorulara ilişkin görüşlerinin ve öz yeterlilik algılarının incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37(3), 1209-1238. <https://doi.org/10.19171/uefad.1473822>
- Zohar, A., & Dori, Y. J. (2003). Higher order thinking skills and low-achieving students: Are they mutually exclusive? *The journal of the learning sciences*, 12(2), 145-181.