



2021-LGS MATEMATİK ALT TESTİ SORULARININ ÖĞRENME ALANLARI VE YENİLENMİŞ BLOOM TAKSONOMİSİNE GÖRE İNCELENMESİ (*)

(Araştırma Makalesi)

Uğur YILMAZ (**) - Mevlüde DOĞAN (***)

Öz

İçinde bulunduğumuz yüzyılda her alanda yaşanan hızlı değişim, eğitim alanında da kendini hissettirmiş, bizlere yenilenmenin ve değişimin zorunlu olduğunu göstermiştir. Belli sınıf düzeylerinde gerçekleştirilen ve belli yeterlilikleri ölçmeyi hedefleyen PISA, TIMMS, PIRLS ve TALIS gibi uluslararası düzeyde gerçekleştirilen sınavlardan elde edilen sonuçların, ülkelerin eğitim sistemlerindeki eksikliklerini yapılandırmalarına destek sağladığı bilinmektedir. Bu sınavlarda temel amaçlardan belki de en önemlisi, öğrencilerin okulda edinmiş oldukları bilgi ve becerilerini günlük yaşamlarına ne ölçüde aktarabildiklerini ölçmektir. Amacı ortaokul sekizinci sınıf düzeyindeki öğrencileri ilgi ve yeteneklerine göre bir sonraki öğretim seviyesine hazırlamak olan Ortaöğretim Kurumlarına İlişkin Merkezi Sınav sorularında da bu doğrultuda gerçekleştirilen yapılanmalar söz konusudur. Bu çalışmada, 2021 yılı Haziran ayında Millî Eğitim Bakanlığı tarafından gerçekleştirilmiş olan Liselere Geçiş Sistemi (LGS) sınavı matematik alt testinde yer alan yirmi adet sorunun ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı'nda yer alan öğrenme alanları ve yenilenmiş Bloom taksonomisi bilgi boyutu ve bilişsel süreç boyutuna göre incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü resmi internet adresinden temin edilen 2021-LGS merkezi sınavı A-B kitapçıklarında yer alan matematik alt testi soruları araştırma dokümanlarının kaynağını teşkil etmiştir. Araştırmacılar ve uzmanlar tarafından doküman incelemesi

*) Bu çalışma, 30 Eylül-03 Ekim 2021 tarihlerinde Bursa Uludağ Üniversitesi ev sahipliğinde gerçekleştirilen 3. Uluslararası Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Kongresi'nde sunulan sözlü bildirinin genişletilmiş biçimidir. Ayrıca, bu çalışma Dr. Öğr. Üyesi Mevlüde Doğan danışmanlığında Uğur Yılmaz tarafından yapılan yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

**) Yüksek Lisans Öğrencisi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, (e-posta: uguryilmaz0655@hotmail.com)
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-9659-2482>

***) Dr. Öğr. Üyesi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Matematik Eğitimi Ana Bilim Dalı, (e-posta: mdogan@omu.edu.tr)
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0938-3023>

yöntemi kullanılarak elde edilen araştırma verilerinin analizinde betimsel istatistikten yararlanılmıştır. Öğrenme alanları ve yenilenmiş Bloom taksonomisi boyutlarına ait frekans ve yüzde değerleri tablolara aktararak yorumlanmıştır. Çalışmanın veri analizi sonucunda elde edilen bulgulara göre en fazla Sayılar ve İşlemler öğrenme alanında soru olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca soruların sıklıkla yenilenmiş Bloom taksonomisi bilişsel süreç boyutunda uygulama, analiz ve değerlendirme basamağında, bilgi boyutunda ise işlemsel bilgi boyutunda yer aldığı belirlenmiştir. Çalışmanın ortaya koyduğu bu sonuçlar çerçevesinde paydaşlara öneriler sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: LGS, Yenilenmiş Bloom Taksonomisi, Doküman incelemesi, Bilişsel süreç boyutu, Bilgi boyutu.

Investigation of LGS 2021 in Terms of Mathematics Learning Areas and Renewed Bloom Taxonomy

Abstract

The rapid change experienced in every field in the century we live in has also made itself felt in the field of education and has shown us that renewal and change are imperative. It is known that the results obtained from international exams such as PISA, TIMSS, PIRLS and TALIS, which are held at certain grade levels and aim to measure certain qualifications, support countries in structuring their deficiencies in their education systems. Perhaps the most important of the main purposes in these exams is to measure the extent to which students can transfer the knowledge and skills they have acquired at school to their daily lives. There are also structurings carried out in this direction in the questions of the Central Examination for Secondary Education Institutions, whose purpose is to prepare the 8th grade students at the secondary school level for the next level of education according to their interests and abilities. In this study, twenty questions in the Mathematics subtest of the High School Entrance System (LGS) exam, which was carried out by the Ministry of National Education in June 2021, were examined according to the learning areas in the Mathematics Lesson Curriculum, the renewed Bloom taxonomy knowledge dimension and cognitive process dimension intended. For this purpose, the mathematics sub-test questions in the 2021-LGS central exam A-B booklets obtained from the official website of the General Directorate of Measurement, Evaluation and Examination Services constituted the source of the research documents. Descriptive statistics were used in the analysis of the research data obtained by researchers and experts using the document review method. Frequency and percentage values of learning areas and renewed Bloom taxonomy dimensions were interpreted by transferring them to tables. According to the findings obtained as a result of the data analysis of the study, it was determined that there were mostly questions in the areas of Numbers and Operations learning. In addition, it was determined that the questions were included in the application, analysis and evaluation step in the cognitive process dimension of the frequently revised Bloom taxonomy, and in the operational information dimension in the

information dimension. Within the framework of these results of the study, suggestions were presented to the stakeholders.

Keywords: LGS, Revised Bloom Taxonomy, Document review, Cognitive process dimension, Information dimension.

1. Giriş

Tüm dünya ülkeleri her alanda olduğu gibi eğitim alanında da pek çok değişim yaşamaktadır. Bunun sonucu olarak ülkeler eğitim sistemlerini gözden geçirerek, gerekli olan kısımlar üzerinde neler yapılabileceğinin arayışına girmişlerdir. Eğitim sistemlerindeki yapılandırmalara önemli bir kaynak öğrenci başarılarını izleme araştırmalarıdır. Uluslararası düzeyde gerçekleştirilen ve öğrencilerin belli yeterlilikleri ölçmeyi hedefleyen PISA, TIMMS, PIRLS ve TALIS gibi sınavlardan elde edilen sonuçların, ülkelerin eğitim sistemlerindeki eksikliklerini yapılandırmalarına önemli katkılar sunmaktadır. Bu sınavlar ile ülkeler hem kendilerinin zaman içindeki değişimlerini izleyebilmekte, hem de diğer ülkelerin performansları ile karşılaştırma fırsatı yakalayabilmektedirler. Uluslararası boyutta gerçekleştirilen bu sınavlarda en önemli amaç, okulda edinilen bilgi ve becerilerin günlük yaşama nasıl ve ne ölçüde aktarılabilirdiğini ölçmektir. Türkiye’de Millî Eğitim Bakanlığı tarafından sekizinci sınıf düzeyinde gerçekleştirilen, öğrencileri ilgi, beceri ve yeteneklerine göre bir sonraki öğretim seviyesine hazırlayan Ortaöğretim Kurumlarına İlişkin Merkezi Sınav sorularında da bu doğrultuda yapılanmalar söz konusudur.

Türkiye’de, sekiz yıllık kesintisiz eğitim sürecinin ardından derslere ait kazanımları ve öğrenci başarılarını ölçmek üzere ilk olarak Liselere Geçiş Sınavı [(LGS), 1997-1998 eğitim-öğretim yılında başlayarak altı yıl süreyle], Ortaöğretim Kurumları Seçme ve Yerleştirme Sınavı [(OKS), 2003-2004 eğitim-öğretim yılında başlayarak dört yıl süreyle], Seviye Belirleme Sınavı [(SBS), 2007-2008 eğitim-öğretim yılında başlayarak altı yıl süreyle] ve Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş Sınavı [(TEOG), 2013-2014 eğitim-öğretim yılında başlayarak yılda 1. ve 2. dönem olmak üzere dört yıl süreyle] uygulanmış olup, 2018-2019 eğitim öğretim yılı itibarıyla ise Liselere Geçiş Sistemi (LGS) sınavı olarak uygulanmaktadır (Dönmez ve Dede, 2020). Bu sınavın alt testlerinde yer alan soruların, öğretim programındaki kazanımlar doğrultusunda öğrencilerin okuduklarını anlamalarını, analiz etmelerini, eleştirel düşünmelerini, yorum yapmalarını, sonuca ulaşmalarını, bilimsel süreç becerilerini ölçebilecek nitelikte hazırlandığı Millî Eğitim Bakanlığı Ortaöğretime Geçiş yönergesinde açıkça ifade edilmektedir (MEB, 2018). Bu bağlamda LGS merkezi sınavı matematik alt testi sorularında öğrencilerin hedefledikleri öğretim kurumlarına yerleşebilmeleri için belirli düzeyde akademik bilgiye sahip olmaları ve matematik okur-yazarı olmaları önem arz etmekte olduğundan, matematik sorularının Ortaokul Matematik Öğretim Programı (OMÖP) öğrenme alanlarına ve kazanımlarına göre detaylı bir şekilde incelenmesi gerekmektedir.

LGS sınavındaki matematik sorularının kazanımlara (Beyendi, 2018), LGS 2018 sorularının öğretmen görüşlerine (Çetin, 2019; Güler, Arslan ve Çelik, 2019; Şıvkın, Aksoy

ve Gür Erdoğan, 2020), LGS 2018 matematik alt testi sorularının OMÖP öğrenme alanları ve yenilenmiş Bloom taksonomisine (YBT) göre değerlendirildiği (Ekinci ve Bal, 2019), 2018 sonrası LGS matematik alt testi sorularının öğrenme alanlarına, problem bağlamları ve bilişsel alanlara (İncikabı, Erkoç ve Demirci,2020) göre incelendiği ve LGS matematik alt testinin kapsam geçerliğinin belirlendiği (Polat,2020) çalışmalar alan yazında yer alan çalışmalardan bir kısmıdır. Dalak (2015), TEOG Matematik alt testi soruları ve sekizinci sınıf öğretim programında yer alan kazanımları araştırdıkları, Karaman ve Bindak (2017) ilköğretim matematik öğretmenlerinin hazırlamış oldukları matematik sınav soruları ile TEOG sınavındaki matematik testi sorularını YBT'ne göre inceledikleri çalışmalar alan yazında mevcuttur. Ünal ve Eroğlu (2021), 2018-2020 yılları arasında gerçekleştirilen LGS'deki Matematik sorularının öğretim programının özel amaçlarıyla uyumluluğunu, Kablan ve Bozkuş (2021) ise 2018 yılından itibaren gerçekleştirilen LGS'de yer alan matematik problemlerine ilişkin öğretmen ve öğrenci görüşlerini araştırmışlardır. Sıklıkla 2018-LGS sınavı ile ilgili çalışmaların yer aldığı alan yazında 2021-LGS merkezi sınavı matematik alt testi sorularının OMÖP öğrenme alanları ve YBT'ne göre incelendiği araştırmaya rastlanılmamıştır. Öğrencilerin yerleştikleri ortaöğretim kurumlarının ilgi ve yetenekleri ile doğru orantılı olması akademik başarılarında ve geleceklerini belirleyecek üniversite tercihlerinde önemli olduğu düşünülmektedir. Bir boyutunda öğrencilere nelerin öğretilmesi gerektiğinin, diğer boyutunda ise öğrencilerin öğretim sürecine etkili katılımının nasıl sağlanacağıının yer aldığı YBT'ne göre LGS merkezi sınavı matematik alt testi sorularının irdelenmesi dikkate alınması gereken bir durumdur. Bu bağlamda, 2021 yılında uygulanan LGS merkezi sınavı matematik alt testi sorularının OMÖP öğrenme alanları ve YBT boyutları doğrultusunda incelenmesinin amaçlandığı bu çalışmada aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

- 1) 2021-LGS merkezi sınavı matematik alt testi soruları OMÖP öğrenme ve alt öğrenme alanlarına göre nasıl dağılım göstermektedir?
- 2) 2021-LGS merkezi sınavı matematik alt testi soruları YBT'deki bilgi ve bilişsel süreç boyutuna göre nasıl dağılım göstermektedir?

2. Yöntem

Bu bölümde araştırmanın amacı, örnekleme, veri toplama aracı, veri analizi ve bulgular kısmı yer almaktadır.

2.1. Araştırma Modeli

Bu çalışma, 2020-2021 eğitim-öğretim yılında uygulanan Liseye Geçiş Sistemi (LGS) merkezi sınavı matematik alt testi sorularının OMÖP öğrenme alanları ve YBT boyutlarına göre dağılımlarının belirlenmesi amacıyla yapılan nitel bir çalışma olup, doküman incelemesi kullanılmıştır. Doküman incelemesi, araştırması hedeflenen olgu ve olgularla ilgili bilgi içeren yazılı materyallerin analizini kapsar (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Özkan' a (2019) göre basılı ya da çevrimiçi olarak yayınlanan kaynaklardaki verileri tespit etme,

toplama, değerlendirme ve analiz etmeyi sağlayan bir işlem sürecidir. Araştırmalarda veri çeşitliliğini sağlamak amacıyla tamamlayıcı olarak ya da tek başına kullanılan bir yöntem olan doküman incelemesi yazılı veya görsel formdaki dokümanları sistematik olarak taramak ve değerlendirmek için tercih edilmektedir (Bowen,2009; Ulutaş,2017).

2.2. Veri Toplama Aracı

Araştırmanın dokümanlarını Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü resmi internet adresinden temin edilen 2021-LGS merkezi sınavı A-B kitapçıklarında yer alan matematik alt testi oluşturmaktadır (MEB, 2021).. Sorular araştırmacılar tarafından OMÖP öğrenme alanları ve YBT boyutlarına göre incelenmiştir. Ayrıca üçü matematik eğitimi alanında öğretim üyesi, üçü matematik eğitimi alanında lisansüstü eğitilmiş öğretmen olmak üzere toplam altı (6) uzmanın görüşüne müracaat edilmiştir. Uzmanlara ait veriler bir tabloda toplanarak birbiriyle en uyumlu iki görüş dikkate alınmıştır. Uzmanlardan öğretim üyeleri U1, U2, U3 ve öğretmenler Ö1, Ö2, Ö3 şeklinde kodlanmıştır.

1.Soru	Bilişsel Süreç Boyutu					
Bilgi Boyutu	Hatırlama	Anlama	Uygulama	Analiz Etme	Değerlendirme	Yaratma
Olgusal			U1-U3			
Kavramsal		U2				
İşlemsel			Ö1-Ö2-Ö3			
Üstbilişsel						

4.Soru	Bilişsel Süreç Boyutu					
Bilgi Boyutu	Hatırlama	Anlama	Uygulama	Analiz Etme	Değerlendirme	Yaratma
Olgusal						
Kavramsal			U1- U3			
İşlemsel			U2-Ö2-Ö3		Ö1	
Üstbilişsel						

5.Soru	Bilişsel Süreç Boyutu					
Bilgi Boyutu	Hatırlama	Anlama	Uygulama	Analiz Etme	Değerlendirme	Yaratma
Olgusal						
Kavramsal						
İşlemsel			U2			
Üstbilişsel		U1-U3-Ö2		Ö1	Ö3	

6.Soru	Bilişsel Süreç Boyutu					
Bilgi Boyutu	Hatırlama	Anlama	Uygulama	Analiz Etme	Değerlendirme	Yaratma
Olgusal						
Kavramsal				U1- U3		
İşlemsel			Ö2	U2		
Üstbilişsel			Ö3		Ö1	

Şekil 1. Uzmanların YBT boyutları değerlendirmeleri.

Şekil 1’de YBT bilgi boyutu ve bilişsel süreç boyutlarına ait uzman değerlendirmelerinin yer aldığı matrislerden dört tanesi görülmektedir. Yapılan değerlendirmeler sonucunda bilgi boyutu ve bilişsel süreç boyutlarında U1 ve U3 kodlu uzmanların en uyumlu

olduklarına karar verilmiştir. Bu uzmanlara ait değerlendirmeler araştırmanın verileri olarak alınmıştır.

2.3. Veri Analizi

Araştırmada, 2021-LGS merkezi sınavı matematik alt testi sorularının OMÖP öğrenme alanları ve YBT'nin boyutlarına göre dağılımı betimsel analiz (frekans ve yüzdelik değerleri) ile çözümlenmiştir. Betimsel analizde temel amaç, elde edilen bulguları düzenlemek ve yorumlayarak okuyucuya sunmaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2018).

2.4. Araştırmanın Geçerliği ve Güvenirliği

Araştırmanın amacına uygun verilere ulaşılmış, detaylı olarak kayıtlanmış ve araştırmacı yanlılığını azaltmak, çalışmanın iç geçerliğini arttırmak amacıyla uzman görüşlerinden yararlanılmıştır.

Araştırma verilerinin güvenirliliği için araştırmacılar ve uzman görüşlerinden birbirine en uyumlu ikisi dikkate alınmış ve aynı kodlanan soru sayısı (18), toplam soru sayısına (20) bölünerek (Miles ve Hubermann, 1994) kodlayıcılar arası güvenirlilik 0.90 olarak hesaplanmıştır. Farklılıklar üzerinde araştırmacılar tekrar değerlendirmeye gitmişler ve ortak fikre sahip olmuşlardır. Bu duruma bir örnek aşağıda sunulmuştur:

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

Şekil I

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

Şekil II

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

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

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

Şekil 2. YBT'nin farklı boyutlarıyla ifade edilen bir soru.

Şekil 2'de görülmekte olan 2021-LGS merkezi sınavı matematik alt testine ait 5. soru için yapılan değerlendirmede uzmanlardan biri bilişsel süreç boyutunda anlama ve bilgi boyutunda üst bilişsel, diğer bir uzman ise bilişsel süreç boyutunda analiz ve bilgi boyutunda üst bilişsel olarak belirtmişlerdir. Bu sorunun çözümü sürecinde öğrencilerin sarı ve mavi parçalar arasında ilişki kurmaları ve birbirine göre hareketini düşünmeleri/çı-karmaları gerekmektedir. Materyalin bileşenlerine ayrılması ve parça-bütün ilişkisinin tespit edilmesinin beklendiği düşünüldüğünden araştırmacılar tarafından bilişsel süreç boyutunun analiz düzeyinde olduğuna karar verilmiştir.

Ayrıca bulgular bölümünde öğrenme alanları ve YBT için 2021-LGS merkezi sınavı A-B kitapçıkları matematik alt testi sorularından örnekler verilerek nedenleri izah edilmeye çalışılmıştır. Ardından 2021-LGS merkezi sınavı matematik alt testi soruları için OMÖP öğrenme alanları ve YBT boyutlarına ait betimsel analizleri yapılmış, frekans ve yüzde değerleri tablolarla sunulmuştur.

2.5. Araştırmanın Etiği

“2021-LGS Matematik Alt Testi Sorularının Öğrenme Alanları ve Yenilenmiş Bloom Taksonomisine Göre İncelenmesi” başlıklı çalışmada araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur. Başka bir akademik yayın ortamına değerlendirilmek üzere gönderilmemiştir. Çalışmada alıntılar bilimsel kurallara uygun yapılmış, yararlanılan bütün kaynaklar makale içinde ve kaynakçada usulüne uygun olarak eksiksiz verilmiş, çalışmanın bütününde akademik araştırma ilke ve esaslarına bağlı kalınmıştır.

3. Bulgular

Çalışmanın bu bölümünde, araştırma sorularından elde edilen bulgular tablolara aktararak sunulmuştur. Araştırmanın ilk problemi olan 2021-LGS merkezi sınavı matematik alt testi sorularının OMÖP öğrenme ve alt öğrenme alanları dağılımı Tablo 1’de yer almaktadır.

Tablo 1. 2021-LGS Merkezi Sınavı Matematik Alt Testi Sorularının OMÖP Öğrenme ve Alt Öğrenme Alanları Dağılımı

Öğrenme Alanı	Alt Öğrenme Alanı	Soru No	Yüzde	Frekans
Sayılar ve İşlemler	Çarpanlar ve Katlar	6, 11	%10	2
	Üslü İfadeler	4, 7, 9	%15	3
	Köklü İfadeler	2, 3, 18	%15	3
Cebir	Cebirsel İfade ve Özdeşlikler	1, 13	%10	2
	Doğrusal Denklemler	10, 19	%10	2
Geometri ve Ölçme	Eşitsizlikler	5, 8	%10	2
	Üçgenler	12,15,16	%15	3
	Dönüşüm Geometrisi	-	-	-
Veri İşleme	Eşlik ve Benzerlik	-	-	-
Olasılık	Geometrik Cisimler	-	-	-
Toplam	Veri Analizi	17, 20	%10	2
	Basit Olayların Olma Olasılığı	14	%5	1
		20	%100	20

Tablo 1’e göre 2021-LGS merkezi sınavı matematik alt testinde sıklıkla sayılar ve işlemler öğrenme alanına ait soruların (%40) yer aldığı görülmektedir. Ayrıca, cebir öğrenme alanına ait sorular tüm soruların %30’unu, geometri ve ölçme öğrenme alanına ait sorular tüm soruların %15’ini, veri işleme öğrenme alanına ait sorular tüm soruların %10’unu ve olasılık öğrenme alanına ait sorular ise tüm soruların %5’ini oluşturmaktadır.

dır. Matematik alt testinde en çok üslü ifadeler (%15), köklü ifadeler (%15) ve üçgenler (%15) alt öğrenme alanlarına ait soruların olduğu tespit edilen bir diğer bulgudur. En az soru ise %5 oranı ile basit olayların olma olasılığı alt öğrenme alanındadır. Bunun yanı sıra dönüşüm geometrisi, eşlik ve benzerlik, geometrik cisimler alt öğrenme alanlarına ait soru yer almamaktadır. En çok soru sayısına sahip (f=8) sayılar ve işlemler öğrenme alanına ait bir soru örneği Şekil 3'te verilmiştir.

7. $a \neq 0$ ve m, n tam sayılar olmak üzere
 $a^n \cdot a^m = a^{n+m}$ ve $\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$ dir.

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

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

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

Buna göre E + F en az kaçtır?

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

Şekil 3. Sayılar ve işlemler öğrenme alanına ait örnek soru.

Şekil 3'te sayılar ve işlemler öğrenme alanı için yer alan örnek sorunun çözümü için üslü ifadelerle dair temel bilgiler sorunun üst kısmında öğrencilere sunulmuştur. Bu bilgileri kullanarak üslü ifadelerde çarpım yapmaları ve sonucu yorumlamaları beklenmektedir.

İkinci olarak en çok soru sayısına sahip (f=6) öğrenme alanı cebir olup, bu öğrenme alanına ait bir soru örneği ise Şekil 4'te sunulmaktadır.

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



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

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

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

Şekil 4. Cebir öğrenme alanına ait örnek soru.

Şekil 4'te cebir öğrenme alanında yer alan örnek sorunun çözümünde öğrencilerin eşitsizliklere ait sahip oldukları bilgileri doğrultusunda şekli analiz etmeleri ve ilgili cebirsel işlemleri yapmaları beklenmektedir.

Araştırmanın ikinci problemi ise 2021- LGS merkezi sınavı matematik alt testinin uzman görüşleri ve araştırmacıların değerlendirmeleri neticesinde oluşan YBT bilgi boyutu ve bilişsel süreç boyutu dağılımı Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2. 2021-LGS Merkezi Sınavı Matematik Alt Testi Sorularının YBT Dağılımı

Bilgi Boyutu	Bilişsel Süreç Boyutu													
	Hatırlama		Anlama		Uygulama		Analiz Etme		Değerlendirme		Yaratma		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Olgusal	-	-	-	-	1	5	-	-	-	-	-	-	1	5
Kavramsal	-	-	-	-	1	5	1	5	-	-	-	-	2	10
İşlemsel	-	-	-	-	8	40	4	20	3	15	-	-	15	75
Üst bilişsel	-	-	-	-	-	-	1	5	1	5	-	-	2	10
Toplam	0	0	0	0	10	50	6	30	4	20	0	0	20	100

Tablo 2’den görüldüğü üzere matematik alt testindeki soruların %75’i işlemsel bilgi boyutunda, %10’u kavramsal bilgi boyutunda, %10’u üst bilişsel bilgi boyutunda ve %5’i olgusal bilgi boyutunda yer almaktadır. Bilişsel süreç boyutu açısından incelendiğinde ise matematik alt testindeki soruların % 50’si uygulama, %30’u analiz etme ve % 20’si değerlendirme boyutundadır.

Araştırma bulgularına göre hatırlama, anlama ve yaratma bilişsel süreç boyutunda hiç soru olmadığı tespit edilmiştir. En çok soru sayısının (%40) bulunduğu uygulama bilişsel süreç boyutu ile işlemsel bilgi boyutuna ait bir örnek soru Şekil 5’te sunulmuştur.

4. Aşağıdaki tabloda Ordu, Giresun ve Trabzon şehirlerini ziyaret eden turistlerin sayıları verilmiştir.

Tablo: Şehirleri Ziyaret Eden
Turistlerin Sayıları

Şehirler	Turist Sayısı
Ordu	$0,125 \cdot 10^6$
Giresun	$9,5 \cdot 10^4$
Trabzon	$x \cdot 10^7$

Trabzon'u ziyaret eden turistlerin sayısı, Ordu'yu ziyaret eden turistlerin sayısından az ve Giresun'u ziyaret eden turistlerin sayısından fazladır.

Buna göre x 'in alabileceği değerlerden biri aşağıdakilerden hangisidir?

A) 10^{-3}

B) $3 \cdot 10^{-3}$

C) 10^{-2}

D) $3 \cdot 10^{-2}$

Şekil 5. Uygulama bilişsel süreç boyutu ile işlemsel bilgi boyutuna ait örnek soru.

Şekil 5'te yer alan örnek soruda üslü ifadelerle ait öğrenilen bilgilerin kullanılması bilişsel süreç boyutunda uygulama basamağını, problem çözüm esnasında kullanılan matematiksel yöntem ve algoritmalar da bilgi boyutunda işlemsel bilgi boyutunu ifade etmektedir. Bu soruda öğrencilerden üslü ifadelerle karşılaştırma yapmaları, birbirine dönüştürmeleri ve sonuca ulaşmaları beklenmektedir.

İkinci sırada en çok soru sayısına sahip (%20) olan analiz etme bilişsel süreç boyutu ile işlemsel bilgi boyutuna ait bir örnek soru Şekil 6'da sunulmuştur.

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

35 cm ²	44 cm ²
21 cm ²	33 cm ²

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

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

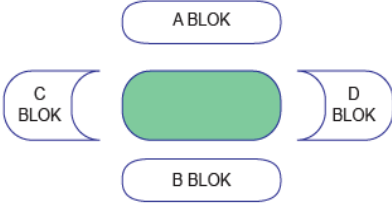
- A) 154 B) 162 C) 180 D) 196

Şekil 6. Analiz etme bilişsel süreç boyutu ile işlemsel bilgi boyutuna ait örnek soru.

Şekil 6'da yer alan örnek soruda ise çarpanlar ve katlar alt öğrenme alanına ait bilgilerinden hareketle öğrencilerden aralarında asal olan sayıları şeklin ortak kenarları üzerinden (parçalara ayırarak) oluşturulmaları beklendiğinden soru bilişsel süreç boyutunun analiz etme basamağında yer almaktadır. Bununla birlikte sorunun çözümünde kullanılan matematiksel işlemler ise işlemsel bilgi boyutunu ifade etmektedir. Bu soruda öğrencilerden aralarında asal olan sayıları verilen bir geometrik şekil üzerinde analiz ederek sonuca ulaşmaları beklenmektedir.

Üçüncü sırada en çok soru sayısının (%15) bulunduğu değerlendirme bilişsel süreç boyutu ile işlemsel bilgi boyutuna ait bir soru örneği ise Şekil 7'de sunulmuştur.

17.

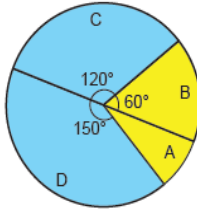


Yukarıda oturma planı verilen stadyumda oynanacak bir maç için satışa çıkarılan biletlerin %80'i satılmıştır. Biletlerin bloklara göre ücretlerini gösteren tablo ve satılmayan biletlerin sayısının bloklara göre dağılımını gösteren daire grafiği aşağıda verilmiştir.

Tablo: Bloklara Göre Bilet Ücretleri

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

Grafik: Satılmayan Biletlerin Sayısının Bloklara Göre Dağılımı



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

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

Şekil 7. Değerlendirme bilişsel süreç boyutu ile işlemsel bilgi boyutuna ait örnek soru.

Şekil 7'de yer alan veri analizi alt öğrenme alanına ait örnek soruda tablo ve grafikteki verilerin okunması, karşılaştırarak yorumlanması gerektiğinden soru bilişsel süreç boyutunda değerlendirme basamağında, daire grafiği ile tablonun yüzde hesaplama işlemlerinden dolayı işlemsel bilgi boyutunda yer almaktadır. Bu soruda öğrencilerden tablo ve grafiği ilişkilendirmeleri, verileri karşılaştırmaları, yüzde ve merkez açıları ile ilgili işlemleri yaparak sonuca ulaşmaları beklenmektedir.

4. Sonuç

Bu çalışma 2020-2021 eğitim-öğretim yılı Haziran ayında Millî Eğitim Bakanlığı tarafından gerçekleştirilmiş olan 2021-LGS merkezi sınavı matematik alt testi sorularının OMÖP öğrenme alanları ve YBT bilgi ve bilişsel süreç boyutları doğrultusunda incelenmesi amacıyla yapılmıştır. Araştırmacılar ve uzman görüşleri sonucunda elde edilen bulgular neticesinde 2021-LGS merkezi sınavı matematik alt testi sorularının farklı oranlarda da olsa tüm OMÖP öğrenme alanlarına yönelik sorulardan oluştuğu sonucuna ulaşılmıştır. Sayılar ve işlemler (%40) ve cebir (%30) öğrenme alanına ait soruların yüzdeliği diğer üç öğrenme alanına göre daha fazladır. Geometri ve ölçme (%15), veri işleme (%10) ve

olasılık (%5) öğrenme alanlarına ait soruların yüzdeliği ise tüm OMÖP öğrenme alanlarının üçte birini oluşturmaktadır. Bu sonuca göre, matematik alt testi OMÖP öğrenme alanlarına göre dağılımının homojen olmadığı ifade edilebilir. Elde edilen bu sonuç İncikabı, Erkoç ve Demirci (2020) çalışmalarının sonucu ile benzerlik göstermektedir. Ancak 11 Mart 2020 tarihinde Dünya Sağlık Örgütü'nün pandemi ilan etmesiyle birlikte okulların kapatılması, acil uzaktan eğitime geçilmesi, fırsat eşitliğinin sağlanamaması ve sürecin belirsizliği bu homojen olmayan dağılımın nedenleri olarak düşünülebilir. Bununla birlikte önceki yıllara ait sınav sorularının öğretmen ve öğrencilerin sınava hazırlanma sürecine örnek teşkil ettiği de bir gerçektir. Öğrenme alanlarındaki homojen olmayan bu dağılım öğrenme alanları arasında seçime gidilmesine ve belli kazanımların öğrenilmesinde eksikliklere neden olacak, sadece sorumlu oldukları sınav için değil, devam eden eğitimlerinde de sorun olarak karşılına çıkacaktır. Bu nedenle sekizinci sınıf matematik dersi öğretim programı ders saati ve kazanım sayıları dikkate alınarak öğrenme alanları arasında gerçekleşecek dengeli dağılım öğrencilerin devam eden akademik süreçlerine başarı anlamında katkı sağlayacaktır.

2021-LGS merkezi sınavı matematik alt testi soruları sekizinci sınıf matematik dersi öğretim programı alt öğrenme alanları bakımından değerlendirildiğinde toplamda 12 alt öğrenme alanından dönüşüm geometrisi, eşlik ve benzerlik ve geometrik cisimler alt öğrenme alanlarından hiç soru olmadığı belirlenmiştir. Öte yandan üslü ifadeler, köklü ifadeler ve üçgenler alt öğrenme alanlarına ait soru sayısı tüm soruların yaklaşık yarısını oluşturduğu, diğer yarısının ise çarpanlar ve katlar, cebirsel ifade ve özdeşlikler, doğrusal denklemler, eşitsizlikler, veri analizi, basit olayların olma olasılığı öğrenme alanlarına ait sorulardan oluştuğu görülmektedir. Bu sonuca göre, 2021-LGS merkezi sınavı matematik alt testi sorularının alt öğrenme alanlarına göre de dağılımının homojen olmadığı söylenebilir. Ancak, bu çıkarımların yanı sıra sekizinci sınıf matematik dersi öğretim programı ders saati ve kazanım sayıları dikkate alındığında 2021-LGS merkezi sınavı matematik alt testi sorularının OMÖP öğrenme alanlarına göre dağılımlarının homojen, sıra alt öğrenme alanlarına göre dağılımlarının heterojen olduğu düşünülebilir. Polat (2020) çalışmasında, 2018-LGS matematik alt testi sorularının OMÖP öğrenme alanları için dağılımın homojen olduğu, ancak alt öğrenme alanları için dağılımın homojen olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Bu sonucun çalışmamızın sonuçları ile benzerlik gösterdiği söylenebilir. Alt öğrenme alanlarında gerçekleşen homojen olmayan dağılım öğretmenlerin bu alt alanlara ait kavram ve kazanımlara daha az önem vermelerine neden olabilecek bu durumdan öğrenciler de olumsuz etkilenebileceklerdir. Matematik kavramlarını tam olarak algılamayan öğrencilerde kavramlar arası ilişkiler de doğru bir şekilde kurulamayacaktır. Bu durum sarmal yapıda ilerleyen matematik müfredatında sonraki öğrenmelerde başarısızlığa ve ön yargının artmasına neden olabilecektir.

Araştırma sorusunun bir diğer kesiti olan 2021-LGS merkezi sınav matematik alt testi sorularının YBT bilişsel süreç boyutuna göre dağılımlarına bakıldığında sıklıkla uygulama, analiz ve değerlendirme basamaklarında yer aldıkları tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra hatırlama, anlama ve yaratma basamaklarında ise hiçbir sorunun bulunmadığı elde

edilen bir diğer sonuçtur. Yaratma basamağındaki soruların çoktan seçmeli sınav soru biçimine uygun olmadığı dikkate alınır, bu basamağa ait hemen hiç soru olmaması bir eksiklik olarak düşünülmemelidir (Topçu, 2017). Anlama ve hatırlama basamağına ait elde edilen bu sonuçlara göre matematik alt testi sorularının YBT bilişsel süreç boyutunda homojen olmayan dağılım gösterdiği açıktır. Polat (2020), 2018-LGS matematik alt testi sorularının, Altun ve Doğan (2018), 2014-2015 eğitim-öğretim yılı birinci dönem TEOG sınavı matematik alt testi sorularının YBT'ne göre sıklıkla uygulama basamağında olduğunu tespit ederlerken, Ekinci ve Bal (2019) çalışmalarında hatırlama, anlama ve sentez basamaklarında hiçbir soruya rastlanmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Güler, Özdemir ve Dikici, 2012 yılında 2010-SBS matematik sorularının Bloom taksonomisine göre karşılaştırmalı analizini yapmışlar ve SBS sorularının genellikle alt bilişsel seviyede (bilgi, kavrama ve uygulama) olduğu sonucuna ulaşmışlardır. LGS sorularını zorluk derecelerine göre inceleyen Ünal ve Eroğlu (2021) gerçekleştirdikleri çalışmalarında 2018-LGS sınavında orta düzey, 2020-LGS sınavında ise zor soruların azınlıkta, kolay düzeyde soruların ise çoğunlukta olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Araştırmacıların elde ettikleri bu sonuçlar çalışmamızın sonucu ile benzerlik göstermektedir.

Millî Eğitim Bakanlığı tarafından sekizinci sınıf düzeyinde gerçekleştirilen ve 2018 yılından bu yana uygulanan LGS sınavlarında önceki sınav sistemlerine karşı radikal değişikliklere gidilmiştir. MEB, matematik alt testinde yer alan yeni nesil sorular olarak tabir edilen beceri temelli sorularla öğrencilerin yaratıcı düşünme, analiz etme ve sentez gibi becerilerini ölçerek bireysel farklılıklarını ortaya çıkarmayı hedeflemiştir (MEB, 2018). Ancak 2021-LGS merkezi sınav matematik alt testi sorularının YBT bilgi boyutuna göre gerçekleştirilen incelemeler sonucunda alt testte yer alan matematik sorularının sıklıkla işlemsel bilgi boyutunda olduğu dikkati çekmektedir. Bu sonuca göre matematik alt testi sorularının YBT bilgi boyutunda da homojen olmayan dağılıma sahiptir. Karaman ve Bindak'ın (2017) çalışmasında 2013-2014 ve 2014-2015 eğitim-öğretim yılı güz dönemlerinde TEOG sınavı matematik testinde yer alan 40 adet sorunun %55'nin işlemsel bilgi boyutuna ait olduğu sonucu çalışmamızın sonucu ile benzerlik göstermektedir. Yine Yakalı'nın (2016) hazırlamış olduğu yüksek lisans tezinde 2013-2014 ve 2014-2015 eğitim-öğretim yılı, Altun ve Doğan (2018) çalışmasında 2014-2015 eğitim-öğretim yılı birinci dönem TEOG sınavı matematik testi soruları için ulaşılan sonuçlar soruların sıklıkla işlemsel bilgi basamağında olduğudur. Tüm bunların aksine LGS matematik problemlerine ilişkin öğretmen ve öğrenci görüşlerini inceledikleri çalışmalarında Kablan ve Bozkuş (2021) soruların sadece bilgiyi hedeflemediği, anlama ve akıl yürütme gibi üst bilişsel becerileri ölçmeye yönelik olduğu sonucuna ulaşmışlardır. İşlemsel bilgi basamağından farklı olarak daha çok üst bilişsel bilgi basamağından soruların yer aldığı matematik alt testi ile öğrencilerin ilgi ve yetenekleri daha net belirlenecektir.

2021-LGS merkezi sınavı matematik alt testi özelinde elde edilen araştırma sonuçlarına göre öğrencilerin ilgi ve yetenekleri doğrultusunda bir üst düzeye geçebilmeleri için yeterli ölçme değerlendirme gerçekleşmediği düşünülmektedir. Öğrencilerin sahip oldukları akademik bilgilerini önemsemekten ziyade matematiksel düşünme ve çözümleme, mantık ve muhakeme etme becerilerinin ortaya çıkarılabileceği üst bilişsel bilgi boyutunda sorulara yer verilmelidir. Sekizinci sınıf matematik dersi öğretim programı

ders saati ve kazanım sayıları dikkate alınarak matematik alt testi sorularının alt öğrenme alanlarına göre dağılımlarının da olabildiğince homojen olmasına dikkat edilebilir. Bu durumda sınavlar tüm paydaşlar (yöneticiler, öğretmen, veli ve öğrenciler) için bir yarış olmaktan çıkabilecek, öğrencilerin yetenekleri doğrultusunda liselere yerleşmelerine olanak sağlanacaktır.

Araştırmanın elde edilen bu sonuçlarından hareketle ileride yapılacak araştırmalar için aşağıdaki öneriler sunulabilir:

- 2021-LGS merkezi sınavı matematik alt testi sorularının daha önce yapılan LGS sınavları ile YBT açısından benzerlikleri ve farklılıkları incelenebilir.
- 2021-LGS merkezi sınavı matematik alt testi soruları hakkında öğrenci, öğretmen, veli görüşlerine yönelik bir çalışma planlanabilir.
- 2021-LGS merkezi sınavının matematik alt testi özelinde daha önce liseye geçiş için gerçekleştirilen ortak sınavlar (LGS, TEOG, SBS, OKS) ile benzerlik ve farklılıkları üzerine araştırmalar planlanabilir.
- 2021-LGS merkezi sınavının matematik alt testi soruları farklı taksonomiler (Math taksonomisi, Webb'in taksonomisi, Solo Taksonomisi) dikkate alınarak araştırmamızdan elde edilen sonuçlar karşılaştırılabilir.

Kaynakça

- Altun, H. ve Doğan, M. (2018). TEOG sınavı matematik sorularının yenilenmiş Bloom taksonomisine göre incelenmesi. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 5 (19), 439-447.
- Beyendi, S. (2018). 2018 LGS matematik sorularının analizi. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 6 (80), 456-475.
- Bowen, G. A. (2009). Document analysis as a qualitative research method. *Qualitative Research Journal*, 9 (2), 27-40.
- Çetin, B. Ş. (2019). *Matematik öğretmenlerinin 2018 LGS sistemine ilişkin görüşlerinin incelenmesi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi), Sakarya: Sakarya Üniversitesi.
- Dalak, O. (2015). *TEOG sınav soruları ile 8. sınıf öğretim programlarındaki ilgili kazanımların yenilenmiş Bloom taksonomisine göre incelenmesi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi), Gaziantep: Gaziantep Üniversitesi.
- Dönmez, S. M. K., ve Dede, Y. (2020). Ortaöğretime geçiş sınavları matematik sorularının matematiksel yeterlikler açısından incelenmesi. *Başkent University Journal of Education*, 7 (2), 363-374.
- Ekinci, O. ve Bal, P. 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.
- Güler, M., Arslan, Z. ve Çelik, D. (2019). 2018 liselere giriş sınavına ilişkin matematik öğretmenlerinin görüşleri. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16 (1), 337-363.

- Güler, G., Özdemir, E. ve Dikici, R. (2012). İlköğretim matematik öğretmenlerinin sınav soruları ile SBS matematik sorularının Bloom taksonomosine göre karşılaştırılmalı analizi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14 (1), 41-60.
- İncikabı, L., Erkoç, Y. ve Demirci, S. (2020). 2018 sonrası liseye geçiş sınavlarındaki matematik sorularının incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21 (2), 1094-1121.
- Kablan, Z. ve Bozkuş, F. (2021). Liselere giriş sınavı matematik problemlerine ilişkin öğretmen ve öğrenci görüşleri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17 (1), 211-231.
- Karaman, M. ve Bindak, R. (2017). İlköğretim matematik öğretmenlerinin sınav soruları ile TEOG matematik sorularının yenilenmiş Bloom taksonomisine göre analizi. *Current Research in Education*, 3 (2), 51-65.
- Miles, M. B. ve Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded Sourcebook* (Second edition). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2018). Millî Eğitim Bakanlığı ortaöğretime geçiş yönergesi. Erişim adresi: https://www.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2018_03/26191912_yonerge.pdf adresinden 15 Ağustos 2021 tarihinde alınmıştır.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2021). *Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Müdürlüğü*. Erişim adresi: <https://odsgm.meb.gov.tr/> adresinden 15 Ağustos 2021 tarihinde alınmıştır.
- Özkan, U. B. (2019). *Eğitim bilimleri araştırmaları için doküman inceleme yöntemi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Polat, S. (2020). *Liselere giriş sistemi merkezi sınavı matematik alt testinin kapsam geçerliğinin belirlenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Ankara: Ankara Üniversitesi.
- Şıvkın, S., Aksoy, V. C. ve 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.
- Topçu, E. (2017). TEOG tarih sorularının yenilenmiş Bloom taksonomisine göre analizi. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5 (9), 321-335.
- Ulutaş, B. (2017). Doküman analizi. F. N. Seggie ve Y. Bayyurt (Ed.), *Nitel araştırma yöntem teknik analiz ve yaklaşımları*. (279-297). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Ünal, C. ve 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.
- Yakalı, D. (2016). *TEOG sınavlarındaki matematik sorularının yenilenmiş Bloom taksonomisi ve öğretim programına göre değerlendirilmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Aydın: Adnan Menderes Üniversitesi.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2018). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.