

**T.C.
ARTVİN ÇORUH ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI**

**MEB TARAFINDAN HAZIRLANAN MATEMATİK ÖRNEK
SENARYOLARI İLE ÖĞRETMENLERİN UYGULADIĞI
MATEMATİK YAZILI SINAV SORULARININ
KARŞILAŞTIRILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ceren POLAT

**Danışman
Doç. Dr. Zeki AKSU**

ARTVİN - 2025

BİLİMSEL ETİK BEYANNAMESİ

Artvin Çoruh Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsüne Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “MEB tarafından hazırlanan matematik örnek senaryoları ile öğretmenlerin uyguladığı matematik yazılı sınav sorularının karşılaştırılması ” başlıklı bu çalışmayı;

☒ Baştan sona kadar danışmanım Doç. Dr. Zeki AKSU’nun sorumluluğunda tamamladığımı, başka kaynaklardan aldığım bilgileri metin içerisinde ve kaynakçada eksiksiz olarak gösterdiğimi, çalışma sürecinde bilimsel araştırma ve etik kurallara uygun olarak davrandığımı taahhüt ederim.

☒ Turnitin benzerlik programından alınmış olan özgünlük raporuna göre tezin benzerlik oranının % 14 olduğunu beyan ederim.

Aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim.

Lisansüstü Eğitim-Öğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim.

☒ Tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.

☐ Tezim sadece Artvin Çoruh Üniversitesi yerleşkelerinden erişime açılabilir.

☐ Tezimin ... ay süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.

...../...../2025

Ceren POLAT

ORCID NO: 0000-0003-0425-2873

İmza

T.C.
ARTVİN ÇORUH ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ PROGRAMI

MEB TARAFINDAN HAZIRLANAN MATEMATİK ÖRNEK SENARYOLARI İLE
ÖĞRETMENLERİN UYGULADIĞI MATEMATİK YAZILI SINAV SORULARININ
KARŞILAŞTIRILMASI

Ceren POLAT
ORCID NO: 0000-0003-0425-2873

Başkan : Doç. Dr. Sedef ÇELİK DEMİRCİ

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Zeki AKSU

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Gürsel GÜLER

ONAY:

Bu Yüksek Lisans, Artvin Çoruh Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından 08 / 07 /2025 tarihinde oybirliği ile uygun görülmüş ve kabul edilmiştir.

.../.../.....

Prof. Dr. Mustafa Çağatay KORKMAZ

Enstitü Müdürü

ÖN SÖZ

Bir yolculuğun sonuna geldiğim bu anlamlı süreçte, yalnızca akademik bir başarıya değil, aynı zamanda sabra, sevgiye ve inanca dair birçok değere de ulaşmış bulunuyorum.

Öncelikle, bu akademik yolculukta bana rehberlik eden, bilgisiyle yolumu aydınlatan, sabrıyla her soruma yanıt bulan, yönlendirmeleriyle sadece tezime değil, bakış açıma da katkı sunan çok kıymetli danışman hocam Doç. Dr. Zeki AKSU'ya en içten teşekkürlerimi sunuyorum.

Tez savunma jürisinde yer alarak yapıcı eleştirileri, yol gösterici önerileri ve kıymetli katkılarıyla tezimin olgunlaşmasına destek veren kıymetli hocalarım Doç. Dr. Sedef ÇELİK DEMİRCİ ve Prof. Dr. Gürsel GÜLER'e çok teşekkür ederim.

Bilgi birikimleri ve tecrübeleriyle bana yol gösteren yüksek lisans hocam sayın Prof. Dr. Mehmet KARAKAŞ'a çok teşekkür ederim.

Hayatımın her anında olduğu gibi bu süreçte de en büyük destekçilerim olan canım annem Betül POLAT ve kıymetli babam Fahri POLAT'a sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum. Hayatımıza neşe ve anlam katan sevgili kız kardeşlerime de gönülden teşekkür ederim. Hayatımda başardığım her şey, sizin emeğinizin, fedakârlığınızın ve koşulsuz sevginizin bir sonucudur.

Bu yolculuk boyunca desteğini her daim yanımda hissettiğim, varlığıyla bana güç veren sevgilim Okan ÇALIŞKAN'a en içten duygularıyla teşekkür ederim. Sabrın ve anlayışınla bu süreci benim için çok daha kolay ve anlamlı kıldın. İyi ki varsın.

Ceren POLAT

Artvin – 2025

İÇİNDEKİLER

KISALTMA DİZİNİ	VII
ŞEKİL LİSTESİ	VIII
TABLO LİSTESİ.....	X
ÖZET	XI
ABSTRACT	XIII
1 GİRİŞ.....	1
1.1 Problem Durumu.....	1
1.2 Araştırmanın Amacı.....	3
1.3 Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi.....	4
1.4 Araştırmanın Sınırlılıkları.....	5
1.5 Araştırmanın Varsayımları	6
1.6 Kuramsal Çerçeve ve İlgili Araştırmalar.....	6
1.6.1 Matematik Öğretiminin Hedefleri.....	6
1.6.2 Matematik Dersi Öğretim Programı	7
1.6.3 Eğitim Alanında Kullanılan Taksonomiler	13
1.6.3.1 Fink Taksonomisi.....	14
1.6.3.2 Solo Taksonomisi.....	15
1.6.3.3. Dettmer taksonomisi	16
1.6.3.4 Barrett Taksonomisi	16
1.6.3.5 Bloom Taksonomisi	17
1.6.3.6 Yenilenmiş Bloom taksonomisi	18
1.6.3.7 Math Taksonomisi.....	19
1.7 İlgili Çalışmalar	26
1.7.1 MATH Taksonomisi ile İlgili Yapılan Çalışmalar	26
1.7.2 Öğretmenlerin Hazırladıkları Yazılı Sınavlar ile İlgili Yapılan Araştırmalar	32
2 YÖNTEM	36
2.1 Araştırma Yöntemi.....	36
2.2 İncelenen Dokümanlar	36
2.3 Veri Toplama Süreci	37

2.4 Verilerin Analizi	38
2.5 Etik İlke ve İzinler	39
3 BULGULAR	40
3.1 Matematik Yazılı Sorularına Ait 5. Sınıf Bulguları	40
3.2. Matematik Yazılı Sorularına Ait 6. Sınıf Bulguları	44
3.3 Matematik Yazılı Sorularına Ait 7. Sınıf Bulguları	47
3.4 Matematik Yazılı Sorularına Ait 8. Sınıf Bulguları	49
3.5 MEB Tarafından Yayınlanan Örnek Matematik Senaryo Sorularına İlişkin Bulgular	51
3.6 MEB Örnek Senaryo Soruları ve Öğretmen Yazılılarını MATH.....	57
4 SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....	60
4.1 Sonuç.....	60
4.2 Tartışma	64
4.3. Öneriler	67
KAYNAKLAR.....	69
EKLER	75
İNTİHAL RAPORU İLK SAYFASI	77

KISALTMA DİZİNİ

ALES	Akademik Personel ve Lisansüstü Eğitimi Giriş Sınavı
AYT	Alan Yeterlilik Testi
BT	Bloom Taksonomisi
KPSS	Kamu Personeli Seçme Sınavı
LGS	Liselere Geçiş Sistemi
MATH	The Mathematical Assessment Task Hierarchy (Matematiksel Değerlendirme Görev Hiyerarşisi)
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
OECD	Organization for Economic Co-operation and Development (Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü)
OKS	Ortaöğretim Kurumları Sınavı
ÖABT	Öğretmenlik Alan Bilgisi Testi
ÖSS	Öğrenci Seçme Sınavı
PISA	The Programme for International Student Assessment (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı)
SBS	Seviye Belirleme Sınavı
SOLO	Structure of Observed Learning Outcomes
TEOG	Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş
TIMSS	The Trends in International Mathematics and Science Studies (Uluslararası Matematik ve Fen Çalışmalarındaki Eğilimler)

ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1.1 Fink taksonomisinin kategorileri	14
Şekil 1.2 Bloom taksonomisi ve revize edilmiş bloom taksonomisi karşılaştırılması.....	19
Şekil 1.3 MATH taksonomisi hiyerarşisi	21
Şekil 3.1 A1 düzeyinde sınıflandırılan örnek bir soru	41
Şekil 3.2 A2 düzeyinde sınıflandırılan örnek bir soru	42
Şekil 3.3 A3 düzeyinde sınıflandırılan örnek bir soru	42
Şekil 3.4 B1 düzeyinde sınıflandırılan örnek bir soru	43
Şekil 3.5 B2 düzeyinde sınıflandırılan örnek bir soru	43
Şekil 3.6 C1 düzeyinde sınıflandırılan örnek bir soru	44
Şekil 3.7 A2 düzeyinde sınıflandırılan örnek bir soru	45
Şekil 3.8 A3 düzeyinde sınıflandırılan örnek bir soru	45
Şekil 3.9 B2 düzeyinde sınıflandırılan örnek bir soru	46
Şekil 3.10 C2 düzeyinde sınıflandırılan örnek bir soru	46
Şekil 3.11 A1 düzeyinde sınıflandırılan örnek bir soru	48
Şekil 3.12 A3 düzeyinde sınıflandırılan örnek bir soru	48
Şekil 3.13 B1 düzeyinde sınıflandırılan örnek bir soru	48
Şekil 3.14 A3 düzeyinde sınıflandırılan örnek bir soru	50
Şekil 3.15 B2 düzeyinde sınıflandırılan örnek bir soru	50
Şekil 3.16 C1 düzeyinde sınıflandırılan örnek bir soru	51
Şekil 3.17 A1 düzeyinde sınıflandırılan örnek bir soru	53
Şekil 3.18 A2 düzeyinde sınıflandırılan örnek bir soru	53
Şekil 3.19 A3 düzeyinde sınıflandırılan örnek bir soru	54
Şekil 3.20 B1 düzeyinde sınıflandırılan örnek bir soru	54
Şekil 3.21 B2 düzeyinde sınıflandırılan örnek bir soru	54
Şekil 3.22 C1 düzeyinde sınıflandırılan örnek bir soru	55
Şekil 3.23 C2 düzeyinde sınıflandırılan örnek bir soru	56
Şekil 3.24 MEB ve Öğretmen yazılılarında MATH taksonomi soru dağılımı	58

Şekil 3.25 Toplam Soruların MATH Taksonomisi Kategorilerine Göre Dağılımı	58
Şekil 3.26 MATH taksonomisine göre toplam soru dağılımı	59



TABLO LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1.1 Fink taksonomisinin özellikleri ve yardımcı fiil örnekleri	14
Tablo 1.2 SOLO anlama seviyeleri.....	15
Tablo 1.3 Dettmer Taksonomi	16
Tablo 1.4 MATH Taksonomisi grup ve kategorileri	20
Tablo 1.5 MATH taksonomisi ile Bloom taksonomisinin karşılaştırılması	25
Tablo 2.1 Veri Grubunu Oluşturan Matematik Soruları	38
Tablo 3.1 Matematik Yazılı Sorularına Ait 5. Sınıf Bulgularının MT grup ve kategori çerçevesinde dağılımı	40
Tablo 3.2 Matematik Yazılı Sorularına Ait 6. Sınıf Bulgularının MT Grup ve Kategori Çerçevesinde Dağılımı	44
Tablo 3.3 Matematik yazılı sorularına ait 7. sınıf bulgularının MT grup ve kategori çerçevesinde dağılımı	47
Tablo 3.4 Matematik yazılı sorularına ait 8. sınıf bulguları MT grup ve kategori çerçevesinde dağılımı	49
Tablo 3.5 MEB örnek Matematik senaryo sorularının MT grup çerçevesinde dağılımı	51
Tablo 3.6 MEB Örnek Matematik Senaryo Sorularının MT Grup ve Kategori Çerçevesinde Dağılımı	52
Tablo 3.7 MEB Örnek Senaryo Soruları ve Öğretmen Yazılılarının MT Grup ve Kategori Çerçevesinde Dağılımı	57

MEB Tarafından Hazırlanan Matematik Örnek Senaryoları ile Öğretmenlerin Uyguladığı Matematik Yazılı Sınav Sorularının Karşılaştırılması

Ceren POLAT

Bu araştırmada, Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından yayımlanan matematik örnek senaryo soruları ile ortaokul matematik öğretmenleri tarafından hazırlanan yazılı sınav soruları, Mathematical Assessment Task Hierarchy (MATH) Taksonomisi çerçevesinde analiz edilerek karşılaştırmalı bir değerlendirme yapılmıştır. Araştırmanın amacı, sınav sorularının hangi bilişsel düzeyleri hedeflediğini ortaya koymak ve öğretmenlerin uygulamaları ile merkezi ölçme politikaları arasındaki uyumu incelemektir.

Araştırmada doküman analizi yöntemi kullanılmış, 2023–2025 eğitim öğretim yıllarına ait toplam 536 soru (201 örnek senaryo ve 335 öğretmen yazılısı) analiz birimi olarak ele alınmıştır. Veriler, üç uzman tarafından kodlanmış ve MATH Taksonomisi'nin sekiz kategorisine göre sınıflandırılmıştır. Kodlayıcılar arası görüş birliği %90 olarak hesaplanmıştır.

Elde edilen bulgular, her iki sınav türünde de soruların büyük oranda A3 – Rutin İşlemlerin Kullanımı kategorisinde yoğunlaştığını göstermiştir. Öğretmen yazılılarında bu oran %49,25 iken MEB senaryolarında %39,3 olarak belirlenmiştir. Üst düzey düşünme becerilerini ölçen C düzeyi sorular, özellikle C3 – Değerlendirme kategorisinde hiç yer almamıştır. MEB senaryolarının, öğretmen yazılılarına kıyasla B2 – Yeni Durumlara Uyarlama ve C2 – Çıkarım ve Karşılaştırmalar gibi orta ve üst düzey kategorilere daha dengeli dağılım gösterdiği saptanmıştır.

Bu bulgular, öğretmenlerin genellikle işlem odaklı soru yapısına yöneldiğini, öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerinin değerlendirilmesinde yetersiz kaldıklarını

ortaya koymaktadır. Araştırma sonucunda, öğretmenlerin MATH taksonomisine göre farklı bilişsel düzeylerde soru geliştirme konusunda desteklenmesi ve merkezi içeriklerin bu anlamda örnekleyici şekilde kullanılması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bilişsel Düzey, Matematik Eğitimi, MATH Taksonomisi, Ölçme ve Değerlendirme, Örnek Senaryo, Yazılı Sınav Soruları,



ABSTRACT

A Comparative Analysis of Mathematics Sample Scenarios Prepared by the Ministry of National Education and Teacher-Developed Written Exam Questions

Ceren POLAT

In this study, a comparative evaluation was conducted by analyzing mathematics sample scenario questions published by the Ministry of National Education (MoNE) and written exam questions prepared by middle school mathematics teachers within the framework of the Mathematical Assessment Task Hierarchy (MATH) taxonomy. The aim of the research is to identify the cognitive levels targeted by these exam questions and to examine the alignment between teachers' assessment practices and centralized assessment policies.

The study employed a document analysis method. A total of 536 questions from the 2023–2025 academic years (201 MoNE sample scenarios and 335 teacher-prepared written questions) were analyzed as units of analysis. The data were coded by three experts and classified according to the eight categories of the MATH taxonomy. The inter-rater agreement was calculated to be 90%.

The findings revealed that, in both types of exams, the questions were predominantly concentrated in category A3 – Use of Routine Procedures. This rate was 49.25% in teacher-prepared exams and 39.3% in MoNE scenarios. Questions at level C, which assess higher-order thinking skills—particularly those in category C3 – Evaluation—were entirely absent. Compared to teacher-written exams, MoNE scenarios were more evenly distributed across mid- and high-level categories such as B2 – Adapting to New Situations and C2 – Inference and Comparison.

These results indicate that teachers tend to focus on procedurally oriented questions and fall short in assessing students' higher-order thinking skills. It is recommended that teachers be supported in developing questions at various cognitive levels in accordance with the MATH taxonomy, and that centralized materials be used as exemplary resources in this regard.

Keywords: MATH Taxonomy, Mathematics Education, Written Exam Questions, Sample Scenarios, Cognitive Level, Assessment and Evaluation



Bu kısımda, problem durumu, araştırmanın amacı, araştırmanın gerekçesi ve önemi, sınırlılıkları, varsayımları ve tanımlar ele alınmaktadır.

1.1 Problem Durumu

Eğitimde ölçme ve değerlendirme süreçleri, yalnızca akademik başarıyı ölçmekle kalmaz; aynı zamanda öğretim programının hedeflerine ne derece ulaşıldığını, öğrencilerin düşünme düzeylerini ve öğretim sürecindeki eksiklikleri ortaya çıkarmak açısından da kritik rol oynar (Black & Wiliam, 1998; Turgut & Baykul, 2014). Bu bağlamda, sınav sorularının sadece sayısal işlem gücünü değil, aynı zamanda anlama, yorumlama, transfer etme ve değerlendirme gibi yüksek bilişsel becerileri ölçmesi beklenmektedir.

Ölçme ve değerlendirme, öğrencilerin öğrenme-öğretme sürecinde; iyi ve kötü oldukları alanları belirlemek, öğretim stratejilerinin etkilerini fark etmek, öğretim programının güçlü ve zayıf boyutlarını belirlemek için yapılır (MEB 2005). Bu ölçme ve değerlendirmeleri gerçekleştirebilmek için yerel, merkezi ve uluslararası sınavlar yapılmaktadır. Ülkemizde ilköğretim kademesinden ortaöğretime geçmek için belirli sınavlar uygulanmaktadır. Sınavların ismi, niteliği, kapsamı, süresi ve şekli zamanla değişim göstermiştir.

Bir üst kademeye geçiş için yapılan sınavlar; 1998-2005: Liselere Giriş Sınavı (LGS); 2005-2007: Ortaöğretim Kurumları Sınavı (OKS); 2007-2013: Seviye Belirleme Sınavı (SBS); 2013-2017: Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş Sınavı (TEOG) olarak uygulanmıştır (MEB 2013b; Başol 2015). Daha sonra 2017 yılında Liselere Geçiş Sistemi getirilerek TEOG kaldırılmıştır. 2018’den itibaren Merkezi Sınav uygulanmaya başlanmıştır. Bu sınav; Fen veya Sosyal Bilimler Liseleri, Özel Program ve Proje

Uygulayan Ortaöğretim Kurumları'na öğrencileri yerleştirmek amacıyla yapılır (MEB 2018).

Türkiye'nin uluslararası sınavlardaki başarı durumu, eğitim sistemimizdeki sınav değişikliklerinin temel sebeplerinden biridir. Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS), Progress in International Reading Literacy Study (PIRLS) ve Programme for International Student Assessment (PISA) gibi sınavlarda elde edilen sonuçlar, ülkemizin eğitim performansına ışık tutmaktadır.

PISA 2003 sonuçlarına göre matematikte 41 ülke arasından sıralamada en üst 33 en alt 36. sıradadır (MEB, 2005). PISA 2006 sonuçlarına göre matematik okuryazarlığında 57 ülke arasından 43. sırada yer almaktadır (MEB, 2010). PISA 2009 sonuçlarına göre matematikte 65 ülke içinden 41. sırada yer almaktadır (MEB, 2010). PISA 2012 sonuçlarına göre matematik okuryazarlığında 65 ülke içinden 44. sıradadır (MEB, 2015). PISA 2015 sonuçlarına göre matematik okuryazarlığında 72 ülke arasından 50. sıradadır (MEB, 2016a). PISA 2018 sonuçlarına göre matematik okuryazarlığında 79 ülke arasından 42. sırada yer almaktadır (MEB, 2019a). Son olarak PISA 2022'de matematik, okuma becerileri ve fen alanlarında öğrencilerimiz OECD ortalamasının altında puan almışlardır. OECD ülkeleri ortalamasına göre en az bir alanda 5. Ve 6. Düzeyde yani üst düzeyde performans gösteren öğrenci oranı Türkiye'de da az olduğu belirlenmiştir (MEB, 2022).

TIMSS 1999 5. sınıf matematik sonuçlarına göre 38 ülke arasında 31. sıradadır (MEB, 2003). TIMSS 2007 8. sınıf matematik sonuçlarına göre 51 ülke arasından 30. sıradadır (MEB, 2011). TIMSS 2011 8. sınıf matematik sonuçlarına göre 42 ülke içinde 24. sırada yer almıştır (MEB, 2014). TIMSS 2015 8. sınıf matematik sonuçlarına göre 39 ülke arasından 24. sırada yer almıştır (MEB, 2016b). TIMSS 2019 8. sınıf matematik sonuçlarına göre 39 ülke içinde 20. sırada olduğu görülmüştür (MEB, 2020). TIMSS 2023 4. Sınıf matematik sonuçlarına göre 553 ortalama puan ile 58 ülke arasından 8. Sıraya yerleşmiştir. 2019'a göre matematik puanı 30 puan artmıştır (MEB, 2023).

Türkiye geneli veya uluslararası yapılan sınavlardaki soruların niteliği, amaca ulaşmak açısından çok büyük önem arz etmektedir. Bu değerlendirmeleri doğru bir şekilde gerçekleştirebilmek için akıl yürütme düzeylerini tespit eden taksonomiler kullanılır. Smith ve arkadaşları(1996) matematik eğitiminde nitelikli değerlendirme yapabilmek

için Bloom taksonomisinin bir değişimi olup matematiksel kavramlara vurgu yapan MATH Taksonomisi nerilmektedir (Rivzi, 2007).

Türkiye’de özellikle son yirmi yılda sınav sistemleri ve ğretim programlarında birçok yapısal değişiklik yapılmış; 2005 yılında yapılandırmacı öğrenme anlayışı merkeze alınarak ğretim programları yenilenmiştir (MEB, 2018; Aksu, 2008). Ancak yapılan bu program değişikliklerinin sınıf içi uygulamalara, özellikle öğretmenler tarafından hazırlanan sınav sorularına ne ölçüde yansıdığı halen tartışmalıdır (şimşek, 2021; Ergün, 2021).

Bu bağlamda, ğretmen yazılı sınavlarının kalite ve yapı bakımından analiz edilmesi, öğrencilere uygulanan soruların bilişsel düzeylerini nesnel ölçütlerle belirleyebilmek açısından önem arz etmektedir. Bu amaçla, Bloom Taksonomisi’ne matematik disiplini özelinde geliştirilmiş bir alternatif olan MATH Taksonomisi (Smith et al., 1996), matematiksel değerlendirme süreçlerinin incelenmesinde giderek daha fazla kullanılmaya başlanmıştır.

Ayrıca, Millî Eğitim Bakanlığı’nın son yıllarda uygulamaya koyduğu örnek senaryo ve konu-soru dağılım tabloları uygulaması, öğretmenlerin sınav hazırlama süreçlerine rehberlik etmeyi hedeflemektedir (MEB, 2023). Ancak bu örneklerin bilişsel derinliği ile ğretmen yazılılarının düzeyi arasında yapısal bir fark olup olmadığı henüz net biçimde ortaya konmamıştır. Bu durum, öğrencilerin sınavlardan elde ettikleri kazanımların gerçek öğrenmeyi temsil edip etmediği sorusunu gündeme getirmektedir.

1.2 Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın temel amacı, Millî Eğitim Bakanlığı tarafından yayımlanan örnek matematik senaryo soruları ile öğretmenler tarafından hazırlanan yazılı sınav sorularını Mathematical Assessment Task Hierarchy (MATH) Taksonomisi kapsamında karşılaştırmalı olarak analiz etmektir.

Bu genel amaca bağlı kalınarak aşağıdaki sorulara da yanıt aranmıştır.

1. 5. sınıf matematik yazılı sorularının MATH taksonomi grup ve kategorilerine göre dağılımı nasıldır?
2. 6. sınıf matematik yazılı sorularının MATH taksonomi grup ve kategorilerine göre dağılımı nasıldır?

3. 7. sınıf matematik yazılı sorularının MATH taksonomi grup ve kategorilerine göre dağılımı nasıldır?
4. 8. sınıf matematik yazılı sorularının MATH taksonomi grup ve kategorilerine göre dağılımı nasıldır?
5. Meb tarafından yayınlanan örnek matematik senaryo sorularının MATH taksonomi grup ve kategorilerine göre dağılımı nasıldır?
6. MEB örnek senaryo soruları ve öğretmen yazılılarının MATH taksonomi grup ve kategori çerçevesinde dağılım ve karşılaştırılması nasıldır?

1.3 Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi

Eğitim öğretim sürecinde öğretmenlerin düzenlediği yazılı sınavlar, öğretim sürecinde hangi alanlara ağırlık verdiklerini ve öğrencilerde geliştirmeyi hedeflediklerini bilgi ve beceri düzeylerini anlamaya yardımcı olan değerli veriler sağlar (Moss, 2013).

Bu araştırmada, MEB'in yayınladığı sorular ile öğretmenlerin hazırladığı yazılı sınav sorularını, sınıf düzeylerine göre MATH taksonomi grup ve kategori basamakları doğrultusunda karşılaştırmalı olarak analiz edilmiştir. Bu karşılaştırma aracılığıyla, sınav sorularının öğrenciye yönelik hangi bilişsel düzeyleri hedeflediği ortaya konulmakta; özellikle öğretmenlerin değerlendirme uygulamaları ile bakanlık politikalarının örtüşüp örtüşmediği sorgulanmaktadır. Millî Eğitim Bakanlığı'nın politika anlayışı, Türkiye'deki eğitim sistemini yönlendirmek için oluşturulan amaçlar, temel ilkeler, stratejiler ve uygulamalardan oluşan kapsamlı bir çerçevedir. Bu politikalar, eğitimde kaliteyi yükseltmeyi ve tüm eğitim seviyelerinde gelişimi sağlamayı hedeflemektedir (MEB Strateji Geliştirme Başkanlığı, 2025).

Literatür taraması sonucunda Bloom taksonomisinin, matematik disiplinine özel olarak uyarlanmış hali olan MATH taksonomi çerçevesinde yapılan çalışmaların sayıca az olduğu ve MEB'in yayınladığı örnek senaryo sorularını kapsayan bir çalışmaya rastlanmadığı belirlenmiştir. Bu yönüyle söz konusu araştırmanın alandaki eksikliği gidereceği ve literatüre önemli katkılar sunacağı öngörülmektedir.

Araştırmanın bu bağlamdaki özgün yönü, hem öğretmen pratiğini hem de merkezi ölçme politikalarını disiplin temelli bir taksonomi (MATH) üzerinden bütüncül biçimde analiz etmesidir. Bugüne dek yapılan birçok çalışma Bloom ya da Revize Edilmiş Bloom Taksonomisi çerçevesinde yürütülmüşken (Bkz. Doğanay & Sarı, 2021),

matematiğe özgü bir ölçme yaklaşımı olan MATH Taksonomisi'nin doğrudan karşılaştırmalı biçimde uygulanması literatürde sınırlı kalmaktadır (Smith et al., 1996; Bennie, 2005).

Araştırma, Türkiye'deki sınav sisteminde uzun yıllardır tartışma konusu olan “düşük düzey bilişsel becerilere dayalı soru yapısı” eleştirisine somut verilerle katkı sunmayı amaçlamaktadır. Özellikle günümüz eğitim politikalarının 21. yüzyıl becerileriyle (eleştirel düşünme, problem çözme, akıl yürütme) uyumlu sınav sistemleri oluşturmayı hedeflediği bir dönemde (MEB, 2023), bu araştırma sahaya yönelik önemli bir geri bildirim işlevi görmektedir.

Bu araştırmanın önemi şu temel gerekçelere dayanmaktadır:

- Uygulama ile politika arasındaki boşluğu ortaya koyarak eğitimsel değerlendirme süreçlerinin tutarlılığını sorgular.
- Öğretmenlerin uygulamaya dönük sınav hazırlama süreçlerinde farkındalık düzeylerini belirlemeye yardımcı olur.
- Sınav sorularının analizine dayalı olarak üst düzey düşünme becerilerine yer verilip verilmediğini açık biçimde ortaya koyar.
- MEB'in örnek sorular yoluyla hedeflediği değerlendirme yaklaşımı ile saha gerçekliği arasında varsa bir ayrışmayı gözler önüne serer.
- MATH Taksonomisi'nin, eğitimciler için bir araç olarak ne ölçüde yaygınlaştırılabileceğine dair içgörüler üretir.

Bu yönüyle araştırma, hem kuramsal düzlemde hem de uygulama alanında anlamlı katkılar sunmaktadır.

1.4 Araştırmanın Sınırlılıkları

Her araştırmada olduğu gibi bu çalışmada da belirli sınırlılıklar bulunmaktadır. Bu sınırlılıkların açıkça ifade edilmesi, elde edilen bulguların genellenebilirliğini daha sağlıklı yorumlamayı mümkün kılar.

1. Araştırma kapsamına yalnızca 2023-2024(İkinci Dönem) 2024–2025 (Birinci Dönem) eğitim öğretim yıllarına ait yazılı sınavlar ve MEB örnek senaryoları alınmıştır. Bu kapsamda elde edilen veriler, MATH taksonomisinin grup ve kategori düzeyleri çerçevesinde elde edilen verilerle sınırlandırılmıştır.

2. Araştırmanın veri setinde öğrenci performansı verisi yer almamakta; yalnızca soru düzeyinde inceleme yapılmıştır. Bu nedenle, soruların öğrenciler tarafından nasıl yanıtlandığına dair çıkarım yapılamamaktadır.
3. Öğretmen yazılı sınav soruları Kayseri iline bağlı bir ilçe merkezinde görev yapan 10 öğretmenden elde edilmiştir. Bu örneklem, Türkiye genelindeki tüm öğretmenleri temsil etmemektedir; dolayısıyla bulgular bağlamsal özellikler taşımaktadır.

1.5 Araştırmanın Varsayımları

Araştırma belirli varsayımlar çerçevesinde yürütülmüştür. Bu sayılılar, araştırmanın mantıksal çerçevesini oluşturmakta ve analiz sürecinde izlenen yöntemlerin geçerliliğini temellendirmektedir. Bu araştırmaya ait varsayımlar aşağıdaki gibidir:

1. MEB tarafından yayımlanan örnek senaryo sorularının, öğretim programına, öğrenme kazanımlarına ve sınav yönergesine uygun olarak hazırlandığı, öğretmenlerin yazılı sınavlarda kullandıkları soruların, kendi sınıf düzeylerindeki öğretim programına ve MEB'in konu-soru dağılım tablosuna uygun olarak geliştirildiği varsayılmaktadır.
2. MATH Taksonomisi'nin, matematiksel bilişsel düzeylerin belirlenmesinde uygun ve geçerli bir sınıflama sistemi sunduğu kabul edilmektedir (Wood & Smith, 2000).
3. Soru sınıflandırmalarının, araştırmacı ve uzman görüşleri doğrultusunda yapılan kodlamalarla objektif ve güvenilir biçimde gerçekleştirildiği varsayılmaktadır (görüş birliği %90).

1.6 Kuramsal Çerçeve ve İlgili Araştırmalar

Araştırmanın bu bölümünde; literatür taraması yapıp elde edilen bilgiler derlenmiş ve araştırmanın kuramsal çerçevesi oluşturulmuştur.

1.6.1 Matematik Öğretiminin Hedefleri

Matematik öğretiminin temel amacı, bireyin günlük yaşamda ihtiyaç duyduğu matematiksel bilgi ve becerileri edinmesini sağlamak, problem çözme yetkinliğini geliştirmek ve olaylara problem çözme merkezli bir bakış açısıyla yaklaşabilen düşünme alışkanlıkları kazandırmaktır (Altun, 2002).

Eğitim sisteminin esas hedefi değerler ve yetkinliklerle donanmış bilgi, becerilere sahip bireyler yetiştirmektir. Bilgi, beceri ve davranışlar öğretim programlarıyla kazandırılır, değer ve yetkinlikler ise bunlar arasındaki bütünlüğü oluşturan bağlantıdır. Değerlerimiz milletimizin geçmişten bugüne ulaşmış milli ve manevi kaynaklardan aktararak yarımlara taşıyacağımız mirasımızdır. Yetkinlikler, bu mirasın hayata geçmesini ve insanlığa katkıda bulunmasını sağlayan tutarlı eylemlerimizdir. Bu bağlamda yetkinlik ve değerlerimiz bir bütünü oluşturur, birbirinden ayrılamazlar (MEB 2018). Bilim ve teknolojiye değişimler, birey ve toplumun değişen gereksinimleri sonucu bireyden beklenen roller de değişime uğramıştır. Bilgi üreten ve bu ürettiği bilgiyi günlük hayata indeksleyebilen, eleştirel düşünen, girişimci, sosyal vb. özellikleri bulunduran bir bireyi tanımlamaktadır. Bu özelliklerin bulunduğu bireylerin yetişmesini sağlayacak öğretim programları sadece bilgi aktaran bir yapıda olmamakla birlikte bireysel farklılıkları önemseyen, anlaşılır ve sade bir yapıda hazırlanmıştır. Anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi sağlayan, üst bilişsel becerilerin bulunduğu, geçmiş öğrenmelerle bütünleşmiş bir öğretim programı oluşturulmuştur (MEB 2018).

1.6.2 Matematik Dersi Öğretim Programı

Matematik, kendine özgü sembolleri ve terminolojisi olan, anlamlı ilişkiler içeren evrensel bir dildir. Bu dilin doğru ve etkin kullanımı, matematikte başarıya ulaşmada büyük bir önem taşır (Toptaş, 2015). Matematik eğitiminin temel hedefi, bireylerin günlük yaşamda işe yarayacak matematiksel bilgi ve becerileri edinmelerini sağlamak ve böylece karşılaştıkları problemleri çözebilmelerine yardımcı olmaktır (Altun, 2016). Eğitim sistemimizin temel hedefi, kültürel ve evrensel değerler çerçevesinde bireylere gerekli bilgi, beceri ve davranışları kazandırmaktır. Ortaokul Matematik Öğretim Programı ise öğrencilerin, ilerideki eğitim hayatlarında ve günlük yaşamlarında ihtiyaç duyacakları matematiksel bilgi, beceri ve tutumları edinmelerini amaçlamaktadır (MEB, 2018)

Bilim ve teknolojiye değişimlerin getirileriyle eğitim ve öğretim süreçleri de bu değişimlerden etkilenmiştir. Tantürk'e (2007) göre Türk Milli Eğitim Sisteminin değişen koşullara uyum sağlamak amacıyla öğretim programlarında değişime gidilmiştir. İlköğretim düzeyindeki programlar 2005-2006 eğitim öğretim yılında ülkemizde 1-5. Sınıflar için uygulamaya konulmuş, bir sonraki eğitim öğretim yılından itibaren ise 6. Sınıflardan başlamak üzere kademeli olarak geliştirilen programların uygulanmasına geçilmiştir. Güncellenen öğretim programında, öğrenme süreçlerinin

yapılandırılmasında davranışçı yaklaşımlar yerine bilişsel ve yapılandırmacı kuramlar temel alınmıştır. Program, sarmallık ilkesine uygun olarak, öğrenme hedeflerinin bilişsel düzeyde kademeli olarak derinleştirilmesini ve konuların farklı sınıf düzeylerinde yeniden ele alınmasını öngörmektedir. Ölçme ve değerlendirme uygulamalarında, yapılandırmacı öğrenme kuramına dayalı alternatif yöntemlere yer verilmiştir. Öğretim sürecinde, derslerin ezbere dayalı yaklaşımlardan uzak, öğrencinin günlük yaşamla ilişki kurabileceği, anlamlı ve uygulanabilir biçimde tasarlanmasına önem verilmiş; bilgi ve beceri kazanımı temel hedef olarak benimsenmiştir.

2012-2013 eğitim-öğretim yılında Türkiye’de 12 yıllık zorunlu eğitime geçilmesiyle birlikte, kademeli eğitim modeli olarak bilinen 4+4+4 sistemi uygulanmaya başlanmıştır. Bu yapısal değişikliğin ardından Millî Eğitim Bakanlığı, ortaokul düzeyine yönelik öğretim programlarında da güncellemeler yapma gereği duymuştur. Bu doğrultuda, mevcut 6-8. sınıf matematik öğretim programı yeniden ele alınmış ve 5. sınıf düzeyi de bu yapıya dâhil edilerek, ortaokulun tüm sınıflarını kapsayan (5, 6, 7 ve 8. sınıflar) bütüncül bir matematik öğretim programı oluşturulmuştur (Evirgen, 2014). 2018 yılında, 2018-2019 eğitim-öğretim yılından itibaren uygulanmak üzere öğretim programlarında kapsamlı güncellemeler gerçekleştirilmiştir. Güncellenen öğretim programı; öğrencilerin önceki öğrenmeleriyle yeni bilgileri ilişkilendirmelerini sağlayan, anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi destekleyen, üst düzey bilişsel becerilerin kullanımına imkan tanıyan ve gerçek yaşamla değerler ile beceriler ekseninde bütünleşen bir yapıya sahiptir (MEB, 2018). Son olarak 2024 yılında Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli kapsamı altında öğretim programları güncellenmiştir.

Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli, bireyin çok yönlü ve bütüncül gelişimini önceleyen; köklü bir geçmişe sahip olan Türk Milli Eğitim Sistemi'nin dijital çağın dinamiklerine uyum sağlama kapasitesini ve teknolojik dönüşümlere yön verebilecek potansiyelini esas alan bir anlayış doğrultusunda yapılandırılmıştır. Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli, kavramsal, sosyal-duygusal, okuryazarlık ve alan becerileri gibi çeşitli becerileri kapsamaktadır. Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı ise öğrencilerin yalnızca bilgi değil, çağın gerektirdiği becerileri de kazanmasını hedefler (MEB 2024).

Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı, matematiksel düşünmenin düzenli, mantıklı ve ilişkili yapısı dikkate alınarak hazırlanmıştır. Program, öğrencilerin sadece bilgi ezberlemesi yerine, matematiksel bilgiye ulaşmalarını sağlayacak beceriler kazanmalarını amaçlar. Öğrencilerin eski ve yeni bilgileri arasında bağlantı kurarak

öğrenmeleri desteklenmiştir. Sadece işlem yapmaya yönelik içerikler azaltılmış, problem çözme, varsayımda bulunma, genelleme yapma gibi matematiksel düşünme yollarına yer verilmiştir. Öğrencilerin dili ve sembolleri doğru kullanarak düşünmelerine önem verilmiştir. Ayrıca, bireysel ve grup çalışmalarında sorumluluk almaları teşvik edilmiş, öğrenmeye olan ilgilerinin ve sosyal-duygusal becerilerinin gelişmesi hedeflenmiştir. İçerikler, bu hedeflere uygun olarak gerçek hayatla bağlantılı ve farklı alanlarla ilişkili şekilde düzenlenmiştir (MEB 2024).

Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı, içerik tasarımında kavramsal becerileri esas alarak, öğrencilerin beş temel alan yeterliğini geliştirmeyi amaçlamaktadır. Bu alan becerileri; matematiksel muhakeme, problem çözme süreçlerinin etkin kullanımı, matematiksel temsillerin oluşturulması ve yorumlanması, veri analizi ve veriye dayalı karar verme ile matematiksel araçlar ve teknolojinin işlevsel kullanımıdır (MEB 2024). Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli'nde yer alan temaların öne çıkan özellikleri, içerikleri ve öğrenme çıktılarına ilişkin bilgiler aşağıda sırasıyla başlıklarda verilmiştir:

“Sayılar ve Nicelikler”, “İşlemlerle Cebirsel Düşünme ve Değişimler” Temaları

Öğrencilerin sayı kavramları ve işlemlerine ilişkin edindikleri becerilerin, cebir ve fonksiyon kavramlarına geçişi destekleyecek biçimde bütüncül bir yaklaşımla iletilmesi amaçlanmıştır. Bu temalar kapsamında ele alınan kavram ve işlemler, ilkökul 4. sınıf düzeyinde kazanılan bilgiler temel alınarak; doğal sayılardan gerçek sayılara, işlem özelliklerinden cebirsel ifadelerle yapılan işlemlere ve örüntülerden fonksiyon kavramına doğru kademeli olarak genişletilmiştir. Bu süreçte, öğrencilerin problem çözme, matematiksel temsil ve matematiksel muhakeme gibi temel matematik alan becerilerini geliştirmeye özel bir önem verilmiştir.

5.sınıf matematik öğretim programında, “Sayılar ve Nicelikler” teması kapsamında doğal sayılar, işlemler ve kesirler ele alınmakta; bu içerikler aracılığıyla öğrencilerin problem çözme ve matematiksel temsil becerilerinin geliştirilmesi hedeflenmektedir. Altı basamaklı sayılarla başlanarak çok basamaklı sayılar genellenmekte ve doğal sayılarla işlemler problem çözme odaklı işlenmektedir. Kesir, ondalık ve yüzde kavramlarının birlikte ele alındığı bölümlerde ise matematiksel temsil becerisi ön plana çıkmaktadır. Ayrıca “İşlemlerle Cebirsel Düşünme” teması altında, eşitliğin korunumu, işlem özellikleri, işlem önceliği ve örüntüler konularına yer verilerek öğrencilerin

muhakeme becerilerinin temelleri atılmakta; bu kazanımların, ilerleyen sınıflarda cebirsel düşünmenin gelişimine katkı sağlaması amaçlanmaktadır.

6.sınıf düzeyinde, “Sayılar ve Nicelikler” teması kapsamında çarpanlar ve katlar ile kesirlerle işlemler konuları ele alınmaktadır. Bu içeriklerde öğrencilerin; asal çarpanlara ayırma, bölünebilme kurallarını yorumlama, ortak kat ve ortak bölen belirleme gibi muhakeme temelli beceriler geliştirmesi hedeflenmektedir. Kesirlerle işlemler ise problem çözme odaklı işlenmekte; kesir, ondalık ve yüzde kavramlarının birlikte değerlendirilmesi, basamak değerlerinin kesirsel temellendirilmesi ve dört işlem içeren problem çözme süreçlerine yer verilmektedir. “İşlemlerle Cebirsel Düşünme ve Değişimler” temasında ise cebirsel ifadeler ve algoritmalar ön plana çıkmaktadır. Önceki sınıf düzeyinde edinilen işlem özellikleri bilgisinin, bu sınıfta cebirsel düşünmeye aktarılması; öğrencilerin örüntüler üzerinden genelleme yaparak muhakeme becerilerini geliştirmesi beklenmektedir.

7.sınıf düzeyinde, “Sayılar ve Nicelikler” temasında *rasyonel sayılar ve işlemler ile oran-orantı* konularına yer verilmektedir. Öğrencilerden; doğal, tam ve rasyonel sayıları hem günlük yaşam hem de matematiksel bağlamlarda yorumlamaları; rasyonel sayıların ondalık gösterimlerini ifade etmeleri; karşılaştırma ve sıralama ilişkilerini anlamlandırmaları beklenmektedir. “İşlemlerle Cebirsel Düşünme ve Değişimler” temasında ise cebirsel ifadeler, denklemler ve eşitsizlikler, ispat yapma ve algoritmalar ele alınmaktadır. Bu kapsamda öğrencilerin, önceki sınıflarda edindikleri tam sayılarla ilgili işlem özelliklerini cebirsel bağlamda kullanmaları; denklemler ve eşitsizlikler aracılığıyla problem çözme, matematiksel temsil ve muhakeme becerilerini birlikte geliştirmeleri amaçlanmaktadır.

8.sınıfta “Sayılar ve Nicelikler” temasında, öğrencilerin gerçekteki sayılar kavramını anlamlandırmalarına yönelik matematiksel muhakeme becerisi ön plandadır. Bu kapsamda; üslü ve kareköklü ifadelerle ilgili çıkarımlar yapma, ondalık gösterimlere dayalı olarak sayıların rasyonel ya da irrasyonel olup olmadığını değerlendirme ve sayı doğrusu üzerinde gerçekteki sayılarla ilgili yorumlar yapma gibi beceriler geliştirilir. “Cebirsel Düşünme ve Değişimler” temasında ise doğrusal fonksiyonlar temel alınır. Bu konular işlenirken öğrencilerin matematiksel temsil, çözümleme ve muhakeme becerileri birlikte kullanılır. Dik koordinat düzleminde doğrusal ilişkilerin fonksiyonlarla ifade edilmesi ve bu fonksiyonların grafiksel yorumlanması, öğrencilerin cebirsel düşünme yetilerini pekiştirmeyi amaçlar.

“Geometrik Şekiller”, “Geometrik Nicelikler”, “Dönüşüm” Temaları

Öğrencilerin matematiksel öğrenme süreçlerinde, matematiksel muhakeme, problem çözme ve matematiksel araç ve teknolojileri kullanma becerileri ön plana çıkarılmaktadır. Ayrıca, çözümleme, yorumlama, değerlendirme, çıkarım yapma, analogik akıl yürütme ve tümevarımsal akıl yürütme gibi becerilerin geliştirilmesine odaklanılmaktadır. Bu süreçlerde, öğrenciler geometrik şekillerin inşasında, uzunluk ve açı ölçme araçları yerine pergel, ölçüsüz cetvel (çizgeç) ve matematik yazılımları kullanarak, eş doğru parçaları, eş açılar ve diklik gibi geometrik özellikleri oluşturma becerilerini kazanmaları amaçlanmaktadır.

5. sınıf düzeyinde "Geometrik Şekiller" temasında, temel geometrik çizimler, açı ölçme, çokgenler ve çember konuları işlenir. Bu kapsamda, matematiksel araçlar kullanılarak temel çizimlerin yapılması ve açılarının dik açıya göre sınıflandırılması amaçlanır. Ayrıca doğruların konumuna göre oluşan çokgenlerin incelenmesi hedeflenir. Çokgenler ve çember konusunda ise çokgenlerin özellikleri ile üçgen çizimleri üzerinden düşünme ve değerlendirme yapılır. "Geometrik Nicelikler" temasında ise dikdörtgenlerin çevresi ile kenar uzunlukları arasındaki ilişki ve birim kareler kullanılarak alan hesaplamaları üzerinde durulur.

6. sınıf "Geometrik Şekiller" temasında, paralel doğrular ve kesenlerle oluşan açılar sınıflandırılır ve bu doğruların oluşturduğu şekillerle ilgili çıkarımlar yapılır. "Geometrik Nicelikler" temasında ise uzunluk ve alan ölçme birimleri arasındaki ilişkiler incelenir, dikdörtgen alanı bilgisi paralelkenar ve üçgene aktarılır, ayrıca gerçek yaşamla ilişkili alan problemleri çözülerek öğrencilerin problem çözme becerileri geliştirilir.

7. sınıf "Dönüşüm" temasında, şekillerin yansıma dönüşümüne göre nasıl değiştiği incelenir ve bu deneyim orta dikme ile açığortay çizimlerine aktarılır. "Geometrik Şekiller" temasında, üçgende kenarortay ve açığortayın analiz edilmesi ve kenarortay çizimlerinin yapılması amaçlanır. "Geometrik Nicelikler" temasında ise geometrik cisimlerle görünüşleri arasındaki bağ kurulur ve dikdörtgenler prizmasının açınımları, matematiksel araçlar kullanılarak yorumlanır.

8. sınıfta "Geometrik Şekiller" temasında, üçgenin kenar ve açı ilişkilerini analiz etme, eş ve benzer üçgenler oluşturma becerileri üzerinde durulur. "Geometrik Nicelikler" temasında, çeşitli geometrik cisimlerin yüzey açınımları incelenir ve bu bilgiler

silindirin yüzey alanı ve hacmi gibi kavramlara uygulanır. "Dönüşüm" temasında ise yansıma ve öteleme dönüşümleri ile bu dönüşümlerin dik koordinat sistemindeki etkileri değerlendirilir ve ilgili problemler çözülür.

“İstatistiksel Araştırma Süreci”, “Veriden Olasılığa” Temaları

Ortaokul matematik öğretim programında, istatistiksel araştırma süreci tüm sınıflarda bütüncül bir yaklaşımla ele alınır. Sürecin temel amacı, veriye dayalı karar verme becerilerini geliştirmektir; verinin görselleştirilmesi ise bu süreci destekleyen bir araç olarak kullanılır.

5.sınıf düzeyinde, “İstatistiksel Araştırma Süreci” temasında öğrencilerin kategorik verilerle çalışmaları beklenmektedir. Bu süreçte, verilerin ilk olarak sıklık tablolarıyla özetlenmesi, ardından nokta grafiğinden sütun grafiğine geçilerek verilerin görselleştirilmesi amaçlanır. Ayrıca, parça-bütün ilişkisini göstermek için daire grafiği kullanılır. Kategorik verilerin dağılımı incelenirken, dağılımın şekli ile ilgili temel kavramlara da yer verilir. “Veriden Olasılığa” temasında ise öğrencilerin öznel olasılık üzerinden olayların gerçekleşme olasılıklarını tahmin etmeleri ve bu tahminleri gerekçelendirmeleri istenir. Bu temada, bir olayın olasılığının 0 ile 1 arasında olabileceği ve olayların az ya da çok olasılıklı şeklinde değerlendirilebileceği öğretilir.

6.sınıf düzeyinde “İstatistiksel Araştırma Süreci” temasında öğrenciler, nicel (kesikli) verilerle çalışmakta ve kök-yaprak gösterimi gibi yeni görselleştirme araçlarıyla tanışmaktadır. Ayrıca, verilerin özetlenmesinde aritmetik ortalama, ortanca ve tepe değeri gibi merkezi eğilim ölçülerine odaklanılmaktadır. “Veriden Olasılığa” temasında ise öznel ve deneysel olasılık arasındaki ilişki ele alınır. Öğrencilerden, olayların olasılıklarını tahmin etmeleri ve deneysel verilerle bu tahminleri test etmeleri beklenir.

7.sınıf düzeyinde “İstatistiksel Araştırma Süreci” temasında öğrenciler, nicel (sürekli) verilerle çalışmakta ve veri görselleştirmede çizgi grafiği kullanmaktadır. Merkezi eğilim ölçülerinin yanı sıra, açıklık ve ortalama mutlak sapma gibi yayılım ölçüleri de öğrenilmektedir. “Veriden Olasılığa” temasında ise odak noktası teorik olasılıktır. Öğrenciler, olayların eşit olasılıklı olup olmadığını değerlendirme, bir olay ve tümleyeninin olasılığı üzerine çıkarım yapma ve olayları ayırık ya da ayırık olmayan şeklinde sınıflandırma becerilerini geliştirir.

8.sınıf düzeyinde, öğrencilerin istatistiksel araştırma süreci adımlarını ve araçlarını kullanarak toplumsal konulara yönelik bilimsel araştırmalar yapmaları ve bu çalışmalarını

paylaşmaları beklenmektedir. Bu düzeyde kullanılan veri analizi araçları, 9. sınıf düzeyi için temel oluşturmaktadır. “Veriden Olasılığa” temasında ise simülasyonlar aracılığıyla çok sayıda sonuç elde edilerek, deneysel ve teorik olasılık arasındaki ilişki incelenmektedir (MEB 2024).

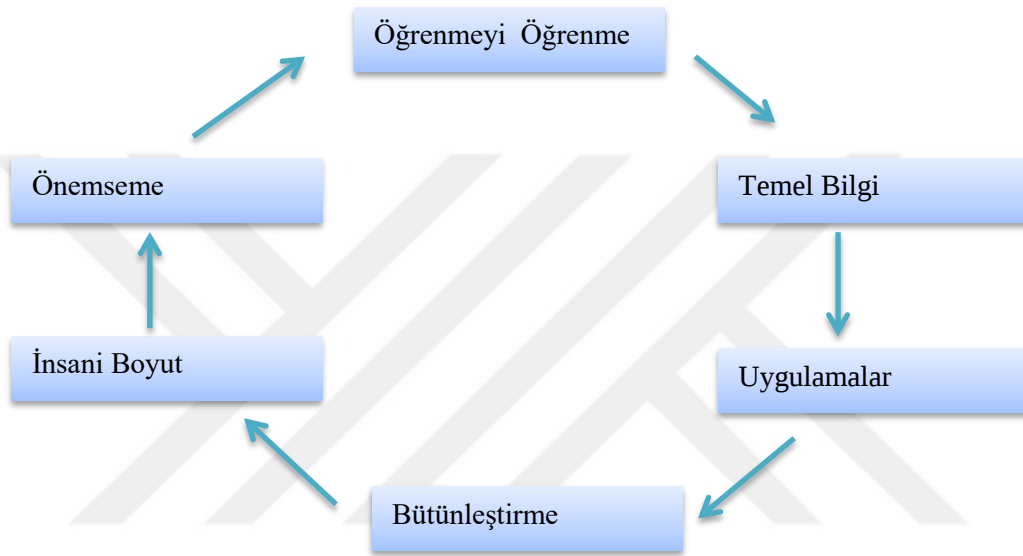
1.6.3 Eğitim Alanında Kullanılan Taksonomiler

Taksonomi, eğitim sürecinde öğrencilere kazandırılması hedeflenen davranışların; somuttan soyuta, basitten karmaşığa doğru bir önkoşul ilişkisi temelinde sistematik olarak sınıflandırılmasıdır (Sönmez, 2012). Matematik başta olmak üzere çeşitli disiplinlerdeki bilgi ve becerilerin sınıflandırılmasına yönelik hiyerarşik yapılar sunan taksonomiler geliştirilmiştir (Bennie, 2005, s. 82). Bu sınıflandırmalar arasında en yaygın olarak bilinen ve kullanılanlardan biri Bloom’un Taksonomisi’dir (Arı, 2013; Darlington, 2015a; Robertson ve Lee, 2007; Thoma ve Iannoe, 2015). Ölçme ve değerlendirme sürecinde kullanılan soruların içeriği doğru yansıtması ve nitelikli olması amacıyla kullanılan taksonomilerden en bilinenlerden biri, 1956 yılında Bloom tarafından geliştirilen eğitimsel hedefler taksonomisidir. Bloom’un taksonomisine göre zihinsel gelişim düzeyi basitten karmaşığa doğru sıralanan altı aşamalı bir yapıdan oluşmaktadır (Tan ve Erdoğan, 2004). Bu düzeyler; bilgi, anlama, uygulama, analiz, sentez ve değerlendirme şeklinde sıralanır. Ancak sınav sistemlerinde genellikle analiz, sentez ve değerlendirme aşamaları birlikte ele alınır. Bu nedenle Bloom taksonomisi çoğu zaman dört basamaklı bir ölçme yaklaşımı olarak kullanılmaktadır (Kempa, 1986). Bloom Taksonomisi, eğitimde ölçme ve değerlendirme amacıyla yaygın olarak kullanılan bir çerçevedir; ancak genel bir yapıya sahip olmasından dolayı matematik disiplini açısından belirli sınırlılıklar doğurabilmektedir (Smith vd., 1996).

Bloom’un taksonomisi, çeşitli disiplinlerde yaygın bir biçimde kullanılmasına karşın, sahip olduğu genel yapı nedeniyle bazı alanlarda yetersiz kalabilmektedir. Özellikle matematik gibi kavramsal derinlik ve özgün bilişsel süreçler gerektiren disiplinlerde, daha alan özelinde bir sınıflandırma sistemine ihtiyaç duyulmuştur. Bu gereksinimden yola çıkarak Smith ve çalışma arkadaşları, matematiksel hedeflerin daha sistematik bir biçimde ölçülmesini sağlamak ve matematiksel bilgi, kavram ve becerileri değerlendirmeye yönelik ölçme araçları geliştirmek amacıyla MATH (Mathematical Assessment Task Hierarchy) taksonomisini oluşturmuşlardır (Smith, Wood, Coupland, Stephenson, Crawford ve Ball, 1996).

1.6.3.1 Fink Taksonomisi

Fink taksonomisine göre anlamlı öğrenmenin sağlanabilmesi için bazı temel koşulların yerine getirilmesi gerekmektedir. Bu taksonomi, öğrenmeyi daha derin ve kalıcı hale getirmeyi amaçlayan altı farklı öğrenme türünü ve bu türlerin kendi içinde alt kategorilerini içerir (Fink, 2003). Fink'in öğrenme taksonomisine dayalı olarak anlamlı öğrenmenin nasıl yapılandığı, aşağıda yer alan Şekil 2.1'de bir akış şeması ile sistematik biçimde sunulmuştur.



Şekil 1.1 Fink taksonomisinin kategorileri

Kaynak: O'Neill ve Murphy, 2010.

Fink taksonomisinin en belirgin özelliği, öğrenme türlerinin birbirini etkilemesi ve her birinin diğerini harekete geçirebilmesidir (Arı, 2013). Şekil 1'de gösterilen Fink Taksonomisi'ne ait kategorilerin açıklamaları ve bu kategorilere uygun fiil örnekleri, aşağıdaki Tablo1.1'de sunulmuştur.

Tablo 1.1 Fink taksonomisinin özellikleri ve yardımcı fiil örnekleri

Boyutlar	Özellikler	Yardımcı Fiil Örnekleri
Temel Bilgi	Anlamak ve Hatırlamak	İsimlendirme, liste yapma
Uygulama	Eleştirmek ve Yaratmak	Analiz ve yorum yapma
Bütünleştirme	Bağlantı kurmak	Betimlemek, bütünleştirmek
İnsani Boyut	Kendini tanımak, empati	Yansıtma, değerlendirmek
Önemseme	Betimleme, dönüştürme	Yansıtma, yorumlamak
Öğrenmeyi Öğrenme	Sorular sorma, otokontrol	Eleştirmek, analiz etmek

Math Taksonomisi ile Fink Taksonomisi doğrudan ilişkili değildir, ancak her ikisi de öğrenmeyi yapılandırmak için kullanılır. Matematik taksonomisi alan odaklı, Fink taksonomisi ise öğrenen odaklı ve çok boyutludur. Math taksonomisi spesifik olarak matematiksel süreçleri ölçerken örneğin (işlem yapma, problem çözme), Fink Taksonomisi daha genel, tüm dersler için geçerlidir (örneğin: empati kurma, değer geliştirme).

1.6.3.2 Solo Taksonomisi

SOLO Taksonomisi, 1982 yılında John Biggs ve Kevin Collis tarafından geliştirilmiştir. İngilizcedeki tam adı “Structure of Observed Learning Outcomes” olup, Türkçeye “Gözlemlenebilir Öğrenme Çıktılarının Yapısı” olarak çevrilebilir (Biggs & Collins, 1982). Bu taksonomi, hiyerarşik bir yapıya sahiptir ve her bir düzey, öğrencinin düşünme biçiminde meydana gelen ilerlemeyi yansıtır (Akyıldız, 2022).

Tablo 1.2 SOLO anlama seviyeleri (Biggs ve Collis, 1991)

Seviye	Açıklama	Özellikleri / Öğrenci Davranışı
Ön-yapılandırılmamış	Konuya dair anlamlı bilgi veya bağlantı yoktur.	Görev ya da konu hakkında kafa karışıklığı yaşanır, alakasız cevaplar verilir.
Tek Yönlü Yapı	Tek bir fikre odaklanma, sınırlı anlam oluşturma.	Sadece tek bir yön veya veriyle ilgili bilgi verilir.
Çok Yönlü Yapı	Birden fazla fikir sunulur, fakat aralarında bağlantı kurulmaz.	Farklı bilgiler sıralanır ama bütünsel bir anlayış gösterilmez.
İlişkisel Yapı	Bilgiler arasında anlamlı bağlantılar kurulur.	Parçalar birleştirilerek konunun genel anlamı anlaşılır ve açıklanır.
Soyut-genelleştirilmiş Yapı	Bilgiler yeni durumlara uygulanır, genelleştirme yapılır.	Eleştirel düşünme, hipotez kurma ve soyutlama gibi ileri düzey beceriler gösterilir.

Bu Tablo 1.2, SOLO taksonomisinin temel anlayış basamaklarını yansıtır.

Kriterler, öğrencilerin problem çözme sürecindeki düşünme seviyelerinin niteliğini belirlemek ve tanımlamak amacıyla kullanılır (Haynes vd., 2020).

1.6.3.3. Dettmer taksonomisi

Dettmer'in taksonomisinde 'faz' terimi, belirgin bir bölüm ya da aşama anlamında kullanılır. Diğer taksonomilerde geçen basamak veya düzey kavramlarının yerine burada 'faz' kavramı tercih edilmiştir (Dettmer,2006). Bu taksonomi, üç temel aşama ve toplam sekiz ayrı faz içermektedir. Aşağıda, Tablo 1.3'de söz konusu aşamalar ve fazlar sıralanmıştır.

Tablo 1.3 Dettmer Taksonomi (Dettmer, 2006)

Aşamalar	Fazlar	Karakteristik Özellikler
Temel Öğrenim	Faz 1- Bilmek	Gerçekçidir
	Faz 2- Kavramak	
Uygulamalı Öğrenim	Faz 3- Uygulamak	Pragmatiktir
	Faz 4- Analiz Etmek	
	Faz 5- Değerlendirmek	
İdeasyonal Öğrenim	Faz 6- Sentezlemek	İdealisttir
	Faz 7- Düşünmek	
	Faz 8- Yaratmak	

Dettmer taksonomisinde yer alan ilk aşama olan temel öğrenim, “Öğrenciler ne öğrenmeli?” sorusuna yanıt arar. Bu aşama, tüm öğrenciler için zorunludur ve öğretmenin doğrudan öğretim yaptığı, öğrencinin ise bilgiyi öğrenip beceri kazanması için fırsat bulduğu bir süreçtir. Uygulamalı öğrenim aşamasında yer alan üç faz ise “Öğrenciler neler öğrenebilir?” sorusu çerçevesinde şekillenir. Bu bölümde öğrencilerin bireysel farklılıkları vurgulanır ve öğretimin kişiye özel olarak uyarlanması gerektiği ifade edilir. Öğrencilerden, kazandıkları bilgileri yeni durumlara uygulamaları, analiz etmeleri, savunmaları, eleştirmeleri ve değerlendirmeleri beklenir. Son aşama olan ideasyonel öğrenim, “Öğrenciler ne istemelidir?” sorusuna odaklanır. Bu aşamada öğretmen, öğrenme sürecine rehberlik ederken öğrenciye özgün düşünceler üretme ve süreci kişiselleştirme fırsatı sunar. Öğrenciden, öğrendiklerinden hareketle yeni fikirler geliştirmesi, özgün ürünler tasarlaması ve bu ürünleri ortaya koyması beklenir (Arı, 2013; Dettmer, 2005).

1.6.3.4 Barrett Taksonomisi

Barrett, kendi adıyla anılan taksonomiyi, anlama becerilerinin öğretimini planlama ve değerlendirme sürecinde öğretmenlerin kullanabileceği bir araç olarak geliştirmiştir.

Onu bu taksonomiye oluşturmaya y6nelten temel etkenler; 6đretmenlerin anlamayı tek bir beceri olarak g6rmeleri ve anlama s6recinin y6netilemeyecek kadar çok sayıda karmaşık beceriyi içerdiğini d6ř6nmeleri gibi iki yaygın yanılığı olmuştur. Barrett, ortaya koyduğu bu modelle, anlama 6đretimini hem daha anlaşılır hale getirmeyi hem de 6đretmenler açısından kontrol edilebilir bir yapıya d6n6řt6rmeyi amaçlamıştır (Clymer, 1968). Barrett Taksonomisinin kolaydan zora doğru sıralanan beş basamağı şunlardır: *y6zeysel anlama*, *yeniden d6zenleme*, *ıkarımsal/derin anlama*, *değerlendirme*, *değer biçme* (Clymer, 1968'den Akt. Y6ceer, 2022).

1.6.3.5 Bloom Taksonomisi

Bloom ve çalışma arkadaşları (1956), eğitimde sistemli bir şekilde hedef belirlemek ve bu hedefleri sınıflandırmak amacıyla bir taksonomi geliştirme gereksinimini dile getirmişlerdir. Bu taksonomi, 6đretmenlerin, eğitim uzmanlarının ve araştırmacıların 6zellikle m6fredat hazırlama ve 6lme-değerlendirme s6relerinde faydalanabilecekleri bir yapı sunmuştur. Taksonominin en belirgin y6nlerinden biri, 6đrencilerin 6đrenme sonunda gerçekleştirebilecekleri davranışları ifade eden eylem odaklı s6zc6kler sunmasıdır. Ayrıca, 6đretimi daha 6st d6zey bilişsel becerileri geliştirecek g6rev ve durumlarla desteklemesi de 6nemli bir 6zelliğidir (Adams, 2015). Taksonomi, basamaklı bir yapı şeklinde d6zenlenmiştir ve her bir d6zey, kendisinden 6nce gelen alt d6zeyin 6zelliklerini kapsayacak şekilde yapılandırılmıştır (Doğanay ve Sarı, 2021). Taksonomide bilgi, kavrama ve uygulama d6zeyleri temel bilişsel beceriler olarak değerlendirilirken; analiz, sentez ve değerlendirme ise daha karmaşık ve ileri d6zey d6ř6nme becerileri arasında yer almaktadır (Birgin, 2016).

1. Bilgi:

Bilgilerin ya da verilerin yeniden hatırlanması veya tanınması durumudur. Bilişsel 6đrenme alanının en temel d6zeyinde yer alır (Akpınar, 2003). Bireyin temel kavramları, ilkeleri ve terimleri tanınması ve bunları hatırlayabilmesi s6recidir. Bu, daha 6nce 6đrenilen bilgilerin uzun s6reli bellekten kısa s6reli belleğe yeniden getirilmesini içerir (B6men, 2006).

2. Kavrama:

Bilgi d6zeyindeki kavramları farklı bir biçimde açıklayabilme, anlamlandırma, yorumlama, kendi ifadesiyle yeniden sunma, ekleme yapma ve d6n6řt6rme becerisidir. Bu d6zey, verilen bilgilerin anlaşılması ve açıklanması s6recini kapsar (Sarı, 2007).

3. Uygulama:

Bireyin edindiği bilgiler doğrultusunda yeni durumları değerlendirmesi ve karşılaştığı sorunlara çözüm üretmesidir (Baki, 2008).

4. Analiz:

Analiz, bilgiyi daha iyi kavrayabilmek için onu öğelerine ayırma sürecidir. Bu düzeyde, öğrenciden bir bütün içerisindeki parçaları belirlemesi ve bu parçalar arasındaki bağlantıları ortaya koyması beklenir. Analiz aşaması, derin düşünmeyi gerektiren ve daha karmaşık düşünme becerilerine hitap eden bir düzeydir (Baysen, 2006).

5. Sentez:

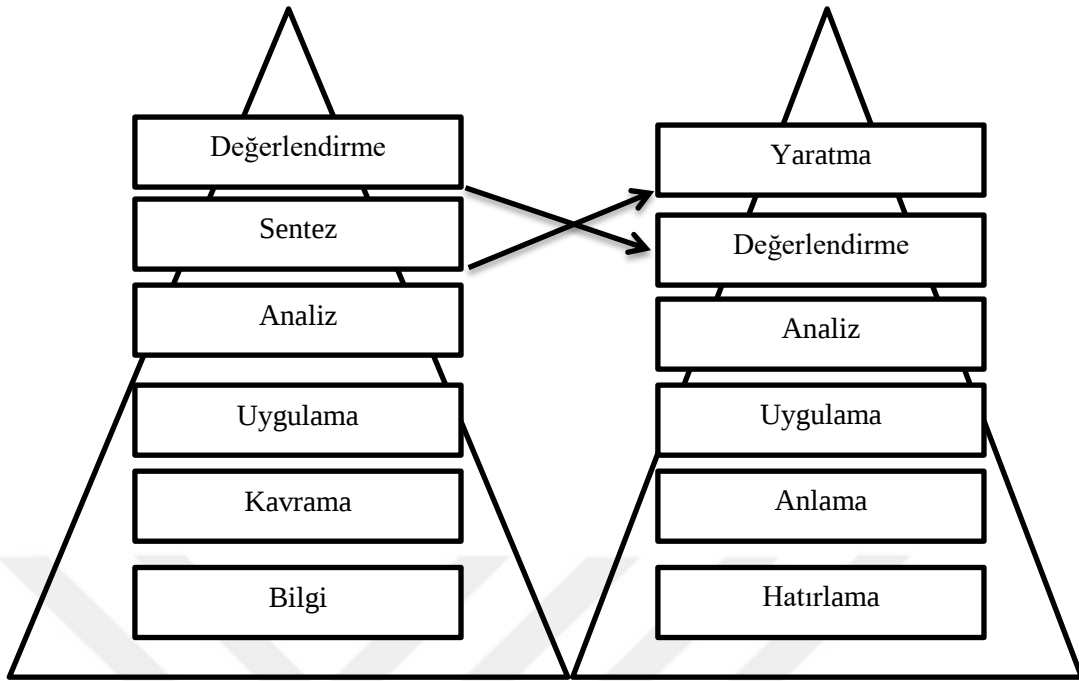
Daha önce kazanılan deneyimlerin öğelerinin, yeni bilgilerle bir araya getirilerek bütünsel bir yapı oluşturulması sürecidir. Bu düzey, yaratıcılığın en fazla ortaya çıktığı basamaktır. Diğer düzeylerden ayrılan yönü, belirli unsurlar veya malzemelerle yeni bir bütün meydana getirme olasılığına dayanmasıdır (Bloom, 1956).

6. Değerlendirme:

Üst düzey düşünme becerileri gerektiren bir aşamadır. Bu düzeyde öğrenci, kendi düşüncelerini kullanarak çıkarım yapar, özet oluşturur, çelişkileri fark eder ve sunulan bir görüşü belirli ölçütler doğrultusunda değerlendirip yargıya varabilir. Ayrıca, belli bir değer ölçüsüne dayanarak doğruyla yanlış ayırt etme yeteneği sergiler (Karaduman, 2015).

1.6.3.6 Yenilenmiş Bloom taksonomisi

Eğitim alanında yaşanan gelişmeler ve gelen eleştiriler doğrultusunda, klasik Bloom Taksonomisi Anderson, Krathwohl ve çalışma arkadaşları tarafından yeniden yapılandırılarak çağdaş eğitim ihtiyaçlarına uyumlu hâle getirilmiştir (Tutkun ve Okay, 2012). Yenilenmiş Bloom Taksonomisi, tıpkı orijinalinde olduğu gibi altı düzeyden oluşur ve bu düzeyler arasında hiyerarşik bir sıralama bulunur (Krathwohl, 2002).



Şekil 1.2 Bloom taksonomisi ve revize edilmiş bloom taksonomisi karşılaştırılması
Kaynak: Tutkun, 2012.

Revize Edilmiş Bloom Taksonomisi, orijinal modele kıyasla tek boyutlu değildir; iki temel boyuttan oluşur: "bilgi" ve "bilişsel süreçler". Bilgi boyutu; olgusal, kavramsal, işlemsel ve bilişüstü bilgileri kapsar. Bilişsel süreçler boyutu ise yine altı ana basamaktan oluşur: hatırlama, anlama, uygulama, analiz, değerlendirme ve yaratma (Anderson ve Krathwohl, 2001; Krathwohl, 2002)

Revize Edilmiş Bloom Taksonomisi'nde (YBT), uygulama ve değerlendirme düzeyleri dışında kalan basamakların adlarında değişikliğe gidilmiştir. Eski modeldeki "bilgi" düzeyi "hatırlama", "kavrama" düzeyi "anlama", "analiz" düzeyi "analiz etme" ya da "çözümleme", "sentez" düzeyi ise "yaratma" olarak güncellenmiştir. Ayrıca değerlendirme ve yaratma basamaklarının yeri değiştirilmiştir; böylece "yaratma", bilişsel süreçlerin en üst düzeyi hâline gelmiştir (Krathwohl, 2002).

1.6.3.7 Math Taksonomisi

Smith ve çalışma arkadaşları, matematik sorularını doğru şekilde sınıflandırmak ve gerekli beceri ile kavramları değerlendirmek amacıyla sınavlar hazırlamak için Mathematical Assessment Task Hierarchy, yani MATH Taksonomisi adlı sistemi geliştirmişlerdir (Smith vd., 1996).

Smith ve arkadaşları (1996), matematiksel bilgi ve becerilerin etkili bir şekilde ölçülüp ölçülmediğini değerlendirmek ve bu doğrultuda uygun sorular hazırlayabilmek amacıyla MATH taksonomisini geliştirmiştir. Matematik alanına özgü olarak oluşturulan bu taksonomi, MATH Taksonomisi adıyla bilinmektedir. Bu yapı, öğrencilerden beklenen bilgi, beceri ve yeteneklerin ölçülebilirliğini kontrol etmede önemli bir araç olarak kullanılmaktadır (Wood vd., 2002). Bu taksonomi, etkili bir öğretim sürecinin sağlanabilmesi adına, öğrencilerin matematikte yüzeysel bilgi ediniminden ziyade derin ve anlamlı öğrenme yaklaşımlarına yönelmelerini teşvik etmektedir. MATH taksonomisi, özellikle değerlendirme sürecinde sınavlarda yer alan sorulara odaklanarak, öğrencinin sahip olduğu öğrenme düzeyini daha doğru şekilde ortaya koymayı amaçlamaktadır. Bir öğrencinin yüzeysel mi yoksa derinlemesine bir öğrenme gerçekleştirdiğinin belirlenebilmesi için, değerlendirme sorularının bu taksonominin basamaklarına uygun şekilde yapılandırılması gerekmektedir (Smith ve ark., 1996). MATH taksonomisine göre yapılandırılan sınav soruları, çeşitli bilişsel düzeyleri kapsayacak biçimde hazırlanmakta olup, öğrencilerin farklı düşünme becerilerini ölçmeyi hedeflemektedir (Aliustaoğlu ve Tuna, 2016).

MATH taksonomisi, üç ana grup altında sınıflandırılmış toplam sekiz farklı kategoriden meydana gelmektedir. Bu gruplar A, B ve C harfleriyle temsil edilmektedir. Grupların her biri belirli sayıda kategori içermektedir: A grubu üç, B grubu iki ve C grubu ise üç kategori barındıracak şekilde yapılandırılmıştır (Wood ve Smith, 2000).

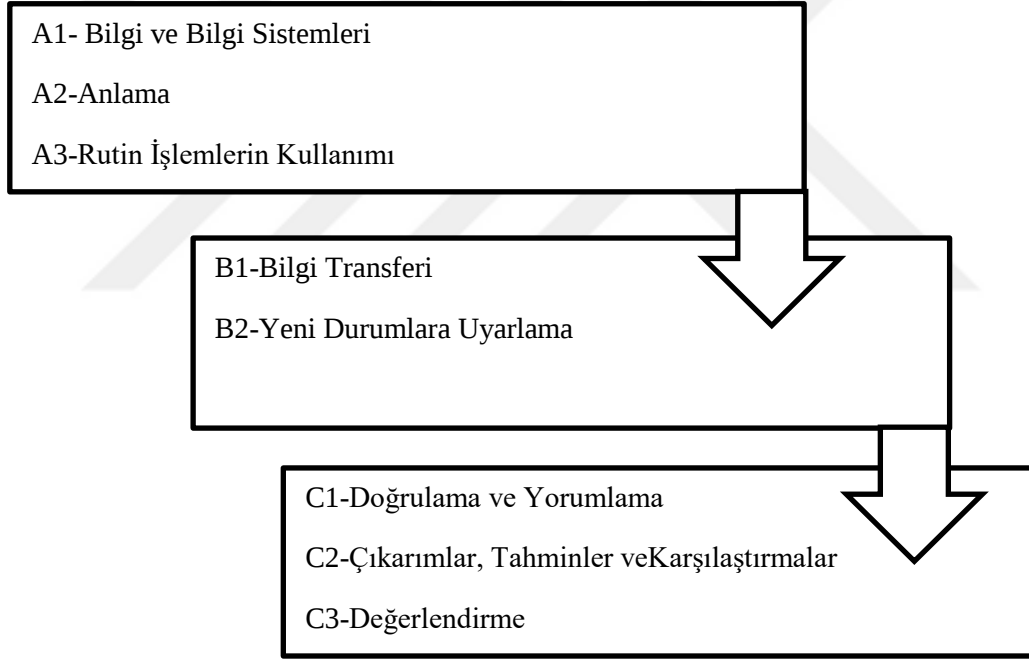
Tablo 1.4 MATH Taksonomisi grup ve kategorileri

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

A Grubu; olgusal bilgiyi, bilgi sistemlerini, kavramsal anlamayı ve bu bilgilerin günlük yaşam problemlerine uygulanmasını içeren kategorilerden oluşmaktadır. B Grubu ise

edinilen bilgi ve formüllerin yeni durumlara uygun stratejilerle uygulanmasını, bilgilerin çeşitli biçimlerde ifade edilmesini ve bu biçimler arasında dönüşüm yapılabilmesini kapsamaktadır. C Grubu'nda ise doğrulama, yorumlama, çıkarım yapma, tahmin yürütme, karşılaştırma ve değerlendirme gibi üst düzey bilişsel becerilere dayalı kategoriler yer almaktadır (Uğurel Moralı ve Kesgin, 2012).

A Grubu, öğrencilerin ders sürecinde doğrudan edinecekleri ya da sıkça uygulayacakları görevleri içermektedir. B Grubu'ndaki görevler ise öğrencilerin edindikleri bilgileri yeni durumlara transfer etmelerini ve bu bilgileri farklı biçimlerde ifade etmelerini gerektirmektedir. C Grubu ise öğrencilerin gerekçelendirme, yorumlama ve değerlendirme gibi üst düzey düşünme becerilerini kullanmalarına yönelik etkinlikleri kapsamaktadır (Wood vd., 2002). MATH taksonomisinin hiyerarşik yapısı, grup ve kategorileriyle birlikte bir şekil üzerinde gösterilmektedir.



Şekil 1.3 MATH taksonomisi hiyerarşisi
Kaynak: Uğurel vd., 2012.

A Grubu

A1- Bilgi ve Bilgi Sistemi

Belirli bir formülün hatırlanmasından, bir teoremin öğrenilmesine kadar uzanan kapsamlı bir süreçtir (Smith vd., 1996).

Örneğin;

1) 2^5 üslü ifadesinde taban ve üsse karşılık gelen sayıları yazınız.

2) Bir kare prizmada kaç yüz, kaç ayrıt, kaç köşe bulunduğunu yazınız.

Verilen örneklerden de görülebileceği üzere, çözüm sürecinde formülün, kuralın ya da yöntemin doğrudan hatırlanması beklenmektedir.

A2-Anlama

Bu durum, formülde kullanılan sembollerin taşıdığı anlamın kavranmasını ve ilgili matematiksel işleve ilişkin örneklerin ve karşıt örneklerin ayırt edilmesini zorunlu kılar (D'Souza & Wood, 2003). Bireyden; önceki bilgi ve deneyimlerine dayanarak temel bir tanımın yeterliliğini değerlendirmesi, formüllerdeki sembollerin açık ya da örtük anlamlarını kavrayabilmesi, bu sembolleri formüllerde doğru biçimde kullanabilmesi ve ilgili kavrama dair örnekleri ile karşıt örnekleri tanıyabilmesi beklenmektedir (Aygün, Baran-Bulut ve İpek, 2016).

Örneğin;

Bir meyve suyu karışımı hazırlanırken 3 bardak portakal suyu ile 2 bardak havuç suyu karıştırılıyor. Bu karışımın oranını sembollerle gösteriniz ve oran neyi ifade ediyor, açıklayınız. Aynı oranı koruyarak farklı miktarlarda bir karışım örneği ve oranı bozan bir karışım örneği yazınız.

A3:Rutin İşlemlerin Kullanımı

Öğrenme sürecinde öğrenciden beklenen yalnızca bilgiyi ezberlemesi değil, aynı zamanda edindiği bilgiyi farklı bağlamlarda etkili biçimde uygulayabilmesidir. Problem çözme süreçlerinde birden fazla yöntem izlenebilir; ancak ilgili kavramlara ait temel ilke, kural ve işlem basamakları doğru şekilde uygulandığında, kullanılan yöntemden bağımsız olarak ulaşılan sonuçların tutarlı ve geçerli olması beklenir (Smith vd., 1996). Bu seviyede sınıf içi uygulamalarda, genellikle temel işlem adımlarıyla çözülebilecek alıştırmalar ve örnek sorular yer almaktadır (D'Souza & Wood, 2003).

Örneğin;

İki arkadaş sırasıyla 100 cm²'lik ve 40 cm²'lik karesel bölgeler oluşturmuşlardır. Buna göre her bir karesel bölgenin bir kenar uzunluğunu bulunuz.

B Grubu

B1-Bilgi Transferi

Bu düzey, bilginin bir temsil biçiminden başka bir biçime dönüştürülmesini içerir. Sözel ifadelerin sayısal verilere, sayısal bilgilerin sözel açıklamalara ya da sayısal verilerin grafiksel gösterimlere çevrilmesi gibi beceriler bu kapsamda değerlendirilir.

Örneğin;

Dokuz yüz doksan dokuz bin dokuz yüz doksan sayısını rakamlarla ifade ediniz.

B2-Yeni Durumlarda Uygulama

Bu düzey, bireyin belirli bir bilgi ya da yöntemi seçerek bunu farklı ve özgün durumlara uyarlayabilmesini kapsar. Öğrenci, gerçek yaşam problemlerini matematiksel modellerle ifade edebilir, rutin işlemlerin ötesine geçerek bir teoremin ispatını yapabilir. Ayrıca, uygun istatistiksel yöntem ve algoritmaları belirleyip uygulayabilir ve daha önce öğrenilmiş işlemleri yeni bağlamlara aktarabilir (Smith vd., 1996).

Örneğin;

Kenarlarının uzunlukları 6 cm ve 8 cm olan bir dikdörtgene benzer olacak şekilde kenar uzunlukları santimetre cinsinden doğal sayı olan bir dikdörtgen çizilecektir. Bu dikdörtgenin alanı 48 santimetrekareden büyük olacağına göre en az kaç santimetrekaredir? (LGS, 2018)

C Grubu

C1- Doğrulama ve Yorumlama

Bu düzeyde öğrenciden, elde ettiği ya da kendisine sunulan bir sonucu gerekçelendirip açıklaması beklenir. Öğrenci, bir teoremi ispatlayarak kullanılan yöntem, model ya da sonucun doğruluğunu gösterebilir; akıl yürütme sürecindeki hataları tespit edebilir. Ayrıca, bir modeldeki eksiklikleri belirleyip bu modelin probleme uygunluğunu değerlendirebilir. Yapılan hesaplamaların doğruluğunu ya da ortaya çıkan hataların nedenlerini analiz edebilir. Bunun yanında, örnekler ve karşı örneklerin önemini tartışabilir ve çözüm sürecinde açıkça belirtilmemiş varsayımları da ortaya koyabilir(Smith vd., 1996).

Örneğin;

İki farklı yüzme kursunda birinci kursun kayıt ücreti 310 TL, aylık ücret 40 TL'dir. İkinci kursun kayıt ücreti 130 TL, aylık ücret 55 TL'dir. Yüzme kursuna katılan bir kişi bir defalık kayıt ücreti ve devam ettiği her ay için aylık ücret ödemektedir. Ücretleri verilen kurslardan birine katılmak isteyen bir kişinin en az kaç ay kursa devam etmesi durumunda birinci kurs daha ekonomik olur? (LGS, 2018).

C2- Çıkarımlar, Tahminler ve Karşılaştırmalar

Bu düzeyde öğrenciden, elde edilen bir sonuca dayanarak varsayımlar geliştirmesi ve bu varsayımları mantıklı biçimde kanıtlaması beklenir. Öğrenci, ilgili kavrama uygun örnekler ve karşı örnekler üretebilir, farklı matematiksel durumları karşılaştırabilir. Ayrıca bir sonucu anlayıp buna dayalı yeni önermelerde bulunabilir ve algoritmaların işleyişini karşılaştırabilir (Smith vd., 1996).

Örneğin;

Bir çiftlikte her gün 4 tavuk 6 yumurta, 6 tavuk ise 9 yumurta veriyor. Bu verilere göre tavuk sayısı ile yumurta sayısı arasındaki ilişkiyi inceleyiniz ve 10 tavuk için ortalama kaç yumurta elde edileceğini tahmin ederek, bu tahmini gerekçenizle birlikte açıklayınız.

C3- Değerlendirme

Bu düzey, belirli ölçütler doğrultusunda bir konuya, materyale ya da duruma değer biçmeyi içerir. Öğrenciden, uygun olanı seçmesi, belirli bir algoritmanın temel öğelerini tutarlı bir şekilde tartışması ve kendi yargılarını ortaya koyması beklenir. Ayrıca, bilgi ve fikirleri organize edebilme, sunulan bilgiyi geliştirerek yeniden yapılandırabilme ve başkalarının fark edemediği anlamları ortaya çıkarma gibi yaratıcı düşünme becerilerini de kullanması önemlidir (Smith vd., 1996).

Örneğin; İki öğrenci aşağıdaki işlemi farklı yöntemlerle çözmüştür:

$$\frac{5}{6} + \frac{1}{4}$$

Öğrenci 1: Paydaları eşitleyip:

$$\frac{10}{12} + \frac{3}{12} = \frac{13}{12}$$

Öğrenci 2: Ondalık kesirlere çevirip:

$$0,83 + 0,25 = 1,08$$

- a.) Hangi çözüm daha doğru ve neden?
- b.) Her iki yöntemin avantaj ve dezavantajlarını karşılaştırınız.
- c.) Siz olsaydınız hangi yöntemi tercih ederiniz? Neden?

Smith ve arkadaşları (1996), MATH Taksonomisi'nin katı bir hiyerarşik yapıya sahip olmadığını, daha esnek bir yapı sunduğunu ifade etmişlerdir. Matematiksel görevlerin özelliklerini daha doğru yansıtabilmek amacıyla, bu taksonomi Bloom Taksonomisine alternatif olarak önermişlerdir (Seaton ve Tacy, 2021). Bu bağlamda aralarındaki benzerlik ve farklılıklar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 1.5 MATH taksonomisi ile Bloom taksonomisinin karşılaştırılması

Bloom Taksonomisi	Math Taksonomisi
Bilgi	Bilgi ve Bilgi Sistemleri
Kavrama	Anlama
Uygulama	Rutin İşlemlerin Kullanımı Bilgi Transferi Yeni Durumlara Uygulama
Analiz	Doğrulama ve Yorumlama
Sentez	Çıkarımlar, Tahminler ve Karşılaştırmalar
Değerlendirme	Değerlendirme

Tablo incelendiğinde, Bloom taksonomisi ile MATH taksonomisi arasında belirgin paralellikler olduğu görülmektedir. Bloom taksonomisindeki her bir basamak, MATH taksonomisinde de kendine karşılık gelen bir düzeyle temsil edilmektedir. Örneğin, Bloom'un "Bilgi" basamağı, MATH taksonomisinde "Bilgi ve Bilgi Sistemleri" olarak yer almaktadır. Bloom'da bu düzey daha genel bir öğrenmeyi ifade ederken, MATH taksonomisinde bu aşama, matematiğe özgü kavramların, formüllerin veya teoremlerin hatırlanmasını içermektedir.

Bloom'un "Kavrama" basamağı da MATH taksonomisinde aynı isimle yer almakta ve burada öğrencilerin matematiksel kavramları anlamaları vurgulanmaktadır.

"Uygulama" düzeyi ise MATH taksonomisinde üç alt düzeye ayrılmıştır. Bunlar sırasıyla: öğrencilerin sınıf içi etkinliklerde standart işlemleri yapmasını kapsayan "Rutin İşlemlerin Kullanımı"; bilgiyi farklı biçimlere dönüştürme yetisini kapsayan "Bilgi Transferi"; ve gerçek hayat problemlerini matematiksel olarak modelleme ya da

uygun istatistiksel yöntemleri seçme ve kullanma gibi becerileri içeren “Yeni Durumlarda Uygulama”dır.

“Analiz” düzeyi, MATH taksonomisinde “Doğrulama ve Yorumlama” olarak adlandırılmış ve burada sonuçların değerlendirilmesi, yorumlanması ön plana çıkmaktadır.

Bloom taksonomisinde “Sentez” olarak geçen düzey, MATH taksonomisinde “Çıkarımlar, Tahminler ve Karşılaştırmalar” başlığıyla ifade edilmiştir.

Her iki taksonomideki son aşama olan “Değerlendirme” ise aynı adla her iki sistemde de yer almakta ve karar verme, ölçme gibi üst düzey düşünme becerilerini kapsamaktadır (Aygün vd., 2016).

MATH taksonomisi, soruların oluşturulmasında rehberlik eden bir sınıflama sistemidir. Bloom taksonomisinin matematik alanına uyarlanmış hali olarak geliştirilmiştir. Bu nedenle, MATH taksonomisinin eğitimde kullanılması ve bu taksonomi üzerine yapılan araştırmalar büyük önem taşımaktadır (Akın, 2023)

1.7 İlgili Çalışmalar

Bu bölümde, gerçekleştirilen alan yazın taramaları doğrultusunda konuya ilişkin ulaşılan çalışmalara yer verilmiştir. Öncelikle MATH taksonomisine dair yürütülen araştırmalara, ardından öğretmenler tarafından hazırlanan sınavlarla ilgili literatürdeki çalışmalara değinilmiştir.

1.7.1 MATH Taksonomisi ile İlgili Yapılan Çalışmalar

MATH taksonomisiyle ilgili ilk çalışma, 1996 yılında Smith ve arkadaşları tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada, öğrencilerin sınav kâğıtları incelendiğinde cevapların derinlikten uzak olduğu ve genelde sadece temel becerilerde başarılı oldukları görülmüştür. Öğretim elemanları ders anlatım yöntemlerini değiştirmiş ve ders notlarını farklı şekillerde sunmuş olsalar da öğrencilerin yine sınavlara yüzeysel şekilde hazırlandıkları fark edilmiştir. Araştırmacılar, öğrencilerin sadece sınavı geçmeye odaklı bu yaklaşımını doğru bulmamış ve sınav sorularını daha kalıcı öğrenmeyi destekleyecek ve üst düzey düşünmeyi teşvik edecek şekilde yeniden düzenlemişlerdir. Bu nedenle soruları belirli bir taksonomiye göre sınıflandırmışlardır. Çalışmada, eğitimde kullanılan farklı taksonomilerden söz edilmiş ve en bilineninin Bloom taksonomisi olduğu belirtilmiştir. Ancak Bloom taksonomisinin matematik alanında

bazı sınırlamaları olduğunu ifade etmişler ve bu sınırlamaları aşmak amacıyla MATH taksonomisini geliştirmişlerdir. MATH taksonomisinde yer alan grup ve kategoriler açıklanmış, her kategori için örnek etkinlikler ve sorular verilerek konunun daha iyi anlaşılması sağlanmıştır.

Wood ve Smith (2002) tarafından yapılan çalışmada, MATH taksonomisinin farklı düzeylerini içeren iki ayrı sınav hazırlanarak öğrencilere uygulanmıştır. Bunlardan ilki, A grubundaki temel bilişsel becerilere; diğeri ise B ve C gruplarındaki daha üst düzey bilişsel süreçlere odaklanmıştır. Araştırmanın amacı, öğrencilerin hangi düzeydeki soruları daha kolay ya da zor bulduklarını belirlemektir. Elde edilen bulgular, her iki sınavın sonuçları arasında anlamlı bir ilişki olduğunu ortaya koymuş; öğrencilerin büyük çoğunluğunun hedeflenen kazanımlara ulaştığı ve taksonomi grupları ile öğrencilerin algıladığı zorluk düzeyleri arasında uyum bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Pountney vd. (2002) çalışmalarında, Bilgisayar Cebir Sistemi (BCS) kullanılan sınıf ortamlarında ölçme ve değerlendirme süreçlerini MATH taksonomisinin grup ve kategorilerine dayalı olarak yapılandırmışlardır. Araştırma, 16 yaş ve üzeri öğrencilerin matematik öğreniminde BCS teknolojisinin nasıl etkili şekilde kullanılabileceğini incelemiştir. Araştırmacılar, bu teknoloji ile yürütülen matematik öğretiminin temel amacının, öğrencilerin derse aktif olarak katılmalarını sağlamak, problem çözme becerilerini planlama ve uygulama yetilerini geliştirmek olduğunu vurgulamışlardır.

Bennie (2005) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, Güney Afrika'daki bir üniversitenin birinci sınıf matematik ders materyalleri, MATH taksonomisinin uygulanabilirliği çerçevesinde incelenmiştir. Öğrenciler, atölye oturumlarında gruplar halinde değerlendirme araçlarını ele alarak taksonominin kullanımını deneyimlemiş ve öğrendiklerini pratikte test etme fırsatı bulmuşlardır. Analiz bulguları, hazırlanan soruların çoğunlukla A ve B düzeyine odaklandığını; C düzeyine yönelik soru örneklerinin neredeyse hiç yer almadığını ortaya koymuştur. Ayrıca katılımcıların, taksonomiye uygularken karşılaştıkları güçlükleri dile getirmesi üzerine, Bennie taksonomiye yeniden yapılandırarak ders materyallerinin değerlendirilmesine ilişkin yeni örneklemeler sunmuştur.

Rizvi (2007) tarafından yürütülen bir çalışmada, matematik müfredatını yapılandırmak üzere mevcut taksonomiler ayrıntılı biçimde incelenmiş ve bunların sentezinden iki boyutlu özgün bir model oluşturulmuştur. Bu çerçevede Bloom'un bilişsel alan

taksonomisi, çeşitli diğer taksonomik yaklaşımlar ve MATH taksonomisinden yararlanılmıştır. Çalışmanın bir diğer boyutunda, geliştirilen bu sistemin Pakistan'daki ortaöğretim matematik programlarının geliştirilmesinde ve sınavlarda ne şekilde, nasıl kullanılabileceği tartışılmıştır.

Blanco vd. (2009) çalışmalarında, 2007–2008 akademik yılında inşaat mühendisliği birinci sınıf öğrencilerine uygulanmak üzere hazırlanan üç Calculus ara sınavı, MATH taksonomisi çerçevesinde Moodle platformunda tasarlanmıştır. Katalonya Teknik Üniversitesi'nin Atenea sistemi üzerinden yürütülen araştırma, çevrimiçi ders yönetim aracı Moodle'da ara sınavlarda kullanılan yöntemleri incelemiştir. Moodle'ın ilk kez ders içi ödev formatında uygulanması nedeniyle bu çevrimiçi testler, sınıf içi ödevler olarak değerlendirilmiştir.

Huntley vd. (2009) çalışmasında, üniversite düzeyindeki matematik derslerinde çoktan seçmeli soruların bilişsel ölçüm gücünü MATH taksonomisi çerçevesinde incelemiştir. Araştırmada, farklı zorluk ve kavramsal derinlik düzeylerine karşılık gelen soru tipleri (örneğin, rutin ötesinde tek aşamalı uygulamalar, çok aşamalı akıl yürütme gerektiren problemler vb.) tanımlanmış ve geniş bir soru havuzu üzerinde sınıflandırma çalışmaları yapılmıştır. Bulgular, çoktan seçmeli formatın yalnızca basit hatırlama düzeyindeki sorular için değil, dikkatli tasarım ve uygun şık düzenlemeleriyle üst düzey analiz, sentez ve değerlendirme becerilerini de ölçebildiğini göstermiştir. Çalışma ayrıca, soru geliştiricilerin taksonomiye göre ön değerlendirme yapmasının, değerlendirme nesnelliğini ve geçerliğini artırdığını vurgulamıştır.

Uğurel vd. (2010) çalışmasında, OKS, SBS ve TIMSS sınavlarından seçilen matematik soruları MATH Taksonomisine göre sınıflandırılarak karşılaştırılmıştır. Sonuçlara göre; 6. sınıf SBS sorularının çoğunluğu B1 düzeyinde, 7. sınıf SBS sorularının büyük bölümü A3 düzeyinde, 8. sınıf SBS sorularının ise çoğunlukla A3 ve B1 düzeyinde yer almaktadır. OKS 2008 sorularının en yaygın türü B2 kategorisi iken, TIMSS 2007 sorularında en fazla A3 düzeyi soruya rastlanmıştır.

Kesgin (2011) çalışmasında, üniversitedeki matematik öğretmen adayı grubunun soyut matematik dersindeki bilgi ve becerileri MATH Taksonomi'si kapsamında değerlendirilmiştir. Bulgular, adayların hem ders içi kavramlarda hem de sınav hazırlıklarında ağırlıklı olarak A grubu (temel bilgi ve beceri) düzeyinde sorulara odaklandıklarını göstermiştir. Cinsiyet analizinde ise, kadın adaylar A, B ve C grubu alt

kategorilerinin tümünde (C3-Değerlendirme dışında) erkeklere kıyasla daha yüksek başarı elde ederken; erkek adaylar yalnızca C3 kategorisinde daha başarılı performans sergilemişlerdir. Ayrıca MATH Taksonomi'sinden yararlanarak hazırladıkları soruların üst düzey düşünme becerisi gerektirmediğini belirtmişlerdir.

Karaduman (2015) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, 9. sınıf öğrencilerinin matematik dersine ilişkin bilgi düzeyleri MATH Taksonomisi kapsamında incelenmiştir. Durum çalışmasıyla yürütülen araştırmada, bir lisede öğrenim gören 60 öğrenci yer almıştır. Öğrencilere, MATH Taksonomisine uygun olarak hazırlanan yazılı sınav ve yapılandırılmış görüşme formu uygulanmıştır. Analizler sonucunda, öğrencilerin en yüksek başarıyı A düzeyindeki sorularda gösterdikleri, B ve C düzeylerindeki sorularda ise başarılarının daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin özellikle A1 düzeyindeki sorularda başarılı oldukları, C3 düzeyindeki sorularda ise en düşük başarıyı sergiledikleri belirlenmiştir.

Wong Lai Fong ve Berinderjeet Kaur'un 2015 yılında gerçekleştirdiği çalışmada, Singapur'daki üç ortaöğretim okulunda öğretmenler tarafından hazırlanan matematik yazılı sınavlarını inceleyerek, bu sınavların kalitesini ve bilişsel taleplerini değerlendirmeyi amaçlamıştır. Araştırmacılar, değerlendirme için MATH taksonomisini kullanarak, sınav sorularını farklı bilişsel düzeylere göre sınıflandırmışlardır. Araştırma bulgularına göre, sınav sorularının büyük çoğunluğu (%50 veya daha fazlası) A3 kategorisinde, yani rutin işlemler düzeyinde yer almaktadır. B ve C gruplarındaki soruların oranı ise oldukça düşüktür.

Aliustaoğlu ve Tuna (2016) tarafından yapılan çalışmada, 2013 yılı İlkbahar dönemi ALES'in Sayısal-1 ve Sayısal-2 testlerinde yer alan matematik soruları, MATH taksonomisine göre gruplar ve kategoriler açısından analiz edilmiştir. Bu analizde doküman inceleme yöntemi kullanılmıştır. Elde edilen bulgulara göre, Sayısal-1 testinde en az soru A3 (rutin işlemler) kategorisinde yer alırken; Sayısal-2 testinde en az soru C2 (çıkarım, tahmin ve karşılaştırma) kategorisinde bulunmuştur. Her iki testte de A1 ve A2 kategorilerinde soru yer almamıştır. Ayrıca, Sayısal-2 testinin, Sayısal-1 testine kıyasla daha fazla üst düzey düşünme becerisi gerektiren sorular içerdiği belirlenmiştir. Her iki testte de en fazla sorunun cebir öğrenme alanına ait olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Esen (2018) çalışmasında, 2006 ile 2013 yılları arasında ALES'te yer alan tüm matematik sorularını MATH taksonomisinin grup ve kategorileri ile öğrenme alanlarına göre incelemiştir. Nitel araştırma desenlerinden özel durum çalışması şeklinde yürütülen bu çalışmada, Sayısal-1 ve Sayısal-2 testlerindeki toplam 1340 soru nitel analiz yöntemleriyle değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, en fazla sorunun cebir ile sayılar ve işlemler öğrenme alanlarında yer aldığı; MATH taksonomisine göre ise soruların çoğunlukla B1 (bilgi transferi) ve B2 (yeni durumlarda uygulama) kategorilerinde yoğunlaştığı tespit edilmiştir.

İltuş (2019) tarafından yürütülen çalışmada, KPSS Öğretmenlik Alan Bilgisi Testi (ÖABT) matematik soruları hem MATH taksonomisi çerçevesinde analiz edilmiş hem de bu sınavın Milli Eğitim Bakanlığı'nın belirlediği özel alan yeterliliklerini ne ölçüde karşıladığı incelenmiştir. Araştırma, durum çalışması ve doküman analizi yöntemleriyle gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, devlet okullarında görev yapan 4 kadın ve 4 erkek matematik öğretmeniyle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılarak öğretmenlerin sınava yönelik görüşleri alınmıştır. Bulgulara göre, öğretmenler KPSS Alan Bilgisi Testi'nin öğretmen yeterliliklerini tam olarak ölçmediğini, kapsamının yetersiz olduğunu ve genel olarak sınavla ilgili olumsuz görüşlere sahip olduklarını ifade etmişlerdir. MATH taksonomisi açısından değerlendirildiğinde ise, sınav sorularının çoğunluğunun düşük bilişsel düzeyleri temsil eden A grubunda yer aldığı belirlenmiştir.

Farımaz (2020) çalışmasında, 2018 ve 2019 LGS matematik soruları ile 2017-2018 ve 2018-2019 yıllarına ait ortaokul matematik ders kitaplarının ünite sonu soruları, öğrenme alanları ve MATH taksonomisine göre karşılaştırılmıştır. Doküman analizi yöntemiyle yürütülen çalışmada, LGS ve ders kitaplarındaki soruların öğrenme alanları açısından benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir. Ancak MATH taksonomisi bağlamında farklılıklar gözlenmiştir: 2018 LGS sorularında en çok C2, 2019 LGS'de ise B2 kategorisine ait sorular yer alırken; ders kitaplarında sırasıyla A1 ve A3 kategorisindeki soruların ağırlıkta olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, LGS sorularının, ders kitaplarındaki sorulara göre daha fazla üst düzey bilişsel beceriler gerektirdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Gürbüz (2021) çalışmasında, 1966-2019 yılları arasında üniversiteye giriş sınavlarında sorulan limit, süreklilik, türev ve integral konularına ait 363 matematik sorusu MATH taksonomisine göre analiz edilmiştir. Doküman analizi yöntemiyle yapılan incelemede, genel olarak en fazla sorunun A grubunda, en az sorunun ise C grubunda yer aldığı

belirlenmiştir. Limit-süreklilik sorularında gruplar dengeli dağılmışken, türev sorularında A grubu, integral sorularında ise B grubu soruların ağırlıkta olduğu görülmüştür. Ayrıca A3 (rutin işlemler) ve B1 (bilgi transferi) kategorilerinde diğer kategorilere göre daha fazla soru yer almıştır. Zaman içinde A grubundaki soruların sayısında azalma, B ve C gruplarında ise artış gözlemlenmiştir.

Aliustaoğlu vd. (2023) yaptıkları çalışmada, 2018, 2019 ve 2021 yıllarına ait LGS matematik sorularını MATH taksonomisi doğrultusunda karşılaştırmalı olarak incelemişlerdir. Araştırmada doküman incelemesi yöntemi kullanılmış ve pandemi nedeniyle bazı konuların sınavda yer almaması nedeniyle 2020 yılı soruları değerlendirmeye alınmamıştır. Bulgulara göre, her üç yılda da B ve C grubu soruların ağırlıkta olduğu, 2018 ve 2019 yıllarında A grubuna ait sorulara da yer verildiği, ancak 2021 yılında A grubundan hiç soru bulunmadığı belirlenmiştir. Bu çalışma, LGS matematik sorularının zaman içinde daha yüksek bilişsel düzeyleri hedeflediğini ve sınavların öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini değerlendirme yönünde bir eğilim gösterdiğini ortaya koymaktadır.

Akın (2023) tarafından yapılan araştırmada, Millî Eğitim Bakanlığı tarafından 2020 ve 2021 yıllarında yayımlanan örnek matematik soruları ile aynı yıllara ait LGS matematik soruları MATH taksonomisi doğrultusunda incelenmiştir. Doküman analizi yöntemiyle yürütülen çalışmada toplam 200 soru değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular, hem LGS sorularının hem de örnek soruların büyük oranda C grubuna ait olduğunu göstermiştir. Ayrıca, 2020 ve 2021 örnek sorularında C1 kategorisinin, 2020 LGS’de B1 kategorisinin ve 2021 LGS’de ise hem B1 hem de C1 kategorilerinin daha fazla yer aldığı tespit edilmiştir.

Can (2024) tarafından gerçekleştirilen bu çalışmada, 2018 ile 2024 yılları arasında ÖSYM tarafından uygulanan Alan Yeterlilik Testi (AYT) matematik soruları, MATH taksonomisi temel alınarak sistematik bir şekilde analiz edilmiştir. Araştırma yöntemi olarak doküman analizi tercih edilmiş ve elde edilen veriler betimsel analiz teknikleriyle incelenmiştir. Sonuçlar, soruların büyük çoğunluğunun B1 düzeyinde yoğunlaştığını göstermektedir. Buna karşılık, A1 düzeyinde hiç soru bulunmadığı, C3 düzeyine ise oldukça az sayıda sorunun düştüğü tespit edilmiştir. Bu bulgular, AYT matematik sorularının daha çok orta düzey bilişsel becerilere odaklandığını, üst düzey düşünmeyi ölçen soruların ise oldukça sınırlı olduğunu ortaya koymaktadır. Bu durum, merkezi

sınavların öğrencilerin eleştirel düşünme, değerlendirme ve analiz gibi becerilerini yeterince ortaya çıkarmadığına işaret etmektedir.

Yılmaz ve Koç Akran (2025) tarafından gerçekleştirilen araştırmada, 3. ve 4. sınıf matematik ders kitaplarında yer alan etkinlikler ve sorular, MATH taksonomisi temel alınarak analiz edilmiştir. Araştırmanın bulgularına göre, 3. sınıf kitabındaki etkinliklerin %87.5'i, 4. sınıf kitabındaki etkinliklerin ise %83.72'si MATH taksonomisinin A düzeyi kategorisine girmektedir. Buna karşılık, B ve C düzeylerine ait soruların oranı oldukça düşüktür. Özellikle C2 ve C3 kategorilerine hiç yer verilmemesi, kitapların öğrencilerin üst düzey bilişsel becerilerini destekleme kapasitesini sınırlamaktadır. Çalışmada ayrıca öğretmen görüşlerine de yer verilmiş; öğretmenlerin büyük bir çoğunluğu, ders kitaplarını etkili bir şekilde kullanamadıklarını ve kitapların üst düzey düşünme becerilerini geliştirmeye yeterince katkı sağlamadığını belirtmiştir.

1.7.2 Öğretmenlerin Hazırladıkları Yazılı Sınavlar ile İlgili Yapılan Araştırmalar

Aygün, Bulut ve İpek (2016) tarafından yapılan çalışmada, 6., 7. ve 8. sınıf matematik sınav soruları MATH taksonomisinin grup ve kategorilerine göre analiz edilmiştir. Karma yöntemle yürütülen araştırmada doküman analizi yapılmış, ardından veriler istatistiksel testlerle değerlendirilmiştir. Sekiz ilköğretim okulunda 2011-2012 öğretim yılına ait toplam 939 soru incelenmiştir. Bulgulara göre, soruların çoğunluğu rutin işlemler ve temel becerileri içeren A3 kategorisinde ve A grubunda yer almakta, C grubundaki sorular ise oldukça azdır. Ayrıca, 7. sınıf sınavlarında B grubuna ait soruların diğer sınıflara göre daha fazla olduğu görülmüştür. Öğrenme alanları incelendiğinde de tüm alanlarda en fazla soru A3 kategorisinde toplanmıştır.

Pişkin Tunç ve Baydar (2020), yaptıkları çalışmada, ortaokul düzeyindeki ulusal (TEOG, LGS) ve uluslararası (TIMSS) sınavlarda yer alan matematik sorularını MATH taksonomisi bağlamında incelemişlerdir. Çalışmada toplam 214 soru analiz edilmiş ve doküman incelemesi yöntemi kullanılmıştır. Araştırma bulgularına göre TEOG sınavlarında yer alan soruların büyük bir kısmı A grubundandır, C grubundan neredeyse hiç soru sorulmamıştır. Buna karşın, 2018 yılında yapılan LGS ve özellikle TIMSS sınavlarında çoğunlukla A ve B grubundan bulunan soruların yanına C grubundan da sorulara yer verildiği tespit edilmiştir. LGS(2019) da ise B ve C gruplarından sorular sorulmuş A grubundan sorulara yer verilmemiştir. Bu sonuçlar, ulusal sınav sistemimizin uzun süre öğrencilerin düşünme ve problem çözme becerilerinden çok,

işlem becerilerine odaklandığını göstermektedir. Ancak LGS ile birlikte bu yaklaşımda kısmi bir değişim olduğu görülmektedir. Çalışma, sınav sisteminin öğrencilerin üst düzey matematiksel düşünme becerilerini destekleyecek biçimde yeniden yapılandırılması gerektiğine dikkat çekmektedir.

Şimşek (2021), ortaokul matematik öğretmenlerinin yazılı sınav soruları ile 2018 yılı LGS matematik sorularını, Yenilenmiş Bloom Taksonomisi ve öğrenme alanları bağlamında karşılaştırmalı olarak incelemiştir. Araştırmada Amasya'nın Suluova ilçesinde 2017-2018 eğitim öğretim yılına ait 8. sınıf düzeyinde uygulanan toplam 952 yazılı sınav sorusu ile 2018 LGS matematik soruları analiz edilmiştir. Bulgular, öğretmenler tarafından hazırlanan sınav sorularının büyük oranda "uygulama" basamağında yoğunlaştığını, buna karşılık LGS sorularının çoğunlukla "analiz" düzeyinde olduğunu göstermektedir. Ayrıca LGS sorularının öğretim programındaki kazanımları temsil etme düzeyinin sınırlı kaldığı ve yazılı sınavlarda yer alan soruların kazanımlara göre dengesiz dağıldığı belirlenmiştir.

Ergün (2021) tarafından gerçekleştirilen bu çalışmada, ortaokul matematik öğretmenlerinin yazılı sınav soruları ile Millî Eğitim Bakanlığı tarafından yayımlanan beceri temelli matematik soruları karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Analiz süreci, Yenilenmiş Bloom Taksonomisi temel alınarak yürütülmüş ve her iki soru grubunun hangi bilişsel düzeylere hitap ettiği ortaya konmuştur. Araştırma bulguları, öğretmenlerin yazılı sınavlarında çoğunlukla bilgiye dayalı, uygulama ağırlıklı sorulara yer verdiklerini göstermektedir. Öte yandan beceri temelli soruların daha çok analiz ve değerlendirme gibi üst düzey düşünme becerilerini ölçmeye yönelik olduğu tespit edilmiştir. Bu farklılık, yazılı sınavların öğrencilerin eleştirel düşünme, problem çözme gibi becerilerini geliştirme açısından yeterince katkı sağlamadığına işaret etmektedir.

Köğce (2005), liselerde öğretmenler tarafından hazırlanan yazılı sınav soruları ile ÖSS (Öğrenci Seçme Sınavı) matematik sorularını karşılaştırmalı olarak incelemiştir. Bu çalışmada, her iki sınav türündeki sorular Bloom Taksonisi'nin bilişsel basamakları temel alınarak değerlendirilmiştir. Araştırma kapsamında farklı lise türlerinden elde edilen yazılı sınav örnekleri ve ÖSS'de yer alan matematik soruları analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular, öğretmenlerin hazırladığı sınav sorularının genellikle bilgi ve kavrama düzeyinde yoğunlaştığını, ÖSS sorularının ise daha üst düzey bilişsel becerilere, özellikle analiz ve sentez düzeylerine hitap ettiğini ortaya koymuştur. Bu durum, okul içi sınavların öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini yeterince

ölçemediğine işaret etmektedir. Çalışma, sınav hazırlama sürecinde öğretmenlerin daha dengeli ve çeşitli bilişsel düzeylerde sorulara yer vermeleri gerektiğini vurgulamaktadır.

İpek ve Özdemir (2019), ortaokul matematik öğretmenlerinin yazılı sınavlarında kullandıkları soruları içerik, biçim ve bilişsel düzey açısından incelemiştir. Araştırma kapsamında çeşitli okullardan elde edilen yazılı sınav soruları analiz edilerek, soruların türleri, sunum biçimleri ve ölçtükleri bilişsel beceriler değerlendirilmiştir. Bulgular, öğretmenlerin büyük ölçüde işlem temelli, kısa yanıt gerektiren klasik sorulara yer verdiğini ve bu soruların çoğunlukla düşük düzeyde bilişsel becerileri (hatırlama ve anlama) hedeflediğini ortaya koymuştur. Ayrıca, üst düzey düşünme becerilerini ölçen analiz, değerlendirme ve yaratma düzeyindeki soruların oldukça sınırlı sayıda olduğu belirlenmiştir. Bu durum, yazılı sınavların öğrencilerin eleştirel düşünme ve problem çözme gibi üst düzey becerilerini değerlendirme kapasitesinin zayıf olduğunu göstermektedir.

Ardahanlı (2018) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, ortaokul 8. sınıf matematik yazılı sınav soruları ile 2013-2017 yılları arasında uygulanan TEOG sınavlarındaki matematik soruları, Yenilenmiş Bloom Taksonisi temel alınarak incelenmiştir. Bu kapsamda TEOG sınavlarında yer alan toplam 319 soru ile öğretmenler tarafından hazırlanan 910 yazılı sınav sorusu analiz edilmiştir. Çalışmanın bulgularına göre, hem TEOG hem de yazılı sınav sorularının büyük çoğunluğunun bilgi boyutunda "işlemsel bilgi", bilişsel süreç boyutunda ise "uygulama" düzeyinde yer aldığı saptanmıştır. Bu benzerlik, her iki sınav türünün de öğrencilerin daha çok temel düzeyde bilgi ve becerilerini ölçmeye odaklandığını göstermektedir. Ayrıca, bazı taksonomi düzeylerinde çok az sayıda soruya yer verildiği, bazı düzeylerde ise hiç soru bulunmadığı belirlenmiştir. Bu nedenle, değerlendirme araçlarında daha üst düzey düşünme becerilerini kapsayan sorulara ağırlık verilmesi önerilmiştir.

Avcu ve Haser'in (2019) gerçekleştirdiği çalışmada, ortaokulda görev yapan matematik öğretmenlerinin yazılı sınav soruları ile çözümlü örneklerinin, Matematik Öğretim Programı'ndaki kazanımlarla ne ölçüde örtüştüğü araştırılmıştır. Doküman analizi yöntemiyle yürütülen bu çalışmada veri toplama sürecinde, 2009 yılına ait 1-5. ve 6-8. sınıf matematik öğretim programları, sınıf içi gözlemler ve öğretmenlerin hazırladığı yazılı sınav evrakları kullanılmıştır. Araştırma bulgularına göre, öğretmenlerin "sayılar" öğrenme alanına yönelik sorularının program kazanımlarıyla uyumlu olduğu

belirlenmiştir. Buna karşılık, "cebir", "olasılık" ve "geometri" öğrenme alanlarında hazırlanan soruların büyük ölçüde öğretim programıyla örtüşmediği tespit edilmiştir.



Bu bölümde araştırmanın modeli, incelenen dokümanlar, verilerin toplandığı ve verilerin analizi, geçerlik ve güvenirlik ile ilgili bilgiler yer almaktadır.

2.1 Araştırma Yöntemi

Bu araştırma, doküman analizi (belgesel tarama) yöntemine dayalı olarak yürütülmüştür. Doküman analizi, belirli belgelerin sistematik biçimde incelenmesi yoluyla veri elde etme sürecidir (Yıldırım ve Şimşek, 2021). Bu bağlamda, Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından yayımlanan örnek senaryolar ile öğretmenler tarafından hazırlanmış matematik yazılı sınav soruları incelenerek, MATH Taksonomisi'ne göre sınıflandırılmıştır. Araştırma, nitel bir içerik analizine dayalı olup veriler önceden belirlenmiş bir sınıflama sistemi (MATH taksonomisi) temel alınarak çözümlenmiştir. Bu yöntemle her iki kaynakta yer alan soruların zihinsel düzeyleri ve bilişsel ağırlıkları karşılaştırmalı biçimde analiz edilmiştir.

2.2 İncelenen Dokümanlar

Araştırmada, 2024-2025 öğretim yılı içinde uygulanmış aşağıdaki doküman türleri oluşturmaktadır:

- **MEB tarafından yayımlanan matematik örnek senaryoları:**
 - 5., 6., 7. ve 8. sınıflara ait toplam 15 adet örnek senaryo.
- **Öğretmenler tarafından hazırlanmış yazılı sınav soruları:**
 - Kayseri iline bağlı bir ilçe merkezinde görev yapan 10 farklı öğretmenden toplanan toplam 40 sınav.

- **6, 7 ve 8. sınıf ortak matematik yazılı sınavları:**

- MEB tarafından merkezi olarak uygulanan ve yayımlanan 4 ortak sınav örneği.

Bu belgeler, amaçlı örnekleme yöntemi ile seçilmiştir. Belgeler, konu-soru dağılım tablolarına uygunluk ve içerik çeşitliliği gözetilerek belirlenmiştir.

2.3 Veri Toplama Süreci

Veriler, MEB tarafından kamuya açık biçimde yayımlanan örnek senaryolar ile öğretmenlerden izinli şekilde temin edilen yazılı sınav sorularından oluşmaktadır. Bu belgeler, her biri ayrı bir doküman olarak ele alınmış ve içeriklerindeki matematik soruları analiz birimi olarak kabul edilmiştir. Araştırmanın verilerinden biri olan MEB tarafından yayımlanan örnek senaryolar, MEB Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü resmi internet sayfasında birer doküman olarak yayımlanmıştır. Araştırmada beşinci, altıncı, yedinci ve sekizinci sınıflar için 2023-2024 eğitim öğretim yılının 2. döneminde ve 2024-2025 eğitim öğretim yılının 1. döneminde yayımlanan örnek matematik yazılı senaryo soruları kullanılmıştır. Bu sorular, MEB'in resmi internet sayfasında 1-2. Dönem 1-2. Yazılı Örnek Soru Kitapçıkları şeklinde yayımlanmaktadır. İlgili internet sayfasına erişim sağlanarak çalışma kapsamında yer alan örnek matematik senaryo sorularına ulaşılmıştır (Ek1).

Araştırma verilerinden diğeri ise Kayseri iline bağlı bir ilçe merkezinde bulunan 4 ortaokuldaki matematik öğretmenlerinin hazırladığı yazılı sınav sorularından oluşmaktadır. Beşinci, altıncı, yedinci ve sekizinci sınıflar için 2023-2024 eğitim öğretim yılının 2. dönemi ve 2024-2025 eğitim öğretim yılının 1. döneminde öğretmenler tarafından hazırlanan, soruların çözümlerini içermeyen sınav kağıtları gönüllülük esasına göre elde edilmiştir. İncelenecek yazılı sorularının içerisinde Yeni Maarif Modelle birlikte uygulanmaya başlanan il geneli ortak sınav soruları da mevcuttur. Araştırma verilerini oluşturan MEB örnek senaryo soruları ve yazılı sınav sorularının sınıf düzeylerine göre içerdikleri soru sayıları Tablo 2.1 de verilmiştir.

Tablo 2.1 Veri Grubunu Oluşturan Matematik Soruları

	MEB Örnek Matematik Senaryo Soruları	Matematik Yazılı Sınav Soruları
5. Sınıf	56	90
6. Sınıf	33	65
7. Sınıf	58	88
8. Sınıf	54	92
Toplam	201	335

Toplam 536 Soru Smith ve arkadaşları (1996) tarafından geliştirilen Mathematical Assessment Task Hierarchy (MATH) Taksonomisi'ne göre analiz edilmiştir. MATH taksonomisi, öğrenme sürecini kolaydan zora doğru sınıflandıran 8 aşamalı bir yapıdan oluşur. Bu basamaklar aşağıdaki gibi sıralanabilir:

A1- Bilgi ve Bilgi Sistemleri,

A2- Anlama,

A3- Rutin İşlemlerin Kullanımı,

B1- Bilgiyi Transfer Etme,

B2- Yeni Durumlara Uyarlama,

C1- Doğrulama ve Yorumlama,

C2- Çıkarımlar, Tahminler ve Karşılaştırma,

C3- Değerlendirme (Smith vd., 1996).

Tüm kategorileri kapsayan bir çapraz tablo biçiminde yapılandırılmış veri toplama aracı kullanılmıştır. Bu araç, farklı değişkenlerin birbirleriyle ilişkili olarak incelenmesine olanak sağlamıştır.

2.4 Verilerin Analizi

Veri analizi süreci betimsel ve içerik analizi yöntemleri bir arada kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Her bir soru aşağıdaki şekilde analiz edilmiştir:

1. İlk Kodlama: Sorular, araştırmacı tarafından ilgili MATH taksonomi kategorisine atanmıştır.

2. Uzman Görüşü: Kodlamaların güvenilirliğini artırmak amacıyla bir ölçme ve değerlendirme uzmanı ile bir matematik öğretmeni sürece dahil edilmiştir.
3. Görüş Birliği / Güvenirlik Hesabı: Kodlayıcılar arası uyum, Miles ve Huberman (1994) formülü kullanılarak hesaplanmıştır:

$$\text{Uyum Yüzdesi} = \frac{\text{Görüş Birliği}}{\text{Görüş Birliği} + \text{Görüş Ayrılığı}} \times 100$$

%70 ve üzeri değerler güvenilirlik açısından yeterli kabul edilmiştir (Miles & Huberman, 1994).

Miles ve Huberman'ın görüş birliği formülü doğrultusunda yapılan hesaplamalar sonucunda uyum oranı %90 olarak belirlenmiştir. Araştırmacı ile alan uzmanının aynı soruya farklı düzeyler atadığı durumlarda, ilgili sorular üzerinde tartışılarak ortak bir karara varılmıştır. Bu tartışmalar sonucunda tam görüş birliği sağlanmış ve %100 uyuma ulaşılmıştır.

4. Frekans ve Yüzde Hesaplaması: Kodlanan veriler tablo haline getirilerek frekans (f) ve yüzde (%) dağılımları sunulmuştur.
5. Karşılaştırmalı Yorumlama: MEB örnek senaryoları ve öğretmen yazılıları arasında MATH taksonomisi açısından benzerlik ve farklılıklar karşılaştırmalı olarak yorumlanmıştır.

2.5 Etik İlke ve İzinler

Çalışmada yer alan öğretmen yazılıları izinli olarak temin edilmiş ve kişisel bilgiler gizli tutulmuştur. Veriler yalnızca akademik araştırma amacıyla kullanılmıştır. MEB'in kamuya açık materyalleri dışında özel veri toplanmamıştır. Araştırmanın uygulanabilmesi için ilk olarak Artvin Çoruh Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu E-152570 numaralı izni (Ek-1) ve ardından İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden uygulama izni alınmıştır (Ek-2).

BULGULAR

Bu kısımda verilerin analizi sonucu elde edilen bulgular yer almaktadır. Bu bulgular MATH Taksonomi grup ve kategorilerine göre sınıflandırılıp, yorumlanmıştır. İlk olarak matematik yazılı sınav sorularından elde edilen veriler seviyelere göre tablo halinde sunulup daha sonra MEB tarafından yayınlanan örnek matematik senaryo sorularının tablo hali gösterilecektir.

3.1 Matematik Yazılı Sorularına Ait 5. Sınıf Bulguları

Bu bölümde, araştırmanın 'İlköğretim beşinci sınıf düzeyinde yer alan matematik yazılı sınav soruları MATH Taksonomisi'nin grup ve kategorilerine göre nasıl dağılmaktadır?' sorusuna ilişkin elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Beşinci sınıfa ait toplam 90 matematik sorusunun MATH Taksonomisi çerçevesinde grup ve kategori bazında dağılımı Tablo 3.1'de gösterilmektedir.

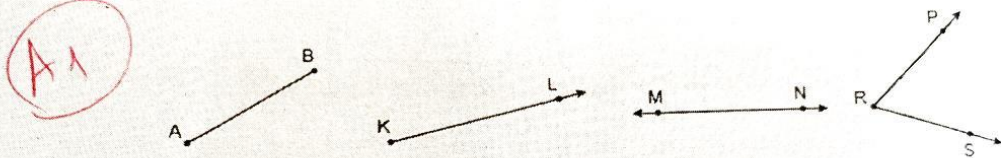
Tablo 3.1. Matematik Yazılı Sorularına Ait 5. Sınıf Bulgularının MT grup ve kategori çerçevesinde dağılımı

Grup	Frekans (f)	Yüzde (%)	Kategori	Frekans (f)	Yüzde (%)
A	61	67,78	A1	23	25,56
			A2	15	16,67
			A3	23	25,56
B	27	30,00	B1	14	15,56
			B2	13	14,44
C	2	2,22	C1	2	2,22
			C2	-	-
			C3	-	-
Toplam	90	100		90	100

Tablodaki verilere göre, MATH taksonomisinin gruplarına göre yapılan incelemede en yüksek oranın A grubuna ait olduğu (%67,78; f=61) belirlenmiştir. Bu grubu sırasıyla B grubu (%30,00; f=27) izlemekte, en düşük oran ise C grubuna (%2,22; f=2) aittir.

Kategoriler açısından değerlendirildiğinde ise en fazla A1 – Bilgi ve Bilgi Sistemleri (%25,56; f=23) ve A3_ Rutin İşlemlerin Kullanımı (%25,56; f=23) kategorilerinden soru sorulduğu görülmektedir. A2 – Anlama (%16,67; f=15) , B1 – Bilgi Transferi (%15,56; f=14) ve B2 – Yeni Durumlara Uyarlama (%14,44; f=13) düzeyleri neredeyse eşit oranda sorulmuştur. Üst düzeyde ise yalnızca C1 – Doğrulama ve Yorumlama (%2,22; f=2) kategorisinde soru bulunduğu, C2 ve C3 düzeylerine ilişkin herhangi bir soruya yer verilmediği tespit edilmiştir. MATH taksonomisine göre incelenen matematik yazılı sorularına ait 5. Sınıf bulgularının örnekleri açıklayarak sunulmuştur. Şekil 3.1’de, A1 düzeyine sınıflandırılan bir örnek soruya yer verilmiştir.

1. Aşağıda verilen geometrik şekillerin altındaki tabloya sembolle gösterimlerini ve okunuşlarını yazınız.

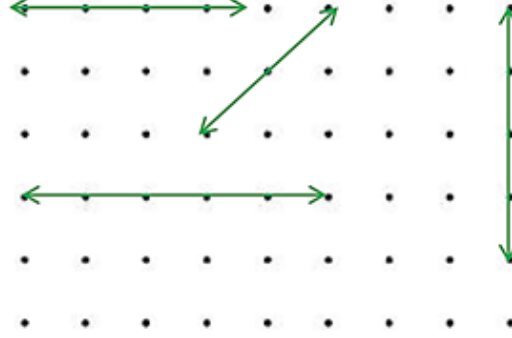


Sembolle Gösterimi				
Okunuşu				

Şekil 3.1 A1 düzeyinde sınıflandırılan örnek bir soru

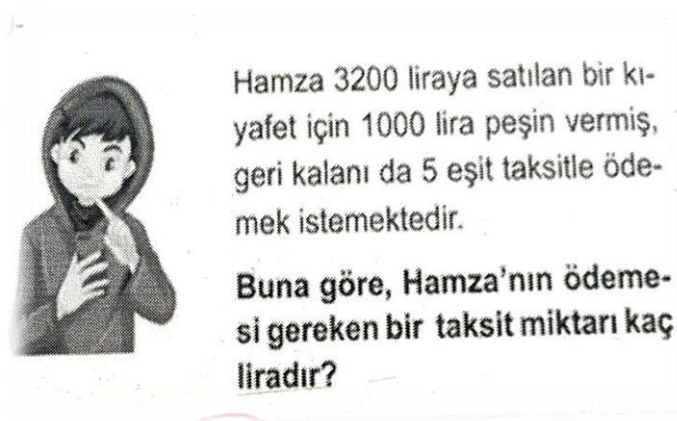
Bu soruda öğrenciden istenen, verilen geometrik şekillerin sembolle gösterilmesini ve okunuşlarını yazmasıdır. Öğrenci daha önceden öğrendiği doğru, ışın, doğru parçası, açı gibi temel geometrik kavramları hatırlaması, bu şekilleri doğru sembollerle eşleştirmesi ve nasıl okunduğunu yazması bekleniyor. Bu soruda önceden öğrenilen bilginin geri çağırılması esastır o yüzden A1-Bilgi ve Bilgi Sistemi düzeyine uygun görülmüştür. . Bir sonraki örnekte ise, daha üst düzey düşünme becerileri gerektiren bir soru yer almaktadır. Matematik yazılı sorularına ait 5. Sınıf bulgularının A2 düzeyine sınıflandırılan örnek soru Şekil 3.2’de gösterilmiştir.

2. Aşağıda verilen doğrulara dik birer doğru çiziniz.
(4x2=8 puan)



Şekil 3.2 A2 düzeyinde sınıflandırılan örnek bir soru

Bu soruda öğrenciye verilen doğru parçalarına dik doğrular çizmesi istenmektedir. Öğrenciden beklenen doğruların yönünü (yatay, dikey, eğik) tanınması, bunlara dik olacak şekilde başka bir doğru parçası çizmesi, yani geometrik kavram olan diklik ilişkisini tanınması ve uygulaması beklenmektedir. Öğrenci sadece bilgiyi hatırlamakla sınırlı değil, geometrik ilişkiyi kavrayarak doğru çizim yapmalıdır. Bu soru doğrudan bilgi hatırlamanın ötesinde olduğu için A2- Anlama kategorisine atanmıştır. Bir sonraki örnekte ise, daha üst düzey düşünme becerileri gerektiren bir soru yer almaktadır. Şekil 3.3’de, A3 düzeyine sınıflandırılan bir örnek soru gösterilmiştir.



Şekil 3.3 A3 düzeyinde sınıflandırılan örnek bir soru

Öğrenci toplam fiyattan peşin ödenen fiyatı çıkarıp bulduğu bu farkı 5 taksite bölerek bir miktarını bulacaktır. Yani iki aşamalı temel işlemler kullanıyor. Bu işlemler açıkça soruda yönlendirilmiş, doğrudan uygulanabilir. Bu tür işlemler rutin işlem sınıfına girdiğinden A3-Rutin İşlemlerin Kullanımı düzeyine uygun görülmüştür. Bir sonraki örnekte ise, daha üst düzey düşünme becerileri gerektiren bir soru yer almaktadır. Şekil 3.4’de, B1 düzeyine sınıflandırılan bir örnek soru gösterilmiştir.

Beş arkadaşın aynı gün çözdükleri soru sayıları tabloda verilmiştir. (10puan)

Kişiler	Soru sayıları
Ahmet	25
Banu	30
Serap	20
Osman	35
Berna	30

Bu tablodaki verileri dikey sütun grafiğinde gösteriniz.

Şekil 3.4 B1 düzeyinde sınıflandırılan örnek bir soru

Bu soruda beş arkadaşın aynı gün çözdükleri soru sayıları verilmiştir öğrenciden bu tablodaki verileri dikey sütun grafiğinde göstermesi bekleniyor. Bu süreçte sözlü/sayısal verileri grafiksel forma dönüştürme gerekir. Bir formdan farklı bir forma dönüştürme gerektiği için B1- Bilgi Transferi düzeyine uygun görülmüştür. Bir sonraki örnekte ise, daha üst düzey düşünme becerileri gerektiren bir soru yer almaktadır. Şekil 3.5’te, B2 düzeyine sınıflandırılan bir örnek soru gösterilmiştir.

- 8) Kırtasiyeci Ahmet Bey dükkânı için kalem almak amacıyla 7200 TL bütçe ile toptancıya gitmiştir.
Toptancıdaki fiyat listesi aşağıda verilmiştir.

Kalem çeşidi	fiyat
Fosforlu kalem	22
Keçeli kalem	15
Kurşun kalem	12
Dolma kalem	17
Simli kalem	19

Ahmet Bey listedeki tüm kalem çeşitlerinden en az 100 ‘er adet alacaktır.
Buna göre Ahmet Bey en fazla kaç adet kalem satın alabilir? (14 PUAN)

Şekil 3.5 B2 düzeyinde sınıflandırılan örnek bir soru

Bu soruda öğrenciden beklenen verilen kalem türlerinden en az 100'er adet alacak şekilde, 7200 TL bütçeyle en fazla kaç kalem alınabileceğini hesaplamasıdır. Bu soru sadece işlem yapmak değil, aynı zamanda problemde verilen koşulları anlama, uygun işlem sırasını belirleme, doğru çözüm yoluyla hesaplama içeriyor. Bu nedenle soru, yeni bir durum içinde bilinen yöntemleri seçerek kullanmayı gerektirdiğinden B2-Yeni Durumlara Uyarlama düzeyine uygun görülmüştür. Bir sonraki örnekte ise, daha üst düzey düşünme becerileri gerektiren bir soru yer almaktadır. Şekil 3.6'da, C1 düzeyine sınıflandırılan bir örnek soru gösterilmiştir.

b) Bir üçgenin iki açısı 90 derece olur mu? Sebebinı açıklayınız. (Çizim yaparak da açıklayabilirsiniz.)(6 puan)

Şekil 3.6 C1 düzeyinde sınıflandırılan örnek bir soru

Öğrenci bu soruya gerekçeli açıklama ve çizimle yanıt vermelidir. Öğrenci sadece bilgi yazmakla kalmayıp neden olamayacağını açıklayacak. Verilen sonucu doğrulama ve sonucu yorumlama becerisini gerektirdiğinden C1 kategorisine atanmıştır.

3.2. Matematik Yazılı Sorularına Ait 6. Sınıf Bulguları

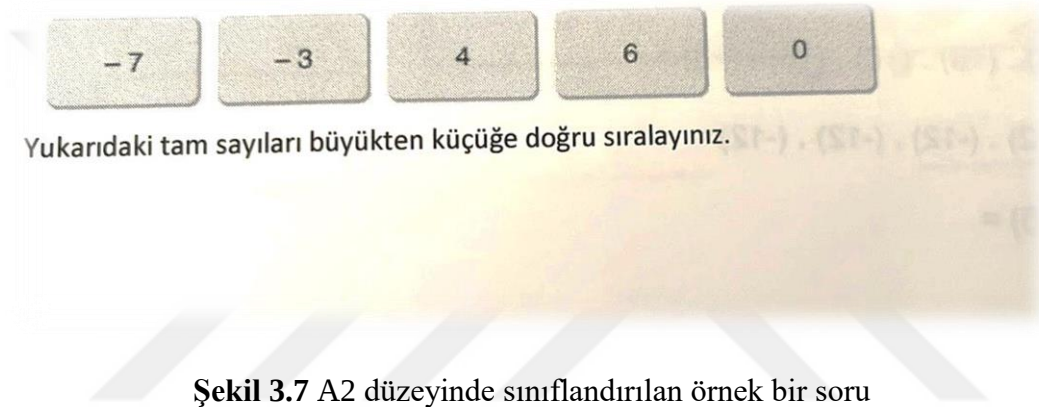
Araştırmanın “İlköğretim altıncı sınıf seviyesi matematik yazılı sınav sorularının MATH Taksonomisi grup ve kategorilerine göre dağılımı nasıldır?” sorusuna ait bulgular verilmiştir. Altıncı sınıfa ait toplam 65 matematik sorusunun MATH Taksonomisi çerçevesinde grup ve kategori bazında dağılımı Tablo 4.2’de gösterilmektedir.

Tablo 3.2 Matematik Yazılı Sorularına Ait 6. Sınıf Bulgularının MT Grup ve Kategori Çerçevesinde Dağılımı

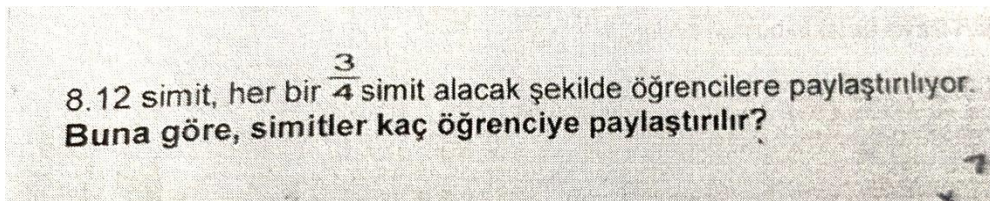
Grup	Frekans (f)	Yüzde (%)	Kategori	Frekans (f)	Yüzde (%)
A	47	72.31	A1	8	12.31
			A2	7	10.77
			A3	32	49.23
B	17	26.15	B1	5	7.69
			B2	12	18.46
			C1	-	-
C	1	1.54	C2	1	1.54
			C3	-	-
Toplam	65	100		65	100

Tablodaki verilere göre, MATH taksonomisi grupları açısından yapılan değerlendirmede en yüksek oranda A grubuna (%72,31; f=47) ait sorulara yer verildiği

anlaşılmaktadır. Bu grubu B grubu (%26,15; f=17) takip ederken, en düşük oran C grubuna (%1,54;f=1) aittir. Kategoriler bazında incelendiğinde ise, en fazla sorunun A3 – Rutin İşlemlerin Kullanımı (%49,23; f=32) kategorisinde yer aldığı belirlenmiştir. Bunu sırasıyla B2-Yeni Durumlara Uyarlama (%18,46; f=12) A1 – Bilgi ve Bilgi Sistemi (%12,31; f=8), A2 – Anlama (%10,77; f=7) ve B1 – Bilgi Transferi (%7,69; f=5) kategorileri takip etmektedir. Üst düzeyde ise yalnızca C2 – Çıkarımlar, Tahminler ve Karşılaştırmalar (%1,54; f=1) düzeyinde soru bulunduğu, C1 ve C3 düzeylerine ilişkin herhangi bir soruya yer verilmediği tespit edilmiştir. MATH taksonomisine göre incelenen altıncı sınıf matematik yazılı sorularının örnekleri açıklanarak gösterilmiştir. Şekil 3.7’de A2 düzeyine sınıflandırılan bir örnek soruya yer verilmiştir.



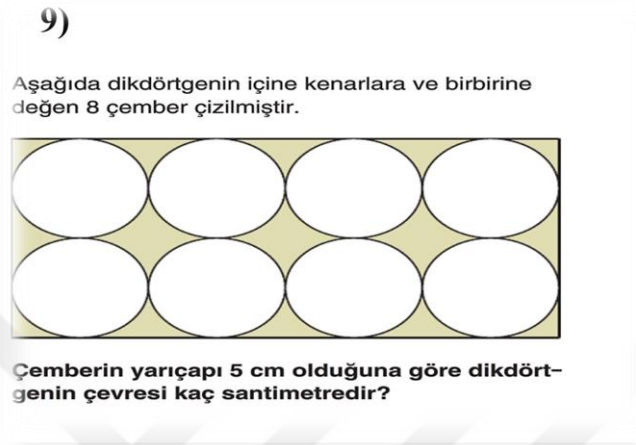
Öğrenci bu soruda negatif ve pozitif tam sayıların büyüklüklerini kıyaslamalıdır. Sıralama yapılırken sayı doğrusu bilgisi ya da büyüklük ilişkileri kullanılır. Bu soru doğrudan bilgi hatırlamanın ötesinde, sayıların anlamları üzerinde karşılaştırma yapmayı gerektirdiği için A2 – Anlama düzeyine uygun görülmüştür. Bir sonraki örnekte ise, daha üst düzey düşünme becerileri gerektiren bir soru yer almaktadır. Şekil 3.8’de A3 düzeyine sınıflandırılan bir örnek soru gösterilmiştir.



Şekil 3.8 A3 düzeyinde sınıflandırılan örnek bir soru

Bu soru, öğrenciden doğal sayı verilen toplam simit miktarını, bir öğrencinin alacağı kesir miktarına bölmesini istemektedir. Öğrenci bu soruyu çözebilmek için yalnızca kesirlerle bölme işlemi yapmalıdır. Bu soru öğrenciden yeni bir çözüm stratejisi

seçmesini beklemez. Veriyi farklı şekilde temsil etmesini veya yorum yapmasını gerektirmez. Sadece temel düzeyde işlem uygulaması bekler. Rutin işlemlerle çözülebildiğinden bu soru A3- Rutin İşlemlerin Kullanımı düzeyine uygun görülmüştür. Bir sonraki örnekte ise, daha üst düzey düşünme becerileri gerektiren bir soru yer almaktadır. Şekil 3.9’da B2 düzeyine sınıflandırılan bir örnek soruya yer verilmiştir.



Şekil 3.9 B2 düzeyinde sınıflandırılan örnek bir soru

Öğrenci bu soruyu çözerken şekil üzerindeki çember sayısını ve dizilimini analiz etmeli, çemberlerin yarıçapını kullanarak dikdörtgenin kenar uzunluklarını bulmalı. Bu soru şekli analiz etme, ilişkilendirme, görsel bilgidan çıkarım yapma ve standart çevre formülünü uygulama gibi birkaç farklı aşamayı kapsar. Uygun metot ve bilgiyi yeni durumlara seçip uygulama ve modeli yorumlama gerektirdiğinden B2-Yeni Durumlara Uyarlama düzeyine uygun görülmüştür. Bir sonraki örnekte ise, daha üst düzey düşünme becerileri gerektiren bir soru yer almaktadır. Şekil 3.10’da C2 düzeyine sınıflandırılan bir örnek soru gösterilmiştir.

9)

$$90 \cdot \frac{17}{36}$$

İşleminin tahmini sonucunu bulunuz ve bu tahmini nasıl yaptığınızı açıklayınız. (10 puan)

Şekil 3.10 C2 düzeyinde sınıflandırılan örnek bir soru

Bu soruda öğrenciden beklenen tam olarak işlem yapması değil, yaklaşık yani tahmini bir sonuç bulması bekleniyor. En önemlisi bu tahmini nasıl yaptığını açıklaması bekleniyor. Verileri yuvarlayabilir, sadeleştirebilir, tahmin stratejisi geliştirebilir.

Tahmin ve çıkarım yapması gerektiğinden C2- Çıkarım, Tahmin ve Karşılaştırmalar düzeyine uygun görülmüştür.

3.3 Matematik Yazılı Sorularına Ait 7. Sınıf Bulguları

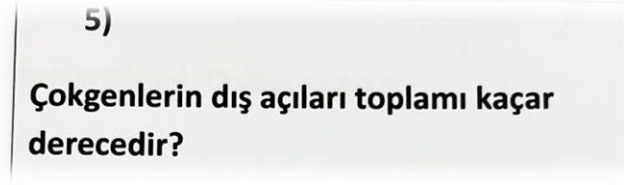
Araştırmanın 'İlköğretim yedinci sınıf düzeyinde yer alan matematik yazılı sınav soruları MATH Taksonomisi'nin grup ve kategorilerine göre nasıl dağılmaktadır?' sorusuna ilişkin elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Yedinci sınıfa ait toplam 88 matematik sorusunun MATH Taksonomisi çerçevesinde grup ve kategori bazında dağılımı Tablo 3.3'de gösterilmektedir.

Tablo 3.3 Matematik yazılı sorularına ait 7. sınıf bulgularının MT grup ve kategori çerçevesinde dağılımı

Grup	Frekans	Yüzde	Kategori	Frekans	Yüzde
A	76	86,36	A1	9	10,2
			A2	2	2,3
			A3	65	73,9
B	11	12,50	B1	4	4,5
			B2	7	8,0
C	1	1,14	C1	0	0,0
			C2	1	1,1
			C3	–	–
Toplam	88	100		88	100

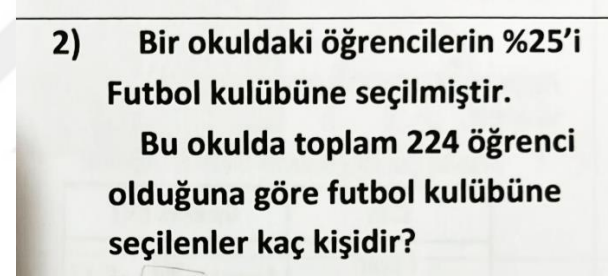
Tablo 3.3 incelendiğinde, MATH Taksonomisi'ne göre soruların grup dağılımında en yüksek oranın A grubuna (%86,36; f=76) ait olduğu görülmektedir. Bu oranı B grubu soruları (%12,50; f=11) izlemekte olup, en düşük oranda ise C grubuna (%1,14; f=1) ait sorular yer almaktadır. Kategorisel açıdan değerlendirildiğinde, en fazla sorunun A3 – Rutin İşlemlerin Kullanımı (%73,9; f=65) kategorisine ait olduğu tespit edilmiştir. Ardından A1 – Bilgi ve Bilgi Sistemi (%10,2; f=9) yer almakta, bunu B2 – Yeni Durumlara Uygulama (%8,0; f=7) takip etmektedir. C2 – Çıkarımlar, Tahminler ve Karşılaştırmalar kategorisinden yalnızca bir adet soru sorulmuş olup, bu kategori %1,1 (f=1) oranındadır. C1 – Doğrulama ve Yorumlama ve C3 – Değerlendirme kategorilerinde ise herhangi bir soruya rastlanmamıştır.

MATH taksonomisine göre incelenen yedinci sınıf matematik yazılı sorularının örnekleri açıklanarak gösterilmiştir. Şekil 3.11’de A1 düzeyine sınıflandırılan bir örnek soruya yer verilmiştir.



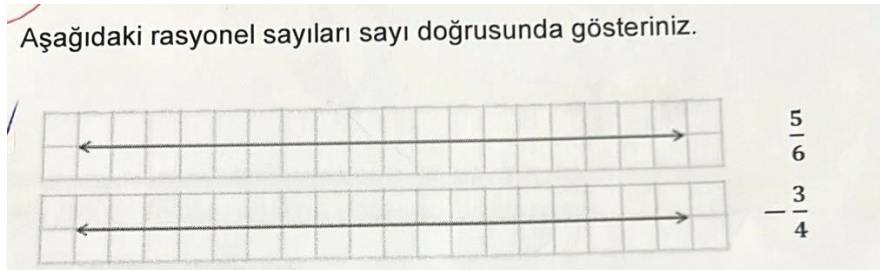
Şekil 3.11 A1 düzeyinde sınıflandırılan örnek bir soru

Öğrenci burada dış açı toplamının her zaman 360° olduğunu bilmeli. Bu soru doğrudan bilgiye dayalı, ezberlenmiş bir kuralın hatırlanmasını gerektiriyor. Matematiksel bir bilginin hatırlanması yeterli olduğu için bu soru A1-Bilgi ve Bilgi Sistemleri düzeyine uygun görülmüştür. Bir sonraki örnekte ise, daha üst düzey düşünme becerileri gerektiren bir soru yer almaktadır. Şekil 3.12’de A3 düzeyine sınıflandırılan bir örnek soru gösterilmiştir.



Şekil 3.12 A3 düzeyinde sınıflandırılan örnek bir soru

Soruda öğrenciden verilen sayılarla doğrudan yüzde hesaplaması yapılması isteniyor. Yeni bir duruma uyarlama olmadan direkt çözüm yapması istendiğinden A3- Rutin İşlemlerin Kullanımı düzeyine uygun görülmüştür. Bir sonraki örnekte ise, daha üst düzey düşünme becerileri gerektiren bir soru yer almaktadır. Şekil 3.13’de B1 düzeyine sınıflandırılan bir örnek soru gösterilmiştir.



Şekil 3.13 B1 düzeyinde sınıflandırılan örnek bir soru

Bu soruda öğrenciden beklenen sayı doğrusunu parçalara ayırıp kesirlerin yerinin doğru bir şekilde gösterilmesidir. Kesir ifadesi yan sayısal ifade görsel olarak ifade edilen doğru üzerine konumlandırılıyor. O yüzden soru B1-Bilgi Transferi kategorisine atanmıştır.

3.4 Matematik Yazılı Sorularına Ait 8. Sınıf Bulguları

Araştırmanın 'İlköğretim sekizinci sınıf düzeyinde yer alan matematik yazılı sınav soruları MATH Taksonomisi'nin grup ve kategorilerine göre nasıl dağılmaktadır?' sorusuna ilişkin elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Sekizinci sınıfa ait toplam 92 matematik sorusunun MATH Taksonomisi çerçevesinde grup ve kategori bazında dağılımı Tablo 3.4'de gösterilmektedir.

Tablo 3.4 Matematik yazılı sorularına ait 8. sınıf bulguları MT grup ve kategori çerçevesinde dağılımı

Grup	Frekans f	Yüzde %	Kategori	Frekans f	Yüzde %
A	62	67.39	A1	5	5.44
			A2	12	13.04
			A3	45	48.91
B	28	30.43	B1	15	16.3
			B2	13	14.13
C	2	2.18	C1	2	2.18
			C2	0	0.0
			C3	0	0.0
Toplam	92	100		92	100

Hazırlanan frekans ve yüzde tablosu incelendiğinde, soruların en fazla A grubu (%67,39; f=62) düzeyinde yer aldığı görülmektedir. Bu grubu B grubu (%30,43; f=28) takip etmektedir. En az sayıda soru ise C grubunda (%2,18; f=2) yer almaktadır. MATH taksonomisi kategorileri açısından değerlendirildiğinde en çok sorunun A3 – Rutin İşlemleri Kullanımı (%48,91; f=45) düzeyinde olduğu görülmektedir. Bu düzeyi sırasıyla B1 – Bilgi Transferi (%16,3; f=15) , A2 – Anlama (%13,04; f=12) ve B2 – Yeni Durumlara Uygulama (%14,13; f=13) takip etmektedir. Son olarak C1 – Doğrulama ve Yorumlama (%2,18; f=2) düzeyinde yer alan soruların bulunduğu görülmektedir. C2 ve C3 kategorilerinde ise herhangi bir soru yer almamaktadır.

MATH taksonomisine göre incelenen sekizinci sınıf matematik yazılı sorularının örnekleri açıklanarak sunulmuştur. Şekil 3.14'de A3 düzeyine sınıflandırılan bir örnek soruya yer verilmiştir.

Aşağıdaki işlemlerin sonucunu bulunuz.

a) $5^4 \cdot 5^3 =$

b) $12^{11} \cdot 12^6 =$

c) $8^{13} \cdot 8^9 =$

d) $23^4 \cdot 23^{16} =$

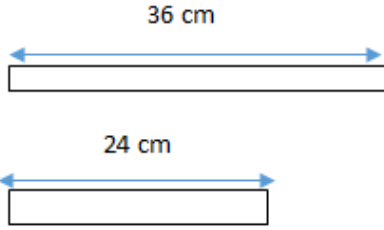
e) $3^5 \cdot 7^5 =$

Şekil 3.14 A3 düzeyinde sınıflandırılan örnek bir soru

Bu sorular doğrudan temel işlemlerin uygulanmasına dayalıdır. Öğrencinin bildiği kuralları doğrudan uygulaması yeterli olacaktır. Rutin alışılmış matematiksel işlemler barındırdığından A3 düzeyine uygun görülmüştür. Bir sonraki örnekte ise, daha üst düzey düşünme becerileri gerektiren bir soru yer almaktadır. Şekil 3.15’de B2 düzeyine sınıflandırılan bir örnek soru gösterilmiştir.

1)

Bir marangozun elinde şekildeki verilen uzunluklarda tahta parçaları vardır.



Bu tahta parçalarını hiç parça artmayacak şekilde eşit uzunluktaki parçalara ayıracaktır.

Buna göre bu işlem sonunda toplamda en az kaç parça elde edilir? (15 puan)

Şekil 3.15 B2 düzeyinde sınıflandırılan örnek bir soru

Bu soruda öğrenciden, problemde verilen sayısal durumu tanıyıp uygun bir matematiksel yöntem seçerek uygulaması gerekir. En uzun ortak parça uzunluğunu bulmak için EBOB (En büyük ortak bölen) kavramını bu soruda kullanmasını gerekir. Önceden öğrenilen EBOB bilgisi, günlük yaşam senaryosunda kullanılmakta ve yeni bir duruma uygulanmaktadır. Bu yüzden B2 seviyesine uygun görülmüştür. Bir sonraki örnekte ise, daha üst düzey düşünme becerileri gerektiren bir soru yer almaktadır. Şekil 3.16’da C1 düzeyine sınıflandırılan bir örnek soru gösterilmiştir.

4)

A

Kamyonunun
yüksekliği
 $\sqrt{20}$ metre

B

Kamyonunun
yüksekliği
 $\sqrt{15}$ metre

C

Kamyonunun
yüksekliği
 $2\sqrt{3}$ metre

D

Kamyonunun
yüksekliği
 $3\sqrt{2}$ metre

Yüksekliği 4metre olan bir köprünün altından yukarıdaki kamyonlardan hangileri geçebilir
nedeniyle birlikte açıklayınız.

Şekil 3.16 C1 düzeyinde sınıflandırılan örnek bir soru

Öğrenciden verilen ifadeleri tahmin ederek veya yaklaşık değerlerini bularak karşılaştırılması bekleniyor. Sonrasında bu değerlerin 4 metreden büyük mü küçük mü olduğunu yorumlaması ve geçip geçemeyeceklerini açıklaması gerekiyor. Bu soruda yorumlama ve gerekçelendirme istediği için C1 düzeyine uygun görülmüştür.

3.5 MEB Tarafından Yayınlanan Örnek Matematik Senaryo Sorularına İlişkin Bulgular

Araştırmanın ‘MEB tarafından yayınlanan örnek matematik senaryo sorularının MATH Taksonomisi grup ve kategorilerine göre dağılımı nasıldır?’ sorusuna ait bulgular verilmiştir. Beş, altı, yedi ve sekizinci sınıf seviyelerine ait toplam 200 matematik sorusunu MATH Taksonomisi çerçevesinde grup ve kategori bazında dağılımı Tablo 4.5’de gösterilmektedir.

Tablo 3.5 MEB örnek Matematik senaryo sorularının MT grup çerçevesinde dağılımı

Sınıf Düzeyi	A	B	C	Toplam	%100
5. Sınıf	32	16	8	56	
%	57.14	28.57	14.29		%100
6. Sınıf	21	8	4	33	
%	63.64	24.24	12.12		%100
7. Sınıf	40	12	6	58	
%	68.97	20.69	10.34		%100
8. Sınıf	23	25	6	54	
%	42.59	46.30	11.11		%100

Sınıflara göre MATH Taksonomisi düzeyleri incelendiğinde en fazla A grubu sorularının 7. sınıf düzeyinde yer aldığı görülmektedir (%68,97; f=40). Yüzdelik olarak en düşük oranda olan A düzeyi ise 8. sınıfta bulunmaktadır (%42,59; f=23). B grubu

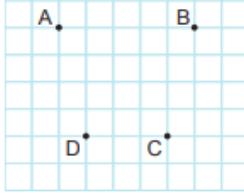
sorularının en fazla yer aldığı sınıf 8. Sınıf olup, bu düzeyde B düzeyi sorular %46.3 oranında yer almaktadır (f=25). Yüzdelik olarak en düşük oranda olan B düzeyi ise 7. Sınıfta bulunmaktadır (%20,69; f=12). C grubu soruların dağılımı değerlendirildiğinde en fazla 5. Sınıf düzeyinde olduğu görülmektedir (%14.29; f=8), soru sayısı olarak en az ise 6. Sınıf düzeyindeyken (%11.76; f=4) , yüzde olarak en az 7. Sınıf düzeyindedir (%10,34; f=6). Genel olarak 5. , 6. ve 7. sınıflarda A düzeyi sorularının ağırlıklı olduğu; 8. sınıfta ise B düzeyi sorularının daha baskın olduğu tespit edilmiştir. C düzeyi tüm sınıf seviyelerinde en az oranla temsil edilmiştir.

Tablo 3.6 MEB Örnek Matematik Senaryo Sorularının MT Grup ve Kategori Çerçevesinde Dağılımı

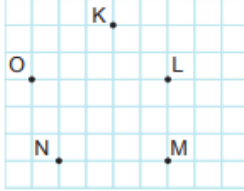
Sınıf Düzeyi	A1	A2	A3	B1	B2	C1	C2	C3	Toplam
Beşinci Sınıf	4	15	13	7	9	3	5	0	56
%	7.14	26.79	23.21	12.5	16.07	5.36	8.93	0.0	%100
Altıncı Sınıf	2	3	16	2	6	4	0	0	33
%	6.06	9.09	48.49	6.06	18.18	12.12	0.0	0.0	%100
Yedinci Sınıf	1	1	38	4	8	2	4	0	58
%	1.72	1.72	65.52	6.9	13.79	3.45	6.9	0.0	%100
Sekizinci Sınıf	5	6	12	6	19	0	6	0	54
%	9.26	11.11	22.22	11.11	35.19	0.0	11.11	0.0	%100

Sınıf düzeylerine göre hazırlanan soruların MATH taksonomisi sınıflandırmasına göre incelenmesi sonucunda, en fazla yer verilen düzeyin A3 – Rutin İşlemlerin Kullanımı olduğu görülmektedir (f=79). Bu düzeyi B2 – Yeni Durumlarda Uyarılma (f=42) ve A2 – Anlama (f=25) düzeyleri takip etmektedir. Bu durum, soruların önemli bir bölümünün öğrencilerin temel işlem becerilerini ölçmeye ve alışılmış çözümler üzerine kurulu olduğunu göstermektedir. En az yer verilen düzey ise C1 – Doğrulama ve Yorumlama (f=9) düzeyidir. Ayrıca C3 – Değerlendirme düzeyine ait hiçbir soruya yer verilmemiştir (f=0). Bu sonuç, üst düzey düşünme becerilerine yönelik soru kullanımının oldukça sınırlı kaldığını göstermektedir. MATH taksonomisine göre incelenen örnek senaryo soru örnekleri açıklanarak sunulmuştur. A1 kategorisine atanan örnek soru Şekil 3.17’de sunulmuştur.

4. Aşağıdaki kareli kâğıtlarda işaretli noktaları ardışık olarak birleştiriniz. Oluşan çokgenleri adlandırıp kenarlarını, köşelerini ve iç açılarını yazınız.



Çokgen :
Köşeleri :
Kenarları :
İç Açıları :

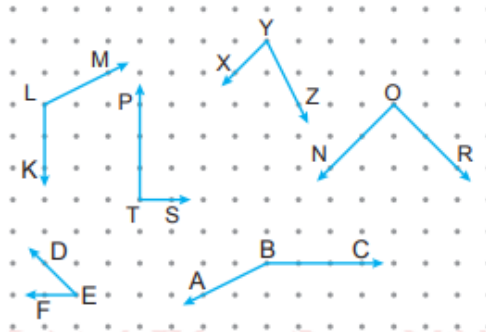


Çokgen :
Köşeleri :
Kenarları :
İç Açıları :

Şekil 3.17 A1 düzeyinde sınıflandırılan örnek bir soru

Bu soruda öğrenciden beklenen verilen noktaları kareli düzlemde incelemesi ve noktaları birleştirerek doğru çokgeni oluşturması beklenir. Bu soruda daha önceden öğrendiği kavramları hatırlayıp uyguladığı için A1 düzeyindedir. A1 düzeyine ait bu örneğin ardından, daha üst düzey düşünme becerileri gerektiren bir soru yer almaktadır. Şekil 3.18’de A2 düzeyine sınıflandırılan bir örnek soru gösterilmiştir.

7. Aşağıdaki noktalı kâğıt üzerine altı adet açı çizilmiştir.



Bu açıların çeşidini belirleyerek sembolle gösterimlerini tablodaki boşluklara yazınız.

Dar Açı	Dik Açı	Geniş Açı

Şekil 3.18 A2 düzeyinde sınıflandırılan örnek bir soru

Bu soruda öğrenciden beklenen açı türlerini tanıması, açıların özelliklerini anlaması ve bu özellikleri görselle eşleştirmesi beklenmektedir. Bu soru matematiksel bir konunun

kavranabilmesi, o konuya ait örneklerin tanınmasını ve temel özelliklerinin bilinmesini gerekli kıldığından A2- Anlama düzeyine uygun görülmüştür. A2 düzeyine ait bu örneğin ardından, daha üst düzey düşünme becerileri gerektiren bir soru yer almaktadır. Şekil 4.19’da A3 düzeyine sınıflandırılan bir örnek soru gösterilmiştir.

2. $108 - 9^2 : (5 + 4)$ işleminin sonucunu işlemlerinizi göstererek bulunuz.

Şekil 3.19 A3 düzeyinde sınıflandırılan örnek bir soru

Bu soruda öğrenci işlem önceliğine dikkat ederek çözüm yapmalıdır. Rutin işlemler barındırdığından A3-Rutin İşlemlerin Kullanımı düzeyine uygun görülmüştür. . A3 düzeyine ait bu örneğin ardından, daha üst düzey düşünme becerileri gerektiren bir soru yer almaktadır. Şekil 3.20’de B1 düzeyine sınıflandırılan bir örnek soru gösterilmiştir.

6. 5D sınıfındaki öğrencilere; "En çok hangi yemeği seviyorsunuz?" sorusu sorulmuştur. Öğrencilerden alınan cevaplara göre aşağıdaki çetele tablosu oluşturulmuştur.

Tablo: Öğrencilerin Sevdği Yemekler

Yemek	Öğrenci Sayısı
Adana Kebabı	148 141
Mersin Tantuni	148 1
Konya Etli Ekmek	11
Edirne Yaprak Çiğeri	148
Bursa İskender Kebabı	148 111

Çetele tablosundaki verileri sıklık tablosunda ve sütun grafiğinde gösteriniz.

Şekil 3.20 B1 düzeyinde sınıflandırılan örnek bir soru

Bu soruda öğrenci veriyi sayısal tablo ve grafik formatında göstermelidir. Verileri dönüştürdüğü için bu soru B1-Bilgi Transferi düzeyine uygun görülmüştür. B1 düzeyine ait bu örneğin ardından, daha üst düzey düşünme becerileri gerektiren bir soru yer almaktadır. Şekil 3.21’de B2 düzeyine sınıflandırılan bir örnek soru gösterilmiştir.

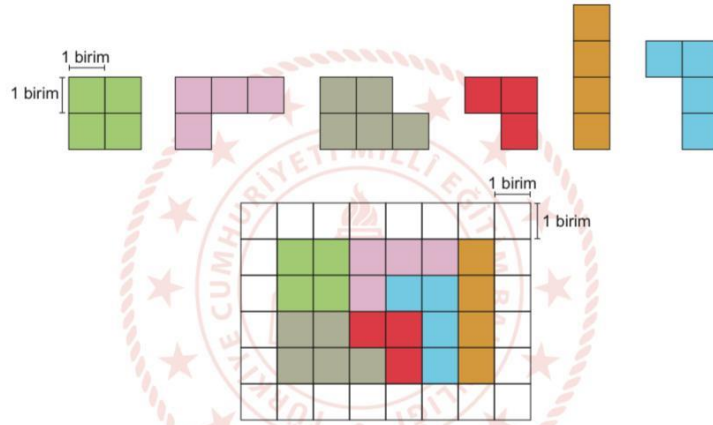
4. 2 ton plastik atığın geri dönüştürülmesi, plastiğin yeniden üretilmesine göre yaklaşık 11 500 kWh enerji tasarrufu sağlamaktadır. Bu tasarruf sayesinde elektrik üretiminde kullanılan sudan da tasarruf sağlanmaktadır. Türkiye’de 2023 yılında yaklaşık 1 000 000 ton plastik atık geri dönüşüme kazandırılarak enerji tasarrufu sağlanmıştır.

1 kWh enerji üretimi için yaklaşık $3,6 \text{ m}^3$ su kullanıldığına göre, 2023 yılında geri dönüşüme kazandırılan plastik atıklarla yaklaşık kaç santimetreküp su tasarrufu yapıldığını bularak bilimsel gösterimini yazınız. ($1 \text{ m}^3 = 10^6 \text{ cm}^3$)

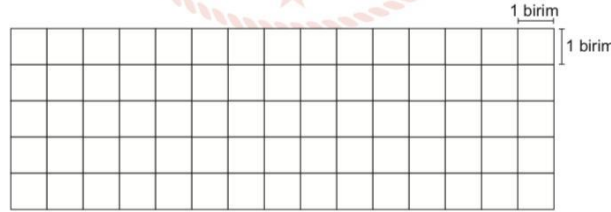
Şekil 3.21 B2 düzeyinde sınıflandırılan örnek bir soru

Bu soruda öğrenci gerçek yaşam verileri kullanarak çok adımlı işlemler yapmalı daha sonra bulduğu sonucu bilimsel gösterime çevirmelidir. Gerçek hayat durumlarının, yeni durumlarda bilinen metotlardan yola çıkarak işlem yapıldığından bu soru B2-Yeni Durumlara Uyarlama düzeyine uygun görülmüştür. B2 düzeyine ait bu örneğin ardından, daha üst düzey düşünme becerileri gerektiren bir soru yer almaktadır. Şekil 3.22’de C1 düzeyine sınıflandırılan bir örnek soru gösterilmiştir.

6. Aşağıda şekiller ve bu şekiller kullanılarak kareli zemin üzerinde oluşturulmuş bir dikdörtgen verilmiştir.



a) Verilen şekilleri istediğiniz yönde döndürerek ve şekillerin tamamını kullanarak aşağıdaki kareli zemin üzerinde başka bir dikdörtgen oluşturunuz.



b) Başlangıçtaki dikdörtgen ile oluşturduğunuz dikdörtgenin alanını karşılaştırınız.

c) Dikdörtgeni oluşturan birim kare sayısının dikdörtgenin ardışık kenar uzunlukları ile ilişkisini açıklayınız.

Şekil 3.22 C1 düzeyinde sınıflandırılan örnek bir soru

Öğrenciye farklı şekiller bulunan bir görsel veriliyor. Öğrenci birim karelerden yola çıkarak alan hesaplamalı, yeni dikdörtgen oluşturup alanlarını karşılaştırmalıdır. Modelin uygunluğunu değerlendirir. Elde edilen sonuç üzerine doğrulama ve gerekçelendirme yaptığı için bu soru C1-Doğrulama ve Yorumlama düzeyine uygun görülmüştür. C1 düzeyine ait bu örneğin ardından, daha üst düzey düşünme becerileri gerektiren bir soru yer almaktadır. Şekil 3.23’de C2 düzeyine sınıflandırılan bir örnek soru gösterilmiştir.

5. Aşağıda verilen Türkiye haritasında dağlarımızdan bazılarının yerleri gösterilmiştir.



Ankara'da bulunan Hasan ve Mehmet dağcılık sporu yapmak için haritada belirledikleri dağlardan bazılarına gideceklerdir. Bunun için bu dağların yüksekliklerini ve Ankara'ya olan yaklaşık uzaklıklarını araştırarak aşağıdaki çizelgeyi hazırlamışlardır.

Dağlar	Yükseklik (m)	Ankara'ya olan Yaklaşık Uzaklık (km)
Erciyes Dağı	3917	326
Ağrı Dağı	5137	871
Uludağ	2543	335
Ilgaz Dağı	2587	207
Tendürek Dağı	3514	950
Kaz Dağları	1774	654
Küre Dağları	2019	318
Nemrut Dağı	2150	887
Köroğlu Dağları	2400	152
Süphan Dağı	4058	860

Hasan, yüksekliği 3000 metreden fazla ve Ankara'ya yaklaşık uzaklığı 350 kilometreden fazla olan dağlara gidecektir. Mehmet ise yüksekliği 2000 metre ile 4000 metre arasında olan ve Ankara'ya yaklaşık uzaklığı 350 kilometreden az olan dağlara gidecektir.

Buna göre,

a) Hasan'ın gidebileceği dağlar için kaç farklı olası durum vardır? Olası durumların tamamını yazınız.

b) Mehmet'in gidebileceği dağlar için kaç farklı olası durum vardır? Olası durumların tamamını yazınız.

Şekil 3.23 C2 düzeyinde sınıflandırılan örnek bir soru

Soruda verilen iki koşulu eş zamanlı olarak karşılayan dağları bulmak, tablodaki verileri inceleyerek koşullara göre elemeler yapmak gerekmektedir. Her iki değişkeni aynı anda karşılaştırarak çıkarım yapmaktır. Öğrenciden verilen sonuçlar üzerinden çıkarım yapma, karşılaştırma, mantık yürütme ve eleme yapması bekleniyor. Bu yüzden soru C2 kategorisine atanmıştır.

Bu bölümde, MEB tarafından yayımlanan matematik örnek senaryoları ile öğretmenler tarafından hazırlanan yazılı sınav sorularının MATH taksonomisi gruplarına ve kategorilerine göre dağılımları sunulmaktadır. Kodlama sonuçları tablolarla ve grafiklerle desteklenmiş; elde edilen bulgulara ilişkin açıklamalar yapılmıştır.

3.6 MEB Örnek Senaryo Soruları ve Öğretmen Yazılılarını MATH

Taksonomisine Göre Soru Dağılımları

Aşağıdaki tabloda MEB tarafından yayımlanan örnek senaryo soruları ile öğretmen yazılı sınav sorularının, MATH taksonomisi kategorilerine göre dağılımı verilmiştir. Kodlama süreci, araştırmacı ve iki uzman tarafından yapılmış ve %90 oranında görüş birliği sağlanmıştır.

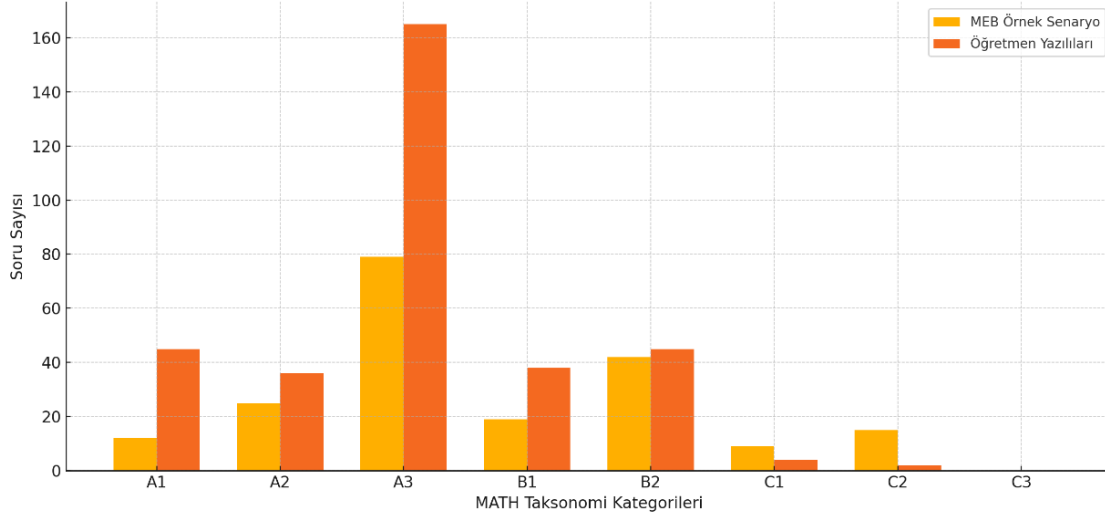
Tablo 3.7 MEB Örnek Senaryo Soruları ve Öğretmen Yazılılarının MT Grup ve Kategori Çerçevesinde Dağılımı

Kategori	MEB Örnek Senaryo		Öğretmen Yazılıları		Toplam	
	(f)	%	(f)	%	(f)	%
A1 - Bilgi ve Bilgi Sistemleri	12	5.97	45	13.43	57	10.63
A2 - Anlama	25	12.44	36	10.75	61	11.38
A3 - Rutin İşlemlerin Kullanımı	79	39.3	165	49.25	244	45.52
B1 - Bilgi Transferi	19	9.45	38	11.34	57	10.63
B2 - Yeni Durumlara Uyarlama	42	20.9	45	13.43	87	16.23
C1 - Doğrulama ve Yorumlama	9	4.48	4	1.19	13	2.43
C2 - Çıkarımlar, Tahminler ve Karşılaştırmalar	15	7.46	2	0.6	17	3.17
C3 - Değerlendirme	-	-	-	-	-	-

A1 – Bilgi ve Bilgi Sistemleri düzeyinde öğretmenlerin hazırladığı yazılı soruları (%13.43) örnek senaryo sorularına (%5.97), göre daha çok sorulmuştur. A2 – Anlama düzeyinde MEB senaryolarında 25 soru (%12.44), öğretmen yazılılarında 36 soru (%10.75) yer almıştır. A3 – Rutin İşlemlerin Kullanımı düzeyinde MEB senaryolarında 79 soru (%39.3), öğretmen yazılılarında ise 165 soru (%49.25) yer almıştır. B1 – Bilgi Transferi düzeyinde MEB senaryolarında 19 soru (%9.45), öğretmen yazılılarında 38 soru (%11.34) yer almıştır. B2 – Yeni Durumlara Uyarlama düzeyinde MEB senaryolarında 42 soru (%20.9), öğretmen yazılılarında 45 soru (%13.43) yer almıştır. Toplamda 87 soru ile %16.23 oranındadır. C1 – Doğrulama ve Yorumlama düzeyinde MEB senaryolarında 9 soru (%4.48), öğretmen yazılılarında 4 soru (%1.19) yer almıştır. Toplamda 13 soru ile %2.43 oranındadır. C2 – Çıkarımlar, Tahminler ve Karşılaştırmalar düzeyinde MEB senaryolarında 15 soru (%7.46), öğretmen

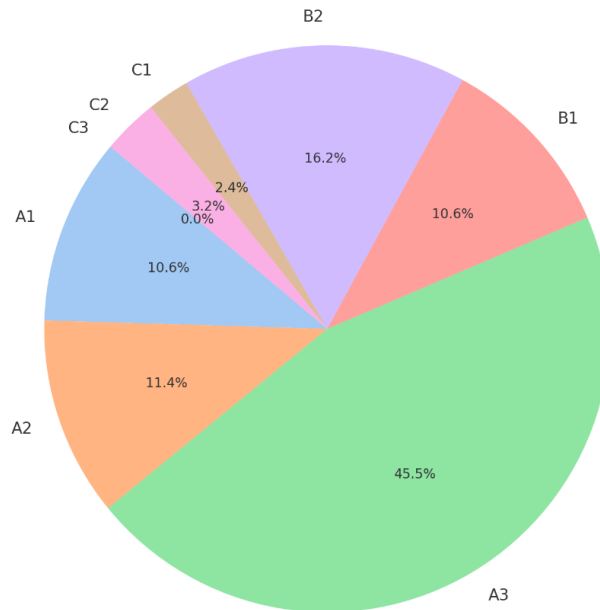
yazılılarında 2 soru (%0.6) yer almıştır. Toplamda 17 soru ile %3.17 oranındadır. C3–Değerlendirme düzeyinde MEB senaryolarında ve öğretmen yazılılarında hiç soru yer almamıştır.

Sonuç olarak elde edilen tüm bulgular aşağıdaki şekillerde görselleştirilerek özetlenmiştir.



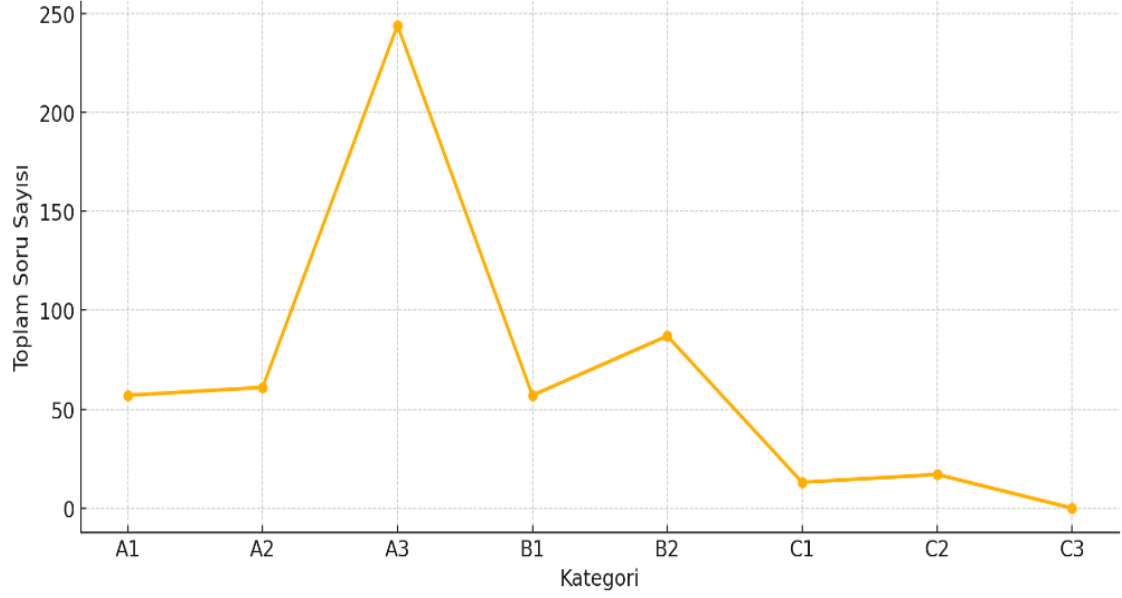
Şekil 3.24 MEB ve Öğretmen yazılılarında MATH taksonomi soru dağılımı

Öğretmenler tarafından hazırlanan yazılı sorular, A3 kategorisinde ciddi yoğunluk göstermektedir (%49,25). MEB senaryolarında ise daha dengeli bir dağılım söz konusudur.



Şekil 3.25 Toplam Soruların MATH Taksonomisi Kategorilerine Göre Dağılımı

Tüm 536 sorunun yaklaşık yarısı A3 düzeyinde yer almaktadır. Üst düzey düşünme becerileri (C1-C3) toplamda yalnızca %5,6'dır.



Şekil 3.26 MATH taksonomisine göre toplam soru dağılımı

Öğrencilerin derin düşünme ve değerlendirme becerilerine hitap eden soru türlerinin gözle görülür biçimde yetersiz olduğu net olarak görülmektedir.

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde, Millî Eğitim Bakanlığı tarafından yayımlanan matematik örnek senaryo soruları ile matematik öğretmenlerince hazırlanan yazılı sınav soruları, MATH Taksonomisi çerçevesinde analiz edilmiş; elde edilen veriler alanyazındaki mevcut çalışmalarla karşılaştırılarak yorumlanmış, bulgular ışığında tartışmalar yürütülmüş ve ilgili literatür doğrultusunda öneriler geliştirilmiştir.

4.1 Sonuç

Bu araştırmada, öğretmenler tarafından hazırlanan 5, 6, 7 ve 8. sınıf matematik yazılı sınav soruları ve örnek senaryo soruları MATH taksonomisine göre incelenmiştir. Analiz edilen soruların sınıf düzeylerine ve MATH kategorilerine göre dağılımının analizinin yapılması amaçlanmıştır. İlk olarak yazılı sınav sorularının değerlendirilmesi ardından örnek senaryo sorularının değerlendirilmesi yapılmıştır. Beşinci sınıfa ait yazılı sınav sorularının MATH taksonomisi doğrultusunda yapılan analizi sonucunda toplamda 90 soru değerlendirilmiştir. Bu soruların büyük çoğunluğunun A grubuna ait olduğu görülmektedir. A grubundaki 61 sorudan 23'ü A1 düzeyinde olup, öğrencilerin temel bilgileri hatırlama becerisini ölçmektedir. Aynı sayıda 23 sorunun A3 düzeyinde yer alması, sınavların önemli ölçüde rutin işlemler üzerinden öğrencilerin işlem yapma becerilerini ölçmeye odaklandığını göstermektedir. B grubunda toplamda 27 sorunun yer aldığı tespit edilmiştir. Bu grubun içinde B1 düzeyinde 14 soru yer almakta, yani öğrencilerin öğrendiği bilgileri benzer durumlara transfer etme becerisi ölçülmektedir. B2 düzeyindeki 13 soru ise öğrencilerin bilgilerini yeni durumlara uyarlayabilme becerilerinin yoklanmaya çalışıldığını göstermektedir. B grubuna ait soruların, A grubuna kıyasla daha az sayıda olması, öğretmenlerin orta düzey düşünme becerilerine daha sınırlı yer verdiğini göstermektedir. C grubunda ise yalnızca C1 düzeyine ait 2 sorunun yer aldığı, C2 ve C3 düzeylerine ait hiçbir sorunun bulunmadığı tespit

edilmiştir. Bu durum, üst düzey düşünme becerilerini ölçen doğrulama, çıkarım yapma, karşılaştırma ve değerlendirme gibi bilişsel süreçlerin beşinci sınıf yazılı sınavlarında neredeyse hiç yer bulamadığını ortaya koymaktadır. Genel olarak değerlendirildiğinde, 5.sınıf yazılı sınav sorularının çoğunlukla bilgi hatırlama, anlama ve işlem yapma gibi alt düzey bilişsel becerilere odaklandığı; orta düzey becerilere belirli ölçüde yer verildiği; üst düzey düşünme becerilerinin ise büyük ölçüde ihmal edildiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu bulgu, sınavların öğrencilerin eleştirel düşünme, sorgulama ve akıl yürütme becerilerini yeterince geliştirmediğini göstermektedir. Altıncı sınıfa ait yazılı sınav sorularının MATH taksonomisi doğrultusunda yapılan analizi sonucunda toplamda 65 soru değerlendirilmiştir. Bu soruların çoğunluğunun A grubuna ait olduğu belirlenmiştir. A grubundaki 47 sorunun 32'si A3 düzeyinde yer almakta olup, öğrencilerin rutin işlem becerilerini kullanarak problem çözmelerini hedefleyen sorulardan oluşmaktadır. Bu durum, altıncı sınıf yazılı sınavlarının büyük ölçüde işlem odaklı bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir. A1 düzeyinde 8 soru bulunması, öğrencilerin temel bilgileri hatırlama ve doğrudan bilgiye dayalı cevaplar vermeye yönlendirdiği; A2 düzeyindeki 7 sorunun ise anlamaya ve açıklamaya dönük becerileri ölçmeyi hedeflediğini göstermektedir. Ancak A3 düzeyindeki soru sayısının bu iki düzeye kıyasla oldukça fazla olması, işlem pratiğinin ağırlıklı olarak ölçülmek istendiğine işaret etmektedir. B grubunda toplamda 17 soru yer almaktadır. Bu gruba ait 12 soru B2 düzeyindeyken, yalnızca 5 soru B1 düzeyinde kodlanmıştır. Bu bulgu, öğretmenlerin daha çok bilgiyi yeni durumlara uyarlamayı gerektiren sorulara ağırlık verdiğini; ancak bilgiyi transfer etme becerisine yönelik sorulara daha sınırlı biçimde yer verdiğini göstermektedir. C grubunda yalnızca 1 sorunun yer aldığı tespit edilmiştir ve bu soru C2 düzeyindedir. C1 ve C3 düzeylerine ait hiçbir soruya rastlanmamıştır. Bu durum, altıncı sınıf yazılı sınavlarında öğrencilerin üst düzey bilişsel becerilerini kullanmalarını gerektiren doğrulama, karşılaştırma ve değerlendirme gibi süreçlere yer verilmediğini ortaya koymaktadır. Genel olarak değerlendirildiğinde, 6.sınıf yazılı sınav soruları daha çok alt düzey (A1–A3) ve kısmen orta düzey (B1–B2) becerileri ölçmeye yönelik hazırlanmıştır. Üst düzey düşünme becerilerini kapsayan C düzeyi soruların yok denecek kadar az olması, öğrencilerin analiz, çıkarım ve değerlendirme yapma becerilerini geliştirmeye fırsat bulamadıklarını göstermektedir. Yedinci sınıfa ait yazılı sınav sorularının MATH taksonomisi çerçevesinde yapılan analizi sonucunda toplam 88 soru değerlendirilmiştir. Soruların çok büyük bir kısmı A grubuna aittir. A grubundaki 76 sorunun 65'i A3 düzeyinde yer almakta olup, bu durum öğretmenlerin yedinci sınıf

sınavlarında öğrencilerden yoğun şekilde rutin işlemler yapmalarını beklediklerini göstermektedir. A1 düzeyine ait 9 soru temel bilgi hatırlamaya yöneliktir; A2 düzeyine ait yalnızca 2 soru ise öğrencilerin anlama düzeyindeki becerilerini ölçmeyi amaçlamaktadır. Bu durum yedinci sınıf sınavlarında alt düzey düşünme becerilerinden özellikle işlem yapma becerisi yani A3 kategorisinin ön planda tutulduğunu göstermektedir. B grubunda yer alan toplam 11 soru incelendiğinde, bu grubun da çoğunlukla B2 düzeyinde yapılandırıldığı görülmektedir. Bu düzeydeki sorular, öğrencilerin öğrendiği bilgileri yeni durumlara uyarlama becerilerini ölçmektedir. B1 düzeyinde ise yalnızca 4 soru yer almakta, yani bilgi transferine dönük sorular daha az tercih edilmiştir. C grubunda yalnızca 1 adet soru yer almakta, bu da C2 düzeyine aittir. C1 – Doğrulama ve Yorumlama ile C3 – Değerlendirme düzeylerine ait hiçbir soru bulunmamaktadır. Bu durum, yedinci sınıf sınavlarında üst düzey düşünme becerilerinin tamamen göz ardı edildiğini ortaya koymaktadır. Genel olarak değerlendirildiğinde, yedinci sınıf yazılı sınav sorularının çok büyük çoğunluğu alt düzey (özellikle A3) bilişsel becerileri ölçmeye yöneliktir. Orta düzey sorular sınırlı sayıda yer alırken, üst düzey düşünme ve akıl yürütme becerilerini ölçen sorulara neredeyse hiç yer verilmemiştir. Bu yapı, öğrencilerin eleştirel düşünme, analiz yapma ve sorgulama becerilerini geliştirmeye yönelik yeterli fırsat sunulmadığını göstermektedir.

Sekizinci sınıfa ait yazılı sınav sorularının MATH taksonomisi doğrultusunda yapılan analizi sonucunda toplamda 92 soru değerlendirilmiştir. Soruların büyük çoğunluğunun A grubuna ait olduğu belirlenmiştir. A grubundaki 62 sorunun 45'i A3 düzeyinde olup, öğrencilerin rutin işlem yapma becerilerini ölçmeye yönelik hazırlandığı anlaşılmaktadır. A2 düzeyinde 12, A1 düzeyinde ise 5 soru bulunması, alt düzey düşünme becerilerinin sınavlarda baskın olduğunu göstermektedir. Özellikle A3 düzeyindeki yüksek sayı, öğretmenlerinin sekizinci sınıf seviyesinde de işlem pratiğine dayalı sorulara ağırlık verdiğini ve öğrencilerin derinlemesine düşünme yerine işlem tekrarına yönlendirildiğini ortaya koymaktadır. B grubunda toplam 28 soru yer almakta olup bu grubun dağılımı dengelidir. B1 düzeyinde 15, B2 düzeyinde ise 13 soru bulunmaktadır. Bu sonuç, öğretmenlerin orta düzey düşünme becerileri olan bilgi transferi ve yeni durumlara uygulama gibi alanlara diğer sınıf düzeylerine göre daha fazla yer verdiklerini göstermektedir. C grubuna ait ise yalnızca 2 soru yer almakta ve bu soruların tamamı C1 düzeyindedir. C2 ve C3 düzeylerine ait hiçbir soru bulunmamaktadır. Bu durum, üst düzey düşünme becerilerini ölçmeye yönelik çıkarım

yapma, karşılaştırma ve değerlendirme gibi süreçlerin sekizinci sınıf yazılı sınavlarında ihmal edildiğini göstermektedir. Genel olarak değerlendirildiğinde, sekizinci sınıf sınav sorularının önemli ölçüde A3 düzeyinde yoğunlaştığı, B grubuna da önceki sınıflara kıyasla daha fazla yer verildiği, ancak C düzeyindeki soruların yine yok denecek kadar az olduğu görülmektedir. Bu yapı, sekizinci sınıf düzeyinde dahi öğrencilerin üst düzey bilişsel becerilerini kullanmalarını gerektiren sorularla yeterince karşılaşmadığını ortaya koymaktadır.

Yazılı sınav soruları genel olarak değerlendirildiğinde, soruların büyük kısmının alt düzey bilişsel süreçlere odaklandığı, orta düzey becerilere sınırlı yer verildiği ve üst düzey verilerin büyük ölçüde ihmal edildiği sonucuna ulaşılmıştır. Sorular, büyük ölçüde rutin işlemler, kavramsal anlama ve temel bilgi düzeyindeki sorulara ağırlık verildiği; buna karşın üst düzey düşünme becerilerini hedefleyen soruların sınırlı sayıda yer aldığı belirlenmiştir. MEB tarafından hazırlanan örnek matematik senaryo sorularının MATH taksonomisine göre yapılan grup düzeyi analizinde, soruların ağırlıklı olarak A grubu düzeyinde yapılandırıldığı görülmüştür. En yüksek A grubu soru sayısı 7. sınıf düzeyinde yer almakta olup, bu sınıf düzeyinde hazırlanan 58 sorunun 40'ı A grubuna aittir. Bu durum, senaryo sorularının öğrencilerin çoğunlukla bilgiye dayalı rutin işlem becerilerini kullanmalarını hedeflediğini ortaya koymaktadır. 5., 6. ve 7. sınıflarda A grubu soruların baskınlığı dikkat çekerken, 8. sınıfta bu durum değişmiş, B grubu soruların sayısı A grubunu geçmiştir. 8. sınıf düzeyinde 25 adet B grubu sorusuna karşılık 23 adet A grubu sorusunun bulunması, bu sınıf düzeyinde bilgi transferi ve yeni durumlara uygulama becerilerinin daha fazla öne çıkarıldığını göstermektedir. Bu farklılık, sınıf düzeyleri ilerledikçe öğrencilerin daha üst düzey düşünme süreçlerine yönlendirilmesi gerektiği anlayışının 8.sınıfta kısmen karşılık bulduğunu göstermektedir. C grubu sorular ise tüm sınıf düzeylerinde sayıca en az temsil edilen gruptur. 5. sınıfta 8 soru, 6. sınıfta 4 soru, 7. ve 8. sınıflarda ise yalnızca 6 adet C grubu sorusuna yer verilmiştir. Bu bulgu, üst düzey düşünme becerileri gerektiren doğrulama, çıkarım yapma, karşılaştırma ve değerlendirme gibi süreçlerin senaryo sorularında geri planda bırakıldığını göstermektedir. Genel olarak değerlendirildiğinde, MEB senaryo soruları öğrencilerin daha çok işlem becerilerini ve orta düzey uygulama süreçlerini ölçmeye yönelik hazırlanmıştır. Ancak özellikle C grubunun tüm sınıf düzeylerinde sınırlı kalması, bu soruların öğrencilerin üst düzey bilişsel yetilerini geliştirme potansiyelinin yetersiz kaldığını göstermektedir. Bu durum,

senaryo sorularının yapılandırılmasında bilişsel düzeyler açısından daha dengeli bir dağılımın gerekliliğini ortaya koymaktadır.

MEB'e ait örnek senaryolar ile öğretmenlerin yazılı sınavlarında yer alan sorular MATH taksonomisine göre karşılaştırmalı olarak değerlendirildiğinde, belirgin farklılıklar göze çarpmaktadır. Her iki kaynakta da en fazla soru A3 düzeyine ait olmakla birlikte, öğretmen yazılılarında bu oran çok daha yüksektir. MEB senaryolarında A3 düzeyinde 79 soru yer alırken, öğretmen yazılılarında bu sayı 165'e çıkmaktadır. Bu durum, öğretmenlerin öğrencilerden daha çok rutin işlem becerisi sergilemelerini beklediğini göstermektedir. A1 ve A2 gibi doğrudan bilgi ve anlama düzeyinde olan sorulara bakıldığında, öğretmen yazılılarında bu tür soruların sayısının MEB senaryolarına göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Örneğin, A1 düzeyinde öğretmen yazılılarında 45 soru, MEB senaryolarında ise sadece 12 soru yer almaktadır. Benzer şekilde A2 düzeyinde öğretmen yazılıları 36 soru ile MEB senaryolarındaki 25 soruya yakındır. Bu veriler, öğretmenlerin doğrudan bilgi ve anlamaya dayalı sorulara daha fazla yer verdiğini ortaya koymaktadır. B2 düzeyinde, yani yeni durumlara uyarlama gerektiren sorularda ise MEB örnek senaryoları daha ön plandadır. Üst düzey bilişsel beceriler gerektiren C düzeyine ait sorulara bakıldığında ise fark daha belirginleşmektedir. C1 düzeyinde MEB senaryoları 9 soru içerirken, öğretmen yazılılarında bu sayı yalnızca 4'tür. C2 düzeyinde MEB'de 15 soru yer almakta, öğretmen yazılılarında ise yalnızca 2 soru bulunmaktadır. C3 düzeyine ait her iki kaynakta da soru bulunmamaktadır. Bu veriler, öğretmenlerin C düzeyine ait akıl yürütme, değerlendirme ve karşılaştırma gibi becerilere yönelik soru sormada oldukça sınırlı kaldığını göstermektedir. Genel olarak değerlendirildiğinde, öğretmen yazılı sınavlarının MATH taksonomisinde daha çok A düzeyine odaklandığı, buna karşın MEB örnek senaryolarının B ve C düzeyinde yazılı sorularına göre daha fazla soru sunulduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Bu durum, MEB'in öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini geliştirmeyi hedeflediğini; öğretmenlerin ise daha çok işlem ve bilgiye dayalı değerlendirme yöntemlerini tercih ettiğini ortaya koymaktadır.

4.2 Tartışma

Bu araştırmanın temel amacı, öğretmenler tarafından hazırlanan yazılı sınav soruları ile Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından yayımlanan örnek senaryo sorularını, matematik öğretimine özgü bir değerlendirme aracı olan MATH Taksonomisi

çerçevesinde karşılaştırmalı olarak analiz etmektir. Elde edilen bulgular, ölçme değerlendirme pratiklerinde bilişsel derinlik düzeylerinin önemli ölçüde farklılık gösterdiğini ortaya koymuştur.

Araştırma sonucunda elde edilen bulgulardan biri, tüm sınıf düzeylerindeki soruların MATH Taksonomisi bağlamında kategori ve grup düzeylerinde dengeli bir dağılım sergilemediğini ortaya koymaktadır. Aynı şekilde Aliustaoğlu ve Tuna (2016), Farımaz (2020), Akın (2023), Can (2024), Yılmaz ve Koç Akran (2025) tarafından yapılan çalışmalarda sorularda da dengeli dağılım görülmemiştir.

Bu bağlamda araştırmanın en belirgin bulgularından biri, öğretmenlerin hazırladığı sınavlarda A3 (rutin işlemler) kategorisinin %49,25 oranı ile baskın olmasıdır. Bu sonuç, öğretmenlerin ölçme değerlendirme süreçlerini büyük ölçüde işlem temelli ve mekanik becerilere dayalı kurguladıklarını göstermektedir. Örneğin; İltuş'un (2019) çalışmasında sınav sorularının çoğunluğunun düşük bilişsel düzeyleri temsil eden A grubunda yer aldığını belirtirken Farımaz (2020) çalışmasında incelediği ortaokul matematik ders kitaplarında da benzer şekilde A kategorisinden soruların ağırlıkta olduğunu belirtmiştir. Bu bulgular, Gürbüz (2021), Aygün vd. (2016) gibi önceki araştırmalarla da örtüşmektedir. Ayrıca TIMSS ve PISA gibi uluslararası değerlendirmelerde Türkiye'nin üst düzey düşünme becerilerinde görece düşük performans sergilemesi (MEB, 2023; OECD, 2019), bu ölçme pratiklerinin öğrenci performansına olumsuz yansıyabileceğini göstermektedir.

B1 ve B2 kategorileri, bilginin transferi ve yeni durumlara uygulanması açısından kritik bilişsel adımları temsil etmektedir. Ancak öğretmen sınavlarında bu düzeylerin yalnızca %24,77 oranında yer aldığı, C düzeyine ait soruların ise toplamın sadece %1,79'unu oluşturduğu görülmüştür. Bu bağlamda, incelenen yazılı sınav sorularına kıyasla, Millî Eğitim Bakanlığı tarafından yayımlanan örnek senaryo sorularında B ve C kategorilerine ait sorulara daha fazla rastlandığı tespit edilmiştir. Benzer şekilde, Ergün (2021) tarafından yürütülen çalışmada da yazılı sınav soruları ile MEB tarafından yayımlanan beceri temelli sorular karşılaştırılmış ve yazılı sınavların ağırlıklı olarak bilgi ve uygulama düzeyine odaklandığı, beceri temelli soruların ise analiz ve değerlendirme gibi üst düzey bilişsel süreçleri daha çok içerdiği ortaya konmuştur.

Yazılı sınav soruları ve MEB tarafından yayımlanan örnek senaryo soruları incelendiğinde, C3 – Değerlendirme düzeyine ait hiçbir soruya rastlanmamıştır. Bu

durum, ölçme araçlarının üst düzey düşünme becerilerini yeterince kapsamadığını ve değerlendirme süreçlerinin bilişsel derinlikten uzak olduğunu göstermektedir. Söz konusu bulgu, Bennie (2005), Farıma (2020), Akın (2023) ve Yılmaz ve Koç Akran (2025) gibi araştırmalarda da benzer şekilde ortaya konmuş; bazı diğer çalışmalarda ise (Kesgin, 2011; Karaduman, 2015; Esen, 2018; Gürbüz, 2021) C3 düzeyinde az sayıda da olsa sorulara yer verildiği belirtilmiştir. Ancak genel olarak bu düzeyin sistematik biçimde ihmal edilmesi, 21. yüzyıl becerilerinin (kritik düşünme, problem çözme, karar verme) önemsendiği çağdaş öğretim paradigmalarıyla örtüşmemektedir. Nitekim Bloom'un revize taksonomisine göre (Anderson & Krathwohl, 2001), analiz, sentez ve değerlendirme gibi üst düzey bilişsel süreçlerin derin öğrenmenin vazgeçilmez bileşenleri olduğu sıklıkla vurgulanmaktadır.

Bu bağlamda, MEB tarafından yayımlanan örnek senaryo sorularında B ve C düzeylerinde daha yüksek oranda temsil sağlanması, merkezî eğitim politikalarının öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini geliştirmeyi amaçladığını göstermektedir. Örneğin, C2 düzeyinde öğretmen sorularının yalnızca 2 adet olduğu, buna karşın MEB senaryo sorularında bu sayının 15 olduğu tespit edilmiştir. Bu durum, Bakanlığın ölçme-değerlendirme uygulamalarında disiplin temelli düşünme ve muhakeme becerilerine ağırlık verdiğini ortaya koymaktadır. Ancak bu vizyonun öğretmen uygulamalarına yeterince yansımamış olması, eğitim politikaları ile sınıf içi uygulamalar arasında dikkat çekici bir uyumsuzluk olduğunu göstermektedir.

Bu çalışmanın özgün katkısı, Bloom gibi genel bilişsel taksonomilerin ötesine geçerek, yalnızca matematik disiplinine özgü olan MATH Taksonomisi'ni uygulaması ve hem öğretmen hem de merkezî sınav uygulamalarını bu bağlamda karşılaştırmasıdır. Bu yönüyle araştırma, Bennie (2005), Rizvi (2007), Pountney vd. (2002) gibi çalışmalarda vurgulanan taksonomi temelli değerlendirme yapılarının, öğretim materyallerinin tasarımında ve sınav uygulamalarında nasıl fark yaratabileceğine dair güçlü bir örnek teşkil etmektedir.

Bulgular, öğretmenlerin değerlendirme yeterlikleri ve soru hazırlama becerileri konusunda desteklenmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Öğretmenlerin, üst düzey bilişsel becerileri ölçebilecek soru hazırlama konusunda eksiklik yaşadığı anlaşılmaktadır. Bu sonuç, Doğanay ve Sarı (2021) ile Özçakır ve Eraslan (2018) gibi araştırmaların vardığı sonuçlarla örtüşmektedir. Hizmetiçi eğitimlerin yalnızca program tanıtımıyla sınırlı kalmaması; öğretmenlerin ölçme değerlendirme alanındaki

yetkinliklerini artıracak şekilde yapılandırılması önem arz etmektedir. Bu bulgular, alanyazında yer alan diğer araştırmalarla da paralellik göstermektedir. Örneğin; Nazmiye Murat (2025) tarafından yapılan çalışmada, lise matematik öğretmenlerinin hazırladığı sınav sorularının büyük ölçüde MATH Taksonomisi'nin alt düzey bilişsel becerilerini ölçmeye yönelik olduğu, soruların çoğunlukla A3 kategorisinde yer aldığı, B1 kategorisinden az sayıda soru bulunduğu ve B2 ile C düzeyine ait sorulara ise hiç yer verilmediği belirtilmiştir. Ayrıca öğretmenlerin sınav sorularını hazırlarken en çok matematik ders kitabı, öğretim programı ve ek kaynaklardan yararlandıkları ortaya konmuştur. Benzer şekilde, Toksoy (2024) da MEB ortaokul ders kitaplarındaki soruların büyük kısmının A grubunda yer aldığını, B grubundaki soruların sayısının daha az, C grubundakilerin ise oldukça sınırlı olduğunu; özellikle C3 – Değerlendirme düzeyinde hiçbir soruya rastlanmadığını belirtmiştir. Bu bulgular birlikte değerlendirildiğinde, öğretmenlerin üst düzey bilişsel becerileri ölçen sorulara yer vermemelerinin, ders kitaplarında bu tür sorulara yeterince yer verilmemesiyle ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Dolayısıyla öğretmenlerin sınav sorusu hazırlarken büyük ölçüde ders kitaplarındaki yapı ve örnekleri temel aldığı ve kitaplarda yer almayan soru türlerini sınavlarında da kullanmadıkları sonucuna ulaşılabilir.

4.3. Öneriler

1. C3 düzeyine ait soru örnekleri geliştirilmelidir. Öğrencilerin değerlendirme, yargılama ve karar verme becerilerini geliştirmek amacıyla öğretmenler bu düzeye özgü özgün sorular hazırlamalıdır. Bu süreçte, açık uçlu, gerekçeli ve çok aşamalı sorular önerilmelidir.
2. Hizmet içi eğitimlerde MATH taksonomisi merkezli atölye çalışmaları yapılmalıdır. Öğretmenlerin sadece işlem becerilerine değil, aynı zamanda çıkarım, karşılaştırma ve değerlendirme düzeyine hitap eden sorular üretme becerileri desteklenmelidir.
3. Sınavlarda taksonomik denge gözetilmelidir. MEB, ortak yazılı sınavlarda soru kategorilerini sınıf düzeyine göre dengeleyerek öğretmenlere örnek teşkil edecek çeşitlilikte soru tipleri sunmalıdır.
4. Öğrencilere süreç odaklı değerlendirme yapılmalıdır. Öğrencinin sadece doğru sonuca değil, o sonuca nasıl ulaştığına da odaklanan yapılandırılmış rubrikler kullanılmalıdır (örneğin: açık uçlu gerekçelendirme soruları).

5. MEB örnek soruları yıllık plana entegre edilmelidir. Okullarda yazılı hazırlıkları sırasında örnek senaryolardan daha fazla yararlanılması teşvik edilmelidir.
6. C3 düzeyindeki eksiklik, ölçme değerlendirme politikalarına da yansımalıdır. Üst düzey düşünmeyi geliştirmek amacıyla, öğretmen performans değerlendirmelerinde taksonomiye göre hazırlanan sınavlar göz önünde bulundurulmalıdır.



KAYNAKLAR

- Adams, N. E. (2015). Bloom's taxonomy of cognitive learning objectives. *Journal of the Medical Library Association : JMLA*, 103(3), 152. <https://doi.org/10.3163/1536.5050.103.3.010>
- Akın, F. (2023). *Yayımlanan LGS örnek soruları ile sınav sorularının MATH taksonomisine göre karşılaştırmalı analizi* (Tez No. 792822). [Yüksek lisans tezi, Anadolu Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Akpınar, E. (2003). Ortaöğretim coğrafya dersleri yazılı sınav sorularının bilişsel düzeyleri. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(1), 13-21.
- Akyıldız, P. (2022). Olasılıksal akıl yürütme. İçinde E. Erdem (Editör), *Mantıksal akıl yürütme* (s. 330). Pegem Akademi Yayınları.
- Aliustaoğlu, F. & Tuna, A. (2016). Akademik personel ve lisansüstü eğitimi giriş sınavı (ALES) Matematik sorularının math taksonomisine göre analizi. *Trakya University Journal of Education*, 6(2), 126-137.
- Aliustaoğlu, F., Dağdelen, İ., & Tuluk, G. (2023). 2021 Liselere giriş sınavı (LGS) Matematik sorularının öğrenme alanlarına ve MATH taksonomisine göre analizi. *Kastamonu Education Journal*, 31(1), 22-37. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.1243321>
- Altun, H. (2016). *TEOG sınavı Matematik soruları hakkında öğretmen görüşlerinin incelenmesi ve yenilenmiş Bloom taksonomisine göre sınıflandırılması* (Tez No. 442977). [Yüksek lisans tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Altun, M. (2002). *İlköğretim ikinci kademedeki (6, 7 ve 8. sınıflarda) Matematik öğretimi*. Erkam Matbaası.
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Longman Press.
- Anderson, L.W., Krathwohl, D.R., Airasian, P.W., Cruikshank, K.A., ... & Wittrock, M.C. (2001). *Öğrenme öğretim ve değerlendirme ile ilgili bir sınıflama* (Çev: D.A. Özçelik) (2. Baskı). Pegem Akademi Yayınları.
- Ardahanlı, C. (2018). *Ortaokul 8. sınıf matematik yazılı sınavı soruları ile TEOG matematik sorularının Yenilenmiş Bloom Taksonisi'ne göre incelenmesi* (Tez No. 506424). [Yüksek lisans tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- 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. <https://doi.org/10.12780/UUSBD164>

- Avcu, R., & Haser, Ç. (2019). *Ortaokul matematik öğretmenlerinin yazılı sınav sorularının öğretim programına uygunluğunun incelenmesi*. 18. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 20 Mart 2019, İzmir, Türkiye.
- Aygün, B., Baran-Bulut, D. & İpek, A. S. (2016). İlköğretim matematik dersi sınav sorularının MATH taksonomisine göre analizi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 7(1), 62-88. <https://doi.org/10.16949/turcomat.97548>
- Aygün, L., Baran Bulut, D., & İpek, A. S. (2016). Matematik öğretmenlerinin yazılı sınavlarında kullandıkları soruların MATH taksonomisine göre incelenmesi. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 4(1), 57-75.
- Baki, A. (2008) *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi. [Math Education from Theory to Application.]*. Harf Eğitim Yayıncılığı.
- Başol, G. (2015). Türkiye’de eğitim sistemindeki sınavlar ve geçiş modelleri. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 6(1), 45-62.
- Baysen, E. (2006). Öğretmenlerin sınıfta sordukları sorular ile öğrencilerin bu sorulara verdikleri cevapların düzeyleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14(1), 21-28.
- Bennie (2005). The MATH Taxonomy as a tool for analyzing 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>
- Bennie, K. (2005). The assessment of learning in mathematics. *Perspectives in Education*, 23(2), 21-36.
- Biggs, J. B., & Collis, K. (1982). *Evaluating the quality of learning: the SOLO taxonomy*. Academic Press
- Biggs, J. B., & Collis, K. F. (1991). *Multimodal learning and the quality of learning outcomes*. In H. Mandl, E. De Corte, N. Bennett, & H. F. Friedrich (Eds.), *Learning and instruction: European research in an international context* (pp. 197-221). Pergamon Press.
- Birgin, O. (2016). Bloom taksonomisi. İçinde E. Bingölbali, S. Arslan ve İ.Ö. Zembat (Editörler), *Matematik Eğitiminde Teoriler* (ss. 839-860). Pegem Akademi Yayınları.
- Blanco, M., Estela, M.R., Ginovart, M., & Saà, J. (2009). Computer assisted assessment through moodle quizzes for calculus in an engineering undergraduate course. *Quaderni di Ricerca in Didattica (Scienze Matematiche)*, 19(2), 78-84.
- Bloom, B. S., Engelhart, M. D., Furst, E. J., Hill, W. H., & Krathwohl, D. R. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals*. David McKay Publishers.
- Bümen, N. T. (2006). Program geliştirmede bir dönüm noktası: Yenilenmiş Bloom taksonomisi. *Eğitim ve Bilim*, 31 (142), 3-14.
- Can, Ü. (2024). *2018-2024 AYT matematik sorularının MATH taksonomisine göre değerlendirilmesi* (Tez No. 908044). [Yüksek lisans tezi, Dicle Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Clymer, T. (1968). What is "reading"?: Some current concepts. In H. M. Robinson ve H. G. Richey (Eds.), *Innovation and change in reading instruction: The sixty-*

seventh yearbook of the national society for the study of education part II (pp. 7-29). The National Society for The Study of Education.

- Dettmer, P. (2005). New blooms in established fields: Four domains of learning and doing. *Roeper Review*, 28(2), 70-78. <https://doi.org/10.1080/02783190609554341>
- Dettmer, P. (2006). New blooms in established fields: Four domains of learning and doing. *Roeper Review*, 28(2), 70-78. <https://doi.org/10.1080/02783190609554341>
- Doğanay, A., & Sarı, M. (2021). Öğretim amaçlarının belirlenmesi, ifade edilmesi ve uygun içeriğin seçilmesi. İçinde A. Doğanay (Editör). *Öğretim ilke ve yöntemleri* (ss. 49-54). Pegem Akademi Yayınları.
- D'Souza, S. M., & Wood, L. (2003). Designing assessment using the MATH taxonomy. In *Mathematics education research: Innovation, Networking, Opportunity* (ss. 294- 301). Merga Publishers.
- Ergün, İ. (2021). *Ortaokul matematik öğretmenlerinin sınav soruları ile beceri temelli matematik sorularının Yenilenmiş Bloom Taksonomisi'ne göre analizi* (Tez No. 669669). [Yüksek lisans tezi, Siirt Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Esen, Y. (2018). *ALES matematik sorularının MATH taksonomisine göre incelenmesi (2006–2013)* (Tez No. 504139). [Yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Evirgen, O. (2014). *İlköğretim 7. sınıf matematik öğretim programında zor olarak algılanan konular ve öğretmen, öğrenci görüşleri* (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Farımaç, 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* (Tez No. 654735) [Yüksek lisans tezi, Fırat Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi
- Fink, L. D. (2003). *A self-directed guide to designing courses for significant learning*. Jossey-Bass.
- Fong, H. K., & Kaur, B. (2015). An analysis of mathematical tasks in Singapore secondary school textbooks and examination papers. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 13(6), 1379–1400. <https://doi.org/10.1007/s10763-014-9548-9>
- Gürbüz, Y. (2021). *Üniversiteye giriş sınavları limit-süreklilik, türev, integral sorularının MATH taksonomisine göre analizi* (Tez No. 667727) [Yüksek lisans tezi, Kastamonu Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Haynes, J. E., Quinn, F., & Miller, J. A. (2020). Teacher biography: SOLO analysis of preservice teachers' reflections of their experiences in Physical Education. *Australian Journal of Teacher Education (Online)*, 45(4), 49-63.
- Huntley, B., Engelbrecht, J. C. & Harding, A. (2009). Can multiple choice questions be successfully used as an assessment format in undergraduate mathematics? *Proceedings of the 33rd Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 3.

- İltuş, C. (2019). *Matematik öğretmenliği alan bilgisi testi sorularının özel alan yeterlikleri ve MATH Taksonomiye göre analizi* (Tez No. 584956) [Yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- İpek, A. S., & Özdemir, E. (2019). Ortaokul matematik öğretmenlerinin yazılı sınav sorularının incelenmesi. *Akdeniz Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 13(26), 100–115.
- Karaduman, H. (2015). *9. sınıf öğrencilerinin matematik dersi bilgilerinin MATH Taksonomi kullanılarak incelenmesi* (Tez No. 395283) [Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Kempa, R. (1986). *Assessment in science*. Cambridge University Press.
- Köğçe, D. (2005). *ÖSS sınavı matematik soruları ile liselerde sorulan yazılı sınav sorularının Bloom Taksonisi'ne göre karşılaştırılması* (Tez No. 170929) [Yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Krathwohl, D. R. (2002). A revision of Bloom's taxonomy: An overview. *Theory into Practice*, 41(4), 212-218. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4104_2
- LGS. (2018). *Sınavla öğrenci alacak ortaöğretim kurumlarına ilişkin merkezi sınav sayısal bölüm matematik*, Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü (ODGSM) Yayınları. https://odsgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2018_06/03153730_SAYISAL_BYLYM_A_kitapYY.pdf [Adresinden 22 Şubat 2025 tarihinde erişildi]
- MEB, (2010). *PISA 2006 projesi ulusal nihai rapor*. Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- MEB, (2010). *PISA 2009 projesi ulusal ön raporu*. Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- MEB, (2003). *TIMSS 1999 üçüncü uluslararası matematik ve fen bilgisi çalışması ulusal rapor*. Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- MEB, (2005). *İlköğretim Matematik dersi öğretim programı*. MEB Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı Yayınları.
- MEB, (2011). *TIMSS 2007 ulusal matematik ve fen raporu 8. sınıflar*. Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- MEB, (2014). *TIMSS 2011 ulusal matematik ve fen raporu 8. sınıflar*. Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- MEB, (2015). *PISA 2012 projesi ulusal nihai rapor*. Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- MEB, (2016a). *PISA 2015 projesi ulusal raporu*. Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- MEB, (2016b). *TIMSS 2015 ulusal matematik ve fen ön raporu 4. ve 8. sınıflar*. Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- MEB, (2018a). *Matematik dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. MEB Yayınları. <https://www.meb.gov.tr/sinavlar/dokumanlar> [Adresinden 21 Aralık 2024 tarihinde erişildi]
- MEB, (2018b). *Matematik dersi öğretim programı (Ortaokul 5–8. sınıflar)*. <https://mufredat.meb.gov.tr> [Adresinden 21 Aralık 2024 tarihinde erişildi]
- MEB, (2018c). *Milli Eğitim Bakanlığı ortaöğretime geçiş yönergesi*. https://www.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2018_03/26191912_yonerge.pdf [Adresinden 01 Şubat 2025 tarihinde erişildi]

- MEB, (2019a). *PISA 2018 Türkiye ön raporu*. Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- MEB, (2020). *TIMSS 2019 Türkiye ön raporu 4. ve 8. sınıflar*. Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- MEB, (2022). *PISA 2022 Türkiye ön raporu*. Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- MEB, (2023). *Ortak yazılı sınav yönergesi ve örnek sorular*. <https://odsgm.meb.gov.tr> [Adresinden 21 Aralık 2024 tarihinde erişildi]
- MEB, (2023). *TIMSS 2023 Türkiye ön raporu 4. ve 8. sınıflar*. Milli Eğitim Bakanlığı.
- MEB, (2024). *Ortaokul Matematik dersi öğretim programı (5,6,7,8. Sınıflar) Türkiye yüzyılı maarif modeli*. <https://www.bogaziciders.com/turkiye-yuzyili-maarif-modeli> [Adresinden 21 Aralık 2024 tarihinde erişildi]
- MEB. (2005). *PISA 2003 projesi ulusal nihai rapor*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Millî Eğitim Bakanlığı Strateji Geliştirme Başkanlığı. (2025). *Türk Eğitim Sistemi: Temel Unsurlar, Politikalar ve Reformlar*. Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Moss, C. (2013). *Research on classroom summative assessment*. Sage Publication.
- Murat, N. (2025). *Lise matematik dersi sınav sorularının MATH taksonomisine göre ve öğretmen görüşlerine göre incelenmesi* (Ysayınlanmamış Yüksek lisans tezi), Kafkas Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- OECD. (2023). *PISA 2022 Results: Excellence and equity in education*. <https://www.oecd.org/pisa/publications/pisa-2022-results/>
- Pişkin Tunç, M., & Baydar, O. (2020). TEOG, LGS ve TIMSS Matematik sorularının MATH taksonomisine göre incelenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(30), 20-53. <https://doi.org/10.35675/befdergi.745365>
- Pountney, D., Leinbach, C., & Etchells, T. (2002). A framework for the evaluation of the pedagogic effectiveness of ICT in mathematics education. *Technology, Pedagogy and Education*, 11(2), 221–238. <https://doi.org/10.1080/14759390200200135>
- Rizvi, F. (2007). *A synthesis of taxonomies/frameworks used to analyse mathematics curricula in Pakistan* (Cilt 27). Proceedings of British Societyfor Researchinto Learning Mathematics.
- Sarı, T. (2007). Yabancı dil (ingilizce)"de başarı stratejileri; ÜDS ve Bloom"un taksonomi ilişkisi. *Akademi Dizayn Dergisi*, 2, 38-42.
- Seaton, K. A. & Tacy, M. (2022). The value of varying question design. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 53(1), 240-250.
- Smith, G. & Wood, L. (2000). Assessment of learning in university mathematics. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 1(31), 125-132. <https://doi.org/10.1080/002073900287444>
- 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 Mathematical Education in Science and Technology*, 27(1), 65–77.

- Smith, G., Petocz, P., Reid, A., & Wood, L. N. (2002). Correlation between student performance in linear algebra and categories of a taxonomy. *2nd International Conference on the Teaching of Mathematics (At the Undergraduate Level)*.
- Sönmez, V. (2012). *Program geliştirmede öğretmen el kitabı*. Anı Yayıncılık.
- Şimşek, S. (2021). *Ortaokul matematik öğretmenlerinin yazılı sınav soruları ile LGS matematik sorularının Yenilenmiş Bloom Taksonomisi'ne göre karşılaştırılması* (Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi). Amasya Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Tan, Ş., & Erdoğan, A. (2004). *Öğretimi planlama ve değerlendirme* (6. baskı). Pegem Yayıncılık.
- Tantürk, M. (2007). *İlköğretim ikinci kademedeki 1986 ve 2006 matematik programlarının karşılaştırılması üzerine bir araştırma* (Tez No. 206738) [Yüksek lisans tezi, Yeditepe Üniversitesi Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Toksoy, S. N. (2024). *Ortaokul Matematik ders kitaplarında yer alan soruların MATH taksonomisine göre incelenmesi* (Tez No. 900923) [Yüksek lisans tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Toptaş, V. (2015). Matematiksel dile genel bir bakış. *International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education*, 4(1), 18-22.
- Turgut, M. F., & Baykul, Y. (2014). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Pegem Akademi Yayıncılık.
- Tutkun, Ö. F., & Okay, S. (2012). Bloom'un yenilenmiş taksonomisi üzerine genel bir bakış. *Sakarya University Journal of Education*, 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), 423-444.
- Wong, L.F., & Kaur, B. (2015). A study of mathematics written assessment in Singapore secondary schools. *The Mathematics Educator*, 16(1), 19-44.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2021). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (12. baskı). Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz, T., & Koç Akran, S. (2025). İlkokul matematik ders kitaplarındaki soruların MATH taksonomisine göre incelenmesi. *International Primary Education Research Journal*, 9(1), 67-95.
- Yüceer, D. (2022). Türkçe öğretiminde soru hazırlamada yararlanılabilecek iki taksonomi: Bloom ve Barrett taksonomisinin karşılaştırmalı incelenmesi. *Okuma Yazma Eğitimi Araştırmaları*, 10(1), 67-84. <https://doi.org/10.35233/oyea.1110666>

Ek 1. Etik Kurul Raporu

Evrak Tarih ve Sayısı: 10.10.2024-152570	
	T.C. ARTVİN ÇORUH ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğü
	
Sayı : E-19227540-302.08.01-152570	10.10.2024
Konu : Etik Kurul Kararı (Ceren POLAT)	
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞINA	
İlgi : 04.09.2024 tarihli ve 147361 sayılı yazınız.	
Enstitümüz Matematik Eğitimi Tezli Yüksek Lisans programı 221621009 numaralı Ceren POLAT'ın "MEB Tarafından Hazırlanan Matematik Örnek Senaryoları İle Öğretmenlerin Uyguladığı Matematik Yazılı Sınav Sorularının Karşılaştırılması" başlıklı çalışması Üniversitemiz Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulunun 9 Ekim 2024 tarihinde yapmış olduğu toplantısında incelenmiş olup, çalışmanın bilim ve araştırma etiği açısından oybirliği ile uygun bulunduğu bildirilmiştir.	
Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.	
Doç. Dr. Emrah SARIYER Enstitü Müdürü V.	
Ek: Bilimsel Araştırma ve Yayın Etik Kurul Başkanlığının Yazısı (1 sayfa)	
Mevcut Elektronik İmzalar	
EMRAH SARIYER (Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğü - Enstitü Müdürü V.) 10.10.2024 16:08	
Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.	
Belge Doğrulama Kodu : *BSN47CA50P* Pin Kodu : 47542	Belge Takip Adresi : https://www.turkiye.gov.tr/artvin-coruh-universitesi-ebys
Adres: Seyitler Yerişkesi 08000 ARTVİN Telefon: 0 466 2151030 Faks: 0 466 2151031 e-Posta: lee@artvin.edu.tr Web: http://tbe.artvin.edu.tr/ Kep Adresi: artvin.conuhuni@tbs01.kep.tr	Bilgi için: Esra TUYLU Unvanı: Büro Personeli
Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.	

Ek 2. Kayseri İl Milli Eğitim Müdürlüğünden Alınan Araştırma İzni

	ORTAOKULU MÜDÜRLÜĞÜNE	
Başvuru No: MEB.TT.2024.003680		
Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatının Kurum Kodu: 701584		
T.C. Kimlik No: :		
Adı Soyadı: CEREN POLAT		
Araştırmanın Adı: MEB Tarafından Hazırlanan Matematik Örnek Senaryoları ile Öğretmenlerin Uyguladığı Matematik Yazılı Sınavı Sonuçlarının Karşılaştırılması		
Araştırmanın Niteliği: Yüksek Lisans Tezi		
Araştırmanın Örneklemi / Çalışma Grubu: Öğretmen		
Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatı:		
Uygulama Yapılacak Birim: Ortaokul		
Uygulama Yapılacak İl: KAYSERİ		
Veri Toplama Araçlarının Başlığı: İlköğretim matematik öğretmenleri ile yapılarak geliştirme işlemi		
Araştırma Uygulama İzni'nin Kabul Tarihi: 25.10.2024		
Araştırmanın Uygulama İzni'nin Bitiş Tarihi: 25.10.2025		
Yukarıda kimliği yazılı araştırmacı "Araştırma Uygulama İzni'ni Genelgesi'ne (2024/4)" göre belirtilen kapsamda araştırmasını yapmayı taahhüt etmiştir. Araştırmacının bilgi ve belgelerinin uygunluğu kontrol edilmiş olup araştırma uygulama izni KAYSERİ İl Milli Eğitim Müdürlüğü tarafından onaylanmıştır.		
NOT: Okul/kurum yöneticileri tarafından "Araştırma Uygulama İzni" belgesinin ve veri toplama araçlarının (araçlardaki maddelerinin) modülde yer alan belge ve araçlarla aynı olduğu kontrol edilmelidir. Aynı olmadığı durumda araştırma uygulama izni verilmeyecektir.		
* Başvuru detayları görüntülenmek ve belgeyi doğrulamak için https://arastirmasizini.meb.gov.tr/belge-dogrula bağlantısı kullanınız.		
Araştırma Uygulama İzni'nin Başvurusu ve Başlatılması Hakkında		

İNTİHAL RAPORU İLK SAYFASI

Ceren POLAT_Son Benzerlik Sonuc Raporu

ORJİNALLIK RAPORU

% 14	% 11	% 7	% 7
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	Submitted to Eskisehir Osmangazi University Öğrenci Ödevi	% 3
2	acikbilim.yok.gov.tr İnternet Kaynağı	% 2
3	Submitted to Artvin Ąoruh Ąiversitesi Öğrenci Ödevi	% 1
4	tymm.meb.gov.tr İnternet Kaynağı	% 1
5	Submitted to Konya Necmettin Erbakan University Öğrenci Ödevi	% 1
6	dergipark.org.tr İnternet Kaynağı	<% 1
7	www.karadenizkongresi.org İnternet Kaynağı	<% 1
8	İnce, Özlem. "Artırılmış Gerçeklik İle Düzenlenen Öğretim Tasarımının 6. Sınıf Geometrik Cisimler Konusunun Öğretiminde Uygulanması", Marmara Üniversitesi (Turkey), 2023 Yayın	<% 1
9	www.researchgate.net İnternet Kaynağı	<% 1
10	www.24kasim.org İnternet Kaynağı	<% 1