



Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (BAİBÜEDF)

Bolu Abant İzzet Baysal University
Journal of Faculty of Education



2026, 26(3), 1428–1454. <https://dx.doi.org/10.17240/aibuefd.2026..-1827854>

MATH Taksonomisi Çerçevesinde Lise Matematik Sınav Sorularının Öğretmen Görüşleriyle Değerlendirilmesi

Evaluating High School Mathematics Examination Questions within the Framework of the MATH Taxonomy: Teachers' Perspectives

Nazmiye MURAT¹ , Ebru SAKA²

Geliş Tarihi (Received): 21.11.2025

Kabul Tarihi (Accepted): 31.08.2026

Yayın Tarihi (Published): 30.09.2026

Öz: Bu çalışmada lise matematik öğretmenlerinin hazırladıkları 9. ve 10. sınıf sınav sorularını MATH taksonomisi çerçevesinde inceleyerek öğretmenlerin sınav hazırlama süreçlerine ilişkin görüşlerini ortaya koymak amaçlanmıştır. Araştırmada nitel araştırma yaklaşımı benimsenmiş ve araşsal durum çalışması deseni kullanılmıştır. Araştırma kapsamında 2022-2023 eğitim-öğretim yılında farklı lise türlerinde görev yapan 20 matematik öğretmenin toplam 360 sınav sorusu analiz edilmiş ve öğretmenlerle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Bulgular, her iki sınıf düzeyinde de sınav sorularının çoğunlukla A3 (rutin işlemler) kategorisinde yoğunlaştığını; C grubundaki üst düzey bilişsel becerileri ölçen sorulara ise hiç yer verilmediğini göstermektedir. Görüşmelerden elde edilen veriler, öğretmenlerin sınav hazırlarken genellikle kazanımlara uygunluk, kapsayıcılık ve merkezi sınavlara benzerlik ilkelerine dikkat ettiklerini ancak uygulamada düşük bilişsel düzeyli sorulara ağırlık verdiklerini ortaya koymuştur. Bunun yanında öğretmenlerin sınav sorularında öğrencilerden en çok önceden öğrenilen bilgileri hatırlama ve mevcut bilgi ve becerileri kullanma düzeyinde bilişsel talepler bekledikleri belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: MATH Taksonomisi, Sınav Soruları, Öğretmen Görüşleri, Bilişsel Düzey, Ölçme ve Değerlendirme &

Abstract: This study aims to analyze the 9th- and 10th-grade exam questions prepared by high school mathematics teachers within the framework of the MATH taxonomy and to examine teachers' views on the exam preparation process. A qualitative research approach was adopted, using an instrumental case study design. A total of 360 exam questions prepared by 20 mathematics teachers working in different types of high schools during the 2022–2023 academic year were analyzed, and semi-structured interviews were conducted. Findings revealed that exam questions at both grade levels were predominantly concentrated in the A3 (routine procedures) category, while no questions targeting higher-order cognitive skills within the C category were included. Interview results showed that teachers emphasized alignment with learning outcomes, inclusiveness, and similarity to national exams; however, in practice, they relied heavily on low-level cognitive questions. In addition, it was found that teachers most frequently expected students to recall previously learned knowledge and apply their existing knowledge and skills when responding to exam questions.

Keywords: MATH Taxonomy, Exam Questions, Teacher Views, Cognitive Level, Assessment and Evaluation

Atıf/Cite as: Murat, N. & Saka, E. (2026). MATH taksonomisi çerçevesinde lise matematik sınav sorularının öğretmen görüşleriyle değerlendirilmesi. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(3), 1428-1454. <https://dx.doi.org/10.17240/aibuefd.2026..-1827854>

İntihal-Plagiarism/Etik-Ethic: Bu makale, en az iki hakem tarafından incelenmiş ve intihal içermediği, araştırma ve yayın etiğine uyulduğu teyit edilmiştir. / This article has been reviewed by at least two referees and it has been confirmed that it is plagiarism-free and complies with research and publication ethics. <https://dergipark.org.tr/pub/aibuefd>

Copyright © Published by Bolu Abant İzzet Baysal University– Bolu

* Bu çalışma birinci yazarın, ikinci yazar danışmanlığında hazırladığı yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

¹ Nazmiye Murat, Millî Eğitim Bakanlığı, Kastamonu, nakomrt@gmail.com, ORCID: 0000-0002-8408-6598

² Sorumlu Yazar: Doç. Dr. Ebru SAKA, Kafkas Üniversitesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, ebusaka@kafkas.edu.tr, ORCID: 0000-0003-1975-3160

1. GİRİŞ

Eğitim sistemlerinin etkililiğinin ve verimliliğinin belirlenmesinde ölçme ve değerlendirme süreçleri temel bir işlev üstlenmektedir. Eğitim faaliyetlerinin planlanan amaçlara ne ölçüde ulaştığını ortaya koyan bu süreçler, aynı zamanda öğretim uygulamalarının sürekli olarak izlenmesi ve geliştirilmesine imkân tanımaktadır. Ölçme ve değerlendirme yalnızca öğrenme çıktılarının belirlenmesine değil, aynı zamanda öğretim etkinliklerinin izlenmesine, geliştirilmesine ve eğitimde kalite güvencesinin sağlanmasına da hizmet etmektedir. Black ve Wiliam (1998), değerlendirmenin öğrenme ve öğretimin niteliğini artırmada güçlü bir araç olduğunu; öğrencilerin bireysel farklılıklarının belirlenmesi ve öğretimsel kararların yönlendirilmesinde kritik bir rol oynadığını vurgulamaktadır. Bu doğrultuda öğrenme-öğretme süreçleri, hedefler doğrultusunda planlanmakta ve sürecin sonunda elde edilen çıktıların düzeyi ölçme-değerlendirme çalışmalarıyla belirlenmektedir (Göçer, 2016). Ölçme ve değerlendirme sonuçları, öğretim hedefleri, öğrenme ortamı ve eğitim kurumlarının işleyişine dair önemli veriler sunmakta; aynı zamanda eğitim sisteminde kalite kontrolünü sağlayarak kararların tutarlı ve nesnel biçimde alınmasına katkı sağlamaktadır (Karaman, 2016).

Ölçme ve değerlendirmenin etkili olabilmesi, öğretim sürecinde birçok unsurun bir arada işlemesine bağlıdır. Bu noktada programın uygulayıcısı konumunda olan öğretmenlere önemli sorumluluklar düşmektedir. Öğrencilerin belirlenen kazanımlara erişim düzeyi büyük ölçüde öğretmenlerin hazırladığı sınavlarla ortaya konulmaktadır (Özcan & Delil, 2018). Ancak bu sınavların öğrenme sürecine gerçek anlamda katkı sunabilmesi için geçerli ve güvenilir ölçütlere dayalı olarak hazırlanması, sınav öncesinde sistematik bir planlama yapılması, soruların niteliğinin yüksek olması ve öğretmenlerin sınav hazırlama konusunda yeterli deneyime sahip bulunmaları gerekmektedir (Özcan & Delil, 2018). Ayrıca hazırlanan sorular yalnızca bilgi hatırlamaya yönelik olmamalı; kavramların doğru biçimde yapılandırılmasına, olası kavram yanlışlarının belirlenmesine ve öğrencilerin farklı problem çözme yollarını deneyimlemelerine olanak tanımalıdır (Smith vd., 1996). Bu doğrultuda sınavlarda öğrencilerin farklı bilişsel düzeylerdeki düşünme becerilerini ölçebilecek çeşitlilikte sorulara yer verilmesi; ezber ve tekrara dayalı değil, anlamlı öğrenmeyi destekleyen ve üst düzey zihinsel becerileri değerlendiren soru türlerinin tercih edilmesi önem taşımaktadır (Gedikoğlu, 2005).

Matematik dersi için ölçme ve değerlendirme, öğrencilerin yalnızca bilgi düzeyini belirlemek için değil; aynı zamanda öğrenme süreçlerini izlemek, geliştirmek ve öğrencilerin matematiksel akıl yürütme, problem çözme, iletişim ve modelleme gibi becerilerinin gelişim düzeyini ortaya koymak için de kullanılmaktadır (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). Bu kapsamda öğrencilerin hangi bilişsel ve matematiksel düzeylerde performans sergilediklerini belirleyebilmek için ölçme-değerlendirme çalışmalarında sistematik sınıflandırmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu ihtiyacı karşılamak amacıyla öğrenme hedeflerini sınıflandıran ve öğrencilerin performanslarını sistematik biçimde değerlendirmeye olanak sağlayan taksonomiler geliştirilmiştir. Kullanılan taksonomilerden en bilineni Bloom taksonomisidir. Ancak Bloom taksonomisinin matematik alanındaki uygulamalarında bazı sınırlılıklar bulunduğu görülmüştür (Smith vd., 1996). Bu nedenle Smith ve arkadaşları (1996), yalnızca matematik alanına özgü MATH (The Mathematical Assessment Task Hierarchy) taksonomisini geliştirmiştir. MATH Taksonomisi, matematik sorularını uygun biçimde sınıflandırmak ve farklı bilişsel becerileri ölçmek için geliştirilmiştir. Taksonomi, öğrencilerin matematiksel düşünme düzeylerini düşük, orta ve yüksek düzey bilişsel talepler olmak üzere üç ana grup altında toplamaktadır. Bu gruplar toplamda sekiz kategori içermektedir. Düşük düzey bilişsel talepler “bilgi ve bilgi sistemi (önceden öğrenilen bilgilerin hatırlanması)”, “kavrama” ve “rutin işlemlerin kullanımı” becerilerini kapsarken; orta düzey talepler “bilgi transferi” ve “yeni durumlara uygulama” gibi süreçlerini; yüksek düzey bilişsel talepler ise “doğrulama ve yorumlama”, “çıkarımlar, tahminler ve karşılaştırma” ile “değerlendirme” becerilerini kapsamaktadır (Wood & Smith, 2002). Bu yapı sayesinde MATH Taksonomisi, matematikte soruların yalnızca bilgi düzeyinde mi yoksa üst düzey bilişsel süreçleri ölçmeye mi hizmet ettiğini belirlemede etkili bir çerçeve sunmaktadır. Bu taksonomi, matematikte ölçme-değerlendirme süreçlerini daha anlamlı kılmakta ve öğrencilerin üst düzey bilişsel becerilerini görünür hâle getirmektedir (Stein vd., 2000). Matematik öğretimi

sürecinde öğrenmenin yüzeysel mi yoksa kalıcı mı olduğunu belirlemek için MATH taksonomisine dayalı bir değerlendirme yaklaşımının benimsenmesi ve soruların buna uygun biçimde hazırlanması gerekmektedir (Uğurel vd., 2012).

Öğretmenlerin sınavlarda sordukları soruların öğrencilerin düşünme becerilerini etkilediği ve ölçme-değerlendirme sürecinin öğretimle yakından ilişkili olduğu göz önüne alındığında bu soruların niteliğinin belirlenmesi önemli görülmektedir. Uluslararası literatürde MATH Taksonomisi, özellikle ölçme ve değerlendirme süreçlerinde matematiksel görevlerin bilişsel taleplerini analiz etmek amacıyla yaygın olarak kullanılan bir çerçeve olarak öne çıkmaktadır. D'Souza ve Wood (2003), bu taksonominin öğretmenlere değerlendirme sorularını farklı bilişsel düzeylere göre planlama ve çeşitlendirme olanağı sunduğunu belirtirken Bennie (2005) MATH Taksonomisi'nin ders materyallerinin bilişsel yapısını incelemede ve müfredat geliştirme süreçlerinde kullanılabilecek etkili bir araç olduğunu ortaya koymuştur. Son yıllarda yapılan araştırmalar, MATH Taksonomisi'nin yalnızca matematik sınav sorularının sınıflandırılmasında değil, aynı zamanda değerlendirme araçlarının geliştirilmesi ve iyileştirilmesinde de kullanıldığını göstermektedir. Örneğin üniversite matematik programlarında uygulanan tanı testlerinin geliştirilmesine yönelik çalışmalar, bu taksonominin farklı türde matematiksel becerileri ölçen daha dengeli değerlendirme araçlarının oluşturulmasına katkı sağladığını ortaya koymaktadır (Akveld & Kinnear, 2024). Bunun yanı sıra uluslararası lise programlarında uygulanan matematik sınavlarının bilişsel talep düzeylerini inceleyen araştırmalar, bu sınavların önemli bir bölümünün düşük bilişsel talep düzeyindeki görevlerden oluştuğunu ve öğrencilerin kavramsal akıl yürütme becerilerini yeterince ölçemediğini göstermektedir (Cha, 2025). Benzer biçimde Tallman ve arkadaşları (2016), üniversite düzeyindeki matematik değerlendirmelerinde bilişsel talebin önemli bir bölümünün prosedürel görevlerde yoğunlaştığını ortaya koymuştur. MATH Taksonomisi'nin farklı eğitim bağlamlarında uygulanabilirliğini inceleyen çalışmalar da literatürde yer almaktadır. Kinnear ve arkadaşları (2020), taksonominin farklı eğitim düzeylerinde kullanılabilirliğini ve kodlayıcılar arası güvenilirliğini inceledikleri çalışmalarında, MATH Taksonomisi'nin hem öğretim hem de ölçme süreçlerini bütüncül bir biçimde değerlendirmeye olanak tanıdığını belirtmişlerdir. Öte yandan Thompson (2008), öğretmenlerin Bloom ve MATH taksonomilerine dayalı olarak yüksek düzey düşünme becerilerini ölçen sorular hazırlamada güçlük yaşadıklarını ve özellikle soyut düşünme ile kanıtlama gerektiren görevler konusunda daha fazla rehberliğe ihtiyaç duyduklarını ortaya koymuştur. Bu bulgu, MATH Taksonomisi'nin etkili biçimde uygulanabilmesi için öğretmen eğitime yönelik destekleyici çalışmaların önemini ortaya koymaktadır. Sonuç olarak, uluslararası literatürde yapılan çalışmalar, MATH Taksonomisi'nin matematik öğretiminde bilişsel düzeylerin belirlenmesi ve ölçme-değerlendirme süreçlerinin yapılandırılması açısından güvenilir ve geçerli bir çerçeve sunduğunu göstermektedir. Türkiye'de ise MATH taksonomisine dayalı çalışmalar genellikle merkezi sınavlarda yer alan matematik sorularına odaklanmıştır (Esen & Tuna, 2021; Tutak & Farıma, 2022; Pehlivan, 2023; Sevindik-Akbaş, 2024). Ulusal literatürde genellikle Liselere Geçiş Sistemi-LGS (Esen & Tuna, 2021; Tutak & Farıma, 2022; Meşe, 2024; Pehlivan, 2023; Pişkin-Tunç & Baydar, 2022), Akademik Personel ve Lisansüstü Eğitimi Giriş Sınavı-ALES (Aliustaoğlu & Tuna, 2016; Esen & Tuna, 2021), Temel Yeterlilik Testi-TYT (Sevindik-Akbaş, 2024), Alan Yeterlilik Testleri-AYT (Gürbüz & Biber, 2021) gibi merkezi sistem sınavlarında yer alan matematik sorularının bilişsel düzeylerinin incelendiği görülmektedir. Bununla birlikte son yıllarda matematik ders kitaplarında yer alan soruların MATH taksonomisine göre incelendiği çalışmalarda artış (Çelikkol & Kale, 2024; Habip & Buran, 2025; Yılmaz & Akran, 2025) dikkat çekmektedir. Ulusal literatür incelendiğinde öğretmenlerin hazırladığı sınav sorularını MATH taksonomisine göre inceleyen yalnızca bir çalışmaya rastlanmış olup Aygün ve arkadaşları (2016) tarafından yapılan bu çalışmada ilköğretim 6., 7. ve 8. sınıfların matematik dersi sınav soruları incelenmiştir. Gerçekleştirilen bu çalışmada ise lise düzeyinde (9. ve 10. sınıf) hazırlanan matematik dersi sınav soruları incelenmiş ve bu soruları hazırlayan lise matematik öğretmenlerinin sınav sorusu hazırlama süreçleri ile hazırladıkları sınav sorularında MATH taksonomisinin hangi bilişsel düzeylerine niçin yer verdikleri ile ilgili görüşleri alınmıştır. Bu bakımdan yapılan bu çalışmanın, hem lise düzeyi matematik sınav sorularının MATH taksonomisi açısından ilk kez incelenmiş olması hem de öğretmenlerin görüşleri ile daha derinlemesine bilgi sunması açısından önemli

olduğu düşünülmektedir. Araştırmadan elde edilecek sonuçlarının MATH taksonomisiyle ilgili çalışma yapmak isteyen araştırmacılara ve MATH taksonomisine uygun sınav hazırlamak isteyen öğretmenlere yardımcı olacağı beklenmektedir.

1.1. Araştırmanın amacı

Bu çalışmada lise matematik öğretmenlerinin hazırladıkları 9. ve 10. sınıf matematik sınav kağıtlarında yer alan soruları MATH taksonomisine göre incelemektir. Ayrıca lise matematik öğretmenlerinin sınav sorusu hazırlama süreçleri ve sürece ilişkin görüşlerinin ortaya koyulması araştırmanın bir diğer amacıdır. Bu amaç için aşağıdaki araştırma problemlerine cevap aranacaktır.

- 1- Lise matematik öğretmenlerinin hazırladıkları 9. sınıf sınav sorularının MATH taksonomisi gruplarına ve kategorilerine göre dağılımı ne şekildedir?
- 2- Lise matematik öğretmenlerinin hazırladıkları 10. sınıf sınav sorularının MATH taksonomisi gruplarına ve kategorilerine göre dağılımı ne şekildedir?
- 3- Lise matematik öğretmenlerinin sınav sorusu hazırlama süreçleri ve sürece dair görüşleri nasıldır?

2. YÖNTEM

2.1. Araştırmanın modeli

Lise matematik öğretmenlerinin hazırladıkları matematik sınav sorularını MATH taksonomisine göre incelemeyi ve öğretmenlerin sınav sorusu hazırlama süreçleri ile sürece ilişkin görüşlerini ortaya koymayı amaçlayan bu çalışmada nitel araştırma yaklaşımı benimsenmiştir. Araştırma durum çalışması deseni türlerinden araçsal durum çalışması desenine göre tasarlanmıştır. Stake'e (2005) göre araçsal durum çalışmalarında araştırmacı belirli bir durumu kendi başına incelemekten ziyade bu durum aracılığıyla daha geniş bir olguya ilişkin anlayış geliştirmeyi amaçlar. Bu yaklaşımda incelenen durum araştırmanın temel amacı değil, araştırmacının anlamaya çalıştığı olguyu açıklamaya yardımcı olan bir araç niteliği taşır. Başka bir ifadeyle durum ikincil önemdedir ve araştırmacı asıl olarak bu durum üzerinden daha genel bir kavramsal yapıyı veya süreci anlamaya çalışır (Stake, 2005). Bu çalışmada incelenen durum lise matematik öğretmenlerinin hazırladıkları sınav soruları olup çalışma, belirli bir öğretmen grubunun hazırladığı sınav soruları ve bu soruların hazırlanma sürecine ilişkin görüşlerle sınırlandırılmıştır. Ancak araştırmanın temel amacı öğretmenlerin sınav hazırlama uygulamalarını betimlemekten ziyade, bu soruların MATH taksonomisi çerçevesinde hangi bilişsel talepleri içerdiğini ortaya koyarak matematiksel değerlendirme süreçlerinin yapısını anlamaktır. Bu nedenle öğretmenlerin hazırladıkları sınav soruları, matematiksel görevlerin bilişsel talep düzeylerini incelemek için bir araç olarak ele alınmıştır. Bunun yanında öğretmenlerin soru hazırlarken dikkate aldıkları ölçütler, yararlandıkları kaynaklar ve öğrencilerden bekledikleri bilişsel süreçlere ilişkin görüşleri de araştırmaya dâhil edilmiştir. Bu boyutlar, incelenen temel durumu daha kapsamlı biçimde yorumlamaya yardımcı olan destekleyici veriler olarak değerlendirilmiştir. Araştırma kapsamında öğretmenlerin sınav soruları doküman incelemesi yoluyla toplanmış ve MATH taksonomisinin grup ve kategorilerine göre analiz edilmiştir. Öğretmenlerin sınav sorularının matematiksel görevlerin bilişsel yapısını anlamaya yönelik bir araç olarak ele alınması nedeniyle çalışmada araçsal durum çalışması deseni tercih edilmiştir.

2.2. Araştırmanın çalışma grubu

Bu araştırma Kars ilinde Millî Eğitim Bakanlığı'na bağlı ortaöğretim kurumlarından Fen Lisesi, İmam Hatip Lisesi, Çok Programlı Lise, Mesleki ve Teknik Lise ve Anadolu Lisesi olmak üzere çeşitli okul türlerinde görev yapan 20 lise matematik öğretmeni ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın birinci veri grubunu, bu liselerde görev yapan öğretmenlerin 2022-2023 eğitim öğretim yılında iki dönem boyunca kendilerinin hazırlayıp uyguladıkları sınav soruları oluşturmaktadır. Araştırmanın ikinci kısmının araştırma grubu ise bu liselerde görev yapan 20 matematik öğretmeninden oluşmaktadır. Araştırma grubu seçilirken amaçlı örnekleme yöntemlerinden maksimum çeşitlilik örnekleme türü kullanılmıştır. Bu yöntemde temel amaç, araştırmanın problemine ilişkin farklı özelliklere sahip bireylerin seçilmesi yoluyla

olguyu farklı bakış açılarından derinlemesine anlamaktır (Yıldırım & Şimşek, 2018). Maksimum çeşitlilik örneklemesi yapılırken incelenen olgu hakkında en fazla bilgi edinmeyi olanaklı kılacak etkenler belirlenmelidir (Neuman & Robson, 2014). Araştırmada örneklemin belirlenmesinde katılımcı öğretmenlerin görev yaptıkları okul türleri, mesleki deneyimleri, lisansüstü öğrenim durumları, yaşları, cinsiyetleri ve mezun olduğu fakülte türü açısından çeşitlilik göstermesine dikkat edilmiştir. Bu doğrultuda araştırmada, öğretmenlerin görev yaptıkları okul türü, hizmet yılı, cinsiyet, yaş, mezun oldukları fakülte türü ve lisansüstü eğitim durumları dikkate alınarak farklı özelliklere sahip katılımcılara ulaşılmaya çalışılmıştır. Örneklem oluşturma sürecinde öncelikle farklı lise türlerinde görev yapan matematik öğretmenleri belirlenmiş, ardından söz konusu değişkenler açısından çeşitlilik sağlayabilecek öğretmenlerle iletişime geçilmiştir. Bununla birlikte, araştırmada katılım gönüllülük esasına dayandığından ve ulaşılabilen öğretmen profilleri belirli özelliklerde yoğunlaştığından bazı gruplar diğerlerine göre daha fazla temsil edilmiştir. Dolayısıyla bu çalışmada maksimum çeşitlilik örneklemesi, her değişkende sayısal olarak dengeli bir dağılım oluşturma amacıyla değil; farklı okul bağlamlarından ve farklı mesleki-demografik özelliklerden öğretmenleri araştırmaya dâhil ederek olgunun çeşitli görünümelerini ortaya koyma amacıyla kullanılmıştır. Katılımcılar gönüllü olarak araştırmaya katılmış, kimlik bilgileri gizli tutulmuş ve öğretmenler Ö1, Ö2, Ö3, ..., Ö20 şeklinde kodlanmıştır. Katılımcılara ait bilgiler Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1.*Katılımcılara Ait Bilgiler*

Değişken	Gruplar	Frekans (f)
Cinsiyet	Kadın	7
	Erkek	13
	25-35	11
Yaş	36-45	4
	45 üstü	5
	Fen Lisesi	3
Görev Yaptıkları Lise Türü	Anadolu Lisesi	7
	İmam Hatip Lisesi	5
	Mesleki ve Teknik Lise	2
	Çok Programlı Lise	3
Mezun Olunan Fakülte	Eğitim Fakültesi	5
	Fen Edebiyat Fakültesi	15
	Evet	10
Lisansüstü Eğitim Durumu	Hayır	10
	Lisans	14
Öğrenim Durumu	Yüksek Lisans	6
	Doktora	-
	1-5 yıl	4
	6-10 yıl	6
Hizmet Yılı	11-15 yıl	4
	16-20 yıl	0
	21 yıl ve üzeri	6

Tablo 1 incelendiğinde araştırma grubunun farklı demografik ve mesleki özellikler bakımından çeşitlilik gösterdiği görülmektedir. Çalışma grubunda farklı okul türlerinde görev yapan öğretmenlere yer verilmiş olup katılımcılar Fen Lisesi (f=3), Anadolu Lisesi (f=7), İmam Hatip Lisesi (f=5), Mesleki ve Teknik Lise (f=2) ve Çok Programlı Liselerde (f=3) görev yapmaktadır. Cinsiyet açısından öğretmenlerin 7’si kadın ve 13’ü erkek olup her iki grubun da araştırmada temsil edilmesine dikkat edilmiştir. Katılımcılar yaş değişkeni bakımından 25–35 yaş (f=11), 36–45 yaş (f=4) ve 45 yaş üstü (f=5) olmak üzere farklı yaş gruplarını kapsamaktadır. Öğretmenlerin mesleki deneyimleri incelendiğinde 1–5 yıl (f=4), 6–10 yıl (f=6), 11–15 yıl

(f=4) ve 21 yıl ve üzeri (f=6) hizmet yılına sahip öğretmenlerin çalışma grubunda yer aldığı görülmektedir. Bunun yanı sıra katılımcıların mezun oldukları fakülte türü bakımından Eğitim Fakültesi (f=5) ve Fen-Edebiyat Fakültesi (f=15) mezunları araştırmaya dâhil edilmiş; lisansüstü eğitim durumu açısından ise lisansüstü eğitim almış (f=10) ve almamış (f=10) öğretmenlere yer verilmiştir. Bu dağılım, araştırmada incelenen olgunun farklı öğretmen profilleri bağlamında ele alınabilmesine olanak sağlamayı amaçlayan maksimum çeşitlilik yaklaşımı doğrultusunda oluşturulmuştur.

2.3. Veri toplama araçları ve süreci

Araştırmanın birinci veri toplama aracını farklı lise türlerinde görev yapan öğretmenlerin 2022-2023 eğitim öğretim yılında iki dönem boyunca hazırlayıp uyguladıkları 9. sınıflara ait 194 ve 10. sınıflara ait 166 soru olmak üzere toplam 360 sınav sorusu oluşturmaktadır. 11. ve 12. sınıf düzeylerinde matematik dersleri seçmeli olarak verilmekte olup ders saatlerinde farklılıklar olmasından dolayı çalışmada incelenen sınav soruları 9. ve 10. sınıf sınav soruları ile sınırlı tutulmuştur. Araştırmaya katılan 20 lise matematik öğretmeninden alınan sınav kağıtları 9. sınıflar için 18, 10. sınıflar için 16 sınav kağıdından oluşmaktadır. Araştırmada incelenen sınav sorularının türlerine göre dağılımı Tablo 2' de sunulmuştur.

Tablo 2.

İncelenen Sınav Sorularının Türlerine Göre Dağılımı

Test Türüne Göre Soru Sayısı				
	Yazılı Sınav	Çoktan Seçmeli	Doğru -Yanlış	Boşluk Doldurma
9. sınıf	89	101	3	1
10. sınıf	85	80	1	-

Tablo 2'den görülebileceği gibi incelenen 9. sınıf sınav sorularının çoğunluğunu çoktan seçmeli türde sorular oluşturmakta ve açık uçlu türde yazılı soruları bunu takip etmektedir. İncelenen sorulardan yalnızca 3 tanesi doğru-yanlış türünde olup bir tane boşluk doldurma sorusu bulunmaktadır. İncelenen 10. sınıf sınav soruları da benzer şekilde açık uçlu ve çoktan seçmeli türde sorulardan oluşmakta olup sorulardan yalnızca bir tanesi doğru-yanlış türündedir.

Araştırmada ikinci olarak, incelenen sınav sorularını hazırlayan 20 lise matematik öğretmeni ile yarı yapılandırılmış görüşme gerçekleştirilmiştir. Görüşme verileri, 7 sorudan oluşan yarı yapılandırılmış görüşme formu ile toplanmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formu soruları araştırmacılar ve bir alan eğitimi uzmanı tarafından hazırlanmıştır. Görüşme formunda yer alan ilk 4 soruda; öğretmenlerin sınav sorularını hazırlarken dikkat ettikleri unsurlar, kullandıkları kaynaklar ve kaynaklardan yararlanma düzeyleri, kaynaklardan seçilen sorular üzerinde değişiklik yapıp yapmama durumları, sınav sorularında kullandıkları soru türleri yer almaktadır. Görüşme formunun 5., 6. ve 7. sorularında ise Wood ve Smith (2002) tarafından geliştirilen MATH taksonomisi grup ve kategorileri dikkate alınarak araştırmacılar ve alan eğitimi uzmanı tarafından öğretmenlerin sınav sorularında öğrencilerden bekledikleri bilişsel talepler için bir liste oluşturulmuş, öğretmenlerin öğrencilerinden sınav sorularında bu listedeki bilişsel taleplerden hangisi ya da hangilerini yapmalarını beklediğini işaretlemeleri istenmiş, belirttikleri bilişsel taleplerin sınav sorularındaki dağılımı ve sınav sorularında yer verip vermeme nedenleri sorulmuştur. Görüşme formunda yer alan bu sorular Şekil 1'deki gibidir.

5.	Sınav sorularınızda öğrencilerinizin aşağıdaki bilişsel taleplerden hangisini ya da hangilerini yapmasını bekliyorsunuz? İşaretleyiniz.
☐	Önceden öğrenilmiş bilgiyi zihne geri getirme
☐	Önceden edinilen bilgi veya beceriyi kullanma
☐	Rutin İşlemler
☐	Bilgi Transferi
☐	Yeni Durumlara Uygulama (Uygun metotları ya da bilgiyi yeni durumlarda seçme ve uygulama)
☐	Verilen ya da elde edilen bir sonucu doğrulama ve/veya yorumlama
☐	Verilen ya da elde edilen bir sonuç için tahminler yapma ve bunları kanıtama veya doğrulama
☐	Belli kriterlere dayalı verilen bir hedef için seçeneklerin veya öncüllerin değerini yargılama veya savunma
6.	Yukarıda belirttiğiniz bilişsel taleplerin sınav sorularınızdaki dağılımını ne şekilde belirliyorsunuz? Açıklayınız.
7.	Yukarıda belirttiğiniz bilişsel taleplere sınav sorularınızda yer verme veya vermeme nedeniniz nedir? Açıklayınız.

Şekil 1. Görüşme formunda yer alan 5., 6. ve 7. soru

Görüşme sorularının cevaplanması için öğretmenlerin görev yaptıkları okullara gidilerek görüşme formları dağıtılmış ve veriler yazılı olarak toplanmıştır. Katılımcıların görüşme formundaki soruları cevaplamaları yaklaşık 15'er dakika sürmüştür.

2.4. Verilerin analizi

Araştırmanın ilk kısmında lise matematik öğretmenlerinin hazırladıkları sınav sorularının MATH taksonomisi grup ve kategorilerine incelenmesi için doküman analizi tekniği kullanılmıştır. Doküman analizi araştırılması hedeflenen olgu veya olgular hakkında bilgi içeren yazılı materyallerin incelenmesi olarak da tanımlanmaktadır (Yıldırım & Şimşek, 2018). Doküman analizi ile elde edilen nitel bulgular görüşme sorularının veya gözlem formlarının oluşmasını sağlamakta (Glesne, 2011) ve tamamlayıcı olan bir rol oynamaktadır (Bowen, 2009). Bu çalışmada lise matematik öğretmenlerinin 2022-2023 eğitim öğretim yılında iki dönem boyunca hazırlayıp uyguladıkları 9. ve 10. sınıf sınav sorularından oluşan dokümanlar betimsel analiz tekniği ile çözümlenmiştir. Öğretmenlerin hazırladıkları sınav soruları analiz edilirken öncelikle bu soruların araştırmacılar tarafından çözümü yapılmıştır. Sonrasında her bir soru Tablo 3'te yer alan Wood ve Smith (2002) tarafından geliştirilen MATH taksonomisi grup ve kategorilerine göre tek tek kodlanmıştır.

Tablo 3.

MATH Taksonomisi Grup ve Kategorileri (Wood & Smith, 2002)

Grup A	Grup B	Grup C
A1- Bilgi ve Bilgi Sistemi	B1- Bilgi Transferi	C1- Doğrulama ve Yorumlama
A2- Kavrama	B2- Yeni Durumlara Uyarlama	C2- Çıkarımlar, Tahminler ve Karşılaştırma
A3- Rutin İşlemlerin Kullanımı	-	C3- Değerlendirme

Kodlama aşamasından sonra sorular MATH taksonomisi grup ve kategorilerine göre sınıflandırılmıştır. Soruları bir alan eğitimi uzmanı ikinci bir kodlayıcı olarak MATH taksonomisi çerçevesinde kodlamıştır. Ardından araştırmacı ve alan eğitimi uzmanı bir araya gelerek sınıflandırma sonuçlarını karşılaştırıp farklı sınıflandırdıkları soruları ikinci kez analiz etmişlerdir. Böylelikle kodlamaların doğruluğunu ve sınıflandırmanın nesnelliğini sağlamak amacıyla kodlayıcılar arası uyum değerlendirilmiştir. Araştırmacı ve uzmanın yaptığı kodlamalar arasındaki uyum yüzdesi Miles ve Huberman (1994) formülü kullanılarak %86 olarak hesaplanmıştır. Uyuşmazlık gösteren maddeler üzerinde uzlaşıya varılarak nihai kodlama seti oluşturulmuştur. Yapılan analizler neticesinde 9. ve 10. sınıf sınavlarındaki matematik sorularının MATH

taksonomisi grup ve kategorilerine uygun olarak elde edilen sınıflandırma sonuçları frekans ve yüzde olarak ifade edilerek tablo ve grafik ile sunulmuştur. Ayrıca bulgular sunulurken her bir grup ve kategori için sınav sorularından örnekler yer verilmiştir. Aşağıda MATH taksonomisine göre incelenen 9. ve 10. sınıf sınav sorularından örnek analizlere yer verilmiştir.

Aşağıdaki ifadelerden önerme olanlara (+), olmayanlara (-) işareti koyup önerme olanların doğruluk değerlerini yanına yazınız.

- a) Sınıfımızda 15 sarışın öğrenci vardır.
- b) Yarın tiyatroya gidelim.
- c) En uzun boylu hayvan zürafadır.
- d) İki basamaklı en büyük doğal sayı 98'dir.....
- e) Bugün hava çok güzel.

Şekil 2. A1 kategorisinde değerlendirilen 9. sınıf sınav sorusu

Şekil 2' de yer alan soruda verilen ifadelerin önerme olup olmadığı ve doğruluk değerlerinin belirtilmesi istenmiştir. Öğrenciler, öğrendikleri tanıma göre değerlendirme yapmalıdır. (a) seçeneğinde soru yöneltilen sınıfa göre cevap arandığını varsayarsak verilen ifadeye doğru ya da yanlış cevabı verilebilecek bir önermedir. Fakat doğruluk değeri yine sınıfa göre doğru ise 1, yanlış ise 0 olacaktır. (b) seçeneğindeki doğru ya da yanlış şeklinde cevaplanamadığı için önerme değildir. (c) seçeneğinde yer alan ifade zürafadan daha uzun hayvanlar bulunduğu için yanlış bir önermedir dolayısıyla doğruluk değeri 0'dır. İki basamaklı en büyük doğal sayı olduğu için (d) seçeneğindeki ifade yanlıştır. İfade yanlış bir önerme belirttiğinden doğruluk değeri 0'dır. (e) seçeneğindeki ifade göreceli bir ifadedir. Kesin doğru ya da kesin yanlış cevabı verilemeyeceği için bir önerme belirtmez. Bu soru daha önceden öğrenilmiş olan bir tanımla/bilgiyi hatırlamaya yönelik olduğundan MATH taksonomisinin A1 kategorisinde değerlendirilmiştir.

I. $P(x)=0$

II. $Q(x)=\frac{1}{x^2}-\frac{1}{x}+3$

III. $R(x)=\sqrt[3]{2x^2}-\sqrt{2}\cdot x-\sqrt{2}$

IV. $S(x)=3\sqrt[3]{2x^3}-2x^2-3$

V. $T(x)=13$

İfadelerinden kaç tanesi polinomdur?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

Şekil 3. A2 kategorisinde değerlendirilen 10. sınıf sınav sorusu

Şekil 3'te yer alan soruda verilen beş ifadenin kaç tanesinin polinom olduğu sorulmuştur. Öğrencinin, polinom olma şartlarını bilerek değerlendirme yapması beklenmektedir. I. seçenekte $P(x)$ sadece sabit sayıdan oluşmaktadır. Öğrenci bu seçenek için bağımsız değişkenin önünde 0 katsayısının olduğunu bilmelidir. Böylece bu ifade hem bağımsız değişken hem sabit sayıdan oluştuğu için bir polinomdur. II. seçenekte bağımsız değişkenin bulunduğu terimler rasyonel sayı şeklinde yazılmıştır. Bu nedenle birinci terimin üssü -2, ikinci terimin üssü -1 olduğu için değişkenlerin yalnızca negatif tam sayı olmayan tam sayı kuvvetlerine sahip olması şartına uymamakta ve $Q(x)$ bir polinom belirtmemektedir. III. seçenek için ikinci terimde bağımsız değişken karekök içerisinde olduğundan kuvveti $\frac{1}{2}$ olmakta ve bu da bir tam sayı belirtmediği için polinom olabilme şartını sağlamamaktadır. Bu nedenle $R(x)$ bir polinom değildir. IV. seçenek için birinci terimde bağımsız değişkenin üssü üç ve küp kök içerisinde olduğu için sadeleştirme işlemi yapıldığında bağımsız değişkenin üssü 1 olmakta, polinom olmayı sağlamaktadır. Diğer terimlerde de polinom olma şartları sağlandığı için bu seçenekteki $S(x)$ bir polinom belirtmektedir. V. seçenek incelendiğinde $T(x)$ sadece sabit terim içerdiği için I. seçenekle aynı sebepten $T(x)$ bir polinomdur. Böylelikle I., IV. ve V. seçenekler polinom olduğundan cevap 3'tür. A2 kategorisinde öğrenciden

matematiksel bir konuya ait örnekleri tanınması, bilginin kavranıp kavranmadığını anlaması için basit bir tanımlamanın yeterli olup olmadığına karar vermesi beklenmektedir. Bu nedenle bu soru MATH taksonomisinin A2 kategorisinde değerlendirilmiştir.

$$x < 0 < y < z \text{ olmak üzere,}$$

$$|x - y| - |z - x| + |z + y|$$

ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

A) $2y - 2x$ B) $2z - 2x$ C) $2y$
D) $2z$ E) $2y - 2z$

Şekil 4. A3 kategorisinde değerlendirilen 9. sınıf sınav sorusu

Şekil 4'te yer alan soruda öğrenciden, mutlak değer içindeki değer her zaman pozitif olarak dışarıya çıkacağı ve 0'dan küçük sayıların negatif olduğu bilgisini kullanarak verilen ifadeyi sonuçlandırması beklenmektedir. MATH taksonomisinin A3 kategorisinde öğrencilerden verilen algoritmayı kullanarak problemi aynı yolla çözmesi ve çözerken birden fazla işlem kullanabilmesi beklenmektedir. Bu nedenle bu soru A3 kategorisinde değerlendirilmiştir.

A(n): 'n pozitif tam sayısının rakamları çarpımı' olarak tanımlanıyor.

Örneğin,

$A(23) = 2.3 = 6$
 $A(354) = 3.5.4 = 60$

olarak hesaplanıyor.

ab iki, abc üç basamaklı sayılardır.

$$A(abc) + A(ab) = 350$$

olduğuna göre kaç farklı (a, b, c) sıralı üçlüsü vardır?

Şekil 5. B1 kategorisinde değerlendirilen 10. sınıf sınav sorusu

Şekil 5'te yer alan 10. sınıflar için hazırlanan soruda verilen kuralda A(n) ifadesi parantez içindeki n pozitif sayılarının çarpımı olarak tanımlanmıştır. Hemen altında da bu tanıma uygun iki tane örnek verilerek eşitlikteki bilinmeyenlerin bulunması istenmiştir. Sorunun çözümünü şu şekildedir:

$$A(abc) = abc$$

$$A(ab) = ab \text{ olduğundan}$$

$$A(abc) + A(ab) = abc + ab = 350$$

$$ab \text{ ortak parantezine aldığımızda } ab(c+1) = 350$$

a, b, c sayıları rakam olduğundan $ab=35$; $c+1=10$ dur. Buradan $a=7$, $b=5$, $c=9$ veya $a=5$, $b=7$, $c=9$ olur. Böylece 2 farklı (a, b, c) sıralı üçlüsü bulunmuş olur.

Sorunun çözümünde harflerin temsil ettiği değerler matematiksel bilgiye dönüştürülmüş ve tanımın koşulları sağlayıp sağlamadığı kontrol edilerek sonuca ulaşılmıştır. Bu nedenle bu soru MATH taksonomisinin B1 kategorisinde değerlendirilmiştir.

Araştırmanın ikinci kısmında öğretmenlerin yarı yapılandırılmış görüşme sorularına verdiği cevapların analizinde, hazırlanan 7 soruluk yarı yapılandırılmış görüşme sorularından her biri sorunun yapısına uygun olacak şekilde içerik analizi veya betimsel analize tabii tutulmuştur. İçerik analizi araştırmadan elde edilen verileri inceleme, incelenen verilerden kod oluşturma, temaları belirleme, tematik ağlar oluşturma, temaların bütünlüğünü sağlama ve yorumlama basamaklarından oluşmaktadır (Robson & McCartan, 2017). Çalışmada içerik analizi sürecinde öncelikle öğretmenlerin görüşme sorularına verdikleri cevaplar metne bağlı olarak her bir katılımcı için ayrı ayrı basitleştirilerek kısaltılmıştır. Ardından veriler

araştırmacılar tarafından kodlanmış ve kodlama cetveli oluşturulmuştur. Daha sonra ilişkili kodlardan kategoriler oluşturulmuştur. Betimsel analizde ise verilerin belirlenmiş olan temalar çerçevesinde özetlemesi ve yorumlaması yapılır (Patton, 2018). Bu bakımdan öğretmenlerin sınav sorularında öğrencilerden bekledikleri bilişsel talepler analiz edilirken betimsel analiz tekniğinden yararlanılarak Wood ve Smith (2002) tarafından geliştirilen MATH taksonomisi grup ve kategorilerine göre düzenlenen listeden seçmiş oldukları bilişsel talepler, belirlenen tema çerçevesinde özetlenmiş ve yorumlanmıştır. Sorulara verilen cevaplar araştırmacılar tarafından birbirinden bağımsız olacak şekilde kodlanmıştır. Daha sonra araştırmacıların yaptıkları kodlamalar karşılaştırılmıştır. Araştırmacıların yaptığı kodlamalarda farklılaşan noktalar tartışılmış ve kodlamalar için ortak bir karara varılmıştır. Verilerin analiz güvenilirliğini hesaplamak amacıyla her iki kodlayıcının elde ettiği kodlar Miles ve Huberman (1994) uyum yüzdesi formülü aracılığıyla hesaplanmıştır. Araştırmanın birinci veri grubu olan sınav sorularının analizinde araştırmacı ve uzmanın yaptığı kodlamalar arasındaki uyum yüzdesi %86 olarak hesaplanmıştır. Araştırmanın ikinci veri grubu olan görüşme sorularının analizinde ise araştırmacıların yaptığı kodlamalar arasındaki uyum yüzdesi %89 olarak hesaplanmıştır. Bu bakımdan ulaşılan sonuçlar yapılan kodlamaların güvenilir olduğunu göstermektedir.

3. BULGULAR

Bu bölümde araştırmadan elde edilen bulgular araştırmanına alt problemlerine uygun olacak şekilde; matematik öğretmenlerinin hazırladıkları 9. sınıf sınav sorularının MATH taksonomisi grup ve kategorilerine göre dağılımı, matematik öğretmenlerinin hazırladıkları 10. sınıf sınav sorularının MATH taksonomisi grup ve kategorilerine göre dağılımı ve matematik öğretmenlerinin sınav sorusu hazırlama sürecine ilişkin görüşleri başlıkları altında okuyucuya sunulmuştur.

3.1. Matematik öğretmenlerinin hazırladıkları 9. sınıf sınav sorularının MATH taksonomisi grup ve kategorilerine göre dağılımı

Bu bölümde Millî Eğitim Bakanlığı'na bağlı farklı türlerdeki liselerde görev yapan matematik öğretmenlerinin 2022-2023 eğitim öğretim yılına ait 9. sınıfın birinci ve ikinci döneminde uyguladıkları matematik dersi sınavında sorulan toplam 194 soru MATH taksonomisinin grup ve kategorilerine göre analizi sonucunda ulaşılan bulgulara yer verilmiştir. Tablo 4' te 9. sınıf matematik dersi sınav sorularının MATH taksonomisi grup ve kategorilerine göre frekans ve yüzde dağılımları yer almaktadır.

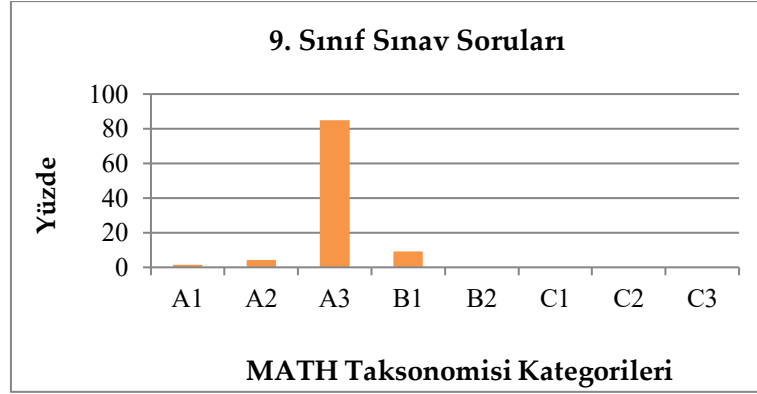
Tablo 4.

9. Sınıf Sınav Sorularının MATH Taksonomisi Grup ve Kategorilerine Göre Dağılımı

MATH Taksonomisi		9. Sınıf Sınav Sorularının Dağılımı	
Grup	Kategori	Frekans (f)	%
A	A1	3	%1,54
	A2	8	%4,12
	A3	165	%85,05
B	B1	18	%9,27
	B2	-	-
C	C1	-	-
	C2	-	-
	C3	-	-
Toplam		194	%100

Tablo 4 incelendiğinde 9. sınıflara ait 194 sınav sorusundan 3 tanesinin (%1,54) A grubunun A1- Bilgi ve Bilgi Sistemi kategorisinde, 8 tane sorunun (%4,12) A grubunun A2-Anlama kategorisinde, 165 tane sorunun (%85,05) A grubunun A3- Rutin İşlemlerin Kullanımı kategorisinde yer aldığı görülmektedir. B grubunun B1-Bilgi Transferi kategorisinde ise 18 soru (%9,27) bulunurken B2-Yeni Durumlarda Uygulama kategorisinde soru yer almadığı görülmektedir. Ayrıca C grubunun C1, C2 ve C3 kategorilerinde yer alan

soruya rastlanmamıştır. Grafik 1’de 9. sınıf matematik sınav sorularının MATH taksonomisi kategorilerine göre yüzdelik dağılımları yer almaktadır.



Grafik 1. 9. sınıf sınav sorularının MATH taksonomisi kategorilerine göre dağılımı

Grafik 1’den görülebileceği gibi öğretmenlerin 9. sınıf sınav sorularının A3 kategorisinde yığılma gösterdiği görülmektedir. A1, A2 ve B1 kategorilerinde sınırlı sayıda soruya yer verilirken, B2 kategorisi ile C grubunun hiçbir kategorisinde soruya rastlanmamıştır. Öğretmenlerin hazırladığı 9. sınıf sınav sorularının MATH taksonomisinin hangi grup ve kategoride yer aldığını gösteren bazı örnekler Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5.

MATH Taksonomisi Grup ve Kategorilerine Göre 9. Sınıf Matematik Sınav Sorusu Örnekleri

Grup	Kategori	Soru örneği	Kazanım
A	A1	Aşağıda verilen ifadelerle boşlukları doldurunuz. - dik açı- geniş açı- dar açı- tümler açı- bütünler açı- Ölçüsü 90 derece olan açıya denir. Ölçüsü 90 ve 180 arasında olan açıya denir. Ölçüleri toplamı 90 olan iki açıya denir. Ölçüleri toplamı 180 olan iki açıya denir. Ölçüsü 0 ve 90 arasında olan açıya denir.	9.4.1.1. b) Açı çeşitleri ve paralel iki doğrunun bir kesenle yaptığı açılar hatırlatılır.
	A2	$s(A) = 7, s(B) = 13, s(A \cap B) = 5$ ise $s(A \cup B)$ kaçtır?	9.2.2.1. Kümelerde birleşim, kesişim, fark, tümleme işlemleri yardımıyla problemler çözer.
	A3	$p \wedge r \equiv 0$ ve $p \wedge q \equiv 1$ olduğuna göre $(p' \Leftrightarrow q) \vee (r \Rightarrow q)$ ifadesinin değeri kaçtır?	9.1.1.3. Koşullu önermeyi ve iki yönlü koşullu önermeyi açıklar.
B	B1		9.3.3.4. Birinci dereceden iki bilinmeyenli denklem ve eşitsizlikler sistemlerinin çözüm kümelerini bulur.
	B2	B2 kategorisinde soru sorulmamıştır.	
C		C grubundan soru sorulmamıştır.	

Tablo 5 incelendiğinde, A1 kategorisindeki sınav sorusu önerme kavramına ilişkin mevcut bilginin ölçülmesini amaçladığından, bilginin tanımını hatırlama düzeyinde yer alması nedeniyle A1 kategorisinde değerlendirilmiştir. A2 kategorisindeki sınav sorusu ise, birleşim ve kesişim sembollerini tanıma ile birleşim kümesinin formülünü bilmeye yöneliktir. Bu nedenle, matematiksel kavram ve sembolleri tanıma

ile formülün anlamını kavrama becerisini ölçtüğü için A2 kategorisine dâhil edilmiştir. B1 kategorisindeki örnek sınav sorusunda ise eşit kollu terazideki şekiller kullanılarak denklem kurulması ve bilinmeyenlerin bulunması beklenmektedir. Bu bağlamda, şekillerin temsil ettiği değerlerin matematiksel bilgiye dönüştürülmesi ve bu bilgilerle denklem kurularak çözüm yapılması gerektiğinden, söz konusu soru B1 kategorisinde değerlendirilmiştir.

3.2. Matematik öğretmenlerinin hazırladıkları 10. sınıf sınav sorularının MATH taksonomisi grup ve kategorilerine göre dağılımı

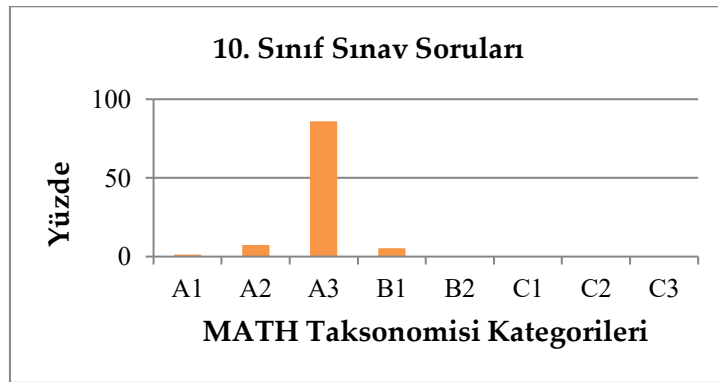
Bu bölümde, Millî Eğitim Bakanlığı'na bağlı farklı türlerdeki liselerde görev yapan matematik öğretmenlerinin 2022-2023 eğitim-öğretim yılı 10. sınıf birinci ve ikinci dönemlerinde uyguladıkları matematik dersi sınavlarında yer alan toplam 166 sorunun, MATH taksonomisinin grup ve kategorilerine göre analizine dayalı bulgulara yer verilmiştir. Tablo 6' da 10. sınıf matematik dersi sınav sorularının MATH taksonomisi grup ve kategorilerine göre frekans ve yüzde dağılımları yer almaktadır.

Tablo 6.

10. Sınıf Sınav Sorularının MATH Taksonomisi Grup ve Kategorilerine Göre Dağılımı

MATH Taksonomisi		10. Sınıf Sınav Sorularının Dağılımı	
Grup	Kategori	Frekans (f)	%
A	A1	2	%1,2
	A2	12	%7,22
	A3	143	%86,14
B	B1	9	%5,42
	B2	-	-
C	C1	-	-
	C2	-	-
	C3	-	-
Toplam		166	%100

Tablo 6 incelendiğinde 10. sınıflara ait 166 yazılı sınav sorusundan 2 tanesinin (%1,2) A grubunun A1-Bilgi ve Bilgi Sistemi kategorisinde, 12 sorunun (%7,22) A grubunun A2-Anlama kategorisinde, 143 sorunun (%86,14) A grubunun A3-Rutin İşlemlerin Kullanımı kategorisinde yer aldığı görülmektedir. B grubunun B1-Bilgi Transferi kategorisinde 9 soru (%5,42) bulunurken, B2-Yeni Durumlarda Uygulama kategorisinde soru yer almadığı görülmektedir. Ayrıca C grubunun C1, C2 ve C3 kategorilerinde de hiçbir soruya rastlanmamıştır. Grafik 2'de 10. sınıf matematik sınav sorularının MATH taksonomisi kategorilerine göre yüzdelik dağılımları yer almaktadır.



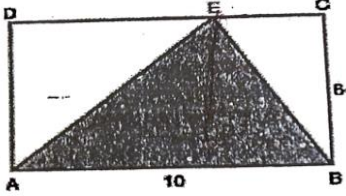
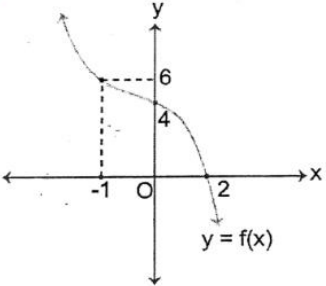
Grafik 2. 10. sınıf sınav sorularının MATH taksonomisi kategorilerine göre dağılımı

Grafik 2 incelendiğinde, öğretmenlerin 10. sınıf sınav sorularının büyük ölçüde A3 kategorisinde yoğunlaştığı görülmektedir. A1, A2 ve B1 kategorilerinde sınırlı sayıda soruya yer verilirken, B2 kategorisi ile C grubunun hiçbir kategorisinde soruya rastlanmamıştır. Öğretmenlerin hazırladığı 10. sınıf sınav

sorularının MATH taksonomisinin hangi grup ve kategorisinde yer aldığını gösteren bazı örnekler Tablo 7'de sunulmuştur.

Tablo 7.

MATH Taksonomisi Grup ve Kategorilerine Göre 10. Sınıf Matematik Sınav Sorusu Örnekleri

Grup	Kategori	Soru örneği	Kazanım
A1		$P(x) = 3x^3 - 4x^7 + 2x^2 + 1$ polinomu için I. $P(x)$ polinomunun derecesi 7'dir. II. $P(x)$ polinomunun başkatsayısı 3'tür. III. $P(x)$ polinomunun sabit terimi 1'dir İfadelerinden hangileri doğrudur?	10.3.1.1. Bir değişkenli polinom kavramını açıklar.
A2		 Buna göre, $A(\widehat{ABE})$ kaç birimkaredir?	10.5.3.1. Özel dörtgenlerin açı, kenar, köşegen ve alan özelliklerini açıklayarak problemler çözer.
A3		$P(x - 2) = x^2 \cdot Q(x + 1) + 3x - 1$ eşitliği veriliyor. $Q(x)$ polinomunun $x - 2$ ile bölümünden kalan 3 olduğuna göre, $P(x)$ polinomunun $x + 1$ ile bölümünden kalan kaçtır?	10.3.1.2. Polinomlarda toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerini yapar.
B1		 $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir. Buna göre, $f(-1) + f(2)$ toplamı kaçtır?	10.2.1.3. Fonksiyonların grafiklerini yorumlar.
B2		B2 kategorisinde soru sorulmamıştır.	
C		C grubundan soru sorulmamıştır.	

Tablo 7 incelendiğinde; A1 kategorisi için verilen örnekte verilen bir polinoma ait derece, baş katsayı ve sabit terimin ne olduğu sorulmuştur. Verilen polinom örneğine bakıldığında soruda herhangi bir işlem yapmadan istenen özellikler tanım bilgisi ile cevaplanabilir. Bu nedenle bu soru A1 kategorisinde değerlendirilmiştir. A2 kategorisi için verilen örnekte üçgenin alanı sorulmuştur. Soruda çözüm için gerekli olan yükseklik ve taban uzunluğu verilmiştir. Öğrenci bu soru için doğrudan alan formülünü uygulayarak çözüme ulaşabilir. Bu nedenle bu soru A2 kategorisinde yer almaktadır. A3 kategorisi için verilen örnekte verilen polinom örneği için polinomun başka bir polinoma bölümünden kalanı bulma kuralını bilmek, kuralı birkaç adımlı işlem yaparak çözmek gerekmektedir. Bu nedenle bu soru A3 kategorisinde bulunan bir sorudur. B1 kategorisi için verilen örnek soruda bir f fonksiyonuna ait grafik verilmiştir. Bu soruda istenilen cevap grafik incelenerek bulunabilir. Yani bu soruda bir grafiğin doğru

şekilde okunarak matematiksel sonuç bulunması istendiği için bu soru B1 kategorisinde değerlendirilmiştir. İncelenen 10. sınıf sınav sorularında B grubunun B2 kategorisine ve C grubuna örnek olabilecek sorulara rastlanmamıştır.

3.3. Matematik öğretmenlerinin sınav hazırlama süreçlerine ilişkin görüşleri

Bu bölümde matematik öğretmenlerin sınav hazırlama süreçleri ve hazırladıkları sınav soruları hakkındaki görüşlerine ait verilerin analizinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Katılımcılara ilk olarak “Sınav hazırlarken dikkat ettiğiniz unsurlar nelerdir?” sorusu yöneltilmiştir. Katılımcıların cevapları aracılığıyla ortaya çıkan bulgular Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8.

Matematik Öğretmenlerinin Sınav Hazırlarken Dikkat Ettiği Unsurlar

Sınav Hazırlarken Dikkat Edilen Unsurlar	Katılımcılar	f (%)
Farklı Bilişsel Düzeylere Uygun Olma	Ö2, Ö4, Ö5, Ö7, Ö12, Ö16, Ö20	7 (%35)
Sınıf Düzeyine Uygun Olma	Ö2, Ö3, Ö6, Ö10, Ö12, Ö18	6 (%30)
Kapsayıcı Olma	Ö1, Ö9, Ö13, Ö17, Ö19	5 (%25)
Kazanımlara Uygun Olma	Ö1, Ö3, Ö8, Ö17, Ö18	5 (%25)
Hazırbulunuşluk Seviyesine Uygunluk	Ö1, Ö4, Ö11, Ö15	4 (%20)
Net/ Açık Olma	Ö1, Ö14, Ö20	3 (%15)
Merkezi Sınavlara Paralel Sorular Olması	Ö2, Ö7, Ö19	3 (%15)
MEB’ in Hazırladığı Soru Tiplerine Uygunluk	Ö7	1 (%5)

Tablo 8 incelendiğinde matematik öğretmenlerinin sınav hazırlama sürecinde farklı ölçütleri dikkate aldıkları görülmektedir. Öğretmenlerin en sık vurguladıkları ölçüt farklı bilişsel düzeylere uygunluk olup bu unsur 7 öğretmen tarafından dile getirilmiştir (%35). Öğretmenler sınav sorularının farklı düşünme düzeylerini ölçebilecek şekilde hazırlanması gerektiğini belirtmişlerdir. Ö1 bu durumu “Soruların kapsayıcı olmasına, öğrencilerin hazırbulunuşluk seviyelerine uygun olmasına, net ve açık biçimde hazırlanmasına, birçok bilişsel düzeyi ölçebilecek kapsamda olmasına özen gösteririm.” şeklinde ifade etmiştir. Bir diğer önemli ölçüt sınıf düzeyine uygunluk olup 6 öğretmen tarafından vurgulanmıştır (%30). Ö2 bu durumu “Öğrencinin bilmesi gereken kazanımlara ve sınıfın düzeyine uygun olmasına dikkat ediyorum.” sözleriyle açıklamıştır. Bunun yanı sıra öğretmenler kapsayıcı olma (f=5, %25), kazanımlara uygunluk (f=5, %25) ve hazırbulunuşluk seviyesine uygunluk (f=4, %20) ölçütlerini de dile getirmiştir. Ayrıca soruların net ve açık olması (f=3, %15) ve merkezi sınavlara paralel hazırlanması (f=3, %15) da öğretmenlerin dikkat ettiği diğer unsurlar arasındadır. MEB’in hazırladığı soru tiplerine uygunluk ise yalnızca bir öğretmen tarafından ifade edilmiştir (f=1, %5); Ö7 bu durumu “MEB’in kitabındaki soru tiplerine ve kazanım kavrama testlerine uygun hazırlıyorum.” sözleriyle belirtmiştir.

Katılımcılara ikinci olarak “Sınav hazırlarken aşağıda verilen kaynaklardan hangisi ya da hangilerinden ne derece yararlanıyorsunuz?” sorusu yöneltilmiştir. Görüşme formunda yer alan bu soruda öğretmenlerin sınav hazırlarken yararlanabilecekleri kaynaklar sıralanmış ve bu kaynaklardan yararlanma durumlarını; hiç yararlanmıyorum, az yararlanıyorum ve yararlanıyorum olarak işaretlemeleri istenmiştir. Katılımcıların bu soruya yönelik cevaplarına ait bulgular Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9.*Matematik Öğretmenlerinin Sınav Hazırlarken Yararlandıkları Kaynaklar*

Kaynaklar	Hiç yararlanmıyorum f (%)	Az yararlanıyorum f (%)	Yararlanıyorum f (%)
Matematik Öğretim Programı	1 (%5)	5 (%25)	14 (%70)
Matematik Ders Kitabı	1 (%5)	4 (%20)	15 (%75)
Ek Kaynak Kitap/Kitaplar	0	6 (%30)	14 (%70)
Önceki Yıllara Ait Hazırlanan Sorular	3 (%15)	6 (%30)	11 (%55)
Meslektaşların Hazırladığı Sorular	3 (%15)	10 (%50)	7 (%35)
İnternet Ortamından Erişilen Sorular	7 (%35)	7 (%35)	6 (%30)
Eğitim Bilişim Ağı (EBA)	7 (%35)	7 (%35)	6 (%30)
Ulusal Düzeyde Uygulanan Sınav Soruları	7 (%35)	9 (%45)	4 (%20)

Tablo 9 incelendiğinde matematik öğretmenlerinin sınav hazırlama sürecinde çeşitli kaynaklardan yararlandıkları görülmektedir. Öğretmenlerin büyük çoğunluğu sınav hazırlarken matematik ders kitabından yararlandığını belirtmiştir (f=15, %75). Benzer şekilde öğretmenlerin önemli bir kısmı matematik öğretim programından (f=14, %70) ve ek kaynak kitaplardan (f=14, %70) yararlandığını ifade etmiştir. Bunun yanında öğretmenlerin yarısından fazlası önceki yıllara ait hazırlanan sorulardan yararlandıklarını belirtmiştir (f=11, %55). Diğer kaynaklara bakıldığında öğretmenlerin bir kısmının meslektaşlarının hazırladığı sorulardan yararlandığı (f=7, %35) görülmektedir. Ayrıca internet ortamından erişilen sorular (f=6, %30) ve Eğitim Bilişim Ağı (EBA) (f=6, %30) da öğretmenler tarafından kullanılan kaynaklar arasında yer almaktadır. Ulusal düzeyde uygulanan sınav sorularından yararlanan öğretmen sayısı ise daha sınırlı düzeydedir (f=4, %20). Genel olarak değerlendirildiğinde öğretmenlerin sınav hazırlama sürecinde öğretim programı ve ders kitabı gibi resmi kaynakların yanı sıra ek kaynak kitaplar ve önceki yıllara ait sorulardan da yararlandıkları görülmektedir.

Katılımcılara üçüncü olarak “Sınav sorusu hazırlarken yukarıda belirttiğiniz kaynaklardan seçtiğiniz soruları aynen mi kullanıyorsunuz? Sorular üzerinde değişiklik yapıyor musunuz? Açıklayınız.” sorusu yöneltilmiştir. Katılımcıların cevaplardan yola çıkılarak ortaya konulan bulgular Tablo 10’da verilmiştir.

Tablo 10.*Matematik Öğretmenlerinin Belirtilen Kaynaklardan Seçilen Sorular Üzerinde Değişiklik Yapma Durumları*

Sorular Üzerinde değişiklik yapma durumları	Katılımcılar	f (%)
Aynen kullanıyorum	Ö7, Ö9, Ö12	3 (%15)
Bazen değişiklik yapıyorum	Ö2, Ö8	2 (%10)
Değişiklik yapıyorum	Ö1, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö10, Ö11, Ö13, Ö14, Ö15, Ö16, Ö17, Ö18, Ö19, Ö20	15 (%75)

Tablo 10 incelendiğinde matematik öğretmenlerinin büyük çoğunluğunun kaynaklardan seçtikleri sorular üzerinde değişiklik yaptıkları görülmektedir. Katılımcıların %75’i (f=15) kullandıkları soruları öğrencilerin düzeyine veya sınavın amacına uygun hâle getirmek için düzenlediklerini belirtmiştir. Bu durumu Ö11 “Sınıf seviyelerine uyarlayarak yeniliyor ve düzenliyorum.” sözleriyle ifade etmiştir. Katılımcıların %10’u (f=2) ise sorular üzerinde zaman zaman değişiklik yaptıklarını belirtmiş; Ö8 bu durumu “Bazen değişiklik yapıyorum. Sorulara eklemeler ya da çıkarmalar yapıyorum.” şeklinde açıklamıştır. Bununla birlikte katılımcıların %15’i (f=3) kaynaklardan seçtikleri soruları herhangi bir değişiklik yapmadan kullandıklarını ifade etmiştir. Bu durumu Ö9 “Çoğunlukla aynen kullanıyorum.” sözleriyle belirtmiştir. Bu bulgular matematik öğretmenlerinin büyük ölçüde hazır soruları doğrudan kullanmak yerine kendi sınıf koşullarına göre uyarlama eğiliminde olduklarını göstermektedir.

Katılımcılara dördüncü olarak “Sınav sorularınızda genellikle hangi soru türlerine yer veriyorsunuz? Nedenini açıklayınız.” sorusu yöneltilmiştir. Katılımcıların cevaplarından elde edilen bulgular Tablo 11’de verilmiştir.

Tablo 11.

Matematik Öğretmenlerinin Sınavlarında Kullandıkları Soru Türleri

Soru türler	Katılımcılar	f (%)
Açık Uçlu	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8, Ö9, Ö10, Ö11, Ö12, Ö13, Ö14, Ö15, Ö16, Ö17, Ö18, Ö19, Ö20	20 (%100)
Boşluk Doldurma	Ö4, Ö6, Ö10, Ö11	4 (%20)
Çoktan Seçmeli	Ö1, Ö3, Ö4, Ö6, Ö15	5 (%25)
Doğru-Yanlış	Ö1, Ö6, Ö11, Ö18	4 (%20)
Eşleştirme	Ö10	1 (%5)

Tablo 11 incelendiğinde tüm matematik öğretmenlerinin sınavlarında açık uçlu soru türünü kullandıkları görülmektedir (f=20, %100). Öğretmenler açık uçlu soruların öğrencilerin düşünme süreçlerini ve çözüm basamaklarını değerlendirmeye imkân tanıdığını ifade etmişlerdir. Bu durumu Ö2 “Açık uçlu yapıyorum. Öğrencinin hangi adımları doğru ya da yanlış yaptığını tespit etmek için.” sözleriyle açıklamıştır. Bunun yanı sıra bazı öğretmenlerin sınavlarında farklı soru türlerine de yer verdikleri belirlenmiştir. Katılımcıların %25’i (f=5) çoktan seçmeli, %20’si (f=4) boşluk doldurma ve %20’si (f=4) doğru-yanlış soru türlerini kullandıklarını belirtmiştir. Ö4 bu durumu “Sınavın %40’ını çoktan seçmeli ve boşluk doldurma, kalanını ise açık uçlu sorulardan hazırlıyorum.” şeklinde ifade etmiştir. Benzer şekilde Ö10 da farklı soru türlerini birlikte kullanmayı tercih ettiğini belirterek “Doğru-yanlış, boşluk doldurma, test, yazılı kullanmayı tercih ederim. Çünkü öğrenci aynı sınavda tüm durumlara göre sınava girebilmeli.” ifadesini kullanmıştır. Bununla birlikte eşleştirme soru türünü kullandığını belirten yalnızca bir öğretmen bulunmaktadır (f=1, %5). Bu bulgular matematik öğretmenlerinin sınavlarında ağırlıklı olarak açık uçlu sorulara yer verdiklerini, ancak bazı öğretmenlerin farklı soru türlerini bir arada kullanarak öğrencilerin farklı becerilerini ölçmeyi amaçladıklarını göstermektedir.

Katılımcılara beşinci olarak “Sınav sorularında öğrencilerinizin aşağıdaki bilişsel taleplerden hangisini ya da hangilerini yapmasını bekliyorsunuz?”

- 1.Öncül: Önceden öğrenilen bilgileri zihne geri getirme
- 2.Öncül: Önceden edinilen bilgi ve beceriyi kullanma
- 3.Öncül: Rutin İşlemler
- 4.Öncül: Bilgi Transferi
5. Öncül: Yeni durumlara Uygulama (Uygun metotları ya da bilgiyi yeni durumlarda seçme ve uygulama)
6. Öncül: Verilen ya da elde edilen sonucu doğrulama ve/veya yorumlama
- 7.Öncül: Verilen ya da elde edilen bir sonuç için tahminler yapma ve bunları kanıtlama veya doğrulama
8. Öncül: Belli kriterlere dayalı verilen bir hedef için seçeneklerin veya öncüllerin değerini yargılama veya savunma” sorusu yöneltilmiştir.

Katılımcıların verdikleri cevaplara ait bulgular Tablo 12’de verilmiştir.

Tablo 12.*Matematik Öğretmenlerinin Öğrencilerden Bekledikleri Bilişsel Talepler*

Öğrencilerden Beklenen Bilişsel Talepler	Katılımcılar	f (%)
Önceden öğrenilen bilgileri zihne geri getirme	Ö1, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö10, Ö11, Ö12, Ö13, Ö14, Ö15, Ö16, Ö17, Ö18, Ö19, Ö20	17 (%85)
Önceden edinilen bilgiyi ve beceriyi kullanma	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8, Ö11, Ö12, Ö13, Ö14, Ö15, Ö16, Ö17, Ö18, Ö20	17 (%85)
Rutin işlemler	Ö1, Ö4, Ö6, Ö7, Ö12, Ö15, Ö16, Ö17	8 (%40)
Bilgi transferi	Ö1, Ö2, Ö4, Ö6, Ö7, Ö9, Ö11, Ö12, Ö15, Ö16, Ö17, Ö18, Ö19	13 (%65)
Yeni durumlara uygulama	Ö3, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8, Ö9, Ö11, Ö15, Ö16, Ö17, Ö18, Ö19, Ö20	13 (%65)
Sonucu doğrulama / Yorumlama	Ö2, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö9, Ö11, Ö12, Ö13, Ö14, Ö15, Ö17, Ö20	13 (%65)
Tahmin-Kanıtlama	Ö2, Ö6, Ö8, Ö9, Ö12	5 (%25)
Akıl yürütme ve değerlendirme	Ö4, Ö13	2 (%10)

Tablo 12 incelendiğinde matematik öğretmenlerinin sınavlarında öğrencilerden en çok önceden öğrenilen bilgileri zihne geri getirme (f=17, %85) ve önceden edinilen bilgi ve beceriyi kullanma (f=17, %85) düzeyinde bilişsel taleplerde bulundukları görülmektedir. Bu talepleri bilgi transferi (f=13, %65), yeni durumlara uygulama (f=13, %65) ve sonucu doğrulama veya yorumlama (f=13, %65) düzeyindeki bilişsel beklentiler izlemektedir. Öğretmenlerin bir kısmının sınavlarında rutin işlemler gerektiren sorulara da yer verdiği belirlenmiştir (f=8, %40). Buna karşın tahmin-kanıtlama (f=5, %25) ve akıl yürütme ve değerlendirme (f=2, %10) gibi daha üst düzey bilişsel taleplerin öğretmenler tarafından daha sınırlı düzeyde beklendiği görülmektedir. Bu bulgular matematik öğretmenlerinin sınavlarında ağırlıklı olarak öğrencilerin bilgiyi hatırlama ve kullanma düzeyindeki bilişsel süreçlerini ölçmeye odaklandıklarını, üst düzey düşünme becerilerini gerektiren bilişsel taleplere ise daha az yer verdiklerini göstermektedir.

Katılımcılara altıncı olarak “Yukarıda belirttiğiniz bilişsel taleplerin sınav sorularınızdaki dağılımını ne şekilde belirliyorsunuz? Açıklayınız.” sorusu yöneltilmiştir. Katılımcıların cevaplarına ait bulgular Tablo 13’te verilmiştir.

Tablo 13.

Matematik Öğretmenlerinin Öğrencilerden Bekledikleri Bilişsel Talepler

Öğrencilerden Beklenen Bilişsel Talepler	Sınav sorularındaki dağılımı		
	Çoğunlukla f (%)	Eşit düzeyde f (%)	Az sayıda f (%)
Önceden öğrenilen bilgileri zihne geri getirme	Ö3, Ö7, Ö10, Ö11, Ö12, Ö13, Ö14, Ö15, Ö16, Ö17, Ö18, Ö19, Ö20 (f=13, %65)	Ö5, Ö6 (f=2, %10)	- (f=0)
Önceden edinilen bilgiyi ve beceriyi kullanma	Ö1, Ö2, Ö3, Ö7, Ö8, Ö11, Ö12, Ö13, Ö14, Ö15, Ö16, Ö17, Ö18, Ö20 (f=14, %70)	Ö5, Ö6 (f=2, %10)	- (f=0)
Rutin işlemler	Ö7, Ö15, Ö16, Ö17 (f=4, %20)	Ö6 (f=1, %5)	- (f=0)
Bilgi transferi	Ö1, Ö2, Ö4, Ö11, Ö16, Ö17, Ö18, Ö19 (f=8, %40)	Ö6, Ö9 (f=2, %10)	Ö12, Ö20 (f=2, %10)
Yeni durumlara uygulama	Ö8, Ö19 (f=2, %10)	Ö5, Ö6, Ö9 (f=3, %15)	Ö3, Ö11, Ö16, Ö17, Ö18, Ö20 (f=6, %30)
Sonucu doğrulama / Yorumlama	- (f=0)	Ö5, Ö6, Ö9 (f=3, %15)	Ö2, Ö11, Ö13, Ö14, Ö17 (f=5, %25)
Tahmin-Kanıtlama	- (f=0)	Ö6, Ö9 (f=2, %10)	Ö2, Ö8 (f=2, %10)
Akıl yürütme ve değerlendirme	- (f=0)	- (f=0)	Ö13 (f=1, %5)

Tablo 13'te matematik öğretmenlerinin öğrencilerden bekledikleri bilişsel taleplerin sınav sorularındaki dağılımı incelendiğinde öğretmenlerin çoğunlukla önceden edinilen bilgi ve beceriyi kullanma (f=14, %70) ve önceden öğrenilen bilgileri zihne geri getirme (f=13, %65) düzeyindeki bilişsel taleplere yer verdikleri görülmektedir. Bu bulgular öğretmenlerin sınav sorularında öğrencilerin daha önce öğrenmiş oldukları bilgileri hatırlamalarını ve bu bilgileri kullanmalarını beklediklerini göstermektedir. Nitekim öğretmen görüşleri de bu durumu desteklemektedir. Ö1 bu durumu "*Bilgi transferini ve önceden elde edilen bilgi ve beceriyi kullanmayı sınav sorularında ağırlıklı kullanırım.*" sözleriyle ifade ederken, Ö10 "*Sınav sorularının tümünü öğrenilen bilgiyi geri getirme ve kullanma üzerine hazırlıyorum.*" şeklinde belirtmiştir. Benzer şekilde Ö12 de "*Çoğunlukla eski bilgileri geri getirmeyi ve kullanmayı gerektiren sorulara yer veririm.*" diyerek sınav sorularında bu tür bilişsel taleplere ağırlık verdiğini ifade etmiştir. Bunun yanında öğretmenlerin bir kısmının sınav sorularında bilgi transferi (f=8, %40) ve rutin işlemler (f=4, %20) gerektiren bilişsel taleplere de çoğunlukla yer verdikleri görülmektedir. Buna karşılık yeni durumlara uygulama taleplerine çoğunlukla yer veren öğretmen sayısının sınırlı olduğu (f=2, %10) ve bazı öğretmenlerin bu tür taleplere daha az sayıda yer verdiği belirlenmiştir (f=6, %30). Benzer şekilde sonucu doğrulama veya yorumlama (f=5, %25) ile tahmin-kanıtlama (f=2, %10) gibi daha üst düzey bilişsel taleplerin öğretmenler tarafından daha sınırlı düzeyde kullanıldığı görülmektedir. Akıl yürütme ve değerlendirme gerektiren bilişsel taleplerin ise yalnızca bir öğretmen tarafından az sayıda kullanıldığı belirlenmiştir (f=1, %5).

Katılımcılara son olarak "*Yukarıda belirttiğiniz bilişsel taleplere sınav sorularınızda yer verme veya vermeme nedeniniz nedir? Açıklayınız.*" sorusu yöneltilmiştir. Katılımcıların cevaplarına ait bulgular Tablo 14'te verilmiştir.

Tablo 14.*Matematik Öğretmenlerinin Sınav Sorularında Bilişsel Taleplere Yer Verme/Vermeme Nedenleri*

Sınav Sorularındaki Bilişsel Talepler	Yer verme nedeni f (%)	Yer Vermeme/ Az sayıda yer verme f (%)
Önceden öğrenilen bilgileri zihne geri getirme	Öğrenci düzeyine uygunluk (f=13, %65) Temel bilgiyi ölçme (f=4, %20) Merkezi sınav uyumu (f=1, %5) Kaygıyı azaltma (f=1, %5)	Ezbere dayalı bulma (f=2, %10) Yorum gerektirmeme (f=1, %5)
Önceden edinilen bilgi ve beceriyi kullanma	Öğrenci düzeyine uygunluk (f=10, %50) Temel bilgiyi ölçme (f=3, %15) Öğrenmeler arası ilişkiyi ölçme (f=3, %15) Merkezi sınav uyumu (f=2, %10)	Öğrenci başarısının düşük olması (f=1, %5) Ezber niteliğinde görülme (f=2, %10)
Rutin işlemler	Öğrenci düzeyine uygunluk (f=8, %40)	Öğrenci başarısının düşük olması (f=1, %5) Ezbere yöneltme (f=8, %40) Soru sayısının sınırlılığı (f=1, %5)
Bilgi transferi	Öğrenci düzeyine uygunluk (f=9, %45) İlişkilendirme ve transfer becerisini ölçme (f=4, %20) Kaygıyı azaltma (f=1, %5)	Öğrenci başarısının düşük olması (f=1, %5) Ezbere yöneltme (f=6, %30)
Yeni durumlara uygulama	Öğrenci düzeyine uygunluk (f=3, %15) Merkezi sınav uyumu (f=4, %20) Öğrenmeler arası ilişkiyi ölçme (f=8, %40)	Öğrenci seviyesine uygun olmama (f=6, %30) Öğrenci başarısının düşük olması (f=1, %5)
Sonucu doğrulama / Yorumlama	Öğrenci düzeyine uygunluk (f=7, %35) Merkezi sınav uyumu (f=6, %30)	Öğrenci seviyesine uygun olmama (f=6, %30) Öğrenci başarısının düşük olması (f=1, %5)
Tahmin-Kanıtlama	Üst düzey düşünme ve uygulama becerisini ölçme (f=5, %25)	Öğrenci seviyesine uygun olmama (f=14, %70) Öğrenci başarısının düşük olması (f=1, %5)
Akıl yürütme ve değerlendirme	Akıl yürütme becerilerini ölçme (f=2, %10)	Öğrenci seviyesine uygun olmama (f=18, %90) Öğrenci başarısının düşük olması (f=1, %5)

Tablo 14 incelendiğinde matematik öğretmenlerinin sınav sorularında en çok önceden öğrenilen bilgileri zihne geri getirme ve önceden edinilen bilgi ve beceriyi kullanma gibi bilişsel taleplere yer verdikleri görülmektedir. Bu bilişsel taleplere yer verilmesinde en sık belirtilen gerekçenin öğrenci düzeyine uygunluk olduğu belirlenmiştir. Nitekim öğretmenlerin önemli bir kısmı önceden öğrenilen bilgileri zihne geri getirme türündeki sorulara yer verme nedenini öğrenci düzeyine uygunluk (f=13, %65) olarak ifade etmiştir. Benzer şekilde önceden edinilen bilgi ve beceriyi kullanmaya yönelik sorular için de öğretmenlerin yarısı öğrenci düzeyine uygunluk (f=10, %50) gerekçesini belirtmiştir. Bunun yanında

öğretmenler bu tür sorulara yer verme nedenleri arasında temel bilgiyi ölçme ($f=4$, %20), öğrenmeler arası ilişkiyi belirleme ($f=3$, %15) ve merkezi sınav sistemiyle uyum sağlama ($f=2$, %10) gibi gerekçeleri de dile getirmişlerdir. Ayrıca bazı öğretmenler bilgi transferi gerektiren sorulara yer verme gerekçesini öğrenci düzeyine uygunluk ($f=9$, %45) ve transfer becerisini ölçme ($f=4$, %20) şeklinde ifade etmiştir. Buna karşılık öğretmenlerin bazı bilişsel taleplere sınav sorularında yer vermeme veya daha az yer verme nedenleri incelendiğinde özellikle öğrenci seviyesine uygun olmama ve öğrenci başarısının düşük olması gibi gerekçelerin öne çıktığı görülmektedir. Özellikle üst düzey bilişsel talepler arasında yer alan tahmin–kanıtlama sorularına yer verilmemesinin en önemli nedeni öğrenci seviyesine uygun olmama ($f=14$, %70) olarak belirtilmiştir. Benzer şekilde akıl yürütme ve değerlendirme gerektiren soruların da büyük ölçüde öğrencilerin seviyesine uygun olmadığı düşünülmektedir ($f=18$, %90). Ayrıca bazı öğretmenler rutin işlem ve bilgi transferi gerektiren soruların öğrencileri ezbere yöneltmesi ($f=8$, %40; $f=6$, %30) veya sınavlarda soru sayısının sınırlı olması ($f=1$, %5) gibi nedenlerle daha az tercih edildiğini ifade etmiştir.

Öğretmen görüşleri incelendiğinde özellikle üst düzey bilişsel taleplerin öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeyi ile ilişkilendirilerek sınavlarda daha sınırlı kullanıldığı görülmektedir. Ö4 bu durumu “Öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeyleri kanıt, tahmin yürütme ve yeni durumlara adapte olma gibi davranışlara hazır olmadığı için sınav sorularını hedef kazanıma yönelik gerçekçi bir şekilde hazırlamaktayım.” sözleriyle ifade etmiştir. Bununla birlikte bazı öğretmenler ise öğrencilerin öğrendikleri bilgileri farklı problem durumlarında kullanabilmelerini sağlamak amacıyla bu tür bilişsel taleplere yer verdiklerini belirtmiştir. Nitekim Ö8 “Sorularda önceden elde edilen bilgiyi kullanma, yeni durumlara uygulama, elde edilen sonuç için tahmin yapma ve bunları kanıtlama taleplerini kullanıyorum. Yer vermemin sebebi öğrencinin öğrendiklerini iyi bir şekilde farklı problem durumlarına uygulaması.” şeklinde görüş bildirmiştir. Bununla birlikte bazı öğretmenler ise öğrencilerin akademik düzeylerinin bu tür soruların kullanımını sınırladığını ifade etmişlerdir. Ö13 “Yeni durumlara uygulama, tahmin yapma ve kanıtlama öğrenci seviyemiz için uygun değil.” sözleriyle bu durumu açıklarken, Ö18 ise “Öğrencilerin temel eksiklikleri çok olduğu için daha basit kavramlara değiniyoruz.” diyerek benzer bir görüş belirtmiştir.

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Lise matematik öğretmenlerinin hazırladıkları 9. ve 10. sınıf matematik sınav sorularını MATH taksonomisine göre incelemeyi ve öğretmenlerin sınav sorusu hazırlama süreçleri ile sürece ilişkin görüşlerini ortaya koymayı amaçlayan bu çalışmada yapılan inceleme sonucunda her iki sınıf düzeyinde de soruların en çok A3 kategorisinde yoğunlaştığı, C grubunda ise hiçbir soruya yer verilmediği belirlenmiştir. Ayrıca öğretmenlerin A1, A2 ve B1 kategorilerinde sınırlı sayıda soru hazırladıkları, B2 kategorisinde ise hiç soru sormadıkları tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, öğretmenlerin hazırladığı sınavlarda alt düzey bilişsel becerilere daha fazla yer verildiğini ortaya koyan önceki çalışmalarla genel olarak paralellik göstermektedir (Aygün vd., 2016; Demir, 2024; Köğce & Baki, 2009). Bununla birlikte bu araştırmanın literatüre önemli katkılarından biri, sınav sorularının yalnızca taksonomik açıdan incelenmesiyle sınırlı kalmayıp öğretmenlerin soru hazırlama süreçlerine ilişkin görüşleriyle birlikte ele alınmış olmasıdır. Bu bütüncül yaklaşım, öğretmenlerin ifade ettikleri ölçme-değerlendirme anlayışı ile sınavlarda ortaya çıkan soru türleri arasındaki ilişkiyi değerlendirme imkânı sağlamıştır. Nitekim görüşme bulgularında öğretmenler, sınav sorularını hazırlarken kazanımlara uygunluk, açıklık ve anlaşılabilirlik, sınıf düzeyine uygunluk ve farklı bilişsel düzeyleri içermesine dikkat ettiklerini ifade etmişlerdir. Ancak MATH taksonomisine dayalı analiz sonuçları, soruların büyük çoğunluğunun rutin işlem gerektiren A3 kategorisinde yoğunlaştığını ortaya koymuştur. Benzer şekilde literatürde de öğretmenlerin ölçme değerlendirme süreçlerinde farklı bilişsel düzeylere yer vermeyi hedeflediklerini ifade etmelerine rağmen uygulamada daha çok alt düzey sorulara yöneldikleri belirtilmektedir (Güleryüz & Erdoğan, 2018). Bu durum, öğretmenlerin ifade ettikleri ölçme yaklaşımı ile sınavlarda yer alan sorular arasında bir uygulama–söylem farklılığı olabileceğini düşündürmektedir.

Araştırmanın ikinci önemli bulgusu, öğretmenlerin öğrencilerden bekledikleri bilişsel taleplerin çoğunlukla önceden öğrenilen bilgilerin hatırlanması ve mevcut bilgi ve becerilerin uygulanması

düzeyinde yoğunlaşmasıdır. Öğretmenler bu tercihi öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeyleri, işlem becerilerindeki eksiklikler ve sınav kaygısını azaltma gibi gerekçelerle açıklamışlardır. Benzer gerekçelerin öğretmenler tarafından farklı çalışmalarda da dile getirildiği görülmektedir (Demir, 2021; Gürbüz vd., 2011; Ulusoy, 2018). Bununla birlikte öğretmenler, bilgi transferi, tahmin yürütme, yorumlama veya kanıtlama gibi daha üst düzey bilişsel talepler içeren sorulara sınavlarında sınırlı ölçüde yer verdiklerini ifade etmişlerdir. Bu bulgular birlikte değerlendirildiğinde, öğretmenlerin sınavlarında ağırlıklı olarak rutin işlem gerektiren sorulara yer verdikleri ve üst düzey düşünme becerilerini gerektiren soru türlerinin sınırlı kaldığı görülmektedir. Uluslararası literatürde yapılan bazı çalışmalar da matematik değerlendirmelerinde benzer bir eğilimin bulunduğunu göstermektedir. Örneğin lise düzeyindeki matematik sınavlarını inceleyen çalışmalar, bu sınavların önemli bir bölümünün düşük bilişsel talep düzeyindeki görevlerden oluştuğunu ve öğrencilerin kavramsal akıl yürütme becerilerini yeterince ölçemediğini ortaya koymaktadır (Cha, 2025). Benzer şekilde Tallman ve arkadaşları (2016), üniversite düzeyindeki matematik sınav sorularındaki bilişsel taleplerin büyük ölçüde prosedürel görevlerde yoğunlaştığını belirtmiştir. Bu bulgular değerlendirildiğinde matematik sınavlarına yönelik değerlendirmelerde işlemsel becerilerin bazı durumlarda kavramsal akıl yürütme ve üst düzey düşünme becerilerine kıyasla daha fazla ön plana çıkabildiği söylenebilir. Ancak öğretmenlerin, öğrencilerde eleştirel düşünme, sorgulama, akıl yürütme ve kanıtlama becerilerini geliştirebilmeleri için onların üst düzey düşünme süreçlerini harekete geçirecek sorular yöneltmeleri önemli görülmektedir (Aygün vd., 2016). Benzer şekilde Hummel ve Huitt (1994) de soruların, düşünme becerilerinin gelişimi açısından temel bir belirleyici olduğunu vurgulamaktadır. Bu bağlamda öğrencilerde bu becerilerin gelişebilmesi için sınavlarda yüksek bilişsel seviyeli soruların da sorulmasının önemli olduğu söylenebilir.

Araştırmadan elde edilen bir diğer sonuç, öğretmenlerin MATH taksonomisi hakkında sistematik bir bilgiye sahip olmadıklarını düşündüren bulguların ortaya çıkmasıdır. Bu durum, öğretmenlerin farklı bilişsel düzeylere yer verme niyetinde olmalarına rağmen bu çeşitliliği uygulamaya yeterince yansıtamamalarını açıklayabilir. Nitekim Thompson (2008), öğretmenlerin Bloom ve MATH taksonomilerine dayalı olarak özellikle soyut akıl yürütme ve kanıtlama gerektiren görevler hazırlamada güçlük yaşadıklarını belirtmektedir. Bu bağlamda öğretmenlerin ölçme-değerlendirme süreçlerinde bilişsel düzey çeşitliliğini dikkate alabilmelerini destekleyecek mesleki gelişim çalışmalarının yararlı olabileceği düşünülmektedir. Bunun için hizmet içi eğitimler düzenlenerek uygulamalı atölye çalışmaları ve örnek soru analizleri yoluyla MATH taksonomisine göre soru yazma becerilerinin geliştirilmesi sağlanabilir. Bu araştırma, 2022-2023 eğitim-öğretim yılında 9. ve 10. sınıf matematik yazılı sınavlarında yer alan sorular ve öğretmen görüşleri ile sınırlıdır. Gelecek araştırmalarda farklı sınıf düzeylerinde hazırlanan sınav sorularının incelenmesi önerilmektedir. Bununla birlikte ileride yapılacak çalışmalarda, 2024-2025 eğitim-öğretim yılı ile birlikte Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli kapsamında yapılan öğretime yönelik hazırlanan sınav sorularının MATH taksonomisine göre analiz edilmesi, ölçme-değerlendirme süreçlerindeki bilişsel çeşitliliğin daha kapsamlı biçimde değerlendirilmesine katkı sağlayabilir.

Kaynakça

- Akveld, M., & Kinnear, G. (2024). Improving mathematics diagnostic tests using item analysis. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 55(10), 2478-2505. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2023.2167132>
- Aliustaoğlu, F., & Tuna, A. (2016). Akademik Personel ve Lisansüstü Eğitimi Giriş Sınavı (ALES) matematik sorularının MATH taksonomisine göre analizi (2013 İlkbahar dönemi örneği). *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 126-137.
- Aygün, B., Baran-Bulut, D., & İpek, A. S. (2016). İlköğretim matematik dersi sınav sorularının MATH taksonomisine göre analizi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 7(1), 62-88.
- Bennie, K. (2005). The MATH taxonomy as a tool for analysing course material in mathematics: A study of its usefulness and its potential as a tool for curriculum development. *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education*, 9(2), 81-95. <https://doi.org/10.1080/10288457.2005.10740580>
- Black, P., & Wiliam, D. (1998). Assessment and classroom learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 5(1), 7-74.
- Bowen, G. A. (2009). Document analysis as a qualitative research method. *Qualitative Research Journal*, 9(2), 27-40. <https://doi.org/10.3316/QRJ0902027>
- Cha, Y. J. (2025). *Preparing students for college-level mathematics through secondary advanced placement courses: IB, A-level and AP* (Master's thesis). Harvard University. <https://nrs.harvard.edu/URN-3:HUL.INSTREPOS:37380163>
- Çelikkol, E., & Kale, M. (2024). İlkokul 4. sınıf matematik ders kitaplarındaki ünite değerlendirme sorularının MATH taksonomisine göre incelenmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 44(3), 1819-1845. <https://doi.org/10.17152/gefad.1518389>
- D'Souza, S. M., & Wood, L. N. (2003, July 6–10). Designing assessment using the MATH taxonomy. In L. Bragg, C. Campbell, G. Herbert, & J. Mousely (Eds.), *Proceedings of the 26th Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia (MERGA)* (pp. 294-301). Deakin University, Geelong, Australia.
- Demir, H. (2024). *LGS ve yazılı sınavlardaki matematik sorularının bilişsel istem düzeyi ve bilgi türlerine göre karşılaştırmalı analizi* [Yüksek Lisans Tezi]. Kastamonu Üniversitesi.
- Demir, T. (2021). *Ortaöğretim 9. sınıf matematik dersi öğretim programının değerlendirilmesi* [Yüksek lisans tezi]. Balıkesir Üniversitesi.
- Esen, C., & Tuna, A. (2021). ALES matematik sorularının MATH taksonomisine göre incelenmesi: 2006–2013. *Online Journal of Mathematics, Science and Technology (OJOMSTE)*, 2(1), 43-54.
- Gedikoğlu, T. (2005). Avrupa birliği sürecinde Türk eğitim sistemi: Sorunlar ve çözüm önerileri, *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1), 66-80.
- Glesne, C. (2011). *Becoming qualitative researchers: An introduction* (4th ed.). Pearson.
- Göçer, A. (2016). Lisansüstü eğitim gören Türkçe öğretmenlerinin yazılı sınav sorusu yazabilme yeterlikleri. *Kafkas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17, 41-57.
- Gülyüz, H., & Erdoğan, İ. (2018). Orta okul fen bilimleri dersi sınav sorularının Bloom'un bilişsel alan taksonomisine göre değerlendirilmesi: Muş İli örneği. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(1), 43–49. <https://doi.org/10.18506/anemon.354846>
- Gürbüz, R., Toprak, Z., Yapıcı, H., & Doğan, S. (2011). Ortaöğretim matematik müfredatında zor olarak algılanan konular ve bunların nedenleri. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(4), 1311-1323.
- Gürbüz, Y., & Biber, A. (2021). Classification of limit, derivative and integral questions asked in university entrance exams according to MATH taxonomy. *e-International Journal of Educational Research*, 12(5), 1-16. <https://doi.org/10.19160/e-ijer.979414>

- Habip, T. A. Ş., & Buran, O. (2025). Türkiye Yüzyılı Maarif Modeline göre hazırlanan ortaokul matematik ders kitaplarında bulunan soruların MATH taksonomisine göre incelenmesi. *The Journal of Social Sciences*, 78, 141-161. <https://doi.org/10.29228/SOBIDER.87803>
- Hummel, J., & Huitt, W. (1994). *What you measure is what you get*. *GaASCD Newsletter: The Reporter*, 10-11. <https://www.edpsycinteractive.org/papers/wymiwyg.html>
- Karaman, M. (2016). *İlköğretim matematik öğretmenlerinin sınav soruları ile TEOG matematik sorularının yenilenmiş BLOOM taksonomisine göre analizi* [Yüksek lisans tezi]. Gaziantep Üniversitesi.
- Kinnear, G., Bennett, M., Binnie, R., Bolt, R., & Zheng, Y. (2020). Reliable application of the MATH taxonomy sheds light on assessment practices. *Teaching Mathematics and its Applications: An International Journal of the IMA*, 39(4), 281-295.
- Köğce, D., & Baki, A. (2009). Matematik öğretmenlerinin yazılı sınav soruları ile ÖSS sınavlarında sorulan matematik sorularının Bloom taksonomisine göre karşılaştırılması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(26), 70-80.
- Meşe, S. (2024). *2019-2023 yılları arasındaki LGS matematik sorularının TIMSS bilişsel alanlarına, Matematik Öğretim Programına ve MATH taksonomisine göre incelenmesi* [Yüksek lisans tezi]. Trakya Üniversitesi.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook* (2nd ed.). SAGE Publications.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2018). *2023 Eğitim vizyonu*. Millî Eğitim Bakanlığı, Ankara.
- Neuman, W. L., & Robson, K. (2014). *Basics of social research: Qualitative and quantitative approaches* (3rd Canadian ed.). Pearson.
- Özcan, B. N., & Delil, A. (2018). İlköğretim matematik öğretmenlerinin hazırladıkları testlerin öğretim programı kazanımları açısından bir analizi. *Kastamonu Education Journal*, 26(6), 1909-1917.
- Patton, M. Q. (2018). *Qualitative research & evaluation methods: Integrating theory and practice* (4th ed.). SAGE Publications.
- Pehlivan, İ. (2023). *LGS matematik sorularının MATH taksonomisi ve öğrenme alanlarına göre incelenmesi* [Yüksek lisans tezi]. Akdeniz Üniversitesi.
- Pişkin Tunç, M., & Baydar, O. (2022). TEOG, LGS ve TIMSS matematik sorularının MATH taksonomisine göre incelenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(33), 20-53. <https://doi.org/10.35675/befdergi.745365>
- Robson, C., & McCartan, K. (2017). *Real world research: A resource for users of social research methods in applied settings* (4th ed.). Wiley.
- Sevindik Akbaş, F. (2024). *2018-2022 yılları arasında TYT matematik testlerinde yer alan soruların MATH Taksonomisine göre analizi* [Yüksek lisans tezi]. Necmettin Erbakan Üniversitesi.
- Smith, G., Wood, L., 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, 65-77.
- Stake R. E. (2005). Qualitative case studies. In Denzin N. K., Lincoln Y. S. (Eds.), *The Sage handbook of qualitative research* (pp. 443-466). Sage Publications.
- Tallman, M. A., Carlson, M. P., Bressoud, D., & Pearson, M. (2016). A characterization of calculus I final exams in U.S. colleges and universities. *International Journal of Research in Undergraduate Mathematics Education*, 2(1), 105-133. <https://doi.org/10.1007/s40753-015-0023-9>
- Thompson, T. (2008). Mathematics teachers' interpretation of higher-order thinking in Bloom's taxonomy. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 3(2), 96-109.
- Tutak, T., & Farımaz, H. (2022). 2018-2019 yıllarında yapılan liselere geçiş sınavlarındaki matematik soruları ile ders kitaplarındaki matematik sorularının MATH taksonomisine göre karşılaştırmalı analizi. *Journal of Anatolian Education Research*, 6(12), 15-35.
- Uğurel, I., Moralı, S. H., & Kesgin, Ş. (2012). OKS, SBS ve TIMSS matematik sorularının "MATH taksonomi" çerçevesinde karşılaştırmalı analizi. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(2), 423-444.

- Ulusoy, S. (2018). Matematik öğretmenlerinin 9. ve 10. sınıf programını uygularken karşılaştığı sorunlar ve çözüm önerileri. *Bartın Üniversitesi Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 2(1), 52-67.
- Wood, L. N., & Smith, G. H. (2002, July 1-6). Students' perceptions of difficulty in mathematical tasks. In M. Boezi (Ed.), *Proceedings of the Second International Conference on the Teaching of Mathematics (at the undergraduate level)* (pp. 1-6). John Wiley & Sons.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2018). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (11. baskı). Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz, T., & Akran, S. K. (2025). İlkokul matematik ders kitaplarındaki soruların MATH taksonomisine göre incelenmesi. *International Primary Education Research Journal*, 9(1), 67-95.

EXTENDED ABSTRACT

1. INTRODUCTION

In recent years, the structure of national examinations administered in Türkiye has significantly influenced students' mathematical thinking patterns as well as teachers' approaches to exam preparation. The fact that these exams predominantly consist of items with low and medium cognitive demands limits students' opportunities to develop problem-solving, reasoning, connection-making, and higher-order thinking skills. The literature indicates that mathematics exam questions prepared by teachers are often concentrated at the levels of "routine procedure," "recognition," and "recall" within Bloom's Cognitive Domain Taxonomy or the MATH Taxonomy. This situation creates a misalignment both with the objectives of the curriculum and with the newer question formats in national examinations that require higher-order cognitive processes.

This study aims to examine the exam questions prepared by high school mathematics teachers within the framework of the MATH Taxonomy, identify the cognitive levels at which these questions are concentrated, and reveal teachers' approaches and justifications in the exam preparation process. Another aim of the study is to evaluate the consistency between teachers' perceptions regarding exam preparation and the cognitive levels reflected in the questions they produce. Through this analysis, the study seeks to identify the strengths and areas for improvement in teachers' exam preparation practices in mathematics education and to contribute to both teacher training and assessment-evaluation practices.

2. METHOD

This research was conducted using a case study approach, one of the qualitative research designs. The participants of the study consisted of mathematics teachers working in various high schools. The first data set of the research comprised the exam questions that these teachers prepared and administered over two semesters during the 2022–2023 academic year. Participants were selected through purposive sampling. Data were collected via the teachers' written exam papers and a semi-structured interview form. During the data analysis process, all mathematics questions in the teachers' exam papers were examined individually, and each question was classified according to the A (Low Cognitive Demand), B (Medium Cognitive Demand), and C (High Cognitive Demand) categories of the MATH Taxonomy. The coding was carried out independently by the researchers, and consensus-based agreement was used to ensure inter-coder reliability. Questions on which coders initially disagreed were revisited and discussed until a common decision was reached. The interview data were analyzed using content analysis.

3. FINDINGS, DISCUSSION AND RESULTS

The findings of the study indicate that the exam questions prepared by high school mathematics teachers were largely concentrated in the A3 (routine procedures) category, and that no questions requiring higher-order cognitive skills within the C group were included. In addition, it was determined that teachers prepared a limited number of questions in the A1, A2, and B1 categories, while no questions were found in the B2 category. These results suggest that exam questions mainly consisted of procedural tasks requiring the recall of previously learned knowledge and the application of existing knowledge and skills. The interview data also support this finding, revealing that teachers most frequently expected students to perform cognitive demands at the level of recalling prior knowledge and applying existing knowledge and skills in their exam questions. These results are generally consistent with previous studies indicating that teachers tend to include questions that primarily assess procedural skills in their exams (Aygün et al., 2016; Demir, 2024; Köğce & Baki, 2009). However, although teachers stated during the interviews that they considered different cognitive levels when preparing exam questions, the analysis based on the MATH taxonomy showed that the majority of the questions were concentrated at lower cognitive levels. This discrepancy suggests that there may be a difference between teachers' stated assessment approaches and the types of questions that appear in their exams in practice. Furthermore, teachers reported that they rarely

included questions requiring higher-order cognitive demands such as knowledge transfer, interpretation, prediction, or justification. They attributed this situation to factors such as students' academic readiness levels, time limitations during exams, and the belief that such questions might exceed students' abilities. These findings suggest that teachers may experience certain challenges in ensuring cognitive diversity in their assessment practices. Indeed, previous research has also indicated that teachers may have difficulties in preparing questions that assess higher-order thinking skills (Thompson, 2008). In this context, professional development activities that support teachers in using assessment frameworks such as the MATH taxonomy more effectively may be beneficial.

Based on the findings of this study, it may be recommended to organize in-service training programs, assessment workshops, and seminars including sample item analyses to support teachers in developing taxonomy-based assessment practices. In addition, preparing instructional materials and guidelines that help teachers design questions addressing different cognitive levels may contribute to increasing cognitive diversity in assessment practices. This study is limited to the exam questions prepared for the 9th and 10th grades during the 2022–2023 academic year and the views of the participating teachers. Future studies may examine exam questions prepared at different grade levels. Furthermore, analyzing exam questions and textbook activities prepared within the framework of the Türkiye Century Education Model according to the MATH taxonomy may provide further insights into the cognitive diversity of assessment practices in the new curriculum.

ARAŞTIRMANIN ETİK İZNİ

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

Etik kurul izin bilgileri

Etik değerlendirmeyi yapan kurul adı: Kafkas Üniversitesi, Sosyal ve Beşerî Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu

Etik değerlendirme kararının tarihi: 02.05.2023

Etik değerlendirme belgesi sayı numarası: E14184/45

ARAŞTIRMACILARIN KATKI ORANI

1. yazarın araştırmaya katkı oranı %50, 2. yazarın araştırmaya katkı oranı %50'dir.

Yazar 1: Verilerin toplanması, veri analizi, raporlaştırma.

Yazar 2: Araştırmanın tasarlanması, Yöntemin belirlenmesi, danışmanlık, geçerlik ve güvenirlik çalışmaları.

ÇATIŞMA BEYANI

Araştırmada herhangi bir kişi ya da kurum ile finansal ya da kişisel yönden bağlantı yoktur. Araştırmada çıkar çatışması bulunmamaktadır.