



VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı
Matematik Eğitimi Bilim Dalı

LGS MATEMATİK SORULARININ PISA MATEMATİK
YETERLİKLERİ AÇISINDAN İNCELENMESİ

Birkan YILDIZ

Yüksek Lisans Tezi

Van, 2025

LGS MATEMATİK SORULARININ PISA MATEMATİK YETERLİKLERİ AÇISINDAN
İNCELENMESİ

Birkan YILDIZ

2025



VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı
Matematik Eğitimi Bilim Dalı

LGS MATEMATİK SORULARININ PISA MATEMATİK YETERLİKLERİ
AÇISINDAN İNCELENMESİ

AN ANALYSIS OF LGS MATHEMATICS QUESTIONS IN TERMS OF PISA
MATHEMATICAL COMPETENCY

Birkan YILDIZ

Dr. Öğretim Üyesi Mustafa GÖK

Yüksek Lisans Tezi

Van, 2025

ONAY SAYFASI

Birkan YILDIZ tarafından, Dr. Öğr. Üyesi Mustafa GÖK danışmanlığında hazırlanan “LGS Matematik Sorularının PISA Matematik Yeterlikleri Açısından İncelenmesi” başlıklı bu çalışma, 27/12/2024 tarihinde Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun 20/12/2024 tarihli ve 2024/59-1 sayılı kararı ile Dr. Öğr. Üyesi Mehtap TAŞTEPE Başkanlığında, Dr. Öğr. Üyesi Mustafa GÖK ve Dr. Öğr. Üyesi Tuğba Yület YILMAZ Jüri Üyeliğinde oluşturulan Tez Savunma Jürisi huzurunda savunularak Jüri tarafından Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin ilgili hükümleri kapsamında **Yüksek Lisans** tezi olarak kabul edilmiştir.

UYGUNDUR

...../...../2024

Prof. Dr. Fuat TANHAN

Enstitü Müdürü

Öz

Matematik öğretiminde öğrencilerin bilişsel gelişimini desteklemek ve uluslararası standartlarla uyumlu bir değerlendirme sistemi oluşturmak, sınav sorularının yapı ve içerik bakımından analiz edilmesini önemli hale getirmektedir. Bu araştırmanın amacı, Liselere Geçiş Sistemi (LGS) matematik sorularının, Ekonomik Kalkınma ve İş Birliği Örgütü'nün (OECD) PISA temel matematik yeterlik düzeylerine göre dağılımını analiz etmektir. PISA temel matematik yeterlikleri; iletişim, strateji oluşturma, matematikleştirme, temsil, sembol kullanımı ve akıl yürütme olmak üzere altı temel bileşenden oluşmakta ve bu yeterlikler, sırasıyla 0'dan 3'e kadar dört farklı düzeyde değerlendirilmektedir. Araştırmada, nitel araştırma yöntemlerinden doküman incelemesi deseni kullanılmıştır. Çalışma kapsamında, 2018-2024 yılları arasında uygulanan LGS matematik soruları doküman analizi yöntemiyle incelenmiş ve toplamda 140 soru analiz edilmiştir. Araştırmanın bulguları, LGS matematik sorularının PISA temel matematik yeterlikleri düzeylerinde genellikle 2. düzeyde yoğunlaştığını göstermektedir. Özellikle, 2018 ve 2019 yıllarındaki sorular, orta ve yüksek zorluk seviyeleri arasında kısmen dengeli bir dağılım sergilerken, 2020 ve 2021 yıllarında üst düzey matematiksel yeterliklere daha fazla ağırlık verildiği tespit edilmiştir. Bununla birlikte, 2023 ve 2024 yıllarında sınav sorularının daha dengeli bir yapıya yöneldiği ve orta düzey matematiksel yeterliklere odaklandığı gözlemlenmiştir. Bu sonuçlar, sınav sorularının zorluk seviyesi ve yeterlik dağılımında yıllara göre önemli farklılıklar olduğunu ortaya koymaktadır. Araştırma bulguları, ders kitapları ve sınav soruları arasındaki uyumun sağlanması, öğrencilerin üst düzey matematiksel yeterliklerini geliştirmeye yönelik çalışmalar yapılması ve sınav yeterlik düzeylerinin dengeli bir şekilde dağıtılmasının gerekliliğini vurgulamaktadır.

Anahtar sözcükler: PISA, LGS, matematiksel yeterlik, matematik öğretimi.

Abstract

Supporting students' cognitive development in mathematics education and establishing an assessment system aligned with international standards make it essential to analyze the structure and content of exam questions. The purpose of this study is to analyze the distribution of mathematics questions from the High School Entrance System (LGS) exams according to the basic mathematics proficiency levels outlined by the Programme for International Student Assessment (PISA) conducted by the Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). PISA basic mathematics proficiencies comprise six key components: communication, devising strategies, mathematization, representation, use of symbols, and reasoning. These proficiencies are evaluated across four levels, ranging from Level 0 to Level 3. The study employs the document analysis design, one of the qualitative research methods. Within the scope of the study, the mathematics questions from the LGS exams administered between 2018 and 2024 were analyzed through document analysis, encompassing a total of 140 questions. The findings reveal that the LGS mathematics questions predominantly focus on Level 2 of PISA's basic mathematics proficiency levels. Specifically, the questions from 2018 and 2019 reflect a relatively balanced distribution between medium and high difficulty levels. However, in 2020 and 2021, there was an increased emphasis on higher-level mathematical proficiencies. In contrast, the questions from the 2023 and 2024 exams demonstrated a shift toward a more balanced structure, focusing primarily on medium-level mathematical skills. These results indicate considerable variability in exam question difficulty levels and proficiency distributions over the years. The findings underscore the need to align textbooks with exam questions, support the development of students' higher-level mathematical skills, and ensure a balanced distribution of proficiency levels in exam questions.

Keywords: PISA, LGS, mathematics competency, mathematics teaching.

Teşekkür

Yüksek lisans eğitimim boyunca bilgi ve deneyimleriyle tez sürecimin her aşamasında beni yönlendiren, sabır ve özveriyle rehberlik eden değerli danışman hocam Sayın Dr. Öğretim Üyesi Mustafa Gök'e şükranlarımı sunarım.

Ayrıca, bu süreçte yanımda olan ve manevi desteklerini her zaman hissettiğim sevgili aileme teşekkür ederim.



“Kıymetli eşim Esma’ya ve biricik oğlum Kuzey Aras’a”

İçindekiler

Öz.....	i
Abstract	ii
Teşekkür.....	iii
Tablolar Dizini.....	vii
Şekiller Dizini.....	ix
Simgeler ve Kısaltmalar Dizini.....	x
Bölüm 1 Giriş.....	1
Araştırmanın Amacı ve Önemi	4
Araştırma Problemi	5
Sayıltılar	6
Sınırlılıklar	7
Tanımlar	7
Bölüm 2 Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar.....	8
Paradigma Nedir?	8
Paradigma Değişimini Etkileyen Faktörler.....	8
Matematik Eğitiminde Paradigma Değişimleri.....	12
Türkiye’de Ortaöğretime Geçiş Sisteminin Tarihsel Gelişimi ve Merkezi Sınavlar	14
PISA ve Yeterlikler	18
Temel Matematiksel Yeterlik ve Düzeyleri	20
PISA Temel Matematiksel Yeterlikler ve Sınav Sistemi ile İlgili Çalışmalar	23
PISA Matematiksel Yeterlikleriyle İlgili Literatür ve Türkiye'deki Durum.	24
Bölüm 3 Yöntem.....	26
Araştırmanın Deseni	26
Araştırmanın Evreni ve Örneklemi	27
Veri Toplama Süreci.....	27

Verilerin Analizi	28
Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirliği.....	31
Bölüm 4 Bulgular ve Yorum.....	33
2018 LGS Sınavının Temel Matematiksel Yeterlik Düzeylerine Ait Bulgular	33
2019 LGS Sınavının Temel Matematiksel Yeterlik Düzeylerine Ait Bulgular	36
2020 LGS Sınavının Temel Matematiksel Yeterlik Düzeylerine Ait Bulgular	39
2021 LGS Sınavının Temel Matematiksel Yeterlik Düzeylerine Ait Bulgular	42
2022 LGS Sınavının Temel Matematiksel Yeterlik Düzeylerine Ait Bulgular	45
2023 LGS Sınavının Temel Matematiksel Yeterlik Düzeylerine Ait Bulgular	48
2024 LGS Sınavının Temel Matematiksel Yeterlik Düzeylerine Ait Bulgular	51
Bölüm 5 Sonuç, Tartışma ve Öneriler.....	56
Sonuç ve Tartışma	56
Öneriler	59
Kaynaklar	60
EK-A: Etik Beyanı	65
EK-B: Yüksek Lisans/Doktora Tez Çalışması Orijinallik Raporu	66
Ek-1: 2018 LGS Soru ve Analizleri	67

Tablolar Dizini

Tablo 1 <i>Sanayi Toplumu ve Bilgi Toplumu Eğitim Paradigmalarının Karşılaştırması (Hesapçioğlu, 2001)</i>	9
Tablo 2 <i>Merkezi Sınav Bölümlere Göre Alt Testler, Soru Sayıları ve Süre</i>	16
Tablo 3 <i>Yıllara Göre Derslerin Doğru Cevap Sayısı Ortalamaları</i>	16
Tablo 4 <i>LGS Uygulama Yılları ve Matematik Soru Sayıları</i>	27
Tablo 5 <i>2018 LGS Sınavının Temel Matematiksel Yeterlikler Açısından Analiz Sonuçları</i>	33
Tablo 6 <i>2018 LGS Matematik Sorularının Yeterlik Düzeylerinin Frekans ve Yüzdelikleri</i>	34
Tablo 7 <i>2019 LGS Sınavının Temel Matematiksel Yeterlikler Açısından Analiz Sonuçları</i>	36
Tablo 8 <i>2019 LGS Matematik Sorularının Yeterlik Düzeylerinin Frekans ve Yüzdelikleri</i>	37
Tablo 9 <i>2020 LGS Sınavının Temel Matematiksel Yeterlikler Açısından Analiz Sonuçları</i>	39
Tablo 10 <i>2020 LGS Matematik Sorularının Yeterlik Düzeylerinin Frekans ve Yüzdelikleri</i>	40
Tablo 11 <i>2021 LGS Sınavının Temel Matematiksel Yeterlikler Açısından Analiz Sonuçları</i>	42
Tablo 12 <i>2021 LGS Matematik Sorularının Yeterlik Düzeylerinin Frekans ve Yüzdelikleri</i>	43
Tablo 13 <i>2022 LGS Sınavının Temel Matematiksel Yeterlikler Açısından Analiz Sonuçları</i>	45
Tablo 14 <i>2022 LGS Matematik Sorularının Yeterlik Düzeylerinin Frekans ve Yüzdelikleri</i>	46
Tablo 15 <i>2023 LGS Sınavının Temel Matematiksel Yeterlikler Açısından Analiz Sonuçları</i>	49
Tablo 16 <i>2023 LGS Matematik Sorularının Yeterlik Düzeylerinin Frekans ve Yüzdelikleri</i>	49

Tablo 17 2024 LGS Sınavının Temel Matematiksel Yeterlikler Açısından Analiz Sonuçları	52
Tablo 18 2024 LGS Matematik Sorularının Yeterlik Düzeylerinin Frekans ve Yüzdelikleri	53



Şekiller Dizini

Şekil 1. PISA döngülerinde temel ve ağırlıklı alanlar.	11
Şekil 2. TIMSS döngüleri ve Türkiye'nin katılım durumu	12
Şekil 3. 2020 LGS A kitapçığı 11. soru.....	29
Şekil 4. 2023 LGS A kitapçığı 14. soru.....	30



Simgeler ve Kısaltmalar Dizini

MEB : Milli Eğitim Bakanlığı

PISA : Programme for International Student Assessment (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı)

OECD : Ekonomik İş Birliği ve Kalkınma Örgütü

TIMSS : Trends in International Mathematics and Science Study (Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması)



Bölüm 1

Giriş

Günümüzde dünyada yaşanan küreselleşme ve bilgi iletişim teknolojilerinin (BİT) hızlı gelişimi, yaşam, çalışma ve öğrenme şekillerimizin kaçınılmaz bir şekilde değişmesine neden olmuştur (Voogt & Roblin, 2012). Bu hızlı değişim sürecine ayak uydurabilmeleri ve başarı elde edebilmeleri için öğrencilerden 21. yüzyıl yeterliklerine sahip olmaları beklenmektedir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2023a). Öğrencilere bu yeni yeterliklerin kazandırılması, öğretim programlarının bu doğrultuda güncellenmesini zorunlu kılmıştır.

2018 yılında güncellenen Matematik Dersi Öğretim Programı, eğitim sistemimizin temel amacını; bireylerin bilgi, beceri ve davranışlarını yetkinlik ve değerlerle harmanlayarak geliştirmek şeklinde tanımlamaktadır. Bununla birlikte, Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli, bireyin gelişimini bütüncül bir yaklaşımla ele alan ve Türk eğitim sisteminin dijital çağa uyum sağlamasının yanı sıra, bu gelişmelere öncülük edebilme motivasyonunu yansıtan bir felsefe üzerine inşa edilmiştir (MEB, 2024a). Bu çerçevede, matematik öğretim programının da bu değişimlerden etkilendiği ve dönüşüme uğradığı söylenebilir.

Ölçme ve değerlendirme sistemleri, öğretim programlarının temel unsurları arasında yer almaktadır. Özmusul ve Kaya, (2014)'nın ifadesiyle kişilerin yeteneklerinin sınanması eğitim sistemlerinin etkinliğini değerlendirmenin önemli bir kısmı olarak kabul edilmektedir. 2023 Eğitim Vizyonu hedefleri kapsamında, eğitim sistemi içerisindeki tüm sınavların içerik, amaç, soru türleri ve sağlanacak yararlar açısından yeniden yapılandırılacağı ifade edilmiştir. Söz konusu raporda, sınavlarda eleştirel düşünme, tahmin etme, akıl yürütme ve yorumlama gibi yüksek düzey zihinsel süreçlere öncelik verileceği vurgulanmıştır (MEB, 2018a). Bu doğrultuda, 2018 yılından itibaren Sınavla Öğrenci Alacak Ortaöğretim Kurumlarına İlişkin Merkezi Sınav, Liselere Geçiş Sistemi (LGS) olarak uygulanmaya başlanmış, matematik sorularında kapsamlı değişiklikler gerçekleştirilmiştir. Özellikle matematiksel süreç yeterlikleri, yeni soru tiplerinin merkezine alınarak sınav yapısında önemli bir dönüşüm sağlanmıştır. Bu değişim, öğrencilerin problem çözme ve akıl yürütme yeterliklerini daha etkin bir şekilde ölçmeyi hedeflemektedir.

Literatürde matematiksel süreçlerin net bir tanımına sıklıkla rastlanmamakta, kavramın daha çok belirli başlıklar veya aşamalar şeklinde ele alındığı görülmektedir. Van De Walle vd., (2014) bu süreçlerin büyük bir bölümünü problem çözme süreci ile ilişkilendirmiş ve matematiksel süreçleri problem çözme, muhakeme ve iletme olmak üzere üç temel bileşen halinde değerlendirmiştir. Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (NCTM, 2000) standartlarında, Van de Walle vd.'nin matematiksel süreç yaklaşımı daha kapsamlı bir şekilde ele alınmış ve matematiksel süreçler problem çözme, mantık ve muhakeme, ispat yapma, iletme (paylaşma), bağlantı kurma ve temsil etme olmak üzere beş boyutta tanımlanmıştır.

Daha yakın tarihte, Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (Programme for International Student Assessment [PISA]) 2022 değerlendirme çerçevesi, matematiksel süreçleri üç ana başlıkta tanımlamıştır: durumları matematiksel olarak formüle etmek, matematiksel kavram ve prosedürleri kullanmak, matematiksel sonuçları yorumlamak, uygulamak ve değerlendirmek (Organisation for Economic Cooperation and Development [OECD], 2022). Bu farklı yaklaşımlar incelendiğinde, matematiksel süreçler, bireylerin matematik yaparken deneyimledikleri bilişsel ve operasyonel süreçler olarak özetlenebilir.

Matematiksel süreçlere ilişkin bu yaklaşım, 2024 yılında güncellenen Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı içerisinde de yer bulmuştur. Bu müfredatta, öğrencilerin şu dört temel matematiksel süreç yeterliklerini geliştirmeleri amaçlanmıştır: problem çözme, matematiksel muhakeme, matematiksel veri ve temsille çalışma ve matematiksel araçlar ile teknolojiyi verimli kullanma (MEB, 2024b). Ayrıca, müfredatın ölçme ve değerlendirme yaklaşımında yalnızca bilgi ve yeterliklerin değerlendirilmesi değil, aynı zamanda öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarının ve matematiksel okuryazarlık yeterliklerindeki gelişimlerinin gözlemlenmesi de esas alınmıştır. Bu bağlamda, 2018 yılından itibaren LGS sınavlarında matematik sorularının beceri temelli yapıda olması, matematik eğitiminde matematiksel süreçlerin ve yeterliklerin odak noktası haline geldiğini göstermektedir.

Matematiksel yeterliklerin değerlendirilmesi ve ülkelerin eğitim düzeylerinin belirlenerek diğer ülkelerle karşılaştırılmasına olanak sağlayan

uluslararası izleme programları bulunmaktadır. Bu programlar arasında en yaygın ve bilinenleri, PISA ve TIMSS yer almaktadır.

PISA, Ekonomik İş Birliği ve Kalkınma Teşkilatı (OECD) tarafından yürütülen ve 15 yaş grubundaki öğrencilerin bilgi ve yeterliklerini her üç yılda bir değerlendiren bir çalışmadır. Bu programın temel amacı, öğrencilerin okulda öğrendikleri bilgileri günlük hayatta kullanma yeterliklerini ölçmektir (MEB, 2022). Türkiye, 2003 yılından itibaren bu programa düzenli olarak katılım sağlamaktadır. PISA, 2015 yılından itibaren bilgisayar tabanlı bir değerlendirme modeliyle uygulanmaya başlanmıştır. Bu modelde, öğrenciler, kendileri için oluşturulan elektronik kitapçıklara bireysel hesapları aracılığıyla erişim sağlamaktadır. Sorular, metin, grafik ve tablo gibi ortak bir soru köküne bağlı ünitelerden oluşmaktadır. Öğrencilere, bu ortak soru köküne dayalı olarak çoktan seçmeli sorular yöneltilmektedir.

PISA değerlendirmesi, bilişsel testler ve anketler olmak üzere iki ana bileşenden oluşmaktadır. Bilişsel alan testlerinde, matematik okuryazarlığı, okuma yeterlikleri ve fen okuryazarlığı gibi temel alanlar değerlendirilmektedir. Matematik okuryazarlığı, bireylerin günlük yaşamda karşılaştıkları problemlere matematiği kullanarak çözüm getirme, bu problemleri formüle etme ve yorumlama kapasitesini ifade etmektedir. Matematik okuryazarlığı, durumları tanımlama, öngörme ve açıklama gibi süreçlerde kavramlar, olgular ve araçların kullanımını içermektedir (OECD, 2019). Bu nedenle, PISA değerlendirme sorularının genellikle yaşam temelli bir içerik yapısına sahip olduğu söylenebilir. PISA'nın temel amacı, öğrencilerin okulda edindikleri bilgi ve becerileri gerçek yaşamda kullanabilme kapasitelerini ölçmektir (MEB, 2022).

Öğrencilerin yeterliklerini ölçmek için kullanılan soruların hazırlanma süreci ve bu soruların yeterlik analizi oldukça önemli bir yere sahiptir. PISA matematik uzman grubu, 2003 yılında matematik testlerinde kullanılan soruları analiz etmeye başlamış ve bu süreci daha sistematik hale getirebilmek için PISA Temel Matematiksel Yeterlik Çerçevesi geliştirilmiştir. Bu çerçeve, yıllar içinde daha da geliştirilerek bir yeterlik modeli oluşturma çabalarını desteklemiştir. Bu bağlamda, Mogens Niss tarafından geliştirilen matematiksel yeterlik modeli, bu süreci destekleyen önemli bir yapı sunmaktadır. Niss'in modeli, matematiksel

yeterliği bir bireyin belirli matematiksel yetkinliklere ne düzeyde sahip olduğunu gösteren bir fonksiyon olarak tanımlamaktadır (Stacey & Turner, 2014). Bu model, PISA'nın matematiksel yeterliklere yönelik değerlendirme çerçevesini daha sistematik bir yapıya oturtma amacıyla örtüşmektedir.

2018 yılında revize edilen öğretim programında, matematiksel süreç yeterliklerine önemli bir vurgu yapıldığı söylenebilir. Aynı şekilde, 2018 yılından itibaren LGS matematik sorularının, üst düzey bilişsel yeterlikleri ölçmeye yönelik olarak tasarlanması, bu yaklaşımı destekler niteliktedir. Bu doğrultuda, LGS matematik sorularının matematiksel süreç yeterlikleri açısından analiz edilmesi ve bu analizden elde edilen verilerin, öğrencilerin geliştirilmesi gereken yeterliklerinin tespiti açısından kritik bir öneme sahip olduğu değerlendirilmektedir. Türkiye'nin, geçmiş yıllarda OECD ülkeleri arasında alt sıralarda yer almasına rağmen, son yıllarda sıralamasını yukarı doğru taşımasının nedenlerinden biri olarak, LGS matematik sorularının beceri temelli bir yapıya sahip olması gösterilmektedir. Bu bağlamda, bu çalışmada, LGS matematik sorularının PISA yeterlikleri çerçevesinde düzeylerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu inceleme, Türkiye'nin eğitim sistemi içerisinde matematiksel süreç yeterliklerinin geliştirilmesine yönelik stratejilere katkı sağlamayı hedeflemektedir.

Araştırmanın Amacı ve Önemi

Matematik eğitiminde yeterlik kavramının ilk kez hangi tarihten itibaren kullanıldığı net olarak belirlenememekle birlikte, Piaget'nin çalışmalarında matematiksel yeterliklerin gelişimi üzerinde durulduğu görülmektedir (Piaget, 1952, 1972; Piaget vd., 1960). Bu bağlamda, öğretim süreçlerinde yeterliklere verilen önem ve bu yeterliklerin değerlendirilmesinin 20. yüzyılın ikinci yarısından itibaren hız kazandığı söylenebilir.

Türkiye'de matematik dersi öğretim programında 2000'li yılların başında yapılan değişikliklerde matematiksel yeterliklere atıfta bulunulmaya başlanmıştır (2009). Ülkemizde beceri temelli soruların ulusal sınavlarda yoğunlaşması, 2018 yılından itibaren uygulamaya konulan LGS ile başlamıştır. Bu sınavda, 8. sınıf öğrencilerine 20 adet matematik sorusu yöneltilmektedir. Bu sorular,

matematiksel yeterliklerin etkili bir şekilde kullanılmasını gerektiren ve günlük yaşamla bağlantılı problemlere dayanmaktadır.

Bu çalışmanın amacı, LGS matematik sorularını PISA temel matematiksel yeterlik bağlamında incelemektir. PISA ve LGS uygulamaları, neredeyse aynı yaş grubuna hitap etmekte olup, her iki uygulamada da yaşam temelli sorular yer almaktadır. Bu benzerlik, çalışmanın çıkış noktası ve motivasyonunu oluşturmaktadır. 2018 yılında PISA uygulamasına katılan 79 ülkenin matematik okuryazarlığı bölümündeki ortalama puanı 459, 37 OECD ülkesinin matematik ortalaması ise 489 olmuştur. 2018 yılında Türkiye, 79 ülke arasında 42. sırada yer almıştır (MEB, 2019b) . Her ne kadar Türkiye, 2003 yılından itibaren matematik alanında en yüksek puanı 2018 yılında almış olsa da sıralama açısından düşük bir konumda olduğu düşünülmektedir. Öğrencilerimizin bu sınavlardaki performansları, eğitim sistemimizden, ders kitaplarının içeriğinden, öğretmenlerin bakış açılarından ve özellikle de ulusal sınavlardan bağımsız olarak değerlendirilemez. Örneğin, 2022 LGS'de sınava katılan 1.031.799 öğrencinin 20 soruluk matematik testindeki doğru cevap ortalaması 4,74 olarak hesaplanmıştır (MEB, 2022a).

PISA ve LGS gibi beceri temelli matematik sorularını içeren uygulamalarda öğrencilerin beklenen performansı sergileyememesi, öğrencilerin matematiksel yeterlik noktasında eksikliklerini ortaya koymaktadır. Bu bağlamda, bu çalışma ile LGS matematik sorularının PISA temel matematiksel yeterlik çerçevesinde incelenmesi, soruların temel matematik yeterlik haritasının oluşturulması ve yeterlik düzeylerinin belirlenmesi hedeflenmektedir. Araştırma sonuçları, ders kitabı yazarlarına ve öğretmenlere yeterliği temelli soruların öğrenme sürecine nasıl ve hangi boyutlarda entegre edileceği konusunda rehberlik edecektir. Bu çalışma, matematiksel yeterliklerin geliştirilmesine yönelik önemli bir kaynak oluşturmayı amaçlamaktadır.

Araştırma Problemi

2018-2024 yılları arasında uygulanan Liselere Geçiş Sistemi (LGS) matematik sorularının, PISA temel matematik yeterlik düzeyleri açısından dağılımı nasıldır?

Alt Problemler

Araştırmanın alt problemleri aşağıda belirtilmiştir:

1. 2018 yılı LGS matematik sorularının PISA temel matematiksel yeterlik düzeyleri açısından dağılımı nasıldır?
2. 2019 yılı LGS matematik sorularının PISA temel matematiksel yeterlik düzeyleri açısından dağılımı nasıldır?
3. 2020 yılı LGS matematik sorularının PISA temel matematiksel yeterlik düzeyleri açısından dağılımı nasıldır?
4. 2021 yılı LGS matematik sorularının PISA temel matematiksel yeterlik düzeyleri açısından dağılımı nasıldır?
5. 2022 yılı LGS matematik sorularının PISA temel matematiksel yeterlik düzeyleri açısından dağılımı nasıldır?
6. 2023 yılı LGS matematik sorularının PISA temel matematiksel yeterlik düzeyleri açısından dağılımı nasıldır?
7. 2024 yılı LGS matematik sorularının PISA temel matematiksel yeterlik düzeyleri açısından dağılımı nasıldır?
8. 2018-2024 yıllarına ait LGS matematik sorularının PISA temel matematiksel yeterlik düzeyleri arasındaki farklılık nasıldır?

Bu alt problemlerin çözümlenmesi, LGS matematik sorularının yıllar içindeki yeterlik düzey dağılımını belirlemeye ve soruların PISA çerçevesindeki matematiksel yeterliklerle ne ölçüde örtüştüğünü değerlendirmeye yönelik kapsamlı bir veri seti sunmayı amaçlamaktadır.

Sayıtlılar

Araştırma sürecinde araştırmacının araştırmaya olumlu veya olumsuz herhangi bir etkisi olmamıştır. Web ortamında ve yazılı dokümanların incelendiği bu araştırmada elde edilen makale ve tezlerin eksiksiz oldukları varsayılmıştır.

Sınırlılıklar

Araştırma, 2018 yılından 2024 yılına kadar uygulanmış olan Sınavla Öğrenci Alacak Ortaöğretim Kurumlarına İlişkin Merkezi Sınavındaki Matematik alt testinde bulunan sorular ile sınırlıdır.

Tanımlar

Matematik Okuryazarlığı: PISA'da bireyin günlük hayatta karşılaşabileceği çeşitli problemleri çözmek amacıyla matematiksel olarak matematiği formülleştirme, akıl yürütme, kullanabilme ve yorumlama kapasitesidir (OECD, 2019).

PISA: Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA), Ekonomik İş Birliği ve Kalkınma Teşkilatı tarafından üçer yıllık periyotlar şeklinde düzenlenen uluslararası bir sınavdır (OECD, 2022).

LGS: Ülkemizde 2018 yılından itibaren 8. sınıf öğrencilerine isteğe bağlı uygulanmaya başlanan Sınavla Öğrenci Alacak Ortaöğretim Kurumlarına İlişkin Merkezi Sınavdır.

Bölüm 2

Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar

Paradigma Nedir?

Paradigma, belirli bir dönem içinde bilimsel problemlere yaklaşımı şekillendiren ve bilim insanları tarafından genel kabul gören bir düşünce biçimi olarak tanımlanmaktadır (Kuhn, 2017). Bu tanıma dayanarak, paradigmanın, belirli dönemlerde araştırmaları çerçevelendiren temel inançlar, teoriler ve yöntemlerden oluşan bir bütün olduğu ifade edilebilir.

Paradigmaların, oluşum süreçlerinde bulundukları dönemin toplumsal, bilimsel ve kültürel özelliklerini yansıttığı ve bu nedenle kendi dönemlerinin izlerini taşıdığı söylenebilir. Kabul gören bir paradigma çerçevesinde olaylara yaklaşılması, söz konusu paradigmanın dönemin eğitim felsefesinden ekonomik yapısına kadar geniş bir yelpazede etkili olduğu anlamına gelmektedir. Bu bağlamda, paradigmaların yalnızca bilimsel süreçleri değil, aynı zamanda toplumsal düşünce yapısını da şekillendirdiği ifade edilebilir.

Paradigma Değişimini Etkileyen Faktörler

Öğretim programlarının felsefesi, toplumsal ve teknolojik gelişmeler, eğitim araştırmaları gibi birçok faktör paradigma değişimini (Ellis & Berry, 2005) etkileyen unsurlar olduğu söylenebilir.

Eğitim Araştırmaları. Küreselleşen bilgi toplumunda, eğitimdeki dönüşüm, değişen zamanın gerekliliklerine uyum sağlayabilen bireylerin yetiştirilmesi için eğitim programlarının yeniden yapılandırılmasını zorunlu kılmaktadır (Parlar, 2012a). Toplumda inanç, değer ve tekniklerde meydana gelen değişimler, okulların işlevlerinin ve eğitimin amaçlarının yeniden tanımlanması ihtiyacını doğurmuştur (Genç ve Eryaman, 2007). Bu dönüşüm süreci, yeni paradigmaların ortaya çıkmasına da zemin hazırlamıştır. Eğitim ve öğretim süreçlerindeki paradigma değişiminde, odak noktası "öğrenme" olgusu haline gelmiştir (Parlar, 2012a).

Toplumsal alanda yaşanan değişimlerin, öğrenme kavramının popülaritesinin artmasında etkili olduğu ifade edilebilir (Özden, 2010). İnsan

hakları ve demokratikleşme alanlarında kaydedilen ilerlemeler, öğrenmenin de demokratikleşmesine katkı sağlamış; bireyin ilgi, yeterlik ve tercihlerine odaklanılmasını mümkün kılmıştır. Bu durum, farklı eğitim programlarının ve okul türlerinin ortaya çıkmasına, dolayısıyla öğrenmenin bireyselleşmesine yol açmıştır (Özden, 2010). Eğitimdeki bu bireyselleşme süreci, modern toplumun çeşitli gereksinimlerine yanıt verebilen, esnek ve kişiselleştirilmiş öğrenme modellerinin geliştirilmesine zemin hazırlamıştır.

Günümüzde ortaöğretim düzeyindeki farklı okul türleri, bireysel ilgi ve yeteneklere dayalı eğitim anlayışını destekler niteliktedir. Bilgi toplumunda meydana gelen paradigma değişiminin etkileri, Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli içerisinde de açıkça görülmektedir. Bu bağlamda, MEB tarafından 2024 müfredatında ifade edilen şu yaklaşım dikkat çekicidir: *"Her öğrencinin kendini tanıması ve keşfetmesine imkân tanınarak, ilgi, ihtiyaç ve yetenekleri doğrultusunda esnek ve özgür öğrenme ortamlarının yaygınlaştırıldığı, hak ve gelişim temelli bir öğrenme süreci inşa edilir."* Bu ifade, paradigma değişiminin merkezinde öğrenme olgusunun yer aldığını açıkça göstermektedir (MEB , 2024b).

Sanayi Devrimi'nden yaklaşık bir yüzyıl sonra hayatımıza giren bilgisayarlar, Bilgi Çağı'nın başlangıcını oluşturmuştur (Genç ve Eryaman, 2007). Bilgisayarların yaygınlaşmasıyla birlikte yaşamda meydana gelen hızlı ve köklü değişimler, bireylerin alışkanlıklarını ve öğrenme süreçlerini de önemli ölçüde etkilemiştir. Sanayi toplumu ile bilgi toplumu arasındaki temel farklılıklar, aşağıdaki Tablo 1'de özetlenmiştir.

Tablo 1

Sanayi Toplumu ve Bilgi Toplumu Eğitim Paradigmalarının Karşılaştırması
(Hesapçioğlu, 2001)

Sanayi Toplumu Eğitim Paradigması	Bilgi Toplumu Eğitim Paradigması
Sınıflarda yapılan ders	Bireysel araştırma
Pasif özümseme	Çıraklık
Yalnız çalışma	Ekiple öğrenme
Her şeyi bilen öğretmen	Rehber olan öğretmen
Değişmeyen içerik	Hızla değişen esnek içerik
Homojenlik	Çeşitlilik

Sanayi Toplumu eğitim paradigması, merkeziyetçi, statik ve ezberci bir anlayışı benimseyerek öğrenciye daha pasif bir rol vermektedir. Bilgi Toplumu eğitim paradigması ise bireysel öğrenme, iş birliği, öğretmen rehberliği ve hızla değişen bilgiye uyum sağlama gibi unsurları ön plana çıkararak esnek ve dinamik bir öğrenme ortamı sunmaktadır. Bu değişim, öğrencilerin sadece bilgi tüketicisi değil, aynı zamanda bilgi üreticisi olmasını hedeflemektedir.

Uluslararası Kuruluşlar. Farklı kademelerde matematik eğitim ve öğretimini geliştirmek ve desteklemek amaçlı çok sayıda uluslararası kuruluş mevcuttur. Matematik eğitiminde uluslararasılaşmanın tarihi yüzyıldan fazla olmasına rağmen son birkaç on yılda paydaşları bir araya getiren organların kurulmasında kayda değer bir hızlanma olmuştur (Hodgson vd., 2013). Matematik eğitime katkıda bulunan kuruluşlardan birkaçı aşağıda verilmiştir.

National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi 1920 yılında Amerika'da kurulmuştur. Profesyonel hizmet veren bu kuruluşun 100.000'den fazla üyesi bulunmaktadır. NCTM'nin amacı "tüm öğrencilere en yüksek kalitede matematik eğitimi sağlamak için gerekli vizyonu ve liderliği sağlamaktır." (NCTM, 2000) Bu organizasyon anaokulundan 12. sınıfa kadar olan süreçlerde matematik eğitimi ile ilgili belirli standartlar belirlemiştir. Bu standartlar 8 bölümden oluşan 402 sayfalık bir belgedir. Birinci bölümde "okul matematiği için vizyon", ikinci bölümde önerilerin temelini teşkil eden varsayımların olduğu 6 ilke bulunmaktadır. Belgede 12. sınıfa kadar öğrencilerin matematikte öğrenmeleri gereken 10 standart mevcuttur (NCTM, 2000). Bu organizasyonun matematik eğitimi paradigması üzerinde etkili olduğu söylenebilir.

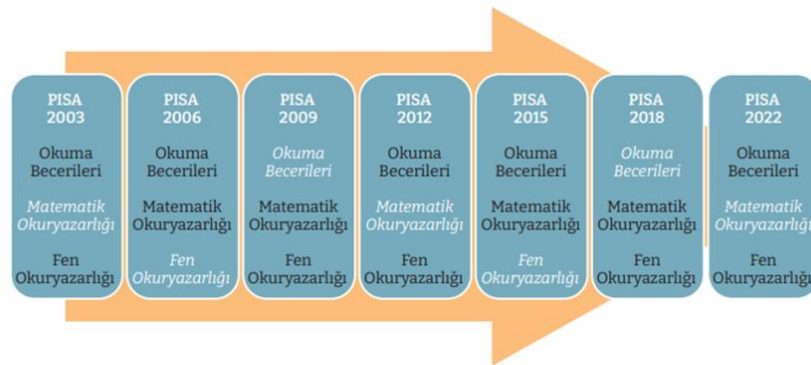
Mathematical Association of America (MAA). Amerika Matematik Derneği 1915 yılında kurulmuştur. MAA'nın misyonu, matematiğin anlaşılmasını ve dünyamız üzerindeki etkisini iletme (MAA, 2024). Bu organizasyon matematik paydaşlarını bir araya getiren matematik festivali ve matematik yarışmaları düzenlemektedir.

International Mathematical Union (IMU). IMU'nun temelleri 1919 yılında Brüksel'de Uluslararası Araştırma Konseyi'nin Kurucu Meclisinde atılmıştır. IMU, Brüksel'de onaylanan program ile Strazburg'daki Uluslararası Matematikçiler

Kongresinde 20 Eylül 1920'de kurulmuştur. Matematik Birliğinin, Uluslararası Matematikçiler Kongresini düzenlemek, uluslararası matematik faaliyetlerini desteklemek ve teşvik etmek gibi amaçları bulunmaktadır. IMU, 4 yılda bir Uluslararası Matematikçiler Kongresini düzenlemektedir. Bu kongrenin açılışında Fields Madalyası ve Rolf Nevanlinna, Carl Friedrich Gauss, Chern Madalyası, Leelavati, ICM Emmy Noether Konferansı ödülleri verilmektedir.

Uluslararası Sınavlar. Uluslararası sınav ve araştırmalar matematik eğitime katkıda bulunan faktörlerin başında gelmektedir. Çok sayıda öğrencinin katılım gösterdiği bu sınavların sonucuna bakılarak ülkeler kendi eğitim karnelerini görme fırsatı bulmaktadır. Hatta ülkeler bu araştırma sonuçlarından yola çıkarak müfredatlarında ve öğretim yöntem ve tekniklerinde değişikliğe gitmektedir. Uluslararası sınavların ülkelerin eğitim politikalarını etkileyebileceği işaret edilmektedir (Gürten vd., 2019). Bu kısımda uluslararası sınav ve programlardan PISA ve TIMSS'den bahsedilecektir.

Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA). PISA 1997 yılında başlatılan ve ilk kez 2000 yılında uygulanan üçer yıllık periyotlarla tekrarlanan bir araştırmadır (OECD, 2023). PISA'nın sekizinci döngüsü COVID-19 pandemisi nedeniyle PISA Yönetim Kurulu tarafından 2021'den 2022'ye erteleme kararı almıştır. Böylece PISA 2018 ile PISA 2022 arasında olağanüstü bir dört yıllık döngü oluşmuştur. Ülkemiz 2003 yılından beri katılım sağlamaktadır. PISA, öğrencilerin fen okuryazarlığı, matematik okuryazarlığı ve okuma yeterlikleri alanlarındaki yeterliklerini değerlendirmektedir. Her uygulamada ağırlıklı bir alan belirlenmekte, bu alanda farklı sorular geliştirilmekte ve yoğun analizler yapılmaktadır.



Şekil 1. PISA döngülerinde temel ve ağırlıklı alanlar.

Son yapılan PISA 2022 döngüsünde ağırlıklı alan matematik okuryazarlığı olmuştur.

Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (TIMSS).

Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (TIMSS), Uluslararası Eğitim Başarılarını Değerlendirme Kuruluşu (IEA) tarafından dört yıllık aralıklarla organize edilen bir başarı izleme araştırmasıdır. 1995 yılında ilk uygulaması yapılan ve yaklaşık 25 yıllık geçmişi olan uluslararası ölçekte uygulanan bir çalışmadır. TIMSS, dördüncü ve sekizinci sınıf düzeyinde öğrenim gören öğrencilerin matematik ve fen alanlarındaki başarılarını değerlendirmektedir. TIMSS uygulamasında öğrencilerin başarılarının yanında bu sınava katılan öğrencilerin öğretmenlerine, velilerine ve okul yönetimlerine öğrencilerin başarıları üzerinde etkili olan faktörlere ilişkin veriler toplanmaktadır (MEB, 2020). Böylece ülkeler hem kendi eğitim sistemlerini hem de uluslararası ölçekte karşılaştırmalı analizler yapılmasına imkan vermektedir.



Şekil 2. TIMSS döngüleri ve Türkiye'nin katılım durumu

Matematik Eğitiminde Paradigma Değişimleri

Matematik eğitiminin zorlukları ve bu eğitimin en etkili şekilde nasıl sunulabileceği sorusu, matematik eğitimcilerinin değişmeyen temel araştırma alanlarından biridir. Matematik eğitimi, diğer disiplinler gibi durağan bir yapıya sahip olmayıp, zaman içinde çeşitli paradigma değişimlerinden etkilenmiştir. Bu bağlamda, matematik eğitiminde yaşanan paradigma değişimlerine geçmeden

önce, bu kavramı diğer bazı ilgili terimlerden ayırmak adına bazı temel kavramların tanımlanması gerekmektedir.

Revizyon, dikkat çekici bir kavram olmakla birlikte, genellikle matematikle ilgili zorlukların temel sebeplerine inemeyen yüzeysel bir yenileme çabası olarak değerlendirilmektedir (Ellis & Berry III, 2005). Revizyon, mevcut paradigmanın sınırları içinde kalan “hızlı düzeltme” yaklaşımlarını ifade eder. Bu nedenle, matematiğin doğası, nasıl öğretilmesi gerektiği veya başarıya nasıl ulaşılabileceğine ilişkin temel inançları etkileyen bir dönüşüm sağlamaz. Buna karşın, reform ise revizyondan farklı olarak, dönüştürücü bir nitelik taşır ve alana yönelik epistemolojik meselelerin yeniden tanımlanmasını gerektirir (Güvenç, 2015). Örneğin, Türkiye’de sık sık yapılan müfredat değişiklikleri, genellikle yüzeysel değişiklikler olarak nitelendirilebilecek revizyonlara bir örnek teşkil etmektedir.

Yirminci yüzyılın başlarında, Amerikan Psikoloji Derneği’nin başkanı Edward L. Thorndike, eğitim psikologlarının daha etkili ve verimli bir şekilde okulları yönlendirebilmesini amaçlayan çalışmaların öncülüğünü yapmıştır (Stoskopf, 2002). Thorndike ve meslektaşları, matematiğin alıştırmaya ve pratik yoluyla en iyi şekilde öğrenilebileceğini ileri sürmüşlerdir. Bu yaklaşım, matematik öğreniminin dikkatli ve detaylı bir planlama ile başlaması, ardından yoğun tekrar ve uygulama süreçleriyle desteklenmesi gerektiğini savunmaktaydı (Thorndike, 1922). Thorndike’in fikirleri, yirminci yüzyıl boyunca matematik eğitimi üzerinde önemli bir etki bırakmış ve eğitim camiasında geniş kabul görmüştür (Halford, 1995). Ancak bu yaklaşım, matematik eğitiminde deneysel çalışmaların, okul matematik öğretimini yeterince yansıtmadığı gerekçesiyle eleştirilmiştir. Sonuç olarak, yirminci yüzyılın ilk yarısında matematik eğitimi büyük ölçüde öğrenci performansı ile özdeşleştirilmiştir.

Yirminci yüzyılın ikinci yarısında, psikologların çalışmalarıyla birlikte kavramsal öğrenme vurgusu öne çıkmış ve egemen bir anlayış haline gelmiştir. Bu süreçte matematik eğitimiyle ilgili birçok yeterliğe yönelik çeşitli yaklaşımlar geliştirilmiştir (Kilpatrick, 2020). 1980’lerde, farklı düşünce ekollerinin bir araya gelmesiyle, matematik eğitiminde paradigma değişiminin başlangıcı olarak tanımlanan bir döneme girilmiştir (Ellis & Berry III, 2005). Bu dönemde, matematik eğitiminin kalitesini tüm öğrenciler için nasıl iyileştirilebileceğine dair fikirler güç

kazanmış ve matematik eğitimcileri yalnızca okul matematiğiyle sınırlı kalmayıp, öğrencilerin matematiği nasıl öğrendiği sorusunu da ele almıştır.

Bilişsel-kültürel paradigma, matematik eğitime yönelik bu yeni yaklaşımı temsil etmektedir. Bu paradigma, matematiği insan düşüncesinden, deneyimlerinden ve etkileşimlerinden kaynaklanan, mantıksal olarak düzenlenmiş ve birbiriyle bağlantılı kavramlar bütünü olarak görmektedir. Bilişsel-kültürel paradigmaya göre, öğrencilerin matematiği gerçekten anlamaları için hem matematiksel kavramlar arasında bağlantılar kurmalarına olanak tanıyan ortak deneyimler paylaşımları hem de matematiği günlük yaşamlarında nasıl kullanabilecekleri konusunda eleştirel düşünme becerisi kazanmaları gerekmektedir (Ellis & Berry, 2005). Bu paradigma, matematik öğretimi daha anlamlı, eleştirel ve yaşamla bütünleşmiş bir süreç olarak ele almayı amaçlamıştır. Bu yaklaşım, matematik eğitiminde birçok paradigma değişimini tetiklemiştir.

Türkiye’de Ortaöğretime Geçiş Sisteminin Tarihsel Gelişimi ve Merkezi Sınavlar

Türkiye’de ortaöğretime geçiş sisteminin sınav ve seçmeye dayalı olarak düzenlenmesi, ilk kez Maarif Kolejleri ile 1955 yılında başlamıştır (Atılğan, 2018). Maarif Kolejleri, nitelikli öğrencilere üst düzey bir eğitim sunmayı hedefleyen bu uygulama kapsamında, 1975 yılında isim değişikliğine uğrayarak Anadolu Liseleri adını almıştır ve günümüzde de varlığını sürdürmektedir. Ortaöğretimde farklı okul türlerinin eklenmesiyle birlikte, merkezi sınav sisteminin kaçınılmaz bir zorunluluk haline geldiği görülmektedir.

Türkiye’de ilk Fen Lisesi, 1964 yılında Ankara Fen Lisesi olarak açılmıştır. Uzun yıllar yalnızca bir fen lisesi olarak faaliyet göstermiş, bu süreci 1982 yılında açılan İstanbul Atatürk Fen Lisesi takip etmiştir (Gür vd., 2013). Daha sonra, farklı okul türlerinin eklenmesiyle ortaöğretim çeşitliliği artmıştır. Örneğin, 1985 yılında Anadolu İmam Hatip Liseleri, 1990 yılında Anadolu Öğretmen Liseleri ve 2003 yılında Sosyal Bilimler Liseleri açılmıştır.

İlk seçme sınavları, 1955-1997 yılları arasında daha az sayıda öğrencinin katılımıyla uygulanmıştır. Ancak lise türlerinin ve sayılarının artması, daha

merkezi bir sınav sistemine olan ihtiyacı artırmıştır. Bu bağlamda, Liselere Giriş Sınavı (LGS), 1997 yılında merkezi bir sınav olarak uygulanmaya başlanmıştır.

2005 yılında, sınavın adı Ortaöğretim Kurumları Seçme ve Yerleştirme Sınavı (OKS) olarak değiştirilmiştir. Ancak, bu sınavın öğrenci üzerindeki yoğun stres ve öğrenme sürecindeki olumsuz etkileri nedeniyle, 2007 yılında bir düzenleme yapılmış ve sınav puanına ek olarak ilköğretimdeki başarı puanı da liseye geçişte etkili hale getirilmiştir. Bu düzenleme ile sınavın olumsuz etkileri azaltılmaya çalışılmıştır.

2009 yılında, OKS'nin yerine getirilen Seviye Belirleme Sınavı (SBS) sistemi, 6., 7. ve 8. sınıflarda her yıl bir sınav olacak şekilde düzenlenmiştir. Ancak, bu sistemin de öğrencilerin üzerindeki baskıyı artırdığı düşüncesiyle, 2013 yılında Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş (TEOG) sınavları uygulamaya alınmıştır. TEOG, 2017 yılına kadar devam etmiş, ardından yerini 2018 yılında uygulamaya başlanan Liselere Geçiş Sistemi (LGS) almıştır.

LGS, ulusal sınav sisteminde köklü bir değişimi temsil etmektedir. Sınav, öğrencilerin eleştirel düşünme, akıl yürütme, tahmin etme ve yorumlama gibi yeterliklerini ölçmeyi hedefleyen yeterliği temelli soruları içermektedir (MEB, 2018). Bu sorular, öğrencilerin yalnızca bilgiye dayalı değil, aynı zamanda analitik düşünme yeteneklerini geliştirmeye odaklanmıştır.

Türkiye genelindeki ortaöğretim kurumlarına yerleştirme, üç farklı kategoride yapılmaktadır (MEB, 2024c).

1. Merkezi sınavla öğrenci alan okullar (nitelikli okullar): Bu okullara yerleşmek isteyen öğrenciler, LGS'den yeterli puan almak zorundadır.
2. Yerel yerleştirme ile öğrenci alan okullar: Yerleştirme, öğrencilerin adres ve okul başarı durumlarına göre yapılmaktadır.
3. Pansiyonlu okullar: Daha çok kırsal bölgelerdeki öğrencilere yönelik bir seçenek sunmaktadır.

LGS, sözel ve sayısal olmak üzere iki oturumdan oluşmaktadır. Bu oturumlarda, Tablo-2'de belirtilen derslerden oluşan testler bulunmaktadır. Sistem, öğrencilerin öğrenim hayatını daha esnek ve öğrenci merkezli hale getirme amacı taşımaktadır.

Tablo 2

Merkezi Sınav Bölümlere Göre Alt Testler, Soru Sayıları ve Süre

Bölüm	Süre	Alt Test	Soru Sayısı
Sözel Bölüm	75 dakika	Türkçe	20
		T.C. İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük	10
		Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi	10
		Yabancı Dil	10
Sayısal Bölüm	80 dakika	Matematik	20
		Fen Bilimleri	20

Türkiye’de ortaöğretime geçişte sınav sistemleri, farklı dönemlerde yapılan düzenlemelerle sürekli olarak evrilmiş, öğrencilerin yeterlik gelişimini merkeze alan bir yapıya ulaşmıştır. LGS, bu sürecin en son halkasını temsil etmekte olup, öğrencilerin çok yönlü düşünme yeterliklerini ölçmeyi ve daha adil bir yerleştirme sistemi sağlamayı hedeflemektedir.

Beceri temelli sorularda Türkiye’de sınava katılan öğrencilerin ortalamaları LGS hakkında önemli bilgiler sunabilir. Tablo 3’te yıllara göre derslerde öğrenci doğru cevap ortalamaları verilmiştir (MEB, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022; Kaplan, 2023, 2024).

Tablo 3

Yıllara Göre Derslerin Doğru Cevap Sayısı Ortalamaları

Dersler	Yıllar						
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Türkçe	12,55	11,75	10	9,41	9,22	9,99	9,63
Matematik	4,95	5,09	4,89	4,20	4,74	5,95	6,54
Fen Bilimleri	9,92	9,97	10,21	8,04	9,50	9,01	8,63
T.C. İnkılap Tarihi	7,40	6,88	5,05	5,23	5,54	6,06	4,68
Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi	8,40	6,83	6,39	6,35	6,45	6,29	5,74
İngilizce	5,14	4,65	3,53	4,93	4,59	4,91	5,15

Matematik dersinin doğru cevap sayısı ortalamaları yıllar içinde dalgalı bir seyir izlemektedir. Şu şekilde değerlendirilebilir:

- 2018-2020 Dönemi: Matematik doğru cevap sayısı ortalamaları 4,95 ile 4,89 arasında seyrederken göreceli olarak düşük düzeyde kalmıştır.
- 2021 Yılı: Matematik doğru cevap sayısı ortalamasında ciddi bir düşüş görülmüş ve 4,20'ye gerilemiştir. Bu durum, o yılki soruların zorluk düzeyinin artmış olabileceğini ya da öğrencilerin bu dersteki hazırlık seviyesinin düşük olduğunu gösterebilir.
- 2022-2024 Dönemi: Matematik doğru cevap sayısı ortalamasında düzenli bir artış eğilimi görülmektedir. Özellikle 2023'te 5,95'e, 2024'te ise 6,54'e yükselmesi dikkat çekicidir. Bu artış, öğrencilerin matematik konusunda daha fazla destek almış olabileceğini ya da soruların biraz daha kolaylaşmış olabileceğini işaret edebilir.

LGS sınavına katılan öğrencilerin doğru cevap sayısı ortalamaları diğer derslerle karşılaştırıldığında aşağıdaki sonuçlara ulaşılabilir:

Türkçe ile Karşılaştırma: Matematik doğru cevap sayısı ortalaması Türkçe doğru cevap sayısı ortalamasının oldukça gerisinde kalmaktadır. Türkçe'de en düşük ortalama 9,22 (2022), en yüksek 12,55 (2018) iken Matematikte en yüksek ortalama 6,54 (2024) olmuştur. Bu durum, öğrencilerin Türkçe yeterliklerinde daha başarılı olduğunu, ancak matematikte daha fazla zorluk yaşadığını göstermektedir.

Fen Bilimleri ile Karşılaştırma: Fen Bilimleri doğru cevap sayısı ortalaması Matematikten genelde daha yüksektir. En düşük fen ortalaması 8,04 (2021), en yüksek ise 10,21 (2020) olmuştur. Matematiğin doğru cevap sayısı ortalaması ise 4-6 arasında değişmektedir. Bu, Fen Bilimleri'nin genelde öğrenciler tarafından daha iyi yapılabildiğini ortaya koymaktadır.

LGS'ye katılan öğrencilerin son yıllarda LGS matematik doğru cevap sayısı ortalaması artmasına rağmen soru sayısı aynı olan derslerle kıyaslandığında matematik hâlâ diğer derslerin gerisinde kalmakta ve üzerinde çalışılması gereken bir alan olduğunu göstermektedir.

PISA ve Yeterlikler

PISA, OECD tarafından, 15 yaş grubundaki öğrencilerin bilgi ve yeterliklerini üçer yıllık aralıklarla değerlendiren uluslararası bir araştırma programıdır. Bu değerlendirme, yalnızca öğrencilerin bilgi düzeyini ölçmekle kalmayıp, aynı zamanda öğrenilen bilginin okul içi ve dışındaki alışılmadık durumlar ve bağlamlar içerisinde nasıl uygulandığını incelemektedir (OECD, 2023). PISA uygulamasında yer alan matematik okuryazarlığı bölümünde, matematiksel süreç yeterliklerinin ölçülmesi hedeflenmektedir. Bu kapsamda kullanılan soruların hazırlanma süreci ve yeterlik analizi, değerlendirme sürecinin önemli bir bileşenini oluşturmaktadır.

2003 yılında PISA matematik uzman grubu, matematik bölümündeki soruları analiz etmeye yönelik ilk çalışmaları başlatmıştır. Daha sistematik bir yaklaşım geliştirmek amacıyla temel matematiksel yeterlik çerçevesi oluşturulmuş ve bu çerçeve yıllar içinde sürekli olarak güncellenmiştir. Bu çerçevenin zamanla bir yeterlik modeline dönüştüğü varsayılabilir. Mogens Niss tarafından geliştirilen matematiksel yeterlik modeli, bu süreci destekler nitelikte olup, yeterliği, bireyin belirli matematiksel becerilere sahip olma düzeyini ifade eden bir fonksiyon olarak tanımlamaktadır (Stacey & Turner, 2014).

PISA değerlendirmelerinde temel matematiksel süreç yeterlikleri; iletişim, strateji geliştirme, matematikleştirme, temsil, sembol ve matematiksel muhakeme olarak tanımlanmıştır. Bu yeterlik, 0'dan 3. düzeye kadar dört seviyede değerlendirilmektedir. Aşağıda bu yeterliklerin tanımları ve içeriği detaylı bir şekilde ele alınmıştır:

İletişim Yeterliği (Communication). İletişim yeterliği, soruları, talimatları ve görselleri okuyup anlamayı; sunulan durumu zihinde canlandırmayı ve verilen bilgileri matematiksel terimlerle ifade edebilme yetisini kapsamaktadır (Stacey & Turner, 2014). Bu yeterlik, problemin nasıl çözüleceğinden ziyade, problemle ilgili bilgilerin anlaşılmasına odaklanmaktadır. Millî Eğitim Bakanlığı'na (2013) göre matematiksel iletişim, soyut sembolik ifadelerin yanı sıra yazılı, görsel, sözlü ifadelerden ve gerektiğinde modellerden yararlanmayı içermektedir. Matematiksel temsil kullanımı sıklıkla bu yeterliğe eşlik etmektedir (Niss & Højgaard, 2019).

Strateji Oluşturma (Devising Strategies). Bu yeterlik, bir problemi çözmek için uygun matematiksel yollar geliştirme, bu yolları seçme ve stratejiyi uygulama süreçlerini içermektedir. “Strateji” kavramı, problemi çözme aşamalarını ifade etmektedir. Her aşama bir alt hedef ve ilgili adımlardan oluşmaktadır; örneğin veri toplama, dönüştürme ve temsil etme farklı aşamaları içerebilir (Stacey & Turner, 2014). MEB, (2024b) müfredatında bu yeterlik, problem çözme yeterliğinin bileşenlerinden biri olarak tanımlanmış ve sezgi, deneyim, matematiksel modelleme gibi süreçleri kapsadığı ifade edilmiştir.

Matematikleştirme Yeterliğı (Mathematising). Matematikleştirme, gerçek yaşam durumlarını matematiksel modellere dönüştürme ve bu modelleri problem durumuyla ilişkilendirerek sonuçları yorumlama yeterliğidir. Matematik dışı bağlamların matematiksel bir çerçevede ele alınması bu yeterliğin temelini oluşturmaktadır. Örneğin, bir günlük yaşam problemine denk gelen bir matematiksel denklem geliştirmek matematikleştirme yeterliğini ifade etmektedir (Stacey & Turner, 2014). Matematik okuryazarlığına sahip öğrenciler, problemlerin arka planında bulunan matematiksel kavramları keşfedebilir ve problemi matematikleştirebilir. Bir başka söylem ile problemi matematiksel terimler ile formülleştirebilir (MEB, 2023b).

Temsil Yeterliğı (Representation). Temsil yeterliğı, matematiksel varlıkları ifade eden temsilleri çözme, çevirme ve geliştirme yeterliğini içermektedir. Fiziksel, sembolik, grafik, tablo, sözel ya da diyagram gibi farklı temsillerin kullanımı bu yeterliğin kapsamına girmektedir (Stacey & Turner, 2014). (MEB, 2024b) müfredatında temsil yeterliğı; matematiksel temsilleri değerlendirme ve bunlardan yararlanma süreçlerini içeren bir yetkinlik alanı olarak ele alınmıştır.

Sembol Yeterliğı (Using Symbols, Operations And Formal Language). Matematiksel semboller, ifadeler ve dönüşümlerle, bunları yöneten kurallar ve teorik çerçeveler ile ilişki kurma ve bunları ilerletme bu yeterliğin ana bileşenini oluşturmaktadır (Niss & Højgaard, 2019). Daha detaylı olarak, matematiksel prosedürleri ve dili (aritmetik ve cebirsel işlemler, sembolik ifadeler) anlama ve uygulama; matematiksel kuralları uygulama; sonuçlar, tanımlar ve formal

sistemler hakkındaki bilgileri etkinleştirme ve kullanma şeklinde de tanımlanabilir (Stacey & Turner, 2014).

Matematik dışı durumların sembolik formülleri geliştirmek, matematikleştirme yeterliğine aittir. Örneğin, matematik dışı bir durumu izah eden bir denklem oluşturmak matematikleştirme yeterliğinin bir parçasıdır. Fakat elde edilen bu denklemi çözmek, sembolleri kullanarak matematiksel prosedürleri kurallı ilerletmek sembol yeterliğinin bir bileşenidir. Sembolik ifadeleri manipüle etmek, matematiksel temsiller olmasına rağmen, semboller, işlemler bu yeterliğe aittir (Stacey & Turner, 2014).

Matematiksel Muhakeme (Reasoning and Argument). Muhakeme yeterliği, yorumlama, çözümleme, çıkarım yapma ve matematiksel ispat süreçlerinden oluşmaktadır. Genelleme, tahmin etme, ilişkilendirme ve argüman geliştirme gibi süreçler bu yeterliğin temel bileşenlerini oluşturmaktadır (MEB, 2024b). Matematiksel muhakeme, mantıksal düşünce süreçlerini kullanarak problem bileşenlerini analiz etmeyi, sonuçları gerekçelendirmeyi ve kanıtlamayı içermektedir (Stacey & Turner, 2014).

Sonuç olarak, PISA matematik okuryazarlığı kapsamında değerlendirilen süreç yeterlikleri, öğrencilerin matematiksel kavrayış ve uygulama yeterliklerini çok boyutlu bir şekilde incelemekte, her bir yeterliği kendi içerisinde ayrı bir düzeylendirme ve tanımlama sistemiyle ele alınmaktadır. Bu yeterliklerin her biri, matematik eğitimi ve değerlendirmesi için kritik bir çerçeve sunmaktadır.

Temel Matematiksel Yeterlik ve Düzeyleri

Bu bölümde, Matematiksel Okuryazarlık Değerlendirilmesi (*Assessing Mathematical Literacy*), Stacey & Turner, 2014) kitabında yer alan yeterlik düzeylerine ilişkin tanımlar sunulmaktadır. Altı temel matematiksel yeterliğe ait düzeyler, her bir yeterlik için 0. düzeyden 3. düzeye kadar kademeli olarak açıklanmıştır. Rubrik, öğrencilerin bu yeterlik doğrultusunda gösterdiği performansın değerlendirilmesine yönelik kapsamlı bir çerçeve sunmaktadır. Her düzey, belirli bir yeterliğin karmaşıklık ve yeterlik derecesini yansıtarak, öğrencilerden beklenen yetkinlikleri ayrıntılı bir şekilde ortaya koymaktadır.

İletişim Yeterliği

- Düzey 0: Görevle doğrudan ilgili kısa bilgileri ve bilgi sırasını anlar. Tek bir kelime veya sayısal bir sonuçla ifade edilen yanıtları içerir.
- Düzey 1: Daha karmaşık ifadeleri ve kısa cümleleri anlar. Basit açıklamalar yapar; örneğin bir hesaplamayı yazar veya bir değer aralığını ifade eder.
- Düzey 2: Görevler arasında bağlantı kurar ve birden fazla ögeyi ilişkilendirir. Kısa açıklamaları ve bir dizi hesaplama adımını sunar.
- Düzey 3: Karmaşık ilişkiler ve bağamlar arasındaki bağlantıları analiz eder. Görevlerin farklı bileşenlerini tartışarak bir arada sunar.

Strateji Geliştirme Yeterliği

- Düzey 0:   z m sürecinin açıkça belirtildiği durumlarda doğrudan çözüm uygular.
- Düzey 1: Tek aşamalı basit bir strateji geliştirir; sunulan bilgileri kullanır veya birleştirir.
- Düzey 2: Çok aşamalı bir strateji tasarlar. Örneğin, doğrusal bir süreci içeren tekrarlı stratejiler oluşturur.
- Düzey 3: Birden fazla alt hedef içeren karmaşık stratejiler geliştirir. Stratejileri değerlendirir ve karşılaştırır.

Matematikleştirme Yeterliği

- Düzey 0: Problem, doğrudan matematiksel bir durumdur veya matematiksel olmayan durumlar çözümle ilişkilendirilmez.
- Düzey 1: Gerekli varsayımlar, değerkenler ve ilişkiler kullanılarak basit bir model oluşturur; model sonuçlarını yorumlar.
- Düzey 2: Daha karmaşık bir model oluşturur, duruma göre modeli değer tirir ve sonuçları ilişkilendirir.
- Düzey 3: Farklı modeller geliştirir, modelleri problemle ilişkilendirir, doğrular ve karşılaştırır.

Temsil Yeterliği

- Düzey 0: Verilen grafik, tablo veya koordinat sisteminde izole edilmiş sayısal değeri doğrudan okur.
- Düzey 1: Basit temsilleri kullanarak ilişkileri yorumlar. Örneğin bir grafikteki değışiklikleri analiz eder veya tablo verilerini karşılaştırır.
- Düzey 2: Farklı temsiller arasında çeviri yapar ve matematiksel bir durumu karmaşık temsillerle açıklar.
- Düzey 3: Birden fazla karmaşık temsili ilişkilendirir, karşılaştırır ve değerlendirir. Matematiksel durumlar için özgün temsiller tasarlar.

Sembol Yeterliği

- Düzey 0: Temel tanımları ve kısa aritmetik işlemleri uygular. Örneğin dikdörtgenin alanını hesaplar.
- Düzey 1: Basit matematiksel ifadelerle çalışır. Değişkenler içeren ifadelerde yerine koyma işlemleri yapar. Tanım ve kuralları doğrudan uygular.
- Düzey 2: Birden fazla bileşen içeren matematiksel ifadeleri düzenler ve kullanır. Birden fazla tanım, kural ve işlemi bir arada uygular.
- Düzey 3: Karmaşık ilişkilerle çalışır ve çok adımlı matematiksel prosedürler uygular. Cebirsel ifadelerin uygunluğunu analiz eder ve yorumlar.

Matematiksel Muhakeme Yeterliği

- Düzey 0: Verilen bilgi ve talimatlarla doğrudan çıkarımlar yapar.
- Düzey 1: Basit matematiksel problemler için adım adım muhakeme çıkarımları yapar.
- Düzey 2: Problemin farklı yönlerini birleştirerek çok adımlı çıkarımlar yapar. Karmaşık durumlarla ilgili kanıtlar oluşturur.
- Düzey 3: Birden fazla bağlantılı çıkarımı analiz eder, gerekçelendirir ve sentezler. Karmaşık bilgilerden sonuçlar çıkararak değerlendirir.

Bu düzeyler, matematiksel süreç yeterliklerinin kademeli gelişimini ve derinliğini açık bir şekilde tanımlayarak öğrenme ve değerlendirme süreçlerine rehberlik eder.

PISA Temel Matematiksel Yeterlikler ve Sınav Sistemi ile İlgili Çalışmalar

Bu bölümde, PISA temel matematiksel yeterlikler ve ulusal sınav sistemine ilişkin yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlara yer verilmektedir. Literatürde, özellikle TEOG ve LGS gibi ulusal sınavların matematik sorularının, PISA çerçevesi ve diğer uluslararası değerlendirme yaklaşımlarıyla ilişkilendirilmesine yönelik analizler dikkat çekmektedir.

Dönmez ve Dede (2020), 2016, 2017 ve 2018 yıllarında uygulanan TEOG ve LGS matematik sorularını matematiksel yeterlikler açısından analiz etmişlerdir. Doküman analizi yöntemiyle gerçekleştirilen bu çalışmada, toplamda 60 soru içerik analizi yöntemiyle incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, TEOG ve LGS matematik soruları işlemsel akıcılık ve mantıksal düşünme yeterlikleri bakımından birbirine zıtlık göstermektedir.

Ekinci ve Bal (2019), 2018 LGS matematik sorularını, öğretim programında yer alan öğrenme alanlarıyla ilişkili olarak ve Yenilenmiş Bloom Taksonomisine göre incelemişlerdir. Doküman analizi yoluyla elde edilen veriler, betimsel istatistik yöntemleriyle analiz edilmiştir. Araştırmanın bulguları, 2018 LGS matematik sorularının ağırlıklı olarak "uygulama" ve "analiz etme" düzeyindeki bilişsel süreçleri ölçtüğünü ortaya koymuştur.

Demirci vd. (2020), 2018 ve 2019 LGS matematik soruları ile 2018-2020 yılları arasında yayımlanan örnek soruları; öğrenme alanları, bilişsel alanlar, problem bağlamları ve problem çözme açısından incelemişlerdir. Araştırma bulguları, LGS sorularının "Sayılar ve İşlemler" öğrenme alanına ağırlık verdiğini, "Veri Analizi" öğrenme alanında ise daha az soru bulunduğunu göstermiştir. Ayrıca, bilişsel düzeyler açısından, uygulama basamağındaki soruların sayısının en yüksek, bilme basamağındaki soruların ise en düşük olduğu belirlenmiştir.

Tunç ve Baydar (2022), TEOG, LGS ve TIMSS matematik sorularını, MATH (Mathematical Assessment Task Hierarchy) taksonomisine göre

sınıflandırmışlardır. Araştırmada doküman analizi yöntemi kullanılmış ve 2015-2016 ile 2016-2017 eğitim-öğretim yıllarındaki TEOG matematik soruları, 2018 ve 2019 yıllarındaki LGS soruları ile TIMSS 2011 ve 2015'te yayımlanan matematik soruları incelenmiştir. Bulgular, TEOG matematik sorularında rutin işlemlerin baskın olduğunu, buna karşın LGS ve TIMSS matematik sorularında üst düzey bilişsel yeterliklere yönelik soruların ağırlık kazandığını göstermiştir.

Küçükgençay vd. (2021), 2017-2018 ve 2018-2019 eğitim-öğretim yıllarında yayımlanan örnek matematik soruları ile 2018 ve 2019 LGS matematik sorularını PISA 2012 problem çözme yeterlikleri değerlendirme çerçevesinde incelemişlerdir. 105 örnek soru ve 40 LGS matematik sorusunun doküman analizi ve içerik analiziyle incelendiği çalışmada, LGS matematik sorularının birden fazla kazanımı değerlendirdiği ve üst düzey yeterliklere odaklandığı sonucuna ulaşılmıştır.

Ayyıldız ve Aktaş (2022), 2019-2020 eğitim-öğretim yılında kullanılan matematik ders kitabı sorularını ve 2018-2020 LGS matematik sorularını PISA temsil yeterliği düzeylerine göre analiz etmişlerdir. Doküman analizi yöntemiyle gerçekleştirilen bu çalışmada, ders kitabı sorularının genellikle Düzey 0'da yoğunlaştığı, LGS matematik sorularının ise ağırlıklı olarak Düzey 1 ve Düzey 2 seviyelerinde olduğu tespit edilmiştir.

Güler vd. (2019), matematik öğretmenlerinin 2018 LGS matematik sorularına ilişkin görüşlerini incelemişlerdir. 88 matematik öğretmeniyle gerçekleştirilen bu çalışmada, öğretmenlerin büyük çoğunluğu öğrencilerin soruları yanıtlama yeterliklerini yetersiz bulmuş, ancak soruların genel niteliğini olumlu değerlendirmiştir.

PISA Matematiksel Yeterlikleriyle İlgili Literatür ve Türkiye'deki Durum.

Uluslararası literatürde PISA temel matematiksel yeterliklere ilişkin detaylı analizlerin yer aldığı çalışmaların ön plana çıktığı görülmektedir. Örneğin, Stacey ve Turner'ın editörlüğünde yayımlanan *Assessing Mathematical Literacy* (2014) kitabı, PISA matematik çerçevesine dair kapsamlı bir kaynak sunmaktadır. Ayrıca, Niss ve Højgaard'ın çalışmaları (*Competencies and Mathematical Learning*, 2011; *Mathematical Competencies Revisited*, 2019), matematiksel

yeterliklerin teorik temellerini ele almaktadır. OECD tarafından hazırlanan kapsamlı raporlar (2019, 2022) da bu alanda önemli bir literatür oluşturmaktadır.

Ulusal literatürde, PISA raporları Millî Eğitim Bakanlığı tarafından yayımlanmış olup, Türkiye'nin matematik okuryazarlığı performansına dair detaylı değerlendirmeler içermektedir (MEB, 2019). Ancak, PISA matematiksel süreç yeterlikleri çerçevesine yönelik özgün çalışmaların oldukça sınırlı olduğu görülmektedir.

Türkiye'nin PISA Performansı: 2018 PISA sonuçlarına göre Türkiye, katılan 79 ülke arasında 42. sırada, 37 OECD ülkesi arasında ise 33. sırada yer almıştır. Matematik okuryazarlığı puanı OECD ortalaması olan 359'un altında, 354 puan olarak kaydedilmiştir (MEB, 2019). Bu düşük performans, Türkiye'deki matematik öğretim yöntemleri ve soruların yapılandırılması üzerine daha fazla odaklanma gereğini ortaya koymaktadır.

Türkiye'deki LGS matematik sorularının PISA temel matematiksel yeterlikleri çerçevesinde incelenmesine yönelik çalışmalar sınırlıdır. Bu çalışmanın, literatürdeki bu boşluğu dolduracağı ve ulusal sınavlarda beceri temelli soru yazımına yönelik yeni yaklaşımların geliştirilmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca, LGS matematik sorularının yeterlik düzeylerinin dağılımının belirlenmesi, ders kitaplarında ve yardımcı kaynaklarda yer alan soruların yapılandırılmasına rehberlik edecektir. Bu bağlamda, çalışma, ülkemizde matematik eğitimi alanında önemli bir eksikliği gidermeyi amaçlamaktadır.

Bölüm 3

Yöntem

Bu bölümde araştırma süreci detaylı bir şekilde sunulmuştur. Araştırmanın deseni, evreni, veri toplama süreci, veri toplama araçları ve verilerin analizine yer verilmiştir.

Araştırmanın Deseni

Bu çalışmada, LGS matematik soruları, PISA temel matematiksel süreç yeterlikleri açısından incelendiğinden; nitel araştırma yöntemlerinden biri olan doküman analizi yöntemi kullanılmıştır. Doküman analizi, incelenecek konuya ilişkin yazılı belgelerin sistematik olarak incelenmesi ve değerlendirilmesini içermektedir (Yıldırım & Şimşek, 2021). Araştırmanın kapsamına ve amacına uygun dokümanların seçilmesi, bu dokümanların okunması, notlar alınması ve verilerin değerlendirilmesi süreçlerini kapsamaktadır (Karasar, 2005).

Bowen'a (2009) göre doküman analizi, elektronik ve basılı materyallerin içeriklerinin incelenmesini ve bu içeriklerden anlam çıkarılmasını sağlayan bir dizi yöntemsel işlemde oluşmaktadır. Dokümanlar, araştırmacının doğrudan müdahalesi olmadan hazırlanmış metin ve görselleri içermekte olup, ajandalar, katılım kayıtları, mektuplar, tablolar, toplantı tutanakları, haritalar, kılavuzlar, sanat eserleri, dergiler, broşürler, günlükler, kitaplar, gazete yazıları, raporlar, fotoğraf albümleri ve çeşitli kamu kayıtları gibi geniş bir yelpazeye sahiptir (Labuschagne, 2003). Araştırma bağlamında bu tür materyaller, verilerin toplanması ve yorumlanması için değerli bir kaynak oluşturmaktadır.

Bu çalışmada kullanılan dokümanlar, T.C. Millî Eğitim Bakanlığı'nın resmi internet sitesinde açık erişimle paylaşılan ve 2018-2024 yılları arasını kapsayan LGS matematik sorularıdır. Bu sorular, doküman analizi yöntemiyle detaylı bir şekilde incelenerek, PISA temel matematiksel süreç yeterlikleri açısından değerlendirilmiştir. Araştırma kapsamında, dokümanların dikkatli bir şekilde analiz edilmesi ve bu analizler sonucunda elde edilen bulguların yorumlanması temel hedef olarak benimsenmiştir.

Böylece, LGS matematik sorularının uluslararası standartlarla uyum düzeyinin değerlendirilmesi ve bu soruların temel matematiksel süreç yeterliklerine olan katkısının ortaya konması amaçlanmaktadır.

Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Araştırmanın evrenini 2018 yılından 2024 yılına kadar MEB Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından 8. Sınıf öğrencilerine uygulanan Liselere Giriş Sınavı (LGS) matematik sorularından oluşmaktadır. Her bir sınav kitapçığı MEB'in web sayfasından indirilerek toplam 140 adet matematik sorusu PISA temel matematiksel yeterlikler bağlamında incelenmiştir. LGS sınavının uygulama yılları ve her bir sınava ait matematik soru sayıları Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4

LGS Uygulama Yılları ve Matematik Soru Sayıları

LGS Tarihleri	Soru Sayısı
2018	20
2019	20
2020	20
2021	20
2022	20
2023	20
2024	20

Veri Toplama Süreci

Bu araştırmada veri toplama süreci, doküman analizi yöntemi çerçevesinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın temel veri kaynağı olarak, Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından 2018-2024 yılları arasında Liselere Geçiş Sistemi (LGS) kapsamında yayımlanan matematik soruları kullanılmıştır. Bu dokümanlar, MEB'in resmi internet sitesi üzerinden açık erişimle elde edilmiştir.

Veri Toplama Süreci

Dokümanların Belirlenmesi. Çalışmanın amacı doğrultusunda, PISA temel matematiksel süreç yeterliklerini değerlendirmek için uygun dokümanlar seçilmiştir. Bu kapsamda, yalnızca LGS matematik soruları incelenmiştir.

Dokümanların Elde Edilmesi. 2018-2024 yılları arasında yayımlanan tüm LGS matematik soruları, Millî Eğitim Bakanlığı'nın resmi web sitesinden erişilerek indirilmiştir. Bu soruların tamamı açık erişim materyalleri olup herhangi bir etik ihlale yol açmamaktadır.

Verilerin Düzenlenmesi. İlgili yıllara ait sorular sınıflandırılarak, dijital bir formatta düzenlenmiş ve analiz sürecine uygun bir şekilde kategorize edilmiştir.

Verilerin Analize Hazırlanması. Dokümanlar, PISA temel matematiksel süreç yeterliklerine ilişkin belirlenen temalar doğrultusunda analiz için hazır hale getirilmiştir.

Verilerin Analizi

Bu araştırmada, Millî Eğitim Bakanlığı tarafından 2018-2024 yılları arasında uygulanmış olan Liselere Geçiş Sistemi (LGS) matematik soruları, PISA temel matematiksel süreç yeterlikleri ve bu yeterliklere ait dört düzey (0-3) kapsamında analiz edilmiştir. Bu sınıflandırma ve düzey tayininde, Stacey ve Turner (2014) tarafından hazırlanan *Assessing Mathematical Literacy* kitabında tanımlanan altı temel yeterlik (iletişim, strateji oluşturma, matematikleştirme, temsil, sembol ve akıl yürütme) ve bu yeterliklere ilişkin düzeyleri içeren rubrik temel alınmıştır. Veri analiz süreci aşağıda detaylı olarak verilmiştir:

Soruların yeterliklere göre sınıflandırılması. Çalışmada kullanılan 140 adet LGS matematik sorusu, altı temel matematiksel süreç yeterliği ve her bir yeterliğe ilişkin dört düzeye göre sistematik bir şekilde sınıflandırılmıştır. Analiz sürecinde, her bir sorunun ilgili yeterliğe uygunluğu belirlenmiş ve yeterliğin düzeyi tayin edilmiştir.

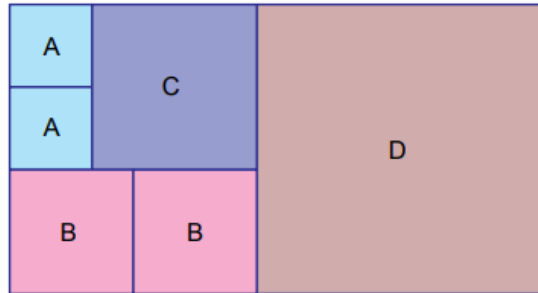
Uzman görüşü ile doğrulama. Araştırmacı tarafından gerçekleştirilen ilk sınıflandırma ve yeterlik düzeyi tayini, alan uzmanı tarafından bağımsız bir şekilde tekrar değerlendirilmiştir. Farklı görüşlerin ortaya çıktığı durumlarda,

belirtilen sorular üzerinde ayrıntılı bir tartışma yürütülmüş ve sorunların çözümlenmesinin ardından görüş birliğine varılmıştır. Nihayetinde, her bir sorunun hangi yeterliğe ve düzeye ait olduğu üzerinde tam bir uzlaşa sağlanmıştır.

Tablolaştırma ve raporlama. Analiz sonuçları, LGS matematik sorularının yıllara göre yeterlik ve düzey dağılımlarını gösterecek şekilde tablolaştırılmıştır. Bu sayede, yıllar içerisinde matematik sorularının temel yeterliklere dayalı değişimi incelenmiş ve PISA matematiksel süreç yeterliklerine uyum düzeyi değerlendirilmiştir.

Aşağıda her bir PISA temel matematiksel yeterlik düzeyine ait soru örneği ve tayin edilen düzeyler gerekçeleri ile verilmiştir.

Dikdörtgen şeklindeki bir kâğıt, alanları santimetrekare cinsinden 10'dan büyük birer tam kare pozitif tam sayıya eşit olan karesel bölgelere aşağıdaki gibi ayrılmıştır.



Eşit alanlı bölgeler aynı harf ile gösterildiğine göre dikdörtgen şeklindeki bu kâğıdın bir yüzünün alanı en az kaç santimetrekaredir?

- A) 168 B) 255 C) 364 D) 392

Şekil 3. 2020 LGS A kitapçığı 11. soru.

Şekil 3'te karesel bölgelerin her birinin kenar uzunluğunun santimetre cinsinden doğal sayı olduğu belirtilmiştir. Kâğıdın alanının en az olması için en küçük parça olan A karesinin alanının 16 santimetrekare seçilmesi gerekir. Ardından ortak kenarlar yardımıyla diğer karelerin kenar uzunlukları hesaplanarak kâğıdın alanı bulunmuş olur.

Soru metni içerisinde yer alan dikdörtgen, tam kare pozitif tam sayı, kare gibi ifadelerin anlaşılması ilişkilendirilmesi gereken birden fazla durumun (karekök- kenar uzunluğu, ortak kenarlardan bir sonraki karenin kenar uzunluğu bulma) olması sebebiyle iletişim yeterliğinde 2. seviye uygundur. Sorunun çözümü için strateji açıkça belirtilmemiştir. Kâğıdın alanının az olması için küçük bir tam kare pozitif tam sayının seçilmesi ve ardından en küçük kareden başlanarak diğer karelere doğru ilerlenmesi gibi birçok aşamalı strateji barındırdığı için strateji yeterliği bakımından 2. seviye uygundur. Sorudaki kenar uzunlukları ve alan ilişkisi modelleme gerektirmekte ve matematikleştirme yeterliği için 2. seviyede olması uygundur. Soru içerisindeki matematiksel temsillerin karmaşıklığı ve bu karmaşıklığın matematiksel dile dönüştürülmesi temsil için 2. seviyeyi gerektirmektedir. En küçük kareden başlanarak diğer karelerin kenar veya alanlarını hesaplamak çok adımlı işlemleri gerektirdiği için sembol yeterliği seviyesi 2 olur. Çözüm için kenarların uzunluklarının, tam kare doğal sayıların ve karelerin alanları arasındaki karmaşık yapıların birleştirilerek çıkarım yapılması gerekmektedir. Dolayısıyla muhakeme adımlarından dolayı muhakeme yeterliği 2. seviye uygundur.

2023 LGS sınavına ait diğer bir sorunun temel matematiksel yeterlik düzeyleri ve açıklamaları aşağıda verilmiştir.

$a \neq 0$ ve m, n tam sayılar olmak üzere

$(a^n)^m = a^{n \cdot m}$ ve $a^n \cdot a^m = a^{n+m}$ dir.

Bir buğday ekme makinesinin toprağa tohum bırakan 16 adet bölümü vardır. Her bir bölümden her 15 saniyede 4^5 adet buğday tanesi toprağa ekilmektedir. Bir buğday tanesinin kütlesi 2^{-5} gramdır.

Buna göre, bu makine 60 dakikada kaç gram buğday ekmiştir?

A) $15 \cdot 2^{13}$

B) $15 \cdot 2^{11}$

C) $60 \cdot 2^{13}$

D) $60 \cdot 2^{10}$

Şekil 4. 2023 LGS A kitapçığı 14. soru.

Şekil 4'te verilen sorunun olası çözümlerinden bir tanesi şu şekilde özetlenebilir. Oran ve orantı yardımıyla 60 saniyede bir bölmeden kaç adet buğday tanesinin ekildiğini hesaplanır ardından 60 dakikada toplam kaç adet

buğday tanesinin ekildiğini bulmak için 60 ile çarpılır. Bir bölmeden ekilen toplam kütleyi bulmak için 2^{-5} çarpılır ve son olarak 16 bölme olduğu için 16 ile çarpılır.

Soru içerisinde kısa cümleler ile ilişkilendirilmesi gereken birden fazla unsurun olması sebebiyle iletişim yeterliğinin 2. seviyesinde yer almaktadır. Belirgin birden fazla strateji adımlarını barındırdığı için strateji oluşturma yeterliğinin 2. seviyesinde yer alır. Kullanılması gereken değişkenler (toplam bölme sayısı, bir adet buğdayın kütlesi, birim zamanda ekilen buğday adedi) açıkça belirtildiği için matematikleştirme yeterliği için 2. seviye uygundur. Soruda grafik okuma vs. olmadığı için temsil yeterliğinde 0. düzeyde bulunmaktadır. Birden fazla kuralın kullanılması ve birimler arası çevirme olmasından dolayı sembol yeterliği için 2. seviye uygundur. Matematiksel bilgilerin bir araya getirilerek çıkarım yapılması gerektiğinden muhakeme yeterliği için 2. seviye uygundur.

Soru analizlerinin daha iyi anlaşılabilmesi için 2018 yılına ait 20 sorunun tamamına ait analizler Ek 1’de verilmiştir.

Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirliği

Nitel araştırma sonuçlarının inandırıcılığı açısından önemli bir kriter olan geçerlik ve güvenirlik, araştırma sürecinin tüm aşamalarının detaylı bir şekilde tanımlanmasını gerektirir (Büyüköztürk vd., 2021). Geçerlik, araştırmadan elde edilen bulguların amaca uygunluğunu ifade etmekte olup, iç geçerlik ve dış geçerlik olmak üzere iki boyutta ele alınmaktadır. İç geçerlik, araştırma sonuçlarının doğru yorumlanmasını sağlarken, dış geçerlik, bu sonuçların farklı durumlara genellenebilirliği ile ilişkilidir (Çepni, 2010).

Araştırmanın geçerliği açısından, kullanılan dokümanlar Millî Eğitim Bakanlığı'nın (MEB) resmî web sitesinden indirilen, 2018-2024 yılları arasında yayımlanan Liselere Geçiş Sistemi (LGS) matematik sorularıdır. Bu soruların resmi ve erişilebilir bir kaynaktan alınmış olması, verilerin geçerliliğini ve sürekliliğini desteklemektedir. Soruların analizinde kullanılan rubrik ise *Assessing Mathematical Literacy* (Stacey & Turner, 2014) kitabından alınmış ve uluslararası standartlarla uyumlu bir değerlendirme çerçevesi sunmuştur. Araştırmada, LGS matematik sorularının her biri araştırmacı tarafından oluşturulan yeterlik düzeyleri

tablosuna eklenmiş ve bu tablo, analiz sürecinde kullanılan temel araçlardan biri olmuştur.

Araştırmanın güvenilirliğini sağlamak amacıyla, araştırmacı ve alan uzmanı, yeterlik düzeyleri rubriğine dayanarak 140 sorunun tamamını bağımsız olarak analiz etmiştir. Her bir sorunun yeterlik düzeyi, 0-3 arasında derecelendirilmiştir. Daha sonra, araştırmacı ve uzman tarafından belirlenen düzeyler karşılaştırılmış, farklılıklar tespit edilerek bu farklılıklar üzerinde ayrıntılı bir şekilde çalışılmıştır. Görüş ayrılığı olan sorular üzerinde tartışmalar yürütülmüş ve nihayetinde ortak bir görüşe ulaşılmıştır. Bu süreç, bulguların güvenilirliğini artırmıştır.

Nitel araştırmalarda güvenirlik, verilerin güvenilirliğini ve doğruluğunu sağlamak için kritik bir unsurdur. Araştırmada güvenirlik hesaplaması için Miles ve Huberman (1994) tarafından önerilen şu formül kullanılmıştır:

$$\text{Güvenirlik} = \frac{\text{Görüş Birliği}}{\text{Görüş Birliği} + \text{Görüş Ayrılığı}}$$

Yıldırım ve Şimşek'e (2021) göre, güvenirlik katsayısının %70'in üzerinde olması durumunda veriler güvenilir kabul edilmektedir. Bu çalışmada, araştırmacı ve uzman arasında gerçekleştirilen değerlendirmeler sonucunda güvenirlik katsayısı 0,96 olarak hesaplanmıştır. Bu değer, araştırma verilerinin güvenilir olduğunu göstermektedir.

Bölüm 4

Bulgular ve Yorum

Bu bölümde 2018 yılından 2024 yılına kadar uygulanmış olan LGS matematik sorularının PISA temel matematiksel yeterlik düzeylerinin bulguları verilmiştir. Yedi yıllık süreçte uygulanan LGS’de yer alan toplam 140 matematik sorusu, PISA temel matematiksel yeterlik düzeylerine göre yıl bazlı olarak sınıflandırılıp tablolatırılmış ve yorumlanmıştır. Her bir yıl ayrı bir başlık altında incelenmiştir.

2018 LGS Sınavının Temel Matematiksel Yeterlik Düzeylerine Ait Bulgular

2018 LGS sınavı, temel matematiksel yeterlik bağlamında analiz edilmiş ve tablo 5, sınavdaki her bir sorunun altı temel matematiksel yeterlik (İletişim, Strateji Geliştirme, Matematikleştirme, Temsil, Sembol ve Muhakeme) açısından değerlendirilmesini içermektedir. Bu yeterlik düzeyleri, soruların çözüm sürecinde adayların ihtiyaç duyduğu yeterlik düzeylerini temsil etmektedir.

Tablo 5

2018 LGS Sınavının Temel Matematiksel Yeterlikler Açısından Analiz Sonuçları

2018 LGS YETERLİK DÜZEYLERİ DAĞILIMI						
SORU NO	İLETİŞİM	STRATEJİ	MATEMATİKLEŞTİRME	TEMSİL	SEMBOL	MUHAKEME
1	2	2	2	2	2	1
2	1	1	1	1	1	1
3	1	3	1	2	1	2
4	2	2	2	2	2	2
5	2	3	2	2	2	3
6	2	2	2	1	2	2
7	2	3	2	2	1	3
8	2	3	2	2	2	2
9	1	2	2	1	2	2
10	2	3	2	2	2	3
11	2	3	3	2	3	3
12	2	2	2	1	1	3
13	1	2	2	1	2	2
14	2	2	1	2	1	3
15	2	3	2	1	2	3
16	2	3	2	2	2	3
17	2	3	2	2	2	3
18	2	3	3	2	2	3
19	2	3	3	3	2	3
20	2	3	3	2	2	3

2018 LGS matematik sorularına ait düzey frekansları ve düzeylere ait yüzdelikler tablosu aşağıda verilmiştir.

Tablo 6

2018 LGS Matematik Sorularının Yeterlik Düzeylerinin Frekans ve Yüzdelikleri

Yeterlik ve Düzeyleri	0		1		2		3		Toplam	
	n	%	n	%	n	%	n	%	N	%
İletişim	-	-	4	20	16	80	-	-	20	100
Strateji	-	-	1	5	7	35	12	60	20	100
Matematikleştirme	-	-	3	15	13	65	4	20	20	100
Temsil	-	-	6	30	13	65	1	5	20	100
Sembol	-	-	5	25	14	70	1	5	20	100
Muhakeme	-	-	2	10	6	30	12	60	20	100

2018 LGS matematik soruları, PISA temel matematiksel süreç yeterlikleri açısından analiz edildiğinde, soruların büyük ölçüde orta ve yüksek düzey yeterliklere dayandığı görülmektedir. Sorular, iletişim, strateji geliştirme, matematikleştirme, temsil, sembol ve muhakeme yeterlikleri bağlamında farklı düzeylerde değerlendirilmektedir. Aşağıda, her bir yeterliğe ilişkin detaylı değerlendirmeler sunulmuştur:

İletişim Yeterliği. Soruların iletişim yeterliği düzeyleri genellikle Düzey 1 ve Düzey 2 arasında değişmektedir. Çoğu soruda adaylardan beklenen iletişim yeterliği orta düzeyde (düzey 2) olup, matematiksel ifadeleri anlama, doğru bilgi çıkarma ve yorumlama gibi yeterlikler içermektedir. Bununla birlikte, birkaç soruda (örn. Soru 2, 3, 9, 13) iletişim yeterliği daha düşük düzeydedir (Düzey 1). Bu durum, bazı soruların temel bilgiyi kavrama ve kısa açıklamalarla çözüm gerektirdiğini göstermektedir.

Strateji Geliştirme Yeterliği. Strateji geliştirme yeterliği açısından sorular genellikle Düzey 2 ve Düzey 3 arasında yer almaktadır. Soruların önemli bir kısmı (örn. Soru 5, 7, 10, 11, 16, 17, 18, 19, 20) düzey 3 olarak değerlendirilmiştir. Bu, adayların problem çözmek için çok aşamalı bir strateji geliştirmesini

gerektirmekte ve sınavın zorluk seviyesinin yüksek olduğunu ortaya koymaktadır. Strateji geliştirme yeterliği gerektiren soruların büyük bir bölümü, üst düzey düşünme süreçlerini talep etmektedir.

Matematikleştirme Yeterliği. Matematikleştirme yeterliği bakımından soruların çoğu düzey 2 düzeyindedir. Bu, adayların model oluşturma, değişkenleri belirleme ve yorumlama yeterliklerini kullanarak çözüm üretmelerini gerektirmektedir. Ancak bazı sorular (örn. Soru 11, 18, 19, 20) düzey 3 olarak değerlendirilmiş ve daha karmaşık matematiksel modellerle çalışma gerekliliğini ortaya koymuştur. Bu durum, sınavın daha gelişmiş matematiksel düşünme yeterliklerini ölçmeye yönelik bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir.

Temsil Yeterliği. Soruların temsil yeterliği düzeyleri ağırlıklı olarak düzey 1 ve düzey 2 arasında değişmektedir. Soruların çoğu düzey 2’de olup, temel grafikler, şekiller ve sembollerle temsil edebilme yeterliği gerektirmektedir. Bununla birlikte, yalnızca birkaç soru (örn. Soru 14) düzey 3 olarak değerlendirilmiştir ve bu sorular daha karmaşık temsiller ve ilişkiler kurmayı içermektedir. Genel olarak, sınavın büyük ölçüde basit görsel ve matematiksel temsillere dayandığı söylenebilir.

Sembol Yeterliği. Sembol yeterliği açısından soruların düzeyleri düzey 1, düzey 2 ve düzey 3 arasında değişmektedir. Soruların büyük bir kısmı düzey 2 olarak belirlenmiştir; bu, adayların matematiksel semboller ve ifadelerle işlem yapmasını gerektirmektedir. Bununla birlikte, bazı sorular (örn. Soru 11, 18, 19) düzey 3 olarak değerlendirilmiş ve daha karmaşık matematiksel sembollerle çalışma zorunluluğunu ortaya koymuştur.

Muhakeme Yeterliği. Soruların muhakeme yeterliği düzeyleri genellikle düzey 2 ve düzey 3 arasında değişmektedir. Muhakeme yeterliği, sınavın en kritik unsurlarından biri olarak öne çıkmaktadır. Birçok soru (örn. Soru 5, 7, 10, 11, 18, 19, 20) üst düzey (düzey 3) muhakeme yeterliği gerektirmekte ve derinlemesine düşünme, çıkarım yapma ve problem çözme süreçlerini içermektedir. Bu durum, sınavın öğrencilerden yüksek düzeyde düşünme yeterlikleri talep ettiğini göstermektedir.

Genel olarak, 2018 LGS matematik soruları, iletişim, strateji geliştirme, matematikleştirme ve muhakeme yeterlikleri açısından orta ve yüksek düzeyde

zorluk sunan bir yapı sergilemektedir. Sınav, soruların çeşitliliği ve yeterlik düzeyleri ile dengeli bir şekilde tasarlanmıştır ve adaylardan hem temel hem de ileri düzey matematiksel yeterlikler beklenmektedir.

2019 LGS Sınavının Temel Matematiksel Yeterlik Düzeylerine Ait Bulgular

2019 LGS sınavı, tablo 7'de altı temel matematiksel yeterlik (İletişim, Strateji Geliştirme, Matematikleştirme, Temsil, Sembol ve Muhakeme) açısından incelenmiştir.

Tablo 7

2019 LGS Sınavının Temel Matematiksel Yeterlikler Açısından Analiz Sonuçları

2019 LGS YETERLİK DÜZEYLERİ DAĞILIMI						
SORU NO	İLETİŞİM	STRATEJİ	MATEMATİKLEŞTİRME	TEMSİL	SEMBOL	MUHAKEME
1	1	1	2	1	1	1
2	1	1	2	1	1	1
3	2	1	2	1	1	1
4	1	2	2	2	1	2
5	2	2	2	2	2	2
6	2	2	2	2	2	3
7	1	1	1	1	1	1
8	2	2	2	2	2	2
9	2	1	1	1	1	1
10	2	2	2	2	1	2
11	2	2	2	2	2	3
12	2	2	3	2	2	3
13	2	3	2	2	2	3
14	2	3	2	2	2	3
15	2	2	1	2	1	2
16	2	3	2	2	2	2
17	2	2	2	2	2	2
18	2	2	2	2	1	2
19	2	3	2	2	1	3
20	2	3	2	2	2	3

2019 LGS matematik sorularına ait düzey frekansları ve düzeylere ait yüzdelikler tablosu aşağıda verilmiştir.

Tablo 8

2019 LGS Matematik Sorularının Yeterlik Düzeylerinin Frekans ve Yüzdelikleri

Yeterlik ve Düzeyleri	0		1		2		3		Toplam	
	n	%	n	%	n	%	n	%	N	%
İletişim	-	-	4	20	16	80	-	-	20	100
Strateji	-	-	5	25	10	50	5	25	20	100
Matematikleştirme	-	-	3	15	16	80	1	5	20	100
Temsil	-	-	5	25	15	75	-	-	20	100
Sembol	-	-	10	50	10	50	-	-	20	100
Muhakeme	-	-	5	25	8	40	7	35	20	100

2019 LGS matematik soruları incelendiğinde, iletişim, strateji geliştirme, matematikleştirme, temsil, sembol ve muhakeme yeterlikleri açısından farklı düzeylerde soruların yer aldığı gözlemlenmiştir. Genel olarak, tüm yeterlik kategorilerinde soruların çoğunluğu düzey 2'de yoğunlaşmış, bu da soruların orta düzey zorlukta olduğunu ve çok aşamalı düşünme süreçlerini gerektirdiğini göstermektedir. Bununla birlikte, düzey 1 ve düzey 3'teki sorular da belirli yeterlik kategorilerinde belirgin bir dağılım sergilemiştir.

İletişim Yeterliği. Soruların iletişim yeterlik düzeyleri genel olarak düzey 1 ile düzey 2 arasında değişmektedir. Düzey 2'deki soru sayısının fazla olması; sorulardaki talimatların ve görevlerin dikkatlice okunmasını, yorumlanmasını ve doğru anlaşılmasını gerektiren bir yapıyı işaret etmektedir. Düzey 1'de yer alan 1., 4. ve 7. sorular, kısa ve net ifadeleriyle diğer sorulardan ayrılmaktadır. Bu soruların daha basit cümle yapıları ve gereksiz detaylardan arındırılmış olmaları, çözüm adımlarının daha kısa ve belirgin bir şekilde ilerlemesine olanak sağlamaktadır.

Strateji Geliştirme Yeterliği. Strateji geliştirme yeterliğine yönelik sorular, düzey 1'den 5 adet, düzey 2'den 10 adet ve düzey 3'ten 5 adet olmak üzere dengeli bir dağılım göstermektedir. Düzey 1'deki sorular genellikle tek aşamalı stratejilerle çözülebilirken, düzey 2'deki soruların fazla olması sınavın genel yapısının çok aşamalı strateji geliştirmeyi gerektirdiğini göstermektedir. Düzey

3'teki sorular ise karmaşık ve çok aşamalı stratejiler gerektiren yapılarıyla yüksek zorluk düzeyine sahiptir.

Matematikleştirme Yeterliği. Matematikleştirme yeterliği düzeylerinde soruların çoğunluğu düzey 2'de yoğunlaşmıştır. Bu düzeydeki sorular, içerikler arasındaki ilişkilerin tanımlanmasını ve matematiksel formdaki değişkenlerin ifade edilmesini gerektirmektedir. Düzey 1'de yer alan 7., 9. ve 15. sorular, matematiksel durumların inşa edilmesinin veya sonuçların matematiksel sürece dönüştürülmesinin daha basit olduğunu göstermektedir. Düzey 3'te yer alan 12. soru ise karmaşık zihinsel süreçleri ve derinlemesine matematiksel analizleri gerektirmektedir.

Temsil Yeterliği. Temsil yeterliği açısından sorular genellikle düzey 1 ile düzey 2 arasında yoğunlaşmıştır. Düzey 2'deki soruların fazlalığı, çoklu matematiksel temsillerin kullanımını ve bu temsiller arasındaki ilişkilerin yorumlanmasını gerektirmektedir. Düzey 1'de yer alan 1., 2., 3., 7. ve 9. sorular ise basit tablo ve grafikler yardımıyla daha temel matematiksel temsilleri barındırmaktadır.

Sembol Yeterliği. Sembol yeterlik düzeyleri, düzey 1 ve düzey 2 arasında neredeyse eşit bir dağılım göstermektedir. Düzey 1'deki sorular daha az karmaşık matematiksel prosedürleri içerirken, düzey 2'deki sorular daha yoğun matematiksel işlemler gerektiren ve matematiksel dilin ifade edilmesini ön plana çıkaran bir yapı sergilemektedir.

Muhakeme Yeterliği. Muhakeme yeterlik düzeylerinde ise sorular düzey 1, düzey 2 ve düzey 3 arasında dengeli bir şekilde dağılmıştır. Bu yeterlik düzeylerinde sırasıyla 5, 8 ve 7 soru bulunmaktadır. Özellikle düzey 3'teki sorular (örneğin 6., 11., 12., 13., 14., 19. ve 20. sorular) karmaşık zihinsel süreçler gerektirmekte ve öğrencilerin derinlemesine düşünerek çıkarım yapmalarını zorunlu kılmaktadır.

Genel olarak 2019 LGS matematik soruları, farklı yeterliklerin değerlendirilmesine olanak tanıyan bir dağılım sunmuş ve soruların zorluk düzeyinde kısmen dengeli bir yapı sergilediği görülmüştür. Strateji geliştirme ve muhakeme yeterliklerinde her düzeyin belirgin bir temsil oranına sahip olması, sınavın çeşitli bilişsel süreçleri ölçme amacına hizmet ettiğini göstermektedir.

Bununla birlikte, sembol yeterliklerinde düzey 1'de yer alan soruların fazlalığı, matematiksel işlem ve prosedürlere yoğun bir ihtiyaç olmaksızın, temel işlemlerle soruların çözülebileceğine işaret etmektedir. Bu sonuçlar, sınavın genel olarak orta düzeyde bir zorluk seviyesinde olduğunu ve farklı yeterlik gruplarını ölçmek için çeşitlendirilmiş bir yapı içerdiğini ortaya koymaktadır.

2020 LGS Sınavının Temel Matematiksel Yeterlik Düzeylerine Ait Bulgular

2020 LGS sınavı, tablo 9'da altı temel matematiksel yeterlik (İletişim, Strateji Geliştirme, Matematikleştirme, Temsil, Sembol ve Muhakeme) açısından analiz edilmiştir. Bu analiz, her bir sorunun adaylardan talep ettiği yeterlik düzeylerini ortaya koymaktadır. 2020 LGS Sınavının Temel Matematiksel Yeterlikler Açısından Analiz Sonuçları

Tablo 9

2020 LGS Sınavının Temel Matematiksel Yeterlikler Açısından Analiz Sonuçları

2020 LGS YETERLİK DÜZEYLERİ DAĞILIMI						
SORU NO	İLETİŞİM	STRATEJİ	MATEMATİKLEŞTİRME	TEMSİL	SEMBOL	MUHAKEME
1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	2	2	1	1
3	1	1	2	1	1	1
4	2	2	2	1	2	2
5	2	2	2	1	2	2
6	2	2	2	1	2	2
7	2	3	1	2	1	3
8	2	3	2	1	2	3
9	2	3	2	1	1	3
10	2	2	2	2	2	3
11	2	2	2	2	2	2
12	2	3	2	2	2	2
13	2	2	2	2	2	3
14	2	2	2	1	1	3
15	2	3	2	2	2	3
16	2	3	2	1	1	3
17	2	3	2	1	2	3
18	2	3	3	2	3	2
19	2	3	3	2	2	3
20	3	2	3	3	2	2

2020 LGS matematik sorularına ait düzey frekansları ve düzeylere ait yüzdelikler tablosu aşağıda verilmiştir.

Tablo 10

2020 LGS Matematik Sorularının Yeterlik Düzeylerinin Frekans ve Yüzdelikleri

Yeterlik ve Düzeyleri	0		1		2		3		Toplam	
	n	%	n	%	n	%	n	%	N	%
İletişim	-	-	3	15	16	80	1	5	20	100
Strateji	-	-	3	15	8	40	9	45	20	100
Matematikleştirme	-	-	2	10	15	75	3	15	20	100
Temsil	-	-	10	50	9	45	1	5	20	100
Sembol	-	-	7	35	12	60	1	5	20	100
Muhakeme	-	-	3	15	7	35	10	50	20	100

2020 LGS matematik soruları, iletişim, strateji geliştirme, matematikleştirme, temsil, sembol ve muhakeme yeterlikleri açısından analiz edildiğinde, düzeylerin dağılımında dikkate değer bir yapı olduğu görülmektedir. Özellikle iletişim, matematikleştirme, temsil ve sembol yeterlikleri düzey 2’de yoğunlaşmış, strateji geliştirme ve muhakeme yeterliklerinde ise düzey 3’ün ağırlıkta olduğu belirlenmiştir. Bu durum, sınavın genel olarak üst düzey düşünme, çok aşamalı strateji geliştirme ve karmaşık problem çözme yeterliklerini ölçmeye yönelik olduğunu ortaya koymaktadır.

İletişim Yeterliği. İletişim yeterliği düzeylerinin çoğunlukla düzey 2’de yoğunlaştığı, düzey 1’den 3 ve düzey 3’ten 1 soru bulunduğu tespit edilmiştir. Düzey 2’deki soruların fazlalığı, öğrencilerden soru içindeki ifadeleri dikkatlice okuyarak gerekli bilgileri seçmelerini, soruları doğru anlamalarını ve çözüm için gerekli bilgileri etkili bir şekilde kullanmalarını gerektirmektedir. Ayrıca, düzey 2 sorularının daha uzun olması da bu yoğunlaşmayı desteklemektedir. Düzey 1’de az sayıda soru bulunması, bu düzeydeki soruların kısa, net ve çözüm adımlarının az olduğunu göstermektedir. 20. sorunun düzey 3’te olması, sorunun karmaşık ilişkiler içerdiğini ve öğrencilerin gerekli bilgiyi seçme, yorumlama ve çözüm süreçlerini dikkatlice planlama gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Strateji Geliştirme Yeterliği. Strateji geliştirme yeterlik düzeylerinin dağılımında düzey 3’teki soruların baskın olduğu görülmüştür. Bu durum, sınavın öğrencilerden çok aşamalı stratejiler geliştirmelerini ve üst düzey düşünme

yeterliklerini kullanmaları gerektiğini göstermektedir. Düzey 1'deki sorular (örneğin, soru 1, 2 ve 3), genellikle tek aşamalı, belirgin çözümler gerektirirken, düzey 3'teki sorular daha karmaşık yapıları ve çok aşamalı strateji gerekliliği ile dikkat çekmektedir. Düzey 1 sorularının azlığı, kolay soruların sınavda sınırlı olduğunu ifade etmektedir.

Matematikleştirme Yeterliği. Matematikleştirme yeterliği düzeylerinde, soruların çoğunluğunun düzey 2'de olduğu (15 soru) görülmüştür. Bu durum, öğrencilerin değişkenler ve ilişkiler arasında modeller oluşturarak çözüm adımlarını doğru bir şekilde yorumlamalarını gerektiren bir yapı sunmaktadır. Düzey 1'de 2 soru (soru 1 ve 7), basit modellerle çözüme ulaşmayı gerektirirken, düzey 3'teki 18., 19. ve 20. sorular, daha karmaşık modeller oluşturmayı ve bu modelleri çözüm sürecinde etkin bir şekilde kullanmayı zorunlu kılmaktadır.

Temsil Yeterliği. Temsil yeterliği düzeylerinde, soruların çoğunluğu düzey 1 (10 soru) ve düzey 2'de (9 soru) yer almaktadır. Düzey 1'deki sorular, genellikle basit tablo ve grafikler yardımıyla matematiksel ifadeleri temsil etmeyi gerektirirken, düzey 2'deki sorular, farklı matematiksel temsillerin birleştirilmesi ve bu temsiller arasındaki ilişkilerin kurulması sürecine odaklanmaktadır. Düzey 3'te yalnızca 1 soru bulunması, bu düzeydeki temsil yeterliğinin sınavda sınırlı bir yer edindiğini göstermektedir.

Sembol Yeterliği. Sembol yeterliği düzeylerinde, 12 sorunun düzey 2'de, 6 sorunun düzey 1'de ve 1 sorunun (soru 18) düzey 3'te olduğu belirlenmiştir. Düzey 2'deki sorular, öğrencilerden matematiksel kuralları, işlemleri ve formülleri etkili bir şekilde kullanmalarını beklemekte, düzey 1'deki sorular ise daha az karmaşık matematiksel prosedürlerle çözülebilmektedir. Düzey 3'teki 18. soru, çok adımlı matematiksel işlemleri gerektirmekte ve bu nedenle öğrencilerden daha yüksek düzeyde bir sembol yeterliği talep etmektedir.

Muhakeme Yeterliği. Muhakeme yeterliği düzeylerinin en fazla düzey 3'te (10 soru) yoğunlaştığı görülmüştür. Bu durum, sınavın öğrencilerden üst düzey düşünme, çıkarım yapma ve karmaşık zihinsel süreçleri yönetme yeterliği beklediğini ortaya koymaktadır. Düzey 2'deki 7 soru, farklı bileşenlerin birleştirilerek anlamlı sonuçlara ulaşılmasını gerektirirken, düzey 1'deki 3 soru, basit matematiksel çıkarımlarla çözülebilecek yapılar içermektedir.

2020 LGS matematik soruları, iletişim, matematikleştirme, temsil ve sembol yeterliklerinde çoğunlukla düzey 2'de yoğunlaşmış, strateji geliştirme ve muhakeme yeterliklerinde ise düzey 3'ün baskın olduğu bir yapı sergilemiştir. Bu durum, sınavın matematiksel ve matematik dışı durumların modellenmesi, temsillerin doğru anlaşılması ve matematiksel prosedürlerin uygulanması gibi üst düzey düşünme yeterliklerini ölçmeyi hedeflediğini göstermektedir. Strateji geliştirme ve muhakeme yeterliklerinde düzey 3'ün baskın olması, sınavın çok aşamalı düşünme ve karmaşık problem çözme süreçlerine odaklandığını ve bu yönüyle yüksek zorluk seviyesine sahip olduğunu ortaya koymaktadır.

2021 LGS Sınavının Temel Matematiksel Yeterlik Düzeylerine Ait Bulgular

2021 LGS sınavı, tablo 11'de altı temel matematiksel yeterlik (İletişim, Strateji Geliştirme, Matematikleştirme, Temsil, Sembol ve Muhakeme) açısından değerlendirilmiştir. Analiz, soruların çözümünde adayların ihtiyaç duyduğu yeterlik düzeylerini göstermektedir.

Tablo 11

2021 LGS Sınavının Temel Matematiksel Yeterlikler Açısından Analiz Sonuçları

2021 LGS YETERLİK DÜZEYLERİ DAĞILIMI						
SORU NO	İLETİŞİM	STRATEJİ	MATEMATİKLEŞTİRME	TEMSİL	SEMBOL	MUHAKEME
1	1	1	1	1	1	1
2	2	1	1	1	1	1
3	2	2	2	1	1	2
4	2	1	2	1	1	1
5	2	2	2	2	1	3
6	2	2	1	1	1	3
7	2	2	2	1	1	3
8	2	3	3	2	2	3
9	2	3	3	2	1	3
10	2	2	2	1	1	2
11	2	2	2	2	2	2
12	2	3	3	2	2	3
13	2	3	3	2	2	3
14	2	2	2	2	2	2
15	2	3	3	3	2	3

Tablo 11'in devamı

16	2	3	1	2	1	3
17	2	2	3	2	2	2
18	2	3	2	2	2	3
19	2	2	3	2	2	2
20	2	3	2	2	1	3

2021 LGS matematik sorularına ait düzey frekansları ve düzeylere ait yüzdelikler tablosu aşağıda verilmiştir.

Tablo 12

2021 LGS Matematik Sorularının Yeterlik Düzeylerinin Frekans ve Yüzdelikleri

Yeterlik ve Düzeyleri	0		1		2		3		Toplam	
	n	%	n	%	n	%	n	%	N	%
İletişim	-	-	1	5	19	95	-	-	20	100
Strateji	-	-	3	15	9	45	8	40	20	100
Matematikleştirme	-	-	4	20	9	45	7	35	20	100
Temsil	-	-	7	35	12	60	1	5	20	100
Sembol	-	-	11	55	9	45	-	-	20	100
Muhakeme	-	-	3	15	6	30	11	55	20	100

2021 LGS matematik soruları, iletişim, strateji geliştirme, matematikleştirme, temsil, sembol ve muhakeme yeterlikleri açısından incelendiğinde, özellikle strateji ve muhakeme yeterliklerinde üst düzey soruların yoğunluğu dikkat çekmektedir. Genel olarak, sınavın zorluğunun yüksek olduğu ve öğrencilerden üst düzey problem çözme becerileri talep ettiği görülmektedir.

İletişim Yeterliği. Soruların büyük çoğunluğu düzey 2'de yer almaktadır. Bu durum, öğrencilerin soru içerisindeki ifadeleri doğru anlamasını, analiz etmesini ve matematiksel dili etkin bir şekilde kullanmasını gerektirmektedir. Düzey 2'deki soruların, daha uzun cümle yapıları barındırması sebebiyle verilen bilgilerin doğru okunup analiz edilmesi ihtiyacını ortaya koyduğu görülmektedir. Düzey 1'de yalnızca 1. sorunun yer alması, bu sorunun kısa ve birbirine bağlanması gereken daha az durumu tanımladığını ve basit bir çözüm yapısını içerdiğini göstermektedir.

Strateji Geliştirme Yeterliği. Strateji geliştirme yeterlik düzeyleri genel olarak düzey 2 ve düzey 3 arasında dengeli bir dağılım göstermektedir. Düzey 3'teki sorular, öğrencilerden karmaşık ve çok aşamalı stratejiler geliştirmelerini beklemekte, bu durum sınavın zorluğunu artırmaktadır. Düzey 1'de yer alan birkaç soru (örneğin, soru 1, 2 ve 4) ise genellikle tek aşamalı, belirgin çözümler gerektirmektedir. Ancak bu tür soruların az sayıda olması, sınavın genelinde kolay soru oranının düşük olduğunu ifade etmektedir.

Matematikleştirme Yeterliği. Matematikleştirme yeterliği düzeylerinde, soruların çoğunluğu düzey 2'de yer almakta, bu durum matematiksel olmayan durumlardan model oluşturulmasını veya mevcut matematiksel durumların daha ileri düzeyde modellenmesini gerektirmektedir. Düzey 1'de (örneğin, soru 1, 2, 6 ve 16) bulunan sorular, daha temel seviyede matematiksel ilişki ve değişkenlerden model inşa etmeyi içermektedir. Buna karşılık, düzey 3'te yer alan 7 sorunun daha karmaşık modeller oluşturulmasını, değişkenlerin ilişkilendirilmesini ve yorumlanmasını gerektirdiği belirlenmiştir.

Temsil Yeterliği. Temsil yeterlik düzeyleri genellikle düzey 1 ve düzey 2 arasında yoğunlaşmıştır. Düzey 2'deki soruların fazlalığı, sorularda daha karmaşık matematiksel temsillerin (örneğin, şekiller, grafikler ve tablolar) kullanıldığını ve öğrencilerden bu temsiller arasındaki ilişkileri yorumlamalarının beklendiğini göstermektedir. Düzey 1'deki sorular ise daha basit matematiksel temsilleri içererek görsel açıdan daha sade bir yapı sunmaktadır.

Sembol Yeterliği. Sembol yeterliği düzeylerinin düzey 1 ve düzey 2 arasında yaklaşık olarak eşit dağıldığı gözlenmektedir. Düzey 1'deki sorular, daha az karmaşık matematiksel işlem ve kurallar içerirken, düzey 2'deki sorular, matematiksel formüllerin ve prosedürlerin daha yoğun bir şekilde kullanılmasını gerektirmektedir. Özellikle düzey 2'deki sorular, matematiksel dilin doğru ve etkin bir şekilde kullanılmasını zorunlu kılmaktadır.

Muhakeme Yeterliği. Muhakeme yeterliği düzeylerinde, düzey 3'teki soruların diğer düzeylere göre daha fazla olduğu belirlenmiştir. Düzey 3'teki bu sorular, öğrencilerin üst düzey düşünme yeterliklerini kullanarak tümevarım, tümdengelim, karşılaştırma ve genelleme gibi süreçlerle yeni bilgilere ulaşmasını gerektirmektedir. Düzey 2'de yer alan 7 soru, farklı bileşenlerin birleştirilerek

anlamalı çıkarımlar yapılmasını beklerken, düzey 1'deki 3 soru daha temel matematiksel çıkarımlar içererek daha az karmaşık bir yapı sunmaktadır.

2021 LGS matematik soruları, strateji geliştirme ve muhakeme yeterliklerinde düzey 3'teki soruların yoğunluğu ile dikkat çekmekte, bu durum sınavın genel zorluk seviyesinin yüksek olduğunu ve öğrencilerden üst düzey problem çözme yeterlikleri beklendiğini göstermektedir. İletişim yeterliği açısından düzey 2 soruların baskın olması, sorularda yer alan bilgiler ve ilişkiler arasında bağlantı kurulması gerektiğine işaret etmektedir. Matematikleştirme yeterliğinde ise düzey 2 ve düzey 3'teki soruların yoğunluğu, sınavın üst düzey modelleme ve yorumlama süreçlerini ölçmeyi hedeflediğini ortaya koymaktadır. Bu dağılım, sınavın genel yapısının öğrencilerin çok yönlü matematiksel düşünme yeterliklerini değerlendirmek üzere tasarlandığını göstermektedir.

2022 LGS Sınavının Temel Matematiksel Yeterlik Düzeylerine Ait Bulgular

2022 LGS sınavı, tablo 13'te altı temel matematiksel yeterlik (İletişim, Strateji Geliştirme, Matematikleştirme, Temsil, Sembol ve Muhakeme) açısından analiz edilmiştir. Bu analiz, soruların çözümünde adayların ihtiyaç duyduğu yeterlik düzeylerini göstermektedir.

Tablo 13

2022 LGS Sınavının Temel Matematiksel Yeterlikler Açısından Analiz Sonuçları

2022 LGS YETERLİK DÜZEYLERİ DAĞILIMI						
SORU NO	İLETİŞİM	STRATEJİ	MATEMATİKLEŞTİRME	TEMSİL	SEMBOL	MUHAKEME
1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1
3	2	2	2	1	2	1
4	2	2	2	1	2	1
5	2	2	2	1	1	2
6	2	2	2	1	2	2
7	2	2	2	1	2	1
8	2	2	2	1	2	2
9	2	2	2	2	1	3
10	2	2	1	1	1	2

Tablo 13'ün devamı

11	1	2	1	1	1	2
12	2	3	2	1	2	3
13	2	3	3	2	2	3
14	2	3	2	1	1	3
15	2	2	2	1	2	2
16	2	3	2	1	2	3
17	2	3	2	1	1	3
18	2	2	3	1	2	3
19	2	2	3	1	2	2
20	2	2	2	1	2	2

2022 LGS matematik sorularına ait düzey frekansları ve düzeylere ait yüzdelikler tablosu aşağıda verilmiştir.

Tablo 14

2022 LGS Matematik Sorularının Yeterlik Düzeylerinin Frekans ve Yüzdelikleri

Yeterlik ve Düzeyleri	0		1		2		3		Toplam	
	n	%	n	%	n	%	n	%	N	%
İletişim	-	-	3	15	17	85	-	-	20	100
Strateji	-	-	2	10	13	65	5	25	20	100
Matematikleştirme	-	-	4	20	13	65	3	15	20	100
Temsil	-	-	18	90	2	10	-	-	20	100
Sembol	-	-	8	40	12	60	-	-	20	100
Muhakeme	-	-	5	25	8	40	7	35	20	100

2022 LGS matematik soruları, iletişim, strateji geliştirme, matematikleştirme, temsil, sembol ve muhakeme yeterlikleri açısından analiz edildiğinde, soruların büyük bir bölümünün orta ve üst düzey yeterlik gerektirdiği belirlenmiştir. Soruların genel yapısı, temel düzey yeterliklerle birlikte öğrencilerden üst düzey matematiksel düşünme ve problem çözme yetkinliklerini sergilemelerini beklemektedir. Özellikle düzey 2'de yoğunlaşan sorular, sınavın genel olarak orta zorluk seviyesinin üzerinde bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir.

İletişim Yeterliği. Sorular, iletişim yeterliği açısından düzey 1 ve düzey 2 arasında dağılım göstermektedir. Düzey 1'de yer alan (örneğin, soru 1, 2 ve 11)

soruların, anlaşılması kolay, soru içindeki bağlantıların açık olduğu ve sade bir dil kullanıldığını göstermektedir. Buna karşın, düzey 2'deki soruların yoğunluğu, öğrencilerden soru içindeki matematiksel bilgileri ve ilişkileri doğru bir şekilde analiz ederek birbirine bağlamalarını gerektirmektedir. Bu durum, sınavın iletişim yeterliğini ölçme noktasında daha derinlemesine bir yaklaşım sergilediğini ortaya koymaktadır.

Strateji Geliştirme Yeterliği. Strateji geliştirme yeterliği açısından soruların düzey 1, düzey 2 ve düzey 3 arasında dengeli bir dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Düzey 1'de yer alan 4 soru, belirgin bir strateji ile tek aşamalı çözüm gerektiren yapılarıyla sınavın kolaylık düzeyini yansıtmaktadır. Düzey 2'deki 13 soru, çok aşamalı bir strateji geliştirilmesini talep ederken, düzey 3'teki sorular (örneğin, soru 12, 13, 14, 16 ve 17) karmaşık, çok aşamalı stratejilerin kullanılmasını gerektiren yapılarıyla sınavın zorluğunu artırmaktadır.

Matematikleştirme Yeterliği. Matematikleştirme yeterliği düzeylerinde soruların büyük çoğunluğunun düzey 2'de olduğu görülmektedir. Bu durum, sınavdaki çoğu sorunun, içinde barındırdığı değişkenlerin ve ilişkilerin kolayca tanımlanarak çözüme ulaşılmasını gerektirdiğini göstermektedir. Düzey 1'de yer alan (örneğin, soru 1, 2, 6 ve 16) sorular, daha temel seviyede matematiksel modelleme içerirken, düzey 3'teki sorular (örneğin, soru 13, 18 ve 19), daha karmaşık modeller oluşturmayı, değişkenlerin belirlenmesini ve ilişkilendirilmesini gerektirmektedir. Bu durum, sınavın matematikleştirme yeterliğini üst düzeyde ölçme hedefini vurgulamaktadır.

Temsil Yeterliği. Temsil yeterlik düzeyleri genellikle düzey 1 ve düzey 2 arasında değişiklik göstermektedir. Düzey 1'deki soruların yoğunluğu, sınavın görsel, grafik ve tablo gibi matematiksel temsillerle temel düzeyde değer ve ilişkileri yorumlamayı gerektirdiğini ortaya koymaktadır. Buna karşın, düzey 2'de yer alan (örneğin, soru 9 ve 13) sorular, daha karmaşık matematiksel temsillerin anlaşılmasını ve bu temsiller arasında dönüşüm yapılmasını talep etmektedir.

Sembol Yeterliği. Sembol yeterlik düzeylerinde sorular düzey 1 ve düzey 2 arasında yaklaşık eşit bir dağılım göstermektedir. Düzey 1'deki sorular, temel matematiksel işlem ve kuralları içerirken, düzey 2'deki sorular, birden fazla formül, kural ve tanımın bir arada kullanılmasını gerektirmektedir. Düzey 2'deki

sorular, öğrencilerden matematik diline hâkim olmalarını ve matematiksel prosedürleri etkin bir şekilde kullanmalarını beklemektedir. Bu durum, sınavın sembol yeterliklerini değerlendirme noktasında farklı zorluk seviyelerini dengeli bir şekilde sunduğunu göstermektedir.

Muhakeme Yeterliği. Muhakeme yeterlik düzeyleri, düzey 1, düzey 2 ve düzey 3 arasında dengeli bir şekilde dağılmıştır. Düzey 3'teki soruların (7 adet) diğer düzeylere göre daha fazla olması, sınavın öğrencilerden tümevarım, tümdengelim, karşılaştırma ve genelleme gibi üst düzey düşünme süreçlerini kullanmalarını beklediğini göstermektedir. Düzey 2'de yer alan sorular, öğrencilerden mevcut bilgilerden yola çıkarak çıkarımlar yapmalarını ve karmaşık bilgileri ilişkilendirmelerini talep etmektedir. Düzey 1'deki sorular ise daha temel düzeyde matematiksel muhakeme gerektirmektedir.

2022 LGS matematik soruları, iletişim, strateji geliştirme, matematikleştirme, temsil, sembol ve muhakeme yeterlikleri açısından orta ve üst düzeyde yeterlik gerektiren bir yapı sergilemiştir. Soruların büyük bir bölümü düzey 2'de yoğunlaşmış, bu durum sınavın temel düzey matematiksel yeterliklerin ötesinde, öğrencilerden daha karmaşık ve çok aşamalı düşünme süreçlerini kullanmalarını talep ettiğini göstermiştir. Düzey 1 ve düzey 3'teki soruların azlığı ise sınavdaki kolay ve çok zor soruların sayıca sınırlı olduğunu, soruların genelde orta-üst zorluk düzeyinde yoğunlaştığını ortaya koymaktadır. Bu yapı, sınavın genel zorluk seviyesinin yüksek olduğunu ve öğrencilerin üst düzey matematiksel düşünme ve problem çözme yeterliklerini ölçmeyi hedeflediğini göstermektedir.

2023 LGS Sınavının Temel Matematiksel Yeterlik Düzeylerine Ait Bulgular

2023 LGS sınavı, Tablo 15'te altı temel matematiksel yeterlik (İletişim, Strateji Geliştirme, Matematikleştirme, Temsil, Sembol ve Muhakeme) kapsamında incelenmiştir. Analiz, her sorunun çözümünde adayların gereksinim duyduğu yeterlik düzeylerini ortaya koymaktadır.

Tablo 15

2023 LGS Sınavının Temel Matematiksel Yeterlikler Açısından Analiz Sonuçları

2023 LGS YETERLİK DÜZEYLERİ DAĞILIMI						
SORU NO	İLETİŞİM	STRATEJİ	MATEMATİKLEŞTİRME	TEMSİL	SEMBOL	MUHAKEME
1	1	1	1	1	1	1
2	2	1	1	1	1	1
3	2	2	2	1	1	1
4	2	2	2	1	2	1
5	2	2	2	1	1	2
6	2	2	2	1	1	1
7	2	2	2	1	2	2
8	2	2	2	1	2	2
9	2	2	2	1	2	2
10	2	2	2	1	2	2
11	2	2	2	1	2	2
12	2	2	2	2	2	2
13	2	2	2	1	2	3
14	2	2	2	0	2	2
15	2	2	3	1	2	2
16	2	2	2	1	2	2
17	2	2	3	1	2	2
18	2	2	3	1	2	3
19	2	3	3	2	2	3
20	2	3	2	1	1	3

2023 LGS matematik sorularına ait düzey frekansları ve düzeylere ait yüzdelikler tablosu aşağıda verilmiştir.

Tablo 16

2023 LGS Matematik Sorularının Yeterlik Düzeylerinin Frekans ve Yüzdelikleri

Yeterlik ve Düzeyleri	0		1		2		3		Toplam	
	n	%	n	%	n	%	n	%	N	%
İletişim	-	-	1	5	19	95	-	-	20	100
Strateji	-	-	2	10	16	80	2	10	20	100
Matematikleştirme	-	-	2	10	14	70	4	20	20	100
Temsil	1	5	17	90	2	10	-	-	20	100
Sembol	-	-	6	30	14	70	-	-	20	100
Muhakeme	-	-	5	25	11	55	4	20	20	100

2023 LGS matematik soruları, iletişim, strateji geliştirme, matematikleştirme, temsil, sembol ve muhakeme yeterlikleri açısından analiz edildiğinde, genel olarak yeterliği düzeylerinin düzey 2’de yoğunlaştığı görülmektedir. Soruların büyük bir kısmının orta zorlukta olduğu, özellikle düzey 3’teki soruların azlığı nedeniyle zor soruların sayısının sınırlı olduğu söylenebilir. Bu durum, sınavın genel zorluk seviyesinin orta düzeyde olduğunu göstermektedir.

İletişim Yeterliği. İletişim yeterliği açısından soruların neredeyse tamamı düzey 2’de yer almaktadır. Bu düzeydeki sorular; öğrencilerden soru içerisinde verilen şekil, tablo, görsel ve metinlerden gerekli bilgileri analiz ederek ilişkilendirmelerini ve sorunun zihinsel olarak canlandırılmasını beklemektedir. 1 numaralı sorunun düzey 1’de olduğu tespit edilmiştir. Bu durum, sorunun açık ve anlaşılır olduğunu, ayrıca birbirine bağlanması gereken yapıların sınırlı olduğunu göstermektedir.

Strateji Geliştirme Yeterliği. Strateji geliştirme yeterliği bağlamında soruların büyük çoğunluğunun düzey 2’de olduğu görülmektedir. Düzey 2’deki sorular, öğrencilerden belirgin ve çok aşamalı stratejiler geliştirmelerini talep etmektedir. Düzey 1 ve düzey 3’te yer alan soruların sayısının az olması, sınavın genel zorluk seviyesinin dengeli olduğunu ve çok zor soruların sayısının sınırlı olduğunu göstermektedir. 19 ve 20 numaralı soruların düzey 3 olarak belirlenmesi, bu soruların karmaşık ve çok aşamalı stratejiler gerektirdiğini ortaya koymaktadır.

Matematikleştirme Yeterliği. Matematikleştirme yeterlik düzeylerinde sorular genellikle düzey 2’de yoğunlaşmıştır. Bu düzeydeki sorular; değişkenlerin, sabitlerin ve ilişkilerin kolayca modellenmesini ve bu modellerin çözüm sürecinde kullanılmasını gerektirmektedir. Düzey 3’te yer alan 15, 17, 18 ve 19 numaralı sorular ise daha karmaşık ilişkiler ve değişkenlerin modellenmesini talep etmektedir. Bu durum, sınavın matematikleştirme yeterliğini üst düzeyde ölçmeye yönelik sınırlı bir yapı sunduğunu göstermektedir.

Temsil Yeterliği. Temsil yeterliği düzeyleri 0, 1 ve 2 olarak çeşitlenmiştir. Soruların büyük çoğunluğu düzey 1’de yer alırken, düzey 0’dan 1 adet ve düzey 2’den 2 adet soru bulunmaktadır. Düzey 1’deki sorular, basit görsel, şekil, grafik

ve tablolardan matematiksel bilgilerin okunmasını ve analiz edilmesini gerektirmektedir. Düzey 2’de yer alan sorular, temsillerin daha karmaşık yapılar içerdiğini ve öğrencilerin bu temsiller arasında ilişki kurmalarını beklediğini göstermektedir. Temsil yeterliğinde düzey 0’dan az sayıda soru bulunması, görsellikten tamamen yoksun soruların sınavda sınırlı olduğunu ortaya koymaktadır.

Sembol Yeterliği. Sembol yeterliği düzeyleri genellikle düzey 1 ve düzey 2 arasında dengeli bir dağılım göstermektedir. Düzey 2’deki sorular, çok sayıda değişkenin manipüle edilmesini, formüllerin ve matematiksel prosedürlerin etkin bir şekilde kullanılmasını gerektirmektedir. Bu durum, öğrencilerden matematiksel dile hâkimiyet beklenmesini ifade etmektedir. Düzey 1’de yer alan 5 soru, daha az karmaşık matematiksel işlemler ve prosedürler gerektirerek temel yeterliklere odaklanmaktadır.

Muhakeme Yeterliği. Muhakeme yeterliği düzeyleri 1, 2 ve 3 arasında çeşitlenmiştir. Düzey 2’deki soruların sayıca fazla olması, öğrencilerden soru içerisindeki farklı bileşenleri analiz ederek anlamlı çıkarımlar yapmalarını ve bilgileri ilişkilendirmelerini talep etmektedir. Düzey 3’te yer alan 4 soru, daha karmaşık ilişkilerin analiz edilmesini ve üst düzey düşünme süreçlerinin kullanılmasını gerektirmektedir. Düzey 1’deki sorular ise daha temel düzeyde muhakeme süreçlerini içermektedir.

2023 LGS matematik soruları, genel olarak düzey 2’de yoğunlaşmıştır. Özellikle iletişim ve strateji geliştirme yeterliklerinde düzey 2’nin baskın olması, sınavın öğrencilerden çok aşamalı düşünme ve ilişkilendirme yeterliklerinin beklenildiğini göstermektedir. Strateji ve muhakeme yeterliklerinde düzey 3’te az sayıda soru bulunması, sınavdaki zor soruların sayısının sınırlı olduğunu ve sınavın genel yapısının orta düzey bir zorlukta olduğunu ortaya koymaktadır. Bu yapı, öğrencilerin matematiksel düşünme süreçlerini çeşitli yeterlikler bağlamında değerlendirmek üzere tasarlandığını göstermektedir.

2024 LGS Sınavının Temel Matematiksel Yeterlik Düzeylerine Ait Bulgular

2024 LGS sınavı, Tablo 17’de altı temel matematiksel yeterlik (İletişim, Strateji Geliştirme, Matematikleştirme, Temsil, Sembol ve Muhakeme) açısından

değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme, soruların çözümünde adayların ihtiyaç duyduğu yeterlik düzeylerini yansıtmaktadır.

Tablo 17

2024 LGS Sınavının Temel Matematiksel Yeterlikler Açısından Analiz Sonuçları

2024 LGS YETERLİK DÜZEYLERİ DAĞILIMI						
SORU NO	İLETİŞİM	STRATEJİ	MATEMATİKLEŞTİRME	TEMSİL	SEMBOL	MUHAKEME
1	1	1	1	1	1	1
2	2	1	2	1	1	1
3	0	0	0	0	1	1
4	0	0	0	0	1	1
5	2	1	1	2	1	1
6	2	2	0	1	1	2
7	2	2	2	1	2	2
8	2	2	2	1	2	2
9	2	2	2	1	2	2
10	2	2	2	1	1	2
11	2	2	2	1	2	2
12	2	2	1	1	1	3
13	2	3	2	1	2	3
14	2	2	3	1	2	2
15	2	2	2	2	2	3
16	3	3	3	1	2	3
17	2	2	2	2	2	2
18	2	2	2	2	1	2
19	2	3	2	2	1	3
20	2	3	2	2	1	3

2024 LGS matematik sorularına ait düzey frekansları ve düzeylere ait yüzdelikler tablosu aşağıda verilmiştir.

Tablo 18

2024 LGS Matematik Sorularının Yeterlik Düzeylerinin Frekans ve Yüzdelikleri

Yeterlik ve Düzeyleri	0		1		2		3		Toplam	
	n	%	n	%	n	%	n	%	N	%
İletişim	2	10	1	5	16	80	1	5	20	100
Strateji	2	10	3	15	11	55	4	20	20	100
Matematikleştirme	3	15	3	15	12	60	2	10	20	100
Temsil	2	10	12	60	6	30	-	-	20	100
Sembol	-	-	11	55	9	45	-	-	20	100
Muhakeme	-	-	5	25	9	45	6	30	20	100

2024 LGS matematik soruları, iletişim, strateji geliştirme, matematikleştirme, temsil, sembol ve muhakeme yeterlikleri açısından incelendiğinde, soruların yeterlik düzeylerinin genel olarak düzey 1 ve 2’de yoğunlaştığı görülmektedir. Sınavda tüm yeterlik kategorilerinde düzey 3’teki soruların sınırlı sayıda bulunması, sınavın öğrenciler için zorlayıcı olmadığını ve zorluk düzeyi açısından dengeli bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir. Ayrıca düzey 0’dan da soruların bulunması, kolay soruların varlığını ve sınavın farklı zorluk seviyelerini içeren bir yapı sunduğunu ortaya koymaktadır.

İletişim Yeterliği. İletişim yeterliği açısından sorular düzey 0’dan düzey 3’e kadar farklılık göstermektedir. Bu durum, sınavda kısa, açık talimatlar içeren sorulardan uzun ve daha karmaşık sorulara kadar farklı yapıda soruların yer aldığını göstermektedir. Soruların büyük çoğunluğu düzey 2’de yoğunlaşmıştır. Bu düzeydeki sorular, öğrencilerden matematiksel ifadelerin doğru bir şekilde anlaşılmasını ve analiz edilmesini talep etmektedir. Düzey 0’da yer alan 2 soru, kısa cümlelerden oluşmakta ve verilen talimatların açık ve net olduğu, çözümün genellikle sadece sayısal bir sunumu içerdiği görülmektedir.

Strateji Geliştirme İletişim Yeterliği. Strateji geliştirme yeterliği bağlamında sorular düzey 0’dan düzey 3’e kadar çeşitlilik göstermektedir. Düzey 2’de 11 soru ile bu yeterlik düzeyinin baskın olduğu belirlenmiştir. Düzey 2’deki sorular, belirgin ve çok aşamalı stratejiler geliştirilmesini talep etmektedir. Düzey 0’da bulunan 3. ve 4. soruların çözümlerinin belirgin ve doğrudan olması bu

düzeyi temsil etmektedir. Düzey 1'deki 1., 2. ve 5. sorular, tek aşamalı basit stratejilerle çözülebilirken, düzey 3'teki 13., 16., 19. ve 20. sorular daha karmaşık ve çok aşamalı stratejiler gerektiren üst düzey yeterlikleri ölçmektedir.

Matematikleştirme İletişim Yeterliği. Matematikleştirme yeterliği açısından sorular her düzeyde bulunmaktadır. Düzey 0'da yer alan 3. ve 4. sorular, tamamen matematiksel prosedürlerle ilişkilendirilebilir. Düzey 1'de bulunan 1., 5. ve 12. sorular, ilişki ve değişkenlerden yola çıkarak bir model oluşturulmasını gerektirmektedir. Çoğunluğun düzey 2'de yer alması, öğrencilerden değişkenlerin belirlenip yorumlanarak matematiksel modeller oluşturulmasını talep etmektedir. Düzey 3'teki 14. ve 16. sorular ise daha karmaşık ilişki ve değişkenlerden yola çıkarak üst düzey bir modelleme süreci gerektirmektedir.

Temsil İletişim Yeterliği. Temsil yeterliği açısından sorular çoğunlukla düzey 1 ve 2'de yoğunlaşmıştır. Düzey 0'da bulunan 3. ve 4. sorular, basit temsiller içermektedir. Düzey 1'deki soruların büyük çoğunluğu, grafik ve tablolardan matematiksel değerlerin okunması, yorumlanması ve temsil oluşturulmasını talep etmektedir. Düzey 2'de yer alan 5 soru, daha karmaşık temsillerin anlaşılmasını ve bu temsiller arasında dönüşüm yapılmasını gerektirmektedir. Bu dağılım, temsil yeterliği bağlamında sınavın geniş bir zorluk spektrumu sunduğunu göstermektedir.

Sembol İletişim Yeterliği. Sembol yeterliği bağlamında sorular düzey 1 ve düzey 2 olarak sınıflandırılmıştır. Her iki düzeydeki soru sayılarının yaklaşık eşit olması, sınavın sembol yeterlikleri açısından dengeli bir dağılım gösterdiğini ortaya koymaktadır. Düzey 1'deki sorular, değişkenleri barındıran temel matematiksel işlemler yapmayı gerektirirken, düzey 2'deki sorular, öğrencilerden daha karmaşık işlemler yapmalarını, formülleri, kuralları ve prosedürleri etkili bir şekilde kullanmalarını talep etmektedir.

Muhakeme İletişim Yeterliği. Muhakeme yeterliği düzeyleri 1, 2 ve 3 arasında değişiklik göstermektedir. Soruların çoğunluğu düzey 2'de yer almakta, bu durum, öğrencilerden problemin farklı bileşenlerini ilişkilendirerek çıkarım yapmalarını beklemektedir. İlk 5 sorunun düzey 1'de olması, bu soruların daha basit matematiksel muhakeme adımlarından oluştuğunu ve diğer sorulara kıyasla

daha kolay olduğunu göstermektedir. Düzey 3'te yer alan 6 soru ise karmaşık yapıların ilişkilendirilmesini ve çıkarım yapılmasını talep ederek sınavın belirleyici soruları arasında yer almaktadır.

2024 LGS matematik soruları, yeterlik düzeyleri açısından dengeli bir dağılım sergilemekle birlikte, soruların çoğunluğu düzey 1 ve 2'de yoğunlaşmıştır. İletişim ve strateji geliştirme yeterliklerinde düzey 2'nin baskın olması, sınavın öğrencilerden temel matematiksel yeterliklerin ötesinde çok aşamalı düşünme süreçlerini talep ettiğini göstermektedir. Düzey 3'teki soruların sınırlı sayıda olması, sınavın zorlayıcı olmadığını ortaya koyarken, düzey 0'dan da soruların bulunması, kolay soruların varlığına işaret etmektedir. Soruların genel yapısı, zorluk düzeyi açısından dengeli bir dağılım sergileyerek farklı matematiksel yeterliklerin ölçülmesini hedeflemektedir.

Bölüm 5

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Sonuç ve Tartışma

2018-2024 yılları arasında LGS matematik sorularının, PISA temel matematik yeterlik düzeyleri çerçevesinde incelendiği bu çalışmada, 2018 ve 2019 yıllarının soruları sırayla orta ve yüksek zorluk düzeyinden kısmen dengeli bir dağılıma geçişi yansıtırken, 2020 ve 2021 yıllarında üst düzey matematiksel yeterliklere ağırlık verilmiştir. Bununla birlikte, 2023 ve 2024 yıllarında sınavın daha dengeli bir yapıya yöneldiği ve orta düzey matematiksel yeterliklere odaklandığı görülmüştür. Bu süreç, sınav sorularının zorluk seviyesi ve yeterlik dağılımında yıllar içinde çeşitlilik gösterdiğini ortaya koymaktadır.

2018-2024 yılları arasında uygulanan LGS matematik soruları incelendiğinde, yeterlik düzeylerinin ağırlıklı olarak düzey 2'de yoğunlaştığı, ancak soruların zorluk düzeylerinin ve doğru cevap ortalamalarının yıllar içinde değişkenlik gösterdiği görülmüştür. Yeterlik düzeyi yüksek soruların yoğun olduğu yıllarda (örneğin, 2021) doğru cevap ortalamaları düşerken, yeterlik düzeylerinin dengeli ve daha düşük olduğu 2024 yılında doğru cevap ortalamasının daha yüksek olması, sınavın zorluk seviyesi ile öğrencilerin başarı oranı arasında güçlü bir ilişki olduğunu göstermektedir. Bu durum, sınav tasarımında yeterlik düzeyleri ve zorluk dengesi sağlanmasının, öğrencilerin performansı üzerinde doğrudan etkili olduğunu ortaya koymaktadır.

Bu çalışma, LGS matematik sorularını PISA temel matematik yeterlikleri çerçevesinde analiz ederek, yıllar içinde soruların yeterlik düzeylerinde ve zorluk seviyelerinde gözlemlenen değişikliklere ışık tutmuştur. Literatürdeki çalışmalarla kıyaslandığında, bu analizlerin sonuçları belirgin benzerlikler ve farklılıklar göstermektedir. Örneğin, Öztürk ve Masal (2020), 2018 ve 2019 LGS matematik sorularının düzey 2'de yoğunlaştığını, ancak tüm PISA matematik yeterlik düzeylerini kapsamadığını belirtmiştir. Bu çalışma da aynı şekilde 2018-2019 yıllarında düzey 2 yeterliklerin yoğun olduğunu, ancak özellikle strateji geliştirme ve muhakeme yeterliklerinde üst düzey (düzey 3) soruların dikkat çektiğini ortaya koymuştur. Güler vd. (2019), 2018 LGS sorularının öğretmen görüşleri

doğrultusunda üst düzey yeterlikleri ölçmeye odaklandığını ifade ederken, bu çalışmada da benzer şekilde 2018 LGS'nin strateji ve muhakeme yeterliklerinde üst düzey seviyelere odaklandığı görülmüştür. Baştürk ve Taştepe (2022), 2018 LGS sınavındaki matematik sorularının önceki sınavlarda sorulan matematik sorularına kıyasla daha zorlayıcı olduğunu belirtmiştir. Nitekim, bu durumun MEB (2018a) raporlarında en az doğru yapılan testin matematik olmasına ilişkin tespitlerle de uyumlu olduğu belirtilebilir. Bu sonuç, 2018 LGS sınavı matematik sorularının Bloom taksonomisi açısından üst düzey yeterlikleri yokladığı belirtilen (Ekinci & Bal, 2019) çalışma sonuçları ile tam uyum gösterirken, bu soruların ortaokul matematik öğretim programının özel amaçları açısından belirli yeterlik (matematiği kullanma, yorumlama, temsil, akıl yürütme, tahmin) açısından orta düzey zorlukta olduğu işaret edilen çalışma ile kısmen (Ünal ve Eroğlu, 2021) örtüşmektedir. Diğer taraftan, LGS 2018 ve 2019 sorularının PISA matematik okuryazarlık yeterlik düzeyi açısından üst düzey soruların yeterli olmadığını belirten sonuçlarla benzeşmediği belirtilebilir (Öztürk, 2020). Farklı bakış açılarının bu sonucu doğrulamış olabileceği düşünülmektedir.

Araştırmada 2018'den 2019 yılına geçişte PISA temel matematik yeterlikleri açısından kısmen dengeli bir uyum arandığı belirlenmiştir. Bu sonuç Tutak ve Farımağ'ın (2022), 2019 LGS matematik sorularını analiz ettikleri çalışmada sınavın soru güçlükleri açısından dengeli olduğu bulgusuyla örtüşmektedir. Alanyazında bu sonucu destekleyen başka araştırmalar da mevcuttur (Erden, 2020; Ünal & Eroğlu, 2021). Bu yumuşama LGS sınavına ilişkin MEB raporlarına da yansımıştır. Bu doğrultuda 2019 LGS matematik sorularının doğru cevap ortalaması 5,09 olarak MEB raporunda yerini almış ve 2018 yılına göre boş soru bırakma oranının düştüğü belirtilmiştir (MEB, 2019) . Matematik sorularının 2018 yılındaki sorulara göre güçlük düzeyi açısından biraz daha dengeli olması, sayısal oturum için ayrılan sürenin 60 dakikadan 80 dakikaya çıkarılması, bakanlık tarafından her ay düzenli olarak örnek sorular yayımlanması ve öğrencilerin yeni sisteme sınava ilk giren öğrencilere göre biraz daha hazırlıklı olması matematik doğru cevap sayısının artmasında etkili olduğu düşünülmektedir.

2020 ve 2021 yıllarında LGS matematik sorularının üst düzey yeterliklere odaklanması, öğrencilerin sınav performansını olumsuz yönde etkileyerek doğru cevap sayısı ortalamalarının düşmesine neden olmuştur. Bu yıllarda strateji geliştirme ve muhakeme gibi üst düzey bilişsel yeterliklere yoğunlaşan soruların sayısındaki artış, öğrencilerden daha karmaşık ve çok aşamalı düşünme süreçleri talep etmiştir. Bu durum, pandemi sürecinde aksayan öğretim faaliyetleri ve uzaktan eğitim gibi etkenlerle birleşerek, öğrencilerin matematik alt testinde zorluk yaşamasına yol açmıştır. MEB'in ilgili yıllara ait raporlarında, 2020 yılında matematik alt testi doğru cevap sayısı ortalamasının 4,89; 2021 yılında ise 4,20 olarak belirlenmesi, bu yıllarda öğrencilerin matematik sorularını yanıtlama başarısının en düşük düzeyde olduğunu açıkça ortaya koymaktadır (MEB, 2020a, 2021). Bu bulgular, özellikle pandemi döneminde eksik kalan öğretim süreçlerinin, üst düzey bilişsel yeterlikleri ölçen sorularla birleştğinde öğrencilerin sınav performansını olumsuz etkilediğini desteklemektedir. Bu sonuçlar, Kaya (2023) ve Yılmaz & Doğan (2021) gibi çalışmaların sonuçlarıyla örtüşmektedir. Kaya'nın (2023) yaptığı çalışmada kısıtlı bir zamanda stratejik düşünerek çözülmesi gereken bu soruların öğrencileri zorladığı belirlenmiştir. Yılmaz ve Doğan (2021) ise söz konusu soruların Bloom taksonomisi açısından çoğunlukla uygulama, analiz ve değerlendirme basamaklarında olduğuna ilişkin tespiti ile uyumlu olduğu belirtilebilir.

2023 ve 2024 yıllarındaki soruların yeterlik düzeylerinde daha dengeli ve orta zorluk seviyesinde bir yapı sergilediği tespit edilmiştir. Bu sonuç, Sayın ve Melanlıoğlu (2023) tarafından LGS Türkçe testinde belirlenen yıllar içinde zorluk seviyesinin azalması bulgusuyla paralellik göstermektedir. 2024 LGS'de düzey 0 sorularının yer alması, geçmiş yıllara kıyasla daha basit ve hızlı çözülebilecek soruların sınavda bulunmasını sağlamış ve sınavın zorluk seviyesini dengeleyerek başarı oranlarını artırmıştır.

Sonuçlar ayrıca literatürde vurgulanan ders kitapları ile sınav soruları arasındaki yeterlik düzeyi uyumsuzluklarına dikkat çekmektedir. Şirin (2019), ders kitaplarındaki yeterlik düzeylerinin genellikle düşük olduğunu ve öğrencilerin sınavlardaki yüksek yeterlik düzeyi gerektiren sorularla zorlandığını ifade etmiştir. Bu bağlamda Şirin, ders kitaplarındaki soruların PISA temel matematik yeterliği

düzeyleri açısından 0 ve 1. düzeyde yoğunlaştığını belirlemiştir. Ders kitaplarının öğrencinin konuyu öğrendiği ve dersi takip ettiği birincil kaynak olduğu göz önünde bulundurulduğunda, LGS sınavındaki soruların daha üst düzeyde olmasının temel zorluk kaynağı olduğu belirtilebilir. Bu uyumsuzluk, öğrencilerin sınav performansını olumsuz etkileyen bir faktör olarak ele alınabilir.

Öneriler

Ders Kitapları ve Sınav Soruları Arasındaki Uyum Sağlanmalıdır: LGS sınavlarında kullanılan üst düzey matematiksel yeterlikleri ölçen sorular, ders kitaplarındaki yeterlik düzeyleriyle uyumlu hale getirilerek öğrencilerin sınavlara daha iyi hazırlanması sağlanmalıdır.

Yeterlik Düzeylerinin Dengeli Dağılımı Sağlanmalıdır: Sınav sorularında farklı yeterlik düzeylerine yer verilerek, hem üst düzey düşünme yeterliklerini ölçen soruların hem de temel yeterliklere odaklanan soruların dengeli bir şekilde dağıtılması sağlanmalıdır.

Öğrencilerin Üst Düzey Yeterliklerinin Geliştirilmesine Yönelik Destek Sağlanmalıdır: Strateji geliştirme ve muhakeme yeterliklerini geliştirecek etkinlik ve materyaller hazırlanarak öğrencilerin bu tür sorulara hazırlıklı olması sağlanabilir. Özellikle, PISA yeterlik düzeylerinde üst seviyeleri hedefleyen öğretim programları teşvik edilmelidir.

Müfredat Değişikliği ve Uygulamaya Yeni Konulan Sınavlar Hakkında Öğretmenler Adapte Edilmelidir: Müfredat değişikliklerinin nihai hedefine ulaşabilmesi için öğretmenlerin uygulamalı yüz yüze hizmet içi eğitim almaları sağlanmalıdır. Yapılacak tüm değişikliklerde öğretmenlerin aktif katılımı getirilen sistemin daha sağlıklı ilerleyişi sağlanabilir.

Bu Araştırmaya Benzer Çalışmalar Yapılabilir: Sınıfta birincil kaynak olarak kullanılan ders kitabı içerisindeki etkinliklerin kapsadığı yeterlikler ile merkezi sınavdaki soruların yeterliklerini karşılaştırmalı mercek altına alan araştırmalar yapılabilir.

Kaynaklar

- Atılgan, H. (2018). Türkiye’de kademeler arası geçiş: Dünü-bugünü ve bir model önerisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 19(1), 1-18.
- Baştürk, S., & Taştepe, M. (2022). Liselere giriş sınavlarında yer alan matematik sorularının karşılaştırılması. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 11(3), 1-18.
- Bowen, G. A. (2009). Document Analysis as a Qualitative Research Method. *Qualitative Research Journal*, 9(2), 27-40.
- Büyüköztürk, ř., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö., Karadeniz, ř., & Demirel, F. (2021). *Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Çepni, S. (2010). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. Trabzon: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Ekinci, O., & Bal, A. P. (2019). 2018 yılı liseye geçiş sınavı (lgs) matematik sorularının öğrenme alanları ve yenilenmiş bloom taksonomisi bağlamında değerlendirilmesi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(3), 9-18.
- Ellis, M. W., & Berry III, R. Q. (2005). The paradigm shift in mathematics education: Explanations and implications of reforming conceptions of teaching and learning. *The mathematics educator*, 15(1), 7-14.
- Erden, B. (2020). Türkçe, matematik ve fen bilimleri dersi beceri temelli sorularına ilişkin öğretmen görüşleri. *Academia Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 5(2), 270-292.
- Genç, S. Z., & Eryaman, M. Yunus. (2007). Değişen değerler ve yeni eğitim paradigması. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(1), 89-101.
- Gür, B. S., Çelik, Z., & Coşkun, İ. (2013). Türkiye’de ortaöğretimin geleceği: Hiyerarşi mi eşitlik mi. *Seta Analiz*, 69, 1-26.
- Gürlen, E., Demirkaya, A. S., & Doğan, N. (2019). Uzmanların PISA ve TIMSS sınavlarının eğitim politika ve programlarına etkisine ilişkin görüşleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakóltesi Dergisi*, 52, 287-319.

- Güvenç, H. (2015). Reform ve değişim bağlamında ilkokul matematik öğretim programları. İçinde M. F. Özmantar, M. Ergün, & E. Bay (Ed.), *Eğitimde reform ve değişim*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Halford, L. E. G. (1995). *Mathematics education: Models and processes*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Inc.
- Hesapçıoğlu, M. (2001). Postmodern/küresel toplumda eğitim, okul ve insan hakları (C. 21).
- Hodgson, B. R., Rogers, L. F., Lerman, S., & Lim-Teo, S. K. (2013). International Organizations in Mathematics Education. İçinde M. A. (Ken) Clements, A. J. Bishop, C. Keitel, J. Kilpatrick, & F. K. S. Leung (Ed.), *Third International Handbook of Mathematics Education* (ss. 901-947). New York: Springer.
- Karasar, N. (2005). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Kaya, H. (2023). *Lgs matematik sorularının bilginin derinliği seviyeleri kapsamında öğretmen görüşleri ile incelenmesi*. Yıldız Teknik Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Kilpatrick, J. (2020). History of Research in Mathematics Education. İçinde S. Lerman (Ed.), *Encyclopedia of Mathematics Education* (ss. 349-354). Springer International Publishing.
- Kuhn, K. (2017). *Bilimsel devrimlerin yapısı* (N. Kuyaş, Çev.). İstanbul: Kırmızı Yayınları.
- Labuschagne, A. (2003). Qualitative research: Airy fairy or fundamental. *The qualitative report*, 8(1), 100-103.
- MAA. (2024). *MAA's mission*. [<https://maa.org/about/>], Erişim tarihi: 22.06.2024.
- MEB. (2009). *İlköğretim matematik dersi 6-8.sınıflar öğretim programı ve kılavuzu*. [https://akademik.adu.edu.tr/ad/egitim/mat/webfolders/Mat_6-8_2009.pdf], Erişim tarihi: 22.06.2024.
- MEB. (2018). *2023 eğitim vizyonu*. [https://www.gmka.gov.tr/dokumanlar/yayinlar/2023_E%C4%9Fitim%20Vizyonu.pdf], Erişim tarihi: 05.07.2024.

- MEB. (2019a). *2019 ortaöğretim kurumlarına ilişkin merkezi sınav*.
[https://www.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2019_06/24094730_2019_Ortaogretim_Kurumlarina_Iliskin_Merkezi_Sinav.pdf], Erişim Tarihi: 12.10.2023.
- MEB. (2019b). *PISA 2018 türkiye ön raporu*.
[https://www.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2019_12/03105347_PISA_2018_Turkiye_On_Raporu.pdf], Erişim tarihi: 24.10.2023.
- MEB. (2020). *TIMSS 2019 türkiye ön raporu*.
[https://www.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2020_12/10173505_No15_TIMSS_2019_Turkiye_On_Raporu_Guncel.pdf], Erişim tarihi: 12.09.2023.
- MEB. (2022). *PISA tanıtım kitapçığı*.
[http://pisa.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2022_01/26105818_PISA_2022_TanYtYm_KitapcYYY.pdf], Erişim tarihi: 07.10.2023.
- MEB. (2023a). *21. Yüzyıl becerileri ve değerlere yönelik araştırma raporu*.
[https://ttkb.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2023_05/11153521_21.yy_becerileri_ve_degerlere_yonelik_arastirma_raporu.pdf], Erişim tarihi: 12.03.2024.
- MEB. (2023b). *PISA 2022 Türkiye raporu*.
[https://pisa.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2024_03/21120745_26152640_pisa2022_rapor.pdf], erişim Tarihi: 01.12.2023.
- MEB. (2024a). *Tercih süreci ebeveyn kılavuzu*.
[https://orgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2024_06/27181759_lgs.pdf], Erişim Tarihi: 19.10.2024.
- MEB. (2024b). *Türkiye yüzyılı maarif modeli matematik öğretim programı*.
[<https://tymm.meb.gov.tr/upload/program/2024programmalth9101112Onayli.pdf>], Erişim Tarihi: 05.08.2024.
- MEB. (2024c). *Türkiye yüzyılı maarif modeli ortak metni*.
[<https://tymm.meb.gov.tr/ortak-metin>], Erişim Tarihi: 19.08.2024.
- NCTM. (2000). Principles and standards for school mathematics: A guide for mathematicians. *Notices of the American Mathematical Society*, 47(8).

- Niss, M., & Højgaard, T. (2019). Mathematical competencies revisited. *Educational Studies in Mathematics*, 102, 9-28.
- OECD. (2019). *Pisa 2018 assessment and analytical framework*. [https://www.oecd-ilibrary.org/education/pisa-2018-assessment-and-analytical-framework_b25efab8-en], Erişim Tarihi: 12.10.2023.
- OECD. (2023). *PISA 2022 assessment and analytical framework*. [https://www.oecd.org/en/publications/pisa-2022-assessment-and-analytical-framework_dfe0bf9c-en.html], Erişim Tarihi: 04.07.2023.
- Özden, Y. (2010). *Eğitimde dönüşüm: Eğitimde yeni değerler*. Ankara: Pegem Akademi.
- Özmuş, M., & Kaya, A. (2014). Türkiye'nin PISA 2009 ve 2012 sonuçlarına ilişkin karşılaştırmalı bir analiz. *Journal of European Education*, 4(1), 23-40.
- Öztürk, N. (2020). *Liselere geçiş sistemi kapsamında gerçekleştirilen merkezi sınav matematik sorularının PISA matematik okuryazarlığı yeterlik düzeyleri açısından sınıflandırılması*. Sakarya Üniversitesi:Yayımlanmamış yüksek lisans tezi.
- Parlar, H. (2012b). Bilgi toplumu, değişim ve yeni eğitim paradigması. *Yalova Sosyal Bilimler Dergisi*, 2(4).
- Piaget, J. (1952). The child's conception of number. Routledge.
- Piaget, J., Inhelder, B., & Inhelder, B. (1960). The Child's Conception of Geometry. New York: Routledge and Kegan.
- Stacey, K., & Turner, R. (2014). Assessing mathematical literacy. London: Springer.
- Stoskopf, A. (2002). Echoes of a Forgotten Past: Eugenics, Testing, and Education Reform. *The Educational Forum*, 66(2), 126-133.
- Şirin, B. (2019). Ortaokul 7. Ve 8. Sınıf matematik ders kitaplarının pisa temel matematik beceri seviyelerine göre incelenmesi. Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü: Yüksek lisans tezi.

- Thorndike, E. L. (1922). *The psychology of arithmetic*. New York: The Macmillan Company.
- Tutak, T., & Farırmaz, H. (2022). 2018-2019 yıllarında yapılan liseye geçiş sınavlarındaki matematik soruları ile ders kitaplarındaki matematik sorularının math taksonomisine göre karşılaştırmalı analizi. *Journal of Anatolian Education Research*, 6, 15-35.
- Ünal, C., & Eroğlu, D. (2021). Lgs matematik sorularının öğretim programının özel amaçlarıyla uyumluluğunun incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 60, 510-536.
- Van De Walle, J. A., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. W. (2014). *İlkokul ve ortaokul matematiği gelişimsel yaklaşımla öğretim* (S. Durmuş, Çev.). Ankara: Nobel Yayınları.
- Voogt, J., & Roblin, N. P. (2012). A comparative analysis of international frameworks for 21st century competences: Implications for national curriculum policies. *Journal of Curriculum Studies*, 44(3), 299-321.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2021). *Nitel araştırma yöntemleri* (12. bs). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz, U., & Doğan, M. (2021). 2021 LGS matematik alt testi sorularının öğrenme alanları ve yenilenmiş bloom taksonomisine göre incelenmesi. *EKEV Akademi Dergisi*, 90, 459-476.

EK-A: Etik Beyanı

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında,

- Tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Görsel, işitsel ve yazılı bütün bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- Atıfta bulunduğum eserlerin bütününe kaynak olarak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

27/12/2024

Birkan YILDIZ

EK-B: Yüksek Lisans/Doktora Tez Çalışması Orijinallik Raporu

	VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ Eğitim Bilimler Enstitüsü
LİSANSÜSTÜ TEZ ORJİNALLİK RAPORU	
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ Eğitim Bilimler Enstitüsü	
30/12/2024	
Tez Başlığı / Konusu	
LGS Matematik Sorularının PISA Matematik Yeterlikleri Açısından İncelenmesi	
Yukarıda başlığı/konusu belirlenen tez çalışmamın Kapak sayfası, Giriş, Ana bölümler ve Sonuç bölümlerinden oluşan toplam 83 sayfalık kısmına ilişkin, 30/12/2024 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından Turnitin intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtreleme uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 10 (on) dir.	
Uygulanan Filtreler Aşağıda Verilmiştir:	
- Kabul ve onay sayfası hariç, - Teşekkür hariç, - İçindekiler hariç, - Simge ve kısaltmalar hariç, - Gereç ve yöntemler hariç, - Kaynakça hariç, - Alıntılar hariç, - Tezden çıkan yayınlar hariç, - 7 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç (Limit match size to 7 words)	
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Lisansüstü Tez Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılmasına İlişkin Yönergeyi İnceledim ve bu yönergede belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.	
Gereğini bilgilerinize arz ederim.	
30/12/2024 Birkan YILDIZ	
Adı Soyadı	: Birkan YILDIZ
Anabilim Dalı	: Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı
Bilim Dalı	: Matematik Eğitimi Bilim Dalı
Statüsü	: Y. Lisans ☒ Doktora ☐
DANIŞMAN Dr. Öğr. Üyesi Mustafa GÖK 30/12/2024	ENSTİTÜ ONAYI U Y G U N D U R 30/12/2024 Refik GÜRBÜZKOL Enstitü Sekreteri

Ek-1: 2018 LGS Soru ve Analizleri

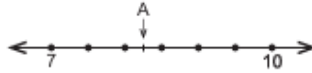
2017-2018 EĞİTİM - ÖĞRETİM YILI		SINAVLA ÖĞRENCİ ALACAK ORTAÖĞRETİM KURUMLARINA İLİŞKİN MERKEZİ SINAV	A
MATEMATİK			
1. Bu testte 20 soru vardır. 2. Cevaplarınızı, cevap kâğıdına işaretleyiniz.			

1. Kenarlarının uzunlukları 6 cm ve 8 cm olan bir dikdörtgene benzer olacak şekilde, kenar uzunlukları santimetre cinsinden doğal sayı olan bir dikdörtgen çizilecektir.

Çizilecek bu dikdörtgenin alanı 48 santimetrekareden büyük olacağına göre en az kaç santimetrekaredir?

- A) 96 B) 108 C) 144 D) 192

2.



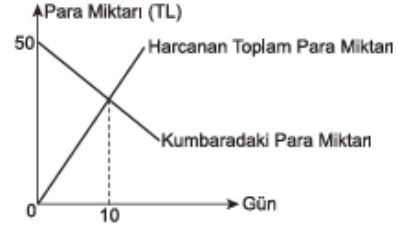
Yukarıdaki sayı doğrusunda 7 ile 10'a karşılık gelen noktaların arası 6 eş parçaya ayrılmıştır.

Buna göre A noktasına karşılık gelen sayı aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) $\sqrt{94}$ B) $\sqrt{88}$ C) $\sqrt{79}$ D) $\sqrt{68}$

3. Ahmet her gün kumbarasından aynı miktarda para alarak harcıyor. Ahmet'in kumbarasındaki para miktarı ve harcadığı toplam para miktarını gösteren doğrusal grafik aşağıda verilmiştir.

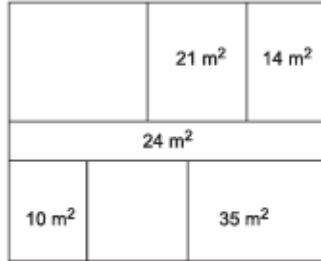
Grafik: Kumbarada Bulunan ve Harcanan Toplam Para Miktarı



Grafığe göre Ahmet'in kumbarasındaki para kaçınıcı günde biter?

- A) 20 B) 25 C) 30 D) 35

ÖLÇME, DEĞERLENDİRME VE SINAV HİZMETLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ (ÖSYM)

ASINAVLA ÖĞRENCİ ALACAK ORTAÖĞRETİM
KURUMLARINA İLİŞKİN MERKEZİ SINAV**MATEMATİK****4.**

Yukarıda her bir bölümü dikdörtgen şeklinde olan dikdörtgen biçimindeki kat planı üzerinde bazı bölümlerin alanları verilmiştir.

Bu dikdörtgenlerin her birinin kenar uzunlukları metre cinsinden birer doğal sayı olduğuna göre alanı verilmeyen bölümlerin alanları toplamı en az kaç metrekaredir?

- A) 36 B) 54 C) 64 D) 76

5.

21 000 m² lik bir arsa ortaklar arasında paylaşılacaktır. Paylaşım için arsanın tamamı 250 m², 500 m² ve 1000 m² lik bölümlere ayrılıyor. Toplam bölüm sayısı ortakların sayısına eşittir. Her bir bölüm numaralandırılıyor ve bu numaralar özdeş kartların üzerine yazılarak boş bir torbaya atılıyor. Arsanın ortakları arasında çekilecek kura ile bu bölümlerin sahipleri belirlenecektir.

Bu kurada torbadan çekilecek ilk kartın üzerinde yazan numaranın; alanı 250 m², 500 m² ve 1000 m² olan bölümlerden birine ait olma olasılıkları eşit olduğuna göre bu arsanın kaç ortağı vardır?

- A) 24 B) 36 C) 48 D) 60

6.

Altan ve Can, defterlerine kenar uzunlukları santimetre cinsinden doğal sayı olan birer kare çiziyorlar. Altan'ın çizdiği karenin alanı kenar uzunlukları 7 cm ve 9 cm olan bir dikdörtgenin alanından büyük, Can'ın çizdiği karenin alanı ise bu dikdörtgenin alanından küçüktür.

Buna göre Altan ile Can'ın çizdiği karelerin alanları arasındaki fark en az kaç santimetrekaredir?

- A) 8 B) 15 C) 32 D) 39

ÖLÇME, DEĞERLENDİRME VE SINAV HİZMETLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ (ODSOM)



7. Etkileşimli çalışmalar oluşturulabilecek bir programlama dilinde istenen hareketler tanımlı blokların uygun şekilde yerleştirilmesiyle elde edilmektedir. Bu programlama dilinde bulunan bazı bloklar ve tanımları aşağıda verilmiştir.

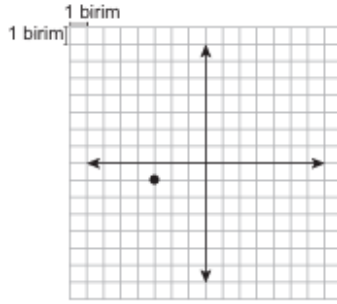


→ Karakterin hangi yönde hareket edeceğini belirler.
(0: yukarı, 90: sağ, 180: aşağı, -90: sol)

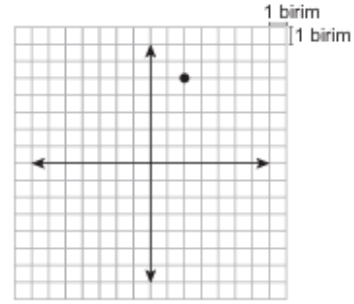


→ Karakteri belirtilen birim kadar hareket ettirir.

Örnek:



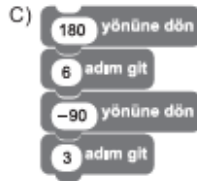
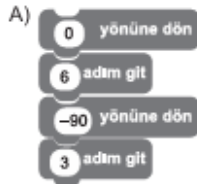
1. şekil



2. şekil

Kareli kâğıtta verilen 1. şekildeki $(-3, -1)$ noktasına yukarıdaki bloklarla belirtilen hareketler yukarıdan aşağıya doğru uygulandığında 2. şekildeki $(2, 5)$ noktası elde edilmiştir.

Buna göre $K(-1, 5)$ noktasına aşağıdaki hareketlerden hangisi uygulanırsa $L(-4, -1)$ noktası elde edilir?





8. Bir kenarının uzunluğu 10 m olan kare şeklindeki bir bahçenin sadece köşelerinde birer sulama sistemi vardır. Her bir sulama sistemi, bulunduğu köşeye uzaklığı en fazla 4 m olan kısma kadar sulama yapabilmektedir. Bu bahçenin sulama yapılamayan kısmında tabanı kare şeklinde olan bir çardak bulunmaktadır. Bu çardağın tabanının köşegeni ile bahçenin köşegeni çakışıktır.

Taban köşegeninin uzunluğu metre cinsinden bir doğal sayı olan bu çardağın taban alanı en fazla kaç metrekaredir?

- A) 18 B) 48 C) 52 D) 72

9. $0,00013 \times 10^a$ ifadesinin değeri 1000'den büyüktür.

Buna göre a'nın alabileceği en küçük tam sayı değeri kaçtır?

- A) 8 B) 7 C) 6 D) 5

10. Aşağıdaki tabloda bir lokantada satılan ve her gramında eşit kalori bulunan yemeklerin kütle ve kalorileri verilmiştir.

Tablo: Yemeklerin 100 Gramındaki Kalori Miktarları

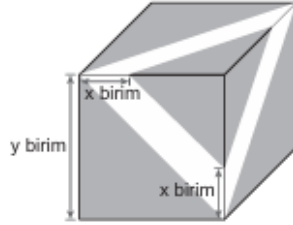
Yemek	Kalori
Çorba	45
Pilav	72
Nohut	40

Lokantadaki yemekler her bir tabakta 100 gram yemek olacak şekilde satılmaktadır.

Bu lokantadan toplam 538 kalori değerinde 10 tabak yemek sipariş verildiğinde kaç tabak nohut sipariş verilmiş olur?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5

11.



Küp şeklindeki kutunun tüm yüzlerine şekildeki gibi eşit büyüklükte şeritler yapıştırılıyor ve şeritler dışında kalan üçgen biçimindeki bölgeler boyanıyor.

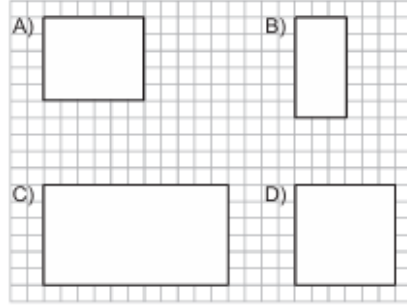
Buna göre, boyanan bölgenin alanını birimkare cinsinden gösteren cebirsel ifade aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $6y^2 - 6xy + 3x^2$
- B) $3y^2 - 6xy + 6x^2$
- C) $6y^2 - 6xy - 3x^2$
- D) $3y^2 - 6xy - 6x^2$

12.

Kareli kâğıtta verilen aşağıdaki dikdörtgenlerden üçü aynı üçgen dik prizmaya ait yüzlerdir.

Buna göre hangisi bu üçgen prizmanın bir yüzü olamaz?



13.

Aşağıdakilerden hangisi

$$3x^2 - 6xy + 3y^2$$

cebirsel ifadesinin çarpanlarından biridir?

- A) $3x$
- B) $y - x$
- C) $x + y$
- D) $3y^2$

ASINAVLA ÖĞRENCİ ALACAK ORTAÖĞRETİM
KURUMLARINA İLİŞKİN MERKEZİ SINAV**MATEMATİK****14.**

Beyaz kartondan yapılmış bir kare dik piramidin dış yüzünün bir kısmı griye boyanıyor. Bu kare dik piramidin açılımı yapıldığında dış yüzü yukarıdaki gibi görünüyor.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi bu piramidin görünümünden biri olamaz?

A)



B)



C)



D)



15. İki farklı yüzme kursuna ait ücretler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo: Kursların Ücretleri

Kurslar	Kayıt Ücreti (TL)	Aylık Ücret (TL)
1. Kurs	310	40
2. Kurs	130	55

Yüzme kursuna katılan bir kişi bir defalık kayıt ücreti ve devam ettiği her ay için aylık ücret ödemektedir.

Tabloda ücretleri verilen kurslardan birine katılmak isteyen bir kişinin en az kaç ay kursa devam etmesi durumunda 1. kursa katılması daha ekonomik olur?

A) 8

B) 9

C) 13

D) 14

ÖLÇME, DEĞERLENDİRME VE SINAV HİZMETLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ (ÖSYM)



16. Bir telefon şirketi müşterilerine fatura ödemelerinde iki indirim seçeneği sunmaktadır.

1. seçenek: Fatura tutarında %10 indirim
2. seçenek: Fatura tutarında 4 lira indirim

1. seçeneği tercih eden bir müşteri 2. seçeneği tercih etmiş olsaydı 3 lira daha fazla ödeme yapacaktı.

Buna göre bu müşterinin fatura tutarı kaç liradır?

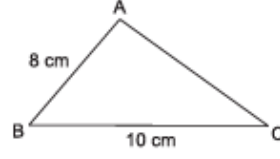
- A) 10 B) 30 C) 50 D) 70

17. Alanı 118 m^2 olan bir evin dikdörtgen biçimindeki odaları ve salonu dışındaki bölümlerinin toplam alanı 34 m^2 dir. Salonun alanı, metre-kare cinsinden bir tamkare sayıdır ve odaların alanları toplamından küçüktür.

Bu salonun kısa kenarının uzunluğu $\sqrt{18}$ m olduğuna göre uzun kenarının uzunluğu en fazla kaç metredir?

- A) $7\sqrt{2}$ B) $6\sqrt{2}$ C) $4\sqrt{2}$ D) $3\sqrt{2}$

- 18.



ABC üçgeninde $m(\widehat{BAC}) > m(\widehat{ABC})$,
 $|AB| = 8 \text{ cm}$ ve $|BC| = 10 \text{ cm}$ 'dir.

Buna göre $|AC|$ 'nin santimetre cinsinden alabileceği kaç farklı tam sayı değeri vardır?

- A) 5 B) 6 C) 7 D) 8



19. Bir kargo şirketi gönderilen kargonun kilogram cinsinden kütlesi ile desimetreküp cinsinden hacmini hesaplıyor ve hangisine göre kargo ücreti fazla ise o ücreti alıyor. Bu kargo şirketine ait ücret tarifesi Tablo 1 ve Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 1: Kütlelerine Göre Kargo Ücreti

Kütle (x kg)	Ücret (TL)
$0 < x \leq 3$	5
$3 < x \leq 6$	6,50
$6 < x \leq 10$	8

Tablo 2: Hacimlerine Göre Kargo Ücreti

Hacim (y dm ³)	Ücret (TL)
$0 < y \leq 9$	5,50
$9 < y \leq 18$	7
$18 < y \leq 30$	9

Buse bu kargo şirketi ile Tablo 3'te yarıçaplarının uzunlukları, yükseklikleri ve kütleleri verilen dik dairesel silindirik şeklindeki kargoları yollamıştır.

Tablo 3: Kargolara Ait Bilgiler

Kargo	Yarıçapının Uzunluğu (cm)	Yüksekliği (cm)	Kütlesi (kg)
1. kargo	12	20	4
2. kargo	15	18	6

Buna göre Buse bu kargolar için kaç lira ödeme yapmıştır? (π yerine 3 alınız.)

- A) 12 B) 12,50 C) 13 D) 13,50

20. 400 metrelik düz bir yarış pistine başlangıç noktasına uzaklıkları metre cinsinden 2'nin pozitif tam sayı kuvvetleri olacak şekilde yerleştirilebilecek en fazla sayıda engel yerleştiriliyor. Bu pistte 8 atletin yarıştığı bir engelli koşusunda yarışmacılardan biri 20. metrede, bir diğeri 50. metrede yarışı bırakıyor.

Diğer yarışmacılar yarışı tamamladığına göre yarış bittiğinde atletlerin her birinin üzerinden atladığı engel sayılarının toplamı kaçtır?

- A) 57 B) 63 C) 64 D) 72

MATEMATİK TESTİ BİTTİ.
FEN BİLİMLERİ TESTİNE GEÇİNİZ.

Soru No		1
Problemi Betimleme		
Sunulan problem, kenar uzunlukları 6 cm ve 8 cm olan verilen bir dikdörtgene geometrik olarak benzeyen bir dikdörtgeni içerir ve görev, kenar uzunlukları doğal sayılar olan ve 48 santimetre kareden büyük olan daha büyük bir dikdörtgenin minimum alanını bulmaktır. Çözüm, kenar uzunluklarını ölçeklendirmeyi ve yeni dikdörtgenin alanını hesaplamayı içerir.		
YETERLİK	DÜZEY	AÇIKLAMA
İletişim Yeterliği	2	Problem, orantısal ilişkiler ve doğal sayılar gibi basit değerlerin ötesinde bir matematiksel bilginin yorumlanmasını gerektirir. Adayın sonuca ulaşmak için net adımlar oluşturması ve bu adımları açık bir şekilde ifade etmesi gerekir.
Strateji Geliştirme Yeterliği	2	Bu problem, verilen dikdörtgenin benzer olan bir dikdörtgenin kenar uzunluklarının hesaplanması ve en az 48 santimetrekare alanı sağlamak için uygun doğal sayı çözümlerinin belirlenmesi gibi çok aşamalı bir strateji oluşturmayı gerektirir.
Matematikleştirme Yeterliği	2	Adayın orijinal dikdörtgenin kenar uzunluklarının oranına dayanan bir model oluşturması beklenir. Kenar uzunluklarının (6 cm ve 8 cm) oranı korunmalıdır ve alanın hesaplanması gerekmektedir. Modelde yapılacak değişikliklerle en az 48 santimetrekare alan koşulunun sağlanması gerekmektedir.
Temsil Yeterliği	2	Karmaşık bir gösterimi anlama ve kullanma, gerekli yapının bir kısmının sağlandığı bir temsil oluşturma ve matematiksel varlıkların farklı basit temsilleri arasında dönüşümler yapma. Bu soru, bir dikdörtgenin alanını hesaplama ve belirli bir koşulu sağlayan (48 cm²'den büyük) minimum alanı bulmayı gerektiriyor. Bu da: 1. Verilen ölçülere benzer olacak şekilde oran ve orantı kurma (matematiksel bir varlık oluşturma). 2. Alan hesaplaması yaparak bu varlığı sorgulama. 3. Sorunun sağladığı verilerden karmaşık olmayan, ancak düşünme ve yorumlama gerektiren bir dönüşüm yapmayı içeriyor. Bu nedenle, bu soruyu çözmek, temsil yeterliğinde 2. düzey gereksinimlerini karşılamaktadır.
Sembol Yeterliği	2	Problemin çözümü, alan formülü olan $A=a \times b$ (uzunluk çarpı genişlik) ile orantıların manipülasyonunu içerir. Adayın formülü yeniden düzenleyerek farklı uzunluklar arasında matematiksel ilişkiler kurması ve bu ilişkileri çözmesi gerekmektedir.
Akıl Yürütme Yeterliği	1	Adayın dikdörtgenlerin orantısal ilişkisi hakkında temel çıkarımlar yapması ve uygun doğal sayı çözümlerini bulmak için adım adım işlemler yapması gerekmektedir. Problem, basit bir mantık yürütme ile sonuca ulaşmayı gerektirir.
Yorum		Bu problem, orta düzeyde bilişsel katılım gerektirir ve en gelişmiş yeterliği, strateji geliştirme ihtiyacıdır. Akıl yürütme, basit ama tutarlı bir şekilde orantısal ilişkilerin ve alan hesaplamalarının uygulanmasını gerektirir.

Soru No		2
Problemi Betimleme		
Bu problem, sayılar arasında bölme ve kareköklerle ilgili temel matematiksel yeterliklerin kullanımını gerektirmektedir. Adayın, 7 ile 10 arasında 6 eşit parçaya ayrılan bir sayı doğrusu üzerinde verilen karekök değerleriyle ilgili doğru sonuçları bulması istenmektedir.		
YETERLİK	DÜZEY	AÇIKLAMA
İletişim Yeterliği	1	Problemin içinde verilen bilgilerin doğru bir şekilde yorumlanması ve sayı doğrusu üzerindeki noktalar arasında uygun eşit parçaların tanımlanması gerekiyor. Burada verilen kısa ifadeler ve sayı doğrusu üzerindeki bölmelere dair basit bilgilerin anlaşılması yeterlidir.
Strateji Geliştirme Yeterliği	1	Aday, sayılar arasındaki mesafeyi hesaplamak ve doğru strateji ile A noktasının hangi sayıya karşılık geldiğini bulmak zorundadır. Bu basit bir hesaplama stratejisi gerektirir ve adımlar oldukça doğrudan olacaktır.
Matematikleştirme Yeterliği	1	Sorunun temel matematiksel modeli, sayı doğrusu üzerinde eşit parçalara ayrılan noktalarla ilgilidir. Adayın, bu parçaların her birinin ne kadar olduğunu bulması ve ardından A noktasının hangi karekök değerine karşılık geldiğini anlaması gerekmektedir.
Temsil Yeterliği	1	Sayı doğrusu üzerinde temel bir matematiksel temsili anlama ve bu temsilin sunduğu bilgileri doğru şekilde kullanma gerekmektedir. Temsil düzeyi basit olup karmaşık matematiksel sembollere ihtiyaç duyulmaz. Bu Soru Neden Düzey 1: 1. Matematiksel İlişki Kurma: ○ Sayı doğrusu 6 eşit parçaya bölünmüş. Bu bilgiyle aradaki her bir birimin büyüklüğünü hesaplamak gerekiyor: $\{10 - 7\} / \{6\} = 0.5$ Bu işlemi yapmak için bir ilişki kurma gerekiyor. 2. Bir Noktanın Değerini Belirleme: ○ A noktasının 7 ile 10 arasında nerede olduğunu bulmak için, sayı doğrusu üzerindeki eşit aralıklardan faydalanarak adım ilerlemek gerekiyor. Bu, doğrudan bir veri okuma işleminin ötesine geçiyor. 3. Karmaşık Olmayan Temsil Kullanımı: ○ Soruda verilen sayı doğrusu bir grafiksel temsildir. Bu temsil üzerinden bilgi çıkarıp yorum yapmak, düzey 1 kapsamına girer.
Sembol Yeterliği	1	Adayın karekök sembolleriyle işlem yapması ve sayıları anlamlandırması gereklidir. Karekök değerlerinin tahmin edilmesi ve sayı doğrusu üzerinde yerine yerleştirilmesi için basit sembolik işlemler kullanılır.
Akıl Yürütme Yeterliği	1	Aday, sayı doğrusu üzerinde basit çıkarımlar yaparak A noktasına karşılık gelen değeri belirlemelidir. Basit bir mantık yürütme ile sonuca ulaşmak mümkündür ve doğrudan bir işlem gerektirir.
Yorum		Bu problem, temel matematiksel yeterliklerin doğrudan ve net bir şekilde uygulanmasını gerektirir. Strateji geliştirme, iletişim ve matematikleştirme yeterliklerini genellikle basit seviyede kullanılır, çünkü problem doğrusal ve sezgisel bir çözüm stratejisi ile çözülmektedir.

Soru No		3
Problemi Betimleme		
Bu problem, doğrusal grafik yorumlama ve günlük para harcama ile ilgili temel matematiksel yeterliklerin kullanımını gerektiren bir sorudur. Adaydan, grafikteki eğimleri ve noktaları analiz ederek Ahmet'in kumbarasındaki paranın kaçınıcı günde tükeneceğini bulması beklenmektedir.		
YETERLİK	DÜZEY	AÇIKLAMA
İletişim Yeterliği	1	Problemin kısa ifadelerle verilmiş olması ve grafiğin anlaşılabilir bir dilde sunulması nedeniyle aday, grafikteki eksenleri ve eğimleri doğru yorumlayarak temel bilgileri anlamalıdır. Bu düzeyde basit bir hesaplama veya bilgi yorumlama yeterlidir.
Strateji Geliştirme Yeterliği	3	Adayın, Ahmet'in kumbarasında kalan parayı ve harcanan parayı gösteren iki doğrusal eğrinin kesişme noktasını bulması gerekmektedir. Pozitif eğimli eğri 1 günde x kadar artarken, diğeri x kadar azalmaktadır. İki farklı çok aşamalı durumun eşitliğinden bu x değeri bulunduğundan sonra, paranın bittiği gün basit bir şekilde çözülebilir.
Matematikleştirme Yeterliği	1	Grafik üzerinde verilen veriler, matematiksel olarak iki doğrusal fonksiyonun kesişimini bulma süreciyle matematiksel bir modele dönüştürülmelidir. Bu model, günlük para harcama ve birikim (kalan miktar) ile ilgili gerçek bir durumu yansıtmaktadır.
Temsil Yeterliği	2	Karmaşık bir grafiği anlama ve kullanma, verilen grafiklerden hareketle bir çözüm geliştirme ve ilişkileri analiz etme düzeyidir. Bu soru, iki grafiksel temsili analiz ederek kesişim noktasını bulmayı gerektiriyor. Kesişim noktası, verilen iki matematiksel ilişkiyi yorumlayarak bulunuyor. Bu durum, düzey 2 kriterlerini karşılıyor. Karmaşık Temsili Kullanma: - Soruda verilen grafik, iki farklı doğru içeriyor: "Kumbaradaki para miktarı" ve "harcanan toplam para miktarı." - Grafik, iki ilişkinin kesiştiği noktayı (paranın bittiği günü) bulmayı gerektiriyor. - Bu, grafik üzerindeki eğilimleri okuyup anlamayı ve bu bilgiyi kullanarak sonuca ulaşmayı gerektiriyor. Temsili Dönüştürme: - Grafikten veriyi doğrudan almak yerine, kesişim noktasını belirlemek için iki doğrunun anlamını ve ilişkisini çözmek gerekiyor. Bu, doğrudan veri okumayı aşan bir işlemdir. Matematiksel İlişki Kurma: Grafik üzerinden kesişim noktasını belirlemek, "50 TL'nin günlük sabit harcama oranı" ile ilişkilendirilerek hesaplama yapılmasını içeriyor.
Sembol Yeterliği	1	Aday, grafik üzerindeki temel sembolleri ve matematiksel ilişkileri anlamalıdır. Burada x (gün) ve y (para miktarı) eksenleriyle ilişkili temel matematiksel işlemler yapılabilir.
Akıl Yürütme Yeterliği	2	Ahmet'in kumbarasındaki paranın ne zaman biteceğini bulmak için adayın, grafikteki iki eğrinin kesiştiği noktayı dikkatlice analiz etmesi gerekir. Bu, birden fazla değişkeni ve grafikteki farklı bilgileri birleştirerek çıkarım yapmayı gerektirir.
Yorum		Bu problem, temel matematiksel yeterliklerin doğrudan ve net bir şekilde uygulanmasını gerektirir. Strateji geliştirme, iletişim ve matematikleştirme yeterliklerini genellikle basit seviyede kullanılır, çünkü problem doğrusal ve sezgisel bir çözüm stratejisi ile çözülmektedir.

Soru No		4
Problemi Betimleme		
Bu problem, dikdörtgen şeklindeki bölümlerin kenar uzunluklarının doğal sayılar olduğu ve eksik alanların bulunması gereken bir kat planı ile ilgilidir. Adaydan, verilen dikdörtgenlerin alanlarını ve kenar uzunluklarını kullanarak, alanı verilmeyen bölümlerin en az kaç metrekare olduğunu hesaplaması beklenmektedir.		
YETERLİK	DÜZEY	AÇIKLAMA
İletişim Yeterliği	2	Problem, basit geometri ve alan hesaplamalarını içerdiği için adayın dikdörtgenlerin verilen alanlarını ve kenar uzunluklarını dikkatlice anlaması gerekir. Verilen bilgileri net bir şekilde yorumlayarak doğru sonuca ulaşmak için açık bir iletişim yeterliğini gerektirir.
Strateji Geliştirme Yeterliği	2	Aday, verilen dikdörtgenlerin alanlarını ve boyutlarını kullanarak stratejik bir çözüm bulmalıdır. Alanı verilmemiş olan dikdörtgenlerin kenar uzunluklarını bulmak ve en az alanı sağlamak için mantıklı bir çözüm stratejisi gereklidir.
Matematikleştirme Yeterliği	2	Sorudaki dikdörtgenlerin alanlarının ve kenar uzunluklarının doğal sayılar olduğu belirtilmiştir. Bu durum, problemin matematiksel modellemesi için bir sınırlama getirir. Adayın, bu sınırlamayı dikkate alarak eksik alanları en az şekilde bulması beklenir.
Temsil Yeterliği	2	Karmaşık bir temsili anlamayı ve kullanmayı, aynı zamanda verilen bilgilere dayanarak bir çözüm geliştirmeyi içerir. Bu soru, şemadaki bilgilere dayanarak eksik alanları bulmak için matematiksel ilişkiler ve minimum değerleri belirlemek gibi bir analiz süreci gerektiriyor. Bu nedenle, düzey 2'dir. Bu soru düzey 2 olarak sınıflandırılır çünkü: 1. Verilen şemayı anlamayı ve eksik alanları matematiksel bir süreçle hesaplamayı gerektirir. 2. Doğal sayı kısıtlaması altında minimum toplam alanı bulmayı hedefler. 3. Temsili yorumlama, analiz ve çözüm üretmeyi içerir. Eğer ek grafik veya formüllerle başka temsiller arasında dönüşüm yapılması gerekseydi, daha üst bir düzeyde olabilirdi.
Sembol Yeterliği	2	Aday, verilen dikdörtgenlerin alan ve kenar uzunluklarını formül kullanarak hesaplamalıdır. Burada dikdörtgenin alan formülü olan $A=a \times b$ (uzunluk çarpı genişlik) kullanılarak eksik alanlar ve kenar uzunlukları bulunmalıdır.
Akıl Yürütme Yeterliği	2	Aday, verilen alanları ve doğal sayı kenar uzunluklarını kullanarak eksik olan alanları hesaplamalıdır. Bu süreçte aday, mantıklı bir şekilde çıkarımlar yapmalı ve farklı parçaların boyutlarını bir araya getirerek doğru sonuçlara ulaşmalıdır.
Yorum		Bu problem, adaydan verilen bilgileri doğru şekilde analiz etmesini, eksik olan bölümlerin alanlarını bulmak için strateji geliştirmesini ve temel geometri bilgilerini kullanmasını gerektirir. Problemin çözümü, alan hesaplaması ve doğal sayılarla çalışmayı içerdiği için strateji geliştirme, matematikleştirme ve akıl yürütme yeterlikleri ön plandadır.

Soru No		5
Problemi Betimleme		
Bu problem, büyük bir arsa alanının ortaklar arasında paylaşımı ve rastgele seçim sürecini içerir. Adaydan, verilen alanlara göre bölümlerin numaralandırılması ve ilk çekilen kartın farklı alanlar açısından eşit seçilme olasılığını dikkate alarak ortakların sayısını bulması beklenmektedir.		
YETERLİK	DÜZEY	AÇIKLAMA
İletişim Yeterliği	2	Problemde verilen bilgiler karmaşık olup, adayın bu bilgileri doğru yorumlaması ve çözüm sürecine uygulaması gerekir. Bu düzeydeki iletişim, problemdeki bilgilerin hem miktarını hem de karmaşıklığını anlama ve bunları uygun bir çözüm stratejisine dönüştürme yeterliğini gerektirir.
Strateji Geliştirme Yeterliği	3	Adayın, bölüm alanlarına göre rastgele seçim yapılacağı bilgisi ile toplam bölüm sayısını ve her bölümün olasılıklarını dikkate alarak ortakların toplam sayısını çıkarması gerekmektedir. Bu durum, çoklu bilgileri birleştirerek ve olasılık hesaplamaları yaparak stratejik bir çözüm geliştirmeyi gerektirir.
Matematikleştirme Yeterliği	2	Sorunun çözümü için rastgele seçim ve olasılık hesaplamalarını içeren bir matematiksel model gereklidir. Adayın, verilen alanlar ve bölüm sayısı ile ilişkili olasılıkları hesaplaması, karmaşık matematiksel düşünmeyi gerektirir.
Temsil Yeterliği	2	Karmaşık bir matematiksel temsili anlama ve çözüm geliştirmeyi içerir. Bu soru, verilen toplam alanı üç türdeki bölümlere ayırma, bölümlerin sayısını bulma ve bir olasılık analizi yapmayı gerektiriyor. Bu süreç, düzey 2'nin kriterlerine uygundur. Bu soru, düzey 2 temsil yeterliğine girer çünkü: 1. Toplam arsa alanını verilen parçalara bölme ve bu bölümleri ortaklara eşit olarak paylaşma sürecini içerir. 2. Matematiksel bir ilişki kurarak (eşit olasılık için her bir türden parçaların sayısını belirleme), olasılık hesaplaması yapılması gerekir. 3. Temsili yorumlama ve çözüm geliştirme aşamalarını barındırır. Eğer daha fazla farklı matematiksel gösterimler veya dönüşümler (örneğin bir tablo veya grafik ile farklı ilişkilendirmeler) gerektirseydi, düzey 3 olabilirdi. Ancak bu kapsamda, düzey 2 olarak değerlendirilmesi uygundur.
Sembol Yeterliği	2	Adayın, olasılık hesaplamalarında ve bölüm numaralarının belirlenmesinde kullanılan sembolleri ve matematiksel işlemleri doğru bir şekilde uygulaması gerekmektedir. Bu, olasılık formüllerinin ve rastgele seçim mekanizmalarının kullanılmasını içerir.
Akıl Yürütme Yeterliği	3	Adayın, verilen bölüm alanları ve olasılıkları arasındaki ilişkiyi analiz ederek, her bir ortak sayısını belirlemesi gerekmektedir. Bu süreçte aday, farklı olasılık senaryolarını değerlendirerek ve bunları uygulanabilir bir çözümle ilişkilendirerek karmaşık çıkarımlarda bulunmalıdır.
Yorum		Bu problem, adayın hem sayısal bilgi yorumlama hem de olasılık hesaplamalarını kapsayan karmaşık bir matematiksel düşünme süreci gerektirir. Verilen alanlara göre rastgele bir kart çekilmesi ve bu çekilişin olasılıklarının eşit olması, olasılık teorisinin temel kavramlarını uygulamayı gerektirir.

Soru No		6
Problemi Betimleme		
Bu problem, iki öğrencinin kare çizimi ve verilen dikdörtgenin alanıyla ilişkili alan farkının hesaplanmasıyla ilgilidir. Adaydan, iki farklı karenin alanını bulması ve bu alanlar arasındaki farkı en az olacak şekilde hesaplaması beklenmektedir.		
YETERLİK	DÜZEY	AÇIKLAMA
İletişim Yeterliği	2	Problemin kısa ve net bir şekilde sunulmasına rağmen, adaydan dikdörtgenin alanına göre iki farklı kare alanı hesaplaması istenmektedir. Adayın, bu ilişkileri açıkça anlaması ve çözüm sürecinde kullanması beklenir.
Strateji Geliştirme Yeterliği	2	Aday, önce verilen dikdörtgenin alanını hesaplamalı ve daha sonra bu dikdörtgenden büyük ve küçük olan karelerin alanlarını bulmalıdır. Bu stratejiyle iki kare arasındaki farkın en az olduğu durumu bulmak için mantıklı bir çözüm yolu geliştirilmelidir.
Matematikleştirme Yeterliği	2	Sorunun çözümü için dikdörtgenin alanı $7 \times 9 = 63 \text{ cm}^2$ olarak bulunmalıdır. Aday, bu alanı kullanarak, Altan ve Can'ın çizdiği karelerin kenar uzunlukları ile bu karelerin alanlarını modellemelidir. Altan'ın kare alanı 63 cm^2 'den büyük, Can'ınki ise küçük olacaktır.
Temsil Yeterliği	1	Soruda, bir matematiksel ilişki (karenin ve dikdörtgenin alanlarının karşılaştırılması) üzerinden basit bir analiz yapılmaktadır. Karenin kenar uzunluklarını belirlemek, verilen koşulları sağlamak ve en küçük farkı hesaplamak gerekmektedir. Bu, standart bir temsil kullanma ve basit bir çözüm geliştirme sürecini içerir. Bu nedenle düzey 1'e girer. Bu soru, düzey 1 temsil yeterliğine girer çünkü: 1. Verilen dikdörtgenin alanı ile karelerin alanlarını karşılaştırma sürecini içerir. 2. Doğal sayılarla işlem yaparak belirli koşulları sağlamak (büyüklük/küçüklük) ve farkı minimum yapmak gereklidir. 3. Basit bir analiz ve hesaplama ile çözülür. Eğer çözüm için farklı temsiller veya dönüşümler gerekseydi, düzeyi daha yüksek olabilirdi. Ancak bu bağlamda, düzey 1 değerlendirmesi en uygundur.
Sembol Yeterliği	2	Bu problemde aday, karelerin ve dikdörtgenin alan formüllerini doğru bir şekilde kullanarak, doğal sayı uzunluklarını hesaplamalı ve gerekli farkı bulmalıdır. Karelerin alanı $A=a^2$ formülü ile hesaplanır.
Akıl Yürütme Yeterliği	2	Aday, karelerin kenar uzunluklarını ve alanlarını dikkate alarak iki kare arasındaki farkın en az olduğu durumu bulmalıdır. Bu süreçte, alan farkını hesaplamak için çıkarım yapma ve en uygun kareleri seçme yeterliği önemlidir.
Yorum	Bu problem, adayın dikdörtgenin alanını kullanarak karelerin alanlarını bulmasını ve iki alan arasındaki farkı en aza indirmek için mantıklı bir yol izlemesini gerektirir. Problemde strateji geliştirme, matematikleştirme ve çıkarım yapma yeterlikleri öne çıkar.	

Soru No		7
Problemi Betimleme		
Bu problem, bir programlama dilinde tanımlı bloklar ile hareket ettirilen bir karakterin, kareli bir kâğıt üzerinde belirli noktalardan geçerek başka bir noktaya ulaşmasını hedefleyen bir görevdir. Adaydan, verilen başlangıç noktasından hedef noktaya ulaşacak doğru hareket kombinasyonunu seçmesi beklenmektedir.		
YETERLİK	DÜZEY	AÇIKLAMA
İletişim Yeterliği	2	Problemde verilen bilgilerin doğru bir şekilde yorumlanması ve harekete geçirici adımların anlaşılması gereklidir. Adayın, yön tanımlarını ve adım sayısını dikkatlice anlaması, bu bilgileri uygulayarak sonucu elde etmesi beklenir.
Strateji Geliştirme Yeterliği	3	Adayın, başlangıç noktası olan K(-1, 5) noktasından L(-4, -1) noktasına ulaşmak için bir dizi mantıklı ve doğru hamleler içeren strateji oluşturması gerekmektedir. Bu strateji, doğru yönlendirmeleri ve adım sayılarını içermelidir. Doğru çözüm için adımların sıralamasına dikkat edilmelidir.
Matematikleştirme Yeterliği	2	Problemin çözümü için yönlerin ve adım sayılarının matematiksel koordinat sistemiyle nasıl ilişkilendirileceği modellenmelidir. Her bir yön değişikliğinin kareli kağıttaki yatay ve dikey pozisyonu nasıl etkilediği hesaplanmalıdır.
Temsil Yeterliği	2	Bu düzey, verilen temsili (programlama komutları) anlamayı, kullanmayı ve bir çözüm geliştirmeyi içerir. Bu soru, verilen hareket komutlarını anlamayı, sırasını çözmeyi ve birden fazla işlem sonucu yeni bir pozisyonu bulmayı gerektiriyor. Bu nedenle düzey 2 kriterlerine uygundur. Bu soru, düzey 2 temsil yeterliğine girer çünkü: 1. Verilen programlama komutlarını (temsil) anlayarak bir analiz yapmayı gerektirir. 2. Komutların sırasını ve etkilerini çözerek bir sonuca ulaşmayı içerir. 3. Tek bir temsil üzerinden çözüm geliştirilir, ancak işlem birden fazla adımda mantıksal bir analiz gerektirir. Bu nedenle düzey 2 değerlendirmesi uygundur
Sembol Yeterliği	1	Problemin çözümü, kareli kâğıt üzerindeki noktaları hareket ettiren basit sembolik bloklarla yapılmaktadır. Adayın, yön ve adım bloklarını doğru bir sırayla uygulaması beklenir. Bu süreçte, semboller basit ama dikkatli kullanım gerektirir.
Akıllı Yürütme Yeterliği	3	Aday, başlangıç noktasından hedef noktaya ulaşmak için her hareketin ne şekilde yön değiştirdiğini ve kâğıt üzerindeki etkisini akıllı yürüterek analiz etmelidir. Farklı yönlerdeki hareketleri bir araya getirerek, en uygun sonuca ulaşmak için çıkarımlar yapılmalıdır.
Yorum		Bu problem, adayın kareli kâğıt üzerinde doğru strateji ve hareket kombinasyonunu geliştirmesini ve mantıklı bir çözüm yolu izlemesini gerektirir. Yön blokları ve adım sayıları arasındaki ilişkilerin anlaşılması ve doğru uygulanması, strateji geliştirme ve akıllı yürütme yeterliklerinin ön planda olduğu bir çözüm süreci gerektirir.

Soru No		8
Problemi Betimleme		
Bu problem, kare biçimindeki bir bahçede yer alan sulama sistemleri ve sulama yapılamayan bir alanın tabanının kare biçiminde bir çardak ile kapatılmasıyla ilgilidir. Adaydan, bu çardağın tabanının en fazla ne kadar alan kaplayacağını hesaplaması istenmektedir. Problem, sulama yapılabilen alan ve çardağın tabanının köşegeni gibi geometrik kavramlar ile ilişkili matematiksel yeterlikleri gerektirir.		
YETERLİK	DÜZEY	AÇIKLAMA
İletişim Yeterliği	2	Adayın, problemdeki sulama sistemlerinin ve çardağın bahçedeki yerleşim düzeni ile ilgili verilen bilgileri doğru şekilde anlaması ve yorumlaması gerekir. Sulama sistemi ve kare şekli gibi geometrik terimlerin doğru anlaşılması bu yeterliğin temel gereksinimidir.
Strateji Geliştirme Yeterliği	3	Adayın, sulama sisteminin ulaştığı alanları ve sulama yapılamayan bölgeyi doğru şekilde tespit ederek çardağın alanını bulmak için bir çözüm stratejisi geliştirmesi gerekmektedir. Bu strateji, çardağın en büyük alanını bulmak için köşegen ve alan formüllerinin uygulanmasını içermelidir.
Matematikleştirme Yeterliği	2	Problemin çözümünü için adayın kare şeklindeki bahçenin köşegenini ve çardağın tabanının köşegenini hesaplaması gerekmektedir. Bu köşegenler ve alan formüllerini kullanarak çardağın kaplayacağı en büyük alanı bulmak, matematiksel modelleme gerektirir.
Temsil Yeterliği	2	Karmaşık bir matematiksel temsili (köşegen uzunluğunu kullanarak kare alanını bulma) anlamayı, verilen şartlarla bir çözüm geliştirmeyi içerir. Bu soru, bahçenin geometrik yapısını, sulama sisteminin sınırlarını ve köşegenin kare ile ilişkisini birleştirerek çözüm üretmeyi gerektiriyor. Bu nedenle düzey 2 kriterlerine uygundur. Bu soru, temsil yeterliği açısından düzey 2 olarak değerlendirilir çünkü: 1. Sulama sistemi ve geometrik alanın özelliklerini birleştirmeyi içerir. 2. Matematiksel analiz yaparak, köşegen uzunluğu ile kare tabanın kenar uzunluğunu bulmayı ve ardından bu alanı hesaplamayı gerektirir. 3. Çözüm, verilen verilerin anlaşıldırılması ve yorumlanması içerir. Eğer daha fazla farklı temsil (örneğin grafik veya formüllerle ilişkilendirme) gerekseydi, düzeyi daha yüksek olabilirdi. Ancak bu bağlamda, düzey 2 en uygun değerlendirmedir.
Sembol Yeterliği	2	Problemde karelerin köşegen uzunluğu ve alan formüllerinin doğru bir şekilde kullanılması beklenmektedir. Çardağın taban alanı $A=e^2/2$ formülü ile hesaplanır, burada "e" çardağın taban köşegenine karşılık gelir.
Akıl Yürütme Yeterliği	2	Aday, bahçedeki sulama sisteminin ulaştığı alanları göz önüne alarak sulama yapılamayan kısmın büyüklüğünü anlamalı ve çardağın kaplayabileceği en büyük alanı mantıksal çıkarımlar yaparak bulmalıdır.
Yorum		Bu problem, geometrik bir şeklin alanını ve sulama sistemlerinin sınırlandırdığı bölgeleri analiz etmeyi gerektirir. Adayın strateji geliştirme ve matematiksel modelleme yeterliğini kullanarak, çardağın en fazla kaplayabileceği alanı bulması gerekir. Çözüm süreci, karelerin köşegenlerini ve alanlarını anlamayı içermektedir.

Soru No		9
Problemi Betimleme		
Bu problem, bilimsel gösterim ve üslü sayılarla ilgilidir. Adaydan, verilen ifade olan $0,00013 \times 10^a$ değerinin 1000'den büyük olacağı en küçük tam sayı "a" değerini bulması istenmektedir.		
YETERLİK	DÜZEY	AÇIKLAMA
İletişim Yeterliği	1	Adayın verilen üslü sayının büyüklüğünü ve karşılaştırmayı doğru bir şekilde anlaması gerekir. Bilimsel gösterim kavramını ve bu gösterimdeki ifadelerin nasıl büyütüldüğünü anlamak bu yeterliğe dahildir.
Strateji Geliştirme Yeterliği	2	Aday, verilen ifadeyi 1000'den büyük yapacak en küçük "a" değerini bulmak için adım adım bir strateji geliştirmelidir. Bu strateji, üssün büyüklüğünü belirlemenin yanı sıra, sayının bilimsel gösterimini anlamayı ve çözümü bu gösterime dayandırmayı içermektedir.
Matematikleştirme Yeterliği	2	Problemin çözümü için aday, $0,00013$ 'ü üslü biçimde çözmelidir. Bunu yapmak için $0,00013 = 1,3 \times 10^{-4}$ olarak yazılır. Bu bilgi kullanılarak, ifadenin 10^a ile çarpılması sonucu elde edilecek değer 1000'den büyük olmasını sağlayacak en küçük "a" değeri hesaplanır.
Temsil Yeterliği	1	Verilen ifadeyi yorumlamak ve analiz etmek, ardından temel matematiksel işlemlerle çözüm geliştirmek bu düzeye girer. Bu soruda bilimsel gösterimi anlamak, üstel ifadeyi çözmek ve verilen koşulu sağlamak için en küçük tam sayıyı bulmak gerekiyor. Bu nedenle, düzey 1 kriterlerine uygundur. Bu soru, temsil yeterliği açısından düzey 1 olarak değerlendirilir çünkü: 1. Verilen bilimsel gösterim formatındaki bir sayının büyüklük analizi yapılmaktadır. 2. Üstel ifadeyi kullanarak, temel matematiksel işlemlerle çözüm geliştirilmektedir. 3. Soru, basit bir temsil ve temel matematiksel analizle çözülebilir. Daha karmaşık dönüşümler ve temsiller olmadığı için, düzey 1 bu soru için en uygun değerlendirmedir.
Sembol Yeterliği	2	Üslü sayıların ve bilimsel gösterimin sembollerini doğru bir şekilde kullanarak ifadeyi manipüle etme yeterliği gerekir. Adayın, $0,00013 \times 10^a$ ifadesini çözümleyip büyüklüğünü karşılaştırması beklenir.
Akıllı Yürütme Yeterliği	2	Aday, bilimsel gösterimdeki sayının büyüklüğünü değerlendirmeli ve bu sayının 1000'den büyük olmasını sağlayacak en küçük "a" değerini mantıksal çıkarımlarla bulmalıdır. Bu süreçte mantıksal çıkarımlar yaparak doğru sonuca ulaşmalıdır.
Yorum	Bu problem, bilimsel gösterim ve üslü sayılarla ilgili temel matematiksel yeterlik gerektirir. Adayın strateji geliştirerek, üssün sayıyı nasıl büyüttüğünü anlayıp doğru çıkarımlar yapması beklenir. Problemin çözümü, üslü sayıların özelliklerini kullanarak mantıklı adımlar atmayı içerir.	

Soru No		10
Problemi Betimleme		
Bu problem, yemeklerin kalori miktarları ve toplam kaloriye bağlı olarak belirli sayıda yemek tabaklarının dağılımını bulmayı gerektirir. Adaydan, 10 tabak yemek siparişinden kaç tabak nohut sipariş edileceğini bulması istenmektedir. Verilen tabloya göre, her yemeğin 100 gramlık bir porsiyonunun kalorisi belirtilmiştir ve toplamda 538 kalori olacağı bilgisi verilmiştir.		
YETERLİK	DÜZEY	AÇIKLAMA
İletişim Yeterliği	2	Aday, tabloda verilen kalori miktarlarını anlamalı ve doğru bir şekilde yorumlayarak 10 tabak yemekle ilişkilendirmelidir. Bu, her bir tabağın 100 gramlık yemek içerdiği ve kalori miktarının tabloya dayalı olduğu gibi bilgileri doğru anlamayı gerektirir.
Strateji Geliştirme Yeterliği	3	Aday, toplamda 538 kalori olacak şekilde, çorba, pilav ve nohut tabaklarının sayısını mantıklı bir şekilde dağıtmalıdır. Bu dağılımı sağlamak için bir strateji geliştirerek her yemekten ne kadar sipariş edileceğini bulmalıdır. Bu strateji, farklı yemeklerin kalori miktarları arasında doğru denge kurmayı içerir.
Matematikleştirme Yeterliği	2	Problemin çözümü için verilen kalori miktarlarını ve toplam kalori hedefini birleştirerek bir matematiksel model oluşturulmalıdır. Aday, toplamda 10 tabak yemek sipariş edildiğini ve toplam kalori hedefinin 538 olduğunu göz önünde bulundurarak nohutun kaç tabak olduğunu bulmalıdır.
Temsil Yeterliği	2	Bu düzey, karmaşık bir temsil üzerinde işlem yapmayı ve verilen verilerden bir çözüm geliştirmeyi içerir. Bu soruda: 1. Toplam kalori miktarını ve tabak sayısını sağlayacak bir çözüm oluşturuluyor. 2. Tablodaki kalori miktarları ile matematiksel olarak çalışarak, belirli bir kombinasyonu bulmak gerekiyor. Bu nedenle soru düzey 2 kriterlerine uygundur. Bu soru, temsil yeterliği açısından düzey 2'ye aittir çünkü: Tablodaki verilerden hareketle bir matematiksel analiz yapılması gerekir. Toplam tabak sayısını ve toplam kaloriyi karşılayacak şekilde bir çözüm geliştirilmesi gerekir. Problem çözümü, tabloyu doğrudan okumaktan öte, bir sistem kurmayı ve çözüm geliştirmeyi içerir. Daha basit bir işlem gerektirseydi düzey 1, daha karmaşık dönüşümler gerektirseydi düzey 3 olabilirdi. Ancak bu bağlamda, düzey 2 en uygun değerlendirmedir.
Sembol Yeterliği	2	Problemin çözümünde, matematiksel semboller ve işlemler kullanılarak doğru bir kalori dağılımı yapılmalıdır. Aday, çorba, pilav ve nohut tabaklarının sayılarını ve bunların kalori karşılıklarını toplamalıdır.
Akıl Yürütme Yeterliği	3	Aday, toplam kalori hedefine ulaşmak için hangi yemeklerin ne kadar sipariş edileceğini mantıklı bir şekilde değerlendirmelidir. Bu süreçte, doğru sayıda tabak sipariş edilmesi için akıl yürütme ve analiz yapılmalıdır.
Yorum	Bu problem, kalori hesaplama ve yemek tabakları arasında denge kurma becerisini gerektirir. Adayın strateji geliştirerek doğru sayıda nohut sipariş edilmesi için mantıklı bir çözüm yolu izlemesi gerekir. Strateji geliştirme ve akıl yürütme yeterlikleri çözüm sürecinde öne çıkar.	

Soru No		11
Problemi Betimleme		
Bu problem, bir küp şeklindeki kutunun yüzeylerine yapıştırılan şeritlerin dışında kalan üçgen bölgelerin alanlarını cebirsel olarak ifade etmeyi gerektirir. Adaydan, verilen geometrik ilişkilere dayalı olarak boyanan bölgenin cebirsel bir ifadesini bulması istenmektedir.		
YETERLİK	DÜZEY	AÇIKLAMA
İletişim Yeterliği	2	Aday, problemin geometrik yapısını doğru anlamalı ve şeritler dışındaki alanları bulmak için gerekli işlemleri doğru yorumlamalıdır. Şeritlerin ve üçgenlerin yerleşim düzeni anlaşılmalıdır, bu nedenle verilen geometrik tanımların net bir şekilde anlaşılması gerekmektedir.
Strateji Geliştirme Yeterliği	3	Aday, kutunun her bir yüzeyi için şeritler ve boyanan üçgenlerin alanlarını bulmak için bir strateji geliştirmelidir. Şeritlerin ve boyanan bölgelerin alanlarının cebirsel ifadesini elde etmek için yüzeylerin alanlarını uygun bir şekilde parçalayarak hesaplamalıdır.
Matematikleştirme Yeterliği	3	Problemin çözümü, her bir yüzeydeki şeritler ve üçgenlerin boyutlarının cebirsel olarak ifade edilmesini gerektirir. Aday, verilen kenar uzunlukları x ve y birimleriyle, boyanan üçgenlerin alanını ve şeritlerin alanını cebirsel ifadeye dönüştürmelidir.
Temsil Yeterliği	2	Bu düzey, karmaşık bir matematiksel temsili anlamayı, kullanmayı ve çözüm geliştirmeyi içerir. Bu soruda: - Küpün toplam yüzey alanını anlamak, - Şeritlerin cebirsel alanını hesaplamak, - Şerit dışındaki boyanacak alanları cebirsel olarak belirlemek, gibi süreçler söz konusudur. Bu nedenle düzey 2 kriterlerine uygundur. Bu soru, temsil yeterliği açısından düzey 2'ye aittir çünkü: Geometrik temsili anlayıp, cebirsel ifadelerle alanları modellemeyi gerektirir. Şeritler ve boyalı alanların toplam alanlarını cebirsel bir süreçle çözmek hedeflenmiştir. Verilen geometrik temsili anlamlandırmak ve matematiksel bir çözüm üretmek için analiz yapmayı içerir. Sorunun çözümü, düzey 2 kriterlerine tam olarak uymaktadır.
Sembol Yeterliği	3	Bu problemde, cebirsel ifadelerle çalışılması gerektiği için adayın cebirsel sembolleri doğru kullanarak şeritlerin dışındaki üçgen bölgelerin alanını ifade etmesi gerekir. Cebirsel manipülasyonlar ve çarpanlara ayırma gibi işlemler kullanılabilir.
Akıllı Yürütme Yeterliği	3	Aday, şeritler ve üçgen bölgelerin toplam alanlarını bulmak ve bunları cebirsel olarak ifade etmek için mantıksal çıkarımlar yapmalıdır. Kutunun her bir yüzeyinde boyanan bölgenin cebirsel ifadesini oluşturmak için dikkatli bir analiz yapılmalıdır.
Yorum		Bu problem, geometrik bir şeklin cebirsel ifadesini elde etmeyi gerektiren çok adımlı bir süreçtir. Adayın, her bir yüzeydeki şeritler ve üçgenler arasındaki ilişkiyi anlaması ve stratejik olarak cebirsel ifadeye dönüştürmesi beklenir. Strateji geliştirme, matematikleştirme ve cebirsel manipülasyon yeterlikleri çözüm sürecinde önemlidir.

Soru No		12
Problemi Betimleme		
Bu problem, bir üçgen dik prizmanın yüzeylerini temsil eden dikdörtgenlerin seçilmesiyle ilgilidir. Adaydan, kareli kâğıtta verilen dikdörtgenlerden hangisinin bu üçgen prizmanın bir yüzeyi olamayacağını bulması istenmektedir. Üçgen dik prizmanın yüzeyleri iki üçgen ve üç dikdörtgenden oluşur, bu nedenle bu ilişkiler göz önünde bulundurulmalıdır.		
YETERLİK	DÜZEY	AÇIKLAMA
İletişim Yeterliği	2	Adayın, verilen üçgen prizma tanımını ve bu prizmanın yüzeylerini anlayarak kareli kâğıtta verilen dikdörtgenlerle ilişkilendirmesi gerekmektedir. Üçgen prizmanın yapısal özelliklerini kavrayarak, hangi yüzlerin uygun olacağını anlamalıdır.
Strateji Geliştirme Yeterliği	2	Aday, üçgen prizmanın yüzeylerini tanımlamak için her bir dikdörtgenin boyutlarını analiz etmelidir. Üçgen prizmanın iki üçgen ve üç dikdörtgen yüzeyden oluştuğunu dikkate alarak, hangi dikdörtgenin bu prizmaya ait olmadığını tespit etmek için mantıklı bir çözüm stratejisi geliştirmelidir.
Matematikleştirme Yeterliği	2	Problemin çözümü için adayın üçgen prizmanın geometrik yapısını matematiksel olarak modellemesi ve bu modellemeye göre kareli kâğıtta verilen dikdörtgenlerin boyutlarını karşılaştırması gerekmektedir. Dikdörtgenlerin kenar uzunlukları kareli kâğıttan okunarak analiz edilmelidir.
Temsil Yeterliği	1	Bu düzey, bir temsilin temel düzeyde anlaşılmasını ve basit bir analiz yapılmasını gerektirir. Bu soru, prizmanın yüzlerini kareli kâğıttaki şekillerle karşılaştırmayı ve uygun olmayan bir yüzeyi tespit etmeyi içeriyor. Bu nedenle, Düzey 1 kriterlerine tam olarak uyuyor. Bu soru, temsil yeterliği açısından Düzey 1'e aittir çünkü: 1. Kareli kâğıt üzerindeki dikdörtgenlerin prizmanın yüzü olup olmadığını belirlemek için temel bir analiz yapılması gerekir. 2. Geometrik bir temsilin (üçgen prizmanın yüzeyleri) basit düzeyde yorumlanması yeterlidir. 3. Çözüm, doğrudan bir yüzeyin uygun olup olmadığını kontrol etmeye dayanır. Daha karmaşık hesaplama veya ilişkilendirme gerektirmediği için düzey 1 değerlendirmesi uygundur.
Sembol Yeterliği	1	Dikdörtgenlerin ve prizmanın yüzeylerinin ölçülerini ve şekillerini temsil etmek için semboller veya geometrik ilişkiler kullanılmaz, bu nedenle sembol Yeterliği basit düzeyde kalır.
Akıl Yürütme Yeterliği	3	Aday, hangi dikdörtgenin üçgen prizmanın bir yüzü olamayacağını bulmak için mantıklı çıkarımlar yapmalıdır. Üçgen prizmanın tüm yüzeylerinin birbirine nasıl uyduğunu analiz ederek, uygun olmayan dikdörtgeni tespit etmek için dikkatli bir analiz yapılmalıdır.
Yorum		Bu problem, adayın üçgen prizmanın yüzeylerini ve geometrik yapısını anlaması, kareli kâğıtta verilen dikdörtgenlerin boyutlarını analiz ederek mantıklı çıkarımlar yapmasını gerektirir. Strateji geliştirme ve akıl yürütme yeterlikleri, çözüm sürecinde öne çıkar.

Soru No		13
Problemi Betimleme		
Bu problem, verilen cebirsel ifadeyi çarpanlarına ayırma bilgisine dayanır. Adaydan, $3x^2-6xy+3y^2$ ifadesinin çarpanlarından birini bulması istenmektedir. Problemin çözümü için cebirsel ifadeyi analiz ederek uygun çarpanlara ayırmak gereklidir.		
YETERLİK	DÜZEY	AÇIKLAMA
İletişim Yeterliği	1	Problem, açık ve net bir şekilde cebirsel ifadeyi sunmakta ve adaydan bu ifadeyi çarpanlarına ayırması istenmektedir. Adayın, verilen ifadeyi doğru bir şekilde yorumlaması ve hangi seçeneğin çarpanlardan biri olduğunu anlaması gerekir.
Strateji Geliştirme Yeterliği	2	Aday, verilen ifadenin çarpanlarını bulmak için stratejik bir çözüm planı geliştirmelidir. İlk adım, ortak bir çarpan olup olmadığını kontrol etmek ve ardından uygun çarpanlara ayırma yöntemini uygulamaktır. Bu yöntem, problemde verilen ifadeyi analiz ederek en uygun çarpanı bulmayı gerektirir.
Matematikleştirme Yeterliği	2	Problemin çözümü için adayın $3x^2-6xy+3y^2$ ifadesini matematiksel olarak çarpanlarına ayırması gerekir. İfade, önce ortak çarpan olan 3 ile sadeleştirilebilir: $3(x^2-2xy+y^2)$ Bu adım, ifadenin iki terimin çarpanlarına ayrılabilirliğini gösterir.
Temsil Yeterliği	1	Temel bir matematiksel temsili anlamayı ve üzerinde işlem yapmayı gerektirir. Bu soru, verilen cebirsel ifadeyi çarpanlarına ayırarak ve uygun seçeneği bularak çözülmektedir. Çarpanlara ayırma, cebirsel ifadeler üzerinde temel bir matematiksel analiz gerektirir ve bu nedenle Düzey 1 kriterlerine uygundur. Bu soru, temsil yeterliği açısından Düzey 1 olarak değerlendirilir çünkü: 1. Verilen cebirsel ifadeyi çarpanlarına ayırma süreci temel bir matematiksel işlem gerektirir. 2. Çözüm için doğrudan bir analiz ve işlemi gerçekleştirmek yeterlidir. 3. Basit düzeyde bir temsilin anlaşılmasını ve uygulanmasını içerir. Daha karmaşık dönüşümler veya çoklu analiz gerektirmediği için Düzey 1 uygun bir değerlendirmedir.
Sembol Yeterliği	2	Adayın, cebirsel ifadeyi çarpanlarına ayırarak doğru seçeneği bulabilmesi için sembollerini doğru bir şekilde kullanması gereklidir. Verilen seçenekler arasında doğru çarpanı bulmak için sembolik işlemler yapılmalıdır.
Akıl Yürütme Yeterliği	2	Aday, verilen ifadeyi doğru bir şekilde çarpanlarına ayırarak hangi ifadenin çarpanlardan biri olduğunu anlamalıdır. Bu, çarpan bulma sürecinde mantıklı çıkarımlar yapmayı gerektirir.
Yorum		Bu problem, cebirsel bir ifadeyi çarpanlarına ayırma bilgisini gerektirir. Adayın stratejik olarak ortak çarpanı bulması ve ardından doğru çarpanı seçmesi beklenir. Matematikleştirme ve sembol yeterlikleri çözüm sürecinde öne çıkmaktadır.

Soru No		14
Problemi Betimleme		
Bu problem, kare tabanlı bir dik piramidin dış yüzünün açınımları ve boyama düzenini analiz etmeyi gerektirir. Adaydan, piramidin açınımları verildiğinde, gri renkli ve beyaz renkli yüzeylerin doğru şekilde piramidin bir görünümünü oluşturduğunu belirlemesi ve hatalı olan görünümü tespit etmesi beklenir.		
YETERLİK	DÜZEY	AÇIKLAMA
İletişim Yeterliği	2	Adayın, piramidin açınımları ve üç boyutlu şekli arasındaki ilişkiyi doğru bir şekilde anlaması ve bu bilgiyi yorumlayarak soruyu çözmesi gerekir. Beyaz ve gri renklerin hangi yüzlere uygulandığı, sorunun çözümünde önemlidir.
Strateji Geliştirme Yeterliği	2	Aday, açınımları verilen piramidin üç boyutlu halini hayal etmeli ve farklı perspektiflerden görünümünü analiz etmelidir. Hangi seçeneklerin piramidin gerçek bir görünümü olamayacağını tespit etmek için bu stratejik düşünme süreci gereklidir.
Matematikleştirme Yeterliği	1	Problem doğrudan bir sayısal veya cebirsel işlem gerektirmese de, geometrik şekillerin ve yüzeylerin doğru matematiksel ilişkilerle anlaşılması gerekir. Burada piramidin düzgün bir şekilde kapanması ve doğru yüzlerin görünmesi beklenir.
Temsil Yeterliği	2	Verilen geometrik temsili anlamayı, analiz etmeyi ve bir çözüm geliştirmeyi içerir. Bu soruda: - Piramidin açınımları 3 boyutlu bir forma dönüştürme, - Yüzeylerin renk düzenini doğru şekilde eşleştirme, - Yanlış bir görünümü belirlemek için analiz yapma, gibi süreçler bulunmaktadır. Bu nedenle soru Düzey 2'ye aittir. Bu soru, temsil yeterliği açısından Düzey 2 olarak değerlendirilir çünkü: - Verilen açınımları 3 boyutlu bir şekle dönüştürmek ve doğru şekilde hayal etmek gerekir. - Piramidin yüzeyleri ve boyama düzenleri arasında analiz yapmayı gerektirir. - Geometrik temsiller arasında bir dönüşüm ve doğru/yanlış karşılaştırması yapılır. Sorunun çözümü, daha karmaşık hesaplama veya dönüşümler içermediği için düzey 2 değerlendirmesi uygundur.
Sembol Yeterliği	1	Problemde sembol kullanımı yer almaz, ancak şekillerin temsili ve analiz edilmesi Yeterlikleri önemlidir.
Akıl Yürütme Yeterliği	3	Aday, piramidin açınımları ile üç boyutlu halini ilişkilendirerek, her bir seçeneği analiz eder. Hangi seçeneğin geometrik olarak yanlış olduğunu tespit etmek için mantıksal çıkarımlar yapmalıdır. Bu, gri ve beyaz yüzeylerin konumlarını dikkate alarak doğru çıkarım yapmayı gerektirir.
Yorum		Bu problem, adayın geometrik şekilleri ve açınımları anlamasını ve piramidin üç boyutlu görünümünü hayal ederek doğru sonuca ulaşmasını gerektirir. Temsil ve akıl yürütme yeterlikleri çözüm sürecinde kritik öneme sahiptir.

Soru No		15
Problemi Betimleme		
Bu problem, iki farklı yüzme kursunun ücretlerini karşılaştırmayı ve hangi kursun daha ekonomik olacağını bulmayı gerektirir. Adaydan, kurs ücretlerinin matematiksel olarak karşılaştırılması istenmektedir ve sorunun çözümü, belirli bir aydan sonra 1. kursun daha avantajlı olup olmayacağını analiz etmeyi gerektirir.		
YETERLİK	DÜZEY	AÇIKLAMA
İletişim Yeterliği	2	Aday, iki kurs arasındaki ücret farkını ve aylık maliyetlerin nasıl değiştiğini anlayarak verilen bilgileri doğru şekilde yorumlamalıdır. Sorunun anlatımını net bir şekilde anlayıp her kursun maliyetini hesaplayarak karşılaştırma yapması beklenir.
Strateji Geliştirme Yeterliği	3	Aday, birinci ve ikinci kursun toplam maliyetini karşılaştırmak için uygun bir strateji geliştirmelidir. Bu strateji, her iki kursun başlangıçtaki kayıt ücretleri ve aylık ücretlerinin toplanmasını ve bu maliyetlerin kaç aydan sonra eşitlenip hangisinin daha ekonomik olduğunu bulmayı içermelidir.
Matematikleştirme Yeterliği	2	Problemin çözümü, her iki kursun toplam maliyetini matematiksel bir modele dönüştürmeyi gerektirir. Aday, toplam maliyeti şu formüllerle ifade edebilir: 1. kursun maliyeti: $310+40(x-1)$ 2. kursun maliyeti: $130+55(x-1)$ Burada x, devam edilen ay sayısını temsil eder. Bu ifadeleri karşılaştırarak eşitlik noktasını bulmalıdır. Eşitlikten sonraki ayı tercih etmesi gerekir.
Temsil Yeterliği	1	Bir matematiksel ilişkiyi kurma ve analiz etme sürecini içerir. Bu soru, 1. ve 2. kursların toplam maliyetlerini eşitleyen ya da 1. kursu daha avantajlı hale getiren noktayı bulmayı gerektiriyor. Tabloyu yorumlama, basit cebirsel denklemler oluşturma ve temel karşılaştırmalar yapma gibi işlemler gerektirdiği için Düzey 1 kriterlerine uygundur. Bu soru, temsil yeterliği açısından Düzey 1'e aittir çünkü: 1. Verilen tabloyu okuyarak her iki kursun toplam maliyetlerini kıyaslamak için matematiksel bir ilişki kurmayı gerektirir. 2. Bu ilişkiyi çözerek ve yorumlayarak doğru sonucu bulmayı içerir. 3. Çözüm, temel cebirsel işlemler ve karşılaştırmaya dayanır. Daha karmaşık analiz veya dönüşümler olmadığı için düzey 1 değerlendirmesi uygundur.
Sembol Yeterliği	2	Aday, toplam maliyet hesaplaması yaparken sembollerle işlem yapabilmelidir. Burada x ay sayısını temsil eder ve matematiksel karşılaştırmalar yapılır.
Akıllı Yürütme Yeterliği	3	Aday, her iki kursun toplam maliyetini karşılaştırarak hangi kursun daha ekonomik olacağını bulmalıdır. Bu süreçte mantıksal çıkarımlar yaparak doğru ay sayısını bulması gerekir.
Yorum		Bu problem, adayın kursların maliyetlerini matematiksel bir modelle karşılaştırmasını ve kaç ay sonra 1. kursun daha ekonomik hale geleceğini hesaplamasını gerektirir. Strateji geliştirme ve akıl yürütme yeterlikleri çözüm sürecinde önemlidir.

Soru No		16
Problemi Betimleme		
Bu problem, bir telefon şirketinin sunduğu iki farklı indirim seçeneğini kullanarak bir müşterinin fatura tutarını bulmayı gerektirir. Adaydan, verilen indirim bilgileri doğrultusunda fatura tutarını hesaplaması istenmektedir.		
YETERLİK	DÜZEY	AÇIKLAMA
İletişim Yeterliği	2	Aday, indirim seçeneklerinin ne anlama geldiğini doğru bir şekilde anlamalı ve bu indirimlerin nasıl uygulandığını net bir şekilde yorumlamalıdır. 1. ve 2. seçenek arasındaki farkın ne olduğunu anlamak önemlidir.
Strateji Geliştirme Yeterliği	3	Aday, indirim seçenekleri arasındaki farkı kullanarak fatura tutarını bulmak için bir strateji geliştirmelidir. 1. seçenek %10 indirim sunarken, 2. seçenek sabit 4 lira indirim sunmaktadır. Bu iki seçeneği karşılaştırarak çözüm geliştirmelidir.
Matematikleştirme Yeterliği	2	Problemin çözümü, matematiksel olarak formüllerle çalışmayı gerektirir. Aday, faturanın toplam tutarını x olarak kabul ederek, bu tutar üzerinden iki farklı indirim modellemelidir: 1. seçenek: $x-0,1x$ 2. seçenek: $x-4$ Verilen fark bilgisine göre, 2. seçeneği tercih etmiş olsaydı 3 lira fazla ödeyeceği bilgisi, bu iki denklemin karşılaştırılmasıyla kullanılır: $(x-4)-(x-0,1x)=3$ Bu denklem çözülerek fatura tutarı bulunur.
Temsil Yeterliği	2	Soruda, iki farklı matematiksel işlemin (yüzdelik indirim ve sabit indirim) sonuçlarını analiz ederek bir denklem kurmak ve çözmek gerekiyor. Bu süreç, verilen temsili anlamayı ve çözüm geliştirmeyi içerdiği için düzey 2'ye uygundur. Bu soru, temsil yeterliği açısından düzey 2'ye aittir çünkü: 1. İki farklı indirim seçeneğinin etkisini analiz etmeyi ve kıyaslamayı içerir. 2. Bir denklem kurarak çözüm üretmek gerekir. 3. Verilen verilerden hareketle matematiksel bir çözüm süreci gerektirir. Daha karmaşık dönüşümler veya çoklu analizler içermediği için düzey 2 değerlendirmesi uygundur.
Sembol Yeterliği	2	Matematiksel semboller ve işlemler doğru bir şekilde kullanılarak, fatura tutarı ile ilgili denklemler oluşturulmalı ve çözülmelidir.
Akıl Yürütme Yeterliği	3	Aday, verilen indirimin etkilerini karşılaştırarak mantıklı çıkarımlar yapmalıdır. Denklem çözüm sürecinde mantıksal adımlar takip edilerek doğru sonuç elde edilmelidir.
Yorum		Bu problem, indirimin farklı türlerini karşılaştırarak fatura tutarını bulmayı gerektirir. Adayın strateji geliştirip matematiksel modelleme yaparak doğru sonuçlara ulaşması beklenir. Matematikleştirme ve akıl yürütme yeterlikleri çözüm sürecinde önemlidir.

Soru No		17
Problemi Betimleme		
Bu problem, dikdörtgen biçiminde bir salonun alanını ve uzun kenarını bulmayı gerektirir. Adaydan, verilen bilgiler doğrultusunda salonun uzun kenarının en fazla kaç metre olduğunu hesaplaması istenmektedir. Problemin çözümünde verilen alanlar ve kenar uzunlukları kullanılarak dikdörtgenin boyutları hesaplanmalıdır.		
YETERLİK	DÜZEY	AÇIKLAMA
İletişim Yeterliği	2	Problemde verilen bilgiler açık ve net bir şekilde ifade edilmiş olup, adayın alan ve kenar uzunlukları arasındaki ilişkiyi doğru anlaması beklenir. Adayın, odaların alanları ve salonun alanı arasındaki farkı anlayarak problemdeki verileri yorumlaması gerekir.
Strateji Geliştirme Yeterliği	3	Aday, salonun toplam alanını ve verilen kısa kenar uzunluğunu kullanarak uzun kenarı bulmak için bir strateji geliştirmelidir. Bu strateji, alan formülüne dayalı olarak kısa ve uzun kenarların çarpımını kullanmayı içerir.
Matematikleştirme Yeterliği	2	Salonun toplam alanını bulmak için aday, evin toplam alanından diğer bölümlerin alanlarını çıkarmalıdır. Verilen kısa kenar uzunluğuna göre, salonun alanı $A = \text{kısa kenar} \times \text{uzun kenar}$ formülü ile hesaplanabilir. Salonun alanı $118 - 34 = 84 \text{ m}^2$ olarak bulunur. Bu alandaki salonun payı yarısından az olmalı, yani 42 m^2 den az olmalıdır. Kısa kenar uzunluğu $\sqrt{18} \text{ m}$ olduğuna göre, alanı 42 m^2 olan dikdörtgenin uzun kenarı şu şekilde hesaplanabilir: $A = \sqrt{18} \times \text{uzun kenar}$ Bu denklemde alanın 42 m^2 den az olduğu bilgisinden de yararlanarak uzun kenarın en fazla kaç olacağı bulunur.
Temsil Yeterliği	2	Soruda: 1. Salonun alanını tam kare bir sayı olarak belirleme, 2. Salonun kısa kenarıyla alanı ilişkilendirip uzun kenarı bulma, gibi süreçler yer alıyor. Bu, geometrik ve cebirsel bilgilerin bir arada kullanılmasını gerektiriyor. Bu nedenle düzey 2'ye uygundur. Bu soru, temsil yeterliği açısından düzey 2'ye aittir çünkü: Verilen geometrik ve cebirsel bilgilerin birleştirilmesiyle çözüm üretilmesi gerekir. Tam kare alan, kısa kenar ve uzun kenar arasındaki ilişkiyi matematiksel olarak modellemek gereklidir. Çözüm süreci, birden fazla matematiksel analiz adımını içerir. Daha karmaşık dönüşümler veya ileri düzey analiz içermediği için düzey 2 değerlendirmesi uygundur.
Sembol Yeterliği	2	Aday, karekök ifadeleri ve alan formülünü kullanarak sembollerle işlem yapmalıdır. Özellikle karekök içeren sayılarla çalışmak ve bunları doğru şekilde yerine koymak önemlidir.
Akıl Yürütme Yeterliği	3	Aday, verilen kısa kenar uzunluğuna ve alan bilgisine dayanarak uzun kenar uzunluğunu mantıksal bir süreçle hesaplamalıdır. Bu süreçte, problemdeki sayılarla doğru mantıksal çıkarımlar yapılması gerekmektedir.
Yorum		Bu problem, salonun kısa ve uzun kenarları arasındaki ilişkiyi kullanarak uzun kenarı bulmayı gerektirir. Adayın matematiksel modelleme ve strateji geliştirme Yeterlikleriyle çözümünü gerçekleştirmesi beklenir. Akıl yürütme yeterliği çözüm sürecinde önemlidir.

Soru No		18
Problemi Betimleme		
Bu problem, bir üçgenin kenar uzunlukları ve açılarıyla ilgili temel geometri bilgisini gerektirir. Adaydan, AC kenarının kaç farklı tam sayı değeri alabileceğini bulması istenmektedir. Verilen bilgilere göre, üçgenin kenar uzunluklarına dayalı çözüm yapılarak IAC'nin alabileceği tam sayı değerleri belirlenmelidir.		
YETERLİK	DÜZEY	AÇIKLAMA
İletişim Yeterliği	2	Problemde verilen geometri terimlerinin doğru anlaşılması gerekir. Üçgenin açıları ve kenar uzunluklarıyla ilgili verilen bilgilerin yorumlanması önemlidir. Adayın, $m(\widehat{BAC}) > m(\widehat{ABC})$ gibi açı büyüklüklerinin ilişkisini doğru anlaması gerekir.
Strateji Geliştirme Yeterliği	3	Aday, üçgenin kenar uzunlukları ve açılarına dayalı olarak AC kenarının kaç farklı tam sayı değeri alabileceğini belirlemek için bir strateji geliştirmelidir. Bu strateji, üçgen eşitsizliğini kullanarak AC'nin alabileceği sınırları bulmayı içermelidir.
Matematikleştirme Yeterliği	3	Problemin çözümünde üçgen eşitsizliği kullanılmalıdır. Üçgen eşitsizliği, bir üçgende herhangi bir iki kenarın toplamının üçüncü kenardan büyük ve farklarının ise üçüncü kenardan küçük olması gerektiğini söyler. Bu durumda, AC kenarı için şu eşitsizlikler elde edilir: • $8+10> AC$ • $AC +8>10$ • $AC +10>8$ Buradan, $2< AC <18$ sonucuna ulaşılır. Ayrıca, verilen $m(\widehat{BAC}) > m(\widehat{ABC})$ koşulu AC'nin BC'den daha küçük olması gerektiğini gösterir, yani $AC <10$ olmalıdır. Dolayısıyla $2< AC <10$ şeklinde elde edilir.
Temsil Yeterliği	2	Bu düzey, matematiksel temsili anlama, analiz etme ve çözüm geliştirme süreçlerini içerir. Bu soruda: 1. Üçgen eşitsizliğini uygulayarak AC'nin alabileceği değer aralığını belirleme, 2. Açı büyüklüğü koşulunu ekleyerek değerleri sınırlandırma, gibi süreçler gerekmektedir. Bu nedenle Düzey 2'ye uygundur. Bu soru, temsil yeterliği açısından Düzey 2'ye aittir çünkü: Üçgen eşitsizliği kurallarını ve açı büyüklüklerinin etkisini bir arada analiz etmeyi gerektirir. Matematiksel bir analizle üçüncü kenarın alabileceği tüm tam sayı değerlerini belirlemek için çözüm geliştirilir. Birden fazla geometrik ve matematiksel ilişkiyi birleştirmeyi içerir. Daha karmaşık dönüşümler ve ileri analiz içermediği için düzey 2 değerlendirilmesi uygundur.
Sembol Yeterliği	2	Üçgen eşitsizliği ve açılarla ilgili semboller doğru bir şekilde kullanılmalı ve $ AC $ 'nin alabileceği tam sayı değerleri için bu sembollerle işlem yapılmalıdır.
Akıl Yürütme Yeterliği	3	Aday, $ AC $ 'nin alabileceği tam sayı değerlerini bulmak için mantıklı çıkarımlar yapmalıdır. Elde edilen sınırlar arasındaki tam sayılar doğru şekilde analiz edilmelidir.
Yorum		Bu problem, geometri bilgisini ve üçgen eşitsizliği kuralını kullanarak üçgenin kenar uzunluklarının sınırlarını bulmayı gerektirir. Adayın strateji geliştirip, mantıklı çıkarımlarla $ AC $ 'nin alabileceği tam sayı değerlerini belirlemesi beklenir.

Soru No		19
Problemi Betimleme		
Bu problem, bir kargo şirketinin kütle ve hacme göre belirlediği ücret tarifelerini kullanarak Buse'nin gönderdiği kargoların toplam ücretini hesaplamayı gerektirir. Adaydan, her iki kargonun hem kütlesi hem de hacmine dayalı olarak en yüksek kargo ücretini bulması ve toplam maliyeti belirlemesi istenmektedir.		
YETERLİK	DÜZEY	AÇIKLAMA
İletişim Yeterliği	2	Adayın, Tablo 1 ve Tablo 2'de verilen ücret tarifelerini doğru bir şekilde anlaması ve kütle ile hacim arasındaki ilişkiyi kavraması gerekmektedir. Problemdeki iki farklı kargo için hangi ücretlerin geçerli olduğunu doğru şekilde anlamak önemlidir.
Strateji Geliştirme Yeterliği	3	Aday, her iki kargonun kütlesine ve hacmine göre en yüksek ücreti bulmak için strateji geliştirmelidir. Kütle ve hacim hesaplamaları ayrı ayrı yapılmalı, ardından bu hesaplamalar sonucunda iki değer karşılaştırılmalı ve daha yüksek olanı alınmalıdır.
Matematikleştirme Yeterliği	3	Problemde verilen kargoların hacimleri silindirik hacmi formülüyle hesaplanmalıdır. $Hacim = \pi \times r^2 \times h$ Burada r yarıçap, h yükseklik ve $\pi = 3$ alınarak hesaplamalar yapılacaktır. 1. Kargo: $Hacim = 3 \times (12)^2 \times 20 = 3 \times 144 \times 20 = 8640 \text{ cm}^3 = 8,64 \text{ dm}^3$ Bu hacim Tablo 2'deki aralıklara göre 5,5 TL'dir. 2. Kargo: $Hacim = 3 \times (15)^2 \times 18 = 3 \times 225 \times 18 = 12150 \text{ cm}^3 = 12,15 \text{ dm}^3$ Bu hacim 7 TL'dir. Kütleleri için Tablo 1'e göre: 1.kargo (4 kg): 6,50 TL 2.kargo (6 kg): 6,50 TL Hangi değer daha büyükse, o ücret alınır: 1.kargo için 6,5 TL (kütleye göre), 2.kargo için 7 TL (hacme göre).
Temsil Yeterliği	3	Çoklu matematiksel temsillerin birleştirilmesini ve karşılaştırılmasını içerir. Bu soru: - Geometrik bir formül (hacim) ile ilgili hesaplamaları, - Tablodaki bilgilerle kıyaslama yapmayı, - Farklı kriterlere (kütle ve hacim) göre karar vermeyi, bir arada gerektiriyor. Bu nedenle Düzey 3'e aittir. Bu soru, temsil yeterliği açısından Düzey 3'e aittir çünkü: - Silindirin hacminin geometrik bir formülle hesaplanmasını gerektirir. - Hesaplanan değerler, birden fazla tabloya göre kıyaslanarak uygun ücretin belirlenmesini gerektirir. - Farklı matematiksel temsiller (geometri, tablolar, ücret tarifesini) arasında dönüşüm ve analiz yapmayı içerir. Bu nedenle, bu soru Düzey 3 kapsamına girer.
Sembol Yeterliği	2	Hacim ve kütle hesaplamalarında matematiksel semboller ve formüller doğru bir şekilde kullanılmalıdır. Özellikle hacim formülü ve hesaplamalar dikkatle yapılmalıdır.
Akıl Yürütme Yeterliği	3	Aday, kütle ve hacme dayalı ücretleri karşılaştırmalı ve her kargo için en yüksek ücreti bulmalıdır. Bu süreçte mantıksal çıkarımlar yapılmalı ve doğru ücretler toplanmalıdır.
Yorum		Bu problem, kütle ve hacme dayalı ücretlendirme sistemini anlamayı ve doğru bir şekilde hesaplama yapmayı gerektirir. Adayın, her iki kargo için hem kütleyi hem de hacmi dikkate alarak stratejik bir şekilde ücretleri karşılaştırması ve sonuçta toplam maliyeti bulması beklenir.

Soru No		20
Problemi Betimleme		
Bu problem, 400 metrelik bir yarış pistine yerleştirilen engeller ve yarışçılar arasındaki ilişkiyi anlamayı gerektirir. Engeller, başlangıç noktasına uzaklıkları 2'nin tam sayı kuvvetleri olan mesafelere yerleştirilmiş ve yarışmacıların bu engellerden atlayarak yarışı tamamlaması istenmiştir. Ayrıca, iki yarışmacının yarışı bitirmediği belirtilmektedir ve bu iki yarışmacının bitirmediği mesafeler de verilmiştir. Adaydan, yarışmacıların toplamda kaç engelden atladığını bulması istenmektedir.		
YETERLİK	DÜZEY	AÇIKLAMA
İletişim Yeterliği	2	Problemde verilen bilgilerin doğru bir şekilde anlaşılması ve engellerin yerleştirildiği mesafelerin belirlenmesi gereklidir. Adayın, 2'nin tam sayı kuvvetlerinin ne olduğunu ve bunların mesafelere nasıl yerleştirildiğini anlaması beklenir.
Strateji Geliştirme Yeterliği	3	Aday, engellerin hangi mesafelere yerleştirildiğini bulmak için uygun bir strateji geliştirmelidir. Engeller, 2'nin pozitif tam sayı kuvvetlerine yerleştirildiğine göre yerleştirilecektir.
Matematikleştirme Yeterliği	3	Problemdeki her yarışmacının yarışı nerede bıraktığına göre kaç engel üzerinden geçtiğini hesaplamak gerekir. 20. metrede yarışı bırakan yarışmacı şu engellerden geçmiştir: 2, 4, 8, 16. Toplamda 4 engel. 50. metrede yarışı bırakan yarışmacı şu engellerden geçmiştir: 2, 4, 8, 16, 32. Toplamda 5 engel. Yarışı tamamlayan 6 yarışmacı, 400 metre boyunca yer alan tüm engellerden geçmiştir. Bu engeller şunlardır: 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256. Her yarışmacı 8 engelden geçmiştir.
Temsil Yeterliği	2	2ⁿ modeline göre engellerin konumlarını belirleme, - Yarışı bitiren ve bitirmeyen atletlerin durumu göz önüne alınarak toplam engel sayısını bulma, gibi süreçler bulunmaktadır. Bu tür bir analiz, düzey 2 kriterlerine uygundur. Bu soru, temsil yeterliği açısından düzey 2'ye aittir çünkü: Matematiksel bir model (2ⁿ) kullanılarak engel yerleşimlerinin belirlenmesi gerekir. Yarışmacıların durumlarının analizi ve toplam engel sayısının hesaplanması için bir çözüm süreci geliştirilmelidir. Daha karmaşık temsiller içermediği için Düzey 2 değerlendirmesi uygundur.
Sembol Yeterliği	2	Yarışmacıların her birinin geçtiği engel sayısını bulurken matematiksel işlemler yapılmalıdır. Sembollerle doğrudan çalışılmasa da sayılar arasında doğru ilişki kurmak ve toplam sayıyı hesaplamak önemlidir.
Akıl Yürütme Yeterliği	3	Aday, engellerin yerleştirildiği mesafeleri belirlemeli ve her bir yarışmacının hangi engellerden geçtiğini analiz ederek toplamda kaç engelden atladığını mantıksal bir süreçle hesaplamalıdır. Yarışı tamamlayan yarışmacılar, engellerin tamamından geçerken, yarışı bırakanların yalnızca belirli mesafeye kadar olan engelleri atlattığını unutmamalıdır.
Yorum	Engellerin Yerleşimi: Engeller 2'nin tam sayı kuvvetlerine (2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256) yerleştirilir. 20. ve 50. metrelerde yarışı bırakan yarışmacılar, geçtikleri engel sayısına göre değerlendirilir. Diğer 6 yarışmacının tamamı, tüm engelleri atlatarak 8 engelden geçer.	