T.C.

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

2014 - 2021 YILLARINDAKİ ALES MATEMATİK SORULARININ MATEMATİK TAKSONOMİSİ VE ÖĞRENME ALANLARINA GÖRE İNCELENMESİ

Saadet GÜLER

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Matematik Eğitimi Programı

Danışman

Prof. Dr. Bahar UYAR DÜLDÜL

Temmuz, 2025

T.C.

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

2014 - 2021 YILLARINDAKİ ALES MATEMATİK SORULARININ MATEMATİK TAKSONOMİSİ VE ÖĞRENME ALANLARINA GÖRE İNCELENMESİ

Saadet GÜLER tarafından hazırlanan tez çalışması 09.07.2025 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Matematik Eğitimi Programı **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Bahar UYAR DÜLDÜL
Yıldız Teknik Üniversitesi
Danışman

Jüri Üyeleri

Prof. Dr. Bahar UYAR DÜLDÜL, Danışman
Yıldız Teknik Üniversitesi _____

Prof. Dr. Hasan ÜNAL, Üye
Yıldız Teknik Üniversitesi _____

Doç Dr. Elif Esra ARIKAN, Üye
İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi _____

Danışmanım Prof. Dr. Bahar UYAR DÜLDÜL sorumluluğunda tarafımca hazırlanan "2014-2021 Yıllarındaki ALES Matematik Sorularının Matematik Taksonomisi ve Öğrenme Alanlarına Göre İncelenmesi" başlıklı çalışmada veri toplama ve veri kullanımında gerekli yasal izinleri aldığımı, diğer kaynaklardan aldığım bilgileri ana metin ve referanslarda eksiksiz gösterdiğimi, araştırma verilerine ve sonuçlarına ilişkin çarpıtma ve/veya sahtecilik yapmadığımı, çalışmam süresince bilimsel araştırma ve etik ilkelerine uygun davrandığımı beyan ederim. Beyanımın aksinin ispatı halinde her türlü yasal sonucu kabul ederim.

Saadet GÜLER

İmza

Canım aileme

TEŞEKKÜR

Hayat, kimi zaman hızla akan bir nehir, kimi zaman sabırla yürünmesi gereken uzun bir yoldur. Bu tez çalışması da benim için sadece bir akademik süreç değil; inişleriyle, çıkışlarıyla, sabırla bekleyişleri, içten dualarla ilerleyişleri ve nice görünmeyen emeğin izleriyle anlam kazanan özel bir yolculuk oldu. Yorulduğumda elimden tutan, inancımı yitirdiğimde bana yeniden hatırlatan, varlığıyla sessizce yanımda duran tüm güzel insanlara minnettarım. Her satırı alın teriyle, her cümlesi içten bir dua ile şekillenen bu tez, yalnızca bir başarı belgesi değil; aynı zamanda sevgiyle büyüyen, inançla beslenen ve sabırla örülen bir emeğin ifadesidir. Her sayfasında görünmeyen ellerin katkısı, sessiz dualaların sıcaklığı ve gönülden verilen desteklerin derin izi vardır. Tezim bu yolculukta yanımda olan, yüreğiyle eşlik eden, sözüyle güç veren ve gönlüyle destek olan görünmeyen kahramanlara ithafen kaleme alınmıştır. Bu satırlarda adı geçmeyen nice katkının, kalbimde en özel yere sahip olduğunu bilmenizi isterim. İyi ki vardınız, iyi ki benimleydiniz.

Öncelikle, akademik rehberliği, bilgi birikimi ve yüreklendirici yaklaşımıyla bana her aşamada yol gösteren çok değerli danışmanım Prof. Dr. Bahar UYAR DÜLDÜL'e en içten şükranlarımı sunarım. Onun bilgiyle beslenen öngörüsü ve anlayışla yönlendirdiği tutumu, bu çalışmanın hem akademik hem insani boyutunu derinleştirmiştir. Aynı şekilde, fikirleriyle vizyonumu genişleten, yapıcı eleştirileri ve samimi desteğiyle bana ilham olan Prof. Dr. Hasan ÜNAL'a gönülden teşekkür ederim. İkisi de yalnızca birer akademisyen değil, yoluma ışık tutan gerçek birer rehber oldular.

Araştırma sürecinde özveriyle katkı sağlayan, yol gösterici sorularıyla çalışmamın gelişimini destekleyen değerli hocam Doç. Dr. Elif Esra ARIKAN'a ayrıca teşekkür ederim. Her önerisi, çalışmamı daha nitelikli hâle getirme yolunda büyük bir katkı sundu.

Bu uzun ve zaman zaman zorlu süreçte, en büyük dayanağım olan sevgili aileme en derin minnet duygularımı ifade etmek isterim. Yaşasaydı benimle gurur duyacağını bildiğim canım nenem Saadet GÜLER'e; her zaman yanımda olan,

desteğini daima hissettiğim biricik büyükbabam Cavit GÜLER'e ve kıymetli babaannem Sıddıka GÜLER'e gönülden teşekkür ederim.

Yolumu aydınlatan, sevgisiyle içimi ısıtan canım babam Mehmet GÜLER, annem Seyhan GÜLER ve abim Zühtü GÜLER'e teşekkürlerimi sunarım. Sessizce ama dimdik arkamda duran ailem… Varlığınız, bana her koşulda güç verdi. Sizler olmasaydınız bu yolculuk tamamlanamazdı.

Akademik serüvenim boyunca birlikte öğrenmenin, üretmenin ve dayanışmanın değerini bana hissettiren çok kıymetli arkadaşım, özellikle bu süreci birlikte omuzladığım, varlıklarıyla güç bulduğum Zeynep YARDIM'a ve biricik ailesine gönülden teşekkür ederim.

Bu süreçte her an yanımda olan, desteğiyle yalnız hissettirmeyen ve dostluklarıyla bana güç veren Zeynep NAR ve Eda Nur AFACAN'a özel bir teşekkür borçluyum. Gerek akademik konularda, gerekse günlük hayatın içinde sunduğunuz destek ve samimiyet, bu yolculuğun en güzel yanlarından biriydi. Varlığınız bana güven verdi, moral oldu ve süreci çok daha anlamlı hâle getirdi. İyi ki varsınız.

Araştırmanın uygulanmasında özveriyle destek olan, veri toplama sürecinde katkı sağlayan değerli arkadaşlarım Medine BAKRAÇ ve Nuri Can ÇAĞLAYAN'a da ayrıca teşekkür ederim. Bu sürecin görünmeyen ama çok kıymetli taşlarını sizler döşediniz; katkılarınız benim için çok değerliydi.

Yüksek lisans sürecimin başında bana büyük destek sağlayan ve bu süreç boyunca yanımda olan kıymetli Ruhi DORUK abime ve Derya DORUK ablama gönülden teşekkür ederim.

Hayatın sadece bireysel başarılarla değil, gönülden kurulan bağlarla anlam kazandığına yürekten inanıyorum. Bu tez, yalnızca bir akademik çalışma olmanın çok ötesinde; sabırla örülen, inançla beslenen ve sevgiyle güçlenen bir yolculuğun eseri olarak hayat buldu. Her bir katkı, bu yolculuğun en kıymetli durağı oldu. Tüm destek verenlere, dua edenlere, sessizce yanımda olan görünmeyen kahramanlara bir kez daha minnetle... İyi ki varsınız.

Saadet GÜLER

İÇİNDEKİLER

KISALTMA LİSTESİ ix
ŞEKİL LİSTESİ x
TABLO LİSTESİ xii
ÖZET xiv
ABSTRACT xvi
1 GİRİŞ 1
1.1 Araştırmanın Amacı ve Gerekçesi 1
1.2 Araştırmanın Önemi 4
1.3 Araştırmanın Problemi 5
1.4 Alt Problemler 6
1.5 Araştırmanın Sınırlılıkları 6
1.6 Araştırmanın Varsayımları 6
2 KAVRAMSAL ÇERÇEVE 7
2.1 Kavramsal Çerçeve 7
2.1.1 Öğrenme Alanları 9
2.1.2 Eğitimde Kullanılan Bilişsel Alan Taksonomileri 14
2.1.3 Lisansüstü Sınavları 30
2.1.4 Konu İle İlgili Araştırmalar 35
3 YÖNTEM 46
3.1 Araştırmanın Modeli 46
3.2 Verilerin Kaynağı ve Elde Edilmesi 47
3.3 Verilerin Analizi 48
4 BULGULAR 49
4.1 Birinci Alt Probleme Ait Bulgular 49
4.2 İkinci Alt Probleme Ait Bulgular 67
5 SONUÇ 87
5.1 Sonuç 87
5.2 Öneriler 89
KAYNAKÇA 92

TEZDEN ÜRETİLMİŞ YAYINLAR **97**

KISALTMA LİSTESİ

ALES	Akademik Personel ve Lisansüstü Eğitimi Giriş Sınavı
GMAT	Graduate Management Admission Test
GRE	Graduate Record Examinations
KPSS	Kamu Personeli Seçme Sınavı
LES	Lisansüstü Eğitime Giriş Sınavı
LGS	Liselere Geçiş Sınavı
MATH	The Mathematical Assessment Task Hierarchy
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
NTCM	National Council of Teachers of Mathematics
OECD	Organisation for Economic Co-Operation and Development
OKS	Orta Öğretim Kurumları Seçme ve Yerleştirme Sınavı
ÖABT	Öğretmenlik Alan Bilgisi Testi
ÖSYM	Öğrenci Seçme Yerleştirme Merkezi
SBS	Seviye Belirleme Sınavı
SOLO	Structure of Observed Learning Outcomes
TEOG	Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş Sistemi
TIMSS	Trends in International Mathematics and Science Study (Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması)
YKS	Yükseköğretim Kurumları Sınavı
YÖK	Yükseköğretim Kurulu
WMSE	Weighted Mean Square Error (Ağırlıklı Ortalama Kare Hata)

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1.1 Türlerine göre mevcut üniversite sayılarının dağılımı (https://istatistik.yok.gov.tr/) **2**

Şekil 1.2 Öğrenci sayılarının öğrenim seviyelerine göre dağılımı (https://istatistik.yok.gov.tr/) **3**

Şekil 2.1 2014 ALES matematik sayılar ve işlemler öğrenme alanı soru örnekleri **10**

Şekil 2.2 2014 ALES matematik cebir öğrenme alanı soru örnekleri **10**

Şekil 2.3 2015 ALES matematik geometri ve ölçme öğrenme alanı soru örnekleri **11**

Şekil 2.4 2015 ALES matematik veri işleme öğrenme alanı soru örnekleri **11**

Şekil 2.5 2016 ALES matematik olasılık öğrenme alanı soru örnekleri **12**

Şekil 2.6 2016 ALES matematik sayılar ve cebir öğrenme alanı soru örnekleri .. **12**

Şekil 2.7 2017 ALES matematik geometri öğrenme alanı soru örnekleri **13**

Şekil 2.8 2017 ALES matematik veri işleme ve olasılık öğrenme alanı soru örnekleri **13**

Şekil 2.9 Bloom Taksonomisi (Doğanay ve Sarı, 2021) **15**

Şekil 2.10 Bloom Taksonomi ve Yenilenmiş Bloom Taksonomi basamaklarının karşılaştırılması (Arı, 2011; Tutkun, 2012) **17**

Şekil 2.11 Fink Taksonomisi (Fink, 2003) **21**

Şekil 2.12 MATH Taksonomisi hiyerarşi basamakları (Uğurel ve ark, 2012) **25**

Şekil 2.13 2014 ALES matematik A3 grubu soru örnekleri **25**

Şekil 2.14 2014 ALES matematik B1 grubu soru örnekleri **26**

Şekil 2.15 2015 ALES matematik B2 grubu soru örnekleri **26**

Şekil 2.16 2015 ALES matematik C1 grubu soru örnekleri **27**

Şekil 2.17 2016 ALES matematik C2 grubu soru örnekleri **27**

Şekil 2.18 ALES matematik C3 grubu soru örnekleri **27**

Şekil 4.1 2014 ALES matematik soru içeriklerinin öğrenme alanlarına göre sınıflandırılması **52**

Şekil 4.2 2015 ALES matematik soru içeriklerinin öğrenme alanlarına göre sınıflandırılması **54**

Şekil 4.3 2016 ALES matematik soru içeriklerinin öğrenme alanlarına göre sınıflandırılması **56**

Şekil 4.4 2017 ALES matematik soru içeriklerinin öğrenme alanlarına göre sınıflandırılması **58**

Şekil 4.5 2018 ALES matematik soru içeriklerinin öğrenme alanlarına göre sınıflandırılması **60**

Şekil 4.6 2019 ALES matematik soru içeriklerinin öğrenme alanlarına göre sınıflandırılması **62**

Şekil 4.7 2020 ALES matematik soru içeriklerinin öğrenme alanlarına göre sınıflandırılması **64**

Şekil 4.8 2021 ALES matematik soru içeriklerinin öğrenme alanlarına göre sınıflandırılması **66**

Şekil 4.9 2014 ALES matematik sorularının MATH Taksonomisine göre sınıflandırılması **69**

Şekil 4.10 2015 ALES matematik sorularının MATH Taksonomisine göre sınıflandırılması **72**

Şekil 4.11 2016 ALES matematik sorularının MATH Taksonomisine göre sınıflandırılması **74**

Şekil 4.12 2017 ALES matematik sorularının MATH Taksonomisine göre sınıflandırılması **76**

Şekil 4.13 2018 ALES matematik sorularının MATH Taksonomisine göre sınıflandırılması **79**

Şekil 4.14 2019 ALES matematik sorularının MATH Taksonomisine göre sınıflandırılması **81**

Şekil 4.15 2020 ALES matematik sorularının MATH Taksonomisine göre sınıflandırılması **83**

Şekil 4.16 2021 ALES matematik sorularının MATH Taksonomisine göre sınıflandırılması **86**

TABLO LİSTESİ

Tablo 2.1 Ortaokul sınıf seviyeleri ve öğrenme alanları (MEB, 2018) **9**

Tablo 2.2 Bilişsel alan taksonomileri **14**

Tablo 2.3 Bilişsel alan basamakları ve niteleyen anahtar kelimeler (Linn ve Grounlund, 1995:534) **16**

Tablo 2.4 Revize Bloom Taksonomisi kapsamındaki bilişsel süreçler (Arı, 2013) **18**

Tablo 2.5 SOLO Taksonomisinin seviyeleri ile seviyelerine ait özellik ve gösterge fiilleri (Çetin ve İlhan, 2016 ve Erbaş, 2021) **19**

Tablo 2.6 Dettmer Taksonomisinin seviyeleri (Arı, 2013) **22**

Tablo 2.7 MATH Taksonomisi grup ve kategorileri **24**

Tablo 2.8 Bloom Taksonomisi ve MATH Taksonomisi karşılaştırması **28**

Tablo 3.1 Analizde kullanılan ALES uygulama yılları ve soru sayıları **48**

Tablo 4.1 2014 ALES matematik soru içeriklerinin öğrenme alanlarına ilişkin sınıflandırılması **50**

Tablo 4.2 2015 ALES matematik soru içeriklerinin öğrenme alanlarına ilişkin sınıflandırılması **52**

Tablo 4.3 2016 ALES matematik soru içeriklerinin öğrenme alanlarına ilişkin sınıflandırılması **54**

Tablo 4.4 2017 ALES matematik soru içeriklerinin öğrenme alanlarına ilişkin sınıflandırılması **56**

Tablo 4.5 2018 ALES matematik soru içeriklerinin öğrenme alanlarına ilişkin sınıflandırılması **58**

Tablo 4.6 2019 ALES matematik soru içeriklerinin öğrenme alanlarına ilişkin sınıflandırılması **60**

Tablo 4.7 2020 ALES matematik soru içeriklerinin öğrenme alanlarına ilişkin sınıflandırılması **62**

Tablo 4.8 2021 ALES matematik soru içeriklerinin öğrenme alanlarına ilişkin sınıflandırılması **64**

Tablo 4.9 2014 ALES matematik sorularının MATH Taksonomiye göre sınıflandırılması **67**

Tablo 4.10 2015 ALES matematik sorularının MATH Taksonomiye göre sınıflandırılması **69**

Tablo 4.11 2016 ALES matematik sorularının MATH Taksonomiye göre sınıflandırılması **72**

Tablo 4.12 2017 ALES matematik sorularının MATH Taksonomiye göre dağılımı **74**

Tablo 4.13 2018 ALES matematik sorularının MATH Taksonomiye göre sınıflandırılması **77**

Tablo 4.14 2019 ALES matematik sorularının MATH Taksonomiye göre sınıflandırılması **79**

Tablo 4.15 2020 ALES matematik sorularının MATH Taksonomiye göre sınıflandırılması **82**

Tablo 4.16 2021 ALES matematik sorularının MATH Taksonomiye göre sınıflandırılması **84**

ÖZET

2014 - 2021 Yıllarındaki ALES Matematik Sorularının Matematik Taksonomisi ve Öğrenme Alanlarına Göre İncelenmesi

Saadet GÜLER

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Prof. Dr. Bahar UYAR DÜLDÜL

Günümüz toplumlarının eğitime verdiği önem ve bu alanda sağladığı fırsatlar doğrultusunda, lisansüstü eğitime olan talebin giderek arttığı gözlemlenmektedir. Bu artış, lisansüstü eğitimin temel unsurlarından biri olan Akademik Personel ve Lisansüstü Eğitimi Giriş Sınavı (ALES)'nın daha kapsamlı biçimde incelenmesini gerekli kılmaktadır. Bu doğrultuda, bu çalışmanın amacı 2014-2021 yılları arasında uygulanan ALES matematik sorularını öğrenme alanları ve MATH (Mathematical Assesment Task Hierarchy) taksonomisi grup ve kategorilerine göre incelemektir. Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden biri olan doküman incelemesi modeli benimsenmiş; veri kaynağı olarak 2014-2021 yılları arasında uygulanan ALES matematik soruları kullanılmıştır. Toplam 1160 soru, içerik analizi yöntemiyle değerlendirilmiş; sorular öğrenme alanları ve MATH taksonomisi bağlamında sınıflandırılmıştır. Araştırma bulguları, ALES matematik sorularının en çok "Sayılar ve İşlemler" ile "Geometri ve Ölçme" öğrenme alanlarında yoğunlaştığını göstermektedir. Bu alanları sırasıyla "Cebir" ve "Veri İşleme" izlemektedir. Öte yandan, "Olasılık" konusuna testlerde oldukça sınırlı düzeyde yer verildiği

belirlenmiştir. MATH taksonomisine göre yapılan sınıflandırmada, soruların büyük çoğunluğunun B grubunda yer aldığı, bunu C grubunun izlediği ve en az sayıda sorunun A grubunda bulunduğu saptanmıştır. Kategori düzeyinde ise en çok B2 kategorisi Yeni Durumlara Uyarlama ve C1 kategorisi Doğrulama ve Yorumlama'ya ait soruların sorulduğu görülmüştür. Bu kategorileri B1 – Bilgi Transferi, C2 – Tahminler ve Karşılaştırma ile A3 – Rutin İşlemler izlemiştir. C3 – Değerlendirme kategorisinden az sayıda soru yer alırken, A1 – Bilgi ve Bilgi Sistemi ile A2 – Anlama kategorilerinde herhangi bir soruya rastlanmamıştır. Bu bulgular, ALES matematik testlerinin öğrenme alanları ve MATH taksonomisi açısından kapsamını ortaya koyması bakımından önemli veriler sunmaktadır. Sonuç olarak, ALES'te yer alan matematik sorularının belirli öğrenme alanları ve bilişsel düzeylerde yoğunlaştığı görülmektedir. Bu durum, sınavın ölçme kapsamı ve derinliği hakkında önemli ipuçları vermektedir. Bu doğrultuda, sınav sorularının tüm öğrenme alanlarını ve bilişsel kategorileri daha dengeli şekilde kapsayacak biçimde çeşitlendirilmesi; adayların farklı düzeydeki düşünme becerilerinin ölçülmesine ve sınavın geçerliliğinin artırılmasına katkı sağlayabilir. Ayrıca, ileride yapılacak çalışmaların farklı yıllar, test türleri veya uluslararası ölçme araçlarıyla karşılaştırmalı biçimde yürütülmesi, ALES'in ölçme yeterliliğine ilişkin daha kapsamlı sonuçlar elde edilmesine olanak tanıyacaktır.

Anahtar Kelimeler: ALES, MATH taksonomi, öğrenme alanları, matematik soruları

ABSTRACT

Analysis Of 2014-2021 ALES Mathematical Problems According To Math Taxonomy And Learning Fields

Saadet GÜLER

Department of Mathematics and Science Education
Master of Science Thesis

Supervisor: Prof. Dr. Bahar UYAR DÜLDÜL

In light of the importance that contemporary societies place on education and the opportunities provided in this field, it is observed that the demand for postgraduate education is steadily increasing. This growing demand necessitates a more comprehensive examination of the Academic Personnel and Graduate Education Entrance Exam (ALES), which is one of the fundamental components of postgraduate education. Accordingly, the aim of this study is to analyze the mathematics questions in ALES administered between 2014 and 2021 in terms of learning domains and the MATH (Mathematical Assessment Task Hierarchy) taxonomy groups and categories.

In this research, the document analysis method, one of the qualitative research approaches, was adopted, and the mathematics questions from ALES exams conducted between 2014 and 2021 were used as the data source. A total of 1,160 questions were evaluated using content analysis and classified based on learning domains and the MATH taxonomy.

The findings reveal that ALES mathematics questions are predominantly concentrated in the learning domains of Numbers and Operations and Geometry and Measurement. These are followed respectively by Algebra and Data

Processing. On the other hand, it was found that questions related to Probability were included only to a very limited extent.

According to the classification based on the MATH taxonomy, the majority of the questions fell under Group B, followed by Group C, while Group A included the fewest questions. At the category level, most questions were found to belong to B2 – Adapting to New Situations and C1 – Verification and Interpretation. These were followed by B1 – Transfer of Knowledge, C2 – Estimation and Comparison, and A3 – Routine Procedures. Only a small number of questions were categorized under C3 – Evaluation, while no questions were found in the A1 – Knowledge and Knowledge System or A2 – Understanding categories.

These findings provide significant insights into the scope of the ALES mathematics test in terms of both learning domains and the MATH taxonomy. In conclusion, it is evident that the mathematics questions in ALES are concentrated in specific learning domains and cognitive levels. This indicates important clues about the coverage and depth of the exam. Therefore, diversifying the exam questions to more evenly cover all learning domains and cognitive categories may contribute to assessing candidates' thinking skills at different levels and enhance the validity of the exam. Moreover, future studies conducted comparatively across different years, test types, or international assessment tools may yield more comprehensive insights into the measurement competence of ALES.

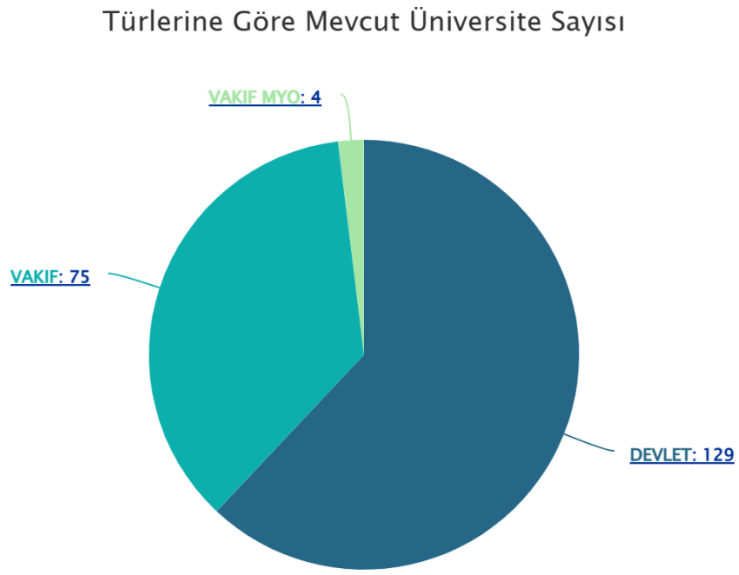
Keywords: ALES, MATH taxonomy, learning domains, mathematics questions

1
GİRİŞ

1.1 Araştırmanın Amacı ve Gerekçesi

Günümüz bilgi ve teknoloji çağının gereklerine ayak uydurmak ve ülkemizi muasır medeniyetler seviyesine ulaştırabilmek için toplumumuz, sürekli olarak daha ileriye gitme çabası içerisindedir. Bu çabanın doğal bir sonucu olarak, yükseköğretime olan talep günden güne artmaktadır. Zira yükseköğretim; bireylere mesleklerinde daha donanımlı olma, ilgi alanı doğrultusunda kendilerini geliştirme, istihdam edilebilirliklerini ve buna bağlı olarak gelir düzeylerini artırma gibi çeşitli olanaklar sunmaktadır. Yükseköğretim mezunlarına sağladığı bu avantajlar neticesinde, gerek vakıf üniversitelerine gerekse devlet üniversitelerine yönelik toplumsal talep giderek artmaktadır. Toplumun yükseköğretime yönelik bu artan ilgisi ve beklentisi, üniversitelerin hem sayıca artmasına hem de yapısal olarak dönüşmesine neden olmuştur.

Araştırma yapmak, araştırmacı yetiştirmek, bilgi üretmek ve üretilen bilgiyi topluma sunmak gibi temel amaçlara sahip olan yükseköğretim kurumları, bireylerin artan taleplerine cevap verebilmek için günden güne sayıca artmaktadır. Bu artışın tarihsel sürecine baktığımızda; 1933 yılında yalnızca İstanbul Üniversitesi varken, 1992 yılında yükseköğretim kurumu sayısı 53'e, 2008 yılında ise “her ile bir üniversite” hedefi doğrultusunda 130'a ulaşmıştır. Şekil 1.1’de de verildiği gibi 2024 yılı itibarıyla ülkemizdeki üniversite sayısı 208'e yükselmiştir.



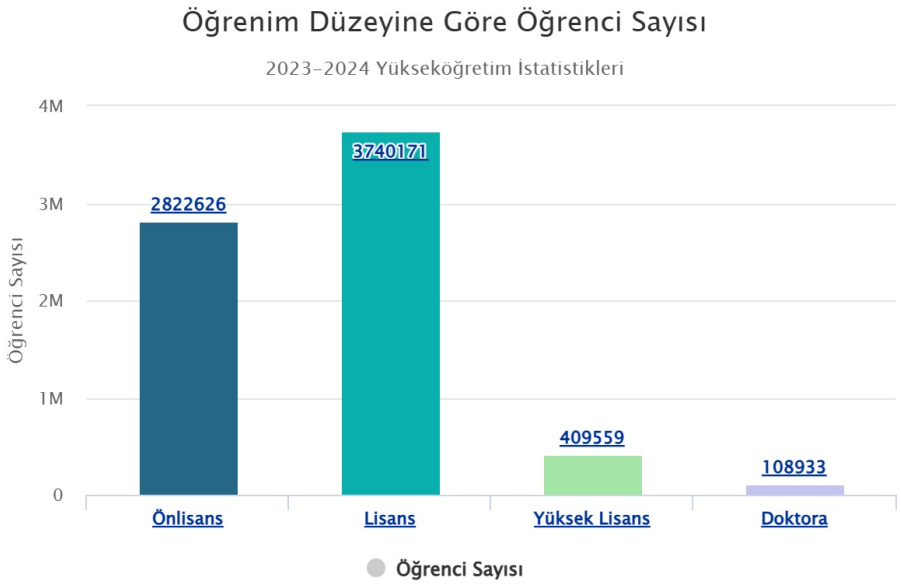
Şekil 1.1 Türlerine göre mevcut üniversite sayılarının dağılımı (https://istatistik.yok.gov.tr/)

Üniversite sayısındaki bu hızlı artış, toplumdaki yükseköğretim talebine önemli ölçüde karşılık vermeye başlamıştır. Nitekim, 2022-2023 yılı verilerine göre toplam 6.950.142 öğrenciden 6.204.078'i devlet üniversitelerinde, 735.433'ü vakıf üniversitelerinde, 10.631'i vakıf meslek yüksekokullarında eğitimine devam etmektedir (YÖK, 2023). Fakat, üniversite ve öğrenci sayılarındaki bu hızlı artışa rağmen, akademisyen sayılarındaki artış aynı oranda gerçekleşmemiştir. Bu durum, akademisyen arzı ile talebi arasında bir dengesizlik ortaya çıkarmıştır. Özer (2011), öğrenci sayılarındaki artışın önemine vurgu yaparken, öğretim üyesi sayısındaki artışının yetersiz kaldığını belirtmiştir. Benzer şekilde, Okumuş ve Yurdakal (2017) da tüm illerde üniversite kurulmasıyla birlikte ülkemizde ciddi bir akademisyen ihtiyacının ortaya çıktığını ifade ederek bu durumu desteklemişlerdir. Ancak yükseköğretime yönelik bu nicel büyümenin, nitelikli insan kaynağı ile desteklenmediği sürece sürdürülebilir olması mümkün değildir.

Elbette ki okullaşma oranlarının yüksek oluşu, ülkemizin gelişimi açısından son derece değerli ve vazgeçilmez bir unsurdur. Ancak bu yüksek okullaşma oranlarının niteliğe dönüşebilmesi için verilen eğitimin kalitesi büyük önem taşımaktadır. Eğitimin kalitesini belirleyen en önemli faktörlerden biri ise kuşkusuz bu eğitimi sunan akademik kadronun hem niteliği hem de niceliğidir. Dolayısıyla, üniversitelerde görev alacak akademisyenlerin yeterli sayıda ve donanımda olması

temel bir gereklilik haline gelmiştir. Bu ihtiyaca cevap verebilmek amacıyla akademik teşvik uygulamaları hayata geçirilmiş; bu sayede hem bilimsel çalışmaların nicelik açısından artırılması hem de akademik kariyere olan ilginin yükseltilmesi hedeflenmiştir. Nitekim Okumuş ve Yurdakal (2017) çalışmalarında, akademik teşvik uygulamalarının akademisyenliği özendirici bir rol oynadığını ve bu alana yönelik ilgiyi artırdığını ortaya koymuşlardır.

Akademik kadro ihtiyacını karşılamaya yönelik bu çabalar, beraberinde lisansüstü eğitimin önemini ve bu alana yönelen birey sayısındaki artışı da gündeme getirmiştir. Gerek akademisyen teşvikleri ile yükseköğretime yönelik akademik kadro alımlarının artırılması, gerek bireylerin çağın gereklilikleri doğrultusunda donanımlarını artırma istekleri, gerekse mesleki anlamda sağladığı maddi ve manevi getiriler sebebiyle -her ne kadar istenen seviyede olmasa da- lisansüstü öğrenime olan talep giderek artmaktadır. Öyle ki Şekil 1.2'de de verildiği gibi geçtiğimiz yıl yüksek lisans programlarında öğrenim gören öğrenci sayısı 358.271 iken, bu yıl bu sayı %21 artarak 409.559'e yükselmiştir.



Şekil 1.2 Öğrenci sayılarının öğrenim seviyelerine göre dağılımı (https://istatistik.yok.gov.tr/)

Lisansüstü eğitime yönelik bu artış, bu seviyedeki eğitimin temel koşullarından biri olan Akademik Personel ve Lisansüstü Eğitimi Giriş Sınavı (ALES)'nı daha detaylı inceleme gerekliliğini ortaya çıkarmıştır. Zira Sevinç (2018)'in de ifade ettiği gibi, lisansüstü eğitimin önemi, gerek küresel ölçekte gerekse Türkiye'de her geçen gün

daha iyi kavranmakta, donanımlı insan gücü yetiştirebilmek ve bilimsel-teknolojik gelişmelerde öncü konuma gelebilmek adına lisansüstü eğitim, vazgeçilmez bir gereklilik halini almaktadır. Bu bağlamda, lisansüstü eğitim ve akademik kariyere geçişte belirleyici bir rol oynayan ALES matematik sorularının yapısal özelliklerinin incelenmesi, güncel durumu daha sağlıklı yorumlayabilmek açısından önemlidir.

Böylelikle, üniversite akademisyen adaylarının seçilmesinde ve enstitülere girişte temel şartlardan biri olan ALES'teki matematik sorularının geçmişten günümüze incelenmesi araştırmamızın konusunu oluşturmuştur. Hemen her sınavda matematik sorularının, alan bilgisi dışında bireylerin üst düzey düşünme, analiz etme, problem çözme gibi becerilerini ölçmesi beklenmektedir. Bu nedenle, sınav sorularının bilişsel düzeylerine ve kapsadıkları öğrenme alanlarına göre analiz edilmesi; hem sınavın niteliğinin değerlendirilmesi hem de adayların sınava hazırlanırken doğru stratejiler geliştirebilmeleri açısından önem arz etmektedir. Bu ihtiyaç doğrultusunda, matematik sorularının uluslararası geçerliliği olan sınıflandırma sistemlerinden biri olan MATH taksonomisi temel alınarak değerlendirilmesi, sınavın bilimsel bir bakış açısıyla analizine olanak sağlamaktadır.

Bu kapsamda bu çalışmada, ALES'in 2014–2021 yıllarında uygulanan matematik testleri MATH Taksonomisi ve öğrenme alanları açısından incelenerek soruların yapısal ve içeriksel özelliklerine dair bütüncül bir değerlendirme yapılması amaçlanmaktadır. Bu süreçte sınavda yapılan yapısal değişiklikler incelenecek, soruların yıllara göre gösterdiği zorluk seviyeleri değerlendirilecek, konu dağılımlarının zaman içindeki yönelimi tespit edilecek ve hangi konulara ne ölçüde ağırlık verildiğine dair değişim ortaya koyulacaktır. Bu verilerin, sınava hazırlanan adaylara, matematik eğitimi veren öğretim elemanlarına ve ALES sorularını hazırlayan uzmanlara rehberlik edebileceği; ayrıca bu kişilerin çalışmalarını daha verimli sürdürebilmelerine katkı sağlayabileceği düşünülmektedir.

1.2 Araştırmanın Önemi

ALES, Türkiye'de lisansüstü programlara öğrenci kabulünde; öğretim görevlisi, araştırma görevlisi, okutman ve uzman gibi akademik kadrolara personel alımında ile mühendislik tamamlama programlarına yerleştirmede esas alınan merkezi bir

sınavdır (YÖK, 2023). Esen ve Tuna (2021)'nın da belirttiği gibi, lisansüstü çalışmaların bilimin niteliğini artırması ve akademik personel seçiminde ALES'in temel bir ölçüt olarak kullanılması, bu sınav içeriği ile soru dağılımının detaylı olarak incelenmesini gerekli kılmıştır.

Bu doğrultuda, ALES matematik sorularının analizini amaçlayan bu çalışmada, 2014-2022 yıllarındaki sorular incelenecek; soru kalitesindeki ve zorluk düzeylerindeki değişimler ile öğrenme alanlarına verilen ağırlıkların yıllar içindeki yönelimi ortaya konacaktır. Elde edilecek bulguların; matematik konuları kapsamında hem lisansüstü eğitime devam etmek isteyen öğrenciler hem de akademik kadroya katılmak isteyen adaylar açısından ALES'e hazırlık sürecinde yol gösterici olması beklenmektedir. Ayrıca elde edilen verilerin, sınava yönelik matematik eğitimi hizmeti sunan kurumlar açısından içerik geliştirme ve stratejik planlama süreçlerine yönelik anlamlı katkılar sunabileceği öngörülmektedir.

Bu doğrultuda, araştırmanın yalnızca sınav adaylarına yönelik değil, aynı zamanda sınav sisteminin kuramsal çerçevesini oluşturan ve uygulama sürecinde görev alan uzmanlara da katkı sunması hedeflenmektedir. Özellikle, Ölçme, Seçme ve Yerleştirme Merkezi (ÖSYM) çatısı altında ALES kapsamında soru hazırlama sürecine katılan ve sınavın yapısal formunu şekillendiren uzmanlar açısından, söz konusu çalışma sınavın değerlendirilmesi ve niteliğinin artırılması noktasında işlevsel bir başvuru kaynağı olabileceği öngörülmektedir.

Diğer yandan, matematik bilimi özelinde mevcut sınav sistemlerinden Liselere Geçiş Sistemi (LGS) ve Yükseköğretim Kurumları sınavı (YKS) gibi sınavlara verilen önem ve bu alanlarda yapılan araştırma yoğunluğu dikkate alındığında, lisansüstü eğitim ve akademik kadro seçim süreçlerinin görece olarak arka planda kaldığı görülmektedir. Bu bağlamda, yürütülen bu çalışmanın matematik bilimi özelinde literatürdeki bu boşluğu bir nebze de olsa dolduracağı ve lisansüstü eğitime ilişkin araştırmalara anlamlı bir katkı sunacağı düşünülmektedir.

1.3 Araştırmanın Problemi

Bu araştırmanın temel amacı doğrultusunda oluşturulan problem cümlesi, 2014-2021 yıllarında uygulanan ALES matematik sorularının öğrenme alanlarına ve MATH Taksonomisine göre nasıl bir dağılım gösterdiğini ortaya koymaktır.

1.4 Alt Problemler

Araştırma kapsamında alt problemler ise aşağıdaki gibidir:

1. 2014-2021 yıllarındaki Akademik Personel ve Lisansüstü Eğitimi Giriş Sınavı (ALES) matematik sorularının öğrenme alanlarına göre dağılımı nasıldır?
2. 2014-2021 yıllarındaki Akademik Personel ve Lisansüstü Eğitimi Giriş Sınavı (ALES) matematik sorularının MATH taksonomisine göre dağılımı nasıldır?

1.5 Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırma, 2014 ile 2021 yılları arasında uygulanan ALES matematik sorularını kapsamaktadır ve toplam 1160 soru ile sınırlandırılmıştır. Çalışmada veri analiz çerçevesi olarak MATH taksonomisi ile öğrenme alanları esas alınmıştır.

1.6 Araştırmanın Varsayımları

Bu araştırmanın varsayımları aşağıdaki gibidir:

1. ALES matematik soruları, MATH Taksonomisi'ne göre sınıflandırılabilecek niteliktedir.
2. 2014–2021 yılları arasında uygulanan ALES matematik sorularının içerikleri, öğrenme alanları açısından belirli bir sistematik dağılım sergilemektedir.
3. ALES'te yer alan matematik sorularının zorluk düzeyleri, yıllara göre belirli bir değişim eğilimi göstermektedir.
4. Sınav sorularının analizinde kullanılan veri toplama ve değerlendirme araçları, güvenilir ve geçerlidir.
5. Soruların değerlendirilmesi sürecinde uzman görüşleri ve sınıflandırmalar, nesnel ölçütlere dayalı olarak yapılmıştır.

2
KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde çalışmanın kavramsal çerçevesi ile ilgili literatür taramasına yer verilecektir. Kavramsal çerçeve kapsamında matematik eğitimi, öğrenme alanları ve MATH taksonomisi ele alınacak; ayrıca GRE, GMAT, LES, ALES gibi sınavlara ilişkin alan yazın incelenecektir.

2.1 Kavramsal Çerçeve

Matematik günümüz çağında ehemmiyeti giderek artan bir bilim dalı olarak karşımıza çıkmaktadır. Toplumların ve küresel dünyanın ilerlemesi, sürdürülebilir kalkınması, refah düzeyinin artması ve bireylerin iyi oluş hâlinin desteklenmesi açısından matematiksel bilgi ve beceriler temel bir gereklilik olarak değerlendirilmektedir (MEB, 2018; NCTM, 2000; OECD, 2018). Öyle ki; Işık, Çiltaş ve Bekdemir (2008, s. 174) "Matematik eğitimi olmadan bir ülkede gelişme, kalkınma, ekonomik büyüme, bilimsel üretim ve teknolojik ilerlemeden söz etmek güçtür." ifadeleriyle bu durumu desteklemektedir.

Bu nedenle çağa ayak uydurabilmek ve çağın gerisinde kalmamak için toplumu oluşturan bireylerin; temel düzeyde de olsa matematik bilgi ve becerilerini elde etmesi ve günlük hayatında kullanabilmeleri gerekmektedir. Temel düzey matematik becerileri zorunlu eğitimin başlangıcı olan ilkokul ve ortaokul ile hayatımıza girmektedir. Bu bağlamda; Çetin (2013)'inde bahsettiği gibi günümüzde zorunlu eğitimi tamamlayan bireyler eğitim hayatına devam etsin ya da etmesin, günlük yaşamda kullanması gereken temel matematik okuryazarlığına sahip olabilmektedir. Zira; bilim ve teknoloji alanlarında yaşanan hızlı ilerlemeler ve yapısal dönüşümler, bireylerin bilgi, fen ve matematik okuryazarı olmalarını kaçınılmaz bir gereklilik hâline getirmiştir (AAAS, 1990; Güneş ve Gökçek, 2013).

Buna istinaden; temel matematik eğitimi yani matematik okuryazarlığı; zorunlu eğitim süreci boyunca bireylere verilen ve eğitim sonunda onların sahip olup

hayatları boyunca onlara kolaylık sağlayacak bir takım temel beceriler olarak karşımıza çıkmaktadır OECD (2003) Matematik okuryazarlığını; bireyin düşünen, üreten ve eleştirel bir vatandaş olarak, günümüzde ve gelecekte karşılaşabileceği problemlerin çözümünde matematiksel düşünme ve karar verme süreçlerinden yararlanabilmesi; bu süreçler aracılığıyla çevresindeki dünyada matematiğin oynadığı rolü anlayıp tanıyabilme kapasitesi olarak tanımlamaktadır.

Bu tanıma ek olarak; Yenilmez ve Ata (2013) matematik okuryazarlığı, bireyin günlük yaşam bağlamında sayısal ve matematiksel verileri doğru biçimde anlayıp yorumlayabilmesi için gerekli bilişsel ve işlevsel yeterlikleri içeren bir kavram olarak ele alınmıştır.

Tanımlardan yola çıkarsak; bu temel becerilere tüm yaşamımız boyunca sahip olmamız ülkemize yararlı birer birey olmamız, ülke kalkınmasına destek verebilmemiz ve çağa ayak uydurabilmemiz açısından önem arz etmektedir. Yani belirli bir yaş seviyesine gelmiş her bireyin temel matematiksel becerilere sahip olup hayatını kolaylaştırması amacıyla matematik okuryazarlığı elde etmesi gerekmektedir. Zira, Millî Eğitim Bakanlığı'na (MEB, 2013) göre, öğrencilere günlük yaşamlarında ihtiyaç duyacakları temel matematiksel bilgi ve becerileri kazandırmak, matematik eğitiminin öncelikli hedeflerinden biri olarak kabul edilmektedir. Buna ek olarak, Matematik Öğretmenleri Ulusal Konseyi (NCTM) tarafından da matematik okuryazarlığı kavramı, ilk kez 1989 yılında yayımlanan eğitim vizyonu belgelerinde vurgulanmıştır (NCTM, 1989).

Bu bağlamda günümüzde gerek ortaöğretime gerek yükseköğretime gerekse de kamuya personel alımlarında en faydalı ve donanımlı bireyi seçebilmek adına sınavlarda matematik okuryazarlığını ölçen matematik testleri bulunmaktadır. Bu testlerdeki esas amaç bireyin sahip olması gereken matematik okuryazarlık seviyesine ulaşıp ulaşmadığını yordamaktır. Bunun için ise farklı yaşlarda farklı düzeylerde olması gereken bu matematik okuryazarlık seviyesine göre uzmanlar tarafından yazılan sorular muhattaplarına sınavlar aracılığı ile iletilir. Bu soruların matematik dersi öğrenme alanlarına göre dağılımı, zorluk seviyeleri, soruların kapsamlarının genişliği ve darlığı, soru sayıları gibi özellikleri yukarıda da bahsettiğimiz gibi içinde bulunulan çağın bireylerinden beklentilerine yönelik olarak ortaya çıkmaktadır.

Gelişen ve değişen dünya tanımı ile bireylerden beklenen bu temel matematik okuryazarlığının ve becerilerinin çeşitlenmesi ve bunların merkezi sınavlara yansıması olarak soruların gerek konu gerek öğrenme alanı gerekse de sayı dağılımlarının değişmiş olması sayıltılarımız arasındadır. Varsayımsal çerçeve doğrultusunda bu çalışmanın temel amacı, ALES matematik sorularının yıllar içerisindeki çeşitliliğini, öğrenme alanları ve konu dağılımı açısından nasıl bir değişim gösterdiğini analiz ederek bütüncül bir tablo ortaya koymaktır. Elde edilen bulguların, sınavla ilişkili paydaşlara sunularak, bireylerin kendilerini hangi alanlarda geliştirmeleri gerektiğine dair yol haritası oluşturmalarına katkı sağlaması hedeflenmektedir.

2.1.1 Öğrenme Alanları

Öğrenme alanları yani temalar; ders içerisinde öğrencilere kazandırılması hedeflenen; değerler, beceriler ve kavramlardır (Çoban ve Akşit, 2018). Diğer bir deyişle; birbiriyle benzer ve ilişkili olan birden fazla beceri, ünite ve değerin; bir araya gelip toplanıp organize olarak oluşturduğu bilgi bütününe öğrenme alanı denir.

Tablo 2.1'den anlaşılacağı üzere matematik dersi ise kendi arasında 5 öğrenme alanına ayrılmaktadır. Bunlar; sayılar ve işlemler öğrenme alanı, cebir öğrenme alanı, geometri ve ölçme öğrenme alanı, veri işleme öğrenme alanı ve son olarak olasılık öğrenme alanı olmaktadır.

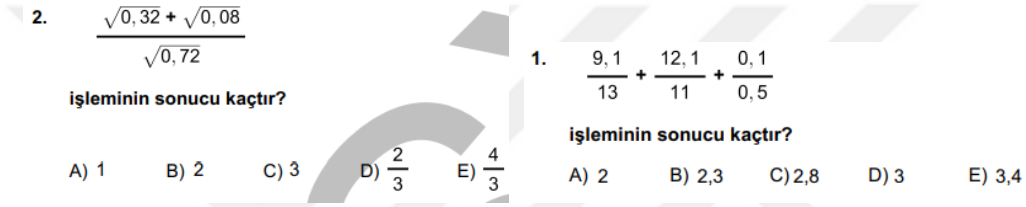
Tablo 2.1 Ortaokul sınıf seviyeleri ve öğrenme alanları (MEB, 2018)

Ortaokul Sınıf Seviyeleri ile Öğrenme Alanları	**5**	**6**	**7**	**8**
1. Sayılar ve İşlemler	X	X	X	X
2. Cebir		X	X	X
3. Geometri ve Ölçme	X	X	X	X
4. Veri İşleme	X	X	X	X
5. Olasılık				X

Ortaokul seviyelerinde sayılar ve işlemler öğrenme alanı, geometri ve ölçme öğrenme alanı ve veri işleme öğrenme alanları tüm sınıflarda bulunurken, cebir

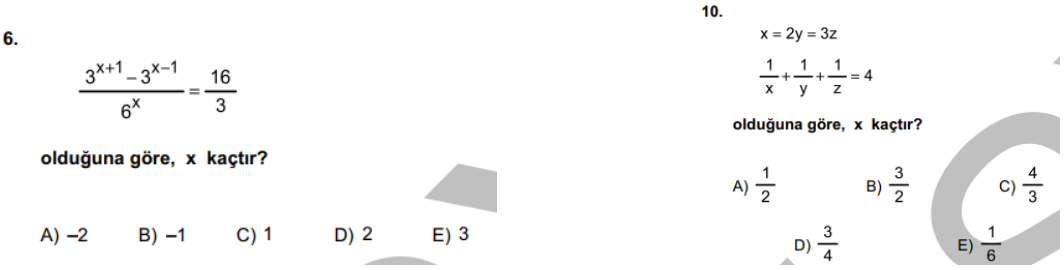
öğrenme alanı 6. sınıftan itibaren başlamaktadır. Olasılık öğrenme alanı ise sadece 8. sınıf müfredatında yer almaktadır.

Sayılar ve işlemler öğrenme alanında ortaokul düzeyinde öğrencilerden beklenen; doğal sayılar ve dört işlem kavramlarını anlamlandırmaları, Işık ve Kar (2011)'ın çalışmasında belirttiği gibi sayıları sağlam bir temelde kavrayabilmeleri ve dört işlem becerilerine katkı sağlamaları esas amaçtır. İncelenen ALES matematik soruları arasından sayılar ve işlemler öğrenme alanına dahil edilen örneklere Şekil 2.1'de yer verilmiştir. Örneklerin tümü ÖSYM resmi sayfasından birebir olarak alınmıştır.



Şekil 2.1 2014 ALES matematik sayılar ve işlemler öğrenme alanı soru örnekleri

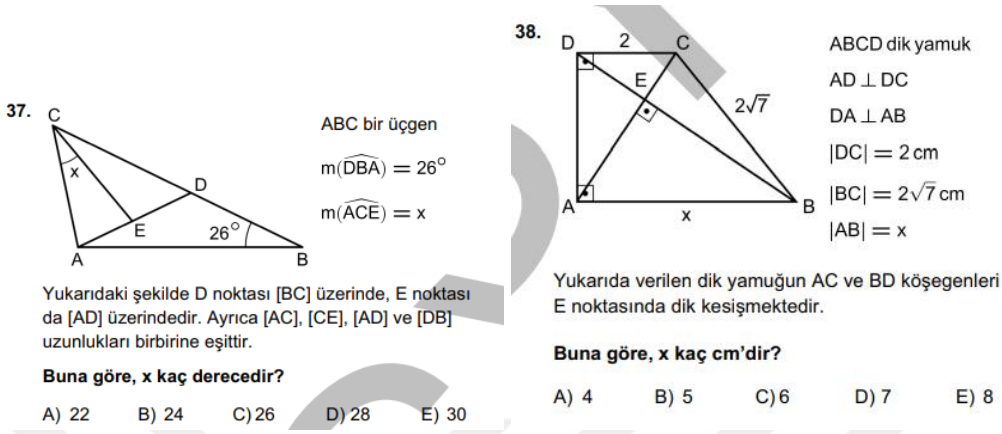
Cebir öğrenme alanında ortaokul düzeyinde öğrencilerden; örüntü kurallarının genellenmesi, harflerle ifade edilmesi, eşitlik, denklem, eşitsizlikler ve özdeşlikler kavramlarına hakim olmaları beklenmektedir. İncelenen ALES matematik soruları arasından cebir öğrenme alanına dahil edilen örneklere Şekil 2.2'de yer verilmiştir.



Şekil 2.2 2014 ALES matematik cebir öğrenme alanı soru örnekleri

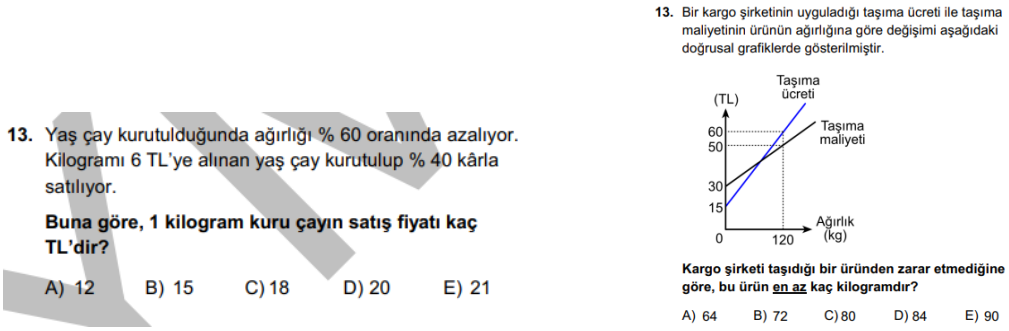
Geometri ve ölçme öğrenme alanında ortaokul düzeyinde öğrencilerden; artan sınıf ve zorluk seviyesine göre; temel geometrik kavramlara hakim olma, çokgenleri tanıma ve özelliklerini anlama, uzunluk, çevre, alan, hacim hesaplama, prizmalarını tanıma, açı ve açının temel kavramlarına hakim olmaları beklenmektedir. İncelenen

ALES matematik soruları arasından geometri ve ölçme öğrenme alanına dahil edilen örneklere Şekil 2.3'te yer verilmiştir.



Şekil 2.3 2015 ALES matematik geometri ve ölçme öğrenme alanı soru örnekleri

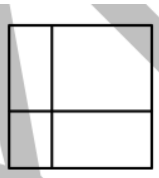
Veri işleme öğrenme alanında ortaokul düzeyinde öğrencilerden; veri toplama, uygun gösterimi seçip gösterme, yorumlama ve temel veri işleme kavramlarına hakim olmaları beklenmektedir. İncelenen ALES matematik soruları arasından veri işleme öğrenme alanına dahil edilen örneklere Şekil 2.4'te yer verilmiştir.



Şekil 2.4 2015 ALES matematik veri işleme öğrenme alanı soru örnekleri

Son olarak olasılık öğrenme alanında ortaokul düzeyinde; olayın olası durumlarını belirleme ve inceleyip hesaplama yapabilmeleri beklenmektedir. İncelenen ALES matematik soruları arasından olasılık öğrenme alanına dahil edilen örneklere Şekil 2.5'te yer verilmiştir.

18.



Yukarıdaki kare dört farklı dikdörtgene ayrılmıştır. Bu dikdörtgenlerin her biri kırmızı, beyaz ve mavi renklerden biriyle aşağıdaki kurallara göre boyanarak desenler elde edilecektir.

- Her desende renklerin üçü de kullanılacaktır.
- Bir kenarları ortak olan dikdörtgenler farklı renkte olacaktır.

Buna göre, kaç farklı desen elde edilebilir?

A) 9 B) 10 C) 12 D) 14 E) 15

19. Alper 3 numaralı topu çektiğine göre, Alper'in oyunu kazanma olasılığı kaçtır?

A) $\frac{1}{7}$ B) $\frac{2}{7}$ C) $\frac{3}{7}$ D) $\frac{3}{14}$ E) $\frac{5}{14}$

Şekil 2.5 2016 ALES matematik olasılık öğrenme alanı soru örnekleri

Ortaöğretim düzeyinde matematik öğrenme alanları incelendiğinde; bu alanların Sayılar ve Cebir, Geometri ile Veri, Sayma ve Olasılık olmak üzere üç temel başlık altında toplandığı görülmektedir. Bu öğrenme alanlarına ait konular detaylı olarak incelendiğinde ise, ortaokul düzeyinde ele alınan kazanımların daha kapsamlı ve genişletilmiş biçimlerinin yer aldığı dikkat çekmektedir.

Sayılar ve cebir öğrenme alanında; mantık, kümeler, denklemler ve eşitsizlikler, fonksiyonlar, polinomlar, ikinci dereceden denklemler, fonksiyonlarda uygulamalar, denklem ve eşitsizlik sistemleri, üstel ve logaritmik fonksiyonlar, diziler, türev ve integral konularının dahil olduğu görülmüştür. Bu bağlamda incelenen ALES matematik soruları arasında sayılar ve cebir öğrenme alanına da dahil olan soruların da bulunduğu saptanmıştır. İncelenen ALES matematik soruları arasından sayılar ve cebir öğrenme alanına dahil olan örneklere Şekil 2.6'da yer verilmiştir.

9. f(x, y) fonksiyonu

$$f(x,y) = \frac{1}{x} - \frac{x}{2y}$$

biçiminde tanımlanıyor.

Buna göre,

$f(a,2) = f(4,a)$

eşitliğini sağlayan a gerçel sayılarının toplamı kaçtır?

A) −1 B) −2 C) −3 D) −4 E) −5

8. $A \subseteq \{a,b,c,d,e\}$

olmak üzere,

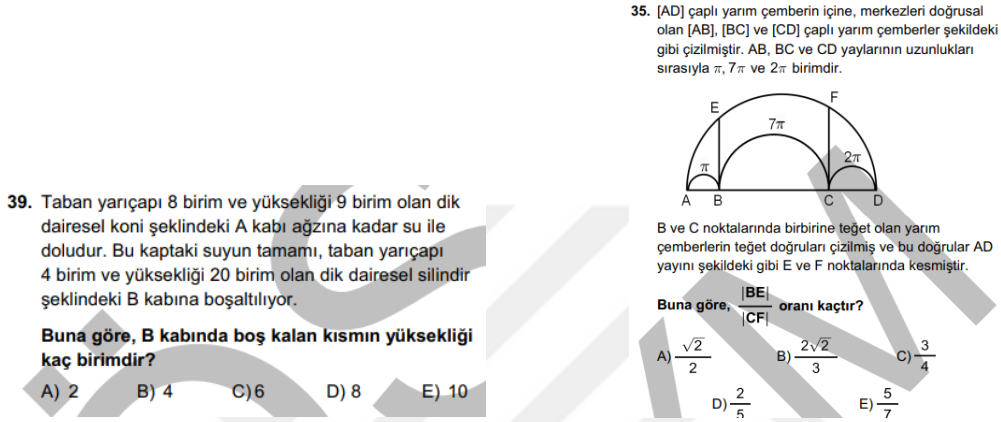
$A \cap \{a,b,c\}$

kümesinin eleman sayısı 1 olacak biçimde kaç farklı A kümesi vardır?

A) 10 B) 11 C) 12 D) 13 E) 14

Şekil 2.6 2016 ALES matematik sayılar ve cebir öğrenme alanı soru örnekleri

Ortaöğretim düzeyinde yer alan diğer bir öğrenme alanı ise geometri olarak tanımlanmaktadır. Bu öğrenme alanı kapsamında yer alan konular incelendiğinde; üçgenler konusu, dörtgenler ve çokgenler konusu, uzay geometrisi konusu, trigonometri konusu, analitik geometri konusu, çember ve daire konusu ve ölçme gibi başlıkların yer aldığı görülmektedir. İncelenen ALES matematik soruları arasından geometri öğrenme alanına dahil edilen örneklere Şekil 2.7'de yer verilmiştir.



39. Taban yarıçapı 8 birim ve yüksekliği 9 birim olan dik dairesel koni şeklindeki A kabı ağzına kadar su ile doludur. Bu kaptaki suyun tamamı, taban yarıçapı 4 birim ve yüksekliği 20 birim olan dik dairesel silindir şeklindeki B kabına boşaltılıyor.

Buna göre, B kabında boş kalan kısmın yüksekliği kaç birimdir?

A) 2 B) 4 C) 6 D) 8 E) 10

35. [AD] çaplı yarım çemberin içine, merkezleri doğrusal olan [AB], [BC] ve [CD] çaplı yarım çemberler şekildeki gibi çizilmiştir. AB, BC ve CD yaylarının uzunlukları sırasıyla $\pi, 7\pi$ ve 2π birimdir.

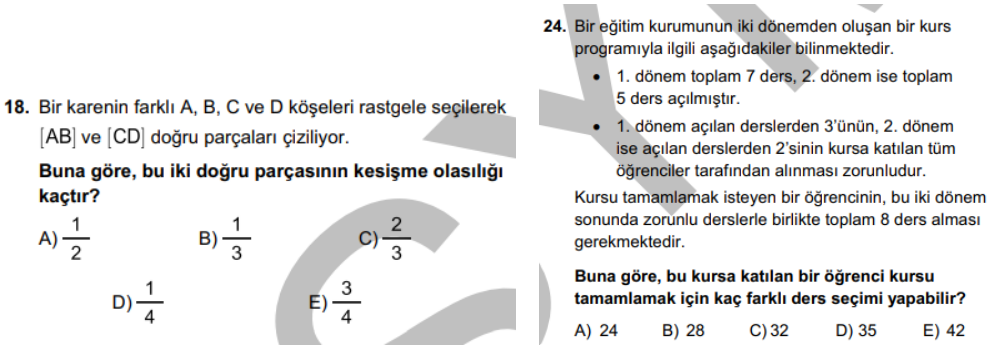
B ve C noktalarında birbirine teğet olan yarım çemberlerin teğet doğruları çizilmiş ve bu doğrular AD yayını şekildeki gibi E ve F noktalarında kesmiştir.

Buna göre, $\frac{|BE|}{|CF|}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ B) $\frac{2\sqrt{2}}{3}$ C) $\frac{3}{4}$ D) $\frac{2}{5}$ E) $\frac{5}{7}$

Şekil 2.7 2017 ALES matematik geometri öğrenme alanı soru örnekleri

Ortaöğretim düzeyindeki son öğrenme alanı olarak veri sayma ve olasılık öne çıkmaktadır. Bu öğrenme alanına dahil olan konular; veri analizi (merkezi eğilim ve dağılım ölçüleri), sayma teknikleri (sıralama ve seçim) ile olasılık kavramları (koşullu olasılık, deneysel ve teorik olasılık ile basit olayların olasılıkları) olarak sınıflandırılmaktadır. İncelenen ALES matematik soruları içerisinden veri sayma ve olasılık alanına ilişkin örnekler Şekil 2.8'de sunulmuştur.



18. Bir karenin farklı A, B, C ve D köşeleri rastgele seçilerek [AB] ve [CD] doğru parçaları çiziliyor.

Buna göre, bu iki doğru parçasının kesişme olasılığı kaçtır?

A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{2}{3}$ D) $\frac{1}{4}$ E) $\frac{3}{4}$

24. Bir eğitim kurumunun iki dönemden oluşan bir kurs programıyla ilgili aşağıdakiler bilinmektedir.

- 1. dönem toplam 7 ders, 2. dönem ise toplam 5 ders açılmıştır.
- 1. dönem açılan derslerden 3'ünün, 2. dönem ise açılan derslerden 2'sinin kursa katılan tüm öğrenciler tarafından alınması zorunludur.

Kursu tamamlamak isteyen bir öğrencinin, bu iki dönem sonunda zorunlu derslerle birlikte toplam 8 ders alması gerekmektedir.

Buna göre, bu kursa katılan bir öğrenci kursu tamamlamak için kaç farklı ders seçimi yapabilir?

A) 24 B) 28 C) 32 D) 35 E) 42

Şekil 2.8 2017 ALES matematik veri sayma ve olasılık öğrenme alanı soru örnekleri

Bir üst eğitim kurumuna geçerken ÖSYM tarafından hazırlanan merkezi sınavlarda ve kamuya personel alımları sınavlarındaki matematik testlerinde yer alan sorular gerekli oranlarda sayılara bölünerek bu öğrenme alanlarının hepsini kapsayacak şekilde sorulur. Zira, Millî Eğitim Bakanlığı'nın (MEB, 2018) da belirttiği üzere, matematik programları açısından değerlendirildiğinde, bu sınavlarda sorulan soruların tüm öğrenme alanları göz önünde bulundurularak hazırlandığı anlaşılmaktadır (MEB, 2018). Bu kapsamda, araştırmada 2014-2022 yılları arasında uygulanan ALES sınavlarındaki matematik sorularının öğrenme alanları bazında dağılımları detaylı şekilde analiz edilerek, söz konusu dönemde meydana gelen değişimlerin yönü ve kapsamı incelenecektir.

2.1.2 Eğitimde Kullanılan Bilişsel Alan Taksonomileri

Taksonomi; nesnelerin basitten karmaşığa olacak şekilde sınıflandırılması anlamına gelmektedir. Birgin (2016) benzer şekilde taksonomi kavramını; nesnelerin basitten karmaşığa ön koşul ilkesini göz önünde tutarak, birikimli olacak şekilde kademeli olarak sınıflandırılması şeklinde tanımlamıştır. Sönmez (2004) ise; istendik davranış ve kazanımların; kolaydan zora, somuttan soyuta ön koşullu olarak sınıflandırılması anlamına geldiği görüşünü savunmaktadır.

Arı (2013) tarafından kaleme alınan çalışma sonucunda bilişsel alan taksonomileri Tablo 2.2'de yer alan bilgiler ile ifade edilmiştir.

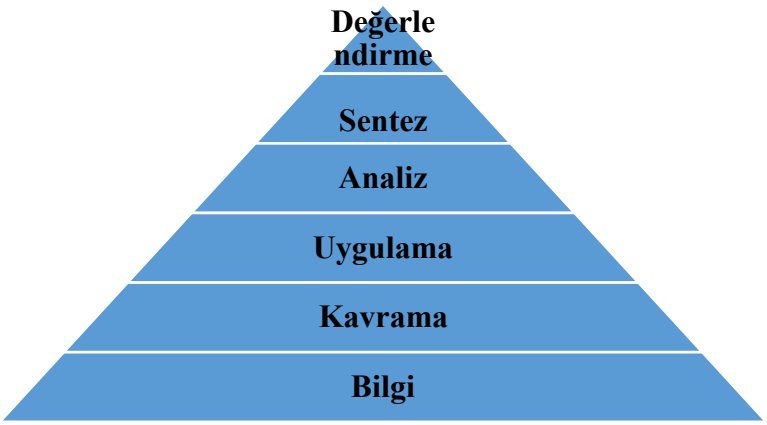
Tablo 2.2 Bilişsel alan taksonomileri

TAKSONOMİ ADI	OLUŞTURAN(LAR)	YIL
Bloom Taksonomisi	Bloom ve arkadaşları	1956
Solo Taksonomisi	Biggs ve Collis	1982
Anderson Taksonomisi	Anderson ve arkadaşları	2000
Fink Taksonomisi	Fink	2003
Dettmer Taksonomisi	Dettmer	2006

Yukarıda yer alan Tablo 2.2'den hareketle; bireylerden ulaşılması ve öğrenilmesi beklenen hedefleri aşamalı olarak sınıflandırmak amacıyla bilişsel alanda tasarlanan bu taksonomiler detaylı olarak açıklanmıştır.

2.1.2.1 Bloom Taksonomisi ve Yenilenmiş Bloom Takonomisi

Bloom Taksonomisi, 1956'da S. Bloom tarafından tasarlanıp sunulmuştur. Bu taksonomi, aşamalı ve ardışık şekilde ilerleyen altı basamaktan oluşmaktadır. Bu basamaklar sırasıyla; bilme basamağı, kavrama basamağı, uygulama basamağı, analiz basamağı, sentez basamağı ve değerlendirme basamağı olarak adlandırılmıştır. Bilişsel alan basamakları içinde bilme basamağı, kavrama basamağı ve uygulama basamağı temel beceriler olarak sınıflandırılırken; analiz basamağı, sentez basamağı ve değerlendirme basamağı ise üst düzey beceriler kapsamında değerlendirilmiştir (Birgin, 2016). Bunun yanı sıra taksonominin yapısında bulunan ön koşul olma şartı gereğince alt basamak tamamlanmadan üst basamağa geçiş yapılamamaktadır. Doğanay ve Sarı (2021)'da; taksonominin merdiven basamaklarına benzer şekilde sıralandığını ve bu sayede her bir basamağın kendinden önceki alt basamakaların da özelliklerini kapsadığını bu benzetme ile gözler önüne sermiştir. Şekil 2.9'da bahsedilen bu özellik somutlanmıştır.



Şekil 2.9 Bloom Taksonomisi (Doğanay ve Sarı, 2021)

Bloom Taksonomisi'nin altı basamağı ve bu basamakları tanımlayan ifadeler, Linn ve Gronlund (1995: 534) tarafından Tablo 2.3'teki gibi belirtilmiştir.

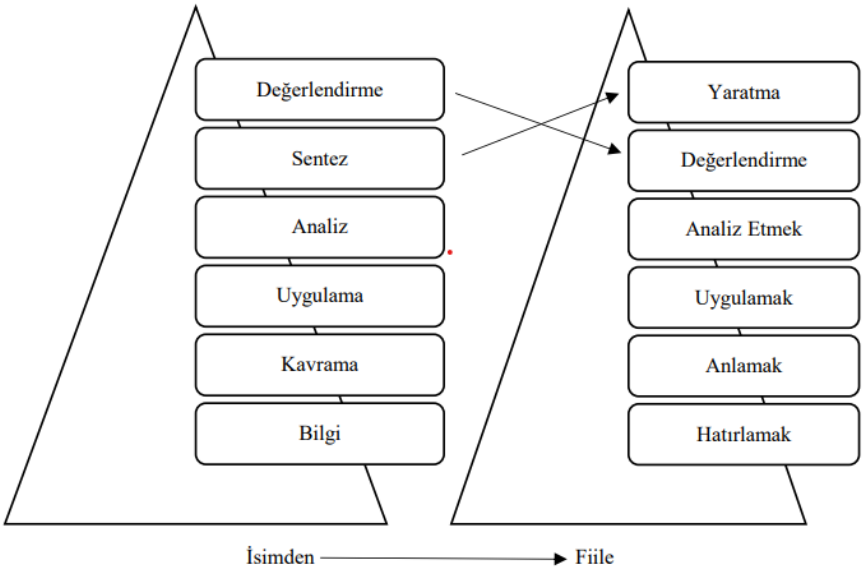
Tablo 2.3 Bilişsel alan basamakları ve niteleyen anahtar kelimeler (Linn ve Grounlund, 1995:534)

Bilişsel Alan Basamakları	**Öğrenme Çıktılarının Tanımlanmasında Kullanılan Anahtar Kelimeler**
Bilgi seviyesindeki hedefler, öğrencinin bilgileri hatırlamasını gerektirir. Bu düzeydeki hedefler, öğrencilerin problem çözme stratejileri, terminoloji ve gerekçelerle ilgili bilgileri tanımasını ve hatırlamasını amaçlar.	Tanımlar, Listeler, Eşleştirir, Geri çağırır, Adlandırır, Seçer…
Kavrama: Kavrama seviyesindeki hedefler, öğrencinin anlama düzeyine ulaşmasını gerektirir. Bu hedefler, öğrencinin iletişim biçimlerini değiştirmesini, okuduklarını kendi ifadeleriyle yeniden ifade etmesini, iletişim parçaları arasındaki bağlantı ve ilişkileri görmesini ya da elde edilen bilgilerden sonuçlar çıkarabilmesini kapsar.	Dönüştürür, Savunur, Farklı ifade eder, Ayırt eder, Açıklar, Tahmin eder, Geneller, Sonuç çıkarır…
Uygulama: Uygulama seviyesindeki hedefler, öğrencinin daha önce öğrenmiş olduğu bilgileri aktif olarak kullanmasını gerektirir. Uygulama, kavramadan farklı olarak, konuyla ilgili verilen problemlerin doğrudan uygulama yapmayı zorunlu kılmasıdır. Bu nedenle, öğrenci problemi çözerken ne soruya ne de konuya güvenerek hareket edemez; hangi bilgiyi nasıl kullanacağını belirlemek zorundadır.	Transfer eder, Geliştirir, Hesaplar, Hazırlar, Organize eder, Kullanır, Çözer, İlişkilendirir, Uygular, Çalıştırır, Değiştirir, Üretir
Analiz: Analiz seviyesindeki hedefler, bir bütünün anlaşılması için neden-sonuç ilişkileri kurarak onu parçalara ve öğelere ayırmayı gerektirir. Bu süreç, bölümlerin açıklanmasını, bölümler arasındaki ilişkilerin analiz edilmesini ve bütünsel ilkelerin tanımlanmasını içerir.	Parçalarına böler, Destekler, Analiz eder, Delil toplar, Ayırır, Sonuca varır…
Sentez: Sentez seviyesindeki hedefler, gözlem ve deneyimler sonucu elde edilen bilgilerin bir araya getirilerek yeni ve bütünsel bir yapının oluşturulmasını gerektirir.	Önerir, Birleştirir, Geliştirir, Organize eder, Düzenler, İlişkilendirir…

Tablo 2.3 Bilişsel alan basamakları ve niteleyen anahtar kelimeler (Linn ve Grounlund, 1995:534) (devamı)

Değerlendirme: Değerlendirme seviyesindeki hedefler, bilginin belirlenen amaç doğrultusunda eleştirel bir biçimde yargılanmasını gerektirir. Değerlendirme, bilişsel alandaki öğrenme çıktılarının en üst seviyesini temsil eder.	Karşılaştırma yapar, sonuç çıkarır, gerekçelendirir, öngörüde bulunur, değerlendirme yapar, ölçüm gerçekleştirir.…

Zamanla Bloom taksonomisine gelen eleştiriler dolayısı ile; Bloom taksonomisinde bazı revizelere gidilerek Lorin W. Anderson tarafından 2000 yılında Yenilenmiş Bloom Taksonomisi tasarlanıp sunulmuştur. Bu taksonomi; hatırlama basamağı, anlama basamağı, uygulama basamağı, analiz etme basamağı, değerlendirme basamağı ve son olarak yaratma basamağı olmak üzere yine 6 basamaktan oluşmaktadır. Yenilenmiş Bloom Taksonomisi ve Bloom taksonomisi arasındaki benzerlik ve farklılıkları görseller yardımıyla somutlaştırıp ortaya çıkarmak amacıyla Arı (2011) ve Tutkun (2012) tarafından da desteklenen çalışmalar Şekil 2.10'da yer almaktadır.



Şekil 2.10 Bloom Taksonomi ve Yenilenmiş Bloom Taksonomi basamaklarının karşılaştırılması (Arı, 2011; Tutkun,2012)

Yenilenmiş Bloom Taksonomisinin basamaklarını daha detaylı olarak inceleyen Arı (2013); basamakları Tablo 2.4'te verildiği gibi göstermiştir.

Tablo 2.4 Revize Bloom Taksonomisi kapsamındaki bilişsel süreçler (Arı, 2013)

Basamaklar	Özellikler	Beceriler
Hatırlamak	İlgili bilginin uzun süreli bellekten geri çağrılması, hatırlama olarak tanımlanır.	Bilgiyi geri çağırır, kavramları tanımlar, maddeler hâlinde sıralar, verileri tablo hâline getirir, uygun bağlamda kullanır, bilgileri çizelge ile sunar.
Anlamak	Sözlü, yazılı veya görsel yollarla iletilen öğretici içeriklerden anlam çıkarma ve bu içeriklerde yer alan düşünce ve kavramları açıklayabilme sürecidir.	Bilgiyi özetler, tanımlar, açıklayıp yorumlar, örneklerle destekler, tahmin yürütür, bilinç geliştirir, bilgiyi sınıflandırır, başka bir biçime çevirir, yeniden şekillendirir ve rapor hâline getirir.
Uygulamak	Bir yöntemi belirli bir durumda kullanmak veya uygulamak, bilgiyi yeni bir bağlamda kullanmak anlamına gelir.	Seç, sınıflandır, kullan, deneyini yap, taslak oluştur, yapılandır, kur, tecrübe et.
Analiz Etmek	Materyali bileşenlerine veya parçalara ayırma ve bu parçalar arasındaki farkları belirleme sürecidir.	Karşılaştır, düzenle, tezat oluştur, eleştir, sorgula, test et, elde et.
Değerlendirmek	Bir duruşu veya kararı, belirlenen kriterler veya standartlar doğrultusunda değerlendirmek ve yargıya varmaktır.	Değer biç, savun, sonuca var, seç, destekle, harekete geç, görüş bildir.
Yaratmak	Parçaların birleştirilerek yeni bir ürün veya fikir oluşturulmasını içerir. Bu süreç, özgün bir ürün ortaya koymak amacıyla bileşenlerin bir araya getirilmesini kapsar.	Planla, bir araya topla, birleştir, inşa et, yarat, üret, Tasarla, oluştur, geliştir.

2.1.2.2 SOLO (Structure of Observed Learning Outcomes) Taksonomisi

Gözlenebilir öğrenme çıktıları yapısı olarak ifade edilen SOLO taksonomisi Biggs ve Collis (1982) tarafından; ilköğretimden üniversiteye kadar farklı kademelerdeki öğrencilerin ölçme sorularına verdikleri cevapların düzeylerini ortaya çıkarmak,

yorumlama ve değerlendirme amaçlarına yönelik olarak tasarlanmıştır (Pegg ve Tall, 2005). Basitten karmaşığa yani en düşük seviyeden en yüksek seviyeye doğru hiyerarşik olarak sıralanan basamakları; yapı öncesi basamağı, tek yönlü yapı basamağı, çok yönlü yapı basamağı, ilişkilendirilmiş yapı basamağı ve soyutlanmış yapı basamağı olmak üzere beş seviyeye ayrılmıştır (Biggs ve Collis, 1991; Biggs, 2003).

Tablo 2.5'te Çetin ve İlhan (2016) ve Erbaş (2021)'dan alıntılanan detaylı SOLO taksonomisi tablosu yer almaktadır.

Tablo 2.5 SOLO Taksonomisinin seviyeleri ile seviyelerine ait özellik ve gösterge fiilleri (Çetin ve İlhan, 2016 ve Erbaş, 2021)

	Yapı Öncesi	**Tek Yönlü**	**Çok Yönlü**	**İlişkisel Yapı**	**Somutlanmış yapı**
Özellik	Konuya ilişkin öğrenilen bilgiler yanlış olabilir veya konu hakkında herhangi bir öğrenme gerçekleşmemiştir.	Çalışılan konu yalnızca tek bir yönüyle ele alınmaktadır	Çalışılan konunun iki veya daha fazla yönü anlaşılmış olmakla birlikte, bu parçalar arasında ilişki kurulmamaktadır.	Üzerinde çalışılan konunun farklı yönleri birbirleriyle ilişkilendirilerek, tutarlı ve bütünsel bir yapı oluşturulur.	Mevcut bilgilerin ötesinde akıl yürütme yapılarak genellemelere ulaşılabilir ve bu bilgiler farklı bir alana aktarılabilir.
Gösterge Fiilleri	Verileri tekrar etme Bilmiyorum cevabı Cevapsız kalma	Açıkla-ma Tanımla-ma Sırala-ma Sayma	Birleştirme Sınıflandır-ma Numaralandırma Listeleme	Analiz etme Karşılaştırma Birleştirme İlişkilendirme	Kuram oluşturma Genelleme yapma Tahmin etme Hipotez kurma

Tablo 2.5 incelendiğinde; yapı öncesi evresi taksonominin ilk ve en alt seviye basamağıdır. Bireylerin sorulara verdiği cevaplar değerlendirildiğinde; bu

basamakta soruyu anlamakta zorlandıkları ve hatalı yöntem kullandıkları ifade edilmiştir. Tek yönlü yapı olarak tanımlanan ikinci evrede, bireylerin sorulara verdikleri yanıtlar incelendiğinde; sorunun bilişsel düzeyde anlaşıldığı ve hatırlandığı, ancak yanıtların yalnızca sorunun tek bir yönüne odaklandığı belirlenmiştir. Taksonominin üçüncü seviyesi olan çok yönlü yapı evresinde ise; bireylerin sorulara verdiği cevaplar değerlendirildiğinde; sorunun tek değil birden fazla yönüne odaklanıp görülebildiği fakat bunlar arasında anlamlı bir bütünlük oluşturulamayıp sentezinin sağlanamadığı ortaya konulmuş, yani mecazen; öğrencinin tek bir evi görebilirken mahalleyi fark edemediği ifade edilmiştir. Bir sonraki seviye yani dördüncü seviye olan ilişkilendirilmiş yapı evresinde ise; bireylerin sorulara verdikleri cevaplar değerlendirildiğinde; soruların farklı yönlerini görüp bunlar arasında anlamlı bir ilişki kurup birleştirebildikleri ortaya konulmuştur. Bu bağlamda da bireyin artık kuram uygulayabilir ve analiz edebilir hale geldiği ifade edilmiştir. Taksonominin en son ve en ileri seviyesi olan soyutlanmış yapı evresinde ise bireylerin sorulara verdiği cevaplar değerlendirildiğinde; bireylerin öğrendiklerinin ötesinde yeni ve yaratıcı fikirler geliştirebildikleri, genelleme yapabildikleri ve hipotezler kurabildikleri görülmüştür (Arı, 2013).

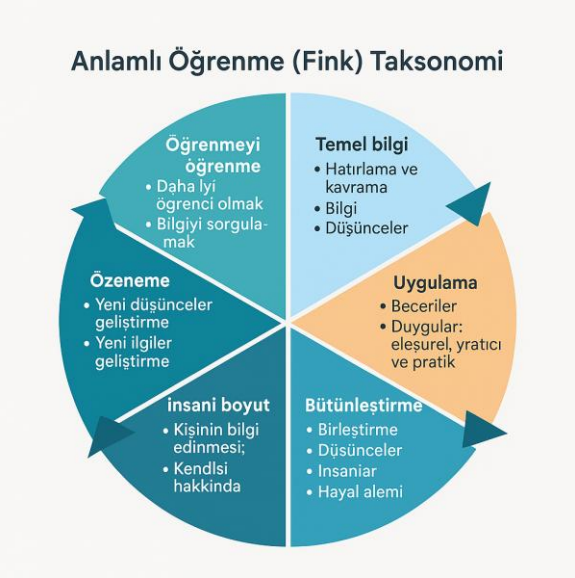
2.1.2.3 Fink Taksonomisi ve Fink'in Anlamlı Öğrenme Yaklaşımı

Arı (2013); birçok farklı ülkeden katılım gösteren akademisyenler ile yaptığı çalışma sonucunda; Bloom ve Yenilenmiş Bloom taksonomilerinin ünlendiği fakat Fink ve Dettmer taksonomilerinin bilinmediği sonucuna ulaşmıştır. Bu bağlamda, çalışmada literatürde sınırlı düzeyde yer alan Fink ve Dettmer taksonomilerine de değinilmiştir.

2003 yılında Fink tarafından ortaya atılan bu taksonomide; ana amaç anlamlı öğrenmeyi sağlamaktır. Yağan (2022); anlamlı öğrenmenin öğrencilere yaşam boyu kullanabilecekleri farkındalıkları kazandırıp, becerileri aktarması; onları bu becerilerle donatması ve günlük hayatlarında kullanmaları için hazır olmaları anlamına geldiğini, birkaç yıl sonra unutulacak bilgilerin anlamlı öğrenme olarak ifade edilemeyeceğini açıklamıştır. Bu bağlamda anlamlı öğrenmede; öğrenme sürecinde ilgilenme ve yüksek enerjinin önemine dikkat çekerken öğrenme sonucunda ise uzun süreli değişim ve değer kazanımına önem verildiğinin altını çizmiştir.

Bu taksonomi, hiyerarşik bir yapıya sahip olmayıp, bilişsel ve duyuşsal boyutlarıyla anlamlı öğrenmeyi vurgulamaktadır. Bloom taksonomisinden, özellikle duyuşsal alan açısından farklılaşmakta ve bu bağlamda daha kapsamlı bir yaklaşım sunmaktadır.

Fink taksonomisi; temel bilgi kategorisi, uygulama kategorisi, bütünleştirme kategorisi, insani boyut kategorisi, önem verme kategorisi ve öğrenmeyi öğrenme kategorisi olarak 6 farklı kategoriden oluşmaktadır. Aşağıda, Fink (2003) tarafından geliştirilen Fink Taksonomisi kategorileri Şekil 2.11'de sunulmuştur.



Şekil 2.11 Fink Taksonomisi (Fink, 2003)

Şekil 2.11 incelendiğinde; hiyerarşik olmayan bu 6 türün de birbirine etki ettiği yani ilişkili olduğu açıkça ifade edilmektedir. Bu bağlamda Fink (2003) bu türlerin her birinin yeteri oranda derse eklenmesi durumunda öğrenme hedeflerinin birbirini kuvvetlendireceğini ve anlamlı öğrenme ortamının sağlanacağını ifade etmiştir.

2.1.2.4 Dettmer Taksonomisi

Dettmer taksonomisi, 2006 yılında Dettmer tarafından ortaya atılmıştır. Sekiz ayrı fazdan bir diğer deyişle basamaktan ve bu fazların birbirine yakın olanların bir araya gelerek oluşturduğu üç ayrı aşamadan meydana gelmiştir. Bu aşamalar Temel öğrenim, uygulamalı öğrenim, üretimsel öğrenim olarak adlandırılmıştır. Bu aşamalardan ilki olan temel öğrenim; bilmek ve kavramak olmak üzere iki farklı fazdan, ikinci aşama olan uygulamalı öğretim uygulamak, analize etmek ve

değerlendirmek olmak üzere üç ayrı fazdan ve son olarak üçüncü aşama olan üretimsel öğretim aşaması ise sentezlemek, düşünmek ve yaratmak üzere üç ayrı fazdan oluşmaktadır.

Tablo 2.6 Dettmer Taksonomisinin seviyeleri (Arı, 2013)

Aşamalar	**Basamaklar**	**Karakteristiği** **(Belirleyicisi)**
Temel Öğrenim: Yakın öğrenim transferi	1 Bilmek 2 Kavramak	Gerçekçi Öğrenciler ne öğrenmeli? Edinme-Temel
Uygulamalı (Gelişimsel) Öğrenim: Uzak öğrenim transferi	3 Uygulamak 4 Analiz etmek 5 Değerlendirmek	Pragmatik Öğrenciler ne öğrenebilir? Faydalanma-Komplike (çeşitli, yapılması güç: karışık)
Üretimsel Öğrenim: Orijinal yapı/üretimli	6 Sentezlemek 7 Düşünmek 8 Yaratmak	İdealist Öğrenciler neyi arzulamalı? Yenileşim-Yeni

Arı (2013) tarafından oluşturulmuş olan Tablo 2.6'ya göz atıldığında ilk aşama olan temel öğrenimin karakteristiğinin gerçekçi olup, temel esas alınarak öğrencilerin ne öğrenmesi gerektiğine odaklanıldığından bahsedilmiştir. İkinci aşama olan uygulamalı öğrenimin karakteristiğinin pragmatik olup, faydacılığa odaklanıldığından ve öğrencilerin ne öğrenebilir durumda olduğu ele alınmıştır. Ve son olarak üçüncü adım olan üretimsel öğrenmenin karakteristiğinin idealist olup yeniliğe odaklanıldığından ve öğrencilerin neyi arzuladığının ele alındığından bahsedilmiştir.

Bu bağlamda Arı (2013)'nın da açıkladığı gibi ilk aşama (Temel Öğrenim) realist olup öğrencinin ne bildiğini sorar. Tüm öğrencilere zorunlu olan bu ilk aşamada birinci fazda öğrencinin bilgiyi aynen aktarması istenirken, ikinci fazda ise

öğrencinin bilgiyi yorumlayarak ifade etmesi beklenir. İkinci aşamada (Gelişimsel) muhteva önemli olup sürecin farklı yorumlara elverişli olduğu ifade edilmektedir. Bu bağlamda eğitimin olabildiğince farklılaştırılarak verilmesi ve her bir bireye hitap etmesi gerektiğinden ve bunun sonucunda da öğrenciler tarafından elde edilen bilginin bireye özgü olması gerektiğinden bahsedilmiştir. Bunun yanı sıra üçüncü fazında öğrenilen bilginin farklı durumlarda kullanılabilir olmasından, dördüncü fazda çözümleyip bütünü parçalara ayırdığından beşinci fazda ise; sonucun değerlendirilmesi gerektiğinden bahsedilmiştir. Son aşamada (Üretimsel) ise sürecin açık uçlu olup muhtevanın ise yerinde (uygun) olacağı ifade edilmiştir. Bu aşamada yer alan altıncı fazda yeni bir ürün ya da düşüncenin ortaya çıkarılması, yedinci fazda orijinal bir ürün tasarımı yapmayı ve son olarak sekizinci fazda ise; yapılan tasarımın gerçek hayata geçirilmesi gerektiğinden bahsedilmiştir.

2.1.2.5 MATH (Mathematical Assessment Task Hierarchy) Taksonomisi

Eğitimde ölçme ve değerlendirme süreçlerinde, istendik davranışlar ve kazanımlar; kolaydan zora, somuttan soyuta doğru sıralanan taksonomiler kullanılarak yapılandırılır. Bu taksonomilerden en sık kullanılan ve en çok başvurulan Bloom taksonomisidir (Baydar 2019). Lakin; geniş çaplı olarak hazırlanmış olan bu taksonomide spesifik alana özgü becerileri sınıflandırırken kimi sınırlılıklarla karşı karşıya kalınmıştır. Yapılan sınıflandırmaların yüzeysel ve bütüncül olduğu, detay belirtmediği ortaya çıkarılmıştır (Baydar 2019). Bu doğrultuda; Smith ve arkadaşları (1996) tarafından Bloom taksonomisi bazı revizelerden geçirilerek matematik alanına özgü olacak şekilde MATH (The Mathematical Task Hierarcy) taksonomisi ortaya çıkarılmıştır. Oluşturulan bu taksonomi ile matematik sınav sorularını hem kavramsal hem de daha geniş bir beceri çerçevesi bazında sınıflandırmışlardır. Bu sayede öğrencilerin öğrendikleri matematik bilgilerinin hangilerinin kalıcı ve derinlemesine hangilerinin yüzeysel ve geçici olduklarını kolayca tespit edilebilir hale getirmişlerdir. Sonuç olarak, öğretmenlerin matematik sınav sorularını taksonomiye uygun biçimde yapılandırmaları, öğrencilerin öğrenme düzeylerinin yüzeysel mi yoksa derinlemesine mi olduğunu ortaya koymakta; böylece öğrencilerin sahip oldukları matematiksel bilgi düzeyleri daha açık bir şekilde belirlenebilmektedir (Uğurel, Moralı ve Kesgin, 2012). Bu bağlamda da Smith ve arkadaşları (1996) geliştirdikleri bu taksonomi dahilinde

sınav sorularını hazırlayıp, öğrencilerin daha derin öğrenmeler sağlamasını hedef olarak belirlemişlerdir.

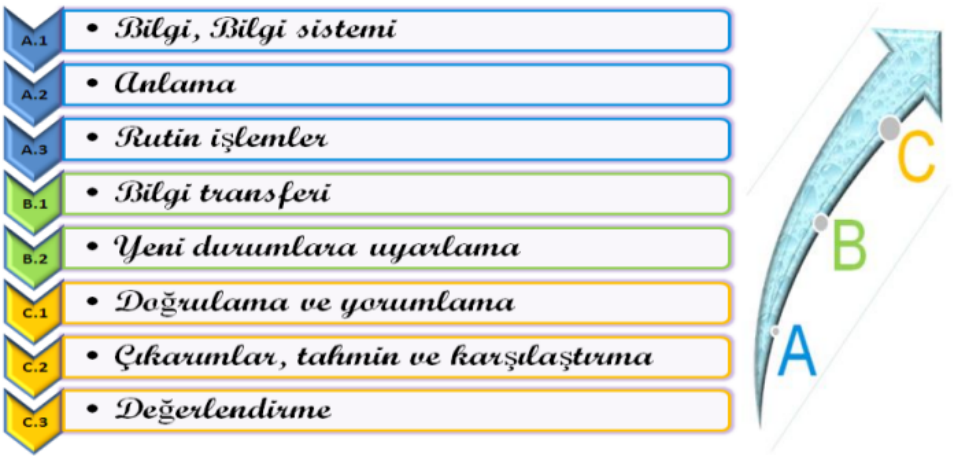
Derinlemesine öğrenim sağlamayı hedefleyen bu taksonomi sırası ile A grubu, B grubu ve C grubu şeklinde 3 grup ve grupların ayrıldığı 8 ayrı alt kategoriden meydana gelmektedir (Wood ve Smith 2002).

Tablo 2.7 MATH Taksonomisi grup ve kategorileri

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

Tablo 2.7'de gözüktüğü üzere; üç gruba ayrılan taksonomi toplamda sekiz alt kategoriye ayrılmaktadır. İlk grup olan A grubu daha temel zihinsel becerileri gerektiren; A1 kategorisi Bilgi ve Bilgi Sistemleri - A2 kategorisi Anlama ve A3 kategorisi Rutin İşlemlerin Kullanımı olmak üzere üç kategoriye ayrılmaktadır. A grubuna nazaran daha üst düzey zihinsel becerileri gerektiren ikinci grup olan B grubu; Bilgi Transferi ve Yeni Durumlara Uygulama olmak üzere iki alt kategoriye ayrılmaktadır. Son olarak üst düzey zihinsel becerileri gerektiren grup olan C grubu; C1 kategorisi Doğrulama ve Yorumlama, C2 kategorisi Çıkarımlar, Tahminler ve Karşılaştırmalar ve son olarak C3 kategorisi Değerlendirme olmak üzere üç ayrı kategoriye ayrılmaktadır (Uğurel ve ark., 2012).

Gruplar ve alt kategorilere ilişkin zihinsel beceri beklentileri incelendiğinde, Smith ve arkadaşları tarafından geliştirilen MATH taksonomisinin hiyerarşik bir yapıya sahip olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Şekil 2.12'de Uğurel ve ark. (2012) tarafından oluşturulmuş hiyerarşi başmaklarına yer verilmiştir.



Şekil 2.12 MATH Taksonomisi hiyerarşi basamakları (Uğurel ve ark, 2012)

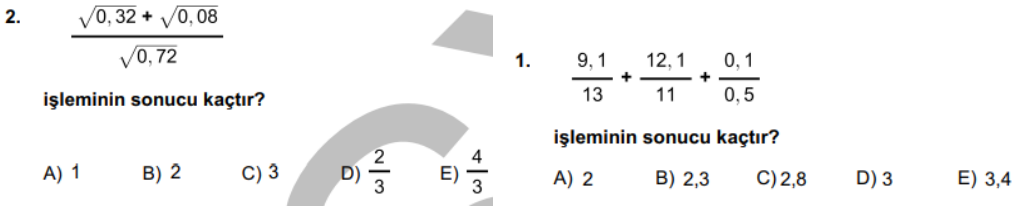
MATH taksonomisi gruplarının detaylı olarak gerektirdiği beceri düzeyleri ve incelenen ALES matematik sorularından gruplara dahil olma özelliği gösterenler örnek olacak şekilde aşağıda verilmiştir. Verilen tüm örnek soruları ÖSYM'nin resmi sitesinden birebir olarak alıntılanmıştır.

A GRUBU

A1- Bilgi ve Bilgi Sistemleri: Taksonominin ilk aşaması olan bilgi ve bilgi sistemleri aşaması; bilgiyi, formülü ya da verilen bir tanımı hatırlamayı gerektiren becerileri kapsamaktadır.

A2- Anlama / Kavrama: Matematik ile ilgili olan bir hedefin örneklerini ve karşıt örneklerini tanımayı ve herhangi bir formülde yer alan sembollerin önemini kavramayı gerektirmektedir.

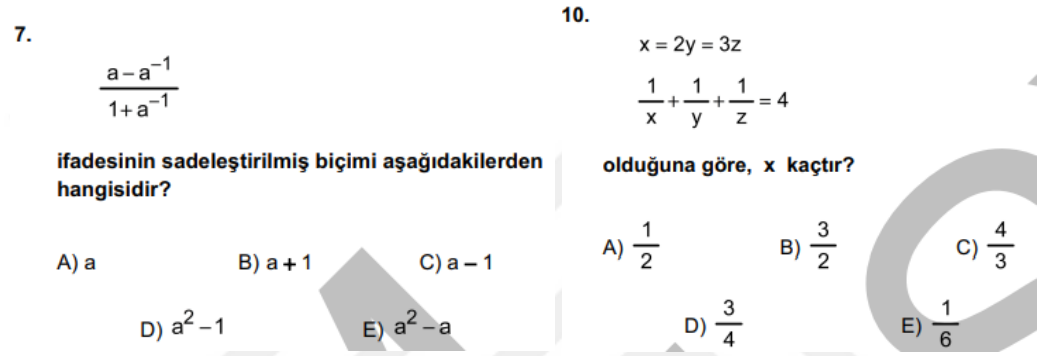
A3- Rutin İşlemlerin Kullanımı: Öğrencilerin ders sırasında sınıf ortamında çözdükleri örnek sorular ve alıştırmalar, rutin işlem becerilerini kullanmalarını gerektirmektedir. Şekil 2.13'te ALES matematikte yer alan A3 grubu sorulardan örnekler verilmiştir.



Şekil 2.13 2014 ALES matematik A3 grubu soru örnekleri

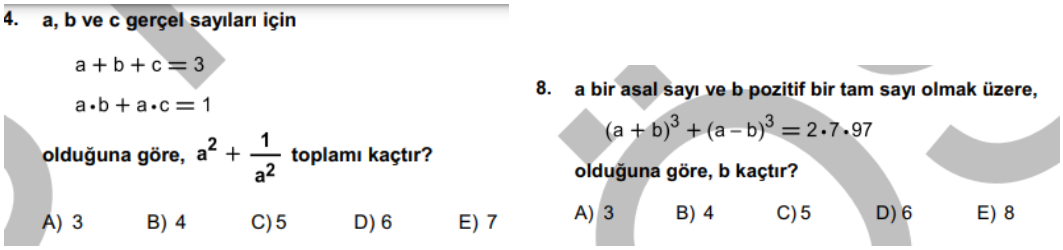
B GRUBU

B1- Bilgi Transferi: B grubunun ilk kategorisi olan bilgi transferi; elde edilen bilgiyi bir biçimden farklı bir biçime dönüştürme becerilerini gerektirmektedir. Diğer bir deyişe; sözel bilgiyi sayısala çevirme, sayısal bilgiyi sözele çevirme (harflerden sayısala, sayısaldan harflere) veyahut sayısal verileri grafiğe dökme gibi becerileri gerektirmektedir. Şekil 2.14'te ALES matematikte yer alan B1 grubu sorulardan örnekler verilmiştir.



Şekil 2.14 2014 ALES matematik B1 grubu soru örnekleri

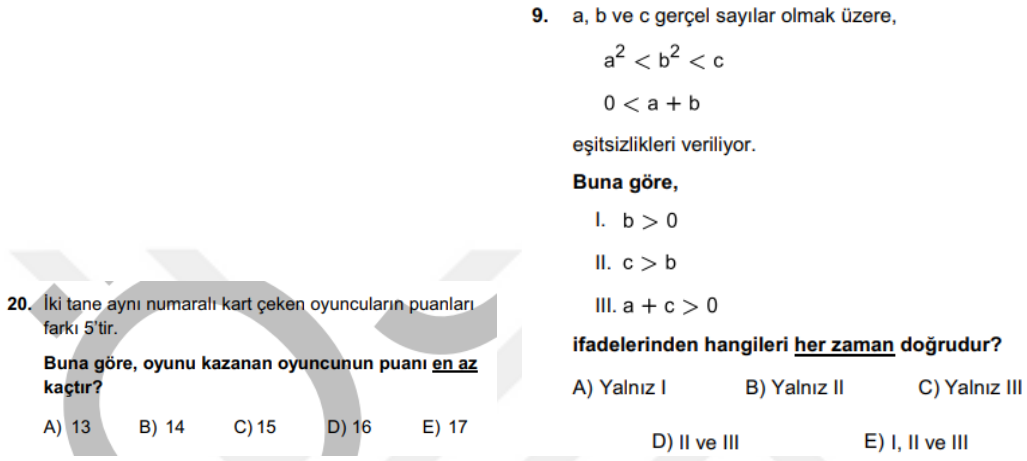
B2- Yeni Durumlara Uygulama – Uyarlama: Bilgileri ya da uyun yöntemleri karşı karşıya kalınan yeni durumlara uygulayabilme ve bu durumlarda hangi bilgiyi ve yöntemi seçebilme yeteneğini gerektirmektedir. Şekil 2.15'te ALES matematikte yer alan B2 grubu sorulardan örnekler verilmiştir.



Şekil 2.15 2015 ALES matematik B2 grubu soru örnekleri

C GRUBU

C1- Doğrulama ve Yorumlama: Son grup olan C grubunun ilk kategorisi Doğrulama ve Yorumlama kategorisinde; bir dizi işlem sonucuna ulaşılan sonucu veya verilmiş olan sonucu öğrencilerin bizzat kendileri tarafından yorumlanması ve doğrulanması becerisini gerektirmektedir. Şekil 2.16'da ALES matematikte yer alan C1 grubu sorulardan örnekler verilmiştir.



20. İki tane aynı numaralı kart çeken oyuncuların puanları farkı 5'tir.

Buna göre, oyunu kazanan oyuncunun puanı <u>en az</u> kaçtır?

A) 13 B) 14 C) 15 D) 16 E) 17

9. a, b ve c gerçel sayılar olmak üzere,

$a^2 < b^2 < c$

$0 < a + b$

eşitsizlikleri veriliyor.

Buna göre,

I. $b > 0$

II. $c > b$

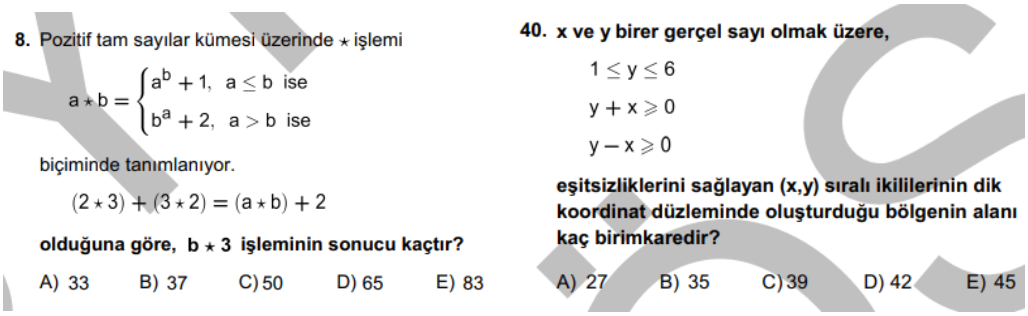
III. $a + c > 0$

ifadelerinden hangileri <u>her zaman</u> doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) II ve III E) I, II ve III

Şekil 2.16 2015 ALES matematik C1 grubu soru örnekleri

C2- Çıkarımlar, Varsayımlar (Tahminler) ve Karşılaştırma: Bir dizi işlem sonucunda ulaşılan veya hazır olarak verilen sonuçlar karşısında öğrencilerin belli tahminlerde bulunmaları, karşılaştırmalar yapmaları ve bunları doğrulayarak kanıtlama ve çıkarım yapma becerilerini gerektirmektedir. Şekil 2.17'de ALES matematikte yer alan C2 grubu sorulardan örnekler verilmiştir.



8. Pozitif tam sayılar kümesi üzerinde $\star$ işlemi

$$a \star b = \begin{cases} a^b + 1, & a \leq b \text{ ise} \\ b^a + 2, & a > b \text{ ise} \end{cases}$$

biçiminde tanımlanıyor.

$(2 \star 3) + (3 \star 2) = (a \star b) + 2$

olduğuna göre, $b \star 3$ işleminin sonucu kaçtır?

A) 33 B) 37 C) 50 D) 65 E) 83

40. x ve y birer gerçel sayı olmak üzere,

$1 \leq y \leq 6$

$y + x \geqslant 0$

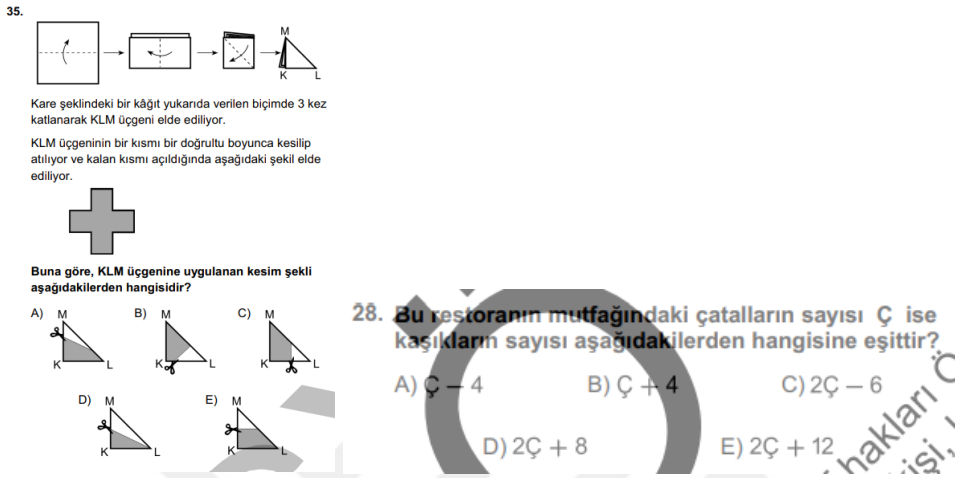
$y - x \geqslant 0$

eşitsizliklerini sağlayan (x,y) sıralı ikililerinin dik koordinat düzleminde oluşturduğu bölgenin alanı kaç birimkaredir?

A) 27 B) 35 C) 39 D) 42 E) 45

Şekil 2.17 2016 ALES matematik C2 grubu soru örnekleri

C3- Değerlendirme: Taksonominin son ve en üst düzey beceri gerektiren kategorisi olan değerlendirme kategorisinde; verilen kriterler dahilinde varılması gereken amaç için gerek materyallerin gerekse verilerin yargılanması ve değerlendirilmesi becerisini gerektirmektedir (D'Souza ve Wood, 2003). Şekil 2.18'de ALES matematikte yer alan C3 grubu sorulardan örnekler verilmiştir.



Şekil 2.18 ALES matematik C3 grubu soru örnekleri

MATH taksonomisi Bloom taksonomisinin matematik alanına özel hazırlanan hali yani bir diğer deyişle modifikasyonu olup bu yönden bakıldığında bazı benzerlikler ve farklılıklar barındırmaktadır. Tablo 2.8'de bu benzerliklere ve farklılıklara karşılaştırmalı olarak yer verilmiştir.

Tablo 2.8 Bloom Taksonomisi ve MATH Taksonomisi karşılaştıması

BLOOM TAKSONOMİSİ	MATH TAKSONOMİSİ
Bilgi	Bilgi ve Bilgi Sistemleri
Kavrama	Anlama

Tablo 2.8 Bloom Taksonomisi ve MATH Taksonomisi karşılaştıması (devamı)

Uygulama	Rutin İşlemlerin Kullanımı Bilgiyi Transfer Etme Yeni Durumlarda Kullanma ve Uygulama
Analiz	Doğrulama ve Yorumlama
Sentez	Çıkarım, Tahmin ve Karşılaştırma
Değerlendirme	Değerlendirme Yapma

Tablo 2.8 incelendiğinde; Bloom taksonomisi ve MATH taksonomisi arasındaki benzerlikler açıkça gözler önüne serilmektedir. İlgili tablo incelendiğinde, Bloom taksonomisinin altı basamağının her birine karşılık gelebilecek düzeyde yapı ve işlevsel benzerlik taşıyan basamakların MATH taksonomisinde de yer aldığı görülmektedir. Yapılan ayrıntılı incelemeler sonucunda, Bloom Taksonomisi'nde yer alan "Bilgi" düzeyinin, MATH taksonomisinde "Bilgi ve Bilgi Sistemleri" kategorisine karşılık geldiği belirlenmiştir. Bu basamakların gerektirdiği beceriler incelendiğinde, her iki taksonomide de genel bir öğrenme düzeyinin söz konusu olduğu; ancak MATH taksonomisinde yer alan öğrenmenin, matematik disiplinine özgü bir formül ya da bilginin hatırlanmasına yönelik bilişsel bir beceriyi gerektirdiği görülmektedir. İki taksonomi arasındaki farklılık incelendiğinde, Bloom taksonomisinin herhangi bir öğrenme durumuna yönelik genel bir çerçeve sunduğu, buna karşın MATH taksonomisinin yalnızca matematik disiplinine özgü durumları kapsadığı ve özellikle belirli bir formül ya da bilgiyi hatırlama becerisine odaklandığı görülmektedir (Aygün, Bulut ve İpek, 2016).

Bloom Taksonomisi'nin ikinci basamağı olan "Kavrama" basamağına MATH taksonomisinde karşılık olarak yine aynı isimle "Kavrama" basamağı denk düşmektedir. Yine bu basamakta da evvelki gibi ana temaların ve gereken becerilerin birebir aynı olup, MATH taksonomisinde yalnızca matematik alanı ile sınırlandırıldığı ifade edilebilir. Bu bağlamda Bloom taksonomisi bireyin kazandığı bilgi ve davranışları içselleştirerek kendine göre açıklamasını gerektirirken

(Ekşioğlu, 2021), MATH taksonomisinde ise matematik alanına özgü becerilerin bulunduğu ifade edilebilir (Aygün, Bulut ve İpek, 2016).

Bloom Taksonomisi'nin üçüncü basamağı olan Uygulama basamağına MATH taksonomisinde karşılık olarak üç farklı basamak denk gelmektedir. Söz konusu basamaklar; Rutin İşlemlerin Kullanımı basamağı, Bilgi Transferi basamağı ve son olarak Yeni Durumlara Uygulama basamağı şeklinde sıralanmaktadır. Bu basamakların gerektirdiği beceriler dikkatle incelendiğinde, MATH taksonomisinin söz konusu üç düzeyde matematik disiplinine özgü sayısal işlemleri gerçekleştirme yetisine odaklandığı; Bloom taksonomisinde ise benzer biçimde, öğrenilen bilginin uygulanmasına yönelik bir bilişsel düzeyin temsil edildiği görülmektedir.

Bloom taksonomisinin dördüncü basamağı olan "Analiz" basamağına karşılık olarak; "Doğrulama ve Yorumlama" basamağı gelmektedir. Bu basamakta Bloom taksonomisi verilen bir bütünü ayrıştırma ve parçalama becerilerini gerektirirken (Saracaloğlu, 2019); MATH taksonomisi ise matematiksel kavramlar ve içerikler arasında kıyaslama yapılabilmesi ve sonucun yorumlanabilmesi becerilerini gerektirmektedir (Aygün, Bulut ve İpek, 2016).

Blooom taksonomisinin beşinci basamağı olan "Sentez" basamağı ise MATH taksonomisinde "Çıkarımlar, Tahminler ve Karşılaştırmalar" ismi ile karşılık bulmaktadır. Bu basamakta Bloom (1956) bir bütün oluşturan tüm parçaların bir araya getirilmesi becerisinin gerekliliğini savunurken; Aygün, Bulut ve İpek (2016), MATH taksonomisinde bunun karşılığının yaratıcılık ve özgünlük ile varsayımlarda bulunup kanıtlama becerilerini gerektirdiğini savunmuştur. Bloom taksonomisinin en üst düzeyi ve son basamağı olan "Değerlendirme" basamağına MATH taksonomisinde karşılık olarak yine aynı isimle "Değerlendirme" basamağı gelmektedir. Bloom Taksonomisi'nde bu düzeyde, belirli kriterler doğrultusunda eleştirel değerlendirme yapma becerisi ön plana çıkarken (Özdemir, 2020), MATH Taksonomisi'nde ise matematik disiplinine özgü olarak verilen bilgilerin geliştirilmesi ve yeniden yapılandırılması becerisi gerekmektedir.

2.1.3 Lisansüstü Sınavları

Lisansüstü eğitim; lisans öğrenimini tamamlayan gerek dereceli öğrencilerin gerekse de diplomaya sahip öğrencilerin; ilgi duydukları ve kendilerini geliştirmek istedikleri bilim dalında yüksek lisans veya doktora programlarıyla

uzmanlaşmalarını sağlayan eğitim aşamasıdır (Oğuzkan, 1993). Aynı zamanda bu eğitim ile, ülkemiz üniversitelerinde araştırma yaparak bilgi üretimine katkıda bulunacak ve toplumun gelişimini destekleyecek bilim insanları ile öğretim elemanları yetiştirilmesi amaçlanmaktadır (Varış,1972; Başer vd., 2005; Çakar, 1997; Güven ve Tunç, 2007; Özoğlu, 2001; Sayan ve Aksu, 2005; Sayın, 2005; Sevinç, 2001). Lisansüstü eğitim-öğretim yönetmeliği kapsamında, yüksek lisans programları tezli ve tezsiz olarak iki farklı şekilde tanımlanmıştır (YÖK, 2016). Yönetmeliğin 6. maddesinde belirtildiği üzere, tezli yüksek lisans programları, öğrencilerin bilimsel araştırma yöntemlerini kullanarak bilgiye erişme, derleme, yorumlama ve elde ettikleri bilgileri değerlendirme becerilerini kazanmasını sağlayan bir eğitim kademesi olarak tanımlanmaktadır. Toplam kredi miktarının yirmi birden az olmaması koşuluyla, program en az yedi ders ile birlikte seminer ve tez çalışmalarından oluşmaktadır. Seminer dersi ve tez çalışmaları kredisiz olup, başarı durumu "başarılı" veya "başarısız" şeklinde değerlendirilir. Ayrıca, tezli yüksek lisans programının en fazla altı yarıyıl içinde tamamlanması gerekmekte olup, bu süre aşılırsa öğrencinin kaydı silinmektedir (Eğitim ve Öğretim, 2016).

Ülkemizde lisansüstü eğitim, gerek yüksek lisans gerekse doktora düzeyinde; üniversite sayısındaki artış, iş piyasasında lisans diplomasının tek başına yeterli olmaması, istihdamda lisansüstü diplomalara duyulan ihtiyaç ve dolayısıyla yüksek lisans ya da doktora derecesine sahip çalışanlara olan talebin artmasıyla birlikte önem kazanmıştır. Bunun yanı sıra bahsedildiği üzere artan üniversite sayılarının paralelinde öğrenci sayısında da bir artış meydana gelerek, bu artış öğretim elemanı ihtiyacı doğurmuştur. Bu nedenle lisansüstü eğitimin ehemmiyeti giderek artmıştır (Sevinç, 2001). Bu bağlamda, hem bilgiyi üretecek nitelikli araştırmacıların yetiştirilmesinde hem de üniversitelerde donanımlı ve yetkin öğretim elemanlarının istihdam edilmesinde lisansüstü eğitimin önemi yadsınamayacak düzeydedir. Buna istinaden adayların lisansüstü programlara kabulünde esas alınan kriter ve ölçütler hem üniversite bünyesinde yetiştirilen araştırmacının niteliğini hem de bilim insanı yetiştirme sürecinin kalitesi ve niteliğini etkilemektedir (Çıkrıkçı-Demirtaşlı, 2002). Bu doğrultuda ülkemizde ve gelişmiş ülkelerde lisansüstü programlara adayların kabulünde esas alınan ölçütlerden olan LES, ALES, GRE ve GMAT sınavları incelenecek ve niteliksel olarak geçmişten günümüze ve ülkeler arası farklılıklar ve gereken yeterlilikler ortaya konacaktır.

2.1.3.1 GRE (Graduate Record Examination)

Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'nde sosyal bilimler ve mühendislik başta olmak üzere lisansüstü programlara kabul edilip, eğitim alabilmek için esas alınan ölçütlerden biri GRE puanıdır (Walker, 2008). Bunun yanı sıra yine ABD gibi gelişmiş ülkelerde doktora düzeyinde öğrenci kabulünde ALES muadili sınavlar olan GRE (Graduate Record Examination) ve GMAT (Graduate Management Admission Test) puanları gerekli koşul olarak sunulmaktadır (Gümüş ve Bellibaş, 2013).

GRE sınavının esas amacı adayların sözel, matematiksel, kompozisyon yazma ve eleştirel düşünce yetenekleri ölçmektir. Bunun yanı sıra bilgisayar üzerinden ve ETS sınav merkezlerinde gerçekleşen bu sınavın sonucu beş yıl süreyle geçerliliğini korumaktadır (URL1, 2023). GRE; genel (GRE General Test) ve konu (GRE Subject Test) olarak iki kısma ayrılmaktadır. Bu ayrımlardan özellikle ikinci kısım olan konu kısmı ALES ile farklılık göstermektedir. Bu farklılığı ifade etmek gerekirse; ALES'te lisansüstü tüm programlar ve alanlar için ortak olarak sözel ve sayısal olmak üzere iki bölüm mevcut iken; GRE'de lisansüstü eğitim için başvuruda bulunan adaylar uzmanlaşmak istedikleri alandan (Kimya, Biyoloji, Matematik, Fizik, vs. gibi) sınava tabi tutulmaktadırlar (ETS, 2016). Bunun yanı sıra sözel ve sayısal akıl yürütme bölümlerini birlikte barındırıyor olması ise ALES sınavı ile GRE sınavının benzer bir yönü olarak karşımıza çıkmaktadır (Esen, 2018).

2.1.3.2 GMAT (Graduate Management Admission Test)

GMAT; ülkemizde ve yut dışında işletme bölümlerinin lisansüstü programlarında çoğu üniversite tarafından şart koşulup gerekli olan İngilizce ve matematik yeteneklerini sınayan tıpkı GRE gibi bilgisayar sitemi üzerinde yapılan bir sınavdır (URL2, 2023).

Sınavın yapısı; Analitik Yazma, Bütüncül Akıl Yürütme, Sayısal Yeterlilik ve Sözel Anlama olmak üzere dört ayrı bölüm çerçevesinde biçimlendirilmiştir. Genel itibari ile Sayısal (Quantitative) kısmı ülkemizde lisansüstü geçiş için şart koşulan ALES'in sayısal kısmı ile benzerlik gösterip eşdeğerdir şeklinde ifade edilebilir. Bu kısımda tıpkı ALES'te olduğu gibi adayın verilen bilgiler hakkında yorum yapıp doğru sonucu bulup bulamayacağı test edilmektedir. ALES ile benzer şekilde olan

bir diğer bölümü ise Sözel (Verbal) kısmıdır. Bu bölümde de; okuma ve okuduğunu anlama becerileri ölçülürken; eleştirel mantık yürütme ve cümle düzeltme gibi soruları da içerisinde içermektedir (Eren, 2018). Bu bölümde, okuma ve okuduğunu anlama becerilerinin ölçülmesinin yanı sıra, eleştirel akıl yürütme ve cümle düzeltme gibi sorulara da yer verilmektedir.

2.1.3.3 LES (Lisansüstü Eğitimi Giriş Sınavı)

Lisansüstü Eğitime Giriş Sınavı (LES) ilk kez 1997 yılında uygulanmaya başlanmıştır. Öğrenci Seçme Yerleştirme Merkezi (ÖSYM)'nin hazırladığı lisansüstü düzeyde yüksek lisans ve doktora eğitimi almak isteyen adayların ve araştırma görevlisi olarak atanacak adaylar için şart koşulan merkezi bir sınavdır. Sınav; sayısal ve sözel bölüm sorularını içermekte olup; sonuçlar sayısal, sözel ve eşit ağırlıklı olmak üzere üç puan türünde açıklanmaktadır. Fen bilimleri, sosyal bilimler ve sağlık bilimleri gibi enstitülere lisansüstü eğitim için başvuracak adayların; LES puanının üniversite tarafından belirlenen puan aralığında yer alması gerekmektedir. Gerekli puana sahip adayların LES puanları, mülakat puanları ve mezuniyet puanlarının yine üniversite tarafından belirlenen ağırlıkları alınarak ortalamaya tabi tutulup programlara yerleşimleri gerçekleştirilir (Altaşı, Zeren Yıldırım, 2003). 1997'den 2007 yılına kadar geçen süreçte eğitime verilen önem giderek artmış; bu doğrultuda, lisans programlarından mezun olan bireyler, hem kişisel gelişimlerini sürdürmek hem de akademik kariyer hedeflerine ulaşmak amacıyla lisansüstü programlara yönelmişlerdir. Bu durum, söz konusu dönemde lisansüstü eğitime yönelik talepte belirgin bir artışa neden olmuştur. Bu talebi daha uygun ve doğru bir şekilde karşılamak için ilk kez 1997 yılında değişikliğe gidilmiş ve lisansüstü eğitime kabulde yabancı dil düzeyi, diploma notu ve alınan puan etkili olacak şekilde revize edilmiştir (Hatipoğlu, 1998).

LES adıyla uygulanan sınavın ismi; 2007 tarihli Yükseköğretim Kurulu toplantısında Akademik Personel ve Lisansüstü Eğitime Giriş Sınavı (ALES) olmak üzere değiştirilmiştir. Bu değişimle birlikte, yükseköğretim kurumlarındaki öğretim üyesi dışındaki öğretim elemanı kadrolarına atanmak için gereken sınav ile LES birleştirilmiş ve yeni adıyla tek bir sınav haline getirilmiştir.

2.1.3.4 Akademik Personel ve Lisansüstü Eğitimi Giriş Sınavı (ALES)

Akademik Personel ve Lisansüstü Eğitimi Giriş Sınavı (ALES), lisansüstü eğitime girişte, mühendislik tamamlama programlarında ve yurt dışında lisansüstü eğitim amacıyla gidecek adayların seçiminde şart koşulan ve belli puanların alınması beklenen sınavdır. Herhangi bir lisans programını bitirenler, bitirebilecek durumda olanlar veya yurt dışında eğitim görmüş ve denklik belgesi bulunanlar sınava başvurabilirler. Sınavda sayısal ve sözel olmak üzere iki test yer almaktadır. Sayısal testi; sayısal beceri ve akıl yürütme becerilerini ölçen 50 soru barındırırken, sözel testi ise sözel akıl yürütme becerilerini sınayacak 50 sorudan oluşmaktadır. Bunun yanı sıra sorular yükseköğretimin farklı alanlarından mezun olan adayların cevaplayabileceği nitelikte olup sayısal ve sözel alandaki genel yeterlilikleri ölçmeye yönelik olarak hazırlanmaktadır ve sınav dili Türkçe'dir. Bu testte bulunan toplam 100 soru için ayrılan cevaplama süresi 150 dakika (2,5 saat) olarak belirlenmiştir ve sınav başlama saati 10.15'tir. Bunun yanı sıra; sınav sonuçları 5 yıl süre ile geçerli sayılmaktadır. Yükseköğretim kurumlarında öğretim görevlisi ve araştırma görevlisi kadrolarına atanmak için gerekli alandaki puan türünde yüz üzerinden yetmiş puan almak koşulu bulunmaktadır. Bu koşul dahilinde başarılı sayılan adaylar; Öğretim Üyesi Dışındaki Öğretim Elemanı Kadrolarına Yapılacak Atamalarda Uygulanacak Merkezi Sınav ile Giriş Sınavlarına İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmelikte belirtilen genel ve özel şartları taşımaları hâlinde giriş sınavlarına başvurabilmektedir. Bunun yanı sıra; ALES, ÖSYM tarafından ALES/1, ALES/2, ALES/3 olacak şekilde yılda üç kez yapılmaktadır (Akademik Personel ve Lisansüstü Eğitimi Giriş Sınavı Başvuru Kılavuzu, 2023). ALES bahsedildiği üzere lisansüstü eğitimde ve akademik kadro seçiminde gereklilik gösteren bir sınavdır. Bu bağlamda; bilimsel çalışma yapma ve bilim adamı yetiştirme amacı güden bu kadroların seçilmesinde kullanılan sınavın içeriğini ve kapsamını araştırmak ve buna ek olarak soruları zorluk kolaylık derecelerine göre incelemek çalışmanın ehemmiyetini gözler önüne sermektedir. Bu doğrultuda, söz konusu çalışmayla ALES matematik sorularının taşıdığı niteliklerin ortaya konulması hedeflenmekte; ayrıca elde edilen bulguların, ÖSYM bünyesinde görev yapan soru yazarlarına yönelik yol gösterici ve katkı sağlayıcı nitelikte olması beklenmektedir.

2.1.4 Konu İle İlgili Araştırmalar

2.1.4.1 MATH Taksonomisi İle İlgili Çalışmalar

MATH taksonomisini konu alan ilk çalışma taksonomiyi ortaya atan Smith ve arkadaşları tarafından 1996 yılında yapılmıştır. Yapılan bu çalışmada Smith ve arkadaşları (1996) öğrencilerin matematik öğrenmelerinin yüzeysel ya da kalıcı ve derinlemesine bir öğrenme olup olmadığını tespit etmek amacıyla yalnızca matematik dersine özgü olacak şekilde MATH taksonomisini tasarlamışlardır. Bloom taksonomisini geliştirip revize ederek tasarlanan bu taksonomi; değerlendirilen soruların beceri alanlarını daha da detaylandırma imkanı sunmaktadır. Çalışmanın devamında tasarladıkları bu taksonomiye neden gereksinim duyulduğunu, matematiğe kazandıracağı faydaları, kaç kategoriye ayrıldığını ve her bir alt kategoride gerçekleştirilmesi gereken etkinlikleri sıralayarak bu taksonomiye misal niteliğinde sorular sunmuşlardır.

Wood ve Smith (2002), yürüttükleri çalışmalarında öğrencilerin zorluk algılarını belirlemeyi ve onların hangi tür soruları kolay ya da zor olarak değerlendirdiklerini ortaya koymayı amaçlamışlardır. Bu doğrultuda, A grubu yeterliliklerini ölçmeye yönelik bir sınav ile B ve C grubu yeterliliklerini değerlendirmeye yönelik ayrı bir sınav hazırlayarak uygulamışlardır. Çalışma sonucunda, A grubundaki 4 sorunun öğrenciler tarafından kolay, B grubundaki 4 sorunun orta düzey, C grubundaki 4 sorunun ise zor olarak algılandığı belirlenmiştir. Buna bağlı olarak, hazırlanan sınavlar arasında yüksek düzeyde pozitif korelasyon olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun konu hedeflerine ulaştığı ve taksonomi kategorileri ile öğrencilerin sınavlardan aldıkları puanlar arasında anlamlı bir uyum olduğu tespit edilmiştir.

Wood, Smith, Petocz ve Reid (2002) çalışmalarında; öğrencilerin sınav sonuçlarını MATH taksonomisine göre analiz ederek, A grubundaki başarılarının B ve C gruplarındaki başarılardan anlamlı şekilde farklılık gösterdiği öğrencilerin tespit edilmesini amaçlamışlardır. Cebir konusunda başarılı olan öğrencilerin yükseköğretim matematiğinde de başarılı olacağı varsayımından hareket eden çalışmacılar; amaç doğrultusunda; 130 maddelik bir lineer cebir sınavı hazırlamış ve 85 öğrenciye uygulamışlardır. Maddeler taksonominin gruplarından yalnızca bir tanesine yönelik düzenlenerek her birinde ayrı ayrı öğrencilerin başarıları karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırma sonucunda A grubu soruları, B grubu soruları

ve C grubu soruları arasında etkili düzeyde yüksek kolerasyon olduğu sonucuna varılmıştır ve bu bağlamda testlerde aynı grubu temsil eden soruların aynı beceriyi ölçtüğü kanısı elde edilmiştir. Özetle; başarılı olan öğrencilerin bütün kategorilerde eşit puan aldıkları ve bunun yanı sıra başarısı düşük seviyede olan öğrencilerin bütün kategorilerde farklı performanslar ortaya çıkardığı sonucuna erişilmiştir. Ek olarak çalışmada öğrencilerin cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılığın yer alıp almadığı da incelenmiştir.

Leinbach, Pountney ve Etchells (2002)'in yaptıkları çalışmada; matematik öğretiminde ve öğreniminde bilgisayar cebir sistemlerinin etkililiğinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda, araştırmacılar sistemi değerlendirme aşamasında verilen matematiksel etkinliği tamamlayacak becerileri tanımlarken bazı sınavlardan somut örnekler sunmuş ve değerlendirmelerinde MATH taksonomisinden yararlanmışlardır.

Rizvi (2007)'nin çalışmasında; Pakistan eğitim programını analiz etmek amacıyla geliştirdiği iki boyutlu yeni sistemin ortaya çıkışı ve kullanımını ele alan çalışmasında; bu sistemin sınav sorularını analiz ederken MATH taksonomisi ile Bloom taksonomisi ve diğer bazı taksonomilerin sentezinden yararlandığı belirtilmiştir.

Kesgin (2011), yürüttüğü tez çalışmasında matematik öğretmen adaylarının soyut matematik dersinde edindikleri bilgileri MATH taksonomisi çerçevesinde analiz etmiştir. Bu doğrultuda, nitel araştırma yöntemlerinden özel durum çalışması benimsenmiş ve 68 öğretmen adayından oluşan bir örneklem seçilmiştir. Katılımcılara altı sınav uygulanmış, ayrıca bazı katılımcılardan 15 soru hazırlamaları istenmiş ve bir kısmıyla yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Elde edilen veriler ışığında; öğretmen adaylarının A düzeyindeki sorularda gösterdikleri başarının, B ve C düzeyindeki sorulara kıyasla daha yüksek olduğu ve katılımcıların oluşturdukları soruların da çoğunlukla MATH taksonomisinin A düzeyine odaklandığı belirlenmiştir. Ek olarak; öğretmen adayları soruların üst düzey beceriler gerektiren sorular olduğunu ifade edip kadın öğretmen adaylarının C3 düzeyi dışında tüm düzeylerde erkek öğretmen adaylarından daha başarılı oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Uğurel, Moralı ve Keskin (2012) yaptıkları çalışmada, OKS, SBS ve TIMSS matematik sorularını MATH Taksonomisi kapsamında analiz etmişlerdir. Analiz sonuçları, SBS 6. sınıf sınavında soruların ağırlıklı olarak B1 düzeyi Bilgi Transferi; SBS 7. sınıf sınavında ise A3 düzeyi Rutin İşlemlerde yoğunlaştığını göstermiştir. Ayrıca, SBS 8. sınıf sınavında; A3 düzeyi Rutin İşlemler ve B1 düzeyi Bilgi Transferindeki soruların önemli bir yer tuttuğu belirlenmiştir. OKS sınavındaki soruların büyük oranda B2 düzeyi Yeni Durumlara Uyarlamada olduğu ve TIMSS sınavında ise ağırlıklı olarak A3 düzeyi Rutin İşlemlerde soruların bulunduğu sonucuna varılmıştır.

Aliustaoğlu ve Tuna (2016) çalışmalarında; 2013 ilkbahar ALES matematik sorularını MATH taksonomisi ve öğrenme alanları çerçevesinde analiz etmeyi amaçlamışlardır. Bu amaçla; doküman incelemesi yöntemi kullanılarak toplamda 100 soru analiz edilmiştir. Analiz sonucunda elde edilen bulgular kapsamında; sorularda öğrenme alanı olarak cebir öğrenme alanına ağırlık verilirken; MATH taksonomisi bağlamında; her grup testlerin en az A3-rutin işlemler grubuna dahil olduğunu ve A1 ve A2 düzeyinde sorulara yer verilmediği gözlemlenmiştir. Bunun yanı sıra; Sayısal-2 testinin en fazla C2 düzeyi çıkarımlar, tahminler ve karşılaştırma düzeyinde sorulara sahip olduğu ortaya çıkarken; Sayısal-1 testinin ağırlıkla A3 düzeyi Rutin İşlemlerin Kullanımı ve B1 düzeyi Bilgi Transferi düzeylerinden sorular barındırdığı gözlemlenirken; Sayısal-2 testinin 1'e göre üst düzey becerileri ölçmede daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Karaduman (2015) yaptığı tez çalışmasında; 9. sınıf öğrencilerinin matematik dersinde edindikleri bilgilerin MATH taksonomisi ile analizini yapmayı amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda; nitel özel durum modeli benimsenerek bir fen lisesinin 60 öğrencisi örneklem olarak seçilmiş ve hazırlanan sınavlar ve görüşme formları uygulanmıştır. Verilerin analizi sonucunda; öğrencilerin A grubu sorularında başarılı olmalarına karşın, B ve C grubu sorularında zorlandıkları ve daha az başarılı oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Buna ek olarak öğrencilerin en az başarıya dolaylı olarak da en düşük ortalamaya C3 düzeyinde sahip oldukları ve en yüksek başarıya dolaylı olarak da en yüksek ortalamaya ise A3 düzeyinde sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Aygün, Baran-Bulut ve İpek (2016) çalışmalarında; 6, 7 ve 8. Sınıf matematik dersi sınav sorularının ait oldukları öğrenme alanlarını ve soru türlerini MATH

taksonomisi etrafında incelemeyi amaç edinmişlerdir. Bu amaçla karma yöntem benimsenerek; ele alınan sınıf düzeylerine hitap eden toplamda 939 sınav sorusu analiz edilmiştir. Analiz sonucunda; soruların ağırlıklı olarak rutin işlemler ve temel beceriler gerektiren A grubunda yer aldıklarına, üst düzey düşünme becerileri gerektiren B grubu sorularının sayıca az olduklarına ve en üst düzey düşünme becerileri gerektiren C grubundan soruların yok denece kadar az olduğu sonucuna varılmıştır.

Esen (2018) tez çalışmasında, 2006–2013 yıllarında uygulanmış ALES matematik sorularını, MATH taksonomi ve öğrenme alanları bağlamında incelemeyi amaçlamıştır. Bu doğrultuda, toplam 1340 soru doküman analizi yöntemi kullanılarak değerlendirilmiştir. Araştırma bulgularına göre, ALES matematik sorularının büyük bir kısmının Sayılar ve İşlemler ile Cebir öğrenme alanlarında yoğunlaştığı belirlenmiştir. MATH taksonomisine göre yapılan sınıflandırmada ise, en az sayıda sorunun A grubu kategorisinde yer aldığı, buna karşılık en fazla sayıda sorunun B1 kategorisi Bilgi Transferi ve B2 kategorisi Yeni Durumlara Uyarlama alt kategorilerinde toplandığı sonucuna ulaşılmıştır.

Baydar (2019), tez çalışmasında TEOG, LGS ve TIMSS matematik sorularını, öğretim programı kazanımları, MATH taksonomisi ve TIMSS bilişsel alanları çerçevesinde sınıflandırmayı incelemiştir. Çalışma doküman analizi yöntemi kullanılarak 194 matematik sorusu belirlenen çerçevelere göre analiz edilmiştir. Veri analizleri sonucunda elde edilen bulgular incelendiğinde; TEOG ve LGS'nin yalnızca 8. sınıf kazanımlarına yönelik olarak hazırlandığı sonucuna varılırken; TIMMS sorularının ağırlıklı olarak 8. sınıf kazanımları ile birlikte 5, 6 ve 7. sınıf kazanımlarına hitap eden sorulardan meydana geldiği görülmüştür. Soruların bilişsel alan düzeylerine göre analizi sonucunda ise; TEOG sorularının bilgi ve uygulama bilişsel alanına ağırlık verdiği, LGS ve TIMSS sorularının ise daha çok uygulama ve akıl yürütme bilişsel alanına hitap ettiği sonucuna ulaşılmıştır. MATH taksonomisi açısından yapılan incelemede, TEOG sınavında ağırlıklı olarak A3 düzeyi Rutin İşlemlerde soruların yer aldığı, B grubu ve C grubuna ait soruların ise sayıca daha az olduğu belirlenmiştir. Buna karşın, LGS ve TIMSS sınavlarında B grubu ve C grubu soruların sayısının daha fazla olduğu ve özellikle C grubu sorularının en yoğun biçimde TIMSS sınavında bulunduğu sonucuna varılmıştır.

İltuş (2019) yaptığı tez çalışmasında; matematik öğretmenlerinin Kamu Personeli Seçme Sınavı (KPSS) Öğretmenlik Alan Bilgisi Testi (ÖABT)'ne yönelik görüşlerini araştırmış ve bunun yanı sıra MATH taksonomisi ve Mili Eğitim Bakanlığı Özel Alan Yeterlilikleri çerçevesinde uyumunu incelemiştir. Bu amaçla; durum çalışması ve doküman analizi yöntemini benimseyen araştırmacı 8 öğretmenden yarı yapılandırılmış mülakat formu ile verileri toplamıştır. Verilerin analizi sonucunda; ÖABT'ye yönelik düşüncelerin ağırlıkla olumsuz olduğu sonucuna varılırken testteki soruların büyük çoğunluğunun A düzeyinden sorulduğu ve soruların dağılımının MATH taksonomisi ile %80 oranında uyuştuğu gözlemlenmiştir.

Farımaz (2020) yaptığı tez çalışmasında; LGS'de ve ders kitaplarında yer alan matematik sorularını MATH taksonomisi ve öğrenme alanları kapsamında incelemeyi ve bunun yanı sıra sınav soruları ile ders kitaplarındaki soruların uyumunu araştırmayı amaçlamıştır. Doküman analizi kullanılarak toplamda 420 sorunun analiz edildiği bu çalışmada; LGS ve ders kitaplarında yer alan soruların öğrenme alanları açısından birbirine benzer olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu benzerlikte en yüksek oranın geometri ve ölçme öğrenme alanında, en düşük oranın ise veri işleme alanında olduğu belirlenmiştir. MATH taksonomisine göre ise MEB ders kitaplarının ağırlıklı olarak A grubundan soruları barındırırken, LGS sorularının ağırlıklı olarak B ve C gruplarından oluştuğu ve bu bağlamda; sınav sorularının ders kitaplarındaki sorulara göre daha üst düzey becerileri sınamaya yönelik sorulardan meydana geldiği sonucuna ulaşılmıştır.

Gürbüz (2021) tez çalışmasında; 1966-2019 yılları arasında yükseköğretime giriş sınavlarında sorulan limit, süreklilik, türev ve integral sorularının MATH taksonomisine göre analizini yapmayı amaçlamıştır. Bu amaçla, 363 soru doküman analizi yöntemiyle incelenmiş ve analiz sonucunda; limit, süreklilik, türev ve integral sorularının ağırlıklı olarak A grubunda yer aldığı, ancak C grubunda az sayıda bulunduğu tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra limit ve süreklilik soruları her üç gruba da eşit oranda dağılırken, türev sorularının ağırlıkla A, integral sorularının ise ağırlıkla B grubuna dahil olduğu saptanmıştır. Ek olarak yıllara göre analiz edilen soruların ayrımlı kategorileri göz önüne alındığında; A grubunda yer alan soruların sayılarında azalma görülürken, B ve C grubunda yer alan soru sayılarında

artış gözlemlenmiş ve buna bağlı olarak ele alınan konulardaki soruların gün geçtikçe vasfının arttığı sonucuna ulaşılmıştır.

Akın (2023)'ın yaptığı tez çalışmasında; LGS örnek sorularıyla sınav sorularının MATH taksonomisi çerçevesinde analizi incelenmiştir. Çalışmada doküman analizi benimsenmiş olup toplanan 200 sorunun analizi sonucunda; örnek ve sınav sorularının çoğunlukla C grubunda yer aldığı görülmüştür. Bunun yanı sıra; örnek soruların ağırlıkla Doğrulama ve Yorumlama kategorisinde yer alıp 2020 sınav sorularının ağırlıkla Bilgi Transferi, 2021 sınav sorularının ise ağırlıkla Bilgi Transferi ve Doğrulama ve Yorumlama kategorilerinde yer aldığı gözlemlenmiştir. Bu bağlamda, hem örnek soruların hem de sınav sorularının üst düzey bilişsel becerileri ölçmeye yönelik olduğu sonucuna varılmıştır.

Pehlivan (2023) yaptığı tez çalışmasında; 2018-2022 LGS matematik sorularının öğrenme alanları ve MATH taksonomisi kapsamında analizini yapmayı amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda doküman analizi yöntemini benimseyen Pehlivan; sınav sorularının ağırlıkla "Sayılar ve İşlemler" öğrenme alanı ve "Cebir" öğrenme alanlarında yer aldığını gözlemlemiştir. Bunun yanı sıra; MATH taksonomisi kategorileri bağlamında incelenen soruların ağırlıkla B ve C gruplarına ve B2 kategorisi Yeni Durumlara Uyarlama ve C2 kategorisi Çıkarımlar, Tahmin ve Karşılaştırmalar kategorilerinden sorulduğu sonucuna ulaşılmıştır.

2.1.4.2 ALES İle İlgili Çalışmalar

Öztürk (2010) çalışmasında; 2008 sonbahar ve 2008 ilkbahar ALES sorularının eşit yüzdelikli eşitleme yöntemlerini kullanarak eşitlemeyi ve en uygun yöntemi önermeyi amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda; 2008 yılı ilkbahar ve sonbahar dönemi ALES katılımcılarından 40777 kişi arasından tesadüfi olarak seçilen 2040 kişilik bir grup araştırmaya dahil edilmiştir. Bu katılımcıların ALES'ten aldıkları test ve madde puanları, araştırmanın veri setini oluşturmuştur. Testlerin betimsel istatistiklerinin hesaplanması, eşitleme koşullarının sağlanıp sağlanmadığının test edilmesi, doğrusal ve eşit yüzdelikli yöntemlerle eşitlenmiş puanlar elde edilmesi ve son olarak en uygun yönteme karar verilmesi ile veriler analiz edilmiştir. Bunun sonucunda, sayısal–1 ve sayısal–2 alt testlerinin eşitlenmesinde WMSE (Weighted Mean Square Error-Ağırlıklı Ortalama Kare Hata) katsayısı daha düşük olan eşit yüzdelikli eşitleme yönteminin en uygun yöntem olduğu belirlenmiştir.

Demirhan İşcan ve Hazır Bıkmaz (2012) çalışmalarında, Eğitimde Program Örgütlenmesi (EPÖ) ve program geliştirme alanında, hem ülkemizde hem de yurt dışında bulunan lisansüstü eğitim programlarını belirli kriterler doğrultusunda analiz etmeyi, durum tespiti yapmayı ve öneriler geliştirmeyi amaçlamışlardır. Bu amaç doğrultusunda; doküman incelemesi ile resmi internet sayfalarından 27 yüksek lisans programı ve 13 doktora programının verileri toplanmıştır. Toplanan verilerin analizi sonucunda; ülkemizde EPÖ lisansüstü programları zorunlu ve seçmeli derslerin benzer olduğu ve bunun yanı sıra; alınması gereken ders/kredi sayılarının, tamamlama sürelerinin ve tez sürecinin enstitüler arasında benzer olduğu ortaya çıkarılmıştır. Bunun yanı sıra; başvuruda yabancı dil puanının enstitüden enstitüye çeşitlilik gösterdiği ortaya çıkarılmıştır. Ek olarak; programlarda alınması gerekli olan kredilerin ülkemizde ve yurt dışında farklılık gösterdiğini ve yurt dışında program başvurularında niyet, yayınlar ve referans mektuplarının daha çok ön planda olduğu ve son olarak doktora programlarında değerlendirme ve rehberlik amacıyla çeşitli komitelerin oluşturulduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu bağlamda; derslerin kredi sayılarında, öğrenci alımlarında ve mezuniyet koşullarında öğrenci takibinin düzenlenmesi hususunda çalışmalar yapılması önerilmiştir.

Sayın ve Koğar (2017) çalışmalarında; yüksek lisans programlarına yerleştirilen öğrencilere ilişkin geçerlik ve güvenirliği ortaya çıkarmak ve öğrenci seçiminde ilgili kurumlarca belirlenen puan oranlarının gerçekleşip gerçekleşmediğini ortaya koymayı amaç edinmişlerdir. Bu amaç doğrultusunda; 2011-2012 döneminde Gazi Üniversitesi'nin belirlenen bölümlerindeki yüksek lisans programlarına yerleşen ve yerleşemeyen 2577 öğrencinin yerleşme ve yerleştirilmeme oranları ile bu durumun dayandığı puanlar temel alınarak yapılan sınıflamanın geçerliliği incelenmiştir. Yapılan analizler sonucunda, yüksek lisans programlarına öğrenci alımında kullanılan yerleştirme puanı ile ALES, lisans mezuniyet notu, yabancı dil puanı ve mülakat puanı arasında düşük düzeyde anlamlı ilişkiler tespit edilmiştir. Bununla birlikte, yerleştirme puanına en yüksek katkıyı sağlayan değişkenin mülakat puanı olduğu belirlenmiştir. Buna ek olarak yerleşmeye ait sınıflama kararları incelenmiş ve öğrencilerin %82'sinin doğru sınıflandırılmaya tabi tutulduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Orhan Kasrak (2019) çalışmasında; lisansüstü öğrencilerinin ALES, dil sınavları ve mülakatlardaki akademik öz yeterlilikleri hakkındaki görüşlerini incelemeyi amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda; Kırklareli Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü'nde 2016-2017 dönemi içerisinde yüksek lisans bölümlerinde öğrenim gören sekiz kadın ve bir erkek öğrenci örnekleme alınmıştır. Durum çalışması yöntemi ile yürütülen bu çalışmada katılımcılar dört adet açık uçlu soru cevaplamışlardır. Cevapların analizi sonucunda; yüksek lisans öğrencilerinin ALES sınavında zaman yönetimi konusunda; yabancı dil sınavında soru türlerinde, mülakat konuları hakkında yeterli bilgiye sahip olmada kendilerini yetersiz hissettikleri ve öz yeterlik inançlarının düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Esen ve Tuna (2021) araştırmalarında, 2006–2013 yıllarında gerçekleştirilen ALES matematik sorularını, öğrenme alanları ile MATH taksonomi kapsamında incelemeyi hedeflemişlerdir. Bu doğrultuda, ALES'te yer alan toplam 1340 soru detaylı biçimde incelenmiştir. Yapılan analizler sonucunda, soruların büyük çoğunluğunun Cebir ile Sayılar ve İşlemler öğrenme alanlarına ait olduğu belirlenmiştir. MATH taksonomisi temelinde gerçekleştirilen sınıflandırmada, en yüksek soru sayısının B1 kategorisi Bilgi Transferi ve B2 kategorisi Yeni Durumlara Uyarlama kategorilerinde yoğunlaştığı görülmüştür. Bunun yanı sıra en az sayıda sorunun ise A grubu içerisinde yer alan Rutin İşlemlerin Kullanımı kategorisinde bulunduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, MATH taksonomisi kategorileri ile öğrenme alanları dağılımlarının yıllara göre değişkenlik gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Doğan vd. (2016) çalışmalarında; 2011-2016 yılları arası Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü lisansüstü programlarına başvuran 3818 yüksek lisans ve 1172 doktora olacak şekilde toplamda 4990 lisansüstü adayının programlara kabulünde etki eden değişkenleri lojistik regresyon analizi ile yordamayı amaçlamışlardır. Bu amaç doğrultusunda; belirlenen kategoriler karşılaştırmalı analize tabi tutulmuştur. Analiz sonuçlarına göre, her iki akademik derece düzeyinde de yaş değişkeninin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir. Buna karşılık, cinsiyet, medeni durum, diploma notu, ALES puanı, ALES puan türü ve mezun olunan okul gibi değişkenlerin anlamlı farklılıklar gösterdiği tespit edilmiştir. Ayrıca, özgünlük değerlerinin her iki akademik derece için de

programlara kabulde yeterli olduğu, ancak hassaslık değerlerinin yeterli düzeyde bulunmadığı tespit edilmiştir.

Çıkrıkçı-Demirtaşlı (2002) çalışmasında; lisansüstü programlara öğrenci kabulünde Lisansüstü Eğitimi Giriş Sınavı (LES) ve diğer ölçütlerin nasıl kullanılıp değerlendirilmeye nasıl katıldıklarını incelemeyi amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda; 51 üniversiteye anket yollanarak veri toplanmıştır. Veri analizi neticesinde; LES puanının değerlendirmede %20 gibi bir ağırlığa sahip olduğunu ve lisansüstü programlarının sayısal veya sözel olma durumlarına göre LES-sayısal, LES- sözel puanlarını değerlendirmede esas aldıkları ortaya konulmuştur. Bunun yanı sıra; 51 üniversiteden yalnızca 20 tanesinin başvuruda yabancı dil bilgisini gerektirdiği sonucuna varılmıştır.

Tokat ve Çıkrıkçı-Demirtaşlı (2004) çalışmalarında, LES puanı, mülakat puanı ve lisans diploma notu ile bu değişkenleri içeren bileşik değerlendirmenin yüksek lisans not ortalamasını yordama gücünü incelemeyi amaçlamışlardır. Bu amaç doğrultusunda; 251 yüksek lisans öğrencisinin bahsi geçen etmenler ile ilgili olan verileri toplanmış ve analize tabi tutulmuştur. Yapılan analizler sonucunda; yüksek lisans not ortalamasında LES puan türleri ile arasında anlamlı bir ilişkiye rastlanmazken, tezli grubun mülakat puanları arasında anlamlı bir ilişki olduğu fakat tezsiz grubun mülakat puanıyla arasında anlamlı bir ilişkiye rastlanmadığı sonucuna varılmıştır.

Mutluer (2013) çalışmasında; 2011 yılı ALES puanlarını doğrusal ve eşit yüzdelikli eşitleme yöntemleri ile eşitlemeye tabi tutup en uygun olanını belirlemeyi amaç edinmiştir. Bu amaç doğrultusunda; sınava ilkbahar ve sonbahar dönemlerinde katılan 21860 kişiden tesadüfi olarak seçilen 2186 kişi örnekleme dahil edilmiştir. Araştırmada, katılımcıların ALES sayısal, sözel ve eşit ağırlık puanları veri olarak toplanmış; öncelikle bu puanlara ilişkin betimsel istatistikler hesaplanmıştır. Ardından, testlerin eşitleme koşullarını karşılayıp karşılamadığı değerlendirilmiş, devamında ise doğrusal ve eşit yüzdelikli eşitleme yöntemleri kullanılarak puanlar eşitlenmiştir. Son aşamada ise her iki yöntemin hata miktarları WMSE katsayısı aracılığıyla hesaplanmıştır. Bu aşamaların sonucunda ise araştırma sonucunda eşit yüzdelikli eşitleme yönteminin daha uygun olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Arapgirlioğlu, Zahal, Gürpınar ve Özhan (2014) çalışmalarında; 2011-2012 yılları İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü'ne lisansüstü eğitim için başvuruda bulunana 216 adayın ALES puanları, mezuniyet not ortalamaları ve yabancı dil puanlarının karşılaştırmalı analizini yapmayı amaçlamışlardır. Çalışmanın bulgularına göre, en yüksek ortalamalar ALES puanlarında gözlemlenmiş; ALES puanları ile yabancı dil puanları arasında ters yönlü, mezuniyet not ortalamalarıyla ise doğru yönlü anlamlı bir ilişki saptanmıştır. Bunun yanı sıra, ALES puanı geçerlik seviyesinin üzerinde olan adayların büyük bir bölümünde yabancı dil puanlarının düşük olduğu gözlemlenmiştir. Bu durum, ilköğretimden yükseköğretime kadar olan eğitim kademelerinde verilen yabancı dil öğretiminin henüz hedeflenen yeterlilik düzeyine ulaşmadığını göstermektedir.

Altun (2014) çalışmasında, ALES'e giren öğrencilerin maddenin yerel bağımlılığına (MYB) neden olan görüşlerini ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Bu kapsamda, ALES'e 2008 yılında giren 18 kişi, 2009 yılında giren 45 kişi ve 2010 yılında sınava giren 50 kişi tespit edilerek örnekleme dahil edilmiştir. Bu sebeple, katılımcılar tarafından yarı yapılandırılmış formlar doldurulmuş ve elde edilen yanıtların frekans ve yüzde değerleri analiz edilmiştir. Analizler sonucunda; yorgunluk, soru formatı, ortak köklü maddeler, sınava hazırlık düzeyi ve sınav süresinin, katılımcıların sınav performansını etkilediği belirlenmiştir.

Altaş ve Zeren Yıldırım (2003) çalışmalarında, LES sonuçlarını üç yönlü çapraz tablo üzerinde log-lineer analiz kullanarak incelemeyi amaçlamışlardır. Bu kapsamda, ilişkili üç yapı olarak öğrenim durumu (lisans, yüksek lisans, doktora mezunu), LES puanı (45, 45'ten yüksek ve 45'ten az) ve puan türü (sayısal, sözel, eşit ağırlık) değişkenleri belirlenmiştir. Belirlenen değişkenler, ki-kare analizini de içeren log-lineer analize tabi tutulmuş ve analiz sonucunda öğrenim durumu ile LES puanı arasında, ayrıca LES puanı ile puan türü arasında anlamlı ilişkiler bulunmuştur. Ancak, öğrenim durumu ile puan türü arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir. Ana etki terimlerinin analizinde ise puan türü değişkeninin anlamlı olmadığı belirlenmiştir. Detaylı incelemede, puan türü ile LES puanı ilişkisi bağlamında, sözel puan türünde 45 ve üzeri puan alma olasılığının sayısal ve eşit ağırlığa göre daha yüksek olduğu, bunun ise sayısal bölüm sorularının daha zor olmasından kaynaklandığı ifade edilmiştir. Ayrıca, öğrenim durumu ile LES puanı ilişkisi detaylı incelendiğinde; doktora mezunlarının

45 ve üzeri puan alma olasılığının diğer gruplara göre daha yüksek olduğu, yüksek lisans mezunlarının ise lisans mezunlarından daha düşük başarı gösterdiği gözlemlenmiştir. Bu durum, eğitim seviyesi ile LES başarısı arasında doğrusal bir ilişki olmadığını ortaya koyarken, LES'in bilgi birikimini değil genel yeteneği ölçmesinden kaynaklandığı açıklanmıştır.

Aliustaoğlu ve Tuna (2016) çalışmalarında, 2013 ALES matematik sorularının MATH taksonomisi ve öğrenme alanlarına göre dağılımını analiz etmeyi amaçlamışlardır. Bu amaç doğrultusunda doküman analizi yöntemi kullanılarak sınavda yer alan toplam 100 soru incelenmiştir. Analiz sonucunda, Sayısal-1 ve Sayısal-2 testlerinde en fazla sorunun cebir öğrenme alanına ait olduğu, ancak öğrenme alanlarının testler arasında farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. MATH taksonomisine göre dağılımlar incelendiğinde ise her iki testte de en az sorunun A grubu olan rutin işlemlerin kullanımı becerisini gerektirdiği gözlemlenmiştir. Ayrıca, Sayısal-2 testinin daha fazla üst düzey beceri gerektiren sorular içerdiği ve en çok C2 (çıkarımlar, tahminler ve karşılaştırma) kategorisindeki sorulardan oluştuğu belirlenmiştir. Buna karşın Sayısal-1 testinin ise en fazla A3 (rutin işlemlerin kullanımı) kategorisindeki soruları içerdiği sonucuna varılmıştır.

Abdioğlu ve Çevik (2015) çalışmalarında, üniversitelerde görev yapan akademik ve idari personelin ALES'e ilişkin görüş ve düşüncelerini incelemeyi amaçlamışlardır. Bu amaç doğrultusunda, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi'nden 154 katılımcı, araştırmacılar tarafından geliştirilen 24 soruluk bir ankete tabi tutulmuştur. Yapılan analiz sonucunda, katılımcıların cinsiyeti, mezun oldukları program türü ile ALES'te kullandıkları puan türü ve çeşitlerinin, ALES hakkındaki görüş ve düşüncelerinde farklılıklara yol açtığı belirlenmiştir.

Ercoşkun (2020) çalışmasında, öğretmen adaylarının ALES puanlarını inceleyerek, lisans akademik puanları ile ALES puan türlerinin cinsiyete bağlı farklılık gösterip göstermediğini ve ayrıca lisans akademik puanları ile ilişkili olup olmadığını ortaya koymayı amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda, 2014 yılında Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi mezunu olup ALES'e girmiş 401 öğretmen adayı seçilmiş ve veriler toplanıp elde edilen veriler analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre, ALES puan türleri ile cinsiyet arasında anlamlı bir fark bulunmazken, lisans akademik puanlarının cinsiyet değişkeni ile ilişkisi açısından kadın öğretmen adayları lehine anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir.

3
YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, evren ve örneklemi, veri toplama aracı, veri analiz yöntemi ile geçerlik ve güvenirliğe ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

3.1 Araştırmanın Modeli

Bu araştırmada, 2014-2021 yılları arasında uygulanan ALES matematik sorularını öğrenme alanları ile MATH (Mathematical Assessment Task Hierarchy) taksonomisi grup ve kategorilerine göre incelemek amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda, nitel araştırma yaklaşımı benimsenmiştir. Nitel araştırma, belirli bir olgu veya durumun doğal ortamda, bütüncül ve derinlemesine bir şekilde incelenmesini amaçlayan bir araştırma türüdür (Yıldırım ve Şimşek, 2021). Bu yaklaşım, araştırmacının konuya ilişkin derinlikli bir anlayış geliştirmesine ve olgunun anlamını yorumlamasına imkân sağlar. Araştırma modeli olarak nitel araştırma desenlerinden doküman incelemesi yöntemi benimsenmiştir. Doküman incelemesi, araştırma problemiyle doğrudan ilişkili yazılı, görsel veya dijital materyallerin sistematik şekilde toplanması, sınıflandırılması ve analiz edilmesini içeren bir veri toplama sürecidir (Bowen, 2009; Yıldırım ve Şimşek, 2016). Bu bağlamda, çalışmanın veri kaynağını ÖSYM tarafından 2014-2021 yılları arasında yayımlanmış toplam 1160 ALES matematik sorusu oluşturmaktadır. Toplanan veriler, içerik analizi yöntemiyle değerlendirilmiştir. İçerik analizi, nitel verilerin belirli tema, kategori veya sınıflandırma çerçevesinde çözümlenmesini sağlayan sistematik bir analiz sürecidir. Bu çalışmada, soruların hangi öğrenme alanlarına ait olduğu ve MATH taksonomisine göre hangi grup ve kategori altında sınıflandırıldığı belirlenmiştir. İçerik analizinde elde edilen bulgular frekans değerleriyle tablolaştırılarak yorumlanmıştır. Araştırmanın geçerliği için veriler sistematik bir biçimde sınıflandırılmış ve kodlama sürecinde uzman görüşüne başvurulmuştur. Güvenirlik için ise kodlayıcılar arası uyum oranı hesaplanmış ve

elde edilen değer %85'in üzerinde bulunarak yeterli kabul edilmiştir (Miles ve Huberman, 1994).

3.2 Verilerin Kaynağı ve Elde Edilmesi

Araştırmanın konusunu oluşturan ALES matematik soruları Ölçme, Seçme ve Yerleştirme Merkezi Başkanlığı'na ait resmi internet sayfası olan osym.gov.tr adresinde yayınlanmaktadır. Bu bağlamda araştırma verileri olan 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020 ve 2021 yıllarında sorulan toplam 1160 adet ALES matematik sorusu bahsi geçen siteden alınarak analize tabi tutulmuştur.

Tablo 3.1 Analizde kullanılan ALES uygulama yılları ve soru sayıları

ALES Uygulama Yılı	Soru Sayısı
2014	160
2015	160
2016	160
2017	130
2018	150
2019	150
2020	100
2021	150

Tablo 3.1'de ALES'te sorulan matematik sorularının sayıları yıllara göre yer almaktadır.

3.3 Verilerin Analizi

2014-2021 yıllarındaki ALES matematik sorularının verilerini analizde betimsel analiz yönteminden yararlanılmıştır.

Betimsel analiz, araştırma veya inceleme konusunun mevcut durumunu ayrıntılı biçimde ortaya koymaya yönelik kullanılan bir yöntem olup, ilgili verilerin toplanması ve sistematik biçimde çözümlenmesini kapsamaktadır.

Betimsel analiz sürecinde, araştırmanın veri kaynağını oluşturan dokümanlar önceden belirlenen ölçütler doğrultusunda toplanmakta; elde edilen veriler mevcut kod ve temalar çerçevesinde analiz edilerek araştırma konusuna dair kapsamlı ve açıklayıcı bulgulara ulaşılmaktadır. Bu analiz türünün temel amacı, verileri sistematik bir şekilde organize etmek, anlamlandırmak ve elde edilen bulguları okuyucuya açık ve anlaşılır bir biçimde sunmaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2006).

Mevcut çalışmada betimsel analiz kullanılarak araştırmacı ve alanında tecrübeli iki uzman matematik öğretmeni birbirlerinden bağımsız olarak ALES-2021 yılında sorulan matematik sorularını hem öğrenme alanlarına hem de MATH taksonomisine göre analiz etmişlerdir. Ardından araştırmacı ve uzmanların yanıtları ayrı ayrı karşılaştırılmıştır ve %80-%85 uyumlu olduğu görülmüştür. Buna ek olarak görüş ayrılığı yaşanan sorular üzerine araştırmacı ve uzmanlar tekrar tartışıp ortak karara varmışlardır. Araştırmacı ve uzmanların görüş birliği sağlamasının ardından kalan soruları araştırmacı analiz etmiştir.

Bu çalışmada 2014 – 2021 yıllarındaki ALES matematik sınavlarında çıkmış soruların MATH Taksonomisine ve öğrenme alanlarına göre sınıflandırılması yapılmıştır.

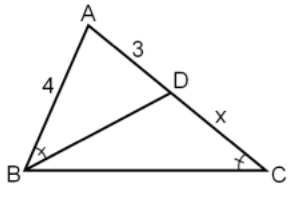
4
BULGULAR

4.1 Birinci Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın ilk alt problemi olan "2014-2021 yıllarındaki Akademik Personel ve Lisansüstü Eğitimi Giriş Sınavı (ALES) matematik sorularının öğrenme alanlarına göre dağılımı nasıldır?" sorusunu cevaplandırmak için 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020 ve 2021 yılı ALES matematik soruları öğrenme alanlarına ve MATH taksonomiye göre analiz edilmiştir.

2014 yılında ALES, ilkbahar ve sonbahar dönemlerinde olmak üzere yılda iki kez uygulanmıştır. Sınav içerikleri ise Sayısal-1, Sayısal-2 ve Sözel-1 ve Sözel-2 olmak üzere her biri 40 soruluk toplamda 4 bölümden oluşacak şekilde adaylara sunulmuştur. Araştırmada sayısal bölüm soruları detaylı olarak analiz edilmiş olup soruların sayısal-1 ve sayısal-2 şeklinde farklı bölümlere ayrılmasının sebebi ALES sonuçlarında ayrı ayrı hesaplanan sayısal, eşit ağırlık ve sözel kısımlara verilen soru katsayılarının farklı olmasından kaynaklanmaktadır. Örnek verilecek olursa Sayısal-1 kısmı soruları için ALES-SAY puanına 0,35 değeri, ALES-EA puanına 0,4'lük bir katsayı verilirken ALES-SÖZ puanına ise 0,2 kadar bir katsayı verilmiştir. Bunun yanı sıra sayısal-2 kısmı sorularının katsayıları incelendiğinde; ALES-SAY için 0,35'lik bir katsayı ALES-EA için 0,2'lik bir katsayı uygun görülürken, sayısal-2 kısmı soruları ALES-SÖZ puanına herhangi bir katkı sağlamamaktadır. Toplamda 4 bölümden ve 160 sorudan oluşan ALES 2014 sınavı için adaylara 2,5 saat süre tanınmıştır. Bu analizler Tablo 4.1'de verilmiştir.

Tablo 4.1 2014 ALES matematik soru içeriklerinin öğrenme alanlarına ilişkin sınıflandırılması

ÖĞRENME ALANLARI	f	ÖRNEK SORU
SAYILAR VE İŞLEMLER	88	**1.** $\frac{9,1}{13} + \frac{12,1}{11} + \frac{0,1}{0,5}$ **işleminin sonucu kaçtır?** A) 2 B) 2,3 C) 2,8 D) 3 E) 3,4
CEBİR	25	**5.** $a \cdot b \cdot c = 2$, $a + \frac{1}{b \cdot c} = 6$ **olduğuna göre, a kaçtır?** A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6
GEOMETRİ VE ÖLÇME	21	**35.**  ABC bir üçgen, $m(\widehat{ABD}) = m(\widehat{BCD})$, $\|AB\| = 4$ birim, $\|AD\| = 3$ birim, $\|DC\| = x$ **Yukarıdaki verilere göre, x kaç birimdir?** A) $\frac{5}{2}$ B) $\frac{7}{3}$ C) $\frac{9}{4}$ D) $\frac{9}{5}$ E) $\frac{12}{5}$

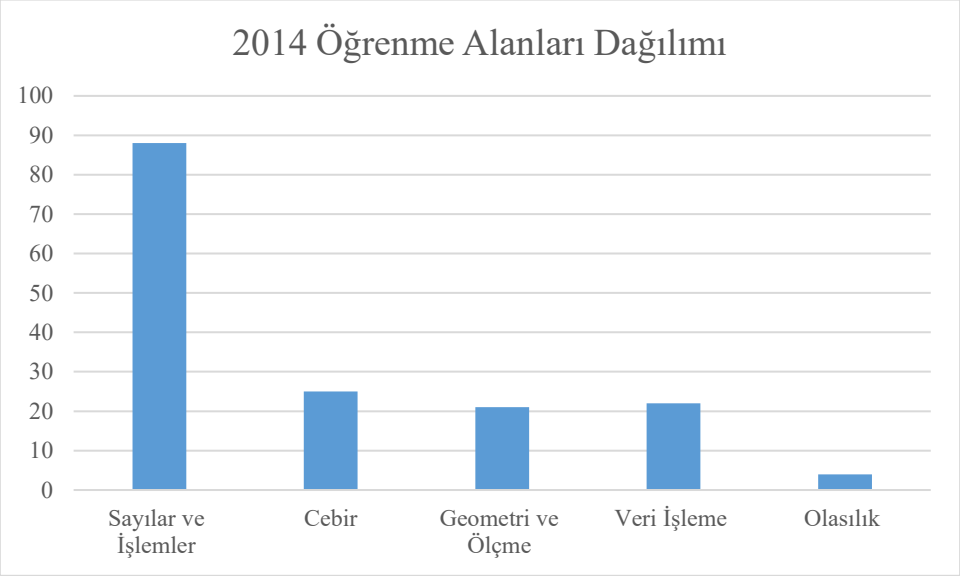
Tablo 4.1 2014 ALES matematik soru içeriklerinin öğrenme alanlarına ilişkin sınıflandırılması (devamı)

	22	
VERİ İŞLEME		**27. 10 yıl sonra bitkinin boyu kaç metre olur?** A) 8 B) 9 C) 10 D) 11 E) 12
OLASILIK	4	**13.** Aynı evde kalan Ahmet, Mehmet ve Bahadır gece yarısına kadar ders çalışınca acıkıyor ve tost yapmaya karar veriyorlar. Ancak evde ekmek olmadığı anlaşılıyor ve hiçbiri markete gitmek istemiyor. Bunun üzerine Bahadır şöyle söylüyor: - Civardaki 7 marketin 4'ünde ekmek olduğunu, 3'ünde ise ekmek kalmadığını kabul edelim. Üçümüz de dışarı çıkıp farklı birer markete gidersek ekmek bulma olasılığımız neredeyse % 100. **Buna göre, Bahadır'ın neredeyse % 100 dediği olasılık tam olarak kaçtır?** A) $\frac{19}{20}$ B) $\frac{34}{35}$ C) $\frac{55}{56}$ D) $\frac{63}{64}$ E) $\frac{83}{84}$

Tablo 4.1 incelendiğinde, 2014 ALES Sayısal testinde en fazla sayıda sorunun Sayılar ve İşlemler (f=88) öğrenme alanında yer aldığı görülmektedir. Bu alanı, Cebir (f=25) öğrenme alanı takip etmektedir. Ardından sırasıyla Veri İşleme (f=22) ile Geometri ve Ölçme (f=21) öğrenme alanları gelmektedir. Diğer öğrenme alanlarıyla karşılaştırıldığında, en az sayıda sorunun yöneltildiği öğrenme alanının ise Olasılık (f=4) olduğu belirlenmiştir.

Şekil 4.1'de de Tablo 4.1'de detaylı olarak verilen öğrenme alanları sütun grafiği şeklinde verilmiştir.

Şekil 4.1 2014 ALES matematik soru içeriklerinin öğrenme alanlarına göre sınıflandırılması

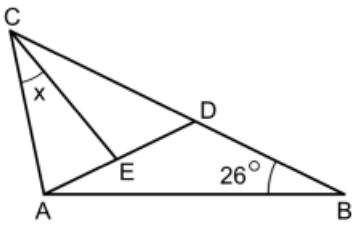


2015 yılında ALES ilkbahar ve sonbahar olmak üzere yılda iki kez ve her bir sınavda 80 soru olarak uygulanmıştır. Tablo 4.2'de ALES matematik 2015 soruları ayrı ayrı öğrenme alanlarına göre analiz edilmiştir.

Tablo 4.2 2015 ALES matematik soru içeriklerinin öğrenme alanlarına ilişkin sınıflandırılması

ÖĞRENME ALANI	f	ÖRNEK SORU
SAYILAR VE İŞLEMLER	91	**1.** $6 - \dfrac{5}{4 - \dfrac{3}{2}}$ **işleminin sonucu kaçtır?** A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5
CEBİR	**17**	**5. a ve b asal sayılar ve** $a^2 - b^2 = 45$ **olduğuna göre, a kaçtır?** A) 7 B) 11 C) 13 D) 17 E) 19

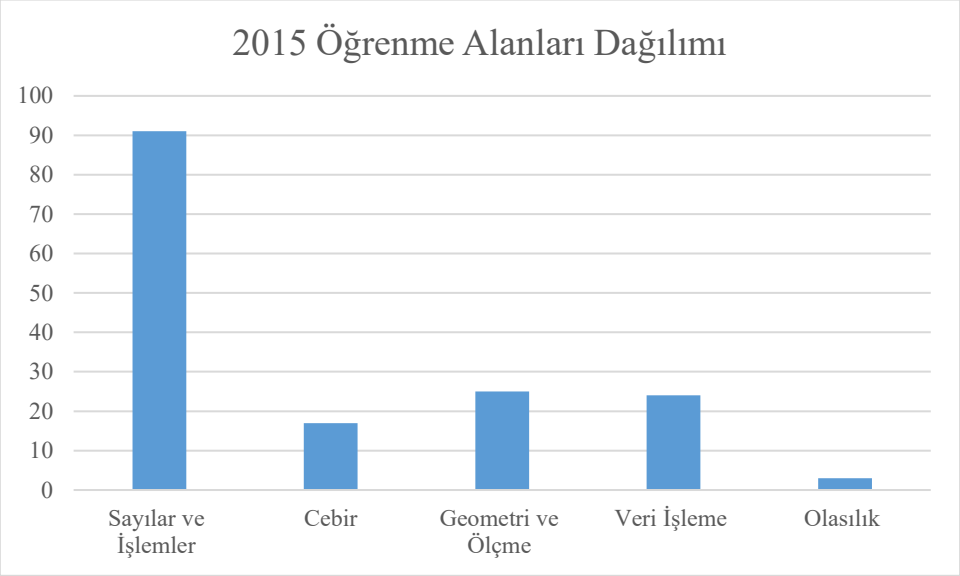
Tablo 4.2 2015 ALES matematik soru içeriklerinin öğrenme alanlarına ilişkin sınıflandırılması (devamı)

GEOMETRİ VE ÖLÇME	**25**	**37.**  ABC bir üçgen $m(\widehat{DBA}) = 26^{\circ}$ $m(\widehat{ACE}) = x$ Yukarıdaki şekilde D noktası [BC] üzerinde, E noktası da [AD] üzerindedir. Ayrıca [AC], [CE], [AD] ve [DB] uzunlukları birbirine eşittir. **Buna göre, x kaç derecedir?** A) 22 B) 24 C) 26 D) 28 E) 30
VERİ İŞLEME	24	**34.** "Fikrim Yok" **cevabı veren erkek öğrenci sayısı 18 olduğuna göre, bu cevabı veren öğrencilerin yüzde kaçı erkektir?** A) 45 B) 50 C) 55 D) 60 E) 65
OLASILIK	3	**16.** Pelin, Rüya ve Saliha isimli üç arkadaştan her biri, diğer iki kişiden birinin ismini aynı anda söyleyerek bir oyun oynuyorlar. **Oyunda bu üç kişinin her birinin farklı bir isim söyleme olasılığı kaçtır?** A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{6}$ C) $\frac{3}{8}$ D) $\frac{2}{9}$ E) $\frac{1}{3}$

Tablo 4.2 incelendiğinde, 2015 ALES Sayısal testinde en yüksek soru sayısının Sayılar ve İşlemler öğrenme alanında (f = 91) yoğunlaştığı görülmektedir. Bu alanı, Geometri ve Ölçme (f=25) öğrenme alanı izlemektedir. Ardından Veri İşleme (f=24) ve Cebir (f=17) öğrenme alanları gelmektedir. Diğer alanlarla kıyaslandığında, en az sayıda sorunun yöneltildiği öğrenme alanının Olasılık (f=4) olduğu tespit edilmiştir.

Şekil 4.2'de de Tablo 4.2'de detaylı olarak verilen öğrenme alanları sütun grafiği şeklinde verilmiştir.

Şekil 4.2 2015 ALES matematik soru içeriklerinin öğrenme alanlarına göre sınıflandırılması

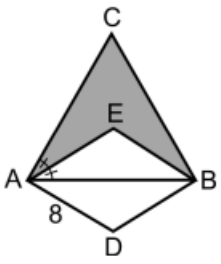


2016 yılında ALES ilkbahar ve sonbahar olmak üzere yılda iki kez ve her bir sınavda 80 soru olarak uygulanmıştır. Tablo 4.3'te ALES 2016 matematik soruları ayrı ayrı öğrenme alanlarına göre analiz edilmiştir. 2014 ve 2015 yıllarından farklı olarak sonbahar döneminde yapılan sınavda adaylara 2,5 saat yerine 3 saat süre verilmiştir.

Tablo 4.3 2016 ALES matematik soru içeriklerinin öğrenme alanlarına ilişkin sınıflandırılması

ÖĞRENME ALANI	f	ÖRNEK SORU
SAYILAR VE İŞLEMLER	92	**3.** $\frac{7\sqrt{72}-6\sqrt{50}}{\sqrt{24}}$ **işleminin sonucu kaçtır?** A) $\sqrt{2}$ B) $\sqrt{3}$ C) $2\sqrt{2}$ D) $2\sqrt{3}$ E) $3\sqrt{3}$

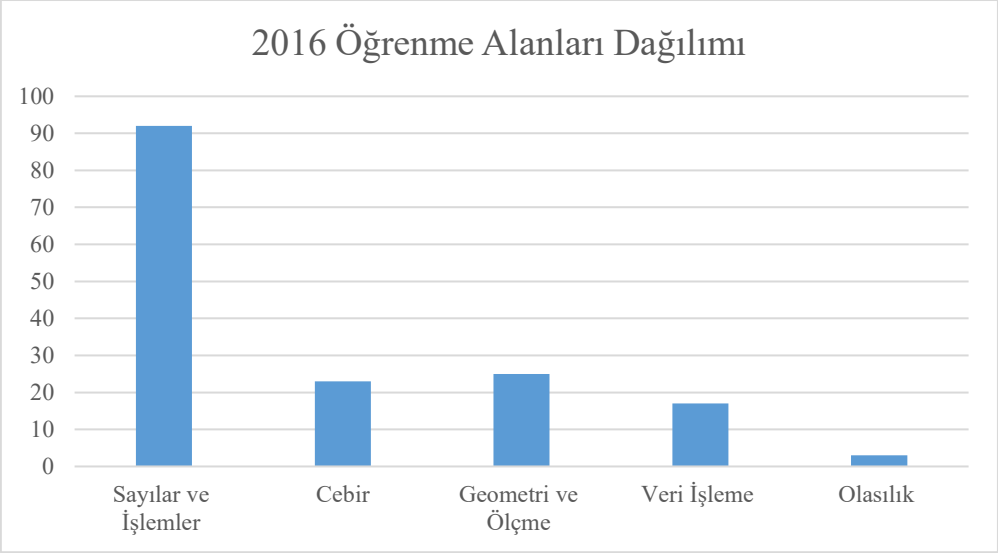
Tablo 4.3 2016 ALES matematik soru içeriklerinin öğrenme alanlarına ilişkin sınıflandırılması (devamı)

CEBİR	23	**5.** **x, y ve z gerçel sayıları için** $\frac{x+1}{2} = \frac{y+2}{3} = \frac{2z+3}{4}$ $x - y + 2z = 4$ **olduğuna göre, $x \cdot y \cdot z$ çarpımı kaçtır?** A) 18 B) 20 C) 25 D) 28 E) 30
GEOMETRİ VE ÖLÇME	25	**35.**  ABC eşkenar üçgen ADBE eşkenar dörtgen $m(\widehat{CAE}) = m(\widehat{EAB})$ $\|AD\| = 8$ birim **Yukarıdaki şekilde, AEBC dörtgeninin alanı kaç birimkaredir?** A) $20\sqrt{3}$ B) $24\sqrt{3}$ C) $28\sqrt{3}$ D) $32\sqrt{3}$ E) $36\sqrt{3}$
VERİ İŞLEME	17	**14.** Bir bahçede yer alan dikdörtgen şeklindeki domates ekim alanı % 50 oranında büyütülmek isteniyor. **Alanın uzun kenarı % 20 artırılırsa kısa kenarı yüzde kaç artırılmalıdır?** A) 20 B) 25 C) 30 D) 35 E) 40
OLASILIK	3	**19.** **Alper 3 numaralı topu çektiğine göre, Alper'in oyunu kazanma olasılığı kaçtır?** A) $\frac{1}{7}$ B) $\frac{2}{7}$ C) $\frac{3}{7}$ D) $\frac{3}{14}$ E) $\frac{5}{14}$

Tablo 4.3 incelendiğinde, 2016 ALES Sayısal testinde en fazla sorunun Sayılar ve İşlemler (f=92) öğrenme alanına ait olduğu görülmektedir. Bunu takiben Geometri ve Ölçme (f=25) alanı gelirken, Cebir (f=23) ve Veri İşleme (f=17) öğrenme alanları sırasıyla takip etmektedir. Diğer alanlara kıyasla, en az sayıda sorunun Olasılık (f=3) alanında yer aldığı tespit edilmiştir.

Şekil 4.3'te de Tablo 4.3'te detaylı olarak verilen öğrenme alanları sütun grafiği şeklinde verilmiştir

Şekil 4.3 2016 ALES matematik soru içeriklerinin öğrenme alanlarına göre sınıflandırılması

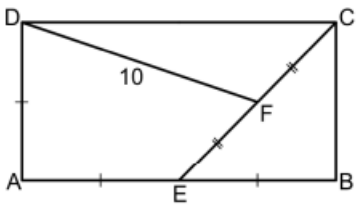
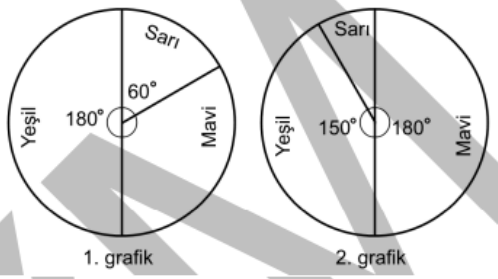


2017 yılında ALES ilkbahar ve sonbahar olmak üzere yılda iki kez uygulanmıştır. Önceki yıllardan farklı olarak sonbahar döneminde soru sayısı azaltılarak 80 yerine 50 matematik sorusu adaylara sunulmuştur. Tablo 4.4'te ALES 2017 matematik soruları ayrı ayrı öğrenme alanlarına göre analiz edilmiştir.

Tablo 4.4 2017 ALES matematik soru içeriklerinin öğrenme alanlarına ilişkin sınıflandırılması

ÖĞRENME ALANI	f	ÖRNEK SORU
SAYILAR VE İŞLEMLER	69	3. $\frac{(\sqrt{12}+\sqrt{6})(\sqrt{6}-\sqrt{3})}{\sqrt{2}}$ işleminin sonucu kaçtır? A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 6
CEBİR	18	9. $2^x - 3^y = 9$ $2^{x+1} = 3^{y+1}$ eşitlikleri veriliyor. Buna göre, $2^x + 3^y$ toplamı kaçtır? A) 36 B) 42 C) 45 D) 48 E) 54

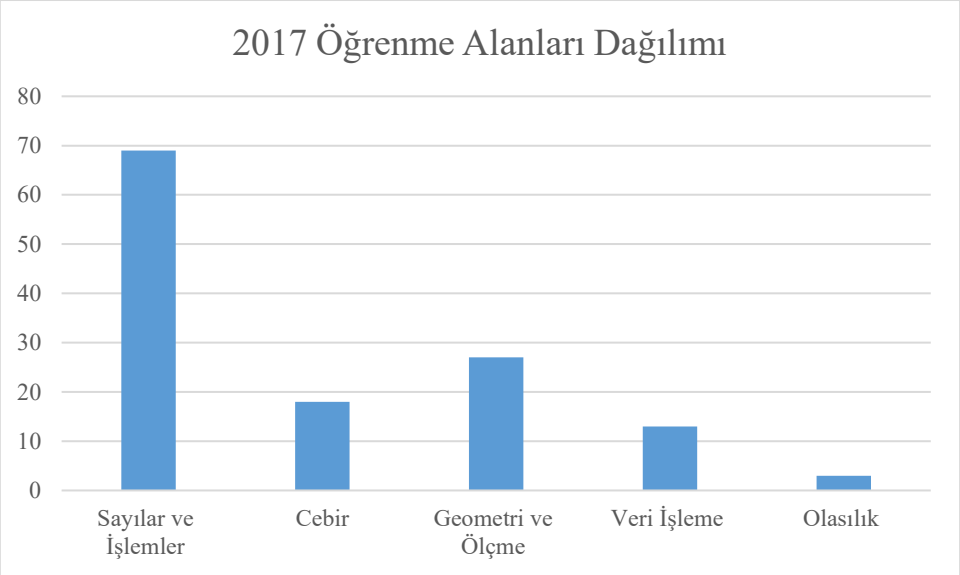
Tablo 4.4 2017 ALES matematik soru içeriklerinin öğrenme alanlarına ilişkin sınıflandırılması (devamı)

GEOMETRİ VE ÖLÇME	27	**45.**  ABCD dikdörtgen $\|AE\| = \|EB\| = \|AD\|$ $\|EF\| = \|FC\|$ $\|DF\| = 10$ birim **Buna göre, ABCD dikdörtgeninin alanı kaç birimkaredir?** A) 72 B) 75 C) 80 D) 90 E) 96
VERİ İŞLEME	13	Sevim'in bir miktar sarı, mavi ve yeşil bilyesi bulunmaktadır. Bu bilyelerden aynı renkte olan her bir bilye eşit ağırlıktadır. Aşağıdaki dairesel grafiklerin birincisinde bu bilyelerin sayılarının dağılımı, ikincisinde ise toplam ağırlıklarının renklere göre dağılımı verilmiştir.  1. grafik 2. grafik **27.** Yeşil bilyelerin toplam ağırlığı sarı bilyelerin toplam ağırlığından 60 gram fazladır. **Buna göre, mavi bilyelerin toplam ağırlığı kaç gramdır?** A) 60 B) 90 C) 120 D) 150 E) 180
OLASILIK	3	**23.** Bir çekilişte toplam 10 bilet satılacak ve bu biletlerden 4'üne birer hediye çıkacaktır. Her bilete hediye çıkma olasılığı eşittir. **Buna göre, bir kişinin aldığı 3 bilete 2 hediye çıkma olasılığı kaçtır?** A) $\frac{1}{6}$ B) $\frac{3}{10}$ C) $\frac{4}{15}$ D) $\frac{5}{18}$ E) $\frac{7}{20}$

Tablo 4.4 incelendiğinde, 2017 ALES Sayısal testinde en çok sorunun Sayılar ve İşlemler öğrenme alanında (f = 69) yer aldığı tespit edilmiştir. Bunu takiben Geometri ve Ölçme (f=27), ardından Cebir (f=18) ve Veri İşleme (f=13) öğrenme alanları gelmektedir. Diğer alanlara kıyasla en az sayıda sorunun Olasılık (f=3) alanında olduğu tespit edilmiştir.

Şekil 4.4'te de Tablo 4.4'te detaylı olarak verilen öğrenme alanları sütun grafiği şeklinde verilmiştir.

Şekil 4.4 2017 ALES matematik soru içeriklerinin öğrenme alanlarına göre sınıflandırılması

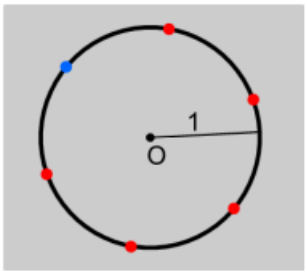


2018 yılında ALES'te tamamen sistem değişikliğine gidilmiştir. Yılda iki kez sonbahar ve ilkbahar adı altına uygulanan bu sınav ALES-1, ALES-2, ALES-3 olmak üzere yılda üç kez uygulanmaya başlamıştır. Her bir oturumda 50 soru sorulmuş ve 2,5 saat süre verilmiştir. Tablo 4.5'te 2018 yılında sorulan ALES matematik soruları öğrenme alanlarına göre analiz edilmiştir.

Tablo 4.5 2018 ALES matematik soru içeriklerinin öğrenme alanlarına ilişkin sınıflandırılması

ÖĞRENME ALANI	f	ÖRNEK SORU
SAYILAR VE İŞLEMLER	86	2. $\frac{4^5 - 5^4}{13^2 - 6^2}$ işleminin sonucu kaçtır? A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5
CEBİR	**20**	11. $\|\|x-1\|-2\|=3$ eşitliğini sağlayan x gerçel sayılarının çarpımı kaçtır? A) −24 B) −18 C) −16 D) −12 E) −10

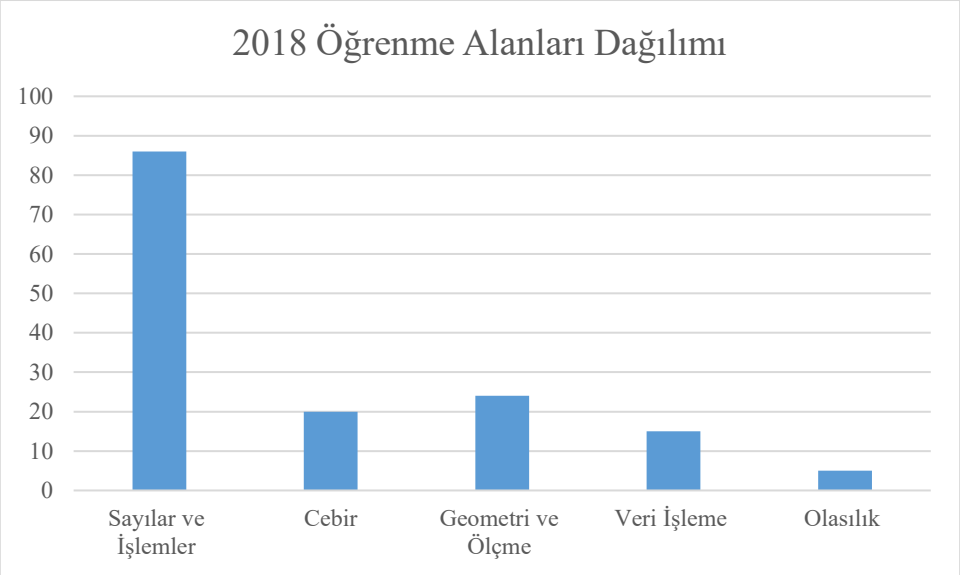
Tablo 4.5 2018 ALES matematik soru içeriklerinin öğrenme alanlarına ilişkin sınıflandırılması (devamı)

GEOMETRİ VE ÖLÇME	**24**	**47.**  Şekilde yarıçap uzunluğu 1 birim olan bir çemberin üzerinde eşit aralıklarla verilen 6 noktadan biri mavi renkli, diğerleri ise kırmızı renklidir. Mavi noktadan kırmızı noktalara 5 farklı kiriş çiziliyor. **Buna göre, çizilen kirişlerin uzunlukları toplamı kaç birimdir?** A) $4+2\sqrt{3}$ B) $2\sqrt{3}+2\sqrt{2}$ C) $4+3\sqrt{2}$ D) 6 E) 8
VERİ İŞLEME	15	**28.** Bu sitede 4 odalı dairelerin toplam sayısı 30'dur. Papatya apartmanında bulunan 2, 3 ve 4 odalı dairelerin sayısı birbirine eşittir. **Buna göre, Menekşe apartmanında bulunan 4 odalı dairelerin toplam sayısı kaçtır?** A) 14 B) 16 C) 18 D) 20 E) 22
OLASILIK	5	**23.** Sevim ve Ceyda 1'den 10'a kadar tam sayıların yazılı olduğu 10 kart ile bir oyun oynuyor. Oyuna başlayan kişi 5 kart çekiyor ve diğer kişi kalan 5 kartı alıyor. Sonra elindeki kartlarda yazılı olan sayıların toplamı büyük olan oyuncu oyunu kazanıyor. Oyuna başlayan Sevim'in çektiği dört kartta 2, 4, 5 ve 10 sayıları yazılıdır. **Buna göre, Sevim'in oyunu kazanma olasılığı kaçtır?** A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{4}$ D) $\frac{1}{5}$ E) $\frac{1}{6}$

Tablo 4.5 incelendiğinde, 2018 ALES Sayısal testinde en fazla sorunun Sayılar ve İşlemler (f=86) öğrenme alanına ait olduğu görülmektedir. Bunu takiben Geometri ve Ölçme (f=24), ardından Cebir (f=20) ve Veri İşleme (f=13) öğrenme alanları sırasıyla yer almaktadır. Diğer öğrenme alanlarına kıyasla, en az sayıda sorunun Olasılık (f=5) alanında bulunduğu tespit edilmiştir.

Şekil 4.5'te de Tablo 4.5'te detaylı olarak verilen öğrenme alanları sütun grafiği şeklinde verilmiştir

Şekil 4.5 2018 ALES matematik soru içeriklerinin öğrenme alanlarına göre sınıflandırılması

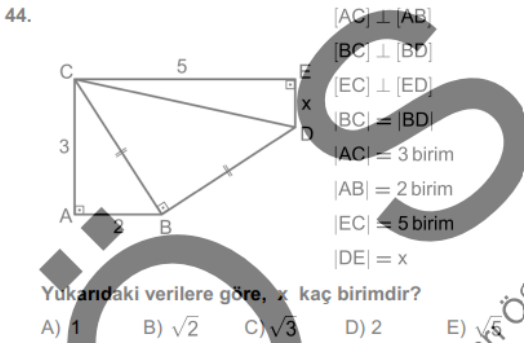
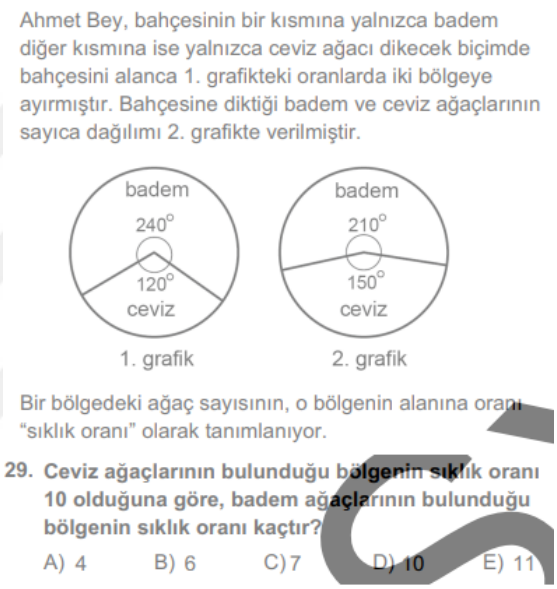
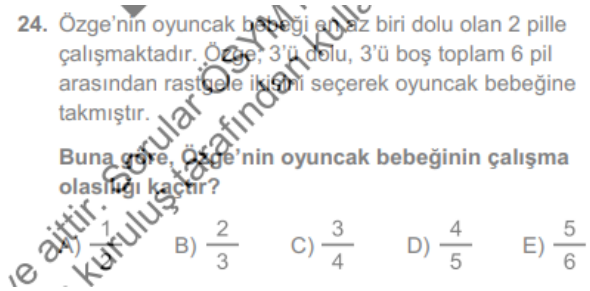


2019 yılında ALES'teki sistem değişikliği devam etmiş, ALES-1, ALES-2, ALES-3 olmak üzere yılda üç kez 50'şer soru ve 2,5 saat olacak şekilde uygulanmıştır. Tablo 4.6'da 2019 yılında sorulan ALES matematik soruları öğrenme alanlarına göre analiz edilmiştir.

Tablo 4.6 2019 ALES matematik soru içeriklerinin öğrenme alanlarına ilişkin sınıflandırılması

ÖĞRENME ALANI	f	ÖRNEK SORU
SAYILAR VE İŞLEMLER	82	1. $\frac{\left(1+\frac{1}{2}\right)\cdot\left(2-\frac{1}{3}\right)}{\left(4-\frac{1}{4}\right)}$ işleminin sonucu kaçtır? A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{2}{3}$ C) $\frac{3}{4}$ D) $\frac{4}{5}$ E) $\frac{5}{6}$
CEBİR	**18**	10. x gerçel sayısı için $3^{x+1}+\frac{3^x}{9}=84$ olduğuna göre, x kaçtır? A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

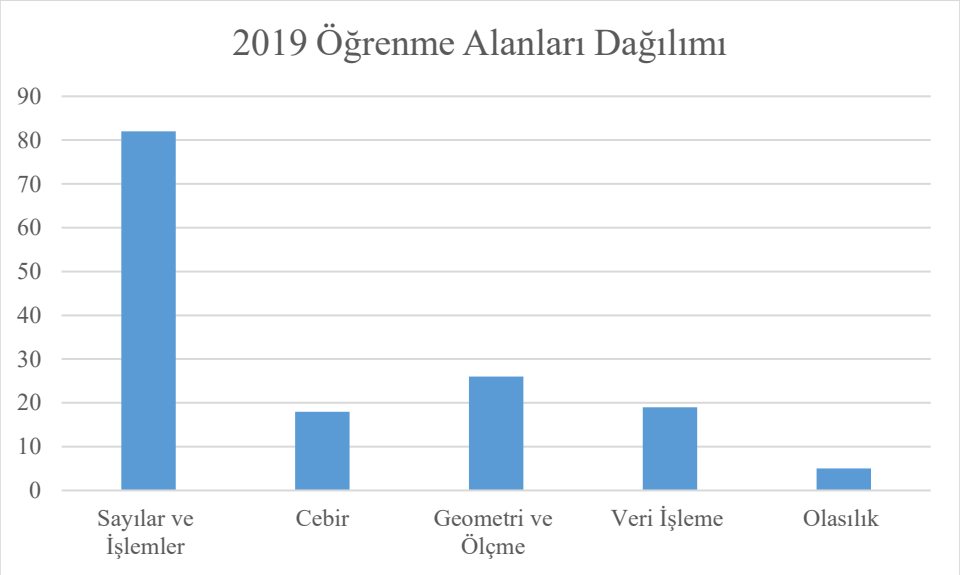
Tablo 4.6 2019 ALES matematik soru içeriklerinin öğrenme alanlarına ilişkin sınıflandırılması (devamı)

GEOMETRİ VE ÖLÇME	**26**	
VERİ İŞLEME	19	
OLASILIK	**5**	

Tablo 4.6 incelendiğinde, 2019 ALES Sayısal testinde en yüksek soru sayısının Sayılar ve İşlemler öğrenme alanında (f = 82) yoğunlaştığı görülmektedir. Bu alanı, Geometri ve Ölçme (f=26) öğrenme alanı takip etmektedir. Ardından Veri İşleme (f=19) ve Cebir (f=18) öğrenme alanları gelmektedir. Diğer öğrenme alanlarıyla karşılaştırıldığında, en az sayıda sorunun Olasılık (f=5) alanında olduğu belirlenmiştir.

Şekil 4.6'da da Tablo 4.6'da detaylı olarak verilen öğrenme alanları sütun grafiği şeklinde verilmiştir

Şekil 4.6 2019 ALES matematik soru içeriklerinin öğrenme alanlarına göre sınıflandırılması

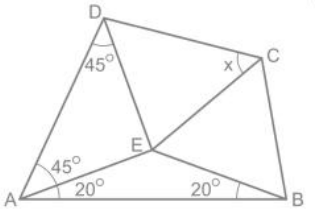


2020 yılında ALES'teki sistem değişikliği devam etmiş, fakat pandemi nedeniyle ALES-3 uygulanamamıştır. Bu nedenle yalnızca ALES-1, ALES-2, yılda iki kez 50'şer soru ve 2,5 saat olacak şekilde uygulanmıştır. Tablo 4.7'de 2020 yılında sorulan ALES matematik soruları öğrenme alanlarına göre analiz edilmiştir.

Tablo 4.7 2020 ALES matematik soru içeriklerinin öğrenme alanlarına ilişkin sınıflandırılması

ÖĞRENME ALANI	f	ÖRNEK SORU
SAYILAR VE İŞLEMLER	57	2. $\frac{5\cdot10^{-2}+25\cdot10^{-3}}{15\cdot10^{-4}}$ işleminin sonucu kaçtır? A) 25 B) 40 C) 50 D) 60 E) 75

Tablo 4.7 2020 ALES matematik soru içeriklerinin öğrenme alanlarına ilişkin sınıflandırılması (devamı)

CEBİR	**13**	7. $\frac{1}{2x}+\frac{2}{3x}-\frac{3}{4x}=\frac{15}{16}$ olduğuna göre, x gerçel sayısı kaçtır? A) $\frac{1}{9}$ B) $\frac{2}{9}$ C) $\frac{4}{9}$ D) $\frac{5}{9}$ E) $\frac{7}{9}$
GEOMETRİ VE ÖLÇME	14	44.  ABCD dörtgen, EBC eşkenar üçgen, $m(\widehat{EDA})=45^\circ$, $m(\widehat{EAD})=45^\circ$, $m(\widehat{EAB})=20^\circ$, $m(\widehat{EBA})=20^\circ$, $m(\widehat{ECD})=x$ Yukarıdaki verilere göre, x kaç derecedir? A) 55 B) 60 C) 65 D) 70 E) 75
VERİ İŞLEME	14	Bir çay firmasının bir yıl boyunca sattığı çayların bazılarının miktarları, bazılarının da satılan toplam çay miktarı içindeki yüzdeleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

	Miktar (ton)	Yüzde (%)
Adaçayı		28
Ihlamur		
Kuşburnu	90	
Ekinezya	72	16
Rezene		
Toplam		100

25. Buna göre, bu firma kaç ton adaçayı satmıştır?
A) 126 B) 129 C) 132 D) 135 E) 138

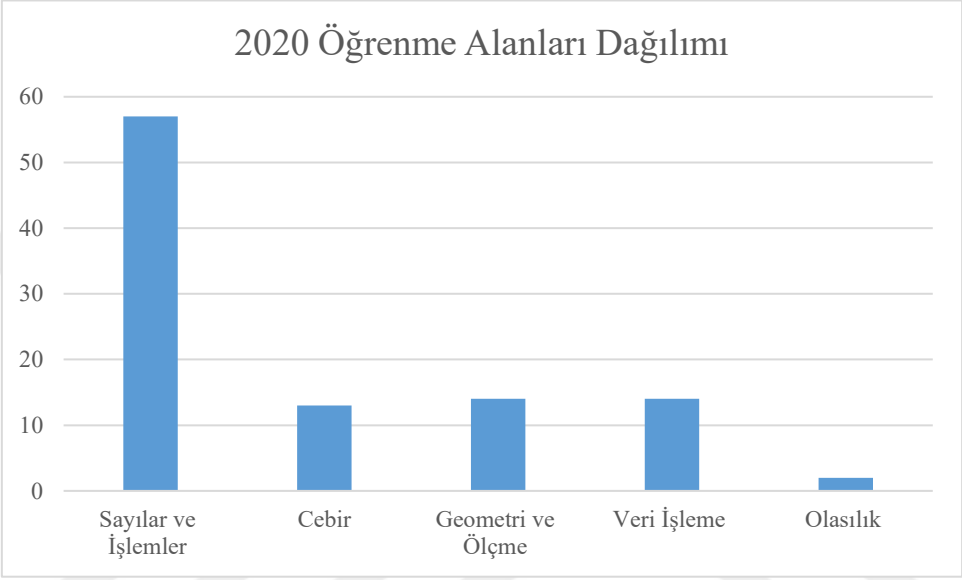
OLASILIK	**2**	22. Semih, dosyasındaki 4'ü çizgili, 6'sı çizgisiz olan toplam 10 kâğıttan rastgele üçünü seçmiş ve seçtiği her bir kâğıttan birer uçak yapmıştır. Buna göre, Semih'in uçak yaptığı kâğıtlardan üçünün de çizgisiz olma olasılığı kaçtır? A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{1}{4}$ C) $\frac{1}{5}$ D) $\frac{1}{6}$ E) $\frac{1}{10}$

Tablo 4.7 incelendiğinde, 2020 ALES Sayısal testinde en fazla sorunun Sayılar ve İşlemler (f=57) öğrenme alanında yer aldığı görülmektedir. Bu öğrenme alanını, Geometri ve Ölçme (f=14) ve Veri İşleme (f=14) öğrenme alanları takip etmektedir. Ardından Cebir (f=13) öğrenme alanı gelmektedir. Diğer öğrenme alanlarıyla

karşılaştırıldığında, en az sayıda sorunun Olasılık (f=2) alanında olduğu belirlenmiştir.

Şekil 4.7'de de Tablo 4.7'de detaylı olarak verilen öğrenme alanları sütun grafiği şeklinde verilmiştir.

Şekil 4.7 2020 ALES matematik soru içeriklerinin öğrenme alanlarına göre sınıflandırılması



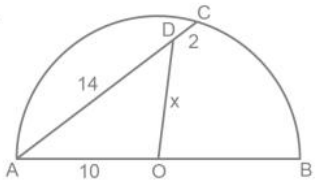
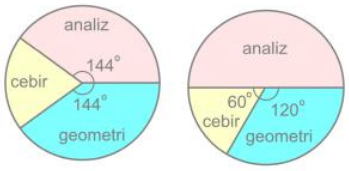
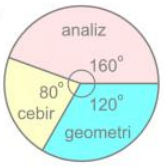
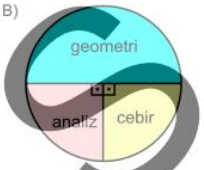
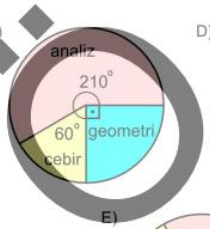
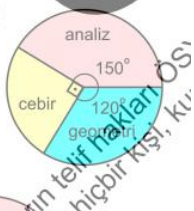
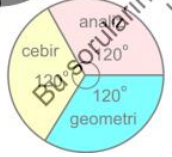
2021 yılına gelindiğinde ise pandeminin bitmesi sebebiyle eski sisteme geri dönülerek, ALES-1, ALES-2, ALES-3 olacak şekilde yılda üç kez 50'şer soru ve 2,5 saat olarak uygulanmıştır. Tablo 4.8'de 2021 yılında sorulan ALES matematik soruları öğrenme alanlarına göre analiz edilmiştir.

Tablo 4.8 2021 ALES matematik soru içeriklerinin öğrenme alanlarına ilişkin sınıflandırılması

ÖĞRENME ALANI	f	ÖRNEK SORU
SAYILAR VE İŞLEMLER	71	4. $\frac{\frac{2}{3}+\frac{1}{2}}{\frac{1}{6}}$ işleminin sonucu kaçtır? A) 80 B) 85 C) 90 D) 95 E) 100

ye aittir. Sorular
aya kurulu
ş tarafın

Tablo 4.8 2021 ALES matematik soru içeriklerinin öğrenme alanlarına ilişkin sınıflandırılması (devamı)

CEBİR	**42**	11. $\frac{3^6 - 5 \cdot 3^4}{3^n} = 36$ eşitliğini sağlayan n gerçel sayısı kaçtır? A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6
GEOMETRİ VE ÖLÇME	21	48.  D ∈ [AC], |AD| = 14 birim, |DC| = 2 birim, |AO| = 10 birim, |OD| = x C noktası, O merkezli yarım çemberin üzerindedir. **Buna göre, x kaç birimdir?** A) 6 B) 8 C) $6\sqrt{2}$ D) $8\sqrt{2}$ E) $6\sqrt{3}$
VERİ İŞLEME	**12**	20. Bir üniversitenin matematik bölümünde açılan derslerin alanlarına göre sayıca dağılımı Şekil 1'deki daire grafiğinde verilmiştir. Bu bölümde açılan her dersin ya zorunlu ders ya da seçmeli ders olduğu biliniyor. Bu bölümde açılan zorunlu derslerin alanlarına göre sayıca dağılımı Şekil 2'deki daire grafiğinde verilmiştir.  Şekil 1 Şekil 2 Bu bölümde, geometri alanında açılan zorunlu ders sayısı seçmeli ders sayısına eşittir. **Buna göre, bu bölümde açılan seçmeli derslerin alanlarına göre sayıca dağılımını gösteren daire grafiği aşağıdakilerden hangisidir?** A)  B)  C)  D)  E)  Bu soruların telif hakları ÖS hiçbir kişi, ku

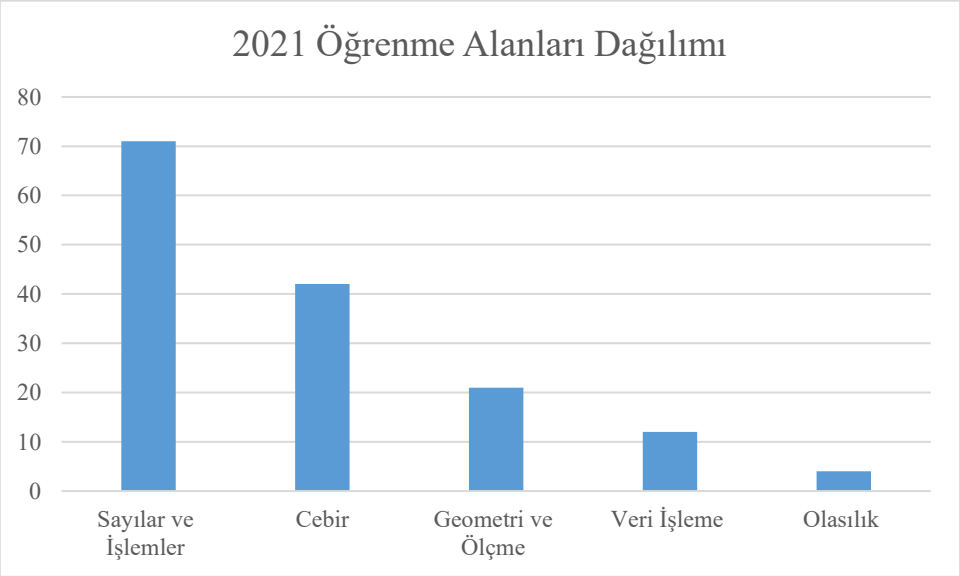
Tablo 4.8 2021 ALES matematik soru içeriklerinin öğrenme alanlarına ilişkin sınıflandırılması (devamı)

OLASILIK	**4**	22. Ayşe'nin 5 farklı bileziği ve biri altın diğeri gümüş olan 2 kolyesi vardır. Ayşe üç gün sürecek bir davetin her bir gününde bir bilezik ve bir kolye takacaktır. Takacağı bilezik ve kolyeleri; art arda herhangi iki günde aynı kolyeyi takmayacak ve bu üç günde 3 farklı bilezik takacak biçimde seçecektir. **Buna göre Ayşe, bu davette takacağı bilezik ve kolyeleri kaç farklı şekilde seçebilir?** A) 72 B) 90 C) 100 D) 108 E) 120

Tablo 4.8 incelendiğinde, 2021 ALES Sayısal testinde en fazla sorunun Sayılar ve İşlemler (f=71) öğrenme alanında yer aldığı görülmektedir. Bu alanı, Cebir (f=42) öğrenme alanı izlemektedir. Ardından Geometri ve Ölçme (f=21) ile Veri İşleme (f=12) öğrenme alanları gelmektedir. Diğer öğrenme alanlarına kıyasla, en az sayıda sorunun Olasılık (f=4) alanında olduğu belirlenmiştir.

Şekil 4.8'de de Tablo 4.8'de detaylı olarak verilen öğrenme alanları sütun grafiği şeklinde verilmiştir.

Şekil 4.8 2021 ALES matematik soru içeriklerinin öğrenme alanlarına göre sınıflandırılması



4.2 İkinci Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi olan "2014-2021 yıllarındaki Akademik Personel ve Lisansüstü Eğitimi Giriş Sınavı (ALES) matematik sorularının MATH taksonomi grup ve kategorilerine göre dağılımı nasıldır?" sorusunu cevaplandırmak için 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020 ve 2021 yılı ALES matematik soruları MATH taksonomiye göre analiz edilmiştir.

Tablo 4.9 2014 ALES matematik sorularının MATH Taksonomiye göre sınıflandırılması

GRUP VE KATEGORİLER	f	ÖRNEK SORU
A1 (Bilgi ve Bilgi Sistemi)	-	-
A2 (Analama)	-	-
A3 (Rutin İşlemlerin Kullanımı)	12	**3.** $\left(\frac{0,25}{36}\right)^{\frac{-1}{2}}$ **işleminin sonucu kaçtır?** A) 12 B) 15 C) 16 D) 18 E) 24
B1 (Bilgiyi Transfer Etme)	41	**3.** $2^a = 6$ **olduğuna göre,** 4^{2-a} **ifadesinin değeri kaçtır?** A) $\frac{3}{2}$ B) $\frac{4}{3}$ C) $\frac{8}{3}$ D) $\frac{3}{8}$ E) $\frac{4}{9}$
B2 (Yeni Durumlara Uyarlama)	64	**6.** $a^2 - 2a \leq 3$ **eşitsizliğini sağlayan a tam sayılarının toplamı kaçtır?** A) 0 B) 1 C) 3 D) 5 E) 9

Tablo 4.9 2014 ALES matematik sorularının MATH Taksonomiye göre sınıflandırılması (devamı)

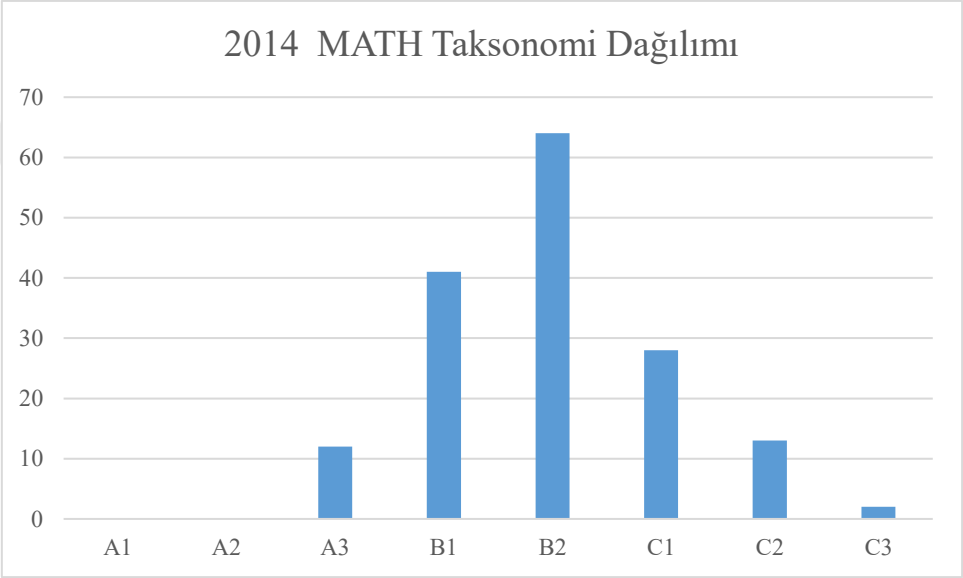
C1 (Doğrulama ve Yorumlama)	**28**	**20.** Ayça, Barış, Ceren ve Didem başlama saati önceden duyurulan bir toplantıya davet edilmişlerdir. Bu kişilerin saatlerinin birbirlerine göre durumları şöyledir: • Ayça'nın saati, Ceren'in saatinden 2 dakika ileridir • Ceren'in saati, Barış'ın saatinden 9 dakika geridir. • Barış'ın saati, Didem'in saatinden 5 dakika ileridir. Bu kişiler, kendi saatlerine göre toplantıya tam vaktinde gelmiş ve toplantı dördü bir araya geldiğinde başlamıştır. **Buna göre, toplantı Didem'in gelmesinden kaç dakika sonra başlamıştır?** A) 2 B) 4 C) 5 D) 7 E) 12
C2 (Çıkarım, Tahmn ve Karşılaştırma)	13	**14.** Pozitif gerçel sayılar kümesi üzerinde ⊗ işlemi $x \otimes y = \frac{x}{y} + \frac{y}{4x}$ biçiminde tanımlanıyor. **(a ⊗ 2b) = 1 olduğuna göre, a ⊗ b işleminin sonucu kaçtır?** A) $\frac{3}{2}$ B) $\frac{5}{2}$ C) $\frac{4}{3}$ D) $\frac{3}{4}$ E) $\frac{5}{4}$
C3 (Değerlendirme)	2	**40.** Yarıçapları r birim olan üç özdeş bilye, üst üste gelecek şekilde kare prizma biçimindeki bir kutunun içine konuluyor. Üstteki bilye, kutunun üst tabanına ve yan yüzlerine; ortadaki bilye, kutunun yan yüzlerine; alttaki bilye de kutunun alt tabanına ve yan yüzlerine temas ediyor. **Kutunun hacmi 648 birim küp olduğuna göre, r kaçtır?** A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

Tablo 4.9 incelendiğinde, soruların en yoğun olarak B (f=105) grubunda yer aldığı, bunu C (f=43) ve A (f=13) gruplarının takip ettiği görülmektedir. Soruların MATH taksonomisi ve alt kategorilerine göre dağılımı incelendiğinde ise A1 kategorisi ve

A2 kategorisine ait herhangi bir soruya rastlanmadığı anlaşılmaktadır. En fazla sayıda sorunun B2 (f=64) ve B1 (f=41) kategorilerinde yer aldığı belirlenmiştir. Bu kategorileri sırasıyla C1 (f=28), C2 (f=13) ve A3 (f=12) kategorileri izlemektedir. Testte en az sayıda sorunun bulunduğu kategori ise C3 (f=1) olmuştur.

Şekil 4.9'da da Tablo 4.9'da detaylı olarak verilen MATH Taksonomi grup ve kategorileri sütun grafiği şeklinde verilmiştir.

Şekil 4.9 2014 ALES matematik sorularının MATH Taksonomisine göre sınıflandırılması



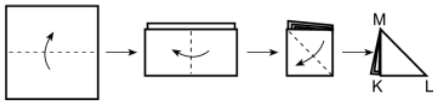
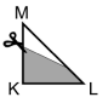
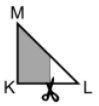
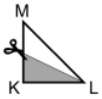
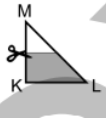
Tablo 4.10 2015 ALES matematik sorularının MATH Taksonomiye göre sınıflandırılması

GRUP VE KATEGORİLER	**f**	**ÖRNEK SORU**
A1 (Bilgi ve Bilgi Sistemi)	**-**	**-**
A2 (Anlama)	**-**	**-**

Tablo 4.10 2015 ALES matematik sorularının MATH Taksonomiye göre sınıflandırılması (devamı)

A3 (Rutin İşlemlerin Kullanımı)	**11**	**3.** $\dfrac{2^{12}-1}{1+2^3+2^6+2^9}$ **işleminin sonucu kaçtır?** A) 5 B) 7 C) 9 D) 11 E) 13
B1 (Bilgiyi Transfer Etme)	36	**5.** $\dfrac{3}{2^{x+1}}+\dfrac{5}{4^{x-1}}=\dfrac{116}{4^x}$ **olduğuna göre, x kaçtır?** A) 1 B) 2 C) 3 D) 6 E) 7
B2 (Yeni Durumlara Uyarlama)	64	**4. a, b ve c gerçel sayıları için** $a+b+c=3$ $a\cdot b+a\cdot c=1$ **olduğuna göre,** $a^2+\dfrac{1}{a^2}$ **toplamı kaçtır?** A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 7
C1 (Doğrulama ve Yorumlama)	37	**9.** a, b ve c gerçel sayılar olmak üzere, $a^2<b^2<c$ $0<a+b$ eşitsizlikleri veriliyor. **Buna göre,** I. $b>0$ II. $c>b$ III. $a+c>0$ **ifadelerinden hangileri <u>her zaman</u> doğrudur?** A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) II ve III E) I, II ve III

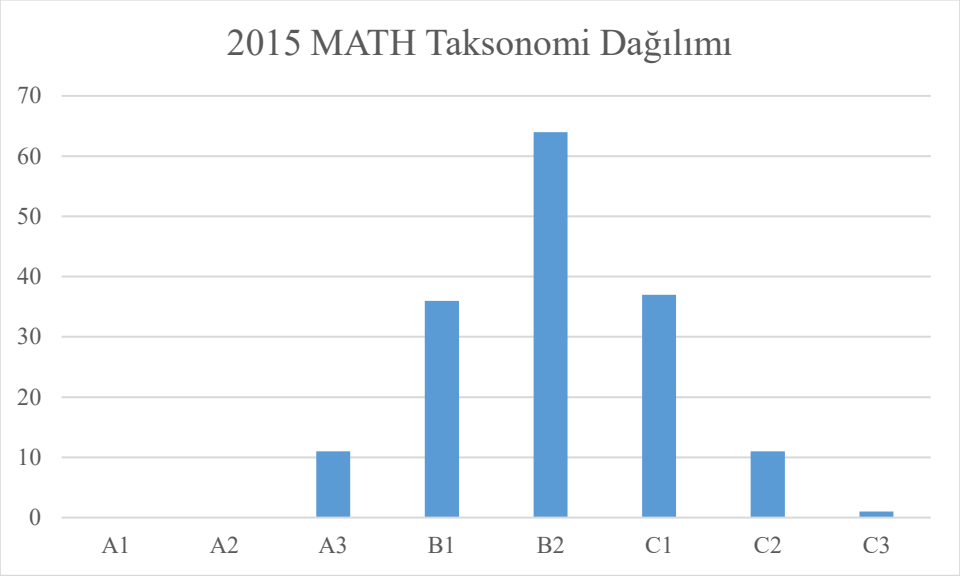
Tablo 4.10 2015 ALES matematik sorularının MATH Taksonomiye göre sınıflandırılması (devamı)

C2 (Çıkarım, Tahmin ve Karşılaştırma)	**11**	**7.** Pozitif tam sayılar kümesi üzerinde ⊗ işlemi $a \otimes b = \begin{cases} a^b + 1, & a+b \text{ toplamı tek ise} \\ b^a + 1, & a+b \text{ toplamı çift ise} \end{cases}$ biçiminde tanımlanıyor. **Buna göre, $2 \otimes (3 \otimes 2)$ işleminin sonucu kaçtır?** A) 101 B) 82 C) 65 D) 50 E) 37
C3 (Değerlendirme Yapma)	1	**35.**  Kare şeklindeki bir kâğıt yukarıda verilen biçimde 3 kez katlanarak KLM üçgeni elde ediliyor. KLM üçgeninin bir kısmı bir doğrultu boyunca kesilip atılıyor ve kalan kısmı açıldığında aşağıdaki şekil elde ediliyor.  **Buna göre, KLM üçgenine uygulanan kesim şekli aşağıdakilerden hangisidir?** A)  B)  C)  D)  E) 

Tablo 4.10 incelendiğinde, soruların en fazla B grubu (f=100) kapsamında yer aldığı; bunu C grubu (f=49) ve A grubu (f=11) soruların izlediği görülmektedir. MATH taksonomisi kategorilerine ilişkin yapılan dağılım incelendiğinde ise A1 kategorisi ve A2 kategorisine ait herhangi bir sorunun yer almadığı belirlenmiştir. En fazla sayıda sorunun B2 (f=64) ve C1 (f=37) kategorilerinde bulunduğu tespit edilmiştir. Bu kategorileri sırasıyla B1 (f=36), C2 (f=11) ve A3 (f=11) kategorileri takip etmektedir. Testte en az sorunun yer aldığı kategori ise C3 (f=1) olmuştur.

Şekil 4.10'da da Tablo 4.10'da detaylı olarak verilen MATH Taksonomi grup ve kategorileri sütun grafiği şeklinde verilmiştir.

Şekil 4.10 2015 ALES matematik sorularının MATH Taksonomisine göre sınıflandırılması



Tablo 4.11 2016 ALES matematik sorularının MATH Taksonomiye göre sınıflandırılması

GRUP VE KATEGORİLER	**f**	**ÖRNEK SORU**
A1 (Bilgi ve Bilgi Sistemi)	-	-
A2 (Anlama)	-	-
A3 (Rutin İşlemlerin Kullanımı)	13	**2.** $\dfrac{2^4 \cdot 3^3}{\left(\frac{1}{6}\right)^{-2}}$ **işleminin sonucu kaçtır?** A) 12 B) 16 C) 18 D) 20 E) 24

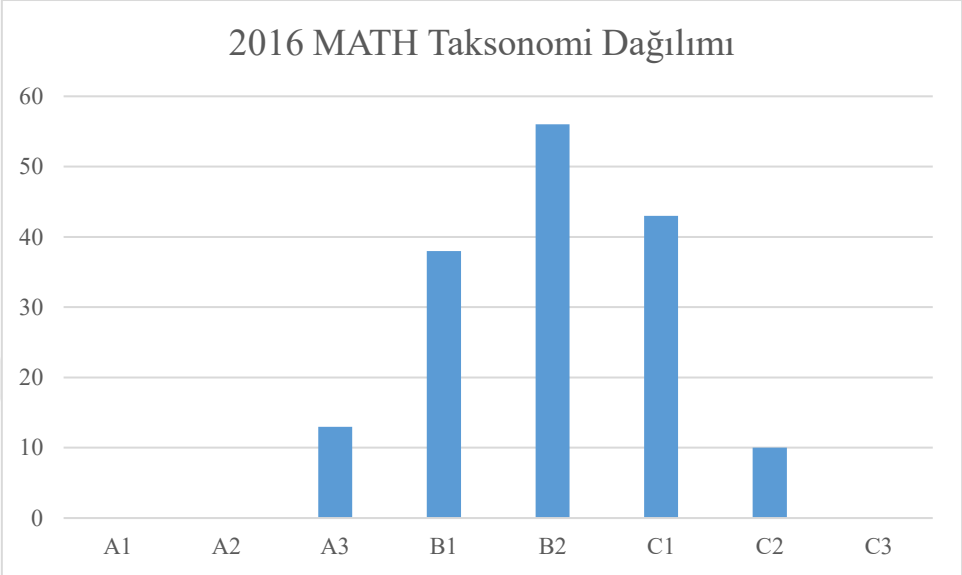
Tablo 4.11 2016 ALES matematik sorularının MATH Taksonomiye göre sınıflandırılması (devamı)

B1 (Bilgiyi Transfer Etme)	**38**	**5.** $\frac{a^2b - a^2 - 4b + 4}{ab - a + 2b - 2}$ **ifadesinin sadeleştirilmiş biçimi aşağıdakilerden hangisidir?** A) $a + 1$ B) $b - 1$ C) $b + 2$ D) $a - 2$ E) $a + 4$
B2 (Yeni Durumlara Uyarlama)	56	**5. a ve b pozitif tam sayılar ve c bir gerçel sayı olmak üzere,** $a^2 = c^2 + 4$ $c^2 = b^2 + 9$ **olduğuna göre, a · b çarpımı kaçtır?** A) 33 B) 36 C) 39 D) 42 E) 45
C1 (Doğrulama ve Yorumlama)	43	**25. Ahmet, bu markete en az kaç TL ödeme yapmıştır?** A) 47 B) 54 C) 59 D) 63 E) 68
C2 (Çıkarım, Tahmin ve Karşılaştırma)	9	**8.** Pozitif tam sayılar kümesi üzerinde $\star$ işlemi $a \star b = \begin{cases} a^b + 1, & a \leq b \text{ ise} \\ b^a + 2, & a > b \text{ ise} \end{cases}$ biçiminde tanımlanıyor. $(2 \star 3) + (3 \star 2) = (a \star b) + 2$ **olduğuna göre, b ⋆ 3 işleminin sonucu kaçtır?** A) 33 B) 37 C) 50 D) 65 E) 83
C3 (Değerlendirme Yapma)	- - -	

Tablo 4.11 incelendiğinde; en fazla B (f=94) grubundan, onun ardından C (f=52) grubu ve A (f=13) grubunda sorular bulunmaktadır. Soruların MATH taksonomisi kategorilerine ilişkin dağılıma bakıldığında ise A1, A2 ve C3 kategorilerine ait soru bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır. En fazla B2 (f=56) ve C1 (f=43) kategorilerine ait soru bulunmaktadır. Bu kategorileri B1 (f=38), C2 (f=9) ve A3 (f=13) kategorileri takip etmektedir.

Şekil 4.11'de de Tablo 4.11'de detaylı olarak verilen MATH Taksonomi grup ve kategorileri sütun grafiği şeklinde verilmiştir.

Şekil 4.11 2016 ALES matematik sorularının MATH Taksonomisine göre sınıflandırılması



Tablo 4.12 2017 ALES matematik sorularının MATH Taksonomiye göre sınıflandırılması

GRUP VE KATEGORİLER	**f**	**ÖRNEK SORU**
A1 (Bilgi ve Bilgi Sistemi)	-	-
A2 (Anlama)	-	-
A3 (Rutin İşlemlerin Kullanımı)	11	**2.** $\frac{4^3 \cdot 3^4}{6^4}$ **işleminin sonucu kaçtır?** A) 4 B) 6 C) 8 D) 9 E) 12

Tablo 4.12 2017 ALES matematik sorularının MATH Taksonomiye göre sınıflandırılması (devamı)

B1 (Bilgiyi Transfer Etme)	**26**	**5.** $\dfrac{-1+a+a^2}{1+a^{-1}-a^{-2}}$ **ifadesinin sadeleştirilmiş biçimi aşağıdakilerden hangisidir?** A) a B) $a-1$ C) $-a$ D) $a+1$ E) a^2
B2 (Yeni Durumlara Uyarlama)	53	**6. a, b ve c gerçel sayıları için** $a^2 < a < b-c < a \cdot c$ **olduğuna göre, aşağıdaki sıralamalardan hangisi doğrudur?** A) $c < 0 < a < b$ B) $b < 0 < a < c$ C) $0 < a < b < c$ D) $0 < c < a < b$ E) $0 < a < c < b$
C1 (Doğrulama ve Yorumlama)	36	**6.** x, y ve z tam sayılar olmak üzere, $x \cdot y + z$ ifadesi tek sayıdır. **Buna göre,** I. x tek ise $y+z$ tektir. II. y çift ise $x+z$ tektir. III. z çift ise $x+y$ çifttir. **ifadelerinden hangileri <u>her zaman</u> doğrudur?** A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) II ve III
C2 (Çıkarım, Tahmin ve Karşılaştırma)	4	**14.** Pozitif gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlanan bir ♦ işlemi $\dfrac{a+b}{a \blacklozenge b} = \dfrac{1}{a \cdot b}$ eşitliğini sağlıyor. **Buna göre, $3 \blacklozenge 4$ işleminin sonucu kaçtır?** A) 84 B) 88 C) 92 D) 96 E) 100

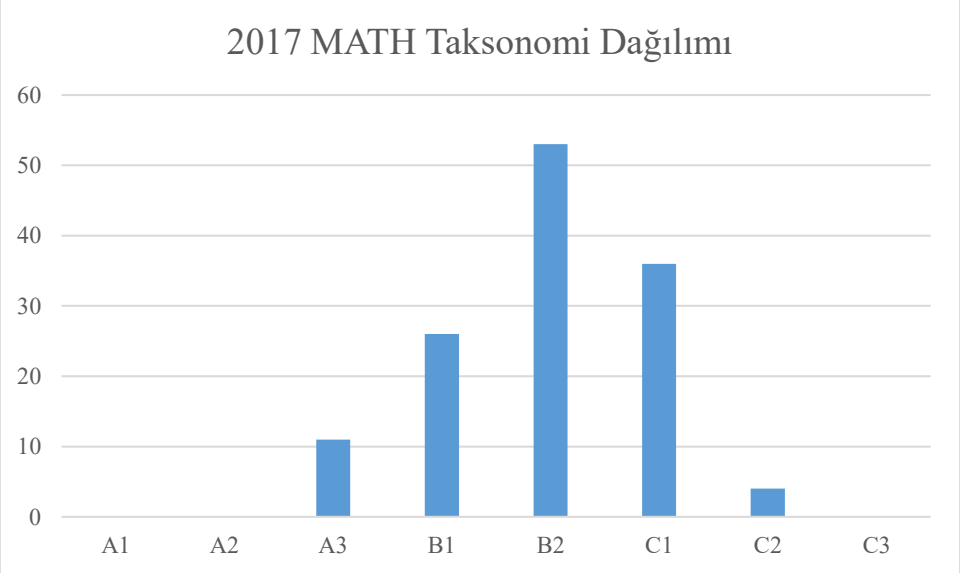
Tablo 4.12 2017 ALES matematik sorularının MATH Taksonomiye göre sınıflandırılması (devamı)

C3 (Değerlendirme Yapma)	-	-

Tablo 4.12 incelendiğinde, soruların en yoğun olarak B grubu (f=79) kapsamında yer aldığı, bunu sırasıyla C grubu (f=40) ve A grubu (f=11) soruların takip ettiği görülmektedir. MATH taksonomisi kategorilerine göre dağılım incelendiğinde ise A1, A2 ve C3 kategorilerine ait herhangi bir sorunun bulunmadığı anlaşılmaktadır. En fazla sorunun B2 (f=53) ve C1 (f=36) kategorilerinde yer aldığı belirlenmiştir. Bu kategorileri ise B1 (f=26), C2 (f=4) ve A3 (f=11) kategorileri izlemektedir.

Şekil 4.12'de de Tablo 4.12'de detaylı olarak verilen MATH Taksonomi grup ve kategorileri sütun grafiği şeklinde verilmiştir.

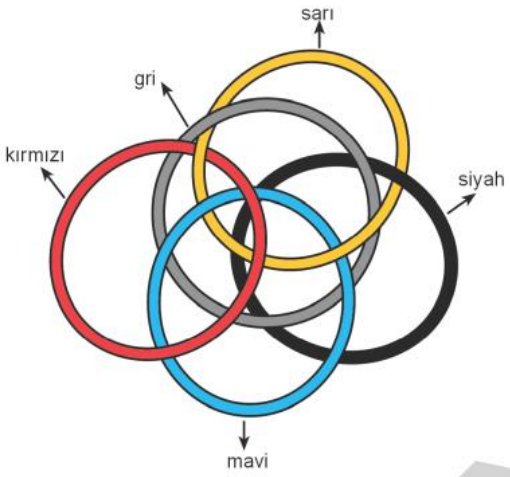
Şekil 4.12 2017 ALES matematik sorularının MATH Taksonomisine göre sınıflandırılması



Tablo 4.13 2018 ALES matematik sorularının MATH Taksonomiye göre sınıflandırılması

GRUP VE KATEGORİLER	f	ÖRNEK SORU
A1 (Bilgi ve Bilgi Sistemi)	-	-
A2 (Anlama)	-	-
A3 (Rutin İşlemlerin Kullanımı)	11	**3.** $\frac{\sqrt{147}+\sqrt{48}}{\sqrt{363}}$ **işleminin sonucu kaçtır?** A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5
B1 (Bilgiyi Transfer Etme)	18	**10. x gerçel sayısı için** $8^{2-x}=16$ **olduğuna göre, x kaçtır?** A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{2}{3}$ D) $\frac{1}{4}$ E) $\frac{3}{4}$
B2 (Yeni Durumlara Uyarlama)	65	**6. a, b ve c gerçel sayıları için** $a \cdot b < 0 < a < b + c$ **olduğuna göre, aşağıdaki sıralamalardan hangisi doğrudur?** A) $a < b < c$ B) $b < a < c$ C) $b < c < a$ D) $c < a < b$ E) $c < b < a$
C1 (Doğrulama ve Yorumlama)	50	**25. Ahmet, bu markete en az kaç TL ödeme yapmıştır?** A) 47 B) 54 C) 59 D) 63 E) 68

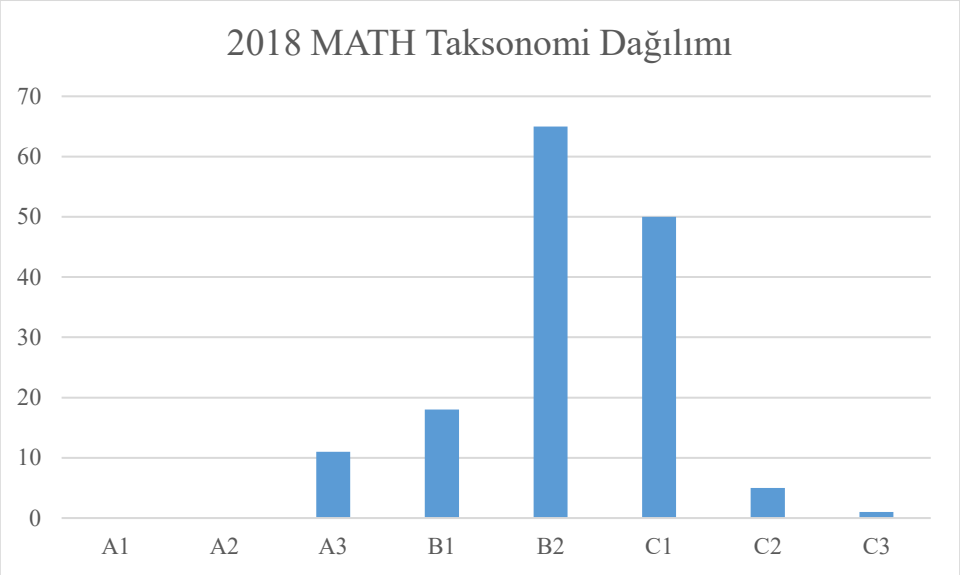
Tablo 4.13 2018 ALES matematik sorularının MATH Taksonomiye göre sınıflandırılması (devamı)

C2 (Çıkarım, Tahmin ve Karşılaştırma)	**5**	**7.** a, b ve c birer pozitif tam sayı olmak üzere, $b^c \cdot c^a$ ifadesinin bir çift sayı olduğu biliniyor. **Buna göre,** I. $a \cdot b \cdot c$ II. $a + b + c$ III. $(a + b) \cdot c$ **ifadelerinden hangileri <u>her zaman</u> çift sayıdır?** A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I ve III
C3 (Değerlendirme Yapma)	1	**50.**  **Yukarıdaki halkalar arasından, hangi renkteki halka kesildiği zaman kalan diğer halkalar serbest kalır?** A) mavi B) sarı C) kırmızı D) siyah E) gri

Tablo 4.13 incelendiğinde, soruların en fazla B grubu (f=83) kapsamında yer aldığı, bunu C grubu (f=56) ve A grubu (f=11) soruların takip ettiği görülmektedir. MATH taksonomi kategorilerine göre yapılan dağılımda ise A1 kategorisi ve A2 kategorisine ait herhangi bir sorunun yer almadığı tespit edilmiştir. En fazla sayıda soru B2 (f=65) ve C1 (f=50) kategorilerinde yer almaktadır. Bu kategorileri sırasıyla B1 (f=18), A3 (f=11) ve C2 (f=5) izlemektedir. Testte en az sayıda sorunun bulunduğu kategori ise C3 (f=1) olmuştur.

Şekil 4.13'te de Tablo 4.13'te detaylı olarak verilen MATH Taksonomi grup ve kategorileri sütun grafiği şeklinde verilmiştir.

Şekil 4.13 2018 ALES matematik sorularının MATH Taksonomisine göre sınıflandırılması



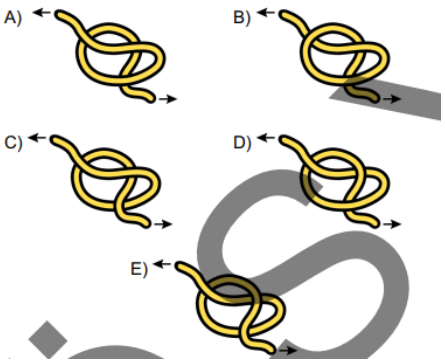
Tablo 4.14 2019 ALES matematik sorularının MATH Taksonomiye göre sınıflandırılması

GRUP VE KATEGORİLER	**f**	**ÖRNEK SORU**
A1 (Bilgi ve Bilgi Sistemi)	**-**	**-**
A2 (Anlama)	**-**	**-**
A3 (Rutin İşlemlerin Kullanımı)	12	1. $\dfrac{\frac{1}{2}+\frac{3}{4}}{\frac{7}{8}-\frac{5}{6}}$ işleminin sonucu kaçtır? A) 30 B) 28 C) 26 D) 24 E) 22

Tablo 4.14 2019 ALES matematik sorularının MATH Taksonomiye göre sınıflandırılması (devamı)

B1 (Bilgiyi Transfer Etme)	**26**	**10. x gerçel sayısı için** $3^{x+1} + \frac{3^x}{9} = 84$ **olduğuna göre, x kaçtır?** A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5
B2 (Yeni Durumlara Uyarlama)	61	**10.** $\frac{x+1}{2} - \frac{x-3}{3} \geq \frac{x+5}{4}$ **eşitsizliğini sağlayan x pozitif tam sayılarının toplamı kaçtır?** A) 3 B) 5 C) 6 D) 9 E) 10
C1 (Doğrulama ve Yorumlama)	44	**11.** A, B ve C kümeleri için $X = (A \cap B) \cup (A \cap C)$ eşitliği veriliyor. **B ⊆ C olduğuna göre,** I. $X \subseteq A$ II. $X \subseteq B$ III. $X \subseteq (A \cup B) \cap C$ **ifadelerinden hangileri her zaman doğrudur?** A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I ve III
C2 (Çıkarım, Tahmin ve Karşılaştırma)	6	**12.** Gerçel sayılar kümesi üzerinde △ işlemi $x \triangle y = x^3 \cdot y + x \cdot y^3$ biçiminde tanımlanıyor. **Bir a gerçel sayısı için** $a \triangle 2a = 40$ **olduğuna göre, a △ a işleminin sonucu kaçtır?** A) 8 B) 12 C) 16 D) 20 E) 24

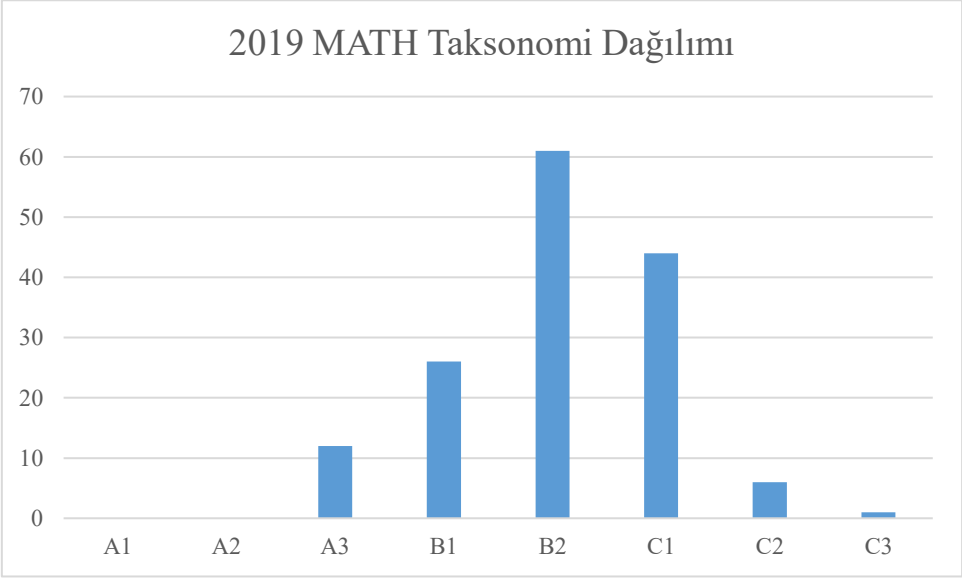
Tablo 4.14 2019 ALES matematik sorularının MATH Taksonomiye göre sınıflandırılması (devamı)

C3 (Değerlendirme Yapma)	**1**	49. Aşağıda verilen halatlardan hangisinin uçları, oklar yönünde aynı anda çekildiğinde düğüm oluşur? 

Tablo 4.14 incelendiğinde en fazla B (f=87) grubu, onun ardından C (f=51) grubu ve A (f=12) grubu soruları yer almaktadır. Soruların MATH taksonomisi kategorilerine göre dağılımı incelendiğinde ise A1 kategorisi ve A2 kategorisine ait soru bulunmadığı görülmektedir. En fazla B2 (f=61) ve C1 (f=44) kategorilerine ait soru bulunmaktadır. Bu kategorileri B1 (f=26), A3 (f=12) ve C2 (f=6) kategorileri takip etmektedir. C3 (f=1) kategorisi ise testte en az soru sayısına sahip kategoridir.

Şekil 4.14'te de Tablo 4.14'te detaylı olarak verilen MATH Taksonomi grup ve kategorileri sütun grafiği şeklinde verilmiştir.

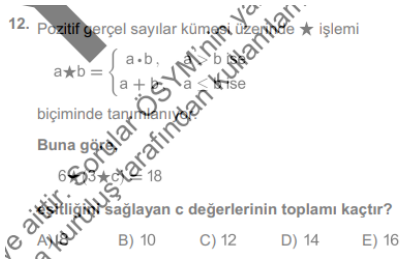
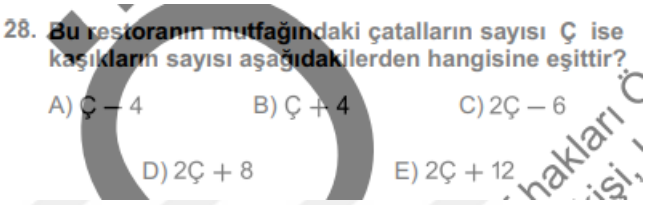
Şekil 4.14 2019 ALES matematik sorularının MATH Taksonomisine göre sınıflandırılması



Tablo 4.15 2020 ALES matematik sorularının MATH Taksonomiye göre sınıflandırılması

GRUP VE KATEGORİLER	f	ÖRNEK SORU
A1 (Bilgi ve Bilgi Sistemi)	-	-
A2 (Anlama)	-	-
A3 (Rutin İşlemlerin Kullanımı)	8	2. $\frac{4^{-1}-4^{-2}}{2^{-3}-2^{-4}}$ işleminin sonucu kaçtır? A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5
B1 (Bilgiyi Transfer Etme)	23	7. $\frac{1}{2x}+\frac{2}{3x}-\frac{3}{4x}=\frac{15}{16}$ olduğuna göre, x gerçel sayısı kaçtır? A) $\frac{1}{9}$ B) $\frac{2}{9}$ C) $\frac{4}{9}$ D) $\frac{5}{9}$ E) $\frac{7}{9}$
B2 (Yeni Durumlara Uyarlama)	45	8. $2x-3 \leq 3x-6 \leq x+4$ eşitsizliğini sağlayan x tam sayılarının toplamı kaçtır? A) 14 B) 12 C) 10 D) 9 E) 7
C1 (Doğrulama ve Yorumlama)	17	43. Yarışmaya yeni başlayan bir yarışmacı, belirli sayıda harf seçtikten sonra tabloda E ve L harfleri aynı satırda yer almıştır. Buna göre, yarışmacı en az kaç harf seçmiştir? A) 7 B) 9 C) 11 D) 13 E) 15

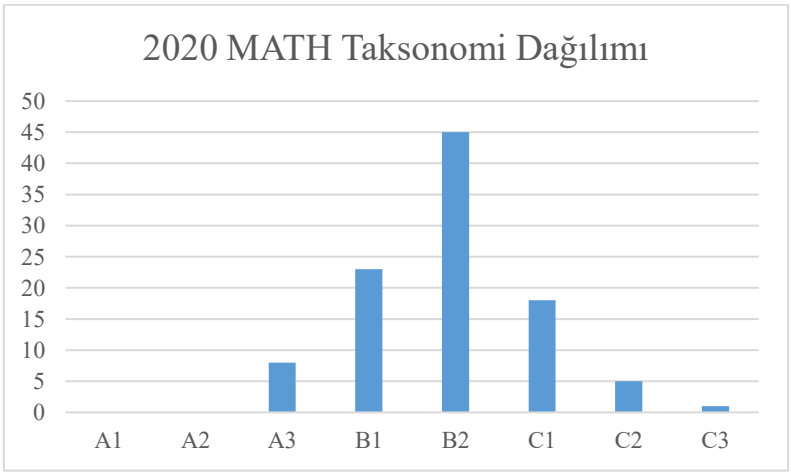
Tablo 4.15 2020 ALES matematik sorularının MATH Taksonomiye göre sınıflandırılması (devamı)

C2 (Çıkarım, Tahmin ve Karşılaştırma)	**5**	 12. Pozitif gerçel sayılar kümesi üzerinde ★ işlemi $a \star b = \begin{cases} a \cdot b, & a \text{'yi } b \text{'ye bölüyse} \\ a + b, & a \text{'yi } b \text{'ye bölmüyorsa} \end{cases}$ biçiminde tanımlanıyor. Buna göre, $6 \star 3 + 1 = 18$ eşitliğini sağlayan c değerlerinin toplamı kaçtır? A) 8 B) 10 C) 12 D) 14 E) 16
C3 (Değerlendirme Yapma)	**1**	 28. Bu restoranın mutfağındaki çatalların sayısı Ç ise kaşıkların sayısı aşağıdakilerden hangisine eşittir? A) Ç − 4 B) Ç + 4 C) 2Ç − 6 D) 2Ç + 8 E) 2Ç + 12

Tablo 4.15 incelendiğinde, soruların en fazla B grubu (f=68) kapsamında yer aldığı, bunu C grubu (f=23) ve A grubu (f=8) soruların takip ettiği görülmektedir. MATH taksonomisi kategorilerine göre yapılan dağılımda ise A1 kategorisi ve A2 kategorisine ait herhangi bir soruya rastlanmamıştır. En çok soru B2 (f=45) ve C1 (f=17) kategorilerinde yer almaktadır. Bu kategorileri sırasıyla B1 (f=23), A3 (f=8) ve C2 (f=5) izlemektedir. Testte en az sorunun bulunduğu kategori ise C3 (f=1) olmuştur.

Şekil 4.15'te de Tablo 4.15'te detaylı olarak verilen MATH Taksonomi grup ve kategorileri sütun grafiği şeklinde verilmiştir.

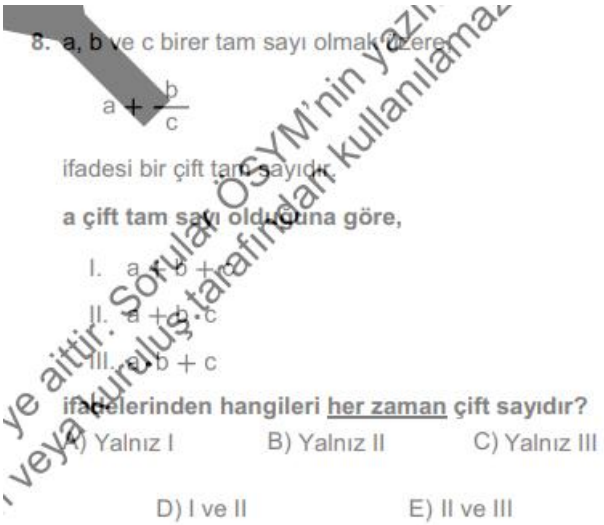
Şekil 4.15 2020 ALES matematik sorularının MATH Taksonomisine göre sınıflandırılması



Tablo 4.16 2021 ALES matematik sorularının MATH Taksonomiye göre sınıflandırılması

GRUP VE KATEGORİLER	f	ÖRNEK SORU
A1 (Bilgi ve Bilgi Sistemi)	-	-
A2 (Anlama)	-	-
A3 (Rutin İşlemlerin Kullanımı)	13	1. $\dfrac{2-\frac{3}{4}}{3+\frac{1}{5}} \cdot \dfrac{8}{25}$ işleminin sonucu kaçtır? A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{8}$ C) $\frac{1}{10}$ D) $\frac{1}{16}$ E) $\frac{1}{20}$
B1 (Bilgiyi Transfer Etme)	33	7. $\dfrac{3x-1}{2} - \dfrac{4x-3}{3} = \dfrac{x+4}{4}$ olduğuna göre, x gerçel sayısı kaçtır? A) -7 B) -6 C) -5 D) -4 E) -3
B2 (Yeni Durumlara Uyarlama)	64	9. $1 < \dfrac{\sqrt{a+1}}{2} < \dfrac{4}{\sqrt{a+1}}$ eşitsizliğini sağlayan a tam sayılarının toplamı kaçtır? A) 11 B) 12 C) 13 D) 14 E) 15

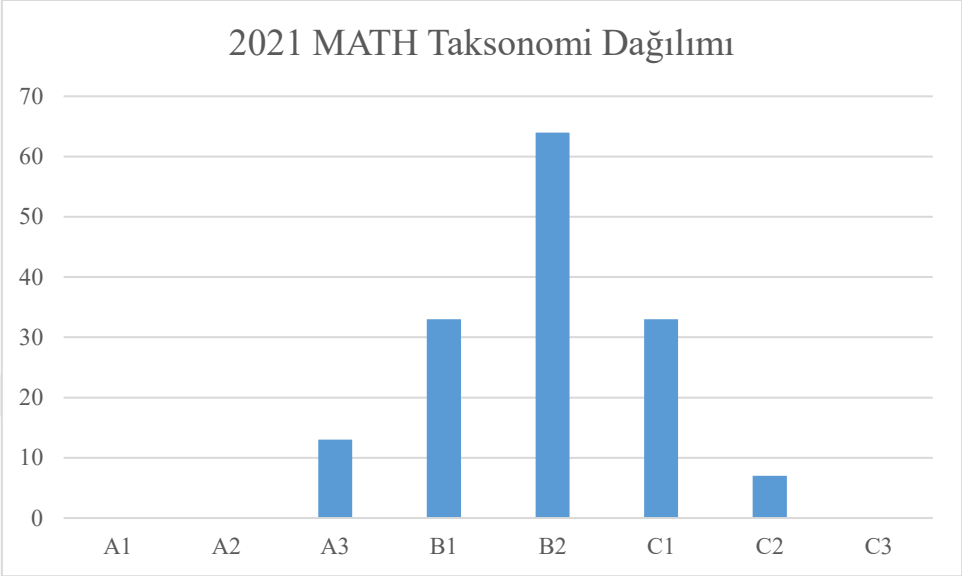
Tablo 4.16 2021 ALES matematik sorularının MATH Taksonomiye göre sınıflandırılması (devamı)

C1 (Doğrulama ve Yorumlama)	**33**	
C2 (Çıkarım, Tahmin ve Karşılaştırma)	**7**	
C3 (Değerlendirme Yapma)	**-**	**-**

Tablo 4.16 incelendiğinde; en fazla B (f=97) grubundan, onun ardından C (f=40) grubudan ve A (f=13) grubundan sorular bulunmaktadır. Sorular MATH taksonomi kategorilerine göre incelendiğinde ise A1, A2 ve C3 kategorilerine ait soru bulunmadığı görülmektedir. En fazla B2 (f=64), C1 (f=33) ve B1 (f=33) kategorilerine ait soru bulunmaktadır. Bu kategorileri A3 (f=13) ve C2 (f=7) kategorileri takip etmektedir.

Şekil 4.16'da da Tablo 4.16'da detaylı olarak verilen MATH Taksonomi grup ve kategorileri sütun grafiği şeklinde verilmiştir.

Şekil 4.16 2021 ALES matematik sorularının MATH Taksonomisine göre sınıflandırılması



5
SONUÇ

5.1 Sonuç

Bu çalışmada, 2014-2020 yıllarındaki ALES matematik sorularının öğrenme alanları ve MATH taksonomisine göre incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda ÖSYM resmi sitesinde yer alan 2014-2020 yıllarındaki 1160 ALES matematik sorusu öğrenme alanlarına ve MATH taksonomi grup ve kategorilerine göre derinlemesine analiz edilmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgular doğrultusunda ulaşılan sonuçlar, aşağıda sunulmuştur.

2014–2020 yıllarına ait ALES matematik sorularının öğrenme alanlarına göre dağılımına ilişkin birinci alt problem doğrultusunda, soruların büyük ölçüde Sayılar ve İşlemler öğrenme alanında yoğunlaştığı; bunu Geometri ve Ölçme öğrenme alanına ait soruların izlediği görülmüştür. Uygan ve Turğut (2012)'un ALES'e yönelik gerçekleştirdiği çalışma incelendiğinde, sınavda uzamsal yeteneği ölçmeye yönelik matematik sorularının bulunduğu sonucuna vardıkları anlaşılmaktadır. Bu soruların ağırlıklı olarak geometri ve ölçme öğrenme alanlarına ait olduğu göz önünde bulundurulduğunda, söz konusu çalışmanın mevcut çalışma ile benzerlik taşıdığı ifade edilebilir. Bu çalışma sonucunda sayılar ve işlemler öğrenme alanını sırasıyla geometri ve ölçme, cebir ve veri işleme öğrenme alanlarının izlediği sonucuna ulaşılmıştır.

Olasılık öğrenme alanına ilişkin, yorum yapmayı ve farklı durumlarda değişen sonuçlara ulaşmayı gerektiren sorulara araştırmada oldukça sınırlı düzeyde yer verildiği sonucuna ulaşılmıştır. Esen (2018)'in araştırması ile mevcut çalışma kıyaslandığında bu çalışmada sayılar ve işlemler öğrenme alanı ile geometri ve ölçme öğrenme alanına verilen ağırlığın arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Bunun yanı sıra olasılık öğrenme alanına verilen ağırlığın halen en az düzeyde olup sabit kaldığı sonucuna varılmıştır.

Araştırma bulguları, 2014 yılından itibaren uygulanan ALES matematik sorularının yer aldığı tüm grup testlerinde, matematik öğrenme alanlarının tamamına – farklı ağırlıklarda da olsa – sistematik biçimde yer verildiğini ortaya koymaktadır. Bu

durum, sınav sorularının yalnızca belirli konu başlıklarına odaklanmakla kalmayıp, öğrenme alanlarının tümünü kapsayan bir dağılımla hazırlandığını göstermektedir. Dolayısıyla, testlerin adayların matematiksel bilgi ve becerilerini çok boyutlu olarak değerlendirmeyi amaçlayan, kapsamlı ve bütüncül bir ölçme yaklaşımına sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu bağlamda, ALES matematik testi yalnızca akademik başarıyı değil, aynı zamanda çeşitli öğrenme alanlarına ilişkin kavramsal yetkinlikleri de ölçen nitelikli bir araç olarak değerlendirilebilir.

Yıllara göre incelendiğinde ise öğrenme alanları ağırlığının kısmen değiştiği sonucuna varılmıştır. Bu değişimin yönünde Esen (2018)'in sonucu ile karşılaştırıldığında Cebir öğrenme alanından Sayılar ve İşlemler öğrenme alanına doğru bir kayma yaşadığı görülmektedir. Bunun yanı sıra, ALES testindeki matematik soruları incelendiğinde, yıllar geçmesine rağmen en az sayıda sorunun yer aldığı öğrenme alanının değişmeden kalan Olasılık öğrenme alanı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum, ALES'te Sayılar ve İşlemler öğrenme alanına yönelik kazanımları ölçen sorulara daha fazla ağırlık verildiğini göstermektedir.

2014-2020 yıllarındaki ALES matematik sorularının MATH taksonomi grup ve kategorilerine göre dağılımına ilişkin ikinci alt problem için; soruların en fazla B grubu ardından C grubu ve en az A grubunda yoğunlaştığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonucun Esen (2018) ve Aliustaoğlu ve Tuna (2016)'nın araştırmalarının sonuçları ile uyumlu olduğu görülmüştür. Bu bağlamda, 2013 yılından bu yana ALES matematik sorularında MATH taksonomisi gruplarına göre soru dağılımlarının sabit kaldığı; soruların yoğunluk sırasının ise en fazla B grubu, ardından C grubu ve en az A grubu şeklinde olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bununla birlikte, A ve C grubu kategorilerine ait bazı düzeylerden belirli yıllarda hiç soru yöneltilmediği görülürken, B grubu altında yer alan tüm alt kategorilerden (B1, B2 ve B3) her yıl düzenli ve istikrarlı bir biçimde soru sorulduğu tespit edilmiştir. Bu durum, ALES matematik sorularının ağırlıklı olarak B düzeyinde yapılandırıldığını ve sınavın, adayların kavrama, uygulama ve analiz gibi orta düzey bilişsel becerilerini ölçmeye odaklandığını göstermektedir. Ayrıca, B grubu kategorilerinin sürekliliği, sınav hazırlayıcılarının bu düzeyleri temel alma eğiliminde olduklarını da ortaya koymaktadır.

MATH taksonomisi kategorilerine göre dağılımına bakıldığında ise en fazla yeni durumlara uyarlama kategorisi B2 ve doğrulama ve yorumlama kategorisi C1'den soru sorulduğu görülmüştür. Bu kategorileri sırasıyla bilgi transferi - B1, tahminler ve karşılaştırma - C2 ve rutin işlemler - A3 kategorilerinin takip ettiği sonucuna varılmıştır.

Değerlendirme – C3 kategorisinden ise testte daha az sayıda sorunun yer aldığı görülmüştür. Araştırmadan elde edilen bulgular, Esen (2018)'in çalışmasıyla karşılaştırıldığında, 2014 yılından itibaren ALES matematik sorularında öncelik verilen kategori düzeyinin bir üst basamağa çıkarak B1 düzeyinden B2 düzeyine yükseldiğini ortaya koymaktadır. Bu durum, sınav sorularının yalnızca temel bilgi ve becerileri ölçmenin ötesine geçerek, adayların daha üst düzey düşünme, ilişkilendirme ve problem çözme yetilerini değerlendirmeye yönelik yapılandırıldığını göstermektedir. Dolayısıyla, ALES matematik testlerinin zaman içerisinde bilişsel düzey açısından daha derinlikli bir değerlendirme anlayışına yöneldiği söylenebilir.

Ayrıca, 2014-2021 yılları arasında ALES matematik soruları incelendiğinde, bilgi ve bilgi sistemi - A1 ile anlama - A2 kategorilerine ait herhangi bir soruya yer verilmediği belirlenmiştir. Bu bulgu, literatürde yer alan Esen (2018) ile Aliustaoğlu ve Tuna (2016)'nın çalışmalarının sonuçlarıyla örtüşmektedir. Bu doğrultuda, 2013 ile 2021 yılları arasındaki ALES matematik soruları incelendiğinde, MATH taksonomisi çerçevesinde A1 ve A2 kategorilerine ait soru dağılımlarında bir değişiklik olmadığı sonucuna varılmıştır.

5.2 Öneriler

2014–2020 yıllarında uygulanan ALES matematik sorularının öğrenme alanlarına ilişkin dağılımı incelendiğinde, soruların en yoğun biçimde Sayılar ve İşlemler öğrenme alanında toplandığı; buna karşılık Olasılık öğrenme alanının yeterince temsil edilmediği dikkat çekmektedir. Bu durum, öğrenme alanları arasında dengesiz bir dağılımın söz konusu olduğunu göstermektedir. Bu nedenle, ilerleyen yıllarda Olasılık öğrenme alanına ait soru sayısının artırılması, sınav kapsamının öğrenme alanlarına göre daha dengeli bir yapıya kavuşturulması açısından önem arz etmektedir.

Ayrıca, Cebir ve Veri İşleme öğrenme alanlarına ilişkin soru sayılarının, Sayılar ve İşlemler öğrenme alanına kıyasla oldukça düşük olduğu belirlenmiştir. Bu iki alanın matematik öğretiminde taşıdığı yapısal öneme binaen, söz konusu öğrenme alanlarına ait soruların sayısının artırılması gerektiği düşünülmektedir. Böylece, adayların yalnızca belli konulara değil, daha geniş kapsamlı matematiksel bilgi ve becerilere sahip olup olmadıkları daha sağlıklı bir biçimde değerlendirilebilecektir.

Öte yandan, soruların MATH taksonomisi kapsamındaki dağılımı incelendiğinde; testlerde A1 (Bilgi) ve A2 (Anlama) düzeylerinden hiçbir sorunun yer almadığı ve bu basamakların sistematik biçimde göz ardı edildiği sonucuna ulaşılmıştır. Oysa bu alt düzey bilişsel basamaklar, öğrencilerin temel bilgi ve kavrayış düzeylerini ortaya koymak açısından kritik öneme sahiptir. Bu nedenle, ilerleyen sınav uygulamalarında A1 ve A2 düzeylerine yönelik sorulara da yer verilmesi beklenmektedir.

Bunlara ek olarak; C3 düzeyi, MATH taksonomisinin en üst bilişsel kategorilerinden biri olmasına rağmen, bazı yıllarda bu basamaktan hiç soru sorulmadığı ve genel olarak ihmal edildiği görülmüştür. Üst düzey düşünme, analiz ve sentez becerilerinin ölçülmesi açısından önemli bir rol oynayan bu düzeye ait soruların sayısının çoğaltılması, sınavın bilişsel derinliğini artıracak ve öğrenme alanları ile taksonomik seviyeler arasında daha dengeli bir ölçme yapısının oluşmasına katkı sağlayacaktır.

Uygulayıcılara Yönelik Öneriler:

- **Öğrenme alanları arasında daha dengeli dağılım sağlanmalıdır.**
  Araştırma bulgularına göre bazı öğrenme alanlarının (örneğin Olasılık veya Veri) sınavda yeterince temsil edilmediği görülmüştür. Bu durum, öğrencilerin ilgili kazanımlarda ölçülme fırsatını azaltmakta ve müfredatın sınavlara tam yansımadığını göstermektedir. ÖSYM'nin soruları hazırlarken müfredatın tüm öğrenme alanlarına eşit ağırlık vermesi önerilebilir.
- **Üst düzey bilişsel becerileri ölçen soruların oranı artırılmalıdır.**
  Matematik Taksonomisi'ne göre yapılan inceleme sonucunda soruların büyük çoğunluğunun Uygulama düzeyinde olduğu tespit edilmiştir. Oysa ki analiz, değerlendirme ve yaratma düzeyindeki sorular, öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini ölçmede daha işlevseldir.

- **ALES'in akademik başarıyı öngörme gücü güçlendirilmelidir.**
  ALES, lisansüstü eğitim için bir seçme aracı olsa da gerçek matematiksel düşünme yeteneğini yeterince temsil etmeyen sorular bu işlevi zayıflatabilir. Soruların öğrenme alanı ve taksonomi uyumu artırıldığında bu testin ayırt ediciliği de artacaktır.

Öğretmen ve Adaylara Yönelik Öneriler:

- Öğretmenler, adayları sadece işlem odaklı değil, taksonomik düzeyleri kapsayacak şekilde hazırlamalıdır.
- Özellikle lisans düzeyinde, adaylar ALES gibi sınavlara hazırlanırken sadece sayılar ve işlemler odaklı değil, veri, cebir, olasılık, geometri gibi alanlarda da bütüncül bilgi ve beceri geliştirmelidir.

Araştırmacılara ve Gelecek Çalışmalara Yönelik Öneriler:

- **Farklı yıllar veya test türleri (sayısal-sözel ağırlıklı) karşılaştırmalı olarak incelenebilir.**
  Bu çalışma sadece 2014–2021 arasındaki ALES matematik sorularına odaklanmıştır. Diğer sınav dönemleri ya da güncellenmiş soru stilleri ile kıyaslama yapılabilir.
- **Benzer analizler, TYT-AYT, KPSS gibi sınavlara da uygulanabilir.**
  Böylece Türkiye'de merkezi sınav sisteminin genel bir haritası çıkarılabilir ve sınavların eğitim programları ile uyum düzeyi ölçülebilir.
- **Nitel veriyle desteklenen çalışmalar yapılmalıdır.**
  Öğretmen görüşleri, öğrenci deneyimleri ve sınav komisyonu üyeleriyle yapılacak görüşmeler, ALES sorularının hazırlanma sürecine dair daha derinlemesine bilgi sunabilir.
- **Öğrenme alanı ve taksonomi ilişkisi bağlamında öğrenci başarı analizleri yapılabilir.**
  Bu sorulara yüksek başarı gösteren öğrencilerin hangi alanlarda daha iyi performans gösterdiği, sınav başarısının hangi bilişsel düzeyde yoğunlaştığı araştırılabilir.

KAYNAKÇA

American Association for the Advancement of Science. (1990). *Science for all Americans*. Oxford University Press.

Arapgirlioğlu, Z., Gürpınar, V., & Özhan, Ö. (2014). *Lisansüstü programlara başvuran adayların ALES, yabancı dil ve mezuniyet not ortalamaları arasındaki ilişkiler (İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü örneği)*. İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 1(1), 30–40.

Altun, A. (2014). Akademik Personel ve Lisansüstü Eğitimi Giriş Sınavı (ALES)'ndaki maddenin yerel bağımlılığının nedenlerine ilişkin sınava katılanların görüşleri. *Qualitative Studies*, *9*(2), 19–31.

Altaş, D., & Yıldırım, E. Z. (2003). Lisansüstü Eğitime Giriş Sınavı (LES) sonuçlarının üç yönlü çapraz sınıflandırma tablosu ile incelenmesi. *Öneri Dergisi*, *5*(20), 213–223.

Aliustaoğlu, F., & Tuna, A. (2016). Akademik Personel ve Lisansüstü Eğitimi Giriş Sınavı (ALES) matematik sorularının MATH taksonomisine göre analizi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *6*(2), sayfa numaraları.

Abdioğlu, C., & Çevik, M. (2017). ALES'in akademik ve idari personel görüşlerine göre değerlendirilmesi: Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi örneği. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, *25*(2), 719–732.

Akın, F. (2023). *Yayımlanan LGS örnek soruları ile sınav sorularının MATH taksonomisine göre karşılaştırmalı analizi* (Yüksek lisans tezi, Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi. https://tez.yok.gov.tr

Arı, A. (2011). Bloom'un gözden geçirilmiş bilişsel alan taksonomisinin Türkiye'de ve uluslararası alanda kabul görme durumu. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, *11*(2), 749–772.

Arı, A. (2013). Bilişsel alan sınıflamasında yenilenmiş Bloom, SOLO, Fink, Dettmer taksonomileri ve uluslararası alanda tanınma durumları. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, *6*(2), 259–290.

Baydar, O. (2019). *TEOG, LGS ve TIMSS matematik sorularının matematik öğretim programı kazanımlarına, TIMSS bilişsel alanlarına ve MATH taksonomisine göre incelenmesi* (Yüksek lisans tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi ABD). Anadolu Üniversitesi Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi. https://tez.yok.gov.tr

Biggs, J., & Collis, K. (1991). Multimodal learning and the quality of intelligent behaviour. In H. Rowe (Ed.), *Intelligence, reconceptualization and measurement* (pp. 57–76). Laurence Erlbaum Associates.

Biggs, J. B., & Collis, K. F. (1982). *Evaluating the quality of learning: The SOLO taxonomy (structure of the observed learning outcome)*. Academic Press.

Biggs, J. B. (2003). *Teaching for quality learning at university*. Open University Press.

Birgin, O. (2016). Bloom taksonomisi. In *Matematik eğitiminde teoriler* (ss. 839-860). Pegem Akademi.

Birgin, O. (2016). Bloom taksonomisi. In E. Bingölbali, S. Arslan, & İ. Ö. Zembat (Eds.), *Matematik eğitiminde teoriler* (ss. 839–860). Pegem Akademi Yayınları.

Bowen, G. A. (2009). Document analysis as a qualitative research method. *Qualitative Research Journal*, *9*(2), 27–40.

Çoban, O., & Akşit, İ. (2018). 2005 ve 2017 sosyal bilgiler öğretim programlarının öğrenme alanı, kazanım, kavram, değer ve beceri boyutları açısından karşılaştırılması / Comparison of 2005 and 2017 social studies curriculum in terms of learning area, acquisition, concept, value and skill. *Journal of History Culture and Art Research*, *7*(1), 479–505.

Doğan, N., Koyuncu, İ., Gökdemir, P., & Kahveci, M. (2016). Öğrencilerin eğitim bilimleri enstitüsü lisansüstü programlarına kabul durumlarının yordanması. *The Journal of Educational Research*, *2*(2), sayfa numaraları.

Çetin, Ö. (2013). Fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerine göre; neden matematik nasıl matematik. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *1*(25), 160–181.

Çetin, B., & İlhan, M. (2016). SOLO taksonomisi. Matematik eğitiminde teoriler, 861- 879.

Çıkrıkçı, N. (2002). Lisansüstü eğitim programlarına girişte lisansüstü eğitimi giriş sınavı (ALES) sonucunun ve diğer ölçütlerin kullanımına ilişkin bir tarama. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences (JFES)*, *35*(1), 61–70.

Dettmer, P. (2006). New blooms in established fields: Four domains of learning and doing. *Roeper Review*, *28*(2), 70–78.

Doğanay, A., & Sarı, M. (2021). Öğretim amaçlarının belirlenmesi, ifade edilmesi ve uygun içeriğin seçilmesi. In A. Doğanay (Ed.), *Öğretim ilke ve yöntemleri* (ss. 49–54). Pegem Akademi Yayınları.

Esen, C. (2018). *ALES matematik sorularının MATH taksonomisi ve öğrenme alanlarına göre incelenmesi* [Yüksek lisans tezi, Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü].

Esen, C., & Tuna, A. (2021). ALES matematik sorularının MATH taksonomisine göre incelenmesi: 2006–2013. *Online Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *2*(1).

Erbaş, İ. (2021). *Ortaokul matematik dersi öğretim programı kazanımlarının ve matematik ders kitabı değerlendirme sorularının SOLO taksonomisi çerçevesinde incelenmesi* (Yüksek lisans tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü).

Ercoşkun, M. (2020). Öğretmen adaylarının akademik ve ALES (Akademik Personel ve Lisansüstü Eğitimi Giriş Sınavı) başarı puanlarının incelenmesi. *Akdeniz Eğitim Araştırmaları Dergisi*, *14*(33).

Farımaz, H. (2020). *2017-2018 ve 2018-2019 öğrenim yıllarında yapılan sekizinci sınıf lise geçiş sistemindeki matematik soruları ile ders kitaplarındaki matematik sorularının MATH taksonomisine göre karşılaştırmalı analizi* (Yüksek lisans tezi, Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü).

Fink, L. D. (2003). *A self-directed guide to designing courses for significant learning*. Jossey-Bass.

http://trc.virginia.edu/Workshops/2004/Fink_Designing_Courses_20 04.pdf

Güneş, G., & Gökçek, T. (2013). Öğretmen adaylarının matematik okuryazarlık düzeylerinin belirlenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, *20*, 70–79.

Gürbüz, Y. (2021). *Üniversiteye giriş sınavları limit-süreklilik, türev, integral sorularının MATH taksonomisine göre analizi* (Yüksek lisans tezi, Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü).

Işık, A., Çiltaş, A., & Bekdemir, M. (2008). Matematik eğitiminin gerekliliği ve önemi. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, *0*(17), 174–184. https://dergipark.org.tr/en/pub/ataunikkefd/issue/2770/37025

İşcan, C. D., & Bikmaz, F. H. (2012). Eğitim programları ve öğretim alanında lisansüstü eğitim programlarının analizi. *Journal of Faculty of Educational Sciences*, *45*(1).

Işık, C., Kar, T., Yalçın, T., & Zehir, K. (2011). Prospective teachers' skills in problem posing with regard to different problem posing models. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, *15*, 485–489.

Kesgin, Ş. (2011). *Matematik öğretmen adaylarının soyut matematik dersindeki bilgilerinin MATH taksonomi çerçevesinde analizi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Karaduman, H. (2015). *9. sınıf öğrencilerinin matematik dersi bilgilerinin MATH taksonomi kullanılarak incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Karataş, Z. (2015). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. *Manevi Temelli Sosyal Hizmet Araştırmaları Dergisi*, *1*(1), 62–80.

Karsak, H. G. O. (2019). Yüksek lisans öğrencilerinin lisansüstü programları giriş sınavlarındaki akademik öz yeterliklerine ilişkin görüşleri: Kırklareli Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü örneği. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, (3), 442–450.

Koğar, H., & Sayın, A. (Yıl). Yüksek lisans programına girişte öğrencilerin sınıflandırılma doğruluğunun incelenmesi.

Leinbach, C., Pountney, D. C., & Etchells, T. (2002). The issue of appropriate assessment in the presence of a CAS. *International Journal of Mathematics Education in Science and Technology*, *33*(1), 15–36.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2018). *Matematik dersi öğretim programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.

Mutluer, C. (2013). *Yıl içinde farklı dönemlerde yapılan akademik personel ve lisansüstü eğitimi giriş sınavı (ALES) puanlarına ilişkin bir test eşitleme çalışması* (Yüksek lisans tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü).

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *Principles and standards for school mathematics*. National Council of Teachers of Mathematics.

OECD. (2018). *PISA 2021 mathematics framework*. https://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/pisa-2021-mathematics-framework-draft.pdf

OECD. (2006). *Assessing scientific, reading and mathematical literacy: A framework for PISA 2006*. http://www.pisa.oecd.org

Öztürk, N. (2010). *Akademik personel ve lisansüstü eğitimi giriş sınavı puanlarının eşitlenmesi üzerine bir çalışma* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). [Tez danışmanı veya enstitü adı bilinmiyorsa bu kısım atlanabilir].

Özkan, U. B. (2019). Eğitim bilimleri araştırmaları için doküman inceleme yöntemi. In *Eğitim bilimleri araştırmaları için doküman inceleme yöntemi*. Pegem Akademi Yayıncılık.

Pegg, J., & Tall, D. (2005). The fundamental cycles of concept construction underlying various theoretical frameworks. *International Reviews on Mathematical Education*, *37*(6), 468–475.

Pehlivan, İ. (2023). *LGS matematik sorularının MATH taksonomisi ve öğrenme alanlarına göre incelenmesi* (Yüksek lisans tezi, Akdeniz Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü).

Rizvi, F. (2007). A synthesis of taxonomies/frameworks used to analyse mathematics curricula in Pakistan. In D. Küchemann (Ed.), *Proceedings of British Society for Research into Learning Mathematics* (Vol. 27, pp. 90–95).

Smith, G. H., Wood, L. N., Coupland, M., Stephenson, B., Crawford, K., & Ball, G. (1996). Constructing mathematical examinations to assess a range of knowledge and skills. *International Journal of Mathematics Education in Science and Technology*, *27*(1), 65–77.

Smith, G. H., & Wood, L. N. (2000). Assessment of learning in university mathematics. *International Journal of Mathematics Education in Science and Technology*, *31*(1), 125–132.

Sönmez, V. (2004). *Program geliştirmede öğretmen el kitabı*. Anı Yayıncılık.

Tutkun, Ö. F. (2012). Bloom'un yenilenmiş taksonomisi üzerine genel bir bakış. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, *2*(1), 14–22.

Uğurel, I., Moralı, H. S., & Kesgin, Ş. (2012). OKS, SBS ve TIMSS matematik sorularının 'MATH taksonomi' çerçevesinde karşılaştırmalı analizi. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, *11*(2).

URL1, (2023) (Ocak 2, 2024 tarihinde Wikipedia: https://tr.wikipedia.org/wiki/GRE_(Graduate_Record_Examinations / adresinden alındı).

Wikipedia contributors. (2023). *GRE (Graduate Record Examinations)*. Wikipedia. https://tr.wikipedia.org/wiki/GRE_(Graduate_Record_Examinations) (Erişim tarihi: 2 Ocak 2024)

URL2, 2023) (Ocak 2, 2024 tarihinde Wikipedia: https://tr.wikipedia.org/wiki/GMAT / adresinden alındı).

Uygan, C., & Turgut, M. (2012). Ulusal merkezi sınavlarda uzamsal yeteneğin kullanımını içeren matematik sorularının incelenmesi. *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, 27–30 Eylül 2012, Niğde, Türkiye.

Wikipedia contributors. (2023). *GMAT*. Wikipedia. https://tr.wikipedia.org/wiki/GMAT (Erişim tarihi: 2 Ocak 2024)

Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2021). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık.

Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (11. basım). Seçkin Yayıncılık.

Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2006). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (6. baskı). Seçkin Yayıncılık.

Yağan, S. A. (2022). Fink'in anlamlı öğrenme yaklaşımı ve hayat bilgisi öğretim programı kazanımlarının Fink taksonomisine göre sınıflandırılması. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (44), 42–53.

Yükseköğretim Kurulu (YÖK). (2016). *Lisansüstü eğitim ve öğretim yönetmeliği*. Resmî Gazete, 20 Nisan, Sayı 29690.

Tunç, M. P., & Baydar, O. (2022). TEOG, LGS ve TIMSS matematik sorularının MATH taksonomisine göre incelenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, *17*(33), 20–53.

Tutak, T., & Farimaz, H. (2022). 2018-2019 yıllarında yapılan liseye geçiş sınavlarındaki matematik soruları ile ders kitaplarındaki matematik sorularının Math taksonomisine göre karşılaştırmalı analizi. *Journal of Anatolian Education Research*, *6*, 15–35.

Wood, L. N., Smith, G. H., Petocz, P., & Reid, A. (2002). Correlation between student performance in linear algebra and categories of a taxonomy. In M. Boezi (Ed.), *2nd International Conference on the Teaching of Mathematics (At the Undergraduate Level)* (Crete). John Wiley.

TEZDEN ÜRETİLMİŞ YAYINLAR

Konferans Bildirileri

1. Güler, S., Uyar Düldül, B. (2025, Mayıs) 2014-2021 Yıllarındaki ALES Matematik Sorularının MATH Taksonomisi ve Öğrenme Alanlarına Göre Analizi. Sözel Bildiri, V. Uluslararası Eğitimde Mükemmellik Kongresi, Türkiye.