T.C.
ERZİNCAN BİNALİ YILDIRIM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

ORTAÖĞRETİME GEÇİŞTE UYGULANAN MERKEZİ SINAV (SBS-TEOG-LGS) MATEMATİK SORULARININ PISA MATEMATİK OKURYAZARLIĞI DEĞERLENDİRME ÇERÇEVESİ KAPSAMINDA İNCELENMESİ VE KARŞILAŞTIRILMASI

İlhan PÜRLÜPINAR

Danışman: Prof. Dr. Fatih BAŞ

TEZ JÜRİ ÜYELERİ
Prof. Dr. Fatih BAŞ
Prof. Dr. Ömer Faruk ÇETİN
Doç. Dr. Nur SIRMACI

YÜKSEK LİSANS TEZİ
ERZİNCAN, 2025

© 2025 [İlhan PÜRLÜPINAR]. Tüm hakları saklıdır.

ÖZET

ORTAÖĞRETİME GEÇİŞTE UYGULANAN MERKEZİ SINAV (SBS-TEOG-LGS) MATEMATİK SORULARININ PISA MATEMATİK OKURYAZARLIĞI DEĞERLENDİRME ÇERÇEVESİ KAPSAMINDA İNCELENMESİ VE KARŞILAŞTIRILMASI

İlhan PÜRLÜPINAR

Yüksek Lisans Tezi, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Fatih Baş

2025, 126 sayfa

Bu araştırmanın amacı 2009-2023 yılları arasında ortaöğretime geçişte uygulanan LGS, TEOG ve SBS merkezi sınavlarındaki matematik sorularının PISA matematik okuryazarlığı değerlendirme çerçevesi kapsamında belirlenen genel içerik alanlarına, matematiksel süreçlere ve matematiksel içerik alanlarına göre kategorilendirerek bu sınavların benzerliklerini ve farklılıklarını ortaya koymaktır. Araştırmada nitel veri toplama yöntemlerinden doküman incelemesi kullanılmıştır. 100'ü SBS, 160'ı TEOG ve 120'si LGS olmak üzere toplam 380 soru PISA matematik okuryazarlığı değerlendirme çerçevesi kapsamında incelenmiştir. Elde edilen veriler betimsel analiz tekniğiyle analiz edilmiştir. Araştırmanın sonucu genel içerik alanına göre; SBS ve LGS sınavı matematik soruları ile TEOG sınavı matematik sorularının bağlamların dağılımı bakımından büyük farklılıklar söz konusudur. SBS ve LGS sınavında her bağlam çeşidinden soruya rastlamak mümkünken TEOG sınavında soruların neredeyse tamamı bilimsel bağlam içeriklidir. SBS ve LGS sınavlarında bağlam çeşitliliği sağlanmış olsa da bu eşit oranlı bir dağılım değildir. LGS sınavı bu bakımdan diğer iki sınav türüne göre daha dengelidir. Ayrıca LGS sınavı SBS ve TEOG sınavına göre günlük yaşam alanı ile ilgili daha fazla matematik sorusu olduğu görülmektedir. Matematiksel sürece göre; LGS sınavında matematiksel süreçler TEOG ve SBS sınavlarına göre eşit oranlı dağılıma daha yakındır. Ayrıca LGS matematik sorularının birçoğunda birden fazla matematiksel sürecinin belirgin olarak kullanımı söz konusudur. Aynı durum TEOG ve SBS sınavları için sık rastlanan bir durum değildir. Matematiksel içerik alanı göre; merkezi sınavların uygulandığı dönemdeki matematik dersi öğretim programında belirlenen öğrenme alanı ders saati ile matematik sorularının dağılımının uyumlu olduğu belirlenmiştir. LGS ve SBS sınavları TEOG sınavına göre bu bakımdan daha uyumludur. Ayrıca LGS sınavında SBS ve TEOG sınavına göre matematiksel içerik alanı eşit oranlı dağılıma daha yakındır.

Anahtar Kelimeler: LGS, matematik okuryazarlığı, öğretim programı, PISA, SBS, TEOG

ABSTRACT

EXAMINATION AND COMPARISON OF CENTRAL EXAM (SBS-TEOG-LGS) MATHEMATICS QUESTIONS APPLIED IN TRANSITION TO SECONDARY EDUCATION WITHIN THE SCOPE OF PISA MATHEMATICAL LITERACY EVALUATION FRAMEWORK

İlhan PÜRLÜPINAR

Master's Thesis, Erzincan Binali Yıldırım University, Institute of Science and Technology,
Department of Mathematics and Science Education
Advisor: Prof. Dr. Fatih BAŞ
2025, 126 pages

The aim of this research is to categorize the mathematics questions in the LGS, TEOG and SBS central exams administered during the transition to secondary education between 2009-2023 according to the general content areas, mathematical processes and mathematical content areas determined within the scope of the PISA mathematical literacy assessment framework and to reveal the similarities and differences of these exams. The document review method, which is one of the data collection methods of qualitative research, was used in the research. A total of 380 questions, 100 of which were SBS, 160 of which were TEOG and 120 of which were LGS, were examined within the scope of the PISA mathematical literacy assessment framework. The obtained data were analyzed with the descriptive analysis technique. The result of the research is that there are great differences in terms of the distribution of contexts in the SBS and LGS exam mathematics questions and the TEOG exam mathematics questions according to the general content area. While it is possible to come across questions from every context type in the SBS and LGS exams, almost all of the questions in the TEOG exam have scientific context content. Although context diversity is provided in the SBS and LGS exams, this is not an equal distribution. In this respect, the LGS exam is more balanced than the other two types of exams. In addition, it is seen that the LGS exam has more mathematics questions related to daily life areas compared to the SBS and TEOG exams. According to the mathematical process; mathematical processes in the LGS exam have a more equal distribution compared to the TEOG and SBS exams. In addition, there is a clear use of more than one mathematical process in many of the LGS mathematics questions. The same situation is not common for the TEOG and SBS exams. In terms of the mathematical content area; it was determined that the distribution of mathematics questions was compatible with the achievement hours determined in the mathematics course curriculum during the period when the central exams were applied. The LGS and SBS exams are more compatible than the TEOG exam in this respect. In addition, the mathematical content area in the LGS exam is closer to an equal distribution compared to the SBS and TEOG exams.

Keywords: LGS, mathematical literacy, curriculum, PISA, SBS, TEOG

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca sabırla bana yol gösteren, desteklerini esirgemeyen, her daim dönütleriyle beni çalışmalarımın içerisinde tutan kıymetli hocam Prof. Dr. Fatih Baş'a teşekkür ederim.

Yüksek lisans eğitiminde derslerine katıldığım, bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım Prof. Dr. Mehmet BEKDEMİR, Prof. Dr. Muzaffer OKUR ve Prof. Dr. Meryem ÖZTURAN SAĞIRLI hocalarımın her birine çok teşekkür ederim.

Çalışma sürecimde verdikleri dönütlerle okunabilir ve bilimsel kriterle uygun bir çalışma ortaya koymamı sağlayan Prof. Dr. Ömer Faruk ÇETİN ve Doç. Dr. Nur SIRMACI hocalarıma çok teşekkür ederim.

Hayatımın en güzel günlerini yanlarında geçirdiğim, varlıklarıyla huzur bulduğum, her zaman koşulsuz yanımda olan babam Adil Pürlüpınar'a, annem Zeliha Pürlüpınar'a, ablam Fatma Demirtaş'a, kardeşim Elif Erdoğan'a ve kıymetli eşlerine teşekkür ederim. Ayrıca yeğenlerim K. Erva Demirtaş'a, S. Afra Demirtaş'a, Z. Eslem Erdoğan'a ve S. Ertuğrul Erdoğan'a bilginin ışığında kalplerindeki sıcaklıkla yaşamalarını dilerim.

Ben onlara matematik öğretirken, onlardan da sabırı ve umudu öğrendiğim tüm öğrencilerime, çocuklarımı gönül rahatlığıyla emanet ettiğim Hatice Arslan'a, 6 Şubat depremi sonrasında bize kapılarını açan yaptıkları iyiliği hiçbir zaman ödeyemeyeceğim Ahmet Arslan ve Zeynep Arslan çiftine teşekkür ederim.

Ve her zaman yanımda olan, yuvamı aydınlatan ve dünyayı yaşanılabilir kılan sevgili eşim Meryem Pürlüpınar'a, ilk göz ağrım canım oğlum A. Ömer Pürlüpınar'a ve dünyalar tatlısı biricik canım kızım Z. Neva Pürlüpınar'a çok teşekkür ederim. İyi ki varsınız!

İlhan PÜRLÜPINAR
Ocak, 2025

İÇİNDEKİLER

ÖZET i
ABSTRACT ii
TEŞEKKÜR iii
İÇİNDEKİLER iv
TABLOLAR DİZİNİ vi
ŞEKİLLER DİZİNİ vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ viii
1. GİRİŞ 1
1.1. Problem Durumu 1
1.2. Problem Cümlesi 6
1.3. Araştırmanın Önemi 6
1.4. Sınırlılıklar 7
1.5. Tanımlar 7
2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ÇALIŞMALAR 9
2.1. Kavramsal Çerçeve 9
2.1.2. Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) 11
2.1.3. PISA matematik okuryazarlığı ölçme ve değerlendirme çerçevesi 14
2.1.3.1. Genel içerik alanları-bağlamlar 16
2.1.3.2. Matematiksel süreçler 20
2.1.3.3. Matematiksel içerik 27
2.1.4. Matematik dersi öğretim programı (MDÖP) 31
2.1.5. MDÖP'de matematik okuryazarlığı 35
2.1.5.1. Genel içerik alanları – bağlamlar 35
2.1.5.2. Matematiksel süreçler 36
2.1.5.3. Matematiksel içerik 37
2.1.6. Ortaöğretime geçişte uygulanan merkezi sınavlar 38
2.1.7. Ortaöğretime geçişte uygulanan sınavlarda ölçme ve değerlendirme çerçevesi 40
2.2. İlgili Çalışmalar 41
2.2.1. Ortaöğretime geçiş sınavlarındaki matematik sorularının PISA matematik okuryazarlığıyla değerlendirildiği çalışmaları 42
2.2.2. PISA matematik okuryazarlığı ile ilgili yapılan diğer çalışmalar 46
2.2.3. Ortaöğretime geçiş sınavlarındaki matematik soruları ile ilgili çalışmalar 50

3. YÖNTEM 56
3.1. Araştırma Modeli 56
3.2. Veri Seti 56
3.3. Verilerin Analizi 57
3.3.1. Çerçeve belirleme 58
3.3.2. Verilerin işlenmesi 61
3.4. Geçerlilik ve Güvenirlik 78
4. BULGULAR 80
4.1. SBS, TEOG ve LGS Sınavlarındaki Matematik Sorularının Genel İçerik Alanlarına Göre Sınıflandırılması 80
4.1.1. SBS, TEOG ve LGS matematik sorularının bağlamlarına göre dağılımı 80
4.1.2. SBS, TEOG ve LGS matematik sorularının bağlamların alt konu türlerine ve günlük hayat durumlarına göre sınıflandırılması 83
4.2. SBS, TEOG ve LGS Sınavlarındaki Matematik Sorularının Matematiksel Süreçlere Göre Sınıflandırılması 88
4.3. SBS, TEOG ve LGS Sınavlarındaki Matematik Sorularının Matematiksel İçerik Alanlarına Göre Sınıflandırılması 91
5. SONUÇLAR, TARTIŞMALAR ve ÖNERİLER 96
5.1. SBS, TEOG ve LGS Sınavlarındaki Matematik Sorularının Genel İçerik Alanlarına Yönelik Sonuçlar ve Tartışmalar 96
5.1.1. SBS, TEOG ve LGS sınavlarındaki matematik sorularının bağlamlarına yönelik sonuçlar ve tartışmalar 96
5.1.2. SBS, TEOG ve LGS matematik sorularının bağlamların alt konu türlerine ve günlük hayat durumlarına yönelik sonuçlar ve tartışmalar 97
5.2. SBS, TEOG ve LGS Sınavlarındaki Matematik Sorularının Matematiksel Süreçlerine Yönelik Sonuçlar ve Tartışmalar 100
5.3. SBS, TEOG ve LGS Sınavlarındaki Matematik Sorularının Matematiksel İçerik Alanlarına Yönelik Sonuçlar ve Tartışmalar 102
5.4. Öneriler 104
KAYNAKÇA 105

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1. Ortaöğretime geçişte uygulanan merkezi sınavların uygulanma yılları.....38
Tablo 2. Yıllara göre yapılan sınav türleri ve soru sayıları 57
Tablo 3. Genel içerik alanları ve genel içerik alanlarına ait alt konu türleri 58
Tablo 4. Matematiksel süreçler ve matematiksel süreçlerde beklenen eylemler 59
Tablo 5. Matematiksel içerik alanları ve alt öğrenme alanları 60
Tablo 6. SBS, TEOG ve LGS matematik sorularının bağlamlarına göre sınıflandırılması.....81
Tablo 7. SBS, TEOG ve LGS matematik sorularının bağlamlarına göre karşılaştırılması.....82
Tablo 8. SBS matematik sorularının bağlamlarına ait alt konu türlerine göre sınıflandırılması.....84
Tablo 9. TEOG matematik sorularının bağlamlarına ait alt konu türlerine göre sınıflandırılması.....85
Tablo 10. LGS matematik sorularının bağlamlarına ait alt konu türlerine göre sınıflandırılması.....86
Tablo 11. SBS, TEOG ve LGS matematik sorularının günlük yaşam alanlarına göre dağılımı.....87
Tablo 12. SBS, TEOG ve LGS matematik sorularının matematiksel süreçlere göre sınıflandırılması.....88
Tablo 13. SBS, TEOG ve LGS matematik sorularının matematiksel süreçlere göre karşılaştırılması.....90
Tablo 14. SBS, TEOG ve LGS matematik sorularının matematiksel içerik alanlarına göre sınıflandırılması.....92
Tablo 15. SBS, TEOG ve LGS matematik sorularının matematiksel içerik alanlarına göre karşılaştırılması 94

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. PISA matematik okuryazarlığı değerlendirme çerçevesinin kapsamı 16
Şekil 2. OECD 2022 kişisel bağlam sorusu 17
Şekil 3. OECD 2012 mesleki bağlam sorusu 18
Şekil 4. OECD 2022 toplumsal bağlam sorusu 19
Şekil 5. OECD 2022 bilimsel bağlam sorusu 20
Şekil 6. OECD 2022 matematiksel akıl yürütme sorusu 22
Şekil 7. OECD 2022 formülleştirme sorusu 24
Şekil 8. OECD 2022 işe koşma sorusu 25
Şekil 9. OECD 2022 yorumlama/değerlendirme sorusu 27
Şekil 10. OECD 2022 çokluk içerik alanı sorusu 28
Şekil 11. OECD 2022 belirsizlik ve veri içerik alanı sorusu 29
Şekil 12. OECD 2022 değişim ve ilişkiler içerik alanı sorusu 30
Şekil 14. 2019 LGS A kitapçığı matematik 20. soru 62
Şekil 15. 2012 SBS A kitapçığı matematik 12. soru 63
Şekil 16. 2012 SBS A kitapçığı matematik 1. soru 63
Şekil 17. 2018 LGS A kitapçığı matematik 7. soru 64
Şekil 18. 2020 LGS A kitapçığı matematik 13. soru 65
Şekil 19. PISA matematiğin kendi doğası içinde bulunan matematik soru örnekleri 66
Şekil 20. SBS, TEOG ve LGS pür matematik alt konu türü soru örnekleri 66
Şekil 21. 2022 LGS A kitapçığı matematik 3. soru 67
Şekil 22. 2013-2014 1.Dönem TEOG A kitapçığı 17. soru ve çözümü 68
Şekil 23. 2020 LGS A kitapçığı matematik 7. soru ve çözümü 69
Şekil 24. 2009 SBS A kitapçığı matematik 15. soru 70
Şekil 25. 2013-2014 2.Dönem TEOG A kitapçığı matematik 13. soru 70
Şekil 26. 2020 LGS A kitapçığı matematik 8. soru ve çözümü 71
Şekil 27. 2020 LGS A kitapçığı matematik 18. soru ve çözümü 72
Şekil 28. 2013 SBS A kitapçığı matematik 4. soru ve çözümü 73
Şekil 29. 2020 SBS A kitapçığı matematik 16. soru ve çözümü 74
Şekil 30. 2022 LGS A kitapçığı matematik 17. soru 76
Şekil 31. 2023 LGS A kitapçığı matematik 19. soru 76
Şekil 32. 2013-2014 1. Dönem TEOG A kitapçığı matematik 13. soru 77
Şekil 33. 2010 SBS A kitapçığı matematik 5. soru 77
Şekil 34. 2018 LGS A kitapçığı matematik 11. soru 77

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

LGS	Liselere Giriş Sistemi
MDÖP	Matematik Dersi Öğretim Programı
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
OECD	Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı
PISA	Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı
PISAMOD	PISA Matematik Okuryazarlığı Değerlendirme Çerçevesi
SBS	Seviye Belirleme Sistemi
TDK	Türk Dil Kurumu
TEOG	Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş
TIMSS	Uluslararası Matematik ve Fen Eğitimleri Araştırması
UNESCO	Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü
%	Yüzde
f	Frekans

1. GİRİŞ

Araştırmanın bu bölümünde problem durumu, problem cümlesi, araştırmanın önemi, varsayımlar, sınırlılıklar, tanımlar ve kısaltmalar yer almaktadır.

1.1. Problem Durumu

Bilim, teknoloji, ekonomi ve sosyokültürel alanlarda meydana gelen hızlı değişim ve dönüşümler, insanların ihtiyaçları ve toplumun beklentileri, öğretim teorilerine yönelik bakış açıları bireylerden beklenen becerileri şekillendirmektedir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018a). Kişilerin okuma, yazma ve sayma gibi temel becerilerin yanında; problem çözme, muhakeme etme, eleştirel düşünme ve karar verme gibi üst düzey düşünme becerilerini göstermesi beklenmektedir (MEB, 2018a, 2024). Zamanın gerektirdiği bilgi ve becerilere sahip bireyler yetiştirmek ve beklentileri karşılamak adına ortaya konulan yenilikçi politika ve uygulamalara öğretim programları aracılık etmektedir (MEB, 2024). Bu programlarının oluşturulmasına öncülük eden ve eğitim sisteminin ana hedeflerinden birisi haline getiren kavramlardan biri de *okuryazarlıktır* (Bekdemir ve Duran, 2012; Özgen ve Bindak, 2008). Okuryazarlık, öğrencinin bilgi ve potansiyelini geliştirip, topluma etkili bir şekilde katılmasını ve katkıda bulunmasını sağlamak için (MEB, 2025) yeni durumların farkına varması, kendine uyarlaması, öğrenmelerini takip edebilmesi, değişen teknolojiyi ihtiyacına uygun olarak kullanabilmesidir (MEB, 2024). Bireyin bulunduğu çevreye uyum sağlayabilmesi, karşılaştığı problemleri fark edip çözebilmesi, bilgiye erişebilmesi ve bunları değerlendirebilmek adına gerekli olan okuma yazma becerilerine sahip olması okuryazarlık kavramıyla ilgilidir (Çapar ve Gürdal, 2001). Bu kavram zaman içerisinde öğretim programlarında alan becerileri ile birlikte kullanılmaya başlanmış (MEB, 2024) ve *matematik okuryazarlığı* bu kavramlardan birisi olmuştur.

İnsanların karşı karşıya kaldığı günlük hayat durumlarına çeşitli çözümler getirebilmesi ve gerektiği durumlarda matematiği etkin bir şekilde kullanabilmesi matematik öğretiminin gerekliliklerindendir (Altun, 2018). Nitekim *matematik dersi öğretim programlarının* (MDÖP) amacında öğrencilerden; problem çözme stratejileri geliştirebilmeleri ve bunları günlük hayattaki problemlerin çözümünde kullanabilmeleri beklenmektedir (MEB, 2005a, 2009a, 2013a). Matematiğin günlük hayattaki rolünü anlama ve günlük hayatta karşılaşılan sorunların çözümünde matematiği kullanabilme matematik okuryazarlığı kavramı ile ifade edilmektedir

(McCrone ve Dossey, 2007). Matematik okuryazarlığı bireylerin karar verme süreçlerinde matematiği kullanabilmesi, günlük hayatında karşılaştığı problemlerde matematiksel bilgi ve becerilerini işe koşabilmesi, sorunlara çözüm önerileri getirebilmesidir (Özgen ve Bindak, 2008). Matematik okuryazarlığı, matematikle ilgili durumlar karşısında bireylerin, bilgilerini ve becerilerini yetkin bir şekilde kullanabilmesidir ve bu yetkinlik matematiksel bir problemi anlamlandırabilme, ihtiyaçlarını fark edebilme ve doğru bir şekilde kullanabilmektir (Altun, 2020). Bireyin belirli yeterlilikte kazanmış olduğu düşünülen bilgi ve becerileri matematik okuryazarlığı kavramı çerçevesinde ölçebilmek ve değerlendirebilmek amacıyla Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı (OECD) tarafından, 15 yaş grubundaki öğrencilere uyguladığı Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) araştırması matematik okuryazarlık kavramını yıllar içerisinde farklı biçimlerde ortaya koymuştur. 2003 raporunda; bireyin günlük yaşam ihtiyaçlarını karşılayabilmek için matematiği nasıl kullanabileceğini fark etme ve yararlanma kapasitesi olarak ifade etmiştir ve günlük yaşam durumlarındaki matematik kullanımını ön plana çıkarmıştır (MEB, 2005b). 2012, 2015 ve 2018 raporunda bu kavramı; bireylerin çeşitli kapsam ve içeriklere yönelik olarak formülleştirebilme, matematiği işe koşabilme ve yorumlayabilme kapasitesi olarak belirtmiş ve problem çözme sürecine dikkat çekmiştir (OECD, 2013, 2016, 2019). 2022 raporunda ise; bireyin günlük hayatta karşı karşıya kaldığı çeşitli problemlere çözüm getirebilmek amacıyla matematiksel olarak akıl yürütme ve matematiği formülleştirme, kullanabilme ve yorumlama kapasitesi olarak değerlendirmiş ve bir önceki raporlardan farklı olarak matematiksel akıl yürütmeyi de ön plana çıkarmıştır (OECD, 2023). PISA matematik okuryazarlığı ile ilgili oluşturduğu çerçevede matematiğin kendi alanı, günlük hayat durumları ve matematiksel süreçlerin yanında bireyin kapasitesine de dikkat çekmiştir. Matematik okuryazarlığı bireye, matematiğin bugünün dünyasında oynadığı rolün farkına varabilmesine, günlük yaşantısıyla ilgili uygulamalar yapabilmesine, becerilerinin ilerletilmesine, sayısal ve uzamsal düşünme sırasında yorumlamada bulunabilmesine ve problemleri çözebilmesine olanak sağlamaktadır (Özgen ve Bindak, 2008). Yapıcı, katılımcı, duyarlı ve derinlemesine düşünebilen bireylerin ihtiyaç duyabileceği, sağlam dayanakları olan yargıları ve kararları verebilmesine yardımcı olmaktadır (OECD, 2013, 2016, 2019, 2023). Matematik okuryazarlığında bireyden beklenenler ise gerçek hayat durumları karşısında matematiği fark etme, matematiksel çözümü kullanma ve yorumlama kapasitesini gösterebilmesidir. Yaşamla ilgili olguları tanımlamada, açıklamada ve tahmin etmede; matematiksel akıl yürütmeyi, matematiksel kavramları, işlem aşamalarını, doğrulanmış bilgileri ve araçları kullanabilmesidir (OECD, 2013, 2016, 2019, 2023).

PISA araştırması, üçer yıllık dönemler halinde matematik okuryazarlığı ile birlikte okuma becerileri ve fen bilimleri okuryazarlığı konu alanlarıyla da ilgili veriler toplanmaktadır. 2003, 2012 ve 2022 yıllarında matematik okuryazarlığı araştırma döngüsünün ana değerlendirme alanı olmuştur. Genel olarak değerlendirmeler *PISA matematik okuryazarlığı değerlendirme çerçevesi* (PISAMOD) kapsamında üç ana tema kullanılarak ele alınmaktadır (OECD, 2023). Bunlar matematiksel içerik alanı, genel içerik alanı ve matematiksel süreçlerdir. Matematik öğrenme alanlarının dikkate alındığı matematiksel içerik; çokluk, belirsizlik ve veri, değişim ve ilişkiler, uzay ve şekil olmak üzere 4 alt öğrenme alanından oluşmaktadır. Matematiksel içeriğin gerçek hayat problemleri içerisine gömülü olduğu genel içerik alanları-bağlamlar; kişisel bağlam, mesleki bağlam, toplumsal bağlam ve bilimsel bağlam konu alanlarından oluşmaktadır. Çözüm için öğrencinin ortaya koyduğu matematiksel eylemlerin izlendiği matematiksel süreçler; matematiksel akıl yürütme ve problem çözme süreçleri içerisinde bulunan formülleştirme, işe koşma ve yorumlama-değerlendirme süreçleridir. PISA ölçme aracı olarak kullandığı test maddelerini PISAMOD kapsamında oluşturmaktadır. Bir test maddesi PISAMOD kapsamında belirlenen üç ana temanın alt kategorilerinden sadece birer tanesini temsil edebilecek şekilde düzenlenmektedir. Temaların ve temalara ait alt kategorilerin tüm test maddeleri içerisinde dengeli bir dağılımı söz konusudur. Çeşitli zorluk seviyesinde bulunan bu test maddeleri aracılığıyla yapılan ölçme sonuçları raporlandırılmakta ve sonuçlar ülkelerle paylaşılmaktadır. Raporlarda öğrencilerinin daha önce belirlenen yeterlik düzeylerine göre dağılımları, yıllar içerisinde performans değişiklikleri, okul türlerine göre performans durumları ve üç ana temanın farklı boyutlarındaki performans durumları gösterilmektedir. Bu değerlendirmeler eğitim sisteminin eksikliklerini objektif bir şekilde ortaya koyması, eğitimin hangi düzeyde olduğunun belirlenmesi, giderilmesi gereken eksikliklerin ve alınması gereken tedbirlerin belirlenmesi, ileriye dönük temel eğitim politikalarına ışık tutması (Kül,2005; MEB, 2025) ülkelerin kendilerini değerlendirip, öğrenci performansı ve eğitim sisteminin yeterlilikleri hakkında diğer ülkelerle kıyas yapmalarına yardımcı olmaktadır (Altun vd., 2018; Schleicher, 2017).

PISA 2022 raporları incelendiğinde, Türkiye matematik değerlendirme alanında 81 ülke arasında 39. sırada, 37 OECD üye ülkesi arasında 32. sırada yer almaktadır (MEB, 2023a). Türkiye'nin diğer katılımcı ülkelerin ortalamasının üzerinde olduğu görülürken, OECD üye ülkelerine göre ise ortalamanın çok altındadır. Öğrencilerinin yaklaşık %39'u asgari performans düzeyinin altında yer almaktadır. Üst performans düzeyine ait oran ise sadece %5,5'tir. Performans oranları 2015 ve 2018 uygulamalarına göre artış göstermekle birlikte hala

OECD üye ülkelerinin performans düzeylerinin altında yer almaktadır (MEB, 2023a). Öğrencilerin istenen performansı gösterememesinin birçok nedeni olabilir. Bunlardan bazıları; PISA uygulamasının odağında yer alan matematik okuryazarlığı sorularına öğretim sürecinde yeterince yer verilmemesi (Gürbüz, 2019), PISA matematik soru tarzına öğrencilerin aşina olmaması (Savran, 2004) ve ortaokul matematik kitaplarındaki soruların PISA matematik okuryazarlığı yeterlik düzeylerini yeterince karşılamaması (Gümüş, 2023; İskenderoğlu ve Baki, 2011) olarak gösterilmektedir. Ayrıca SBS ve LGS sınavlarında bulunan matematik sorularının üst düzey matematiksel yeterlilikleri ölçebilecek nitelikte olmadığını (İskenderoğlu vd., 2013; Öztürk, 2020), gerçek hayat bağlamı çerçevesinde değerlendirilen matematik sorularının sayısının artmasına rağmen yeterli çeşitliliğin sağlanmadığını (Aydına, 2022; Beder, 2023; Mutlu ve Akgün, 2016) ve TEOG matematik sorularının günlük yaşamın gereksinimlerine uygun olmadığını (Kaya, 2019) ifade eden çalışmalar bu durumu desteklemektedir.

PISA matematik sorularını matematik okuryazarlığı çerçevesinde PISAMOD kapsamında belirlenen kıstaslara göre hazırlanmaktadır. Türkiye'de ise ders kitaplarındaki ve merkezi sınavlardaki matematik sorularının hazırlanmasında ölçme ve değerlendirme yönetmeliği ile MDÖP'ün belirlemiş olduğu çerçeve etkili olmaktadır. Ölçme ve değerlendirme çalışmaları MDÖP'ün tüm bileşenleri ile azami uyum sağlayarak, belirlenen kazanım ve açıklamaların sınırları esas alınarak yapılmaktadır (MEB, 2018a). Belirlenen kazanımlar matematiksel içerik alanını oluşturmaktadır ve matematiksel içerik alanları; sayılar ve işlemler, olasılık, veri işleme, cebir ile geometri ve ölçmedir. PISA matematiksel içerik alanı ile MDÖP'de belirtilen öğrenme alanları benzerlik göstermektedir. MDÖP'de ifade edilen genel amaçlarda öğrencilerden beklenen; matematik okuryazarlık becerilerini kullanabilme, problem çözme sürecinde akıl yürütme, problem çözme stratejilerini gösterebileceği günlük hayattaki problemler ile uğraşabilme ve gerekli becerileri gösterebilmesidir (MEB, 2005a, 2009a, 2013a, 2018a, 2024). Öğrencilerden beklenenler arasında matematik okuryazarlığı becerileri açık şekilde ifade edildiği gibi akıl yürütme ve problem çözme sürecine ve günlük hayat durumlarını ilgilendiren genel içerik alanlarına da atıfta bulunulmaktadır. Bu bağlamda ölçme ve değerlendirme yönetmeliğine uygun şekilde hazırlanan merkezi sınavlardaki matematik sorularının niteliği ile PISAMOD'da hazırlanan matematik sorularının benzer nitelikte olması beklenmektedir. Nitekim Gürbüz (2019) yapmış olduğu çalışmada merkezi sınav matematik soruları ile PISA sınavı matematik soruları öğrenme alanı, içerik ve ölçülmesi hedeflenen beceriler özelinde benzerlik gösterdiğini ifade etmiştir. Teorik çerçevede merkezi sınav matematik soruları ile

PISA matematik soruları benzer becerileri, genel içerikleri, matematiksel süreçleri ve matematiksel içerikleri benimsemesine karşın uygulama kısmında hedeflenenlerin elde edilip edilemediğini belirleme ve ortaöğretime geçişte uygulanan merkezi sınavlardaki değişikliklerin bu amaca hizmet edip etmediğini tespit etmenin önemini ortaya çıkarmaktadır.

Literatürde PISA matematik okuryazarlığı ve PISAMOD kapsamında yapılan araştırmalar incelenmiş ve matematik sorularının bu çerçevede incelendiği 24 çalışmaya ulaşılmıştır. Bu araştırmalarda matematik ders kitaplarında, yardımcı kaynaklarda ve ortaöğretime geçişte uygulanan merkezi sınavlarda bulunan matematik soruları incelenmiş ve değerlendirilmiştir. Bu çalışmaların 15 tanesi PISA matematik okuryazarlığı yeterlik ölçeği kullanılarak yapılmıştır. Merkezi sınav matematik sorularının (Ayyıldız ve Aktaş, 2022; Cihan, 2023; Gümüş, 2023; İlhan, 2023; İskenderoğlu vd., 2013; Öztürk, 2020), matematik ders kitaplarında ve yardımcı kaynaklarda bulunan matematik sorularının (Altuntaş, 2023; Baltacı, 2021; İskenderoğlu ve Baki, 2011; Karataş, 2019; Polat, 2020; Sarıkaya, 2022; Şaban, 2019; Şahin, 2022) yeterlik düzeyleri belirlenmiştir. Yeterlik düzeyinin belirlenmesi ile ilgili yapılan 15 çalışmanın 13 tanesi 2018 yılı ve sonrasına aittir. Liselere Giriş Sistemi (LGS) matematik sorularının yeterlik düzeyi için 6 çalışma yapılırken, Seviye Belerileme Sistemi (SBS) matematik soruları için 1, Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş (TEOG) matematik soruları için yapılmış herhangi bir çalışmaya ulaşılamamıştır. Diğer çalışmaların 9 tanesi ise PISAMOD kapsamında bulunan genel içerik alanları, matematiksel süreçler, matematiksel içerik alanları veya matematiksel beceriler kullanılarak yapılmıştır. Merkezi sınav matematik sorularının (Aydına, 2022; Beder, 2023; Küçükgençay vd., 2021; Köksal, 2022; Mutlu ve Akgün, 2016; Özbal, 2023), matematik ders kitaplarında ve yardımcı kaynaklarda bulunan matematik sorularının (Öngel, 2023; Şirin ve Yıldız, 2020; Tarku, 2022) değerlendirilmesi bu çerçevede yapılmıştır. PISAMOD kapsamında yapılan 9 çalışmanın 8 tanesi 2018 yılı ve sonrasına aittir. LGS matematik sorularıyla ilgili bu çerçevede 5 çalışma bulunurken, SBS ile ilgili 1 çalışma vardır. İlk olarak 2003 yılında ülkemizde uygulanan PISA araştırması, çok uzun süredir gündemimizde olmasına, eğitim programlarını etkilemesine ve MDÖP'e olan katkılarına rağmen bu çerçevede oluşturulması beklenen merkezi sınav matematik soruları üzerine yapılan araştırmaların azlığı ve genel olarak LGS sınavına yoğunlaştığı görülmüştür. LGS, TEOG ve SBS merkezi sınavlarının PISA matematik okuryazarlığının farklı bileşenleri üzerine değerlendirildiği birkaç çalışma bulunmakla birlikte bu sınavların PISAMOD kapsamında birlikte değerlendirildiği bir çalışmaya ise rastlanmamıştır. Bu çalışmayla birlikte SBS, TEOG

ve LGS matematik sorularının planlanmış bir çerçevede değerlendirilmesi merkezi sınavlardaki değişimlerin ortaya çıkardığı benzerliklerini ve farklılıklarını ortaya çıkaracaktır.

1.2. Problem Cümlesi

Bu araştırmanın amacı ortaöğretime geçişte uygulanan LGS, TEOG ve SBS merkezi sınavlarındaki matematik sorularının PISAMOD kapsamında belirlenen genel içerik alanlarına (kişisel bağlam, mesleki bağlam, toplumsal bağlam, bilimsel bağlam), matematiksel süreçlere (akıl yürütme, formülleştirme, işe koşma, yorumlama) ve matematiksel içerik alanlarına (çokluk, belirsizlik ve veri, değişim ve ilişkiler, uzay ve şekil) göre kategorileştirerek bu sınavların benzerliklerini ve farklılıklarını ortaya koymaktır. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır;

1. LGS, TEOG ve SBS sınavlarındaki matematik sorularının PISAMOD kapsamında belirlenen genel içerik alanlarına-bağlamlarına göre hangi kategoride bulunmaktadır? Bu sınavların genel içerik alanlarına-bağlamlarına göre benzerlikleri veya farklılıkları nelerdir?
    a. SBS, TEOG ve LGS matematik sorularını bağlamlarına göre dağılımları nasıldır?
    b. SBS, TEOG ve LGS matematik sorularının, bağlamların tespiti için kullanılan alt konu türlerine göre dağılımları nasıldır ve günlük hayat durumlarının dağılımını nasıl etkilemektedir?
2. LGS, TEOG ve SBS sınavlarındaki matematik sorularının PISAMOD kapsamında belirlenen matematiksel süreçlere göre hangi kategoride bulunmaktadır? Bu sınavların matematiksel süreçlere göre benzerlikleri veya farklılıkları nelerdir?
3. LGS, TEOG ve SBS sınavlarındaki matematik sorularının PISAMOD kapsamında belirlenen matematiksel içerik alanlarına göre hangi kategoride bulunmaktadır? Bu sınavların matematiksel içerik alanlarına göre benzerlikleri veya farklılıkları nelerdir?

1.3. Araştırmanın Önemi

Türkiye'nin eğitim alanında hangi düzeyde olduğunun belirlenmesi ve eğitim seviyesini yükseltebilmek adına alınması gereken tedbirlerin planlanması bakımından PISA araştırmalarının sonucu yol gösterici olmaktadır (MEB, 2024). PISA araştırmalarının sonucu kadar PISA araştırmalarının matematik okuryazarlığının tespiti için ortaya koyduğu ölçme aracı oluşturma sürecinin takibi önemlidir. Bu araştırmayla birlikte matematik sorularının

oluşturulma sürecinin net bir şekilde ifade edildiği uluslararası bir değerlendirme çerçevesi ile merkezi sınav matematik soruların incelenmesi sağlanacaktır. Daha önce uygulamada olan SBS ve TEOG merkezi sınavlarıyla, hali hazırda uygulanan LGS merkezi sınav matematik soruları arasında PISAMOD bakımından benzerliklerinin ve farklılıkların tespit edilmesi, yapılan değişikliklerin yeterli seviyede olup olmadığının belirlenmesi bakımından önem arz etmektedir. İleride yapılacak olan merkezi sınav matematik sorularını oluştururken dikkat edilebilecek durumları göz önünde bulundurması açısından değerlidir. Araştırmayla birlikte günlük hayat problemlerinin ifade edildiği genel içerik alanları arasında nasıl bir değişim olduğu, bu problemlerin çözüm sürecinde ortaya konulan formülleştirme, işe koşma, değerlendirme/yorumlama ve matematiksel akıl yürütme ne sıklıkla kullanıldığı ve matematiksel içerik alanlarının dağılımı tespit edilecektir. PISA değerlendirme çerçevesinde LGS, TEOG ve SBS matematik soruları ile ilgili yeterli sayıda araştırmanın olmadığı görülmektedir. Olan araştırmalar ise genellikle soruların yeterlik düzeyine yoğunlaşmaktadır. TEOG ve SBS matematik sorularının PISAMOD kapsamında incelendiği bir çalışmaya rastlanmıştır. LGS sınavlarının matematik sorularının PISAMOD kapsamında incelendiği birkaç çalışmaya rastlanmıştır. Merkezi sınavların karşılaştırmalı olarak PISA matematik okuryazarlığı kapsamında incelendiği bir araştırmaya ise rastlanmamıştır. Bu durum merkezi sınavlardaki değişimi görmek açısından araştırmayı ayrıca önemli kılmaktadır.

1.4. Sınırlılıklar

- Bu araştırma 2009 ile 2023 yılları arasında ortaöğretime geçiş kapsamında yapılmış LGS, TEOG ve SBS matematik soruları ile sınırlandırılmıştır.
- LGS sınavı 2020 yılında COVİD-19 virüsü ve 2023 yılında 6 Şubat depremi nedeniyle matematik soruları müfredatın ilk dönemini kapsamaktadır. Bunun için bu sınavlar matematiksel içerik alanını değerlendirirken göz ardı edilmiştir.

1.5. Tanımlar

Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (OECD): Daha iyi yaşamlar için daha iyi politikalar oluşturma iddiasında bulunan uluslararası bir kuruluştur. Daha güçlü bir eğitim için politikalar geliştirmekte ve PISA uygulamasının yapımcısı rolünü üstlenmektedir.

Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA): Zorunlu eğitimini tamamlamış 15 yaş grubu öğrencilerin sahip oldukları bilgi ve becerilerini ölçmeyi hedefleyen üç yıl aralıklarla yapılan uluslararası bir tarama çalışmasıdır.

Öğretim programı: Eğitim programlarının bilinçli bir şekilde amaçlarına uygun bilgi ve beceri kazandırmasını hedefleyen, genellikle belirli bilgi gruplarından oluşan ve bazı alanlarda beceri ve uygulamaya odaklanan bir programdır (Varış, 1996).

Liselere Geçiş Sistemi (LGS): MEB tarafından 8.sınıf öğrencilerine 2017-2018 eğitim öğretim yılında uygulanmaya başlayan ortaöğretime geçiş sınavıdır.

Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş Sistemi (TEOG): 2013-2014 eğitim öğretim yılında başlayıp 2016-2017 eğitim öğretim yılına kadar uygulanan ortaöğretime geçiş sınavıdır. Her dönem birer adet olmak üzere eğitim öğretim yılında iki kez gerçekleştirilmiştir.

Seviye Belirleme Sistemi (SBS): 2008-2009 eğitim öğretim yılından başlayıp 2012-2013 eğitim öğretim yılına kadar uygulanan ortaöğretime geçiş sınavıdır.

Eşit oranlı dağılım: Testteki maddelerin belirlenen ölçütlere göre eşit sayıda dağıtımıdır.

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ÇALIŞMALAR

Araştırmanın bu bölümünde çalışma kapsamında kavramsal çerçeve ve ilgili çalışmalar verilmiştir.

2.1. Kavramsal Çerçeve

Bu bölüm dört ana başlık altında incelenmiştir. *Okuryazarlık ve Matematik Okuryazarlığı* başlığı altında okuryazarlık ve matematik okuryazarlığı kavramları açıklanmıştır. *PISA* başlığı altında uluslararası bir değerlendirme çalışması olan PISA araştırması ve bu araştırmada ifade edilen *PISA Matematik Okuryazarlığı Değerlendirme Çerçevesi* ele alınmıştır. *Matematik Öğretim Programı* başlığı altında 2009, 2013, 2018 ve 2024 yıllarında uygulanan ve uygulanmakta olan matematik öğretim programları incelenmiş ve matematik okuryazarlığı ile ilişkisi detaylandırılmıştır. *Ortaöğretime Geçişte Uygulanan Merkezi Sınavlar* başlığı altında ise Milli Eğitim Bakanlığı tarafından uygulanan sınavlar hakkında bilgiler verilmiş ve SBS, TEOG ve LGS sınav türlerinin ölçme ve değerlendirme çerçevesinden bahsedilmiştir.

2.1.1. Okuryazarlık ve matematik okuryazarlığı

Bilim alanındaki gelişmeler, teknolojide yaşanan ilerlemeler, insanların değişen ihtiyaçları ve öğrenme öğretme teorilerindeki yenilikler doğrultusunda kişilerden beklenen; bilgiyi üreten, yaşamında aktif olarak kullanan, üst düzey düşünme becerilerine sahip aynı zamanda girişimci, kararlı yaşadığı topluma ve kültüre önemli katkılar sağlayan bireyler olmasıdır (MEB, 2018a). Bu bağlamda oluşturulan öğretim programlarını zenginleştiren, çeşitlendiren, hedef ve amaçların oluşturulmasında aktif rol oynayan kavramlardan biri de *okuryazarlıktır* (Meriç ve Tezcan, 2016; MEB, 2024). En sade ve anlaşılır haliyle okuryazarlık; okuma yazma becerilerine sahip olma (Türk Dil Kurumu, 2024), okuduğunu anlama, bunun yanında duygu ve düşüncelerini yazabilme yeterliliğidir (Güneş, 2001). Günümüzde gelişen teknoloji ile birlikte okuryazarlık kişinin sadece okuma yazması ile sınırlı kalmamış aynı zamanda bilginin eksikliğini hisseden, isteyen, arayan ve bulduğunda değerlendiren ve kullanan kişi becerileri olarak ifade edilmiştir (TDK, 2024). Okuryazarlık becerilerine sahip kişinin dilde olan işaretleri tanımlayabilme, okuyabilme, anlayabilme, yazabilme ve yorumlayabilme becerilerini gösterebilmesi gerekmektedir (Yıldız, 2012; Güneş, 2019). Yine bu kişilerin kaynaklara ulaşabilmesi, kullanabilmesi ve değerlendirebilmesi onun potansiyelini geliştirip artırırken aynı

zamanda toplumu değiştirip dönüştürebilecek becerileri edinmesini sağlayacaktır (OECD, 2006). Bu bakımdan okuryazarlık bireyin bulunduğu çevreye uyum sağlayabilmesi, karşılaştığı problemleri fark etmesi, çözüm getirebilmesi, doğru kararlar alabilmesi için bilgiye erişebilecek ve değerlendirebilecek okuma yazma becerilerine sahip olabilmesi ve bilginin akışını sağlayan teknolojiyi kullanabilmesiyle ile ilgilidir (Çapar ve Gürdal, 2001).

Son elli yılda bilgi alanındaki gelişmeler ve farklılaşmalar incelendiğinde okuryazarlık kavramının kullanım alanında hızlı bir artışın olduğu ve bu artışın devam ettiği görülmektedir (Sur, 2022). Sadece okuma yazma ile ilgili becerileri değil aynı zamanda zihinsel becerileri ve birçok öğrenme alanını içerisine alan bir kavram olarak değerlendirilmelidir (Aşıcı, 2009; Sur, 2022). Bunlardan biriside sayılar ve bununla gerçekleştirilen işlemleri, problem çözme süreçlerini ve akıl yürütme becerilerini içine alan matematik okuryazarlığı kavramıdır (Özgen ve Bindak, 2008). Matematiğin sahip olduğu sembolik dil, muhakeme ve problem çözme süreçleri ile teknoloji gibi diğer alanlara sunmuş olduğu düşünsel ve yöntemsel araçlarla okuryazarlık becerilerini destekleyen disiplinlerin başında gelmektedir (MEB, 2024).

MDÖP'ün amacında öğrencilerden karşılaşacağı problemleri çözebilmek için gerekli stratejileri geliştirmeleri ve bunları günlük hayattaki problemlerin çözümünde kullanabilmeleri beklenmektedir (MEB, 2005a, 2009 ve 2013). Matematiği bilme, uygulama, günlük hayattaki rolünü anlama ve hayatın herhangi bir yerinde sorunları çözebilmek adına matematiği kullanabilme matematik okuryazarlığı kavramı ile ifade edilmektedir (McCrone ve Dossey, 2007, Ojose, 2011). Matematik okuryazarlığı birbirinden farklı olaylar ve koşullar altında etkin olarak kullanılan matematik bilgisidir (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000). Matematikle alakalı olan durumlar karşısında kişinin bilgi ve becerilerini yetkin bir şekilde kullanabilme kapasitesidir ve bu yetkinlik matematiğin etkin bir şekilde kullanabileceği problemi anlamlandırabilme, matematiğe olan ihtiyacını fark edebilme ve matematiğin doğru bir şekilde kullanabilmesidir (Altun, 2020). PISA matematik okuryazarlık kavramını yıllar içerisinde farklı biçimlerde ortaya koymuştur. Bu tanımlamalar aşağıda belirtilmiştir;

- PISA 2003 raporunda; kişinin matematiği günlük hayatında nasıl kullanabileceğini fark etme ve ihtiyaçlarını karşılayabilmek için matematiği değerlendirebilme kapasitesidir (MEB, 2005b).
- PISA 2006 ve 2009 raporunda; matematiğin değerini anlama ve açıklama, sağlam temelleri olan çıkarımlarda bulunma, çevresine duyarlı bir vatandaş olarak oluşabilecek ihtiyaçları

karşılayabilmek adına matematiği anlama ve kullanabilme kapasitesi olarak açıklamaktadır (OECD, 2006, 2010).

- PISA 2012, 2015 ve 2018 raporunda; kişilerin karşı karşıya kaldığı çeşitli kapsam ve içeriklerde oluşabilecek problemlere çözüm getirebilmek için formülleştirebilme, matematiği işe koşma ve yorumlama kapasiteleridir (OECD, 2013, 2016, 2019).
- PISA 2022 raporu: bir kişinin günlük hayat durumlarında karşı karşıya kalabileceği problemleri çözebilmek adına matematiksel olarak akıl yürütme ve matematiği formülleştirme, kullanabilme ve yorumlama kapasitesidir (OECD, 2023).

Matematik okuryazarlığında bireyden beklenen, gerçek hayat durumları karşısında matematiği fark etme, matematiksel çözümü kullanma ve yorumlama kapasitesini gösterebilmesidir. Kişinin sadece işlem yapabilmesini değil aynı zamanda matematiğin yaşam alanında oynadığı rolü fark etmesine ve anlamasına, karşılaştığı durumlarla ilgili gerekli uygulamalar yapabilmesine, matematiksel becerilerini daha ileriye taşımasına ve üst düzey düşünme becerilerini gösterebilmesine olanak sağlamaktadır (Özgen ve Bindak, 2008). Ayrıca yapıcı, katılımcı, girişimci, hassas ve detaylı düşünebilen kişilerin ihtiyaç duyabileceği sağlam temellere dayalı yargılar ve kararlar verebilmesine olanak sağlamaktadır (OECD, 2013, 2016, 2019, 2023). Kişilerin matematiğin yaşadıkları çevrede ve dünyadaki işlevinin farkındalığını arttırmada ve yapıcı, hassas ve yansıtıcı yurttaşların gerekli duyduğu kuvvetli dayanakları olan hüküm ve kesin yargılara varılmasına yardımcı olur (OECD, 2013). Yaşamla ilgili olguları tanımlamada, açıklamada ve tahmin etmede, matematiksel akıl yürütmeyi ve matematiksel kavramları, işlem aşamalarını, doğrulanmış bilgileri ve araçları kullanabilmesini sağlar (OECD, 2013, 2016, 2019, 2023). Kişi günlük hayatında matematikteki bilgisini, kapasitesini ve akıl yürütme becerisini ihtiyacını giderebilmek için kullanıp, bu yeteneklerini uygun bir şekilde kullanabiliyorsa *matematik okuryazarı* olarak adlandırılır (Altun, 2018).

2.1.2. Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA)

Okuryazarlık bireylerde farklı yeterlilikte de olsa ortaya çıkan ve gelişme potansiyelinin her zaman var olduğu bir özelliktir. Bireyin belirli yeterlilikte kazanmış olduğu düşünülen bu bilgi ve becerileri okuryazarlık kavramı çerçevesinde ölçebilmek ve değerlendirebilmek, 21. yüzyılda arzu edilen bir birey olarak hayata ne kadar hazır olunduğunu görmek açısından önemlidir (OECD, 2023). Bu amaçla OECD tarafından, 15 yaş grubundaki öğrencilerin kazanmış oldukları bilgi ve becerileri değerlendirebilmek için PISA araştırması uygulamaya

konulmuştur. Üçer yıllık dönemler halinde gerçekleştirilen PISA, matematik okuryazarlığı, okuma becerileri ve fen bilimleri okuryazarlığı konu alanlarıyla ilgili veriler toplanmaktadır. Her uygulamada bu üç alandan birisi ağırlıklı alan olarak belirlenmekte, bu alanda yeni sorular geliştirilmekte ve derinlemesine analizler gerçekleştirilmektedir. 2003, 2012 ve 2022 (2021 yılında yapılması planlanan fakat covid-19 sebebiyle 2022 yılında yapılmıştır) yılları matematik alanın ağırlıklı olarak ele alındığı araştırmalar olmuştur. 2003 yılından bu yana matematik alanında yapılan sınavların sonuçları aşağıda belirtilmiştir.

2003 PISA araştırmasına 49 ülke katılmıştır. Bu ülkeler arasında matematik alanında Hong Kong almış olduğu 550 puan ile en başarılı ülke olmuştur. Bu ülkeleri Finlandiya, Kore ve Hollanda takip etmektedir. En alt sırada 356 puan ile Brezilya gelmektedir. Matematik alanında tüm ülkelerin ortalaması 489, OECD üye ülkelerin ortalaması 500'tür. Türkiye'nin ortalaması 423'tür ve katılımcı ülkeler ile OECD'ye üye ülkelerinin ortalamasının altındadır. Türkiye OECD'ye üye 29 ülke arasından 28. ve tüm ülkeler arasından 36. olmuştur (MEB, 2005b).

2006 PISA araştırmasına 30'u OECD üyesi olmak üzere 57 ülke katılmıştır. Bu ülkeler arasında matematik alanında Tayvan almış olduğu 549 puan ile en başarılı ülke olmuştur. Matematik alanında 57 ülkenin puan ortalaması 484 ve OECD üye ülkelerinin ortalaması 498'dir.Türkiye'nin puan ortalaması 424'tür ve katılımcı ülkeler ile OECD üye ülkelerinin ortalamasının altındadır. OECD'ye üye 30 ülke arasından 29. sırada, tüm ülkeler arasında 43. sıradadır (MEB,2010a).

2009 PISA araştırmasında 33'ü OECD üyesi olmak üzere 65 ülke katılmıştır. Bu ülkeler arasında Şanghay almış olduğu 600 puan ile en başarılı ülke olmuştur. Matematik alanında 65 ülkenin ortalaması 488 ve OECD üye ülkelerin ortalaması 496'dır. Türkiye'nin bu alanda ortalaması 445'dir. Türkiye OECD üyesi ülkeler arasında 32. sırada, tüm katılımcı ülkeler arasında 44. sırada bulunmaktadır (MEB,2010b).

2012 PISA araştırmasına 65 ülke katılmıştır. PISA 2012 araştırmasına katılan ülkelerde matematik okuryazarlığı puanları 368 ile 613 puan arasında değişmekte olduğu görülmektedir. Matematik okuryazarlığı alanında, katılan tüm ülkeler içerisinde, Şangay-Çin 613 puanla en üst sırada yer almakta, bu ülkeyi sırasıyla Singapur, Hong Kong-Çin, Tayvan ve Güney Kore takip etmektedir. En düşük puana sahip üç ülke sırasıyla Peru, Endonezya ve Katar'dır. Bu ülkelerin puanları 368 ile 386 arasında değişmektedir. Bu ülkelerden hiçbiri OECD üyesi değildir. PISA

2012 araştırmasında Türkiye, 65 ülke arasında 448 puanla 44. sırada, 34 OECD ülkesi arasında ise 31. sırada yer almaktadır (MEB, 2015).

2015 PISA araştırmasına 35'i OECD üyesi olmak üzere toplam 72 ülkenin katılımıyla gerçekleşmiştir. PISA 215 sonuçlarına göre katılımcı ülkelerin matematik alanındaki ortalama puanları 360 ile 564 arasındadır. Matematik okuryazarlığı alanında, katılan tüm ülkeler içerisinde Singapur 564 puanla en üst sırada yer almakta, bu ülkeyi Japonya, Estonya, Tayvan ve Finlandiya takip etmektedir. En düşük puana sahip üç ülke sırasıyla Yunanistan, Dominik Cumhuriyeti ve Cezayir'dir. Bu alanda 72 ülkenin puan ortalaması 461 ve 35 OECD üye ülkesinin ortalaması 490'dır. Türkiye'nin matematik alanındaki ortalaması 420'dir ve katılımcı ülkelerin ve OECD üye ülkelerinin puan ortalamasının altındadır (MEB, 2016).

2018 PISA araştırmasında 37'si OECD üyesi olmak üzere toplam 79 ülkenin katılımıyla gerçekleşmiştir. PISA 2022 sonuçlarına göre katılımcı ülkelerin matematik alanındaki ortalama puanları 325 ile 591 arasındadır. Matematik okuryazarlığı alanında, katılan tüm ülkeler içerisinde B-S-J-Z (Çin) 591 puanla en üst sırada yer almakta, bu ülkeyi Singapur, Makao, Hong Kong ve Japonya takip etmektedir. En düşük puana sahip üç ülke sırasıyla Dominik Cumhuriyeti, Filipinler ve Panama'dır. Bu alanda 79 ülkenin puan ortalaması 459 ve 37 OECD ülkesinin ortalaması 489'dur. Türkiye'nin matematik alanındaki ortalaması 454'tür ve katılımcı ülkelerin ve OECD üye ülkelerinin puan ortalamasının altındadır. Türkiye, PISA 2018'e katılan 79 ülke arasında matematik alanında 42. sırada, 37 OECD ülkesi arasında ise 33. sırada yer almaktadır (MEB, 2019a).

2022 PISA araştırmasına 37'si OECD üyesi olmak üzere toplam 81 ülkenin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. PISA 2022 sonuçlarına göre katılımcı ülkelerin matematik alanındaki ortalama puanları 336 ile 575 arasındadır. Matematik okuryazarlığı alanında, katılan tüm ülkeler içerisinde, Singapur 575 puanla en üst sırada yer almakta, bu ülkeyi Çin, Japonya, G. Kore ve Estonya takip etmektedir. En düşük puana sahip üç ülke sırasıyla Kamboçya, Paraguay, Dominik Cumhuriyeti'dir. Bu alanda 81 ülkenin ortalama puanı 438 ve 37 OECD ülkesinin ortalama puanı 472'dir. Türkiye'nin matematik alanındaki ortalama puanı 453'tür ve katılımcı ülkelerin ortalamasının üstündedir. Fakat OECD üye ülkelerin ortalamasının altındadır. PISA 2022 uygulamasında Türkiye 81 ülke arasında 39. sırada, 37 OECD ülkesi arasında 32. sırada yer almaktadır (MEB, 2023a).

2.1.3. PISA matematik okuryazarlığı ölçme ve değerlendirme çerçevesi

PISA matematik okuryazarlığını merkeze alarak yaptığı değerlendirme çalışmaları 2003, 2012 ve 2022 yıllarıdır. Matematik alanında yaptığı bu çalışmalar için matematik okuryazarlığı değerlendirme çerçeveleri oluşturmuştur. Bu çerçevelerde, matematik alanında yetkin olmanın ne anlama geldiği açıklanmaktadır (MEB, 2023a). Kavramsal problemlerin çözümüne yönelik bireysel aşamaları tanımlamaktadır. Bu tanımlama, aynı zamanda öğrencilerin problem çözme stratejilerini gösteren matematik süreçlerin tanımlanmasına da yardımcı olmaktadır (MEB, 2015). Yıllar içinde değerlendirme çerçevesi içerisinde değişiklikler olmuştur. Aşağıda yapılan değerlendirme çerçevelerin yıllara göre genel bir özeti verilmiştir. Daha sonra araştırmada kullanılan PISA 2022 değerlendirme çerçevesi detaylandırılmıştır.

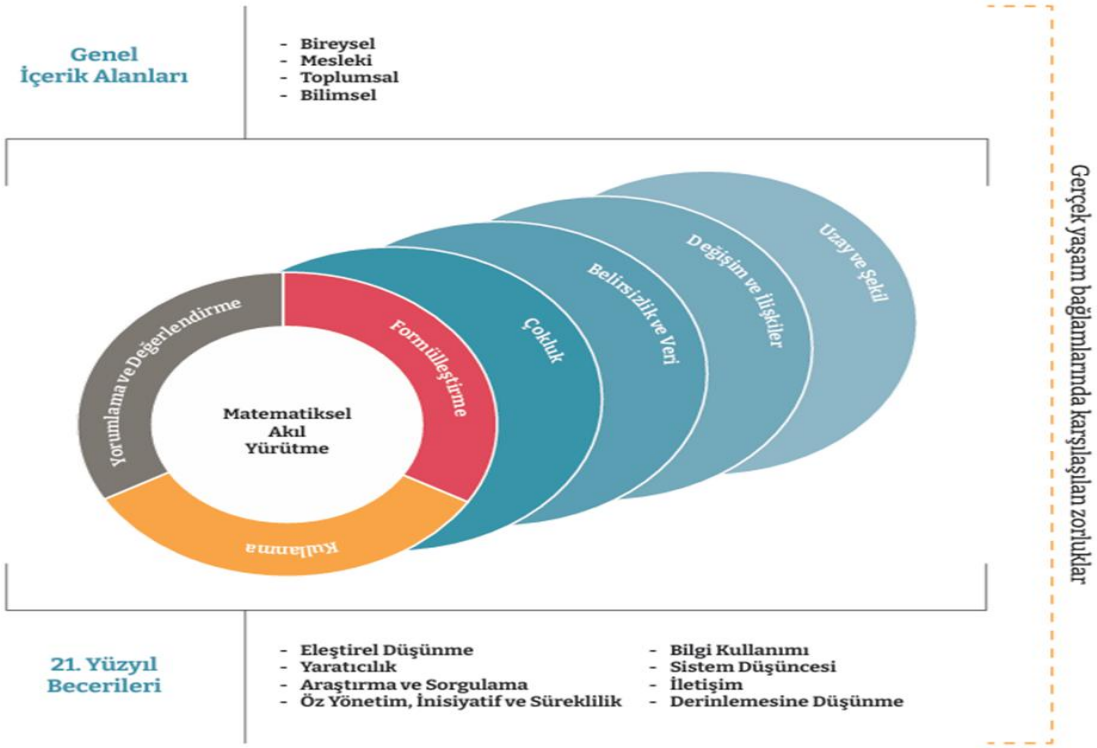
2003 yılında PISA ölçme ve değerlendirme çerçevesi matematik alanında öğrenci performanslarını uzay ve şekil, değişim ve ilişkiler, çokluk ile belirsizlik ve veri olmak üzere matematiksel içerik dört öğrenme alanında ölçmüştür. Sorular günlük hayat durumlarının ortaya konulduğu bağlamlarda verilmiştir. Bu bağlamlarda sonraki yıllarda olduğu gibi alt başlıklar kullanılmamıştır. Soruların çözme sürecinde öğrencilerin göstermesi gereken beceriler düşünme ve akıl yürütme, iletişim, model oluşturma, problemi ortaya koyma ve çözme, formal dil ve işlem kullanma becerilerini göstermeleri beklenmektedir. Bu becerilerin gösterildiği alandan üç bilişsel etkinlik kümesinden bahsedilmektedir. Bunlar üretici beceriler, ilişkilendirici beceriler ve yansıtıcı becerilerdir. Üretici beceriler bilinen durumlarda matematiksel bilginin ve rutin işlemlerin yapıldığı sırada ortaya çıkan becerilerdir. İlişkilendirici beceriler bilinenin dışındaki durumlarda ortaya çıkan gerektiğinde farklı yorumlamaların ve bağlantı kurmaların yapıldığı becerilerdir. Yansıtıcı beceriler karşılaştığı matematiksel durumlarda sezgilerini kullanma, deneyimlerinden yararlanma ve yaratıcı düşünme şeklinde ortaya çıkan becerileridir (MEB, 2005b).

2006 ve 2009 yılında matematik okuryazarlığı ana değerlendirme süreci olmadığı için daha dar kapsamlı bir ölçme ve değerlendirme çalışması yapılmıştır. 2003 yılında kullanılan PISA ölçme ve değerlendirme çerçevesinde bir takım güncellemeler yapılarak kullanılmaya devam edilmiştir. Bilgi ve becerilere yönelik detaylı analiz çalışmaları yerine daha çok genel başarının belirlenmesine olanak tanımaktadır (MEB, 2010a, 2010b).

2012 yılında PISA ölçme ve değerlendirme çerçevesinde matematiksel içerik aynen korunmuştur. Belirsizlik konu alanı belirsizlik ve veri şeklinde ifade edilmiştir. Sorular aynı şekilde günlük hayat durumlarının ifade edildiği bağlamlarda verilmiştir. Bu bağlamlar kişisel, mesleki, toplumsal ve bilimsel olarak kategorilendirilmiştir. Öğrencilerin problem çözme sürecinde yaptığı eylemleri organize etmek adına üç temel matematiksel süreç belirlenmiştir. Problem çözme süreçleri; durumları matematiksel olarak formüle etme, matematiksel kavram, olgu, süreç ve akıl yürütmeleri işe koşma ve matematiksel çıktıları yorumlama, uygulama ve değerlendirme şeklindedir. Problem çözme sürecinde gösterilmesi gereken matematiksel beceriler iletişim, matematikleştirme, gösterim, akıl yürütme ve kanıt gösterme, problem çözme stratejileri tasarlama, sembolik, formel ve teknik dil ve işlemleri kullanma ve matematiksel araçları kullanma olarak gösterilmiştir (MEB, 2015).

2015 ve 2018 yılında matematik okuryazarlığı ana değerlendirme süreci olmadığı için daha dar kapsamlı bir ölçme ve değerlendirme çalışması yapılmıştır. 2012 yılında kullanılan PISA ölçme ve değerlendirme çerçevesinde bir takım güncellemeler yapılarak kullanılmaya devam edilmiştir. Daha az soru sorulmuş ve daha az öğrenci bu soruları cevaplandırmıştır. Bilgi ve becerilere yönelik detaylı analiz çalışmaları yerine daha çok genel performans düzeylerinin belirlenmesine yönelik çalışılmıştır (MEB, 2016, 2019a).

PISA 2022 çerçevesi, PISA 2003 ve PISA 2012 çerçeveleriyle karşılaştırıldığında, burada geliştirilen matematik okuryazarlığına ilişkin temel fikirler devam ederken, öğrencinin dünyasındaki değişimi kabul eder ve bu da değerlendirmenin nasıl yapılacağına dair bir değişime gidilmesini sağlamıştır. Önceki çerçevelerde kullanılan yaklaşımla karşılaştırıldığında temel hesaplamaları yapma ihtiyacından uzaklaşarak, vatandaşların yaratıcı ve katılımcı olduğu, kendileri ve içinde yaşadıkları toplum adına kararlar aldıkları, yeni teknolojilerin ve trendlerin yönlendirdiği, hızla değişen bir dünyaya doğru ilerlemektir (OECD, 2023). 2022 yılında PISA ölçme ve değerlendirme matematiksel içerik aynen korunmakla birlikte konu alanlarına yeni alt konular eklenmiştir. En önemli değişikliklerden birisi problem çözme süreçleri ile birlikte matematiksel akıl yürütmenin de öğrencilerin problem çözme sürecinde yaptığı eylemleri organize etmek adına kullanılmasıdır. Öğrencilerin problem çözme aşamasında 21.yüzyıl becerilerini göstermesi beklenmektedir. Bunlar eleştirel düşünme, yaratıcılık, araştırma ve sorgulama, bilgi kullanımı, öz denetim, inisiyatif ve süreklilik, sistem düşüncesi, iletişim ve derinlemesine düşünmedir (MEB, 2023a). Bu değerlendirme çerçevesi MEB (2023) tarafından aşağıda şekildeki gibi görselleştirilmiştir;



Şekil 1. PISA matematik okuryazarlığı değerlendirme çerçevesinin kapsamı (MEB, 2023a)

Şekil 1'de PISA matematik değerlendirme çerçevesi tüm boyutları görselleştirilmiştir. 2022 PISAMOD kapsamında; günlük yaşam problemlerin ifade edildiği bağlamlar, matematik konu alanlarının bulunduğu matematiksel içerik ve öğrencinin problem çözme aşamasında ortaya koyduğu akıl yürütme ve problem çözme aşamaları matematiksel süreçler başlıkları altında detaylandırılmıştır.

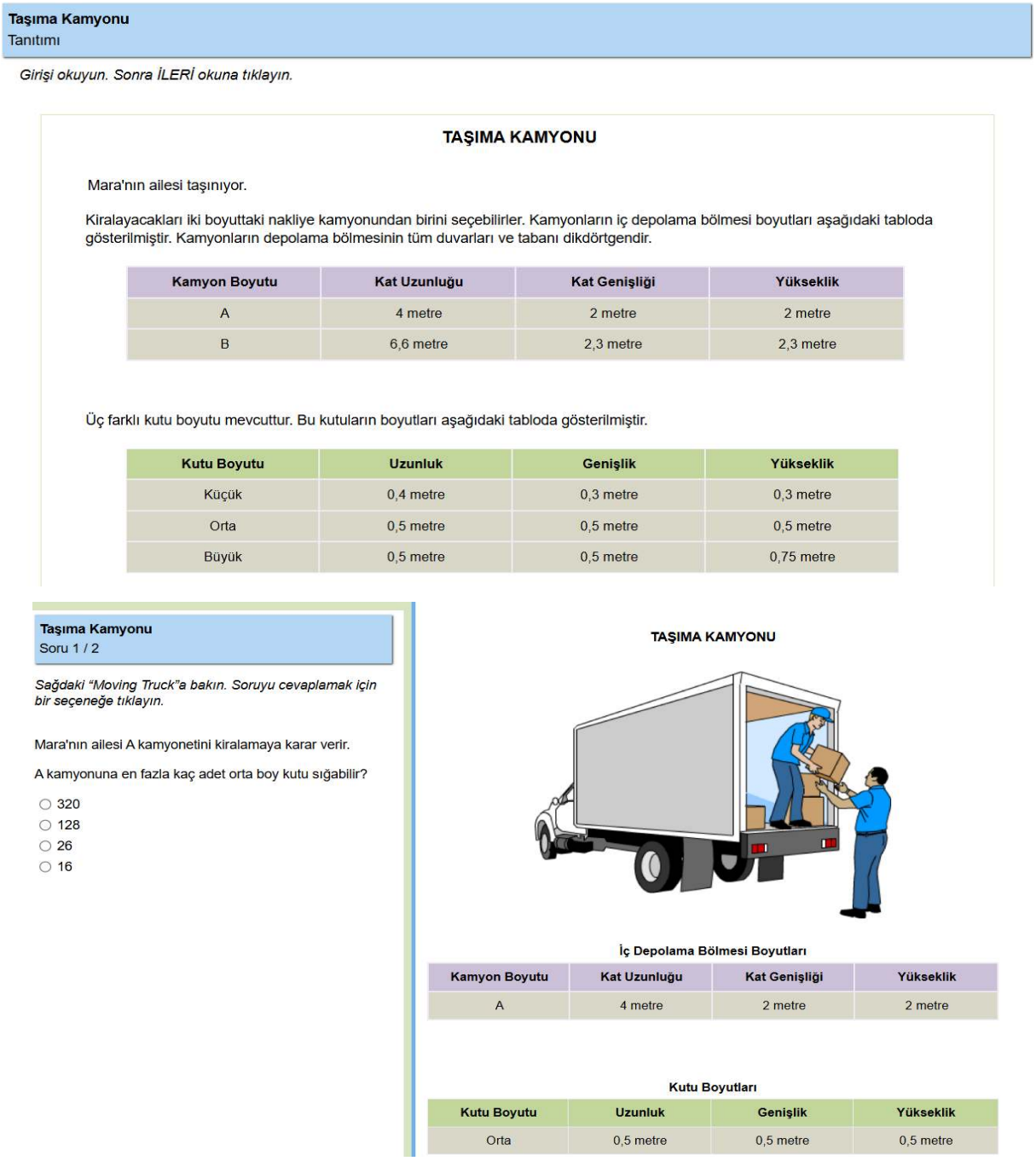
2.1.3.1. Genel içerik alanları-bağlamlar

Matematik okuryazarlığının tanımlarında gerçek yaşam durumlarına ve günlük hayat problemlerine sürekli vurgu yapılmaktadır. Günlük yaşantımız sorunlar ve problemlerle doludur. Bu durumların üstesinden gelebilmek için matematiğe ihtiyaç duyabiliriz. Bu matematiksel durumlar genellikle bağlam içerisindedir. Bağlam, herhangi bir olguda olaylar, durumlar ve ilişkiler örgüsüdür (TDK, 2024). Kişinin dünyasına problemlerin yerleştirildiği yönüdür (OECD, 2023). Bağlam, sorunun giydirildiği yaşamsal bir durumdur (Altun, 2018).

Belirli bir bağlam içerisinde ifade edilen problemleri çözebilmek için matematiğin kullanılması matematik okuryazarlığının önemli bir yönüdür (OECD, 2023). Her bir problem durumu kendi bağlamı içerisinde matematiksel yeterlilikler beklemektedir.

OECD (2023) yapmış olduğu matematik okuryazarlığı değerlendirme çerçevesini dört bağlam üzerine kategorilendirilmiş ve soruların oluşturulabilmesi için zemin hazırlanmıştır. Bunlar;

Kişisel Bağlam: Kişinin kendisinin, ailesinin veya akran grubunun faaliyetlerine, sorunlarına odaklandığı durumlardır. Bağlamın konuları yemek hazırlama, spor, alışveriş, oyunlar, kişisel sağlık, kişisel ulaşım gibi kişinin içerisinde aktif olarak bulunduğu her durum olabilir. Aşağıda OECD (2023) yayımladığı, kişisel bağlamla ilgili bir örnek soru verilmiştir;



Taşıma Kamyonu
Tanıtımı

Girişi okuyun. Sonra İLERİ okuna tıklayın.

TAŞIMA KAMYONU

Mara'nın ailesi taşınıyor.

Kiralayacakları iki boyuttaki nakliye kamyonundan birini seçebilirler. Kamyonların iç depolama bölmesi boyutları aşağıdaki tabloda gösterilmiştir. Kamyonların depolama bölmesinin tüm duvarları ve tabanı dikdörtgendir.

Kamyon Boyutu	Kat Uzunluğu	Kat Genişliği	Yükseklik
A	4 metre	2 metre	2 metre
B	6,6 metre	2,3 metre	2,3 metre

Üç farklı kutu boyutu mevcuttur. Bu kutuların boyutları aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Kutu Boyutu	Uzunluk	Genişlik	Yükseklik
Küçük	0,4 metre	0,3 metre	0,3 metre
Orta	0,5 metre	0,5 metre	0,5 metre
Büyük	0,5 metre	0,5 metre	0,75 metre

Taşıma Kamyonu
Soru 1 / 2

Sağdaki "Moving Truck"a bakın. Soruyu cevaplamak için bir seçeneğe tıklayın.

Mara'nın ailesi A kamyonetini kiralamaya karar verir.

A kamyonuna en fazla kaç adet orta boy kutu sığabilir?

- ○ 320
- ○ 128
- ○ 26
- ○ 16

TAŞIMA KAMYONU

İç Depolama Bölmesi Boyutları

Kamyon Boyutu	Kat Uzunluğu	Kat Genişliği	Yükseklik
A	4 metre	2 metre	2 metre

Kutu Boyutları

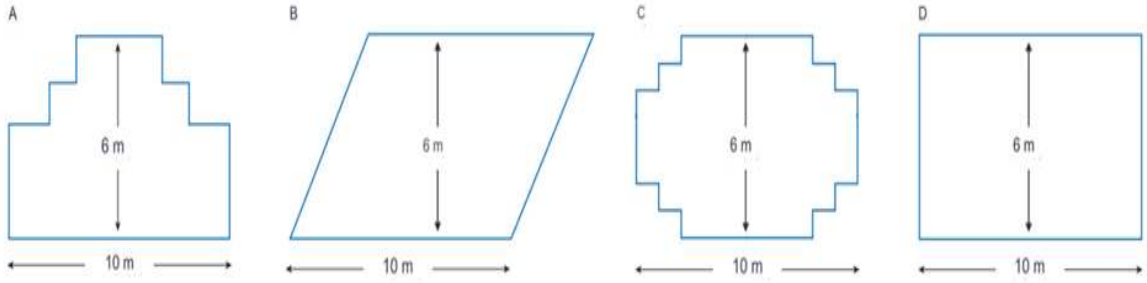
Kutu Boyutu	Uzunluk	Genişlik	Yükseklik
Orta	0,5 metre	0,5 metre	0,5 metre

Şekil 2. OECD 2022 kişisel bağlam sorusu

Şekil 2'deki soruda Mara isimli bir kişinin ailesi ile taşınacağını bunun için bir kamyon kiralama durumundan bahsedilmiştir. Kişinin kendisi ve ailesi ile ilgili bir durum olduğundan ötürü kişisel bağlam kategorisinde değerlendirilmiş bir sorudur.

Mesleki Bağlam: İş dünyasının faaliyetlerine odaklanıldığı durumlardır. Bu meslekler iş dünyasının herhangi bir düzeyiyle ilgili olabilir. Bağlamın konuları inşaat, muhasebe, mimari gibi meslek alanları ve bunun içerisinde girilen malzeme maliyeti, tedariki ve ölçümü gibi çok geniş bir alanı temsil etmektedir. OECD (2013) yayımladığı, mesleki bağlamla ilgili bir örnek soru verilmiştir;

Bir marangozun 32 metrelik kerestesi vardır ve bir bahçe yatağının çevresine bordür yapmak istemektedir. Bahçe yatağı için aşağıdaki tasarımları düşünüyor.



Bahçe yatağının 32 metrelik ahşaptan yapılıp yapılamayacağını belirtmek için her tasarım için "Evet" veya "Hayır"ı daire içine alın.

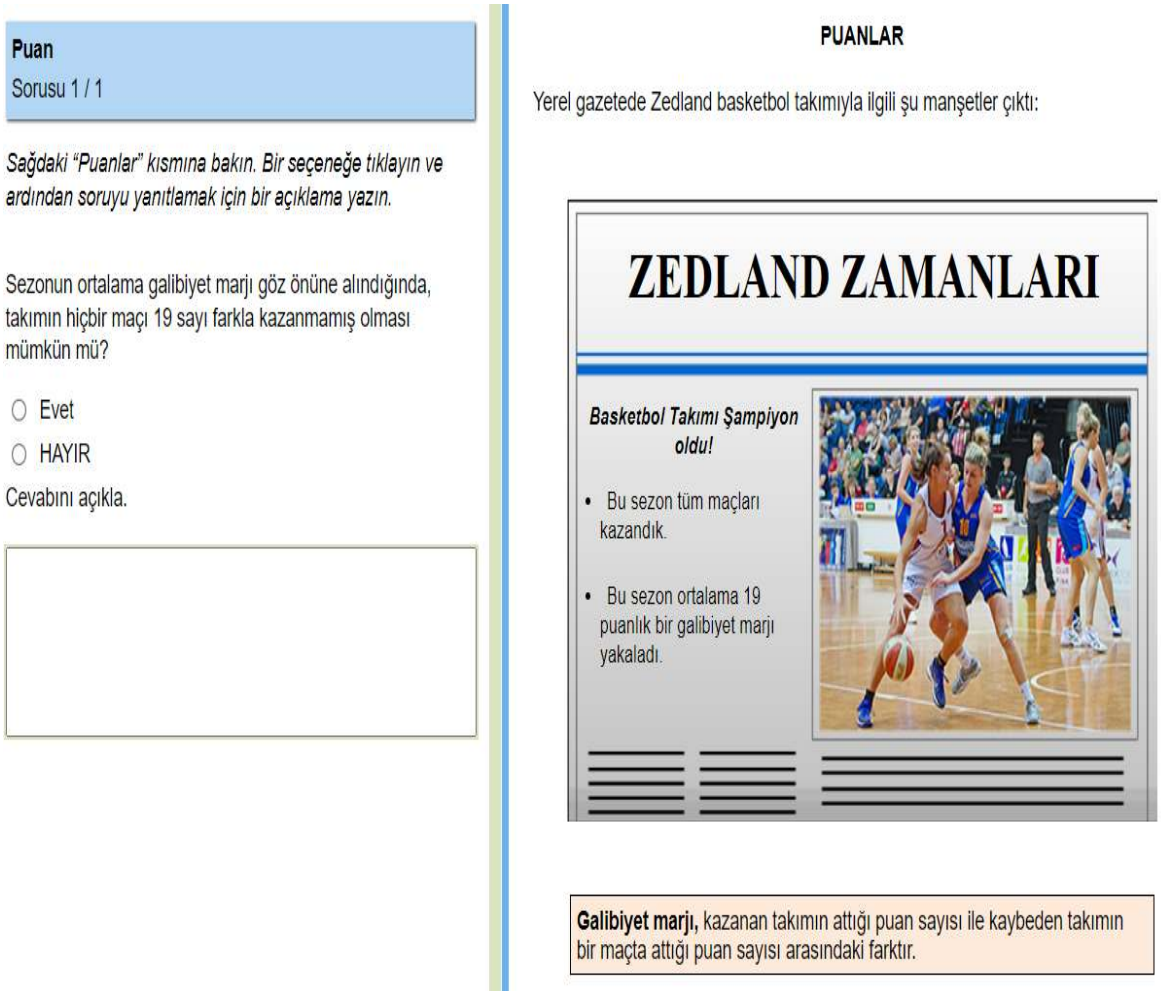
Bahçe yatağı tasarımı	Bu tasarımı kullanarak 32 metrelik ahşaptan bahçe yatağı yapılabilir mi?
Tasarım A	Evet Hayır
Tasarım B	Evet Hayır
Tasarım C	Evet Hayır
Tasarım D	Evet Hayır

Şekil 3. OECD 2012 mesleki bağlam sorusu

Şekil 3'deki soruda bir marangozun iş görevi ele aldığından mesleki bağlam kategorisiyle ilişkilendirilmiştir.

Toplumsal Bağlam: Topluluğun faaliyetlerine, sorunlarına odaklanıldığı durumlardır. Bireyler bu durumlara kişisel olarak katılsalar dahi sorunların odağı toplumsaldır. Bu sorunlar yerel,

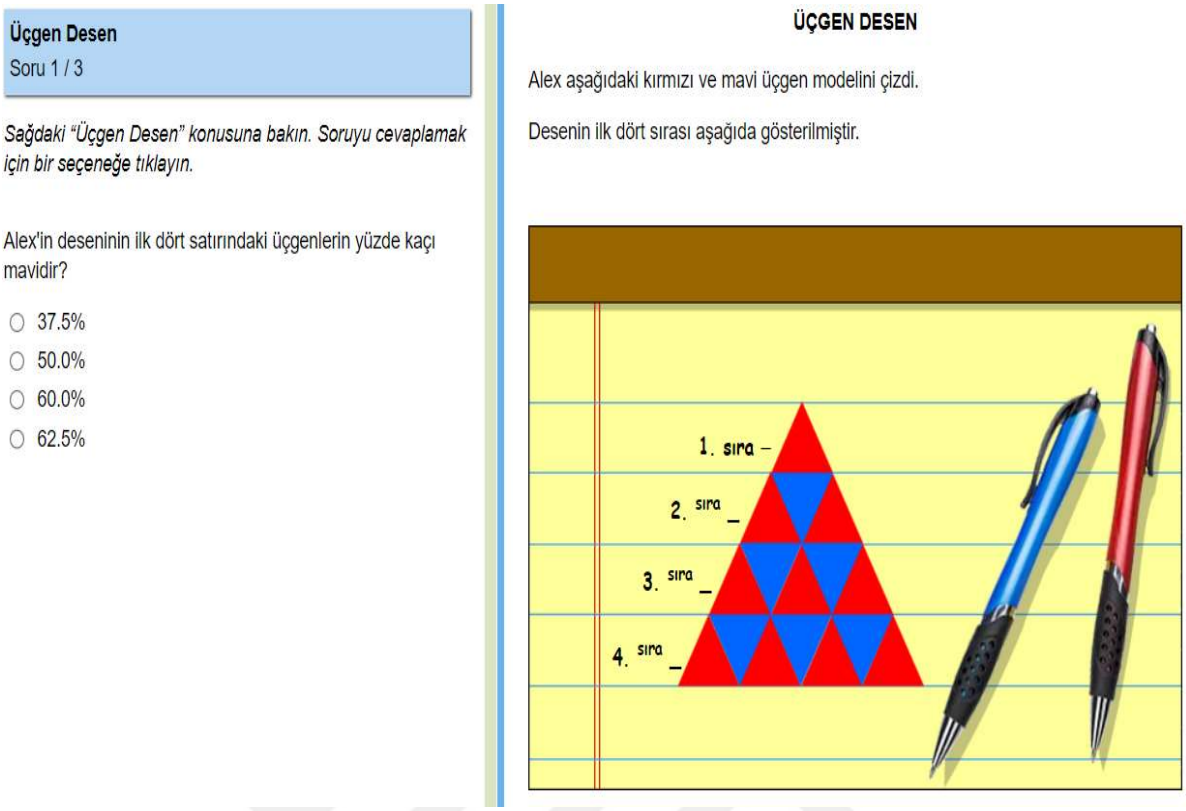
ulusal veya küresel olabilir. Bağlamın konuları reklam, sağlık, eğlence, ulusal istatistik, ekonomi ve çevre şartları gibi konuları içerebilir ve daha da genişletilebilir. OECD (2023) yayımladığı, toplumsal bağlamla ilgili bir örnek soru verilmiştir;



Şekil 4. OECD 2022 toplumsal bağlam sorusu

Şekil 4'deki soruda bir gazetede haberleştirilen Zedland basketbol takımından bahsetmektedir. Kişilerin ilgi alanına giren ve bir topluluğu ilgilendiren bir durum söz konusudur. Bu sebepten dolayı soru toplumsal bağlam kategorisindedir.

Bilimsel Bağlam: Bilim, bilimin ilgi alanları, matematik uygulamaları ve teknoloji ile ilgili durumlardır. Bağlamın konu alanı hava ve iklim, ekoloji, tıp, uzay, genetik, istatistik ve matematiğin kendi dünyası gibi çeşitlendirilebilir. Burada dikkat edilmesi gereken durum matematik içi öğeler bilimsel bağlam kategorisinde değerlendirilmesidir. OECD (2023) yayımladığı, bilimsel bağlamla ilgili bir örnek soru verilmiştir;



Şekil 5. OECD 2022 bilimsel bağlam sorusu

Şekil 5'deki soruda Alex isimli bir kişinin karşılaştığı matematiksel bir duruma cevap aramaktadır. Matematiğin kendi alanı içerisinde gerçekleşen bu durum bilimsel bağlam kategorisinde değerlendirilmiştir.

2.1.3.2. Matematiksel süreçler

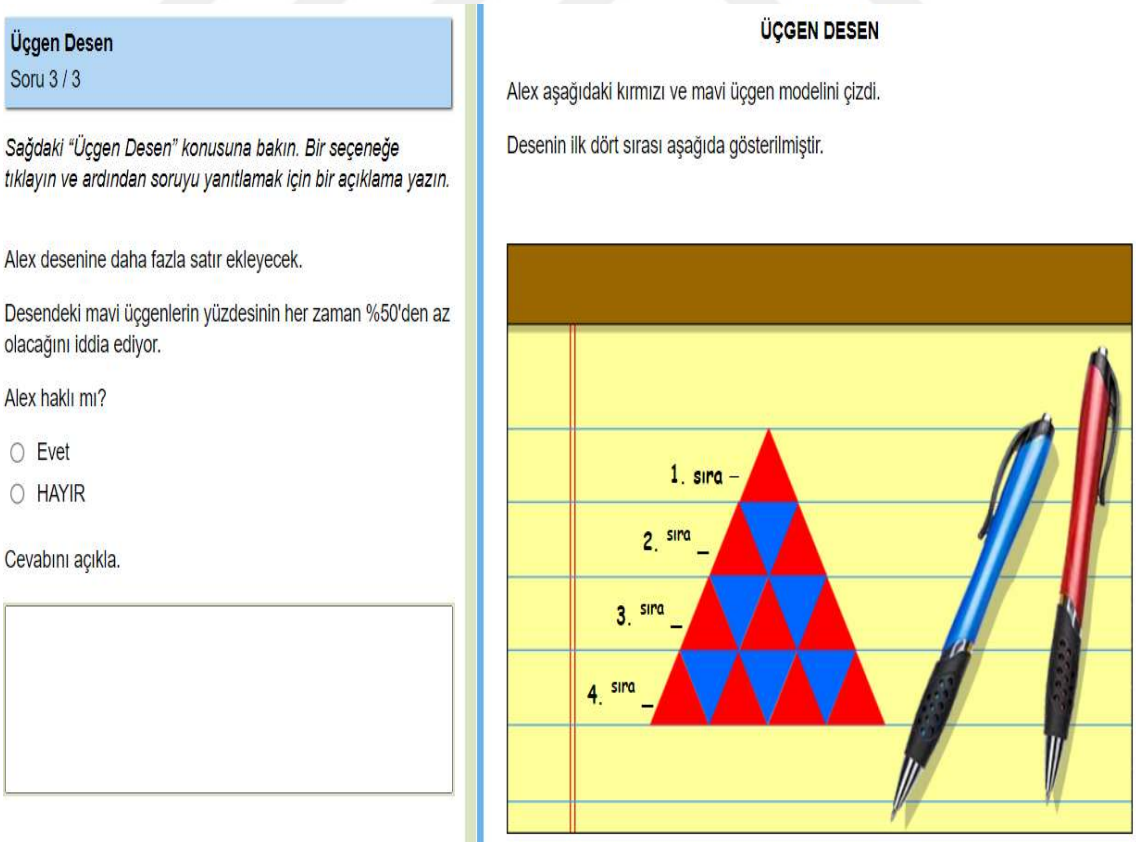
Bir bağlam aracılığıyla ortaya konulan gerçek yaşam problemlerinin veya durumlarının çözüme kavuşabilmesi için ortaya konulan matematiksel akıl yürütme ve problemi çözme aşamaları matematiksel süreci oluşturmaktadır. 2022 yılında yapılan PISA ile birlikte matematiksel akıl yürütme matematiksel süreçlere eklenmiştir. Böylelikle matematiksel akıl yürütme, durumları matematiksel olarak formülleştirme, matematiksel kavram, olgu ve süreçleri kullanma ve matematiksel çıktıları yorumlama, uygulama ve değerlendirme basamaklarından oluşmaktadır. PISA matematik testindeki soru maddelerini oluştururken bu dört süreçten sadece birini ölçmek üzere tasarlamaktadır (MEB,2023).

Matematiksel Akıl Yürütme: Matematiksel akıl yürütme, gerçek yaşam problemlerini ve durumlarını kavramsallaştırmak ve çözümler üretebilmek için matematiksel kavramları, araçları ve mantığı kullanabilme kapasitesidir (MEB, 2023a). Durumları tanımlamayı ve tanımayı, gerekli stratejileri seçmeyi, çözümler geliştirmeyi ve bu çözümlerin nasıl uygulanabileceğini bilmeyi ve değerlendirmeyi içerir (OECD, 2023). Bunu yapabilmek için ilgili ilgisiz bilgiler arasından ayrım yapması, bilgileri kullanması, mantıksal sonuçlar çıkarması ve gerçek yaşam bağlamında çözümlerin nasıl uygulanabileceğini anlaması gerekir (MEB, 2023a). Matematiksel akıl yürütme 2022 yılında matematiksel süreçlere eklenmiştir. Diğer süreçler problem çözme sürecinin belirli bir kısmında kullanılırken matematiksel akıl yürütme problemin her aşamasında kullanılabilen ve ortaya çıkması gereken bir süreçtir. Bu bakımdan diğer süreçlerin içerisinde bulunabilme durumu mevcuttur. OECD (2023), matematiksel akıl yürütme aşağıdaki gibi etkinler içerebileceğini ifade etmektedir. Bunlar;

- Basit bir sonuç çıkarma
- Uygun bir gerekçe seçme
- Problemin bağlamı dikkate alındığında matematiksel bir sonucun neden anlamlı olup olmadığını açıklama
- Bir problemi matematiksel kavramlara göre organize ederek ve uygun varsayımlarda bulunarak farklı bir şekilde temsil etme
- Tanımları, kuralları ve formülleri kullanmanın yanı sıra algoritmaları ve bilgi işlemsel düşünmeyi kullanma
- Günlük hayattaki durumun tanımlanmış veya tasarlanmış temsilinin nedenini açıklama ve savunma
- Matematiksel bir çözümü ortaya koymak için kullanılan süreç ve prosedürlerinin veya simülasyonların gerekçesini açıklama veya savunma
- Matematiksel problemi çözebilmek için kullanılan modelin sınırlarını belirleme
- Tanımları, kuralları ve formülleri anlamanın yanı sıra algoritmaları ve hesaplamalı akıl yürütmeyi kullanma
- Gerçek dünyadaki bir durumun tanımlanmış veya tasarlanmış temsili için bir gerekçe sağlama
- Matematiksel bir sonucu veya çözümü belirlemek için kullanılan süreç ve prosedürler için bir gerekçe sağlama

- Matematiksel kanıtlar üzerinde derinlemesine düşünme, matematiksel sonucu açıklama ve gerekçelendirme
- Bir problemi çözmek için kullanılan modelin sınırlarını eleştirme ve sonuçların anlamını açıklamak için matematiksel bir sonucu gerçek dünya bağlamına göre yorumlama
- Bir problemin bağlama özgü dili ile onu matematiksel olarak temsil etmek için gereken sembolik ve biçimsel dil arasındaki ilişkileri açıklama
- Matematiksel kanıtlar üzerinde derinlemesine düşünme, matematiksel sonucu açıklama ve gerekçelendirme
- Matematiksel çözümleri detaylı düşünme ve bağlam ile ilgili bir sorunda matematiksel çözümü destekleme, çürütme veya destekleyici kanıtlar ortaya koyma
- Hesaplamalı bir model ile modellediği matematik problemi arasındaki benzerlikleri ve farklılıkları analiz etme
- Basit bir algoritmanın nasıl çalıştığını ve algoritma ve programlardaki hataları tespit edip düzeltebileceğini açıklamadır.

OECD (2023) yayımladığı, matematiksel akıl yürütme ile ilgili bir örnek soru verilmiştir;



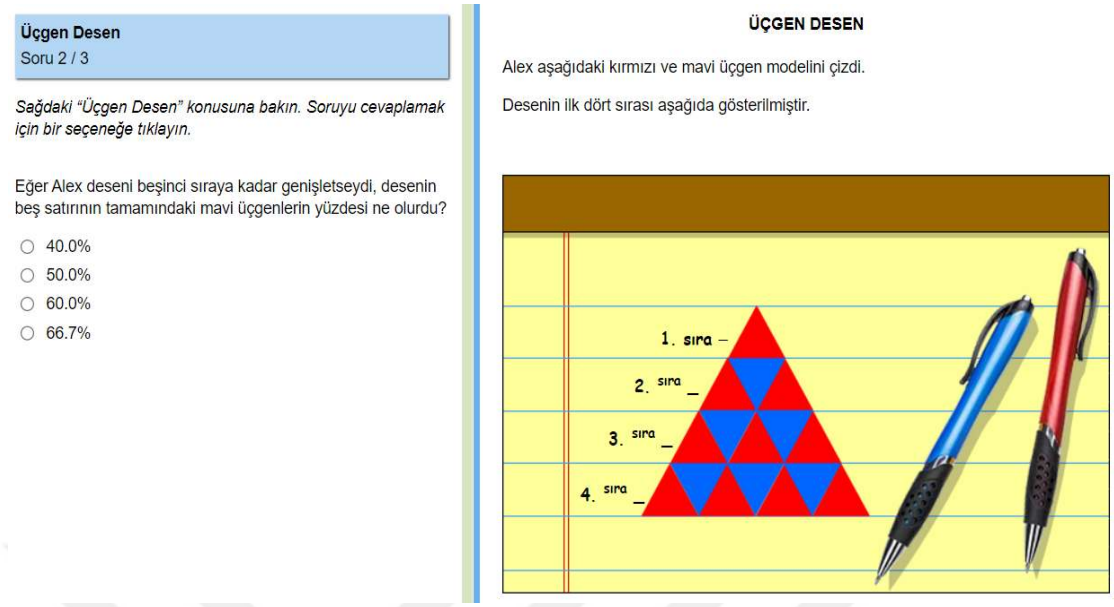
Şekil 6. OECD 2022 matematiksel akıl yürütme sorusu

Şekil 6'daki soruda öğrencilerin her satırdaki kırmızı sayısı ile mavi üçgen sayısı arasındaki ilişkiyi anlamaları için modeli analiz etmeleri gerekmektedir. Daha sonra her zaman mavi üçgen sayısının kırmızı üçgen sayısından az olacağını fark etmelidir. Bu durumda mavi üçgen sayısının her zaman %50 den az olması gerektiği çıkarımında bulunmalıdır. Bundan dolayı soru akıl yürütme sürecinde bir sorudur.

Durumları matematiksel olarak formülleştirme (formülleştirme): Belirli bir bağlam içerisinde verilen problemi kişinin matematiksel boyutunu tanıyabilmesi, tanımlaya bilmesi ve bu problemi matematiksel bir yapıya dönüştürebilmesi sürecidir. Bu süreçte birey bir bağlam içerisinde sunulan problemdeki matematiği ortaya çıkarır. Bunu ifade edebilmek yani formülleştirebilmek için matematiksel yapıları, temsilleri ve gösterim biçimlerini kullanabilir (MEB, 2023a). OECD (2023) durumları matematiksel olarak formüle etme süreci aşağıdaki gibi etkinler içerebileceğini ifade etmektedir. Bunlar;

- Bir bağlam içerisinde yer alan bir problemin matematiksel yönlerini ve önemli değişkenlerini belirlemek
- Problemlerdeki matematiksel yapının tanınması
- Problemi matematiksel analize uygun hale getirmek için basitleştirmek
- Matematiksel modellemenin ardındaki kısıtlamaların ve varsayımların farkedilmesi ve belirlenmesi
- Uygun değişkenleri, sembolleri ve standart modelleri kullanarak bir durumu matematiksel olarak temsil etmek
- Bir problemi farklı bir şekilde temsil etmek, bunu matematiksel kavramlara göre organize etmek ve uygun varsayımlarda bulunmak
- Bir bağlam içerisinde ifade edilen problemi matematiksel olarak temsil etmek için gereken sembolik ve biçimsel dil arasındaki ilişkileri anlamak ve açıklamak;
- Bir problemin matematiksel dile çevrilmesi
- Bir problemin bilinen problemlere veya matematiksel kavramlara, gerçeklere veya prosedürlere karşılık gelen yönlerini tanımak
- Bir problemin doğasında bulunan matematiksel bir ilişkiyi tasvir etmek için seçim yapmak ve en etkili hesaplama aracını kullanmak
- Sorunları çözmek için sıralı talimatlar dizisi oluşturmaktır.

OECD (2023) yayımladığı formülleştirme ile ilgili bir örnek soru verilmiştir;



Şekil 7. OECD 2022 formülleştirme sorusu

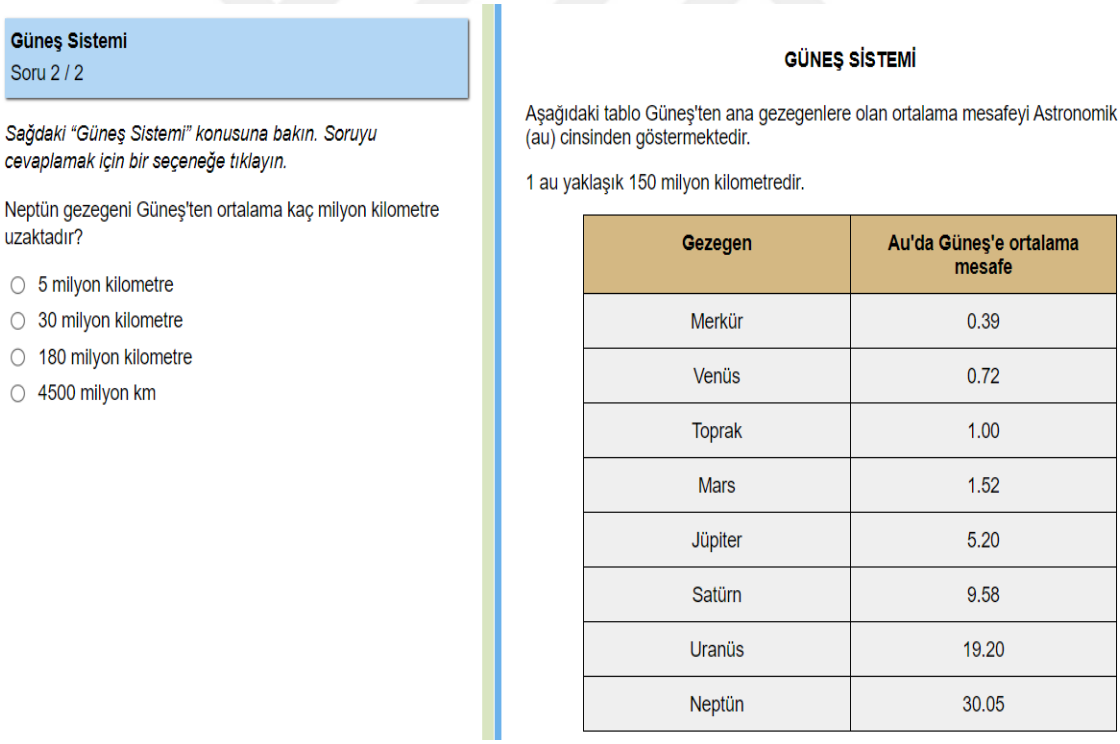
Şekil 7'deki soruda öğrencinin bir sonraki basamakta kaç tane üçgen olacağını ve bunların renklerinin nasıl paylaştırılması gerektiği fark etmelidir. Bunun için örüntünün kuralı belirlemeli, gerekli formülleştirmeyi yapmalı daha sonra sonucu bulmalıdır. Sorunun çözümündeki kritik süreç formülleştirmedir. Bunun için soru formülleştirme sürecinde bir sorudur.

<u>Matematiksel kavramları, olguları ve süreçleri kullanma (işe koşma)</u>: Kişilerin matematiksel bir sonuca ulaşmak için formülleştirilmiş problemlerin çözümünde matematiksel kavramları, olguları ve prosedürleri kullanabildikleri süreci ifade eder. Bu süreçte bireyler işlem yapabilir, denklem çözebilir, tablo ve grafiklerden matematiksel bilgi çıkarabilir, matematiksel varsayımlardan mantıksal çıkarım yapabilir, verileri analiz edebilir ve uzamsal şekilleri gösterebilir veya düzenleyebilir (MEB, 2023a). OECD (2023), matematiksel kavramları, olguları ve süreçleri kullanma süreci aşağıdaki gibi etkinler içerebileceğini ifade etmektedir. Bunlar;

- Basit bir hesaplamanın yapılması
- Basit bir sonuca varmak
- Matematiksel bir sonuç elde etmek için stratejiler tasarlama ve uygulama

- Gerekli sonuçların bulunmasına yardımcı olması adına teknoloji ve matematiksel araçların kullanılması
- Çözüm bulurken matematiksel gerçekleri, kuralları, algoritmaları ve yapıları uygulamak
- Sayılar, grafikler, istatistiksel veriler, cebirsel ifadeler, denklemler ve geometrik şekiller gibi matematiksel gösterimleri değiştirmek
- Matematiksel grafikler ve yapılar oluşturmak, bunlardan matematiksel bilgi elde etmek
- Çözüm bulma sürecinde farklı temsillerin kullanılması ve bunlar arasında geçiş yapmak
- Çözüm bulmak için matematiksel prosedürlerin uygulanmasının sonuçlarına dayalı genellemeler ve varsayımlar yapmak
- Matematiksel argümanlar üzerinde düşünmek ve matematiksel sonuçları açıklamak ve gerekçelendirmek
- Verilerde gözlemlenen kalıpların ve düzenliliklerin öneminin değerlendirilmesidir.

OECD (2023) yayımladığı işe koşma ile ilgili bir örnek soru verilmiştir;



Güneş Sistemi
Soru 2 / 2

Sağdaki "Güneş Sistemi" konusuna bakın. Soruyu cevaplamak için bir seçeneğe tıklayın.

Neptün gezegeni Güneş'ten ortalama kaç milyon kilometre uzaktadır?

- ○ 5 milyon kilometre
- ○ 30 milyon kilometre
- ○ 180 milyon kilometre
- ○ 4500 milyon km

GÜNEŞ SİSTEMİ

Aşağıdaki tablo Güneş'ten ana gezegenlere olan ortalama mesafeyi Astronomik Birim (au) cinsinden göstermektedir.

1 au yaklaşık 150 milyon kilometredir.

Gezegen	Au'da Güneş'e ortalama mesafe
Merkür	0.39
Venüs	0.72
Toprak	1.00
Mars	1.52
Jüpiter	5.20
Satürn	9.58
Uranüs	19.20
Neptün	30.05

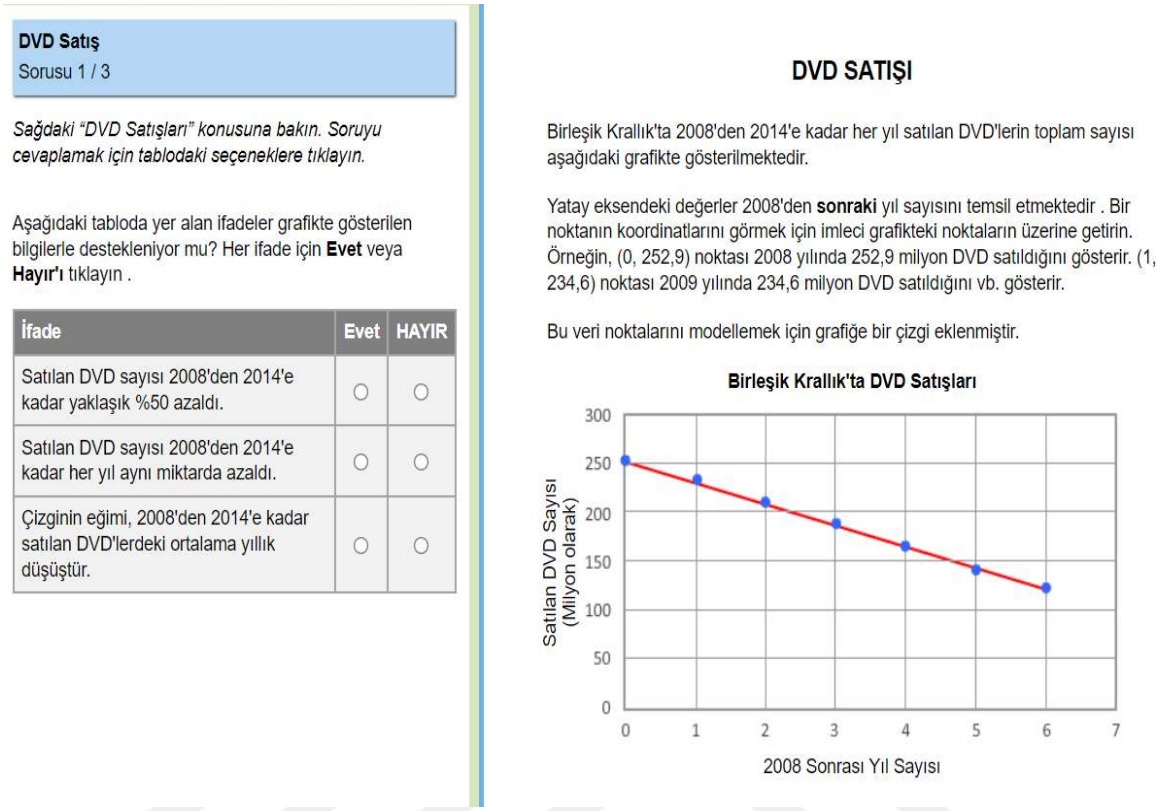
Şekil 8. OECD 2022 işe koşma sorusu

Şekil 8'deki soruda iki gezegenin birbirine uzaklığı sorulmuştur. Tablodaki veriler kullanılarak Au birimi cinsinden verilen uzaklık kilometreye çevrilecektir. Soru işe koşma sürecindedir.

Matematiksel sonuçları yorumlama, uygulama ve değerlendirilme (yorumlama-değerlendirme): Bireyin elde ettiği sonuçları problemin bağlamına dönerek yorumlaması veya değerlendirmesi sürecidir. Birey bu süreçte matematiksel çözümler, sonuçlar ve çıkarımlar üzerine düşünür ve bunları süreci başlatan gerçek hayat probleminin bağlamında yorumlamaya çalışır. Bulunan sonucun problem bağlamında makul ve anlamlı olup olmadığını değerlendirir (MEB, 2023a). Bu süreçte birey problemin bağlamı içerisinde değerlendirme veya yorumlama yapması genel içerik alanları ile matematiksel sürecin iç içe olması bakımından değerlidir. Böylelikle günlük hayat durumları içerisindeki olaylarla matematiksel süreçlerin ilişkisi ortaya çıkmaktadır. OECD (2023) matematiksel sonuçların yorumlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi süreci aşağıdaki gibi birbirinden farklı etkinler içerebileceğini ifade etmektedir. Bu etkinlikler;

- Grafik biçiminde sunulan bilgilerin yorumlanması
- Grafik biçiminde sunulan bilgilerin değerlendirilmesi
- Matematiksel bir sonucun bağlam açısından değerlendirilmesi
- Matematiksel bir sonucun bağlam açısından yorumlanması
- Matematiksel bir sonucu gerçek dünya bağlamına göre yorumlamak
- Matematiksel bir sonucu gerçek dünya bağlamına göre değerlendirmek
- Gerçek dünya bağlamındaki bir problemin matematiksel çözümünün makullüğünün değerlendirilmesi
- Gerçek dünya bağlamındaki bir problemin matematiksel çözümünün makullüğünün yorumlanması
- Sonuçların nasıl ayarlanması veya uygulanması gerektiğine ilişkin bağlamsal yargılarda bulunmak amacıyla, gerçek dünyanın bir matematiksel prosedür veya modelin sonuçlarını ve hesaplamalarını nasıl etkilediğini anlamak
- Problemin bağlamı dikkate alındığında matematiksel bir sonucun veya sonucun neden anlamlı olup olmadığının açıklanması
- Matematiksel kavramların kapsamını ve sınırlarını anlamak
- Matematiksel çözümlerin kapsamını ve sınırlarını anlamak
- Bir sorunu çözmek için kullanılan modelin sınırlarının eleştirilmesi ve belirlenmesi
- Tahminlerde bulunmak, argümanlara kanıt sağlamak, önerilen çözümleri test etmek ve karşılaştırmak için matematiksel düşünmeyi kullanmak

OECD (2023) yayımladığı, matematiksel sonuçları yorumlama, uygulama ve değerlendirme ile ilgili bir örnek soru verilmiştir;



DVD Satış
Sorusu 1 / 3

Sağdaki "DVD Satışları" konusuna bakın. Soruyu cevaplamak için tablodaki seçeneklere tıklayın.

Aşağıdaki tabloda yer alan ifadeler grafikte gösterilen bilgilerle destekleniyor mu? Her ifade için **Evet** veya **Hayır'ı** tıklayın .

İfade	Evet	HAYIR
Satılan DVD sayısı 2008'den 2014'e kadar yaklaşık %50 azaldı.	○	○
Satılan DVD sayısı 2008'den 2014'e kadar her yıl aynı miktarda azaldı.	○	○
Çizginin eğimi, 2008'den 2014'e kadar satılan DVD'lerdeki ortalama yıllık düşüştür.	○	○

DVD SATIŞI

Birleşik Krallık'ta 2008'den 2014'e kadar her yıl satılan DVD'lerin toplam sayısı aşağıdaki grafikte gösterilmektedir.

Yatay eksendeki değerler 2008'den **sonraki** yıl sayısını temsil etmektedir . Bir noktanın koordinatlarını görmek için imleci grafikteki noktaların üzerine getirin. Örneğin, (0, 252,9) noktası 2008 yılında 252,9 milyon DVD satıldığını gösterir. (1, 234,6) noktası 2009 yılında 234,6 milyon DVD satıldığını vb. gösterir.

Bu veri noktalarını modellemek için grafiğe bir çizgi eklenmiştir.

Şekil 9. OECD 2022 yorumlama/değerlendirme sorusu

Şekil 9'daki soruda öğrencilerin verilen tablodaki bilgileri değerlendirmeleri, kullanmaları ve yorumlamaları beklenmektedir. İlk ifadede öğrencinin imleci yatayda 0. ve 6. Noktalara getirerek verileri bulmalı, yarı yarıya azaldığını fark etmelidir. Diğer ifadelerde grafikten çıkarabilecek bilgiler içermektedir. Sorunun çözümünde gerekli işlemleri yapma durumu söz konusudur. Soruda kritik süreç yorumlama/değerlendirmedir.

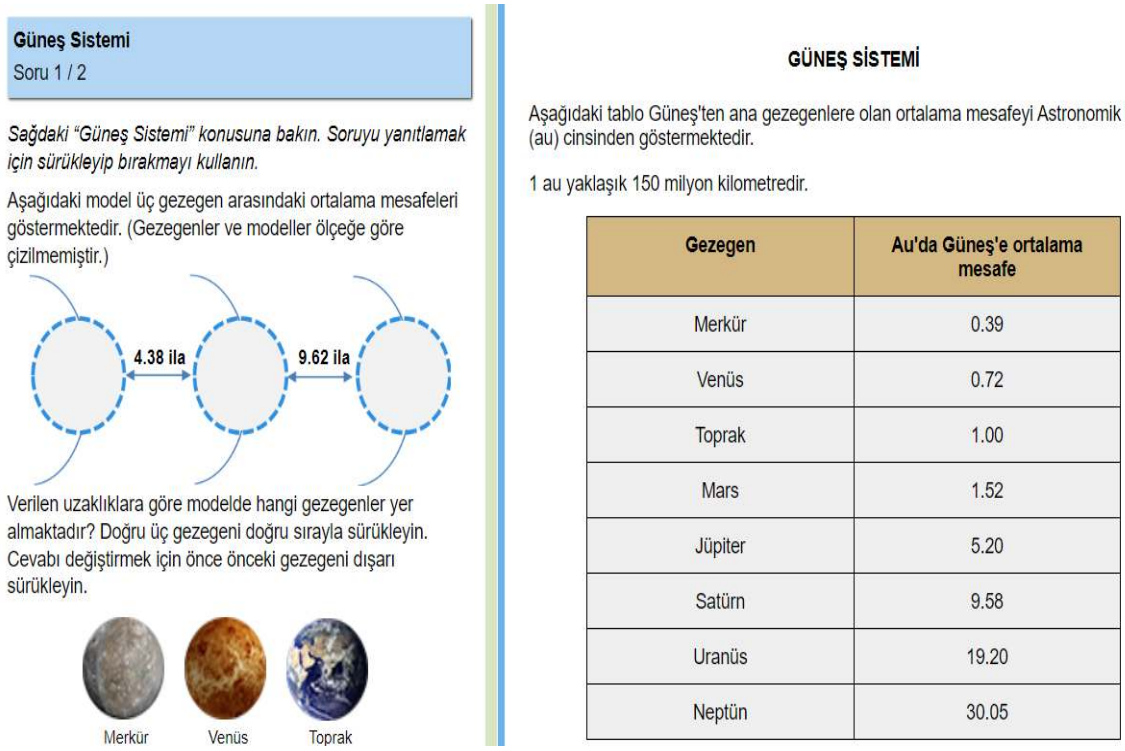
2.1.3.3. Matematiksel içerik

Matematiksel içeriğin anlaşılması ve bu bilgiyi bağlamsal sorunların çözümünü için uygulamak insanlar için önemlidir. Yani kişisel, mesleki, toplumsal ve bilimsel bağlamlarda matematiksel akıl yürütmek, problemleri çözmek ve durumları yorumlamak için belirli matematiksel bilgi ve anlayıştan yararlanmaya ihtiyaç vardır. PISA'nın amacı matematik okuryazarlığını değerlendirmek olduğundan, matematiksel olgulara dayanan matematiksel içerik bilgisi için öğrenme alanları oluşturulmuştur. Çokluk, belirsizlik ve veri, değişim ve ilişkiler, uzay ve şekil

olmak üzere dört öğrenme alanı içerisinde verilen bu sınıflandırma alt konuları içerisinde barındırmaktadır (OECD, 2023).

<u>Çokluk</u>: Çokluk alanı; sayı algısı ve tahmin, niteliklerin, nesnelerin, ilişkilerin, durumların ve dünyadaki varlıkların sayısal olarak ifade edilmesi; bu sayısal ifadelerin çeşitli gösterimlerinin anlaşılması ve sayısal ifadelere dayalı yorum ve argümanların değerlendirilmesi gibi alt eylemleri ve konuları içerir. MDÖP'de bu içerik alanı sayılar öğrenme alanıyla aynı kazanımlara sahiptir.

OECD (2023) yayımladığı çokluk ile ilgili bir örnek soru verilmiştir;



Gezegen	Au'da Güneş'e ortalama mesafe
Merkür	0.39
Venüs	0.72
Toprak	1.00
Mars	1.52
Jüpiter	5.20
Satürn	9.58
Uranüs	19.20
Neptün	30.05

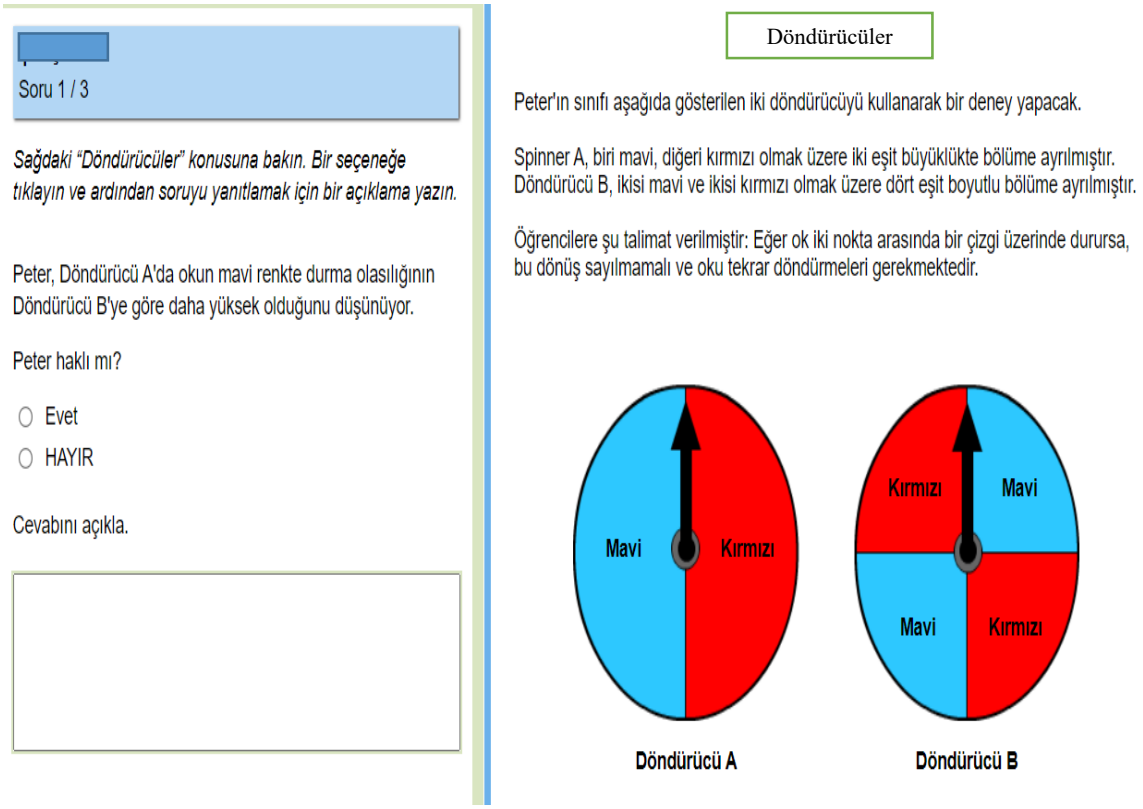
Şekil 10. OECD 2022 çokluk içerik alanı sorusu

Şekil 10'daki soruda gezegenlerin birbirine olan uzaklıkları sorulmaktadır. Öğrencilerden ondalık gösterimlerde çıkarma işlemi yapar kazanımıyla ilgilidir. Ondalık gösterimler çokluk içerik alanıyla ilgilidir.

<u>Belirsizlik ve Veri</u>: Belirsizlik ve veri alanı; gerçek dünyada değişkenliğin yerini fark etmek, bu değişkenliğin sayısal olarak ifade edilmesine dair bir anlayışa sahip olmak ve ilgili çıkarımlarda belirsizliği ve hatayı kabul etmek gibi alt eylemleri ve konuları içerir. Ayrıca

belirsizliğin bulunduğu durumlardan çıkarılan sonuçların biçimlendirilmesi, yorumlanması ve değerlendirilmesi, verilerin sunumu ve yorumlanmasının yanı sıra olasılıkla ilgili temel konular da bu kategoriye dâhildir. MDÖP'de olasılık ve veri öğrenme alanları bu içerik alanıyla ilgilidir.

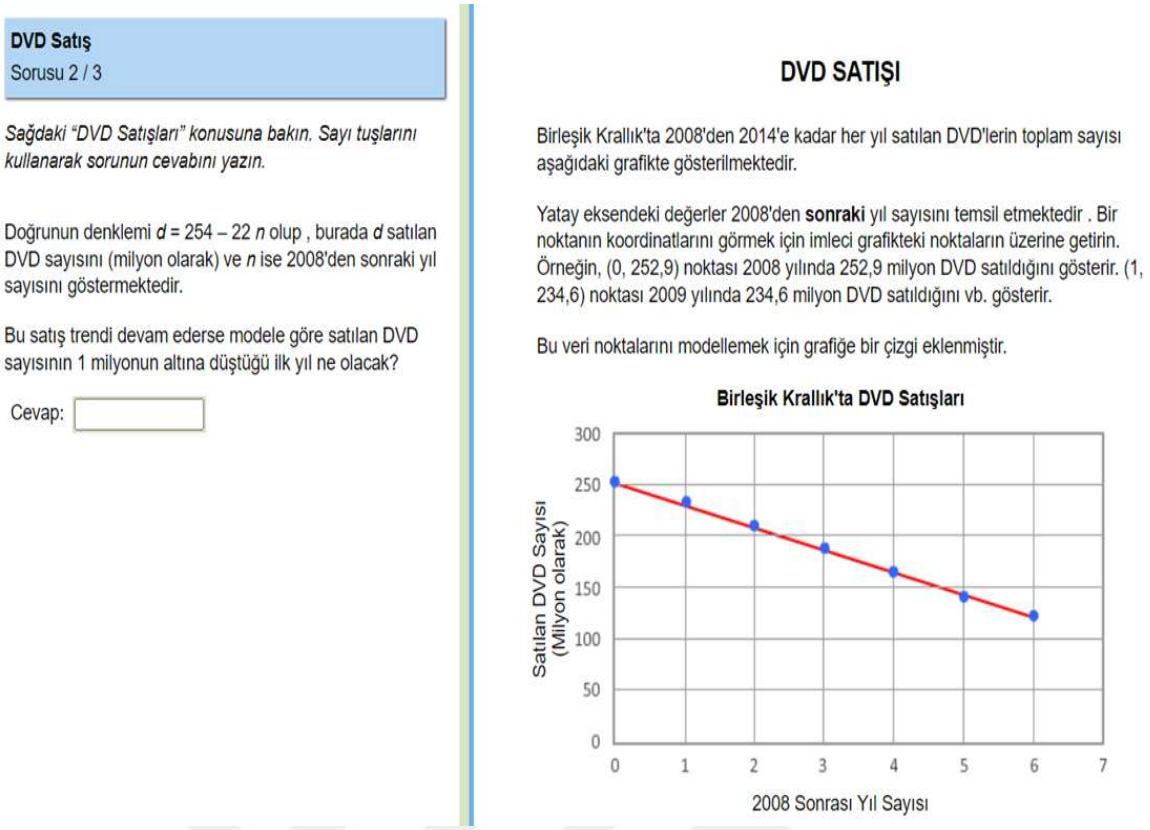
OECD (2023) yayımladığı, belirsizlik ve veri ile ilgili bir örnek soru verilmiştir;



Şekil 11. OECD 2022 belirsizlik ve veri içerik alanı sorusu

Şekil 11'deki soruda A ve B döndürücülerinde okun mavi renkte durma olasılıkları sorulmuştur. Olasılık belirsizlik ve veri öğrenme alanının alt konularından biridir.

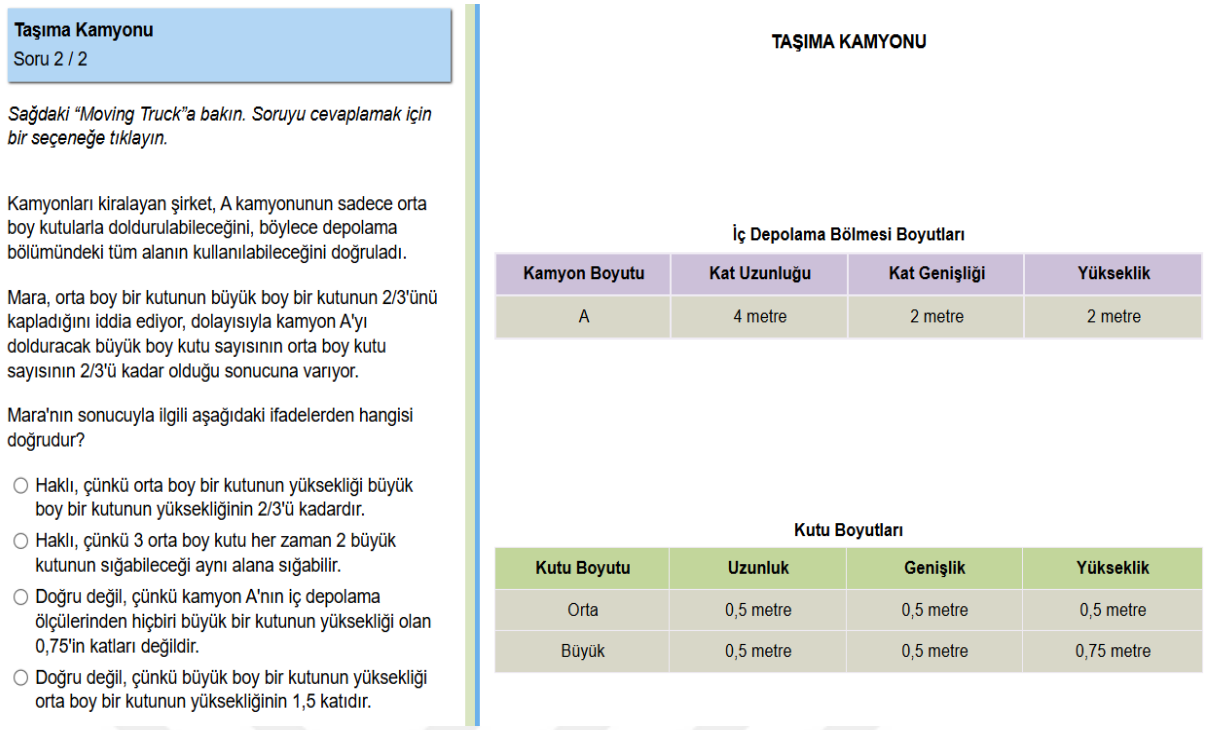
Değişim ve İlişkiler: Değişim ve ilişkiler alanı; değişimi tanımlamak ve tahmin etmek için uygun matematiksel modelleri kullanmak amacıyla temel değişim türlerini anlamak ve ne zaman meydana geldiklerini fark etmek gibi alt eylemleri ve konuları içerir. Uygun fonksiyonların ve denklem/eşitsizliklerin yanı sıra ilişkilerin simgesel ve grafiksel gösterimleri arasında oluşturma, yorumlama ve dönüştürme işlemleri de bu kategoriye dâhildir. MDÖP'de cebir öğrenme alanı bu içerik alanıyla ilgilidir. OECD (2023) yayımladığı değişim ve ilişkiler ile ilgili bir örnek soru verilmiştir;



Şekil 12. OECD 2022 değişim ve ilişkiler içerik alanı sorusu

Şekil 12'deki soruda DVD sayısının yıllara göre değişimini gösteren doğrusal denklem verilmiştir. Öğrencinin satılan DVD sayısının 1 milyonun altına düştüğü yılı eşitsizlik kullanarak çözmesi beklenmektedir. Eşitsizlik değişim ve ilişkiler öğrenme alanının alt konularından biridir.

Uzay ve Şekil: Uzay ve şekil alanı; örüntüler, nesnelerin özellikleri, mekânsal görselleştirmeler, konumlar ve yönelimler, nesnelerin gösterimleri, görsel bilginin çözümlenmesi ve kodlanması, gerçek şekillerle navigasyon ve dinamik etkileşimin yanı sıra gösterimler, hareket, yer değiştirme ve uzaydaki eylemleri tahmin etme becerilerini içerir. MDÖP'de geometri ve ölçme öğrenme alanı bu içerik alanıyla ilgilidir. OECD (2023) yayımladığı, uzay ve şekil ile ilgili bir örnek soru verilmiştir;



Taşıma Kamyonu
Soru 2 / 2

Sağdaki "Moving Truck"a bakın. Soruyu cevaplamak için bir seçeneğe tıklayın.

Kamyonları kiralayan şirket, A kamyonunun sadece orta boy kutularla doldurulabileceğini, böylece depolama bölümündeki tüm alanın kullanılabileceğini doğruladı.

Mara, orta boy bir kutunun büyük boy bir kutunun 2/3'ünü kapladığını iddia ediyor, dolayısıyla kamyon A'yı dolduracak büyük boy kutu sayısının orta boy kutu sayısının 2/3'ü kadar olduğu sonucuna varıyor.

Mara'nın sonucuyla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- ○ Haklı, çünkü orta boy bir kutunun yüksekliği büyük boy bir kutunun yüksekliğinin 2/3'ü kadardır.
- ○ Haklı, çünkü 3 orta boy kutu her zaman 2 büyük kutunun sığabileceği aynı alana sığabilir.
- ○ Doğru değil, çünkü kamyon A'nın iç depolama ölçülerinden hiçbiri büyük bir kutunun yüksekliği olan 0,75'in katları değildir.
- ○ Doğru değil, çünkü büyük boy bir kutunun yüksekliği orta boy bir kutunun yüksekliğinin 1,5 katıdır.

TAŞIMA KAMYONU

İç Depolama Bölmesi Boyutları

Kamyon Boyutu	Kat Uzunluğu	Kat Genişliği	Yükseklik
A	4 metre	2 metre	2 metre

Kutu Boyutları

Kutu Boyutu	Uzunluk	Genişlik	Yükseklik
Orta	0,5 metre	0,5 metre	0,5 metre
Büyük	0,5 metre	0,5 metre	0,75 metre

Şekil 13. OECD 2022 uzay ve şekil içerik alanı sorusu

Şekil 13'deki soruda bir kamyona yerleştirilmeye çalışılan prizma şeklindeki kutulardan bahsetmektedir. Öğrencinin hacimle ilgili gerekli bilgiye sahip olması gerekmektedir. Geometrik cisimlerin hacmi uzay ve şekil öğrenme alanının alt konularından biridir.

2.1.4. Matematik dersi öğretim programı (MDÖP)

Dünyada bilginin önemi hızla artmakta, buna bağlı olarak "bilgi" kavramı ve "bilim" anlayışı da değişmekte, her alanda olduğu gibi eğitim alanında da değişim gerekmektedir (MEB, 2009a). Bilim alanındaki ilerlemeler ve teknolojide yaşanan hızlı değişim, insanların değişen ihtiyaçları, bilgiyi üreten, hayatta işlevsel olarak kullanabilen, topluma ve kültüre katkı sağlayan bireylerin yetişmesine hizmet edecek öğretim programı (MEB,2018) beklentileri son yirmi yılda öğretim programının 2005, 2006, 2007, 2009, 2013, 2015, 2017, 2018 (İlhan ve Aslaner, 2019) ve 2024'te sekiz defa güncellenmesi ile sonuçlanmıştır. Daha önceki programlar tümüyle davranış bilimleri çerçevesinde oluşturulurken (MEB, 1998; Baykul, 1999) yenilenen programlar da yapılandırmacı yaklaşım felsefesi benimsenmiş (MEB, 2005a; Ersoy, 2006) her öğrenci öğrenebilir ilkesi ile şekillenmiştir (MEB,2009). Bu programlar salt bilgi aktaran bir yapıdan ziyade farklılıkları dikkate alan (MEB, 2018a) bütüncül gelişimi amaçlayan, dijital çağa, modernleşmeye ve teknolojik gelişmelere duyarlı, yeri geldiğinde bu gelişmelere öncülük

edebilme istek ve potansiyelini yansıtacak bireyler yetiştirebilmek amacıyla geliştirilmiştir (MEB, 2024). 2009, 2013 ve 2018 merkezi sınav değişikliklerin yapıldığı yıllar olması sebebiyle bu yıllarda uygulanan MDÖP'ün genel amaçları aşağıda belirtilmiştir. Ayrıca yeni uygulanmaya konulan 2024 Maarif Modeli'ne de değinilmiştir.

MEB (2009) MDÖP'ün ulaşmaya çalıştığı genel amaçlar şu şekilde sıralanabilir: Öğrenci;

1. Matematikte bulunan kavramları ve sistemleri kavrayabilecek, bunlar arasında bağlantı kurabilecek, bu kavram ve sistemleri günlük yaşamında ve diğer disiplinlerde kullanabileceklerdir.
2. Matematikte veya diğer disiplinlerde ileri bir eğitim alabilmek için gerekli olan matematiksel bilgi ve becerileri kazanabilecektir.
3. Mantıksal olarak tümevarım ve tümdengelimle ilgili çıkarımlar yapabilecektir.
4. Matematiksel problem çözme sürecinde kendi matematiksel düşünce ve akıl yürütmelerini başkalarına ifade edebilecek iletişime sahip olacaktır.
5. Matematiksel düşüncelerini mantığa uygun olarak açıklamak ve paylaşmak için matematiksel terminoloji ve dili etkili ve doğru kullanabilecektir.
6. Tahmin etme ve zihinden işlem yapma becerilerini etkili bir şekilde kullanabilecektir.
7. Problem çözme stratejileri geliştirebilecek ve bunları günlük hayattaki problemlerin çözümünde kullanabilecektir.
8. Model kurabilecek, modelleri sözel ve matematiksel ifadelerle ilişkilendirebilecektir.
9. Matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirebilecek, öz güven duyabilecektir.
10. Matematiğin gücünü ve ilişkiler ağı içeren yapısını takdir edebilecektir.
11. Entelektüel merakını geliştirecek ve ilerletecektir.
12. Matematiğin tarihî gelişimi ve buna paralel olarak insan düşüncesinin gelişmesindeki rolünü ve değerini, diğer alanlardaki kullanımının önemini kavrayabilecektir.
13. Sistemli, dikkatli, sabırlı ve sorumlu olma özelliklerini geliştirebilecektir.
14. Araştırma yapma, bilgi üretme ve kullanma gücünü geliştirebilecektir.
15. Matematik ve sanat ilişkisini kurabilecek, estetik duygular geliştirebilecektir.

MEB (2013) MDÖP'ün ulaşmaya çalıştığı genel amaçlar şu şekilde sıralanabilir: Öğrenci;

1. Matematiksel kavramları anlayabilecek, bunlar arasında ilişkiler kurabilecek, bu kavram ve ilişkileri günlük hayatta ve diğer disiplinlerde kullanabilecektir.

2. Matematikle ilgili alanlarda ileri bir eğitim alabilmek için gerekli matematiksel bilgi ve becerileri kazanabilecektir.
3. Problem çözme sürecinde kendi düşünce ve akıl yürütmelerini ifade edebilecektir.
4. Matematiksel düşüncelerini mantıklı bir şekilde açıklamak ve paylaşmak için matematiksel terminoloji ve dili doğru kullanabilecektir.
5. Tahmin etme ve zihinden işlem yapma becerilerini etkin kullanabilecektir.
6. Problem çözme stratejileri geliştirebilecek ve bunları günlük hayattaki problemlerin çözümünde kullanabilecektir.
7. Kavramları farklı temsil biçimleri ile ifade edebilecektir.
8. Matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirebilecek, özgüven duyabilecektir.
9. Sistemli, dikkatli, sabırlı ve sorumlu olma özelliklerini geliştirebilecektir.
10. Araştırma yapma, bilgi üretme ve kullanma becerilerini geliştirebilecektir.

MEB (2018) MDÖP'ün ulaşmaya çalıştığı genel amaçlar şu şekilde sıralanabilir: Öğrenci;

1. Matematik okuryazarlık becerilerini geliştirerek aktif olarak kullanabilecektir.
2. Matematiksel kavramları anlamlandıracak ve bu kavramları günlük hayatında değerlendirebilecektir.
3. Problem çözme sürecinde kendi düşünce ve akıl yürütmelerini rahatlıkla ifade edebilecek, başkalarının matematiksel akıl yürütmelerindeki eksiklikleri veya boşlukları görebilecektir.
4. Matematiksel düşüncelerini mantıklı bir şekilde açıklamak ve paylaşmak için matematiksel terminolojiyi ve dili doğru kullanabilecektir.
5. Matematiğin anlam ve dilini kullanarak insan ile nesneler arasındaki ilişkileri ve nesnelerin birbirleriyle ilişkilerini anlamlandırabilecektir.
6. Üst bilişsel bilgi ve becerilerini geliştirebilecek, kendi öğrenme süreçlerini bilinçli biçimde yönetebilecektir.
7. Tahmin etme ve zihinden işlem yapma becerilerini etkin bir şekilde kullanabilecektir.
8. Kavramları farklı temsil biçimleri ile ifade edebilecektir.
9. Matematiği öğrenmede deneyimleriyle matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirerek matematiksel problemlere öz güvenli bir yaklaşım geliştirecektir.
10. Sistemli, dikkatli, sabırlı ve sorumlu olma özelliklerini geliştirebilecektir.
11. Araştırma yapma, bilgi üretme ve kullanma becerilerini geliştirebilecektir.
12. Matematiğin sanat ve estetikle ilişkisini fark edebilecektir.

13. Matematiğin insanlığın ortak bir değeri olduğunun bilincinde olarak matematiğe değer verecektir.

MEB (2024) MDÖP'ün ulaşmaya çalıştığı genel amaçlar şu şekilde sıralanabilir: Öğrencilerin;

1. Matematik alan becerileri olan matematiksel muhakeme, matematiksel problem çözme, matematiksel temsil, veri ile çalışma ve veriye dayalı karar verme, matematiksel araç ve teknoloji ile çalışma becerilerini etkin bir şekilde kullanmaları,
2. Kavramsal, sosyal-duygusal öğrenme ve okuryazarlık becerilerini matematik alan becerileri ile bütüncül bir şekilde matematik öğrenmenin hem sürecine hem de sonuçlarına yansıtmaları,
3. Edindiği becerileri kullanarak matematiksel bilgiye ulaşmaları, aynı zamanda bilgilerini beceriye dönüştürmeleri,
4. Matematik öğrenme ile ilgili eğilimlerinin farkında olmaları ve matematik öğrenme sürecinde eğilimlerini geliştirmeleri,
5. Edindiği değerleri matematik öğrenme sürecine yansıtmaları, matematik öğrenirken değerlerini geliştirmeleri,
6. Edindiği matematiksel bilgi, beceri, eğilim ve değerleri her türlü öğrenme sürecine, diğer derslere ve yaşamlarına yansıtmaları amaçlanmaktadır.

Bu dört programda incelendiğinde matematik okuryazarlığı kavramıyla benzer özellikleri bulunmaktadır. Günlük hayat durumları, günlük nesne kullanımı, matematiksel muhakeme, terminolojik dil ve işlem becerileri gibi matematiksel süreçlere atıfta bulunduğu görülmektedir. Bu durumu Konukoğlu vd. (2019) yapmış olduğu çalışmada matematik okuryazarlığı kavramından yola çıkarak belirlediği matematiksel gerekçelendirme, matematiksel bilginin gerçek dünya ile ilişkisi, matematiği diğer derslerle ilişkilendirme, matematik araç gereçlerinin kullanımı, bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanımı, akıl yürütme ve farklı gösterimler arası ilişkilendirme şeklinde temalar aracılığıyla göstermiştir. Aşağıda matematik okuryazarlığının matematik öğretim programlarındaki karşılığını görebilmek için bu programlarda bulunan genel amaçları inceleyerek öğrencilerin karşılaştıkları gerçek hayat problemlerinin bulunduğu bağlamlar, çözüm için ortaya koydukları matematiksel süreçleri ve akıl yürütmeleri, becerileri ve bağlamların içerisine yerleştirilen matematiksel içerik alanı incelenmektedir.

2.1.5. MDÖP'de matematik okuryazarlığı

Matematik okuryazarlığı, bireyin matematiksel olarak akıl yürütme ve çeşitli gerçek dünya bağlamlarında problemleri çözmek için matematiği formüle etme, kullanma ve yorumlama kapasitesidir. Olguları tanımlamak, açıklamak ve tahmin etmek için kavramları, prosedürleri, araç ve gereçleri kullanmayı içerir. Bireylerin matematiğin dünyada oynadığı rolü bilmelerine ve yapıcı, katılımcı ve yansıtıcı 21. Yüzyıl vatandaşlarının ihtiyaç duyduğu sağlam temellere dayanan yargıları ve kararları vermelerine yardımcı olur (OECD, 2023). OECD'nin belirlemiş olduğu matematik okuryazarlığı kavramı kapsamında birbirinden farklı durumlara odaklanılabilir. Günlük hayat durumlarının ifade edildiği bağlamlara; akıl yürütme ve problem çözme sürecini ifade eden matematiksel süreçlere; matematiksel bilgi, işlem ve kavramların kullanıldığı matematiksel içeriklere ayrıca belirli becerilere sahip bireylerin yargı ve kararlarına odaklanmaktadır. MDÖP'de bireylerin kazanması beklenen temel yeterlilik ve becerilerin bu çerçevede incelenebilir. 2009, 2013, 2018 ve 2024 yıllarında yapılan öğretim programları bu çerçevede aşağıdaki şekilde sınıflanmaktadır.

2.1.5.1. Genel içerik alanları – bağlamlar

MDÖP'de öğrencilerden beklenen matematiksel bilginin, kavramların günlük hayat problemlerini çözme, kurma ve günlük hayatla ilişkilendirme genel amaçlarındandır. Öğretim programlarında genel içerik alanlarını ifade eden günlük yaşam durumları şu şekilde ifade edilmiştir;

Matematiksel kavramları ve sistemleri kavrayabilecek, bunlar arasında bağlantı kurabilecek, bu kavram ve sistemleri günlük yaşamında ve diğer disiplin alanlarında kullanabileceklerdir. Problem çözme stratejileri üretebilecek ve bunları günlük hayattaki problemlerin çözümünde kullanabilecektir. Matematik ile sanat arasındaki ilişkiyi fark edebilecek ve estetik duygular geliştirebilecektir (MEB, 2009a).

Matematiksel kavramları anlayabilecek, bunlar arasında ilişkiler kurabilecek, bu kavram ve ilişkileri günlük hayatta ve diğer disiplinlerde kullanabilecektir. Problem çözme stratejileri geliştirebilecek ve bunları günlük hayattaki problemlerin çözümünde kullanabilecektir (MEB, 2013a).

Matematiksel kavramları anlayabilecek, bu kavramları günlük hayatta kullanabilecektir. Matematiğin anlam ve dilini kullanarak insan ile nesneler arasındaki ilişkileri ve nesnelerin birbirleriyle ilişkilerini anlamlandırabilecektir. Matematiğin sanat ve estetikle ilişkisini fark edebilecektir (MEB, 2018a).

MDÖP matematiği günlük yaşam deneyimlerinin bir parçası hâline getirmeyi hedeflemektedir. Bilgi ve becerilerin ölçülmesi ve değerlendirilmesinde ilgi çekici, günlük yaşamla ilgili, uzak ya da yakın çevrede karşılaşılabilecek problemlere dair görevler verilmelidir. Edindiği matematiksel bilgi, beceri, eğilim ve değerleri her türlü öğrenme sürecine, diğer derslere ve yaşamlarına yansıtmaları amaçlanmaktadır (MEB, 2024).

2.1.5.2. Matematiksel süreçler

MDÖP'de öğrencilerden beklenen akıl yürütme, problem çözme, problem çözme sürecinde uygun stratejiler belirleme, matematiksel kavramların kullanıldığı bilgi, işlem ve kavramların kullanıldığı matematiksel süreçleri göstermesidir. Bu amaçlar MDÖP'de şu şekilde ifade edilmiştir;

Öğrenciler mantıksal tümevarım ve tümdengelimle ilgili çıkarımlar yapabilecektir. Matematiksel problemleri çözme süreci içinde kendi matematiksel düşünce ve akıl yürütmelerini ifade edebilecektir. Matematiksel düşüncelerini mantıklı bir şekilde açıklamak ve paylaşmak için matematiksel terminoloji ve dili doğru kullanabilecektir. Tahmin etme ve zihinden işlem yapma becerilerini etkin kullanabilecektir. Problem çözme stratejileri geliştirebilecek ve bunları günlük hayattaki problemlerin çözümünde kullanabilecektir. Model kurabilecek, modelleri sözel ve matematiksel ifadelerle ilişkilendirebilecektir. Ayrıca problem çözme ve problem çözme stratejileri, iletişim, akıl yürütme, tahmin stratejileri, ilişkilendirme becerilerini kazanması hedeflenmektedir (MEB, 2009a).

Öğrenciler problem çözme sürecinde kendi akıl yürütmelerini ortaya koyabilecektir. Matematiksel düşüncelerini mantıklı bir şekilde açıklamak, ifade edebilmek ve paylaşmak için matematiksel terminoloji ve dili doğru kullanabilecektir. Tahmin etme ve zihinden işlem yapma becerilerini etkin kullanabilecektir. Problem çözme stratejileri geliştirebilecek ve bunları günlük hayattaki problemlerin çözümünde kullanabilecektir. Kavramları farklı temsil biçimleri ile ifade edebilecektir. Ayrıca öğrencilerin matematiği etkili öğrenmeye ve kullanmaya yönelik

bazı temel becerilerin geliştirilmesi de hedeflenmektedir. Bu beceriler problem çözme, matematiksel süreç içerisinde gösterilebilen iletişim, akıl yürütme ve ilişkilendirme, bilgi ve iletişim teknolojileridir (MEB, 2013a).

Öğrenciler problem çözme sürecinde kendi düşünce ve akıl yürütmelerini rahatlıkla ifade edebilecek, başkalarının matematiksel akıl yürütmelerindeki eksiklikleri veya boşlukları görebilecektir. Matematiksel düşüncelerini mantıklı bir şekilde açıklamak ve paylaşmak için matematiksel terminolojiyi ve dili doğru kullanabilecektir. Tahmin etme ve zihinden işlem yapma becerilerini etkin bir şekilde kullanabilecektir. Kavramları farklı temsil biçimleri ile ifade edebilecektir. Ayrıca üst bilişsel bilgi ve becerilerini geliştirebilecek, kendi öğrenme süreçlerini bilinçli biçimde yönetebilecektir (MEB, 2018a).

Öğrenciler matematiksel muhakeme, matematiksel problem çözme, matematiksel temsil, veri ile çalışma ve veriye dayalı karar verme, matematiksel araç ve teknoloji ile çalışma becerilerini etkin bir şekilde kullanabileceklerdir (MEB, 2024).

2.1.5.3. Matematiksel içerik

PISA matematiksel içeriği dört öğrenme alanı kullanarak sınıflandırmaktadır. Değişim ve ilişkiler, belirsizlik ve veri, çokluk ve uzay ve şekildir. Ortaokul MDÖP'ü; sayılar ve işlemler, cebir, geometri ve ölçme, veri işleme ve olasılık olmak üzere beş öğrenme alanından oluşmaktadır (MEB, 2018a). 2024 Maarif Modeli'nde ifade edilen temalar ise sayılar ve nicelikler, cebirsel düşünme ve değişimler, geometrik şekiller, geometrik nicelikler, dönüşüm, istatistiksel araştırma süreci ile veriden olasılığadır. Alt konu alanları incelendiğinde sayılar ve işlemler ile çokluk içeriği, cebir ile değişim ve ilişkiler içeriği, geometri ve ölçme ile uzay ve şekil içeriği son olarak iki öğrenme alanını oluşturan veri işleme ve olasılık ile belirsizlik ve veri içeriği örtüşmektedir. Aşağıda matematiksel içerik alanları ile bağlı olduğu alt konu türleri gösterilmiştir;

- Çokluk: Sayılar ve sayısal işlemler (işlem özellikleri), sayı sistemleri, zihinden hesaplamalar, tahmin ve sonuçları, oran-orantı ve yüzdeler ve sayısal sonuçların anlamlandırılmasıdır (Altun, 2020).
- Belirsizlik ve veri: Olasılık, veri toplama, basit olaylar kavramıdır (Altun, 2020).

- Değişim ve ilişkiler: Doğrusal denklemler, koordinat sistemi, eşitsizlikler, tablo grafik ve cebirsel ifadelerdir (Altun, 2020).
- Uzay ve şekil: İki ve üç boyutlu geometrik nesneler ve aralarındaki, ilişkiler, düzlemde şekiller (benzerlik, eşlik, farklılık), uzayda cisimler ve özellikleri, geometrik kavram ve genellemeler, dinamik geometriyle çizim, alan, çevre, uzaklık hesaplama ve dönme, ötelemedir (Altun, 2020).

2.1.6. Ortaöğretime geçişte uygulanan merkezi sınavlar

Ortaöğretime geçişte uygulanan merkezi sınavlar; ortaokulda öğrenim gören öğrencilerinin belirli nitelikteki liselere yerleştirmesi amacıyla yapılan sınavlardır. Bu sınavlar MEB tarafından belirlenen Ortaöğretime Geçiş Yönergesi ve Merkezî Sistem Sınav Yönergesi hükümlerine göre hazırlanmaktadır. Burada belirlenen usul ve esaslara göre sınavla öğrenci alacak ortaöğretim kurumlarına ilişkin merkezi sınav başvuru ve uygulama kılavuzu oluşturulmaktadır. Yönergelerde ve kılavuzda uygulanacak sınavın kapsamına ilişkin bilgiler edinilebilmektedir. Aşağıdaki Tablo.3.1'de sekiz yıllık kesintisiz zorunlu eğitimle başlayan süreçte uygulanan merkezi sınavlar gösterilmektedir.

Tablo 1. Ortaöğretime geçişte uygulanan merkezi sınavların uygulanma yılları

Sınav Adı	**Başlangıç**	**Bitiş**
LGS	1997-1998	2003-2004
OKS	2004-2005	2007-2008
SBS	2008-2009	2012-2013
TEOG	2013-2014	2016-2017
LGS	2017-2018	---

Tablo 1.'de merkezi sınavın adları ve yapıldığı dönem aralığı görülmektedir. 1997-1998 eğitim öğretim yılında kesintisiz zorunlu eğitime geçişi ile birlikte Liselere Giriş Sınavı (LGS) uygulanmaya başlanmıştır. 2004-2005 eğitim öğretim yılında soru sayısında herhangi bir değişiklik olmadan Ortaöğretim Kurumları Seçme Sınavı (OKS) olarak yapılmıştır. 2008 yılından itibaren Seviye Belirleme Sistemi (SBS) uygulanmaya konulmuştur. SBS ortaokul düzeyinde tüm sınıflara her yıl uygulanmıştır. Sürece ait değerlendirme raporu incelendiğinde,

SBS'nin güncellenen öğretim programı ile yetirince uyumlu olmadığı, öğrenciler kadar velilerin üzerinde de olumsuz etkileri olduğu belirtilmiş ve SBS sınavının artık yapılmaması gerektiği ifade edilmiştir (MEB,2010c). SBS 2012-2013 eğitim öğretim yılında son kez 8. sınıf öğrencilerine yönelik olarak yapılmış ve 2013-2014 eğitim öğretim yılı itibariyle Temel Öğretimden Ortaöğretime Geçiş (TEOG) sınavı uygulanmaya başlanmıştır (Aslan, 2017). TEOG sekizinci sınıfın altı temel dersi (Türkçe, Matematik, Fen ve Teknoloji, İnkılap Tarihi, İngilizce ve Din Kültürü) kapsamında yapılmıştır. Her dönem yapılan yazılı sınavlardan birisinin merkezi sınav olarak gerçekleştirilmiştir (MEB,2015b). Eğitimin gerçekleştiği süre zarfında okulu ve öğretmeni aktif tutmak, okul, öğretmen ve öğrenci arasındaki ilişkiyi güçlendirmek, sınavda süreklilik sağlayarak öğretmenlerin performanslarının artmasını sağlama, uygulamadaki müfredat kazanımlarının ülke genelinde eş zamanlı uygulanmasını sağlamak, okul haricinde dershane gibi eğitim kurumlarına olan ihtiyacı en aza indirmek, sınav kaygısını yapılan uygulamalarla birlikte süreç içerisinde azaltmak, öğretim programlarının uygulanmasını ve öğrencilerin elde etmesi beklenen kazanımları süreç içerisinde aktif bir şekilde izlemek ve değerlendirmek, tek sınav uygulamasından kaynaklanan kaygıları en aza indirerek telafi imkanı sağlamak ve başarı değerlendirmesini süreç içerisine yaymak, öğrencileri sadece ders ile değil ders dışı sosyal aktivitelere, kültürel etkinliklere yönlendirmek ve değerlendirmek, öğrencilerin okul devamsızlığını asgari düzeye indirmek sınavın amacı olarak belirtilmiştir (MEB,2013c). Sınavların akademik takvim nedeniyle sadece işlenen konulardan soru sorulması, özellikle uygulamadaki birinci TEOG sınavlarının kapsam geçerliğinin düşük olması, uygulama sonucunda birçok öğrencinin aynı puanı alarak derece yapması ve belli puan aralıklarında aşırı yığılmalar TEOG sınavının seçme amacına hizmet etmediğinin düşünülmesine neden olmuştur (Görmez ve Coşkun, 2015). 2017- 2018 eğitim öğretim yılına başlarken TEOG uygulamasına son verilmiş ve Liselere Geçiş Sistemi (LGS) yürürlüğe girmiştir. LGS Sınavı sözel ve sayısal olmak üzere iki bölümden oluşmaktadır. Sözel bölümde, Türkçe, Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi, T.C. İnkılâp Tarihi ve Atatürkçülük ile Yabancı Dil; sayısal bölümde ise Matematik ve Fen Bilimleri alanlarından sorular yer almaktadır. Sınav aynı gün içerisinde iki oturum hâlinde uygulanmaktadır. Sınav soruları, sekizinci sınıf Türkçe, Matematik, Fen Bilimleri, Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi, T.C. İnkılâp Tarihi ve Atatürkçülük ve Yabancı Dil derslerinin öğretim programlarında belirlenen kazanımlar esas alınarak hazırlanmaktadır (MEB, 2020a). Hali hazırda bu sınav herhangi bir değişikliğe uğramadan uygulanmaya devam etmektedir.

2.1.7. Ortaöğretime geçişte uygulanan sınavlarda ölçme ve değerlendirme çerçevesi

MEB yapmış olduğu MDÖP'de ölçme ve değerlendirmeye ait ilkeleri belirleyerek bir çerçeve oluşturmaktadır. Bu üç programda ölçme ve değerlendirme çalışmalarının öğretim programının tüm bileşenleri ile uyum sağlaması, kazanım ve açıklamaların sınırları esas alınmasının gerekliliğinden bahsetmektedir. Öğretim programında belirtilen genel amaçlara, becerilere ve kazanımlara ulaşma düzeyini belirlenmeye çalışılmaktadır. 2009 yılı öğretim programında bu çalışmalar detaylı bir şekilde sunulmaktadır. 2009, 2013 ve 2018 yıllarında yapılan programlarda belirtilen ilkelerin bir kısmı aşağıdaki gibidir.

MEB (2009) MDÖP'de ölçme ve değerlendirme öğrenme-öğretme sürecinde öğrencilerin başarılarını belirlemek, eksikliklerini ortaya çıkarmak, öğretim programın zayıf ve kuvvetli yanlarını tespit etmek için yapıldığını ifade etmektedir. Değerlendirme yapılırken öğrencilerin;

1. Matematiği günlük hayatta ne sıklıkla uygulayabildiği,
2. Problem çözme becerilerinin ne kadar geliştiği,
3. Akıl yürütme becerisinin gelişim düzeyi,
4. Matematiğe yönelik ilgi, istek ve tutumlarının nasıl olduğu,
5. Matematikte öz güvene sahip olup olmadığını belirleme,
6. Öz düzenleme becerilerinin ne kadar geliştiği,
7. Sosyal becerilerinin ne kadar geliştiği,
8. Estetik görüşlerin ne kadar geliştiği,
9. Matematikle ne düzeyde iletişim kurabildikleri ve matematiksel ilişkilendirme yapıp yapamadıkları göz önünde bulundurulmalıdır (MEB, 2009a).

MEB (2013) MDÖP'de "ölçme-değerlendirme öğretim süreçlerinin ayrılmaz bir parçasıdır. Ölçme sonuçları, öğretimin verimliliğini ve öğrenmenin düzeyini belirlerken, öğretimin şekillendirilmesi ve ileriye dönük planlamaların yapılması için de kullanılmalıdır. Öğrencilerden düzenli olarak toplanan ölçme sonuçları uygun yöntemlerle çözümlenip süreç hakkında değerlendirmeler yapılmalıdır." Ayrıca ölçme araçlarının çeşitlendirilmesi ile öğrencilerin programda belirlenen genel amaçlara, becerilere ve kazanımlara ulaşma düzeylerinin belirlenebilmesine olanak sağlayacağı programda ifade edilmiştir.

MEB (2018) matematik öğretim programında ölçme ve değerlendirme uygulamalarına yön veren ilkeleri belirlemiştir. Bunlardan bazıları aşağıda belirtilmiştir;

1. Ölçme ve değerlendirme çalışmaları öğretim programında belirtilenler ile azami uyum sağlamalı, kazanımlar ve buna ait açıklamaların sınırları esas alınmalıdır.
2. Ölçme sürecinde tercih edilen ölçme ve değerlendirme araç ve yönteminde, gereken teknik ve akademik standartlara öğretim programında ifade edildiği gibi uyulmalıdır.
3. Ölçme ve değerlendirme uygulamaları eğitimin önemli bir parçasıdır
4. Bireysel farklılıklardan dolayı ölçme ve değerlendirme bütün öğrencileri kapsamalıdır.

MDÖP ile aynı zamanda ortaöğretime geçişte uygulanan merkezi sınav sisteminin içeriği ve kapsamı belirlemektedir. Programda belirtilen ölçme ve değerlendirme ilkeleri aynı zamanda ortaöğretime geçişte uygulanan merkezi sınav sorularının özelinde matematik sorularının içeriğini, kapsamını ve niteliğini belirlemektedir. Ortaöğretim kurumlarına geçiş yönergelerinde ve merkezi sınav yönergelerinde bu durum ifade edilmektedir. Sınav sorularının hazırlanmasında bilimsellik esastır. Gerekli hâllerde akademik komisyonlar oluşturmak suretiyle soruların bilimsellik, dil anlatım, seviye ve ölçme tekniğine uygunluğu bakımından incelemesini yaptırılmaktadır (MEB, 2011). SBS soruları, kazanımlar esas alınarak öğrencinin; yorumlama, analiz etme, eleştirel düşünme, sonuçları tahmin etme, problem çözme vb. yeterliliklerini ölçecek nitelikte hazırlanmaktadır (MEB, 2007). TEOG soruları, sınavların yapılacağı tarihe kadar işlenen öğretim programlarının belirlenen kazanımları esas alınarak öğrencinin eleştirel düşünme, analiz yapma, problem çözme, sonuç çıkarma, yorumlama ve benzeri becerilerini ölçecek nitelikte hazırlanmaktadır (MEB, 2013a). LGS soruları, sekizinci sınıf MDÖP'de belirlenen kazanımlar esas alınarak öğrencinin okuduğunu anlama, yorumlama, sonuç çıkarma, problem çözme, analiz yapma, eleştirel düşünme, bilimsel süreç becerileri ve benzeri becerilerini ölçecek nitelikte hazırlanmaktadır (MEB, 2018a). Benzer beceriler ölçülmekle birlikte LGS sorularında okuduğunu anlama becerisi dikkat çekmektedir.

2.2. İlgili Çalışmalar

Bu bölüm üç başlık altında detaylandırılmaktadır. İlk başlıkta ortaöğretime geçişte uygulanan merkezi sınavlarındaki matematik sorularının ''PISAMOD'' kapsamında bulunan matematiksel süreçleri, matematiksel içerik alanları, temel matematik yetenekleri, genel içerik alanları-bağlamlar ve yeterlik düzeyi belirleme çalışmalarına yer verilmektedir. İkinci başlıkta

yine PISAMOD kapsamında yapılmış ortaöğretime geçişte uygulanan merkezi sınavlar dışında kalan çalışmaları göstermektedir. Son başlık ise ortaöğretime geçişte uygulanan merkezi sınavlarındaki matematik sorularının farklı açılardan incelendiği ve değerlendirildiği diğer çalışmalar bulunmaktadır.

2.2.1. Ortaöğretime geçiş sınavlarındaki matematik sorularının PISA matematik okuryazarlığıyla değerlendirildiği çalışmaları

İskenderoğlu vd. (2013) tarafından yapılan çalışmada 2008-2009 ile 2012-2013 eğitim öğretim dönemleri arasında yapılan SBS matematik soru maddeleri PISA yeterlik ölçeğine göre sınıflandırılmıştır. Çalışmada, nitel araştırma yöntemlerinden biri olan doküman analizi tekniği ile veriler elde edilmiştir. Veriyi 100 matematik soru maddesi oluşturmuştur. Çalışmanın sonucunda incelenen SBS matematik soru maddelerinin bütün yeterlik seviyelerini karşılamadığı görülmüştür. Soruların genel olarak 2. seviyeden 4. seviyeye kadar olduğu, en üst seviye olarak ifade edilen 5. ve 6. seviyeden neredeyse hiç soru maddesinin bulunmadığı ifade edilmiştir.

Mutlu ve Akgün (2016) tarafından yapılan çalışmada 1998-1999 ile 2012-2013 eğitim öğretim dönemleri arasında uygulanan merkezi sınav matematik soru maddelerinin ortaokul matematik ders programında yer alan öğrenme alanlarını PISA genel içerik alanlarına göre sınıflandırıp incelemiştir. Çalışmada, nitel araştırma yöntemlerinden biri olan doküman analizi tekniği ile veriler elde edilmiştir. Veriyi 375 matematik sorusu oluşturmuştur. Çalışmanın sonucunda, 2009-2013 yılları arasında yapılan SBS sınavlarında sorulan matematik soru maddelerinin gerçek hayatla ilişkili olma oranı 1998-2008 yılları arasında yapılan OKS sınavına göre yaklaşık iki kat artış göstermiştir. İlk yıllarda gerçek hayatla ilişkili soru maddelerinin büyük bir kısmı sayılar ve işlemler öğrenme alanında ve genel içerik alanı kişisel bağlamda olurken ilerleyen yıllarda soruların birçok öğrenme alanına yayıldığı toplumsal, mesleki ve bilimsel bağlamda soru maddelerinin arttığı görülmüştür.

Öztürk (2020) tarafından yapılan çalışmada 2017-2018 ve 2018-2019 eğitim öğretim dönemlerinde yapılan LGS sınavı matematik sorularının PISA tarafından oluşturulan matematik okuryazarlığı yeterlik ölçeği dikkate alınarak sınıflandırılmıştır. Çalışmada, nitel araştırma yöntemlerinden biri olan doküman analizi tekniği ile veriler elde edilmiştir. Veriyi 40 matematik sorusu oluşturmuştur. Çalışmanın sonucunda, matematik soru maddelerinin PISA

matematik yeterlik ölçeğinde bulunan düzeylerin tamamını kapsamadığı, matematik soru maddeleri genel olarak 2. düzey ağırlıklı olduğu görülmüştür.

Küçükgençay vd. (2021) tarafından yapılan araştırmada 2017-2018 ve 2018- 2019 eğitim öğretim dönemlerinde yayımlanmış örnek matematik soruları ile LGS matematik soru maddelerinin öğrenme alanları, alt öğrenme alanları ve PISA problem çözme becerileri kapsamında incelenmiştir. Çalışmada, nitel araştırma yöntemlerinden biri olan doküman analizi tekniği ile veriler elde edilmiştir. Veriyi 105 örnek matematik sorusu ve 40 LGS matematik sorusu oluşturmuştur. Çalışmanın sonucunda, birçok kazanımı aynı anda ölçmeye çalışan sorulara rastlanmıştır. Daha önceki sınav sistemlerine göre üst düzey becerileri ölçen soru sayısının artış gösterdiği ifade edilmiştir. Soruların genel içerik alanlarının önceki sınav sistemlerine göre oldukça çeşitlendiği tespit edilmiştir.

Köksal (2022) tarafından yapılan çalışmada 2021 yılı LGS matematik soru maddelerinin matematik öğretmen adayları, matematik öğretmenleri ve matematik eğitimi alanı uzmanları tarafından 2021 PISAMOD kapsamında incelenmiş ve bu gruplar arasında benzerlikler ve farklılıklar karşılaştırılmıştır. Çalışmada veriler, nicel ağırlıklı karma yöntemi kullanılarak toplanmıştır. Veriyi 20 matematik sorusu oluşturmuştur ve alanında uzman kişilerce sınıflandırılmış, daha sonra matematik öğretmen ve öğretmen adaylarının görüşleri anket aracılığıyla alınmıştır. Çalışmanın sonucunda bilgiyi kullanma, sistemsel ve kritik düşünme becerilerinin; akıl yürütmeyi kullanma sürecinin, nicelik içeriğinin ve bilimsel bağlamında görülme yüzdelerinin daha fazla olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır.

Aydına (2022) tarafından yapılan çalışmada 2018-2022 yılları arasında uygulanan LGS sınavları matematik sorularının PISA matematik okuryazarlığı kriterlerini ne derece sağladığı incelenmiştir. Çalışmada, nitel araştırma yöntemlerinden biri olan doküman analizi tekniği ile veriler elde edilmiştir. Veriyi 100 matematik sorusu oluşturmuştur. Çalışmanın sonucunda LGS matematik sorularının uzay ve şekil matematiksel içerik alanını sorgulayan birçok soru olduğu ve PISA uygulamasında olduğu gibi eşit oranlı dağılmadığı tespit edilmiştir. Genel içerik alanı incelendiğinde gerçek yaşam durumuna dayanan soruların yeterli derecede olmadığı ifade edilmiştir. Matematiksel süreçlerde formülleştirme sürecini ifade eden sorulara daha az yer verildiği görülmüştür.

Ayyıldız ve Cansiz Aktaş (2022) tarafından yapılan çalışmada 2019-2020 eğitim öğretim yılı 8.sınıf matematik ders kitaplarında bulunan sorular ve etkinlikler ile 2018-2020 yılları arasında yapılmış olan LGS sınavı matematik sorularının PISA temsil yeterliği düzeylerine göre incelenmiştir. Çalışmada, nitel araştırma yöntemlerinden biri olan doküman analizi tekniği ile veriler elde edilmiştir. Çalışmanın sonucunda, incelenen ders kitaplarındaki soru ve etkinliklerin temsil yeterliği açısından alt düzeylerde yoğunlaştığı ve en üst düzey soru ve etkinliklerin oldukça az olduğu tespit edilmiştir. 2018-2020 yılları arasında yapılmış olan LGS matematik soruları ise düzey 1 ve düzey 2'de ağırlıklı olarak olduğu ve düzey 3'teki soru sayısının az olduğu belirtilmiştir.

İlhan (2023) tarafından yapılan çalışmada 2018-2021 yılları arasında uygulanan LGS matematik soruları PISA matematik okuryazarlığı yeterlik düzeyleri esas alınarak incelenmiştir. Çalışmada, nitel araştırma yöntemlerinden biri olan doküman analizi tekniği ile veriler elde edilmiştir. Veriyi 80 matematik sorusu oluşturmuştur. Çalışmanın sonucunda, LGS matematik sorularının 3.düzeyde yoğun olarak yer aldığı gözlenmiştir. 2018, 2019 ve 2020 yıllarında LGS matematik sınavında en çok 2.düzey ve 3.düzey matematik sorularına, 2021 yılı LGS matematik sınavında en çok 3.düzey ve 4.düzey matematik sorularına yer verildiği belirtilmiştir. Ayrıca LGS matematik sınavının her geçen yıl daha üst düzey soru maddelerinden oluştuğu gözlemlenmiştir.

Beder (2023) tarafından yapılan çalışmada 2018-2021 yılları arasında uygulanan LGS matematik sorularını matematik okuryazarlığı çerçevesine, bağlamın niteliğine ve öğretmen görüşlerine göre incelemiştir. Çalışmada, nitel araştırma yöntemlerinden biri olan doküman analizi tekniği ve araçsal durum çalışması ile veriler elde edilmiştir. Lisansüstü matematik okuryazarlığı eğitimi almış olan 10 matematik öğretmeni ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Öğretmen görüşlerinin analizi için betimsel ve içerik analizi teknikleri birlikte kullanılmıştır. Araştırma sonucunda soruların çözümünde genellikle en fazla yürütme sürecinin en az da yorumlama değerlendirme sürecinin kullanıldığı tespit edilmiştir. Matematiksel içerik alanlarından en fazla değişim ve ilişkiler ile nicelik alanından en az belirsizlik ve veri alanından olduğu belirlenmiştir. Kişisel ve mesleki bağlam en çok kullanılan genel içerik alanlarından iken bilimsel bağlam her yıl için en az kullanılan genel içerik alanı olduğu ifade edilmiştir. Ayrıca öğretmenlerin matematik okuryazarlığın LGS matematik sorularıyla bağlantılı olarak ilgili görüşlerine yer verilmiştir.

Özbal (2023) tarafından yapılan çalışmada LGS sınavı matematik soru maddeleri ile PISA sınavı matematik soru maddeleri arasındaki benzerlik ve farklılıklar incelenmiştir. Sorular Yenilenmiş Bloom Taksonomisi'nin boyutlarından bilgi birikimi ve bilişsel süreç kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışmada, nitel araştırma yöntemlerinden biri olan doküman analizi tekniği ile veriler elde edilmiştir ve betimsel analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. Veriyi LGS'ye ait 80 ve PISA'ya ait 67 soru maddesi oluşturmaktadır. Çalışma sonucunda, bu iki sınavın matematik sorularının tümü bilgi birikimi boyutunda kavramsal ve işlemsel bilgi boyutlarında benzerdir. Ayrıca bu boyutların dağılım oranları farklılık gösterdiği ifade edilmiştir. Bilişsel süreç boyutunda ise bu iki sınavın matematik sorularının tümü anlama, uygulama ve çözümleme basamaklarında olduğu ifade edilmiştir. En çok sorunun uygulama basamağında olması bakımından benzerlik gösterdiği ifade edilmiştir. Soruların anlama ve çözümleme basamaklarına göre incelendiğinde PISA sınavının daha çok anlama basamağına LGS sınavının ise daha çok çözümleme basamağına ait sorulara yer verildiği gözlemlenmiştir.

Cihan (2023) tarafından yapılan çalışmada 2021-2022 eğitim-öğretim yılında ortaokul düzeyindeki sınıflarda takip edilen 2 farklı yayına ait 8 farklı ders kitabının geometri ve ölçme öğrenme alanına yönelik soru maddelerinin PISA tarafından geliştirilen matematik okuryazarlığı yeterlik ölçeğine göre incelenmiştir. Çalışmada, nitel araştırma yöntemlerinden biri olan doküman analizi tekniği ile veriler elde edilmiştir. Çalışmanın sonucunda ders kitaplarında yer alan soruların genel olarak ilk üç düzeyde bulunduğu ifade edilmiştir. Üst düzeyde herhangi bir kitapta soruya rastlanmamıştır. Sınıf seviyesi arttıkça orta düzeyde yer alan soruların sayısının arttığı ifade edilmiştir.

Gümüş (2023) tarafından yapılan çalışmada LGS matematik sorularının PISA matematik okuryazarlığı yeterlik düzeylerini inceleyerek hem öğrenme alanlarına hem de PISA tarafından geliştirilen matematik okuryazarlığı yeterlik düzeylerine göre dağılımı ortaya konulmuştur. Çalışmada, nitel araştırma yöntemlerinden biri olan doküman analizi tekniği ile veriler elde edilmiştir. Çalışma sonucunda LGS matematik soruları en fazla 2. ve 3. düzeyde soru olduğu, 5. ve 6. düzeylere ait sorulara rastlanmadığı ifade edilmiştir. Soruların öğretim programlarındaki kazanım yoğunluğu ile genel olarak uyumlu olduğu bu kazanımlara ait işlenme süresi ile uyumlu olmadığı belirtilmiştir.

2.2.2. PISA matematik okuryazarlığı ile ilgili yapılan diğer çalışmalar

İskenderoğlu ve Baki (2011) tarafından yapılan çalışmada 8. sınıf ders kitaplarından birinde yer alan matematik soruları PISA matematik yeterlik ölçeğine göre inceleyerek sınıflandırılmıştır. Çalışmada veriler, nitel veri toplama yöntemlerinden doküman incelemesi tekniği kullanılarak toplanmıştır. Çalışmanın sonucunda 8. sınıf ders kitabında bütün düzeylerde sorulara yer verilmediği görülmüştür. Kitapta 1, 2, 3 ve 4. düzeyde soru, problem, alıştırma ve örneklere rastlanmıştır. Ağırlıklı olarak 2. düzeydeki soruların olduğu belirtilmiştir. Ayrıca ünitelere göre soruların yeterlik düzeyleri farklılık göstermiştir.

Kabael ve Barak (2016) tarafından yapılan çalışmada ortaokul matematik öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlıklarının matematik öğretmenliği lisans programındaki gelişimi PISA soruları üzerinden incelenmiştir. Çalışmada veriler, nitel veri toplama yöntemlerinden test ve klinik görüşme tekniği kullanılarak toplanmıştır. Çalışmanın sonucunda, katılımcıların matematikleştirmede, özellikle problemdeki değişkenler arasındaki ilişkileri oluşturma ve grafik yorumlamada zorlandıkları, matematik okuryazarlıklarının ise beklenen düzeyde olmadığı görülmüştür. Katılımcılar PISA sorularının amaçlarını sorularda ölçülen kavram bilgisi ve matematiksel beceriler açısından değerlendirmişlerdir. Katılımcılar zorlandıkları PISA soruları haricindeki soruların ortaokul öğrencilerine uygun olduğunu ifade etmişlerdir.

Altun vd. (2018) tarafından yapılan çalışmada, sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlığı beceri düzeyleri belirlenerek, bu öğrencilerin matematik okuryazarlığına ilişkin hangi beceri düzeyi ile ilgili sorularda güçlük çektikleri tespit edilmiştir. Çalışmada betimsel tarama modeli uygulanmıştır. Çalışma, üç farklı başarı düzeyinden toplam 726 sekizinci sınıf öğrencisi üzerinde yürütülmüştür ve PISA sınavlarında yer alan 16 soru veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda, sekizinci sınıf öğrencilerinin ilişkilendirici ve yansıtıcı beceriler gerektiren sorularda güçlük çektiklerini ortaya koymuştur. Bu güçlüklerin temelinde üç matematiksel yeterliğin; modelleme, matematiksel çıktıları yorumlayabilme ve matematiksel araçları kullanma yeterliklerindeki eksikliklerin etkili olduğu görülmüştür.

Şaban (2019) tarafından yapılan çalışmada MDÖP'e göre hazırlanmış olan 6-8. sınıf matematik ve matematik uygulamaları ders kitaplarındaki cebir alt öğrenme alanına ait matematik soruları PISA matematik yeterlik ölçeğine göre incelenmiştir. Çalışmada veriler, nitel veri toplama

yöntemlerinden doküman incelemesi tekniği kullanılarak toplanmıştır. Çalışmanın sonucunda, incelenen tüm ders kitaplarında bulunan soruların büyük bir bölümünün PISA yeterlik ölçeğine göre 1 ve 2. düzey sorulardan oluştuğu görülmüştür. Matematik ve matematik uygulama ders kitaplarında 5 ve 6. düzey soruya rastlanmamıştır. Sınıf seviyesi artıkça soruların zorluk düzeylerinin arttığı gözlemlenmiştir.

Karataş (2019) tarafından yapılan çalışmada 11. ve 12. sınıf matematik ders kitaplarının PISA yeterlilik düzeylerine ne ölçüde dikkat edildiği araştırılmaya çalışılmıştır. Çalışmada veriler, nitel veri toplama yöntemlerinden doküman incelemesi tekniği kullanılarak toplanmıştır. Çalışma sonucunda, incelenen kitaplardaki örneklerin tüm düzeylere eşit şekilde dağılmadığı görülmüştür. Matematik sorularının seviyeleri genel olarak 3. ve 4. düzeyde yoğunlaştığı, 2. düzeyden de yeterli soru olduğu izlenmiştir. Bunların yanı sıra 1. ve 5. düzeyden soru sayısının yeterli olmadığı, 6. düzeyden ise soruların yok denecek kadar az olduğu görülmüştür.

Türkan (2019) tarafından yapılan çalışmada sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlığı becerilerinin PISAMOD kapsamında bulunan matematiksel süreç ve matematiksel içerik alanı kapsamında incelenmiştir. Ayrıca öğrencilerin matematiksel süreçler altında ortaya çıkan temel matematiksel becerileri ne ölçüde kullanabildikleri ortaya çıkarmaya çalışılmıştır. Yapılan çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması kullanılmıştır. Araştırma sekizinci sınıfta eğitim gören 20 öğrenci ile gerçekleştirilmiş ve veri toplama aracı olarak 21 sorudan oluşan matematik okuryazarlığı testi mülakat formu kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin matematiksel içerik olarak en başarılı oldukları alan belirsizlik ve veri olurken, en başarısız oldukları içerik alanı şekil ve uzay olmuştur. Matematiksel süreçler adına ise öğrencilerin en başarılı olduğu süreç yorumlama, en başarısız oldukları süreç ise formülleştirme olmuştur. Matematiksel süreçler altında oluşan becerilerden temsil becerisini, öğrencilerin etkin bir şekilde kullandıkları ancak sembolik dilin kullanımı, matematikleştirme ve iletişim becerilerinde yer yer zorluk yaşadıkları görülmüştür.

Polat (2020) tarafından yapılan çalışmada 2018 yılında LGS matematik sorularının kapsam geçerliği, Yenilenmiş Bloom Taksonomisi'ne göre bilişsel basamağı, TIMSS ve PISA matematik yeterliklerine göre yeterlik düzeyi belirlenmiştir. Çalışma betimsel bir araştırma olup tarama modelinde yürütülmüştür. Veri toplama süreci, iki farklı çalışma grubuyla iki basamakta tamamlanmıştır. Bu süreçte veri toplama aracı olarak uzman görüş formları kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda 2018 LGS matematik sorularının ağırlıklı olarak

Yenilenmiş Bloom Taksonomisi'ne göre uygulama basamağında; TIMSS matematik yeterliklerine göre orta düzeyde; PISA matematik yeterliklerine göre 2. düzeyde yer aldığı belirlenmiştir.

Şirin ve Yıldız (2020) tarafından yapılan çalışmada 8. sınıf matematik ders kitaplarındaki matematik soruları PISA temel matematik beceri seviyelerine göre dağılımları incelemiştir. Çalışmada veriler, nitel veri toplama yöntemlerinden doküman incelemesi tekniği kullanılarak toplanmıştır. Araştırma sonucunda genel olarak öğrenme alanlarında, incelenen 6 beceride de alt seviyelerdeki sorulara kitapta daha çok yer verildiği görülmüştür. Özellikle alt seviyedeki soruların olasılık öğrenme alanında baskın olarak yer aldığı görülmüştür.

Baltacı (2021) tarafından yapılan çalışmada Türkiye ve Singapur'da kullanılan 7. ve 8. sınıf matematik ders kitaplarında yer alan geometri ve ölçme öğrenme alanına ait içerik ve değerlendirme bölümlerindeki sorular ele alınarak, kitaplar PISA matematik yeterlik ölçeğine göre karşılaştırılmıştır. Çalışmada veriler, nitel veri toplama yöntemlerinden doküman incelemesi tekniği kullanılarak toplanmıştır. Her sınıf düzeyinden birer kitap olmak üzere 4 ders kitabından toplam 1.323 soru değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucunda, Türk ders kitaplarında içerik ve değerlendirme bölümlerindeki soruların dengeli bir şekilde dağıldığı görülmüştür. İncelenen soruların büyük bir kısmının alt düzey sorulardan oluştuğu, kitaplarda 5. ve 6. düzeyden üst seviyeye ait sorunun olmadığı tespit edilmiştir. Singapur ders kitaplarındaki soruların büyük bir kısmının orta ve üst düzey sorulardan oluştuğu tespit edilmiştir. Ders kitapları her ülke kendi içinde değerlendirildiğinde ve farklı sınıf seviyelerindeki kitapların yeterlik düzeylerinde belirgin farklılıklar bulunamamıştır.

Tarku (2022) tarafından yapılan çalışmada 9. sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların PISA matematik yeterlik ölçeğine göre soru düzeyleri, matematik okuryazarlığı bağlamları, matematiksel süreçler, konu alanları ve soru tiplerine göre sınıflandırmıştır. Çalışmada veriler, nitel veri toplama yöntemlerinden doküman incelemesi tekniği kullanılarak toplanmıştır. Çalışmanın sonucunda kitaplarda en fazla soru içeren içerik kategorisinin uzay ve şekil, en az soru içeren içerik kategorisinin ise belirsizlik ve veri olduğu belirlenmiştir. Sorularda bilimsel bağlam en fazla tercih edilen bağlam türü olurken toplumsal bağlam içeren sorular neredeyse hiç kullanılmamıştır. Kullanma süreç kategorisini içeren soruların sayısı diğer süreç kategori türlerindeki soruların sayısına göre oldukça fazla olduğu, formülleştirme süreç kategorisini içeren soru sayısının ise en az olduğu belirlenmiştir. PISA matematik yeterlik düzeylerine göre

soruların neredeyse tamamının 2. ve 3. düzey sorulardan oluştuğu, 5. ve 6. düzeydeki sorulara ise hiç yer verilmediği görülmüştür.

Sarıkaya (2022) tarafından yapılan çalışmada ortaokul 5, 6, 7 ve 8. sınıf matematik uygulamaları ders kitaplarındaki soruların PISA matematik okuryazarlığı yeterlik düzeyleri ölçeğine göre incelenmiştir. Çalışmada veriler, nitel veri toplama yöntemlerinden doküman incelemesi tekniği kullanılarak toplanmıştır. Veriyi 149 soru ve bunlara ait alt sorular oluşturmaktadır. Çalışma sonucunda 5. sınıf kitabında tüm düzeylere ait sorulara yer verildiği ağırlıklı olarak 3. ve 4. düzey sorulardan oluştuğu ancak üst düzey olarak adlandırılan 5. ve 6. düzey sorulara az yer verildiği belirlenmiştir. 6. sınıf kitabında tüm düzeylere ait sorulara yer verildiği ağırlıklı olarak 1. ve 2. düzey sorulardan oluştuğu, 6. düzey sadece dört soru bulunduğu belirlenmiştir. 7. sınıf kitabında ağırlıklı olarak 2. düzey sorulara yer verildiği belirlenmiştir. 8. sınıf kitabında tüm düzeylere ait sorulara yer verildiği ağırlıklı olarak 5. düzey sorulardan oluştuğu, 1. düzey sadece üç soru bulunduğu belirlenmiştir.

Şahin (2022) tarafından yapılan çalışmada 2020-2021 eğitim-öğretim yılında okutulan 7 ve 8. sınıfa ait matematik ve matematik uygulamaları ders kitaplarındaki geometri ve ölçme öğrenme alanına ait soruları, PISA matematik yeterlik düzeylerine göre incelemiştir. Çalışmada veriler, nitel veri toplama yöntemlerinden doküman incelemesi tekniği kullanılarak toplanmıştır. Veriyi 347 soru oluşturmaktadır. Çalışmanın sonucunda, 7. ve 8. sınıf matematik dersi kitabında 3. düzey, 7. ve 8. sınıf matematik uygulamaları ders kitabında ise 4. düzey soruların daha çok bulunduğu tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra çalışmada, matematik kitaplarında 2. düzey, matematik uygulamaları kitaplarında 3. düzey yeterlikte soruların sayısının da oldukça fazla olduğu sonucuna varılmıştır. İncelenen kitaplarda 1., 5. ve 6. düzeyde soruların yeterince bulunmadığı ifade edilmiştir.

Kır (2023) tarafından yapılan çalışmada matematik okuryazarlığını belirlemeye yönelik hazırlanan matematik sorularına, yedinci sınıf öğrencilerinin vermiş oldukları cevapları incelemiş ve PISA matematik okuryazarlığı çerçevesine göre öğrencilerin matematik okuryazarlığı becerileri ortaya konulmuştur. Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden özel durum çalışması kullanılmış ve betimsel analize uygun olarak analiz edilmiştir. Katılımcıları 2022-2023 eğitim öğretim yılında öğrenim görmekte olan 25 ortaokul 7. sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Çalışmanın sonucunda 7. sınıf öğrencilerinin en başarılı oldukları içerik alanının belirsizlik ve veri alanı, en yüksek performans gösterilen matematiksel sürecin ise formüle etme

süreci olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin matematik okuryazarlığı sorularını çözerken temel matematiksel becerilerden temsil becerisi ile akıl yürütme ve kanıt gösterme becerisinde başarılı oldukları belirlenmiştir.

Altuntaş (2023) tarafından yapılan çalışmada LGS çalışma kitabındaki matematik sorularının PISA matematik okuryazarlığı yeterlik düzeylerine, içerik alanlarına ve lisansüstü matematik okuryazarlığı eğitimi almış matematik öğretmenlerinin görüşlerine göre incelenmiştir. Çalışmada nitel veri toplama yöntemlerinden araçsal durum çalışması kullanılmış ve doküman analizine uygun şekilde analiz edilmiştir. Veriyi 255 matematik sorusu ve yarı yapılandırılmış 9 görüşme sorusuna verilen cevaplar oluşturmaktadır. Görüşmelerden elde edilen veriler içerik analizi ile analiz edilmiştir. Doküman analizi sonucunda kitapta 3. düzeye ait soruların yoğunlukta olduğu, 2. düzeye ait soruların fazlalığı da dikkat çekmiştir. Fakat 1., 4. ve 5. düzeye ait soru sayılarına az yer verildiği görülmekle birlikte 6. düzeye ait soruların yer almadığı da görülmüştür. Kitapta nicelik ile değişim ve ilişki içerik alanlarına ait soruların yoğunlukta olduğu uzay ve şekil ile belirsizlik ve veri içerik alanlarına ait sorulara az yer verildiği görülmüştür. İçerik analizi sonucunda ise öğretmenlerin yorumlarına yer verilmiştir.

Öngel (2023) tarafından yapılan çalışmada ortaokul matematik ders kitaplarının PISA matematik okuryazarlığı çerçevesine göre incelenmiştir. Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden doküman incelemesi kullanılarak veriler toplanmış ve betimsel analiz yöntemi ile incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda, ortaokul matematik ders kitaplarında bulunan soruların büyük çoğunluğu PISA matematik okuryazarlığı düzeyleri bakımından alt düzeylerde yer almıştır. Ayrıca kitaplardaki soruların bağlamları, süreçleri ve içerikleri alt boyutları bakımından birbirine eşit oranda dağılmamıştır. Matematiksel içerikteki bu durumun öğretim programının bir sonucu olabileceği düşünülmüştür.

2.2.3. Ortaöğretime geçiş sınavlarındaki matematik soruları ile ilgili çalışmalar

Yakalı (2016) tarafından yapılan çalışmada 2013-2014 ve 2014-2015 eğitim öğretim yıllarında güz ve bahar dönemi uygulanan TEOG matematik soruları ve bu sorularla ilgili 52 kazanım, Yenilenmiş Bloom Taksonomisi çerçevesinde incelenmiştir. Çalışmada veriler, nitel veri toplama yöntemlerinden doküman incelemesi tekniği kullanılarak toplanmıştır ve betimsel analiz yolu ile çözümlenmiştir. Çalışmanın sonucunda, TEOG matematik sorularının Yenilenmiş Bloom Taksonomisi çerçevesinde alt bilişsel basamaklara yığıldığı, değerlendirme

ve yaratma basamağında soru bulunmadığı görülmüştür. Sınav sorularının, öğretim programının kazanımları açısından paralellik gösterdiği ancak eleştirel ve yaratıcı düşünme becerilerini ölçmediği ortaya çıkmıştır. Bu durumun matematik öğretim programının genel amacı ile örtüşmediği ifade edilmiştir.

Karaman (2016) tarafından yapılan çalışmada ilköğretim matematik öğretmenlerinin sınav soruları ile TEOG matematik sorularının Yenilenmiş Bloom Taksonomisi'ne göre dağılımı incelenmiştir. Çalışmada 2013-2015 yılları arasında güz döneminde uygulanan TEOG matematik soruları ile aynı kazanımları ölçen 240 öğretmen yazılı sorusu incelenmiştir. Çalışmada veriler, nitel veri toplama yöntemlerinden doküman incelemesi tekniği kullanılarak toplanmıştır. Çalışmanın sonucunda, Yenilenmiş Bloom Taksonomisi'nin bilgi boyutunda olgusal ve üstbilişsel bilgi türünü ölçen soru bulunamamıştır. Kavramsal bilgi türünü ölçen soruların oranı öğretmen yazılı sorularında daha fazla, işlemsel bilgi türünü ölçen soruların oranı ise TEOG sınavında daha fazla bulunmuştur. Yaratma basamağını ölçen soruya rastlanılmamıştır. Öğretmen yazılı soruları içinde hatırlama basamağını ölçmeye yönelik sorular bulunurken TEOG matematik soruları arasında hatırlama basamağını ölçen soru bulunamamıştır.

Bağcı (2016) tarafından yapılan çalışmada TEOG matematik sorularının 8. sınıf MDÖP'e uygunluğunu belirlemek ve bu sınavın hedeflerine ulaşma düzeyini öğretmen ve öğrencilerin görüşlerine dayalı olarak ortaya koymuştur. Çalışmada betimsel tarama modeli kullanılmıştır ve üç farklı çalışma grubundan veri toplanmıştır. İlk çalışma grubu doküman analizi kapsamında 2013 – 2014 eğitim öğretim yılındaki TEOG matematik soruları ile aynı yıl uygulamada olan 8. sınıf MDÖP incelenmiştir. İkinci çalışma grubu 8. sınıf dersine giren 14 matematik öğretmeninden, üçüncü çalışma grubu ise liselerde öğrenim gören 9. sınıf devam eden 98 öğrenciden oluşturulmuştur. Çalışmanın sonucunda sınavda yer alan soruların 8. sınıf matematik kazanımlarına uygun olduğu, ancak sınav kapsamına alınan tüm 8. sınıf matematik kazanımlarının TEOG Sınavlarında ölçülemediği tespit edilmiştir. Öte yandan, öğrenci ve öğretmenlerden alınan görüşler doğrultusunda MEB'in, TEOG sınavı ile ulaşmak istediği hedeflerden okul dışı eğitim kurumlarına ihtiyacı azaltmak ve öğrencilerin okula devamsızlığını en aza indirme hedeflerine yeterince ulaşamadığı belirlenmiştir.

Kaya (2019) tarafından yapılan çalışmada TEOG ve PISA sınavları matematik sorularının öğretim ilkeleri bağlamında değerlendirilmiştir. Çalışmada nitel veriler doküman analizi ile

nicel veriler ise araştırmacı tarafından oluşturulan "TEOG ve PISA Matematik Sorularının Öğretim İlkelerine Uygunluk" anket formu ile elde edilmiştir. Araştırmanının çalışma grubunu çeşitli üniversitelerde matematik eğitimi anabilim dalında görev yapan 20 akademisyen ve MEB'e bağlı ortaokullarda görev yapan 100 matematik öğretmeni oluşturmuştur. Çalışmanın sonucunda PISA sorularının TEOG sorularına göre, öğretim ilkelerine daha uygun olduğu belirlenmiştir. PISA soruları güncellik ve yaşamsallık ilkelerine, TEOG sorularının ise öğrenciye görelik ve açıklık ilkelerine göre daha uygun olduğu sonucuna varılmıştır. Aynı zamanda zorluk dereceleri arasında da fark olduğu belirlenmiştir. PISA matematik okuryazarlığı uygulaması üst düzey beceri isteyen, analiz ve sentez basamağında, ayırt ediciliği yüksek ve güncel yaşamla ilgili sorulardan oluşurken TEOG uygulaması ise cebirsel işlem ile yapılabilen, başlangıç seviyesinde, ayırt ediciliği düşük, günlük yaşamla ilişkili olmayan klasik sorulardan oluşmakta olduğu saptanmıştır.

Farımaz (2020) tarafından yapılan çalışmada LGS matematik sorularının öğrenme alanları ve bilişsel süreçler bağlamında incelenmiştir. Ayrıca çalışmada 2017-2018 ve 2018-2019 eğitim-öğretim yıllarında ortaokullarda matematik ders kitabı olarak kullanılan kitaplarda yer alan ünite değerlendirme sorularının da öğrenme alanları ve bilişsel süreçleri belirlenmiş ve merkezi sınav sorularıyla ders kitaplarında yer alan sorular karşılaştırılmıştır. Bilişsel süreçlerin ortaya konulmasında MATH taksonomisinin grup ve kategorilerinden yararlanılmıştır. Çalışmada veriler, nitel veri toplama yöntemlerinden doküman incelemesi tekniği kullanılarak toplanmıştır. Çalışmanın sonucunda merkezi sınavlarda ve ders kitaplarında en çok soru geometri ve ölçme alanından, en az soru ise veri işleme alanından sorulmuştur. Bilişsel süreçler olarak MATH taksonomisinin grup ve kategorilerine göre karşılaştırıldıklarında ise LGS matematik sorularının ders kitaplarında yer alan sorulara göre daha üst düzey düşünme becerilerini ölçmeye yönelik sorular olduğu belirlenmiştir.

Etyemez (2021) tarafından yapılan çalışmada LGS matematik sorularıyla üç adet 8. sınıf matematik ders kitabı ünite değerlendirme sorularının Bloom Taksonomisi bilişsel düzeylerine göre karşılaştırmıştır. Çalışmada veriler, nitel veri toplama yöntemlerinden doküman incelemesi tekniği kullanılarak toplanmış ve betimsel analizi yapılmıştır. 8. sınıf matematik ders kitaplarındaki toplam 493 ünite değerlendirme sorusu ve 60 LGS matematik sorusu incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda LGS matematik soruları ile ünite değerlendirme soruları bilişsel düzeylerine göre karşılaştırıldığında ünite değerlendirme sorularında kavrama basamağı ön plana çıkarken, LGS matematik sorularında ise uygulama basamağının ön plana çıktığı

görülmüştür. Bu yönüyle ders kitaplarındaki ünite değerlendirme soruları ile LGS matematik sorularının bilişsel düzeylerinin örtüşmediği tespit edilmiştir.

Şimşek (2021) tarafından yapılan çalışmada ilköğretim matematik öğretmenlerinin sekizinci sınıf matematik yazılı sınav soruları ile LGS sınavı matematik sorularının MDÖP alt öğrenme alanlarına dağılımının ve soruların Yenilenmiş Bloom Taksonomisi basamaklarına göre dağılımı tespit edilmiştir. Çalışmada veriler, nitel veri toplama yöntemlerinden doküman incelemesi tekniği kullanılarak toplanmıştır. 2018 LGS sınavında sorulan 20 adet matematik sorusu, 2017-2018 eğitim öğretim yılında bir ilçenin sekizinci sınıf okutan öğretmenlerin öğretim yılı boyunca uyguladıkları toplam 952 adet matematik yazılı sınav sorusu incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda 2018 LGS matematik sınavı sorularının MDÖP'de yer alan her bir alt öğrenme alanı ve kazanımlarını temsil etme düzeyinin yeterli olmadığı, öğretmen matematik yazılı sınav sorularında, her bir alt öğrenme alanından sorular yer alsa da kazanım sayılarına göre dengeli bir dağılım olmadığı görülmüştür. 2018 LGS sınavı matematik sorularında ve matematik yazılı sorularında, Yenilenmiş Bloom Taksonomisi bilgi boyutunda, olgusal bilgi ve üstbilişsel bilgi basamağında soruların olmadığı, soruların çoğunlukla İşlemsel Bilgi basamağında olduğu görülmüştür. 2018 LGS sınavı matematik sorularında ve matematik yazılı sorularında, Yenilenmiş Bloom Taksonomisi bilişsel süreç boyutunda, hatırlama, değerlendirme ve yaratma basamağında soruların olmadığı, 2018 LGS sınavında soruların çoğunlukla Analiz basamağında; matematik yazılı sorularında ise soruların çoğunlukla uygulama basamağında yer aldığı görülmüştür.

Kemik (2021) tarafından yapılan çalışmada 8. sınıfta okutulan matematik dersinin MDÖP'de yer alan kazanımlar ile 2019 LGS matematik sorularının bu kazanımlara uygunluğuna ilişkin öğretmen görüşlerini ortaya çıkarılmıştır. Çalışma bir ilin ortaokullardan seçilen 6 okulda görev yapan 30 matematik öğretmeni belirlenmiştir. Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması deseni kullanılmıştır. Çalışmanın sonunda öğretmenler, yenilenen sınav sistemiyle ezbercilikten uzak, yorum yapabilen ve bilgiyi kullanabilen öğrenciler yetiştirilebileceğini söylemişlerdir. Ancak bu değişimin hızlı bir şekilde olmasının, öğrenci ve velide kaygı düzeyini yükselttiğini, motivasyon kaybı oluşturduğunu, orta ve düşük seviyedeki öğrencileri umutsuzluğa sevk ettiğini belirtmişlerdir.

Şahin (2022) tarafından yapılan çalışmada 2018-2021 yılları arasında uygulanan LGS matematik soruları 8. sınıf MDÖP ve Yenilenmiş Bloom Taksonomisi kapsamında

değerlendirilmiştir. Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması deseni kullanılmış ve veriler doküman incelemesi tekniği kullanılarak elde edilmiştir. Bu amaçla 80 matematik sorusu ve 50 kazanım incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda bilgi boyutuna göre olgusal ve üstbilişsel bilgi basamaklarında, bilişsel süreç boyutuna göre ise hatırlama ve yaratma basamaklarında yer alan soru bulunamamıştır. Sorular genellikle bilgi boyutuna göre işlemsel, bilişsel süreç boyutuna göre ise uygulama ve çözümleme basamağında yer almıştır. LGS matematik soruları MDÖP'e göre değerlendirildiğinde öğrencilerin 50 kazanımdan sorumlu tutulmalarına rağmen 2018 ve 2021'de 23, 2019'da 21 ve 2020'de 17 kazanımı ölçmeye yönelik soru sorulduğu tespit edilmiştir. Araştırma kapsamında sınav sorularının Yenilenmiş Bloom Taksonomisi'ne ve kazanımlara göre dağılımında heterojenlik gösterdiği tespit edilmiştir. LGS sorularının üst düzey bilişsel süreçleri ölçmede yeterli olduğu sonucuna varılmıştır. Sınav soruları kazanımlara göre dengeli dağılım göstermediği için sınavın öğretim programında yer alan kazanımları ölçmede yetersiz kaldığı sonucuna varılmıştır.

Ertuğrul (2022) tarafından yapılan çalışmada ölçme değerlendirme merkezi tarafından yayınlanan LGS örnek soruları ile LGS sorularının içerik ve bilişsel alan bakımından farklılıklarını ve benzerliklerini incelenmiştir. Çalışmada veriler, nitel veri toplama yöntemlerinden doküman inceleme ve görüşme tekniği kullanılarak toplanmıştır. Çalışmanın sonucunda örnek soruların ve LGS matematik sorularının içerik olarak farklılığının olmadığı fakat bilişsel alan incelemesi yapıldığında LGS sorularının akıl yürütme basamağına odaklandığı, örnek soruların ise uygulama basamağında yoğunlaştığı görülmüştür.

Ayan (2023) tarafından yapılan çalışmada LGS matematik sorularının öğrenci başarısına ve MDÖP'e uygunluğu değerlendirilmiştir. Çalışmada nitel veri toplama yöntemlerinden görüşme ve doküman incelemesi tekniği kullanılmıştır. Veriyi 30 (otuz) sekizinci sınıf öğrencisi, 10 (on) matematik öğretmeni ile yapılan görüşmeler ve 2018-2022 yılları arasında yapılan LGS matematik soruları oluşturmuştur. Çalışmanın sonucunda matematik testi başarısının ve öğrenme düzeyinin oldukça düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmenlerin tamamı matematik dersi (testi) başarısının düşük olduğunu ve LGS'nin MDÖP özel amaçlarının tamamını ölçmede yetersiz kaldığı yönünde görüş belirtmişlerdir. LGS'de en fazla yer verilen öğrenme alanlarının sayılar ve işlemler ile cebir olduğu sonucuna ulaşılmıştır. MDÖP konu ve kazanımlarının; LGS matematik testi sorularında, araştırmaya katılan öğretmen ve öğrenci görüşlerine göre de dengeli dağılmadığı tespit edilmiştir. Matematik öğretim programındaki 52 kazanımdan 7 kazanımla ilgili sorulara LGS matematik testi sorularında her yıl yer verilirken,

6 kazanımla ilgili sorulara yer verilmediği, ünitelerin kazanım sayılarının LGS'de soru dağılımını etkilemediği, araştırmaya katılan öğretmenlerin yarısının da bu doğrultuda görüş belirttikleri görülmüştür. MDÖP'de önerilen ders sürelerinin LGS'de soru dağılımını etkilemediği görülürken, öğretmenlerin de büyük çoğunluğunun önerilen ders sürelerinin LGS soru dağılımını etkilemediğine dair görüş belirttikleri görülmüştür.

Yüceer (2023) tarafından yapılan çalışmada LGS matematik sorularının MDÖP ve TIMSS çerçevesine göre incelenmiştir. Çalışmada 2018-2022 yılları arasındaki 100 LGS matematik sorusu incelenmiştir. Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden doküman inceleme analizi tekniği kullanılmıştır. Veri analizinde MDÖP öğrenme alanları, TIMSS 8. Sınıf matematik öğrenme alanları, TIMSS bilişsel alanları ve TIMSS yeterlik düzeyleri dikkate alınmıştır. Çalışma sonucunda matematik soruları MDÖP öğrenme alanlarına ve TIMSS öğrenme alanlarına göre dengeli dağılmamıştır. Ancak genel olarak matematik sorularının dağılımı MDÖP ile TIMSS öğrenme alanları benzer oran göstermiştir. LGS matematik sorularının TIMSS ölçeğine göre alt düzeyde hiç soru yer almadığı, orta düzeyde de çok az soru yer aldığı, soruların çoğunluğunun üst düzey ve ileri düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Bilişsel alanlara göre en fazla akıl yürütme düzeyinde soru yer alırken uygulama bilişsel alanından daha az soru yer aldığı tespit edilmiştir.

Kaya (2023) tarafından yapılan çalışmada LGS matematik sorularının ve MDÖP 8. sınıf kazanımlarının öğretmen görüşleri ışığında Webb tarafından geliştirilen Bilginin Derinliği Seviyeleri'ne göre analiz edilmesidir. Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden çoklu durum çalışması kullanılmıştır. 2018-2022 yılları arasında yapılan Veriyi LGS sınavında sorulan 100 matematik sorusu ile 5 öğretmenle yapılan görüşmeler oluşturmaktadır. Çalışmanın sonucunda LGS matematik sorularının 2018 ve 2019 yıllarında ağırlıklı olarak 2. seviye olan beceri ve kavramlar düzeyinde, 2020 ve 2021 yıllarında ağırlıklı olarak 3. seviye olan stratejik düşünme düzeyinde, 2022 yılında ise üç seviyeden de birbirine yakın oranda soru olduğu fark edilmiştir. Sonuçlar karşılaştırıldığında belirgin bir sınav çerçevesinin olmadığı ifade edilmiştir. Öğretmenler LGS sınavlarındaki matematik soruları arasında 3. seviye olan stratejik düşünme düzeyinde sorular bulunduğunu ifade etseler bile öğretmenlerin derslerinde bu derinlikte sorulara yer veremediklerini, daha çok diğer iki seviyeden örneklerle derslerini işlediklerini belirtmişlerdir. Öğretmenlerin derslerinde üst düzey sorulara yeterince yer verememelerinin ana sebebinin öğrenme alanlarını işlemeleri için yeterli sürelerinin olmaması ve sınıftaki her öğrencinin üst düzey soruları anlayabilecek nitelikte olmaması olarak belirtmişlerdir.

3. YÖNTEM

Araştırmanın yöntem bölümü; araştırma modeli, veri seti, verilerin analizi ve geçerlik-güvenirlik alt başlıklarıyla detaylandırılmıştır.

3.1. Araştırma Modeli

Araştırmada SBS, TEOG ve LGS matematik sorularının PISAMOD kapsamında genel içerik alanlarının, matematiksel süreçlerin ve matematiksel içerik alanlarının belirlenmesi, karşılaştırılması ve değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaca dönük olarak SBS, TEOG ve LGS matematik sorularına ulaşabilmek ve bunları detaylandırabilmek için nitel araştırmalarda sıklıkla kullanılan doküman analizi yöntemi benimsenmiştir. Araştırılmak istenenle ilgili bilgi barındıran yazılı materyallerin incelenmesi doküman analizidir (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Doküman incelemesinde araştırılan konuyla alakalı belge ve bilgileri içeren materyallerin analizi yapılır. Bu tür araştırmalarda önemli bilgilere kaynaklık eden yazılı materyaller dokümanlardır (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Kolay ulaşılması, az maliyetli olması ve gözden geçirilip organize edilen belgelerle çalışmanın nitelikli hale getirilebilmesi gibi güçlü yanları vardır (Yıldırım ve Şimşek, 2018).

3.2. Veri Seti

2008-2009 eğitim öğretim yılından 2022-2023 eğitim öğretim yılına kadar ortaöğretime geçiş kapsamında yapılan merkezi sınav sistemlerinde sorulmuş matematik soruları araştırmanın dokümanlarını oluşturmaktadır. Bu sınavlara ait matematik soruların tespiti için Milli Eğitim Bakanlığının ve Ölçme ve Değerlendirme Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğünün (ODSGM) sitesinden yararlanılmıştır. Bu süreçte 2008-2009 eğitim öğretim döneminden 2012-2013 eğitim öğretim dönemine kadar yılsonunda yapılan SBS'ye ait 100 matematik sorusuna, 2013-2014 eğitim öğretim yılından 2016-2017 eğitim öğretim yılına kadar her dönem birer tane yapılan TEOG sınavına ait 160 matematik sorusuna ve 2017-2018 eğitim öğretim yılından 2022-2023 eğitim öğretim yılına kadar yılsonunda yapılan LGS'ye ait 120 matematik sorusuna ulaşılmıştır. Aşağıdaki Tablo 2'de eğitim öğretim yılı bu yıllara ait sınav adı ve sınav kapsamında bulunan matematik soru sayıları verilmiştir.

Tablo 2. Yıllara göre yapılan sınav türleri ve soru sayıları

Eğitim Öğretim Yılı	Sınav Adı	Sınav Dönemi	Soru Sayısı
2008-2009	SBS	Haziran	20
2009-2010	SBS	Haziran	20
2010-2011	SBS	Haziran	20
2011-2012	SBS	Haziran	20
2012-2013	SBS	Haziran	20
2013-2014	TEOG	Kasım ve Nisan	40
2014-2015	TEOG	Kasım ve Nisan	40
2015-2016	TEOG	Kasım ve Nisan	40
2016-2017	TEOG	Kasım ve Nisan	40
2017-2018	LGS	Haziran	20
2018-2019	LGS	Haziran	20
2019-2020	LGS	Haziran	20
2020-2021	LGS	Haziran	20
2021-2022	LGS	Haziran	20
2022-2023	LGS	Haziran	20

Ortaöğretime geçiş kapsamında gerçekleştirilen merkezi sınavlardaki sınav türleri ve soru dağılımları Tablo 2'de görülmektedir. SBS ve LGS sınav türleri haziran ayında yapılmaktadır ve 20'şer matematik sorusu sorulmaktadır. TEOG sınavı ise Kasım ve Nisan olmak üzere bir eğitim öğretim yılında iki defa yapılmaktadır ve her dönem 20'şer matematik sorusu sorulmaktadır. SBS sınavı 5 yıl, TEOG sınavı 4 yıl ve LGS sınavı 2018'den bu yana uygulanmaktadır.

3.3. Verilerin Analizi

Araştırmada veriler betimsel analiz yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Bu yöntemde veriler araştırma sorularının ortaya koyduğu temalara göre düzenlenmeli ve yorumlanmalıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Betimsel analiz sürecinde çerçeve belirlenmeli, bu çerçeve altında verilerin hangi tema altında düzenleneceği belirlenmeli ve çerçevede ortaya konulan temalara göre veriler işlenmelidir (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Araştırmada verilerin analizi çerçeve belirleme ve verilerin işlenmesi şeklinde yürütülmüştür.

3.3.1. Çerçeve belirleme

Çerçeve belirleme araştırma sorularından veya araştırmanın kavramsal çerçevesinden yola çıkılarak oluşturulur (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Çerçeve belirleme sürecinde; 2008-2009 eğitim-öğretim yılından 2022-2023 eğitim-öğretim yılına kadar liselere geçiş kapsamında gerçekleştirilen merkezi sınavlarda sorulmuş 380 matematik sorusunun PISAMOD kapsamına göre analizi yapılmıştır. Bu süreçte OECD'nin 2012 ve 2023 yılındaki yayımları ve MEB'in 2023 yılında yayımladığı PISA 2022 Türkiye Raporu dikkate alınmıştır. Test maddelerinin sınıflandırılmasında ortaya konulan temalar ve temalara ait alt kategorileri raporlarda sunulmuştur. Tablo 3'de birinci tema olan genel içerik alanları ve genel içerik alanlarına ait alt konu türleri verilmiştir. Soruların bağlamı bulunurken bu alt konu türleri dikkate alınmıştır. Ayrıca araştırmacı tarafından merkezi sınav sorularında bulunup raporlarda belirtilmeyen alt konu türleri ön inceleme yapılarak ilgili bağlamlara eklenerek test maddelerin kategorilendirilmesine yardımcı olması sağlanmıştır. Tablo 4'de ikinci tema olan matematiksel süreçler ve bunların bir soruda bulunması durumunda ortaya koyulması gereken öğrenci eylemleri gösterilmiştir. Tablo 5'de üçüncü tema olan matematiksel içerik alanları ile MDÖP'de bulunan 8.sınıf öğrenme alanlarının alt konu türleri ilişkilendirilerek gösterilmiştir.

Tablo 3. Genel içerik alanları ve genel içerik alanlarına ait alt konu türleri

	Kişisel Bağlam	**Mesleki Bağlam**	**Toplumsal Bağlam**	**Bilimsel Bağlam**
PISA Alt Konu Türleri	Alışveriş	Malzeme alımı	Toplu taşıma	Çevrebilim
	Oyun-Spor	Sipariş	Reklam	Tıp
	Kişisel sağlık	Maliyet	Sağlık	Uzay bilimi
	Kişisel ulaşım	Satış	Eğlence	Genetik
	Dinlenme	Tasarım/mimari	Ulusal istatistik	Hava ve iklim
	Seyahat	Maaş	Ekonomi	Matematik*
	Kişisel finans	Muhasebe	Ormanlar	…
	Planlama	…	…	
	…			

Tablo 3. Devamı

	Kişisel Bağlam	Mesleki Bağlam	Toplumsal Bağlam	Bilimsel Bağlam
Diğer Alt Konu Türleri	Yarışma	Sanayi-Fabrika	Sosyal Alan	Pür Matematik
	Hobi	İşletme	Şehir	Kâğıt Şekil
	Paylaşma	İnşaat	Toplu iletişim	Olasılık Araçları
		Tarım	Duyarlılık	Günlük Nesne
		Hayvancılık		Kişi Matematiği
		Market-Mağaza		Diğer uygulamalar

Tablo 3'de genel içerik alanları ve genel içerik alanlarına ait alt konu türleri verilmiştir. Alt konu türleri PISA ve diğer olarak iki kısma ayrılmıştır. Kişisel bağlamın belirlendiği alt konu türleri; alışveriş, oyunlar, kişisel sağlık, kişisel ulaşım, dinlenme, spor, seyahat, kişisel finans, kişisel planlama, yarışma, hobi ve paylaşmadır. Mesleki bağlamın belirlendiği alt konu türleri; malzeme alımı ve sipariş edilmesi, maliyet, tasarım/mimari, maaş, muhasebe, sanayi-fabrika, işletme, inşaat, tarım, hayvancılık ve market-mağazadır. Toplumsal bağlamın belirlendiği alt konu türleri; toplu taşıma, reklam, sağlık, eğlence, ulusal istatistik, ekonomi, ormanlar, sosyal alan, şehir, toplu iletişim ve duyarlılıktır. Bilimsel bağlamın alt konu türleri; çevrebilim, tıp, uzay bilimi, genetik, hava-iklim ve matematiktir. Test maddeleri içerisinde matematiğin kendi içinde birçok kullanım alanı olduğu için araştırmacı tarafından alt konu alanlarına ayrıca ayrılmıştır. Bunlar; pür matematik ve uygulamalı matematik kapsamında kâğıt kullanımı, olasılık araçları, günlük nesne kullanımı, kişi matematiği ve diğer uygulama alanlarıdır.

Tablo 4. Matematiksel süreçler ve matematiksel süreçlerde beklenen eylemler

Akıl Yürütme	• Matematiksel bir sonucun neden anlamlı olup olmadığını açıklamak • Varsayımlar üretmek • Çıkarım yapmak • Mantıksal tahminde bulunmak
Formülleştirme	• Bir durumu veya bağlamı matematiksel olarak temsil etmek • Bir problemin matematiksel dile veya temsile çevrilmesi

Tablo 4. Devamı

İşe Koşma	• Hesaplama yapmak • Çözüm için matematiksel olguları, kuralları, algoritmaları ve yapıları kullanmak • Sayıları, cebirsel ifadeleri, denklemleri, geometrik gösterimleri, grafikleri ve istatistiksel verileri değiştirmek • Matematiksel çözüm bulmak için stratejiler tasarlamak ve uygulamak
Yorumlama-Değerlendirme	• Grafikte sunulan bilgileri yorumlamak • Matematiksel sonucu bağlam içerisinde değerlendirmek, yorumlamak, anlamlı olup olmadığını açıklamak

Matematik sorularının matematiksel süreçlerinde problem çözücüden beklenen eylemler Tablo 4'de gösterilmiştir. Bireylerin problemin bağlamını matematikle ilişkilendirmek ve problemi çözmek için ne yaptığını açıklayan matematiksel süreçleri ve matematiksel akıl yürütmeleri ayırt etme fırsatı sunmaktadır. Matematiksel akıl yürütme sürecinde; tahmin etme, varsayımda bulunma ve çıkarım yapma önemli eylemlerdir. Formülleştirme sürecinde; bir durumu veya bağlamı matematiksel dile veya temsile çevrilmesi önemli eylemlerdendir. İşe koşma sürecinde; hesaplama yapma, kuralları, yapıları kullanma, cebirsel ifadeleri, geometrik gösterimleri ve grafikleri manipüle etme gibi önemli eylemleri içermektedir. Yorumlama-değerlendirme sürecinde; grafikte sunulan bilgilerin yorumlanması, elde edilen sonucu bağlam içerisinde değerlendirilmesi gibi önemli eylemleri içermektedir. Bu eylemler soruların sürecinin belirlenmesine yardım etmektedir.

Tablo 5. Matematiksel içerik alanları ve alt öğrenme alanları

Çokluk	Belirsizlik ve Veri	Değişim ve İlişkiler	Uzay ve Şekil
Çarpanlar	Olasılık	Doğrusal Denklem	Üçgenler
Katlar	Veri Analizi	Cebirsel İfadeler	Geometrik cisimler
Üslü ifadeler		Özdeşlikler	Dönüşüm Geometrisi
Köklü İfadeler		Eşitsizlikler	Eşlik ve Benzerlik

Tablo 5'de matematiksel içerik alanları ve bu içerik alanlarına ait alt konu alanları gösterilmiştir. Çokluk içerik alanı; çarpanlar ve katlar, üslü ifadeler ve köklü ifadelerdir.

Belirsizlik ve Veri içerik alanı; olasılık ve veri analizidir. Değişim ve İlişkiler içerik alanı; üçgenler, geometrik cisimler, dönüşüm geometrisi ve eşlik-benzerliktir.

3.3.2. Verilerin işlenmesi

Verilerin işlenmesi daha önce oluşturulan çerçeveye göre veriler düzenlenir (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Oluşturulan çerçeve kapsamında araştırma verileri genel içerik alanlarına işlenmesi, matematiksel süreçlere işlenmesi ve matematiksel içerik alanlarına işlenmesi şeklinde üç temadan oluşmaktadır.

Araştırmanın birinci temasına göre soruların genel içerik alanları ve bağlamların alt konu türleri kullanılarak günlük hayat durumları belirlenmiştir. Analiz için genel içerik alanı dört kategoride incelenmiştir. Sorular kişisel bağlam, mesleki bağlam, toplumsal bağlam ve bilimsel bağlam şeklinde sınıflandırılmaya çalışılmıştır. Sınıflandırma sırasında her bağlamın kendi içinde bulunan alt konu türlerinden yararlanılmıştır (bkz. Tablo 3). Alt konu türleri belirtilen yayımlardan, raporlardan ve merkezi sınav matematik sorularının içeriğinden elde edilmiştir. Bağlamları belirlerken bir takım zorluklarla karşılaşılmıştır. Sadece bir alt konu türünün bulunduğu soruların bağlamını belirlemek kolay olmuştur. Bu şekilde analizi yapılan sorulardan kişisel bağlam Şekil 14'de, mesleki bağlam Şekil 15'de, toplumsal bağlam Şekil 16'da ve bilimsel bağlam Şekil 17'de örneklendirilmiştir. Fakat birden fazla alt konu türünün bulunduğu sorularda her zaman ana odak noktası öncelik olarak alınmıştır ve sorunun bağlamı bu şekilde belirlenmiştir. Bu şekilde analizi yapılan sorulardan bir tanesi Şekil 18'de gösterilmiştir. Ayrıca bundan önce yapılan araştırmalarda bazı matematik sorularının bağlamının olmadığı veya kamuflajlı bağlam olduğu ifade edilmiştir (Mutlu ve Akgün, 2016; Küçükgençay vd., 2021; Aydına, 2022; Beder, 2023). Araştırmalar incelendiğinde bu tür soruların matematiğin kendi doğası içerisinde bulunan ve genellikle pür matematik alt konu türüne ait sorular olduğu tespit edilmiştir. Matematiğin kendi doğası içerisinde bulunan sorular bilimsel bağlam kategorisinde yer almaktadır (OECD, 2023). Bunu desteklemek amacıyla Şekil 19'daki PISA matematik soruları örnek gösterilmiştir. Bu farklılığı ortadan kaldırabilmek adına sorular günlük hayat durumlarına ve matematiğin kendi alanına göre sınıflandırılmıştır.

Genel içerik alanlarına göre merkezi sınav soruları sınıflandırıldığında, bilimsel bağlamın alt konu türü olarak bulunan matematik alanı bir takım zorluklar ortaya çıkarmıştır. Bu soruları genel içerik alanlarına göre sınıflamada bir sorun yaratmasa da bazı soruların günlük hayat

durumlarını temsil etmediği görülmüştür. Bu sorunu ortadan kaldırmak için bilimsel bağlam kategorisi alt konu türlerine göre *bilimsel bağlam A* ve *bilimsel bağlam B* şeklinde ikiye ayrılmıştır. *Bilimsel bağlam A* içerisine *pür matematik alt konu türü* bulunmaktadır. Bu alt konu türü içerisinde bulunan sorularda matematik öğeleri dışında herhangi bir nesne kullanılmamaktadır. *Bilimsel bağlam A* içerisinde bulunan pür matematik alt konu türüne ait soruların yapısı gereği günlük yaşam durumlarını temsil etme özelliğine sahip değildir. Açıklayıcı olması açısından pür matematik alt konu türüne ait soru örnekleri şekil 20'de gösterilmiştir. *Bilimsel bağlam B* içerisine *matematiğin uygulama* alanında bulunan alt konu türleri yerleştirilmiştir. Bu alt konu türleri içerisinde bulunan sorularda, kişinin bir sonuca ulaşmak için kullandığı *kişinin matematiği*; genellikle geometrik şekilleri oluşturabilmek için kullanılan *kâğıt ve kartonlar*; torba, kutu ve kart gibi araçların kullanıldığı *olasılık araçları*; günlük yaşamda kullandığımız veya gördüğümüz *nesnelerin matematiği*; mimarlık, teknoloji gibi matematiğin *diğer uygulama alanları*dır. *Bilimsel bağlam B* içerisinde bulunan matematiğin uygulama alanında bulunan alt konu türlerine ait sorular yapısı gereği günlük hayat durumlarını temsil etme özelliğine sahiptir. Açıklayıcı olması açısından matematiğin uygulama alt konu türüne ait soru örneği Şekil 21'de gösterilmiştir. Sorular bu anlayışla sınıflandırılarak merkezi sınavların günlük yaşam durumlarını temsil etme oranı belirlenmeye çalışılmıştır. Günlük yaşam durumlarını temsil eden bağlamlar; kişisel bağlam, mesleki bağlam, toplumsal bağlam ve *bilimsel bağlam B'dir*. Matematiğin kendi alanını temsil eden bağlam ise *bilimsel bağlam A'dır*.

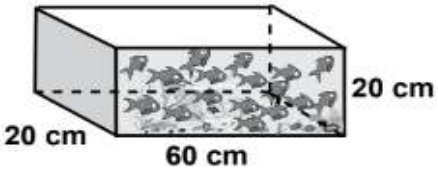
Zeynep parasının yarısı ile paketi 30 lira olan A marka ve diğer yarısı ile paketi 50 lira olan B marka kedi mamalarından alıyor. Bu paketlerden markası aynı olan 6 tanesini evinde beslediği kedileri için ayırdıktan sonra kalan paketleri bir hayvan barınağına veriyor.

Zeynep'in hayvan barınağına verdiği A marka ve B marka mamaların paketlerinin sayıları eşit olduğuna göre Zeynep mamalar için toplam kaç lira harcamıştır?

A) 300 B) 600 C) 700 D) 900

Şekil 14. 2019 LGS A kitapçığı matematik 20. soru (MEB, 2019b)

Şekil 14'de 2019 yılı LGS sınavına ait 20. matematik sorusunda bir kişinin yapmış olduğu alışveriş durumu verilmiştir. Alışveriş, spor, oyun veya spor gibi durumlar kişisel bağlam kategorisinde değerlendirilmektedir (OECD, 2023). Bunun için soru *alışveriş alt konu türü* ve *kişisel bağlam* kategorisindedir.



Dikdörtgenler prizması şeklinde akvaryum imal edilen bir atölyede, yukarıdaki akvaryumun 4 katı hacminde imal edilecek yeni akvaryum hangisi olamaz?

Şekil 15. 2012 SBS A kitapçığı matematik 12. soru (MEB, 2012)

Şekil 15'de 2012 yılı SBS'ye ait 12. Matematik sorusu bir atölyedeki (işletme) akvaryum üretimine dikkat çekmiştir. İş hayatı içerisinde bulunan maliyetlenme, üretim, tasarım ve malzeme alımı gibi durumlar mesleki bağlam kategorisindedir (OECD, 2023). Bunun için soru *işletme alt konu türü* ve *mesleki bağlam* kategorindedir.

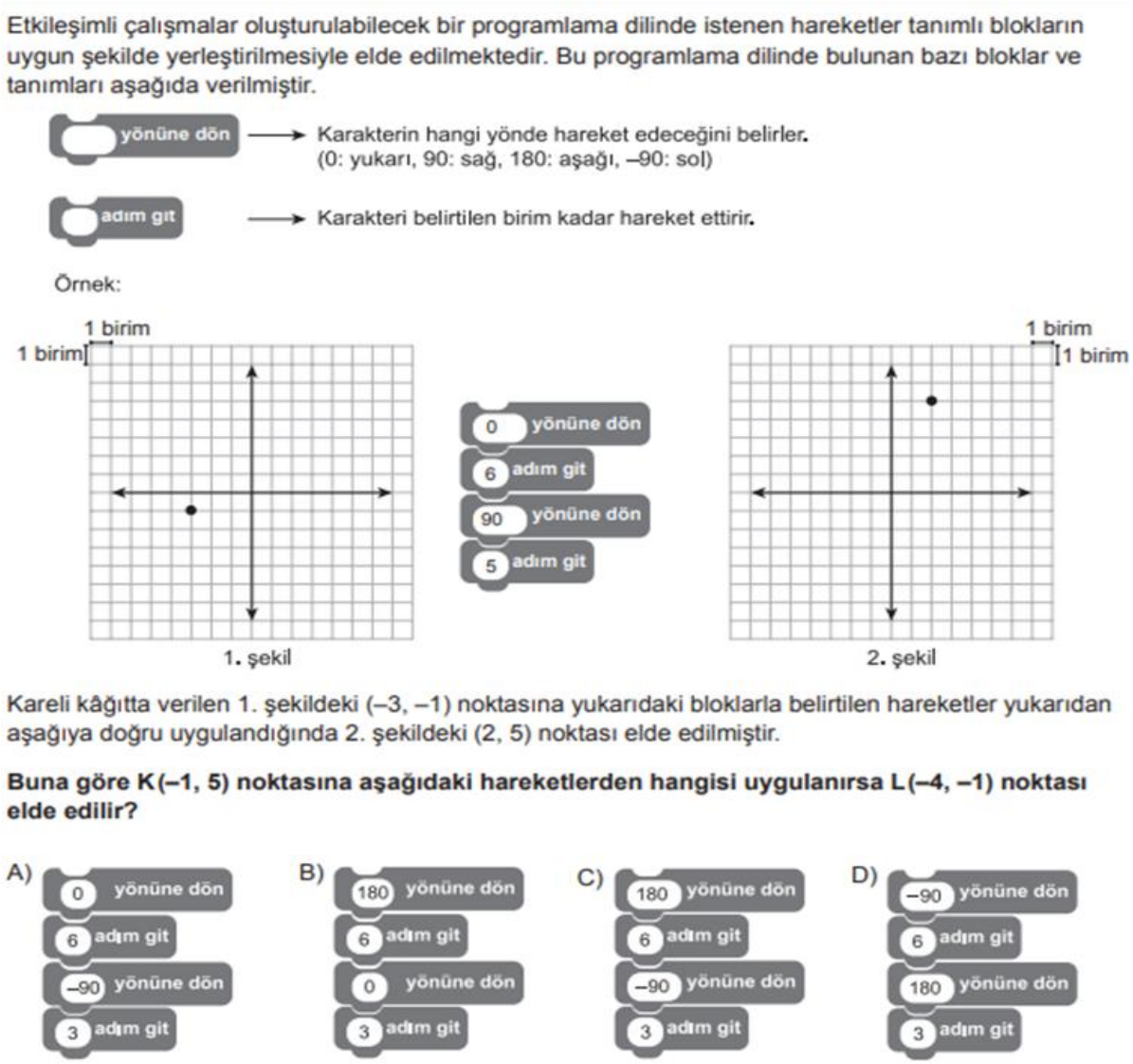
Türkiye genelinde bir yılda $8,1x10^5$ adet çam ağacının kurtarılması hedeflenmektedir.

Yukarıdaki afişe göre, bu hedefe ulaşmak için bir yılda kaç ton kullanılmış kâğıt geri dönüşüme kazandırılmalıdır?

A) $4,5x10$ B) $4,5x10^2$
C) $4,5x10^3$ D) $4,5x10^4$

Şekil 16. 2012 SBS A kitapçığı matematik 1. soru (MEB, 2012)

Şekil 16'de 2012 yılı SBS'ye ait 1. matematik sorusu Türkiye genelinde kullanılmış kâğıtların geri dönüşümle birlikte çam ağaçların kurtarılması amaçlanmaktadır. Çevresel duyarlılığa dikkat çeken toplumsal bir durumdur. Sağlık, kamu politikaları, eğlence, çevre ve ekonomi gibi konular toplumsal bağlam kategorisindedir. Bireyler tüm bunlara kişisel olarak dâhil olsalar bile sorunların odağında topluluk vardır (OECD, 2023). Bunun için soru *duyarlılık alt konu türü* ve *toplumsal bağlam* kategorisindedir.

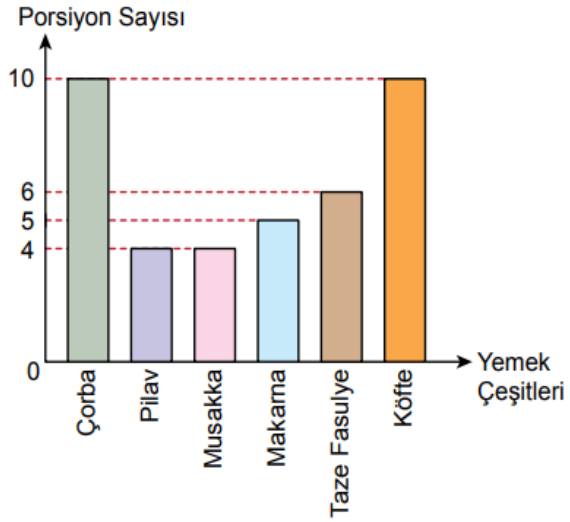


Şekil 17. 2018 LGS A kitapçığı matematik 7. soru (MEB, 2018b)

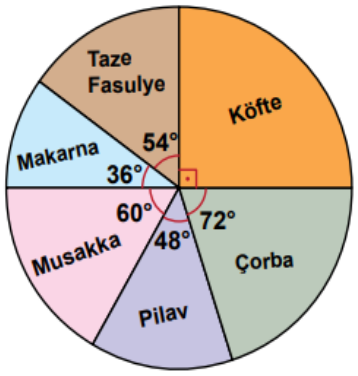
Şekil 17'de 2018 yılı LGS sınavına ait 7. matematik sorusunda bir programlama dilinden bahsedilmektedir. Teknoloji ve bilim ile ilgili konular, hava veya iklim, tıp, uzay bilimi, genetik bilimsel bağlam kategorisindedir (OECD, 2023). Bunun için soru *teknoloji alt konu türü* ve *bilimsel bağlam* kategorisindedir.

Bir lokantada hazırlanan yemek çeşitleri ve porsiyon sayıları sütun grafiği ile bu yemekler için kullanılan toplam 60 g tuzun yemek çeşitlerine göre dağılımı daire grafiği ile aşağıda gösterilmiştir. Bir çeşit yemeğin her porsiyonunda eşit miktarda tuz bulunmaktadır.

Grafik: Yemek Çeşitleri ve Porsiyon Sayıları



Grafik: 60 g Tuzun Yemek Çeşitlerine Göre Dağılımı



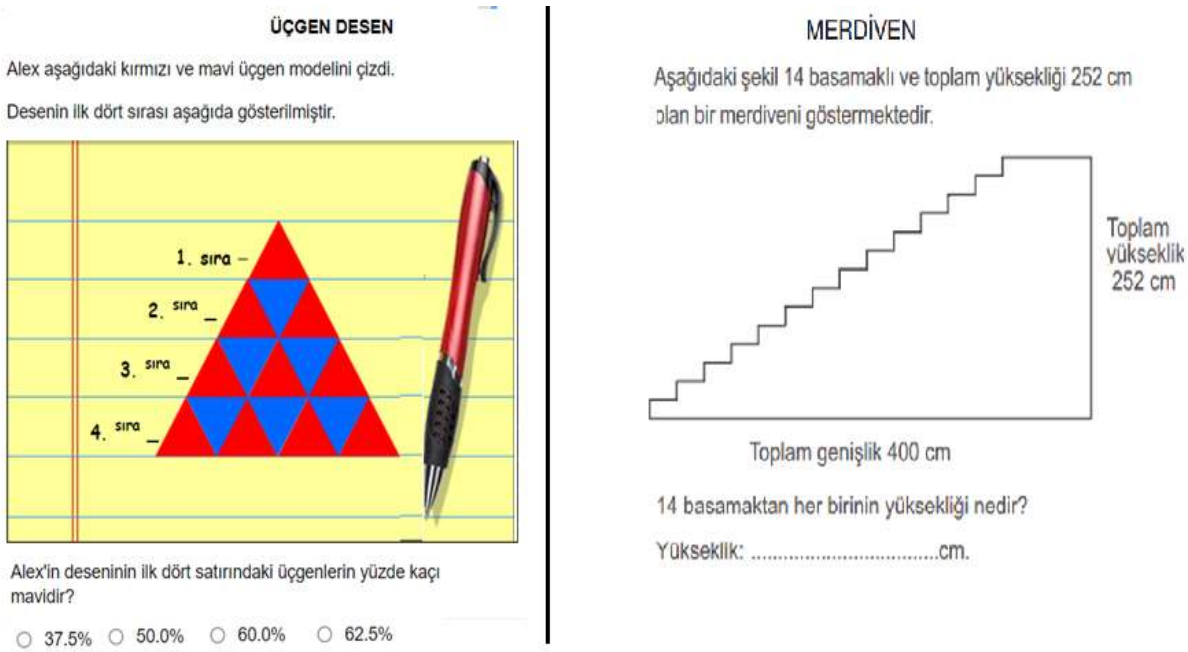
Bu lokantada üç farklı yemekten birer porsiyon yiyen bir müşteri toplam 5 g tuz tüketmiştir.

Buna göre bu müşterinin yediği yemekler aşağıdakilerden hangisidir?

A) Çorba – Pilav – Musakka
B) Pilav – Musakka – Köfte
C) Çorba – Musakka – Makarna
D) Pilav – Taze Fasulye – Köfte

Şekil 18. 2020 LGS A kitapçığı matematik 13. soru (MEB, 2020b)

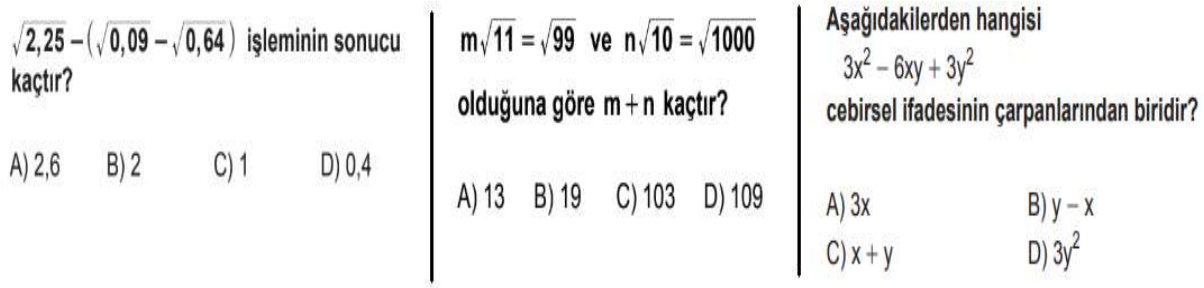
Şekil 18'de 2020 yılı LGS sınavına ait 13. matematik sorusu kişisel bağlam veya mesleki bağlam kategorisi arasında kalınabilir. Soruda bir lokantanın işleyişine ait bir durum söz konusudur. Ayrıca lokantaya gelen bir müşterinin yemiş olduğu yemek çeşitlerinin ne olabileceği ifade edilmiştir. Soruda ana faaliyet müşterinin seçmiş olduğu yemek çeşitleridir. Bunun için soru *kişisel bağlam* kategorisindedir. Bu tür bir yaklaşım PISA 2012 örnek sorularının analizinin yayımlandığı *Pizza* sorusunda mevcuttur.



(a) PISA üçgen desen sorusu (OECD, 2023) (b) PISA merdiven sorusu (MEB, 2005b)

Şekil 19. PISA matematiğin kendi doğası içinde bulunan matematik soru örnekleri

Şekil 19'da 2022'de uygulanmış ve analizi yapılmış *Üçgen Desen* sorusu ile 2005 yılında yayımlanmış *Merdiven* sorusu bilimsel bağlam kategorisinde değerlendirilmiştir. Üçgen desen sorusu matematiğin kendi doğası içerisinde bulunan *kişinin matematiği alt konu türüne* ait bir sorudur. Merdiven sorusu ise matematiğin kendi doğası içerisinde bulunan *günlük nesne kullanımı alt konu türü*ne ait bir sorudur.



(a) SBS 2009 4. soru (b) TEOG 2016-2017 1. dönem 15. soru (c) LGS 2018 13. Soru

Şekil 20. SBS, TEOG ve LGS pür matematik alt konu türü soruları (MEB, 2009b, 2016, 2018)

Şekil 20'deki merkezi sınav matematik soruları incelendiğinde soruların matematiğin kendi alanı içerisinde kalınarak oluşturulduğu ve herhangi bir günlük hayat durumuna atıfta bulunulmadığı görülmektedir. Bu tür sorular *pür matematik alt konu türü ve bilimsel bağlam A* olarak değerlendirilmektedir.

Çevresinin uzunluğu $\sqrt{800}$ cm olan dikdörtgen şeklindeki kâğıt, yukarıdaki gibi dikdörtgen ve kare şeklinde iki parçaya ayrılıyor.

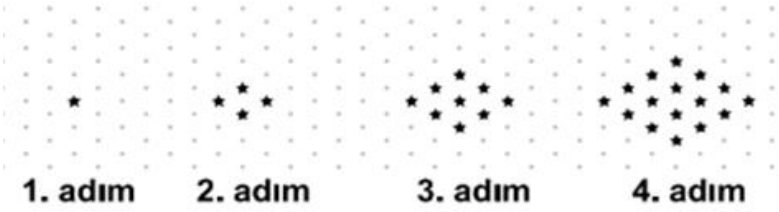
Kare şeklindeki parçanın bir kenarının uzunluğu $\sqrt{8}$ cm olduğuna göre dikdörtgen şeklindeki parçanın bir yüzünün alanı kaç santimetrekaredir?

A) 16 B) 24 C) 32 D) 40

Şekil 21. 2022 LGS A Kitapçığı matematik 3. soru (MEB, 2022)

Şekil 21'deki 2022 LGS 3. matematik sorusu matematiğin kendi alanı içerisindedir ve günlük hayat durumlarına atıfta bulunulmaktadır. Soruda kâğıt kullanılarak bir dikdörtgen ve kare modeli oluşturulmaktadır. Bu tür sorular *kâğıt kullanımı alt konu türlü ve bilimsel bağlam B* olarak değerlendirilmektedir.

Araştırmanın ikinci temasında matematiksel süreçler belirlenmiştir. Analiz için süreçler dört kategoride incelenmiştir. Sorular akıl yürütme, formülleştirme, işe koşma ve yorumlama-değerlendirme şeklinde sınıflandırılmaya çalışılmıştır. Sınıflandırma sırasında soruların çözümü yapılmış ve her süreçte ortaya koyulması gereken eylemlerden yararlanılmıştır (bkz. Tablo 4). Ortaya koyulması gereken eylemler belirtilen yayımlardan ve raporlardan elde edilmiştir. Bir problemin tamamıyla bir sürece ait eylemleri içermesi pek mümkün değildir (Temel ve Altun, 2020). Merkezi sınavlarda ortaya konulan matematik sorularının genellikle bir sürece göre hazırlanmadığı görülmektedir. Daha önceki yapılan benzer çalışmalarda da bu duruma dikkat çekilmiştir (Aydına, 2022, sf.52). Bu tür sorularda öncelik soru cümlesi değil her zaman çözüm sırasında kullanılan kritik problem çözme süreci olmuştur. Tek bir problem çözme sürecinin baskın olduğu, diğer süreçlerin düşük düzeyde kaldığı düşünülerek analizi yapılan sorulardan formülleştirme süreci Şekil 22'de, işe koşma süreci Şekil 23'de, yorumlama-değerlendirme süreci Şekil 24'de ve akıl yürütme süreci Şekil 25'de çözümleri ile birlikte gösterilmiştir. Birçok problem çözme sürecinin belirgin olduğu ve içlerinden en baskın problem çözme sürecinin seçilerek analizi yapılan sorulardan formülleştirme süreci Şekil 26'da, işe koşma süreci Şekil 27'de, yorumlama-değerlendirme süreci Şekil 28'de ve akıl yürütme süreci Şekil 29'da örneklendirilmiştir.



Yukarıda verilen örüntü, aynı kurala göre devam ettirildiğinde 6. adımdaki şekilde kaç tane yıldız bulunur?

A) 64 B) 47 C) 36 D) 27

Formülleştirme → Örüntüdeki yıldızların adeti ardışık sayıların karesi şeklinde artmaktadır.

Genel kural (yıldız sayısı) $= n^2$ $n = adım\ sayısı$

İşe koşma → $n = 6$ $(6.adımdaki\ yıldız\ sayısı)$ $n^2 = 6^2 = 36$

Şekil 22. 2013-2014 1.Dönem TEOG A kitapçığı 17. soru ve çözüm (MEB,2013)

Şekil 22'deki 2013-2014 yılı 1.dönem TEOG sınavına ait 17. matematik sorusunda örüntünün 6.adımındaki yıldız sayısı sorulmuştur. Problem durumunda düzen, ilişki ve örüntüleri içeren matematiksel yapıyı fark etmelidir (OECD, 2013). Sorunun çözülebilmesi için örüntünün 'her adımda ardışık tek sayı kadar artmaktadır' veya 'ardışık tam kare sayılar' şeklinde kuralı belirlenmelidir. İsteğe bağlı olarak genel kural (adım sayısı=n ise genel kural=n^2) ortaya konulmalıdır. Bu eylemle birlikte soruya matematiksel bir yapı kazandırılmış olmaktadır. Kuraldan veya genel kuraldan yararlanılarak basit bir işlemle sonuca ulaşılmalıdır. Bireylerin matematiği kullanma fırsatlarını tanıyabilmesi ve daha sonra bir bağlam içerisinde sunulan bir probleme matematiksel yapı sağlayabilmesi formülleştirme ile ilgilidir (OECD, 2023). Bunun için sorunun *formülleştirme* sürecine ait olduğu düşünülmektedir.

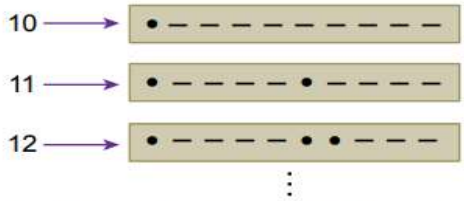
$$\text{Bir olayın olma olasılığı} = \frac{\text{İstenilen olası durumların sayısı}}{\text{Tüm olası durumların sayısı}}$$

Aşağıdaki tabloda • (nokta) ve — (çizgi) karakterleri kullanılarak tanımlanmış rakamlar verilmiştir.

1	• — — — —	6	— • • • •
2	• • — — —	7	— — • • •
3	• • • — —	8	— — — • •
4	• • • • —	9	— — — — •
5	• • • • •	0	— — — — —

Bu rakamlara karşılık gelen karakterlerle oluşturulan iki basamaklı doğal sayıların tamamı aşağıdaki gibi özdeş kartlara yazılıp boş bir torbaya atılmıştır.

Örneğin;



Bu torbadan rastgele yapılan bir çekilişte üzerindeki • (nokta) sayısı 5 olan kartın çekilme olasılığı kaçtır?

A) $\frac{19}{90}$ B) $\frac{1}{5}$ C) $\frac{17}{90}$ D) $\frac{1}{6}$

İşe koşma → Onlar basamağına gelebilecek bütün rakamlar yazılarak gelebilecek birler basamağındaki sayılar bulunabilir. Bu şekilde soru çözüm stratejisi oluşturulabilir.

$$14, 16, 23, 27, 32, 38, 41, 49, 50, 61, 69, 72, 78, 83, 87, 91, 94 \; \textit{gelebilecek sayılar}$$

İstenen durum sayısı= 17 sayı

Tüm durum (2 basamaklı sayı adeti)= 90 sayı

$$kural = \frac{istenen\ durum}{tüm\ durum} = \frac{17}{90}$$

Şekil 23. 2020 LGS A kitapçığı matematik 7. soru ve çözümü (MEB,2023)

Şekil 23'deki 2020 yılı LGS'ye ait 7. matematik sorusunda tanımlanmış rakam kartları ile oluşturulabilecek iki basamaklı sayılarda beş noktanın olma olasılığı sorulmuştur. Sorunun çözümü için gerekli strateji belirlenmeli ve uygulanmalıdır (OECD, 2013). Bunun için problem çözücü olasılık kuralını uygulayabilmek için istenen duruma gelebilecek beş noktalı iki basamaklı doğal sayıların âdetini ve bütün iki basamaklı sayıları bulmalıdır. Bireylerin matematiksel sonuçlar elde etmek amacıyla matematiksel olarak formüle edilmiş problemleri çözerken matematiksel kavramları, kuralları ve prosedürleri uygulayabilmeleri ve gerekli

matematiksel işlemleri gerçekleştirmeleri işe koşma süreci ile ilgilidir (OECD, 2023). Bunun için sürecin *işe koşma* sürecine ait olduğu düşünülmektedir.

Tablo: Basketbolcuların Maçlarda Attıkları Ortalama Basket Sayıları ve Açıklığı

Basketbolcunun adı	Basket sayılarının ortalaması	Basket sayılarının açıklığı
Cemil	17	3
Alper	17	15
Hasan	12	15
Ali	12	3

Geçen yıl aynı sayıda maçta oynayan dört basketbolcunun attıkları basket sayılarının ortalamaları ve açıklık değerleri tabloda verilmiştir. Hem daha fazla sayı atıp hem de attığı basket sayısı en az değişen oyuncu hangisidir?

A) Ali B) Hasan C) Alper D) Cemil

Şekil 24. 2009 SBS A kitapçığı matematik 15. soru (MEB, 2009b)

Şekil 24'deki 2009 yılı SBS'ye ait 15. matematik sorusunda basketbolcuların attıkları sayıların ortalaması ve açıklığı verilmiştir. Soruda attığı basketlerin sayısının fazla olmasını ve attığı sayıların değişiminin az olduğu basketçiyi sormuştur. Sorunun çözümü için ortalaması yüksek olan basketbolcunun daha fazla sayı attığı ve açıklığını az olan basketbolcunun birbirine daha yakın sayılar attığı yorumunu, değerlendirmesini yapmalıdır. Matematiksel çözümlerin veya akıl yürütmenin tekrar problemin bağlamına çevrilmesini ve sonuçların makul ve problem bağlamında anlamlı olup olmadığının belirlenmesi yorumlama ve değerlendirme ile ilgilidir (OECD, 2023). Ortaya konulmuş matematiksel sonucun bağlam içerisinde yorumlanması beklenmektedir. Bunun için soru *yorumlama-değerlendirme* sürecine ait olduğu düşünülmüştür.

Bir ABC üçgeninde $m(\widehat{BAC}) = 100°$dir. Buna göre, üçgenin kenarları arasında aşağıdaki hangi ilişki olamaz?

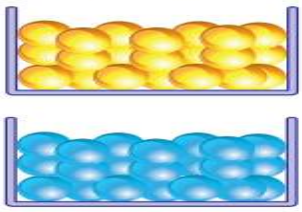
A) $|AB| < |AC| < |BC|$
B) $|AC| < |AB| < |BC|$
C) $|AB| = |AC|$ ve $|AC| < |BC|$
D) $|AB| = |BC|$ ve $|AC| < |AB|$

Şekil 25. 2013-2014 2.Dönem TEOG A kitapçığı matematik 13. soru (MEB, 2013b)

Şekil 25'deki 2013-2014 yılı 2.dönem TEOG sınavına ait 13. matematik sorusunda bir açısı verilen üçgenlerin kenarları arasındaki ilişki sorulmuştur. Soruda bir üçgende geniş açı var ise

en büyük kenarın bu üçgene ait olabileceği çıkarımı yapılmalıdır. Bu çıkarım sonrası üçgen çizilmeli ve kenarlar arasındaki ilişki yorumlanmalı ve değerlendirmelidir. Yapılan çıkarım sorunun çözümünde değerlidir. Durumları değerlendirme, mantıksal sonuçlar çıkarma ve çözümler geliştirmeyi matematiksel akıl yürütme ile ilgilidir (OECD, 2023). Bunun için soru *matematiksel akıl yürütme* sürecine ait olduğu düşünülmüştür.

Aşağıda her birinin kütlesi 3 g olan sarı boncuklardan ve her birinin kütlesi 5 g olan mavi boncuklardan yeterli sayıda verilmiştir. Bu boncuklar kullanılarak bir kolye yapılmıştır.



Kolyedeki mavi boncukların toplam kütlesi sarı boncukların toplam kütlesine eşittir.

Kullanılan boncukların toplam kütlesi 230 gramdan az olduğuna göre bu kolyedeki sarı boncukların sayısı ile mavi boncukların sayısı arasındaki fark en fazla kaçtır?

A) 14 B) 15 C) 28 D) 30

Akıl Yürütme → Mavi ve sarı boncuk kütleleri eşittir. Bundan dolayı boncuk sayısı ile kütle ters orantılıdır.

Formülleştirme → Mavi: 5g, Sarı: 3g ise

$Mavi\ adet\ =\ 3k\ (3'ün\ katı), Mavi\ kütle\ =\ 3k \cdot 5\ =\ 15k$
$Sarı\ adet\ =\ 5k\ (5'in\ katı), Sarı\ kütle\ =\ 5k \cdot 3\ =\ 15k$

Formülleştirme → Toplam kütle 230 gramdan az olduğu ifade edilmiştir.

$15k + 15k < 230$

$30k < 230$

İşe koşma →

$30k\ <\ 230\ ise$

$k < 7{,}6\ldots$

Yorumlama → Bilye sayılarının farkının fazla olması için k değerinin en büyük değeri olması gerekir şeklinde yorumlanmalıdır. Veya k'nın tüm doğal sayı değerleri için işlem yapılıp (işe koşma süreci) en büyük farkın oluştuğu değer seçilmelidir.

İşe Koşma →

$Mavi\ adet\ =\ 3k\ \rightarrow\ 3 \cdot 7\ =\ 21$

$Sarı\ adet\ =\ 5k\ \rightarrow\ 5 \cdot 7\ =\ 35$

$fark = 35 - 21 = 4$

Şekil 26. 2020 LGS A kitapçığı matematik 8. soru ve çözümü (MEB, 2020b)

Şekil 26'daki 2020 yılı LGS'ye ait 8. matematik sorusunda bir kolyede kullanılan sarı ve mavi boncukların sayıları farkı sorulmuştur. Bu sorunun çözümünde akıl yürütme, formülleştirme, işe koşma ve yorumlama-değerlendirme süreçleri kullanılmıştır. Çözüm için sarı ve mavi boncukların kütlesinin en az kaç gram olması gerektiği (en az 15 g) bulunmalıdır. Yapılan işlemler sonrasında toplam ağırlığın 30'un katı (30.k) olduğu ve $30.k < 230$ gösterilmesi gerekmektedir. Ayrıca sarı boncuk sayısı 3.k ve mavi boncuk sayısı 5.k olduğu fark edilmelidir. Sorunun çözümündeki bu kısım formülleştirme süreci ile ilgilidir. Boncuk sayısı bir tam sayı olması gerektiğinden alınabilecek en büyük sayı belirlenmelidir. Daha sonra boncuklar arasındaki fark ortaya konulmalıdır. Sorunun çözümünde bu kısımda ise işe koşma ve yorumla-değerlendirme süreci bulunmaktadır. Sorunun çözümünde birçok yerde bu sürecin kullanılması ve $30.k < 230$ eşitsizliğini oluşturmanın sorunun çözümü için kritik olmasından dolayı *formülleştirme* süreci olduğu düşünülmektedir.

Bir fabrikada üretilen mavi ve kırmızı renkli otomobiller bir galeriye iki tır ile taşınmaktadır. Bu otomobillerin birer adedinin kütleleri Tablo 1'de, tırların taşıdığı otomobillerin sayıları Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 1: Otomobillerin Kütleleri

Otomobil	Kütle (kg)
Mavi otomobil	4^5
Kırmızı otomobil	2^{11}

Tablo 2: Tırların Taşıdığı Otomobil Sayıları

Tır \ Otomobil	Mavi otomobil	Kırmızı otomobil
A		
B	4	3

A tırı ile taşınan mavi ve kırmızı otomobillerin sayıları birbirine eşittir.

İki tırın taşıdığı otomobillerin toplam kütlesi 2^{14} kg olduğuna göre A tırı ile taşınan otomobil sayısı kaçtır?

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

İşe Koşma → Problem çözümü için gerekli strateji oluşturularak üslü ifade işlemleri kullanma

B'nin taşıdığı kütlesi bul

$= 4.4^5 + 3.2^{11}$

$=4^6 + 3.2^{11}$

$= 2^{12} + 3.2^{11}$

$= 2.2^{11} + 3.2^{11}$

$= 2^{11}.(3 + 2)$

$= 5.2^{11}$

A'nın taşıdığı kütlesini bul

$= 2^{14} - 5.2^{11}$

$=2^3.2^{11} - 5.2^{11}$

$= 2^{11}.(2^3 - 5)$

$= 2^{11}.(8 - 5)$

$= 3.2^{11}$

Otomobil sayılarını bul

$= 4^5 + 2^{11}$

$=2^{10} + 2^{11}$

$= 3.2^{10}$

*Araç sayısını bulmak formülleştirme süreci ile ilgili

$Araç\ sayısı = \frac{3.2^{11}}{3.2^{10}} = 2$

$2x2 = 4$

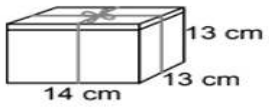
*Araç sayısını bulmak için problem çözücünün kendi kuralını-formülünü ortaya koymalıdır. Bu durum problem çözümü için önemlidir. Fakat soruda işe koşma süreci her aşamada baskın bir şekilde ortaya konulmaktadır.

Şekil 27. 2020 LGS A kitapçığı matematik 18. soru ve çözümü (MEB, 2020b)

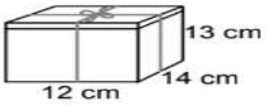
Şekil 27'deki 2020 yılı LGS'ye ait 18. matematik sorusunda bir tırın taşıdığı otomobil sayısı sorulmuştur. Bu sorunun çözümünde işe koşma ve formülleştirme süreçleri kullanılmıştır. Soruyu çözebilmek için matematiksel kurallar ve yapılar kullanılmalıdır (OECD, 2013). Üslü ifadelerde temel kuralları ve işlemlere ait kuralları aktif bir şekilde kullanmak söz konusudur. Gerekli işlemleri problem çözme sürecinde belirlediği stratejiye göre kullanmalıdır(OECD, 2013). Strateji öncelikle B kamyonun taşıdığı yükün kütlesi bulmadır. Bunu bulmak için üslü ifadelerde toplama işlemi ve temel kurallar kullanılmalıdır. Daha sonra A kamyonunun taşıdığı yükün kütlesi bulunmalıdır. Bunu bulmak için üslü ifadeler çıkarma işlemi ve temel kurallar kullanılmadır. En son olarak A kamyonuyla taşınan otomobil sayıları bulunmalıdır. Bunun için üslü ifadeler bölme işlemi ve temel kurallar bilinmelidir. Ayrıca bu süreçte araç sayısını bulabilmek için problem çözücünün gerekli formülleştirmeyi yapması gerekmektedir. Formülleştirme süreci problem çözümü için önemlidir. Yalnız işe koşma süreci problemin her aşamasında baskın bir şekilde ortaya koyulması gerekmektedir. Bunun için soru *işe koşma* sürecine ait olduğu düşünülmektedir.

Selim, bir yüzünün alanı 150 cm² olan küp şeklindeki bir oyuncağı hediye kutusuna koymuştur. Bu oyuncak, aşağıda ayrıt uzunlukları verilen dik prizma şeklindeki hediye kutularından hangisinin içinde olabilir?

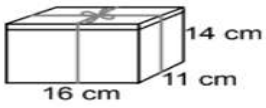
A)



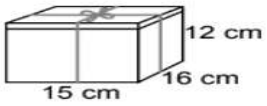
B)



C)



D)



İşe koşma → Oyuncak küpün yüzeyi kare olduğu için matematiksel bir kuralı kullanmak gerekir;

$a^2 = 150$

$a = \sqrt{150}$

İşe koşma → Tamkare olmayan bir sayının karekökü, tamkare olan iki sayının kökleri arasındadır. Bu işe koşma sürecinde sırasında formülleştirme ve akıl yürütmeden bahsedilebilir.

$\sqrt{144} < \sqrt{150} < \sqrt{169}$

$12 < \sqrt{150} < 13$

Yorumlama → Oyuncak küpün ayrıt uzunluğu 12 cm ile 13 cm arasında bir ondalık sayıdır. Ayrıt uzunluğu 12 cm'den büyük tam sayı değerlere sahip kutulara bu oyuncak sığabilir şeklinde bağlam içerisinde yorumlama yapılmalıdır.

Şekil 28. 2013 SBS A kitapçığı matematik 4. soru ve çözümü (MEB, 2013b)

Şekil 28'deki 2013 yılı SBS'ye ait 4. matematik sorusunda küp şeklindeki bir oyuncağı koyabileceği hediye kutusunun ölçülerinin ne olabileceği sorulmuştur. Soruda matematiksel akıl yürütme, formülleştirme, işe koşma ve yorumlama-değerlendirme süreci kullanılmıştır. Sorunun çözümü için matematiğin kuralları kullanılarak küpün kenar uzunluğu bulunabilir. Bu işe koşma süreci ile ilgilidir. Bulunan kenar uzunluğu köklü bir ifade olduğu için hangi sayılar arasında olması gerektiği belirlenmeli ve buna uygun kenar uzunluğu ortaya çıkarılmalıdır. Hangi sayılar arasında olduğunu belirleme işe koşma, akıl yürütme ve formülleştirme süreci ile ilgilidir. Olabilecek kutuyu belirlemek için bağlamın içerisinde düşünerek hediyenin kutu içerisine girebilmesi için hediyenin kenar uzunluğundan büyük olması gerektiği şeklinde yorumlanmalıdır ve buna göre uygun hediye kutusu seçilmelidir. Sorunun çözümünde yorumlama-değerlendirme sürecinin daha önemli olduğu düşünülmektedir. Çünkü diğer süreçlerde yapılan eylemler kazanım olarak geçtiği için çok sık karşılaşmaktadır ve problem çözücünün aşina olduğu durumlardır. Yorumlama-değerlendirme süreci ise bu soruda ayrı bir noktada durmakta ve bağlam üzerinde düşünülmesi gereken bir durumdur. Bu sebepten dolayı sürecin *yorumlama-değerlendirme* süreci olduğu düşünülmüştür.

Renkleri dışında özdeş olan toplardan 4'ü kırmızı, geri kalanı beyazdır. Bu topların tamamı aşağıdaki boş A, B ve C torbalarına dağıtılıyor.

Bu torbaların her birinden rastgele çekilen bir topun kırmızı olma olasılığı birbirine eşittir.

Buna göre başlangıçtaki beyaz top sayısı aşağıdakilerden hangisi olamaz?

A) 80 B) 82 C) 88 D) 92

Akıl yürütme → 4 kırmızı top 3 torbaya sadece 2, 1, 1 şeklinde yerleştirebileceği çıkarımında bulunmalıdır.

Akıl yürütme → Bağlam içerisinde verilen kırmızı topların eşit olasılıklı olması kullanılmalıdır. Torbaların içerisine koyulacak beyaz topların kırmızı topların katı şeklinde olursa olasılığın eşit olabileceği varsayımında bulunabilir. Bunu test edebilir. Bir diğer ispatta formülleştirerek cebirsel ifadelerden çıkarım yapılabilir. İki durumda da akıl yürütme yaparken formülleştirme ve işe koşma kullanılmalıdır.

x=ilk torbaya konulan top sayısı

y= ikinci veya üçüncü torbaya konulan top sayısı

$\frac{2}{2+x} = \frac{1}{1+y}$ $ise\ 2y = x\ dir.$

O zaman beyaz top sayısı $2y, y, y$

Toplam beyaz top sayısı= $4y$

Yorumlama-değerlendirme süreci → Beyaz top sayısı 4'ün katı olmalıdır. Şıklar tek tek bu duruma uygunluğuna göre test edilmelidir.

Şekil 29. 2020 SBS A kitapçığı matematik 16. soru ve çözümü (MEB,2020)

Şekil 29'daki 2020 yılı LGS'ye ait 16. matematik sorusunda bir torbaya konulan top sayısı sorulmuştur. Bu soruda formülleştirme, işe koşma, yorumlama-değerlendirme ve matematiksel akıl yürütme süreci bulunmaktadır. 4 kırmızı topu 3 torbaya nasıl dağıtılması gerektiği varsayımlar sonucunda bir çıkarımda bulunulmalıdır. Bu matematiksel akıl yürütme süreci ile ilgilidir. Daha sonra beyaz renkli bilye sayıların torbaya kırmızı bilye sayıları düşünülerek yerleştirilmelidir. Bu kısımda formülleştirme (beyaz bilyeleri cebirsel olarak ifade edebilme), işe koşma (olasılık formülünü kullanma) ve matematiksel akıl yürütme süreci (cebirsel olarak ifade edebilme ile olasılık formülü arasında mantık kurma) aktif olarak kullanılmalıdır. Beyaz bilye sayısının dördün katı olduğu tespit edildikten sonra alabileceği değerler bulunabilir. Bu yorumlama-değerlendirme süreci ile ilgilidir. Soruda baskın olan sürecin *akıl yürütme* süreci olduğu düşünülmüştür.

Araştırmanın üçüncü temasında matematiksel içerik alanı belirlenmiştir. Analiz için süreçler dört kategoride incelenmiştir. Sorular çokluk, belirsizlik ve veri, değişim ve ilişkiler ile uzay ve şekil şeklinde sınıflandırılmaya çalışılmıştır. Sınıflandırma sırasında her matematiksel içerik alanında bulunan öğrenme alanları ve kazanımlar dikkate alınmıştır (bkz. Tablo 5). Bunun için PISA yayımları ve MDÖP dikkate alınmıştır. Analizi yapılan soruların çokluk içerik alanı Şekil 30'da, belirsizlik ve veri içerik alanı Şekil 31'de, değişim ve ilişkiler içerik alanı Şekil 32'de ve uzay ve şekil içerik alanı Şekil 33'de örneklendirilmiştir. Matematiksel içerik alanını belirlerken bazı zorluklarla karşılaşılmıştır. Özellikle uzay ve şekil içerik alanı başka matematiksel içerik alanları ile iç içe olduğu durumlar söz konusudur. Burada merkezi sınavlarda dikkate alınan 8.sınıf kazanımlarının ait olduğu öğrenme alanlarına öncelik verilmeye çalışılmıştır. Bu duruma örnek olabilecek soru maddelerinden bir tanesi Şekil 34'de gösterilmiştir. Ayrıca 2020 ve 2023 yıllarında yapılan LGS sınavı matematik soruları 8.sınıf ilk dönem konularını içermektedir. Değişim ve ilişkiler içerik alanı ile uzay ve şekil içerik alanı ikinci dönem konularını kapsaması nedeniyle soru dağılımında bu içerik alanlarının azalış göstermesine sebep olmaktadır. Bunun için *Toplam-A* ve *Toplam-B* olmak üzere iki farklı değerlendirme bulunulmuştur. *Toplam-A* ile tüm yılları kapsayacak şekilde ortalama bulunarak LGS sınavı hakkında yorum yapılmıştır. *Toplam-B* ile 2020 ve 2023 yılları göz ardı edilerek LGS sınavı hakkında yorum yapılmıştır. Diğer merkezi sınavlarla karşılaştırma yapılırken *Toplam-B* ortalaması kullanılmıştır. Böylelikle bütün sınavların tüm yılı kapsaması sağlanmıştır.

Aşağıdaki oyun parkurunda birbirine paralel olan başlangıç çizgisi ve mavi çizgi arasındaki uzaklık $5\sqrt{3}$ m'dir. Başlangıç çizgisinden Fatih, Yavuz ve Mehmet doğrusal bir çizgi boyunca top yuvarlayacaklardır. Topu, mavi çizgiye en yakın mesafede duran kişi oyunu kazanacaktır.

Oyunun sonunda Fatih'in yuvarladığı topun durduğu noktanın mavi çizgiye uzaklığı $\sqrt{3}$ m, Yavuz'un yuvarladığı topun durduğu noktanın başlangıç çizgisine uzaklığı ise $3\sqrt{3}$ m'dir. Bu durumda Fatih birinci, Mehmet ikinci ve Yavuz üçüncü olmuştur.

Buna göre, Mehmet'in yuvarladığı topun durduğu noktanın başlangıç çizgisine uzaklığının metre cinsinden değeri aşağıdakilerden hangisi olabilir?

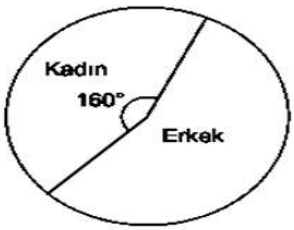
A) 5 B) 7 C) 10 D) 12

Şekil 30. 2022 LGS A kitapçığı matematik 17. soru (MEB, 2022)

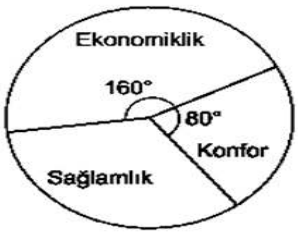
Şekil 30'daki 2022 yılı LGS'ye ait 17. matematik sorusunda "tam kare olmayan kareköklü bir sayının hangi iki doğal sayı arasında olduğunu belirler" kazanımıyla ilgilidir. Kareköklü ifadeler *çokluk* içerik alanıyla ilgilidir.

Elektrikli otomobil üreten bir firma, bu otomobillerin tercih edilme nedenlerini araştıran bir anket uygulamıştır. Ankete katılan müşterilerin cinsiyetlerine ve verdikleri cevaplara göre dağılımları aşağıdaki daire grafiklerinde gösterilmiştir.

Grafik: Ankete Katılanların Cinsiyetlerine Göre Dağılımları



Grafik: Ankete Katılanların Verdikleri Cevaplara Göre Dağılımları



Anket sonuçlarına göre,

- Ekonomikliği tercih eden erkeklerin sayısı, ekonomikliği tercih eden kadınların sayısının 3 katıdır.
- Sağlamlığı tercih eden erkeklerin sayısı, sağlamlığı tercih eden kadınların sayısına eşittir.
- Konforu tercih eden kadınların sayısı 60'tır.

Ankete katılan her bir müşteri, grafikte gösterilen tercih edilme nedenlerinden yalnızca birini seçebildiğine göre, bu ankete katılanların toplam sayısı kaçtır?

A) 540 B) 450 C) 360 D) 300

Şekil 31. 2023 LGS A kitapçığı matematik 19. soru (MEB, 2023b)

Yukarıdaki Şekil 31'de 2023 yılı LGS'ye ait 19. matematik sorusu "en fazla üç veri grubuna ait çizgi ve sütun grafiklerini yorumlar" kazanımıyla ilgilidir. Grafikleri yorumlama *belirsizlik ve veri* içerik alanıyla ilgilidir.

t aşağıdakilerden hangisi olursa $\frac{a^2-a-2}{a^2-t}$ ifadesi sadeleşebilir?

A) −4 B) −2 C) 2 D) 4

Şekil 32. 2013-2014 1. Dönem TEOG A kitapçığı matematik 13. soru (MEB, 2013b)

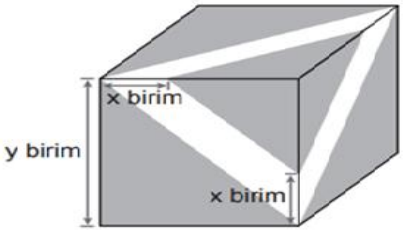
Şekil 32'deki 2013-2014 1. Dönem TEOG'a ait 13. matematik sorusu "cebirsel ifadeleri çarpanlarına ayırır" kazanımıyla ilgilidir. Çarpanlara ayırma *değişim ve ilişkiler* içerik alanıyla ilgilidir.

Çeşitkenar üçgensel bölge şeklindeki bir kâğıdın, yukarıdaki gibi katlanıp açılmasıyla elde edilen katlama çizgisi, üçgenin hangi elemanını gösterir?

A) Açıortayını
B) Kenarortayını
C) Kenar orta dikmesini
D) Yüksekliğini

Şekil 33. 2010 SBS A Kitapçığı matematik 5. soru (MEB, 2010d)

Şekil 33'deki 2010 SBS'ye ait 5. matematik sorusu "üçgenin yardımcı elemanlarını belirler" kazanımıyla ilgilidir. Geometrik şekiller *uzay ve şekil* içerik alanıyla ilgilidir.



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

Şekil 34. 2018 LGS A kitapçığı matematik 11. soru (MEB, 2018b)

Yukarıdaki Şekil 34'de 2018 LGS'ye ait 11. matematik sorusunda " dik prizmaların yüzey alanını hesaplar" ve "cebirsel ifadelerde toplama, çıkarma ve çarpma işlemini yapar" kazanımıyla ilgilidir. MDÖP'de 8.sınıf öğrenme alanında öğrencinin kazanması gereken

"cebirsel ifadelerde çarpma işlemi yapar" kazanımı olduğu için soru *değişim ve ilişkiler* içerik alanına ait olduğuna karar verilmiştir.

3.4. Geçerlilik ve Güvenirlik

Veri analizi önceden belirlenmiş ve detaylı olarak ifade edilmiş bir kuramsal çerçeve ile yapmak nitel araştırmalarda iç güvenirliği sağlamanın yollarından biridir (Leompete ve Goetc,1982). Çalışma kapsamında incelenen merkezi yerleştirme sınav matematik soruları PISAMOD kapsamında belirlenen genel içerik alanı, matematiksel süreçler ve matematiksel içerik alanları literatürden yararlanılarak ve uzman görüşüne başvurularak kuramsal çerçeve ile analizi yapılmış ve çalışmanın iç güvenirliği arttırılmıştır. Benzer nitel araştırmalarda bulunan uzmanlardan araştırma hakkında fikir istenilmesi (Yıldırım ve Şimşek, 2018), elde edilen verilerin analizinde bir başka araştırmacının kullanılması ve ulaşılan sonuçların teyit edilmesi iç güvenirliği artırmaktadır (Leompete ve Goetc, 1982). Soruların tasnifi araştırmacı ve bir kodlayıcı tarafından gerçekleştirilmiştir ve gerekli görüldüğü durumlarda uzman görüşünden yararlanılmıştır. Araştırmacı ve kodlayıcı tarafından yapılan çalışmaların iç tutarlılığı hesaplanmıştır. Miles ve Huberman'a (1994) göre kodlamaların iç tutarlığı en az %80 olmalıdır. Araştırmacılar tarafından yapılan kodlamaların benzerliği; *Güvenirlilik = [Görüş Birliği / (Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı)] x 100* formülü ile hesaplanmıştır. Genel içerik alanı için güvenirlilik %90,7, problem çözme süreci için %84,2 ve matematiksel içerik alanı için %94,1 olarak bulunmuştur. Bu değerler çalışmanın güvenirliliğinin yüksek olduğunu göstermektedir (Miles ve Huberman, 1994). Güvenirlik sonuçlarında ortaya çıkan farklı görüş oranlarını ortadan kaldırabilmek için kodlayıcı ve araştırmacı arasında görüşme gerçekleştirmiştir ve ortak bir çalışma sonucunda görüş birliğine varılmıştır. Örneğin Şekil 18, Şekil 26 ve Şekil 34'de bulunan sorular farklı değerlendirilmiş ama görüşme sonrasında ortak karara bağlanmıştır ve araştırmada bu şekilde kullanılmıştır.

Araştırmacı ve kodlayıcı PISAMOD kapsamında soruların yerleştirildiği genel içerik alanı, matematiksel süreci ve matematiksel içerik alanı hakkında gerekli çalışmaları yapmışlardır. OECD'nin 2012 yılında yayımlanan raporundan elde edilen 12 PISA matematik sorusunun analizi incelenmiş ve soruların tasnifinin nasıl yapıldığı hakkında araştırmacılar bilgi edinmişlerdir. Daha sonra araştırmacılar OECD'nin 2023 yılında yayımlanan raporundan elde edilen 18 PISA matematik sorusunun analizini kendileri gerçekleştirmiş ve yayımlanan analizle karşılaştırılarak başarı düzeyleri ölçülmüş ve başarı oranları ortalama %86,1 bulunmuştur. Nitel

araştırmalarda benzer sonuçlar için ortak bir anlayış geliştirmeleri amaçlanır (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Araştırmacı ve kodlayıcı arasında analiz sürecinde bir birlik oluşması için soruların yerleştirildiği genel içerik alanları Tablo 3'de bağlamlarına ve alt konu türlerine göre, soruların çözümü için gerekli matematiksel süreçler Tablo 4'de yapılması gereken eylemlere göre ve matematiksel içerik alanları Tablo 5'de öğrenme alanlarına göre betimlenmiştir. Çerçevenin işlevselliği pilot uygulama sürecinde denetlenmiştir. Pilot uygulama SBS, TEOG ve LGS matematik sorularından onar tane olmak üzere rastgele seçilmiş 30 soru ile gerçekleştirilmiştir. Pilot uygulama sonucunda çerçevenin sorular üzerinde çalıştığı ortak görüşüne varılmıştır. Ortak olan tasniflerin direk kabul edilmesine, farklı tasnif edilen soruların ise karşılıklı görüş alış verişi yapılarak, gerektiğinde uzman görüşüne başvurularak düzeltme yoluna gidilmesine karar verilmiştir. Bu aşamalardan sonra SBS, TEOG ve LGS matematik sorularının araştırmacı ve kodlayıcı tarafından PISAMOD kapsamında belirtilen genel içerik alanına, matematiksel süreçlere ve matematiksel içerik alanına göre analizi yapılmıştır.

4. BULGULAR

Araştırmanın bu bölümünde 2008-2009 eğitim öğretim yılı ile 2022-2023 eğitim öğretim yılları arasında ortaöğretime geçişte uygulanan SBS, TEOG ve LGS merkezi sınav matematik soruları PISAMOD kapsamında incelenmiştir. Matematik soruları sınav türleri dikkate alınarak genel içerik alanına, matematiksel süreçlerine ve matematiksel içerik alanına göre sınıflandırılmıştır.

4.1. SBS, TEOG ve LGS Sınavlarındaki Matematik Sorularının Genel İçerik Alanlarına Göre Sınıflandırılması

Bu başlık altında ortaöğretime geçişte uygulanan SBS, TEOG ve LGS merkezi sınav matematik sorularının genel içerik alanlarına göre sınıflandırması yapılmıştır. Bu sınıflandırmanın amacı uygulanan merkezi sınavların günlük hayat durumlarını ne ölçüde karşıladığını tespit etmektir. Bu amaçla aşağıdaki alt sorulara cevap aranmıştır;

1. SBS, TEOG ve LGS matematik sorularının bağlamlarına göre dağılımı nasıldır?
2. SBS, TEOG ve LGS matematik sorularının, bağlamların alt konu türlerine ve günlük hayat durumlarına göre dağılımı nasıldır?

4.1.1. SBS, TEOG ve LGS matematik sorularının bağlamlarına göre dağılımı

Ortaöğretime geçişte uygulanan SBS, TEOG ve LGS merkezi sınav matematik soruları genel içerik alanları göre sınıflandırılmış ve Tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 6. SBS, TEOG ve LGS matematik sorularının bağlamlarına göre sınıflandırılması

		Kişisel Bağlam		**Mesleki Bağlam**		**Toplumsal Bağlam**		**Bilimsel Bağlam**	
SINAV	**YIL**	**f**	**(%)**	**f**	**(%)**	**f**	**(%)**	**f**	**(%)**
SBS	2009	3	15	2	10	1	5	14	70
	2010	1	5	2	10	2	10	15	75
	2011	1	5	4	20	1	5	14	70
	2012	5	25	-	-	1	5	14	70
	2013	-	-	1	5	-	-	19	95
	SBS Toplam	**10**	**10**	**9**	**9**	**5**	**5**	**76**	**76**

Tablo 6. Devamı

		Kişisel Bağlam		Mesleki Bağlam		Toplumsal Bağlam		Bilimsel Bağlam	
SINAV	**YIL**	**f**	**(%)**	**f**	**(%)**	**f**	**(%)**	**f**	**(%)**
TEOG	1/13-14	2	10	-	-	-	-	18	90
	2/13-14	2	10	-	-	-	-	18	90
	1/14-15	1	5	-	-	-	-	19	95
	2/14-15	1	5	1	5	-	-	18	90
	1/15-16	1	5	-	-	-	-	19	95
	2/15-16	-	-	-	-	-	-	20	100
	1/16-17	-	-	1	5	-	-	19	95
	2/16-17	-	-	-	-	-	-	20	100
	TEOG Toplam	**7**	**4,3**	**2**	**1,3**	**-**	**-**	**151**	**94,4**
LGS	2018	5	25	2	10	-	-	13	65
	2019	4	20	2	10	1	5	13	65
	2020	4	20	1	5	2	15	13	65
	2021	1	5	4	20	2	10	13	65
	2022	3	15	4	20	-	-	13	65
	2023	2	10	4	20	1	5	13	65
	LGS Toplam	**19**	**15,8**	**17**	**14,2**	**6**	**5**	**78**	**65**

Tablo 6'da her yıl SBS'de çıkan 100 matematik sorusunun bağlamlarına göre sınıflandırılması gösterilmiştir. Sınıflandırmada soru sayılarına ve yüzdelerine yer verilmiştir. Kişisel bağlam kategorisinde bulunan soru sayısı yıllar içerisinde değişiklik göstermektedir ve 2013 yılında uygulanan son SBS sınavında hiç soru sorulmamıştır. Genel ortalama %10 dur ve sınavlarda ortalama 2 soruya denk gelmektedir. Mesleki bağlam kategorisinde de soru sayısı yıllar içerisinde değişiklik göstermektedir ve 2012 yılında uygulanan sınavda hiç soru sorulmamıştır. Genel ortalama %9'dur ve sınavlarda ortalama 2 soruya denk gelmektedir. Toplumsal bağlam kategorisinde son yapılan SBS sınavı hariç belirli bir düzende soru sorulmuştur. Genel ortalama %5'tir ve sınavlarda ortalama 1 soruya denk gelmektedir. Bilimsel bağlam kategorisinde son SBS sınavında %95 oranında soru sorulmuşken, daha önceki sınavlarda yaklaşık %70 gibi bir oranda soru sorulmuştur. Genel ortalama %76'dır ve sınavlarda ortalama 15 soruya denk gelmektedir. Soru sayıları bağlamlarına göre en azdan en fazlaya göre

sıralandığında; %5 ile toplumsal bağlam (1 soru), %9 ile mesleki bağlam (2 soru), %10 ile kişisel bağlam (2 soru) ve %76 ile bilimsel bağlam (15 soru) şeklindedir.

Tablo 6'de her eğitim döneminde 2 kere yapılan 20'şer soruluk TEOG sınavı matematik sorularının genel içerik alanlarına göre sınıflandırılması gösterilmiştir. Sınıflandırmada soru sayılarına ve yüzdelerine yer verilmiştir. Kişisel bağlam kategorisinde ilk yıllar 2 şer soru bulunurken her yıl azalarak son yıl hiç soruya rastlanmamıştır. Genel ortalama %4,3'dür ve sınavlarda ortalama 1 soruya denk gelmektedir. Mesleki bağlam kategorisinde ise sadece 2 soruya rastlanmıştır. Genel ortalama %1,3'tür. Toplumsal bağlam kategorisinde ise hiçbir soruya rastlanmamıştır. Bilimsel bağlam kategorisi soruların yoğunlaştığı bölüm olmuştur. Soruların %94,4'ü bu bağlam içerisindedir ve sınavlarda ortalama 19 soruya denk gelmektedir.

Tablo 6'da her yıl LGS'de çıkan 20 matematik sorusunun genel içerik alanlarına göre sınıflandırılması gösterilmiştir. Sınıflandırmada soru sayılarına ve yüzdelerine yer verilmiştir. Kişisel bağlam kategorisinde bulunan soru sayısı ilk üç yıl ortalama %20 ve yaklaşık 4 soru iken son üç yılda düşüş yaşayarak ortalama %10 ve yaklaşık 2 soru olmuştur. Genel ortalama ise %15,8'dir ve sınavlarda ortalama 3 soruya denk gelmektedir. Mesleki bağlam kategorisinde soru sayısı ilk üç yıl ortalama %10 ve yaklaşık 2 soru iken son üç yılda yükselerek ortalama %20 ve yaklaşık 4 soru olmuştur. Genel ortalama ise %14,2'dir ve sınavlarda ortalama 3 soruya denk gelmektedir. Toplumsal bağlam kategorisinde ise bazı yıllar soru olmamakla birlikte soru sayısı ortalama %5 olmuştur ve sınavlarda ortalama 1 soruya denk gelmektedir. Bilimsel bağlam kategorisinde ise bulunan soru sayısı her yıl ortalama %65'tir ve 13 soruya denk gelmektedir. Soru sayıları bağlamlarına göre en azdan en fazlaya göre sıralandığında; %5 ile toplumsal bağlam (1 soru), %14,2 ile mesleki bağlam (3 soru), 15,8 ile kişisel bağlam (3 soru) ve %65 ile bilimsel bağlam (13 soru) şeklindedir.

Tablo 7. SBS, TEOG ve LGS matematik sorularının bağlamlarına göre karşılaştırılması

Sınav Adı	**Soru Sayı**	**Kişisel Bağlam**		**Mesleki Bağlam**		**Toplumsal Bağlam**		**Bilimsel Bağlam**	
		f	**(%)**	**f**	**(%)**	**f**	**(%)**	**f**	**(%)**
SBS	100	10	10	9	9	5	5	76	76
TEOG	160	7	4,3	2	1,3	-	-	151	94,4
LGS	120	19	15,8	17	14,2	6	5	78	65
Toplam	**380**	**36**	**9,5**	**28**	**7,4**	**15**	**2,9**	**283**	**80,2**

Tablo 7'de 2008-2009 eğitim öğretim yılı ile 2022-2023 eğitim öğretim yılları arasında ortaöğretime geçişte uygulanan SBS, TEOG ve LGS matematik sorularının PISA bağlam çeşitlerine göre sınıflandırılması gösterilmektedir. Kişisel bağlam kategorisinde TEOG sınavı %4,3, SBS sınavı %10 ve LGS sınavı %15,8'dir. PISA' da bu oran %25'tir. LGS sınavı PISA ortalamasının altında kalsa da diğer iki sınav türüne göre oranı yüksektir ve ortalama 3 soru sorulmaktadır. SBS sınavında ortalama 2 soru bulunmaktadır. TEOG sınavında bu oran daha düşüktür ve sadece 1 soru bulunmaktadır. Mesleki bağlam kategorisinde TEOG sınavı %1,3, SBS sınavı %9 ve LGS sınavı %14,2'dir. LGS sınavı PISA ortalamasının altında kalsa da diğer iki sınav türüne göre oranı yüksektir ve ortalama 3 soru bulunmaktadır. SBS sınavında ortalama 2 soru bulunmaktadır. TEOG sınavında bu oran çok daha düşüktür ve neredeyse hiç soru sorulmamıştır. Toplumsal bağlam kategorisinde TEOG sınavında soru sorulmamıştır, SBS sınavı ve LGS sınavının ortalaması %5'tir. PISA'da bu oran %25'tir. SBS ve LGS sınavlarının oranları birbirine eşittir ve her sınavda ortalama sadece 1 soru sorulmuştur. Bilimsel bağlam kategorisinde LGS sınavı %65, SBS sınavı %76 ve TEOG sınavı %94,4'tür. PISA'da bu oran %25'tir. LGS sınavı PISA ortalamasının çok üzerinde olmakla birlikte diğer iki sınavın ortalamasından azdır ve ortalama 13 soru bu bağlam içerisindedir. SBS sınavında ortalama 15 soru bulunmaktadır. TEOG sınavı sorularının neredeyse tamamı, ortalama 19 soru bu bağlam içerisindedir. SBS, TEOG ve LGS'de sorulmuş 380 sorunun genel içerik alanlarına göre kategorilendirilmesinde en az %2,9 ile toplumsal bağlam, daha sonra %7,4 ile mesleki bağlam ve %9,5 ile kişisel bağlamdır. En fazla sorunun bulunduğu bağlam ise %80,2 ile bilimsel bağlam kategorisidir.

4.1.2. SBS, TEOG ve LGS matematik sorularının bağlamların alt konu türlerine ve günlük hayat durumlarına göre sınıflandırılması

SBS, TEOG ve LGS merkezi sınav matematik sorularının bağlamlarına ait alt konu türlerine göre sınıflandırması yapılmıştır. Bu faaliyetler aracılığıyla merkezi sınav matematik sorularının günlük hayat durumları ile ilişkisi karşılaştırılmıştır. Sonuçlar Tablo 8, Tablo 9, Tablo 10 ve Tablo 11'de gösterilmiştir.

Tablo 8. SBS matematik sorularının bağlamlarına ait alt konu türlerine göre sınıflandırılması

Kişisel Bağlam		Mesleki Bağlam		Toplumsal Bağlam		Bilimsel Bağlam	
Faaliyet	**f**	**Faaliyet**	**f**	**Faaliyet**	**f**	**Faaliyet**	**f**
Finans	1	Sanayi-Fabrika	3	Duyarlılık	5	Pür Matematik(A)	38
Oyun-Yarış-Spor	2	İşletme	4			Kâğıt Şekil(B)	4
Okul-Sınıf-Grup	4	İnşaat	2			Olasılık Araçları(B)	5
Hobi	3					Günlük Nesne(B)	18
						Kişi Matematiği(B)	7
						Uygulama Alanı(B)	4

*Parantez içerisinde gösterilen A bilimsel bağlam A'yı, B bilimsel bağlam B'yi göstermektedir.

Tablo 8'de SBS'de çıkmış 100 matematik sorusunun bağlamlarının içerisinde bulunan alt konu türlerine göre sınıflandırılması ve tekrarlanma sayıları gösterilmiştir. Kişisel bağlam kategorisinde bulunan soruların alt konu türleri finans 1 kez, oyun-spor-yarışma 2 kez, okul-sınıf-grup 4 kez ve hobi 3 kez tekrar edilmiştir. Mesleki bağlam kategorisinde bulunan soruların alt konu türleri sanayi-fabrika 3 kez, işletmeler 4 kez ve inşaat 2 kez tekrar edilmiştir. Toplumsal bağlam kategorisinde bulunan soruların alt konu türleri geri dönüşüm, çevre kirliliği ve hayvan sevgisini içine alan duyarlılık 5 kez tekrar edilmiştir. Bilimsel bağlam A içerisinde bulunan pür matematik alt konu türü ile ilgili 38 soru bulunmaktadır. SBS matematik sorularının ortalama %38'ine denk gelmekte ve her sınavda ortalama 8 soru bu faaliyet alanı ile ilgilidir. Bilimsel bağlam B kategorisinde en çok tekrar eden alt konu türü günlük nesnelerdir ve 18 soru bulunmaktadır. SBS sorularının ortalama %18'ine denk gelmekte ve her sınavda ortalama 4 soru bu faaliyet ile ilgilidir. Bilimsel bağlam B alt konu türlerinden kâğıt kullanımı ile ilgili 4 kez, olasılık araçları ile ilgili 5 kez, kişinin matematiği ile ilgili 7 kez ve matematiğin uygulama alanı ile ilgili 4 kez soru sorulmuştur. Bilimsel bağlam A kategorisinde toplam 38 soru bulunmaktadır. SBS sorularının ortalama %38'ine denk gelmekte ve her sınavda ortalama 8 soru matematiğin kendi alanı içerisinde sorulmaktadır. Bilimsel bağlam B kategorisinde toplam 38 soru bulunmaktadır. SBS matematik sorularının ortalama %38'ine denk gelmekte ve her sınavda ortalama 8 soru matematiğin uygulama alanı içerisindedir.

Tablo 9. TEOG matematik sorularının bağlamlarına ait alt konu türlerine göre sınıflandırılması

Kişisel Bağlam		Mesleki Bağlam		Toplumsal Bağlam		Bilimsel Bağlam	
Faaliyet	**f**	**Faaliyet**	**f**	**Faaliyet**	**f**	**Faaliyet**	**f**
Oyun-Yarış-Spor	1	İşletme	1			Pür Matematik(A)	123
Paylaşma	1	Market-Mağaza	1			Kâğıt Şekil(B)	3
Okul-Sınıf-Grup	4					Olasılık Araçları(B)	3
Seyahat	1					Günlük Nesne(B)	18
						Kişi Matematiği(B)	3
						Uygulama Alanı(B)	1

*Parantez içerisinde gösterilen A bilimsel bağlam A'yı, B bilimsel bağlam B'yi göstermektedir.

Tablo 9'da TEOG'da çıkmış 160 matematik sorusunun bağlamlarının içerisinde bulunabilecek alt konu türlerine göre sınıflandırılması ve tekrarlanma sayıları gösterilmiştir. Kişisel bağlam kategorisinde bulunan soruların alt konu türleri oyun-spor-yarışma 1 kez, paylaşma 1 kez, okul-sınıf-grup 4 kez ve kişisel seyahattir 1 kez tekrar edilmiştir. Mesleki bağlam kategorisinde bulunan soruların alt konu türleri işletmeler 1 kez ve market-mağaza 1 kez tekrar edilmiştir. Toplumsal bağlam ile ilgili soru bulunmamaktadır. Bilimsel bağlam A içerisinde bulunan pür matematik faaliyeti ile ilgili 123 soru bulunmaktadır. TEOG matematik sorularının ortalama %76,9'una denk gelmekte ve her sınavda ortalama 15'er soru bu alt konu türü içerisindedir. Bilimsel bağlam B kategorisinde en çok tekrar eden alt konu türleri günlük nesnelerdir ve 18 soru günlük yaşam nesneleri ile ilgilidir. Günlük nesne kullanımı TEOG sorularının ortalama %11,3'üne denk gelmekte ve her sınavda ortalama 2 soru bu alt konu türü içerisindedir. Bilimsel bağlam B'ye ait diğer alt konu türleri ile ilgili kâğıt kullanımı 3 kez, olasılık araçları 3 kez, kişinin matematiği 3 kez ve matematiğin uygulama alanından 1 kez soru sorulmuştur. Bilimsel bağlam A kategorisinde toplam 123 soru bulunmaktadır. TEOG sorularının ortalama %76,9'una denk gelmekte ve her sınavda ortalama 15 soru matematiğin kendi alanı içerisinde sorulmaktadır. Bilimsel bağlam B kategorisinde toplam 28 soru bulunmaktadır. TEOG matematik sorularının ortalama %17,5'ine denk gelmekte ve her sınavda ortalama 3 veya 4 soru matematiğin uygulama alanı içerisinde sorulmaktadır.

Tablo 10. LGS Matematik Sorularının Bağlamlarına ait alt konu türlerine göre sınıflandırılması

Kişisel Bağlam		Mesleki Bağlam		Toplumsal Bağlam		Bilimsel Bağlam	
Faaliyet	**f**	**Faaliyet**	**f**	**Faaliyet**	**f**	**Faaliyet**	**f**
Finans	6	Sanayi-Fabrika	4	Ulaşım	2	Pür Matematik(A)	23
Oyun-Yarış-Spor	6	İşletme	4	Sosyal Alan	2	Kâğıt (B)	23
Paylaşma	2	İnşaat	3	Şehir	1	Olasılık Araçları(B)	6
Okul-Sınıf-Grup	2	Tarım	3	İletişim	1	Günlük Nesne (B)	18
Kişisel Seyahat	2	Market-Mağaza	2			Kişi Matematiği(B)	4
Kişisel Yemek	1	Hayvancılık	1			Uygulama Alanı(B)	4

*Parantez içerisinde gösterilen A bilimsel bağlam A'yı, B bilimsel bağlam B'yi göstermektedir.

Tablo 10'da LGS'de çıkmış 120 matematik sorusunun genel içerik bağlamlarının içerisinde bulunabilecek alt konu türlerine göre sınıflandırılması ve tekrarlanma sayıları gösterilmiştir. Kişisel bağlam kategorisinde bulunan soruların alt konu türleri finans-alışveriş 6 kez, oyun-spor-yarışma 6 kez, paylaşma 2 kez, okul- sınıf-grup 2 kez, kişisel seyahat 2 kez ve kişisel yemek 1 kez tekrar edilmiştir. Bu bağlam kategorisinde en sık tekrar edilen faaliyet altışar soru ile kişinin alış verişi, birikimi ve fatura ödemelerini konu alan finans alanında ve oyun-yarışma-spor alanında olmuştur. Mesleki bağlam kategorisinde bulunan soruların alt konu türleri fabrika 4 kez, işletmeler 4 kez, inşaat 3 kez, tarım 3 kez, market-mağaza 2 kez ve hayvancılık 1 kez tekrar edilmiştir. Bu bağlam kategorisinde faaliyetlerin tekrarları daha dengeli olmakla birlikte en sık tekrar edilenler fabrika, işletmeler, inşaat ve tarım olmuştur. Toplumsal bağlam kategorisinde bulunan soruların alt konu türleri ulaşım 2 kez, sosyal alan 2 kez, şehir turizmi 1 kez ve eğlence 1 kez tekrar edilmiştir. Bu kategorideki faaliyetlerin azlığı dikkat çekmektedir. Bilimsel bağlam A'nın alt konu türü olan pür matematik ile ilgili 23 soru bulunmaktadır. LGS sorularının ortalama %19,2'sine denk gelmekte ve sınavlarda ortalama 4 soru bu faaliyet içerisindedir. Bilimsel bağlam B'nin alt konu türlerinden kâğıt kullanımı ile ilgili 23 soru bulunmaktadır ve pür matematik ile aynı oranlara sahiptir. Tekrarı fazla olan diğer alt konu türü ise günlük nesnelerdir. LGS sorularının ortalama %15'ine denk gelmekte ve her sınavda ortalama 3 soru günlük yaşam nesneleri ile ilgilidir. Matematiğin uygulama alanı olan mimarlık 2 kez, Teknoloji 1 kez ve şifre oluşturma 1 kez tekrar edilmiştir. Olasılık araçları 6 kez ve kişinin matematiği 4 kez tekrar edilmiştir. Bilimsel bağlam A kategorisinde toplam 23 soru bulunmaktadır. LGS sorularının ortalama %19,2'üne denk gelmekte ve her sınavda ortalama 4 soru matematiğin kendi alanı içerisinde sorulmaktadır. Bilimsel bağlam B kategorisinde toplam

55 soru bulunmaktadır. LGS sorularının ortalama %45,8'ine denk gelmekte ve her sınavda ortalama 9 soru matematiğin uygulama alanı içerisinde sorulmaktadır.

SBS, TEOG ve LGS matematik sorularının günlük hayat durumları ve matematiğin kendi alanına göre sınav türleri dikkate alınarak sınıflandırılmıştır.

Tablo 11. SBS, TEOG ve LGS matematik sorularının günlük yaşam alanlarına göre dağılımı

Sınav	**Soru Sayısı**	**Günlük Yaşam Alanı***		**Matematiğin Kendi Alanı****	
	f	**f**	**(%)**	**f**	**(%)**
LGS	120 soru	97	80,8	23	19,2
TEOG	160 soru	37	23,1	123	76,9
SBS	100 soru	62	62	38	38
Toplam	**380**	**196**	**51,6**	**184**	**48,4**

*Günlük yaşam alanı: Kişisel bağlam, mesleki bağlam, toplumsal bağlam ve bilimsel bağlam B'dir.

**Matematiğin kendi alanı: Bilimsel bağlam A'dır.

Tablo 11'de 2008-2009 eğitim öğretim yılı ile 2022-2023 eğitim öğretim yılları arasında ortaöğretime geçişte uygulanan SBS, TEOG ve LGS matematik sorularının PISA genel içerik bağlamlarına ait alt konu türleri aracılığıyla kategorilendirilerek ortaya çıkarılan günlük yaşam alanı ve matematiğin kendi alanı ile ilgili soru sayıları verilmiştir. Günlük yaşam alanı içerisinde soruların en fazla bulunduğu sınav %80,8 ile LGS sınavıdır ve sorularının yaklaşık 16 tanesi günlük yaşam durumları ile ilgilidir. Onu takip eden sınav SBS'dir ve matematik sorularının %62'si günlük yaşam alanı ile ilgilidir. Sorularının yaklaşık 12 tanesi günlük yaşam durumları ile ilgilidir. Günlük yaşam durumları ile ilgili en az sorunun sorulduğu sınav %23,1 ile TEOG'dur ve matematik sorularının yaklaşık 5 tanesi günlük yaşam durumları ile ilgilidir. SBS, TEOG ve LGS'de bulunan 380 matematik sorusunun %51,6'sı günlük yaşam durumları ile %48,4 matematiğin kendi alanı ile ilgili olduğu belirlenmiştir. Bu sınavların tamamı göz önünde bulundurulduğunda günlük hayat durumları ile matematiğin kendi alanı sorularının birbirine çok yakın olduğu ortaya çıkmıştır.

4.2. SBS, TEOG ve LGS Sınavlarındaki Matematik Sorularının Matematiksel Süreçlere Göre Sınıflandırılması

Bu başlık altında SBS, TEOG ve LGS matematik sorularının akıl yürütme ve problem çözme süreçlerine göre sınıflandırılması yapılmıştır. Bu sınıflandırmanın amacı uygulanan merkezi sınavların matematiksel süreçleri ne ölçüde karşıladığını tespit etmektir. Burada sorunun çözümünde kritik bir öneme sahip olduğu düşünülen süreç tespit edilerek sınıflandırılmaya tabii tutulmuştur. Sonuçlar Tablo 12 ve Tablo 13'de gösterilmiştir.

Tablo 12. SBS, TEOG ve LGS matematik sorularının matematiksel süreçlere göre sınıflandırılması

		Akıl Yürütme		**Formülleştirme**		**İşe Koşma**		**Yorumlama**	
SINAV	**YILLAR**	**f**	**(%)**	**f**	**(%)**	**f**	**(%)**	**f**	**(%)**
SBS	2009	3	15	4	20	8	40	5	25
	2010	1	5	3	15	8	40	8	40
	2011	4	20	3	15	6	30	7	35
	2012	3	15	2	10	12	60	3	15
	2013	7	35	3	15	7	35	3	15
	Toplam	**18**	**18**	**15**	**15**	**41**	**41**	**26**	**26**
TEOG	1/13-14	-	-	2	10	12	60	6	30
	2/13-14	3	15	3	15	11	55	3	15
	1/14-15	-	-	1	5	16	80	3	15
	2/14-15	3	15	3	15	9	45	5	25
	1/15-16	1	5	-	-	15	75	4	20
	2/15-16	4	20	2	10	10	50	4	20
	1/16-17	2	10	3	15	15	75	-	-
	2/16-17	-	-	1	5	12	60	7	35
	Toplam	**13**	**8,1**	**15**	**9,4**	**100**	**62,5**	**32**	**20**
LGS	2018	4	20	4	20	5	20	7	35
	2019	6	30	4	20	4	20	6	30
	2020	5	20	6	30	6	30	3	15
	2021	6	30	6	30	5	25	3	15
	2022	4	20	8	40	6	30	2	10
	2023	7	35	2	10	10	50	1	5
	Toplam	**32**	**26,7**	**30**	**25**	**36**	**30**	**22**	**18,3**

Tablo 12'de 100 SBS matematik sorusunun kullanılan ana problem çözme sürecine göre sınıflandırılması yapılmıştır. Akıl yürütme süreci 2010 ve 2013 yılı sınavları hariç belirli bir oranda soru sorulduğu görülmektedir. Her yıl ortalama %18 oranında akıl yürütme süreci ile ilgili soru bulunmaktadır ve yaklaşık 4 soru akıl yürütme ile ilgilidir. Formülleştirme süreci belirli bir oranda her sınavda yer verilmeye çalışılmıştır. Her yıl ortalama %15 oranında akıl yürütme süreci ile ilgili soru bulunmaktadır ve ortalama 3 soru formülleştirme ile ilgilidir. İşe koşma en sık kullanılan problem çözme süreci olmuştur ve genel ortalama %41'dir. Her sınavda ortalama 8 soru işe koşma süreci ile ilgilidir. Yorumlama sürecinde soru sayısı her yıl değişiklik gösterse de yeterli sayıda soru sorulmaya çalışılmıştır ve genel ortalama %26'dır. Her sınavda ortalama 5 soru yorumlama/değerlendirme süreci ile ilgilidir. SBS sınavının tüm soruları göz önünde bulundurulduğunda en az kullanılan süreç %15 ile formülleştirmedir ve her sınavda ortalama 3 soru sorulmaktadır. Bunu takip eden süreçler %18 ile akıl yürütme ve %26 ile yorumlama/değerlendirmedir. Her sınavda akıl yürütme ile ilgili ortalama 3 soru ve yorumlama/değerlendirme ile ilgili yaklaşık 5 soru sorulmaktadır. En fazla kullanılan süreç ise %41 ile işe koşmadır ve yaklaşık olarak 8 soru sorulmaktadır. Soruların işe koşma sürecinde yoğunlaştığı görülmektedir. Yorumlama süreci ise eşit oranlı bir dağılıma uygundur. Akıl yürütme ve formülleştirme süreci eşit oranlı bir dağılımdan kısmi olarak daha azdır.

Tablo 12'de 160 TEOG matematik sorusunun kullanılan ana problem çözme sürecine göre sınıflandırılması yapılmıştır. Akıl yürütme sürecinin sorularda çok fazla kullanılmadığı görülmektedir ve genel ortalama %8,1'dir. Her sınavda ortalama 2 soru akıl yürütme ile ilgilidir. Formülleştirme süreci bir sınav hariç her sınavda yer verilmeye çalışılan bir süreç olduğu görülmektedir. Her sınav yılında belirli sayıda soru sorulmuştur ve genel ortalama %9,4'tir. Her sınavda ortalama 2 soru formülleştirme ile ilgilidir. İşe koşma en sık kullanılan problem çözme süreci olmuştur ve genel ortalama %62,5'tir. Her sınavda ortalama 12 soru işe koşma süreci ile ilgilidir. Yorumlama sürecinde her yıl belirli oranda soru sorulmaya çalışılmıştır ve genel ortalama %20'dir. Her sınavda ortalama 4 soru yorumlama/değerlendirme süreci ile ilgilidir. TEOG sınavının tüm soruları göz önünde bulundurulduğunda en az kullanılan süreçler %8,1 ile akıl yürütme, %9,4 ile formülleştirme sürecidir. Her sınavda yaklaşık olarak 2 soruya denk gelmektedir. Bunu takip eden süreç %20 ile yorumlama/değerlendirmedir ve her sınavda ortalama 4 soru sorulmaktadır. En fazla kullanılan süreç ise %62,5 ile işe koşmadır ve her sınavda yaklaşık olarak 12 soru sorulmaktadır. Soruların işe koşma sürecinde yoğunlaştığı görülmektedir. Yorumlama süreci eşit oranlı dağılıma yakın

olmakla birlikte, formülleştirme ve akıl yürütme sürecinin oranları çok düşüktür. TEOG sınavı sorularının süreçlere göre dağılımının eşit oranlı dağılıma sahip olmadığı görülmektedir.

Tablo 12'de 120 LGS matematik sorusunun kullanılan ana problem çözme sürecine göre sınıflandırılması yapılmıştır. Akıl yürütme süreci yıllar içerisinde birbirine yakın değerler göstermiştir ve genel ortalama %26,7'dir. Her sınavda ortalama 5 soru akıl yürütme ile ilgilidir. Formülleştirme süreci son yıl göz ardı edilirse genel olarak artış göstermiştir ve genel ortalama %25'tir. Her sınavda ortalama 5 soru formülleştirme ile ilgilidir. 2023 LGS sınavında formülleştirme süreci genel durumun aksine bir azalış göstermiştir ve oranı %10'dur. İşe koşma süreci son yıl göz ardı edilirse birbirine yakın değerler göstermiştir ve genel ortalama %30'dur. Her sınavda ortalama 6 soru işe koşma süreci ile ilgilidir. 2023 LGS sınavında işe koşma süreci genel durumun aksine bir artış göstermiştir ve oranı %50'dir. Yorumlama sürecinde yıllar içerisinde düşüş yaşanmıştır ve genel ortalama %18,3'tür. Her sınavda ortalama 4 soru yorumlama/değerlendirme süreci ile ilgilidir. LGS sınavının tüm soruları göz önünde bulundurulduğunda en az kullanılan süreç %18,3 ve her sınavda yaklaşık 4 soru ile yorumlamadır. Bunu takip eden süreçler %25 ile formülleştirme ve %26,7 ile akıl yürütmedir. Bu iki süreç için her sınavda yaklaşık 5'er soru sorulmaktadır. En fazla kullanılan süreç ise %30 ile işe koşmadır ve ortalama 6 soru sorulmaktadır. LGS sınavı sorularının süreçlere göre dağılımının birbirine yakın ve eşit oranlı bir dağılıma sahip olduğu söylenebilir.

Tablo 13. SBS, TEOG ve LGS matematik sorularının matematiksel süreçlere göre karşılaştırılması

Sınav	**Soru Sayısı**	**Akıl Yürütme**		**Formülleştirme**		**İşe Koşma**		**Yorumlama Değerlendirme**	
		f	**(%)**	**f**	**(%)**	**f**	**(%)**	**f**	**(%)**
SBS	100	18	18	15	15	41	41	26	26
TEOG	160	13	8,1	15	9,4	100	62,5	32	20
LGS	120	32	26,7	30	25	36	30	22	18,3
Toplam	**380**	**63**	**16,6**	**60**	**15,8**	**177**	**46,6**	**80**	**21**

Tablo 13'de 2008-2009 ile 2022-2023 eğitim öğretim yılları arasında ortaöğretime geçişte uygulanan SBS, TEOG ve LGS matematik sorularının matematiksel süreçlerine göre dağılımı gösterilmiştir. Akıl yürütme sürecinde en azdan en fazlaya doğru; TEOG %8,1, SBS %18 ve LGS %26,7 oranında kullanılmıştır. Akıl yürütme sürecinde LGS sınavı eşit oranlı dağılım

gösterirken, SBS bu orana yakın bir değer göstermektedir. TEOG ise eşit oranlı dağılımdan uzaktır. Formülleştirme sürecinde en azdan en fazlaya doğru; TEOG %9,4, SBS %15 ve LGS %25 oranında kullanılmıştır. Formülleştirme sürecinde LGS sınavı eşit oranlı dağılım gösterirken, SBS bu orana yakın bir değer göstermektedir. TEOG ise eşit oranlı dağılımdan uzaktır. İşe koşma sürecinde en azdan en fazlaya doğru; LGS %30, SBS %41 ve TEOG %62,5 oranında kullanılmıştır. İşe koşma sürecinde LGS sınavı eşit oranlı dağılıma yakın bir değer gösterirken SBS ve TEOG eşit oranlı dağılımdan uzaktır. Yorumlama sürecinde en azdan en fazlaya doğru; LGS %18, TEOG %20 ve SBS %26 oranında kullanılmıştır. Yorumlama sürecinde SBS sınavı eşit oranlı dağılım gösterirken LGS ve TEOG sınav türleri eşit oranlı dağılıma yakın değerler göstermektedir. SBS, TEOG ve LGS'de bulunan 380 matematik sorusunun en az kullanıldığı süreçler %15,8 ile formülleştirme ve %16,6 ile akıl yürütmedir. Yorumlama-değerlendirme %21 ile temsil edilmektedir. Formülleştirme, akıl yürütme ve yorumlama-değerlendirme süreçleri eşit oranlı dağılımdan daha azdır. İşe koşma süreci %46,6 ile en fazla kullanılan süreçtir.

4.3. SBS, TEOG ve LGS Sınavlarındaki Matematik Sorularının Matematiksel İçerik Alanlarına Göre Sınıflandırılması

Bu başlık altında SBS, TEOG ve LGS matematik sorularının matematiksel içerik alanlarına göre sınıflandırılması yapılmıştır. Bu sınıflandırmanın amacı uygulanan merkezi sınavlarda kullanılan matematiksel içerik alanlarına ne sıklıkla karşılaşıldığını tespit etmektir. Soruların oluşturulmasında birden fazla matematiksel içerik kullanılabilmektedir. Burada sorunun 8.sınıf matematik konuları dikkate alınarak öncelik verildiği düşünülen matematiksel içerik alanlarına göre sınıflandırılmaya tabii tutulmuştur.

Tablo 14. SBS, TEOG ve LGS matematik sorularının matematiksel içerik alanlarına göre sınıflandırılması

		Çokluk		Belirsizlik-Veri		Değişim-İlişkiler		Uzay-Şekil	
Sınav	**Yıllar**	**f**	**(%)**	**f**	**(%)**	**f**	**(%)**	**f**	**(%)**
SBS	2009	4	20	3	15	3	15	10	50
	2010	3	15	3	15	5	25	9	45
	2011	4	20	3	15	4	20	9	45
	2012	4	20	3	15	4	20	9	45
	2013	2	10	1	5	6	30	11	55
	Toplam	**17**	**17**	**13**	**13**	**22**	**22**	**48**	**48**
TEOG*	1/13-14	13	65	-	-	1	5	6	30
	2/13-14	1	5	2	10	7	35	10	50
	1/14-15	14	70	1	5	-	-	5	25
	2/14-15	2	10	3	15	6	30	9	45
	1/15-16	17	85	-	-	1	5	2	10
	2/15-16	2	10	2	10	6	30	10	50
	1/16-17	18	90	-	-	-	-	2	10
	2/16-17	3	15	2	10	9	45	6	30
	Toplam	**70**	**43,7**	**10**	**6,2**	**30**	**18,8**	**50**	**31,3**
LGS**	2018	7	35	1	5	8	40	4	20
	2019	6	30	3	15	5	25	6	30
	2020	10	50	6	30	3	15	1	5
	2021	7	35	3	15	6	30	4	20
	2022	6	30	3	15	6	30	5	25
	2023	12	60	4	20	3	15	1	5
Toplam-A		**48**	**40**	**20**	**16,7**	**31**	**25,8**	**21**	**17,5**
Toplam-B		**26**	**32,5**	**10**	**12,5**	**25**	**31,3**	**19**	**23,7**

*TEOG sınavları değerlendirilirken her yıl yapılan 2 sınavın ortalaması göz önünde bulundurulmuştur.

**LGS sınavlarında Toplam-A bütün sınavların ortalamasını, Toplam-B 2020 ve 2023 yılları dışındaki sınavların ortalamasını ifade etmektedir.

Tablo 14'de 100 SBS matematik sorusunun kullanılan matematiksel içerik alanlarına göre sınıflandırılması yapılmıştır. Çokluk içerik alanı ile ilgili soru sayısı %10 ile %20 arasında değer almaktadır. En çok tekrar eden oran %20'dir. Genel ortalama %17'dir ve yaklaşık 3 soru bu içerik alanı ile ilgilidir. Belirsizlik ve veri içerik alanı ile ilgili soru sayısı bir yıl %5 ve diğer

yıllar %15 oranında soru sorulmuştur. Genel ortalama %13'dür ve yaklaşık olarak 3 soru bu içerik alanı ile ilgilidir. Değişim ve ilişkiler içerik alanı ile ilgili sorular genel olarak yıllar içerisinde artış göstererek %15 ile %30 oranında değer almaktadır. Genel ortalama %22'dir ve yaklaşık olarak 4 soru bu içerik alanı ile ilgilidir. Uzay ve şekil içerik alanı ile ilgili soru sayısı en çok tekrar eden oran olan %45 ile %55 arasında değer almaktadır. Genel ortalama%48'dir ve yaklaşık olarak 10 sorudur. MDÖP'de konulara ayrılan süreler; belirsizlik ve veri %12, çokluk %16, değişim ve ilişkiler %25 ve uzay ve şekil %47'dir (Uysal ve İncekabı, 2017).

Tablo 14'de 160 TEOG matematik sorusunun kullanılan matematiksel içerik alanlarına göre sınıflandırılması yapılmıştır. TEOG sınavı 1.dönem sınavı çokluk ile değişim ve ilişkiler içerik alanlarıyla ilgilidir. 2.dönem sınavları ise daha geniş kapsamlı içerik alanlarıyla ilgili soru bulunmaktadır. Bunun için her yıl yapılan TEOG sınavın toplam ortalaması tabloda gösterilmiştir. Çokluk içerik alanı ile ilgili soru sayısı her yıl artarak %35 ile %52,5 arasında değer almaktadır. Genel ortalama %43,7'dir ve yaklaşık 9 soru bu içerik alanı ile ilgilidir. Belirsizlik ve veri içerik alanı ile ilgili soru sayısı üç yıl %5 ve bir yıl %10 oranında soru sorulmuştur. Genel ortalama %6,2'dir ve yaklaşık olarak 1 soru bu içerik alanı ile ilgilidir. Değişim ve ilişkiler içerik alanı ile ilgili sorular %15 ile %22,5 oranında değer almaktadır. Genel ortalama %18,8'dir ve yaklaşık olarak 4 sorudur. Uzay ve şekil içerik alanı ile ilgili soru sayısı her yıl azalarak %20 ile %40 arasında değer almaktadır. Genel ortalama%31,3'tür ve yaklaşık olarak 6 sorudur.

Tablo 14'de 120 LGS matematik sorusunun kullanılan matematiksel içerik alanlarına göre sınıflandırılması yapılmıştır. Çokluk içerik alanı ile ilgili soru sayısı birçok yıl %30 ile %35 arasında değer almaktadır. Fakat 2020 ve 2023 yılları arasında bu oran ortalama %55'tir. Genel ortalama %40'tır ve yaklaşık 8 soru bu içerik alanı ile ilgilidir. Belirsizlik ve veri içerik alanı ile ilgili soru sayısı birçok yıl %15 tir. Fakat ilk sınav olan 2018 ile 2020 yılları arasında bu oran değişmektedir. Genel ortalama %16,7'dir ve yaklaşık olarak 3 soru bu içerik alanı ile ilgilidir. Değişim ve ilişkiler içerik alanı ile ilgili sorular %15 ile %40 arasında değişmektedir. En sık tekrar edilen değer %30 oranındadır. Genel ortalama %25,8'dir ve yaklaşık olarak 5 sorudur. Uzay ve şekil içerik alanı ile ilgili soru sayısı birçok yıl %20 ile %30 arasında değer almaktadır. 2020 ve 2023 yılları arasında bu oran ortalama %5'tir. Genel ortalama%17,5'tir ve yaklaşık olarak 4 sorudur. MDÖP'de öğrenme alanlarına ayrılan süreler göz önünde bulundurulduğunda ise; belirsizlik ve veri %11, değişim ve ilişkiler %27, uzay ve şekil %32 ve çokluk %30'dur (Uysal ve İncekabı, 2017).

Tablo 14'de 2020 ve 2023 yıllarının dâhil olduğu 120 soruluk LGS matematik sorularının bulunduğu dağılım Toplam-A'dır. Bu dağılımda içerik alanlarının oranı azdan çoğa doğru sıralandığında en az oran %16,7 ile belirsizlik ve veridir ve yaklaşık olarak 3 sorudur. Diğer içerik alanları %17,5 ile uzay ve şekildir ve yaklaşık olarak 4 sorudur ve %25,8 ile değişim ve ilişkilerdir ve yaklaşık olarak 5 sorudur. En fazla olan içerik alanı %40 ile çokluktur ve ortalama her sınavda 8 sorudur. 2020 ve 2023 yıllarının dâhil olmadığı 80 soruluk LGS matematik sorularının bulunduğu dağılım ise Toplam-B'dir. 8.sınıf öğrenme alanlarının tamamını kapsayan sınavlardan oluşmaktadır. Bu dağılımda içerik alanlarının oranı azdan çoğa doğru sıralandığında en az oran %12,5 ile belirsizlik ve veridir ve yaklaşık olarak 2 sorudur. Diğer iki içerik alanı %23,7 ile uzay ve şekildir ve yaklaşık olarak 5 sorudur, %31,3 ile değişim ve ilişkilerdir ve yaklaşık olarak 6 sorudur. En fazla olan içerik alanı %32,5 ile çokluktur ve yaklaşık olarak 7 sorudur. Toplam-B'deki oranlar düşünüldüğünde çokluk ile değişim ve ilişkiler eşit dağılımlı orana yakın olmakla birlikte biraz fazladır. Uzay ve şekil eşit dağılımlı orana yakındır. Belirsizlik ve veri eşit dağılımlı bir orana göre çok azdır. MDÖP'de öğrenme alanlarına ayrılan süreler; belirsizlik ve veri %14, değişim ve ilişkiler %31, uzay ve şekil %28 ve çokluk %27'dir (MEB, 2018a).

Tablo 15. SBS, TEOG ve LGS matematik sorularının matematiksel içerik alanlarına göre karşılaştırılması

Sınav	**Soru**	**Çokluk**		**Belirsizlik ve Veri**		**Değişim ve İlişkiler**		**Uzay ve Şekil**	
		f	**(%)**	**f**	**(%)**	**f**	**(%)**	**f**	**(%)**
SBS	100	17	17	13	13	22	22	48	48
TEOG	160	70	43,7	10	6,2	30	18,8	50	31,3
LGS*	80	26	32,5	10	12,5	25	31,3	19	23,7
Toplam	**340**	**113**	**33,2**	**33**	**9,7**	**77**	**22,6**	**117**	**34,4**

*LGS sınavında 2020 ve 2023 yılları dışındaki sınavların ortalaması verilmiştir.

Tablo 15'de 2008-2009 eğitim öğretim yılı ile 2022-2023 eğitim öğretim yılları arasında ortaöğretime geçişte uygulanan merkezi sınav sorularının PISA matematik okuryazarlığı değerlendirme çerçevesi içerisinde bulunan matematik içerik alanına göre sınıflandırılmıştır. LGS sınavı bu süreçte 6 defa uygulanmış fakat 2020 LGS ve 2023 LGS sınav soruları matematik içerik alanının tamamını kapsamadığı için bu sınavlar genel değerlendirmenin dışında tutulmuştur.

Tablo 15'de LGS sınavına ait 80 matematik sorusu matematik içerik alanına göre dağılımı azdan çoğa doğru sıralandığında en az oran %12,5 ile belirsizlik ve veridir ve yaklaşık olarak 2 sorudur. Diğer iki içerik alanı %23,7 ile uzay ve şekildir ve yaklaşık olarak 5 sorudur, %31,3 ile değişim ve ilişkilerdir ve yaklaşık olarak 6 sorudur. En fazla olan içerik alanı %32,5 ile çokluktur ve yaklaşık olarak 7 sorudur. Çokluk ile değişim ve ilişkiler eşit dağılımlı orana yakın olmakla birlikte biraz fazladır. Uzay ve şekil eşit dağılımlı orana yakındır. Belirsizlik ve veri eşit dağılımlı orana göre çok azdır.

Tablo 15'de TEOG sınavına ait 160 matematik sorusu matematik içerik alanına göre sıralandığında en az oran %6,2 ile belirsizlik ve veridir ve yaklaşık olarak 1 sorudur. Diğer iki içerik alanı %18,8 ile değişim ve ilişkilerdir ve yaklaşık olarak 4 sorudur, %31,3 ile uzay ve şekildir ve yaklaşık olarak 6 sorudur. En fazla olan içerik alanı ise %43,7 ile çokluktur ve yaklaşık olarak 9 sorudur.

Tablo 15'de SBS sınavına ait 100 matematik sorusu matematik içerik alanına göre dağılımı azdan çoğa doğru sıralandığında en az oran %13 ile belirsizlik ve veridir ve yaklaşık olarak 3 sorudur. Diğer iki içerik alanı %17 ile çokluktur ve yaklaşık olarak 3 sorudur ve %22,6 ile değişim ve ilişkilerdir ve yaklaşık olarak 4 sorudur. En fazla olan içerik alanı %48 ile uzay ve şekildir ve yaklaşık olarak 10 sorudur.

Tablo 15'de üç sınav karşılaştırıldığında en az kullanılan içerik alanı belirsizlik ve veridir. Ortalaması %9,7'dir ve yaklaşık olarak 2 sorudur. LGS ve SBS sınavlarında yüzdeler birbirine çok yakındır fakat TEOG sınavında bu oran çok düşüktür. Her üç sınavda eşit oranlı dağılımdan uzaktır. Diğer az kullanılan içerik alanı değişim ve ilişkilerdir. Ortalaması %22,6'dır ve yaklaşık olarak 5 sorudur. TEOG ve SBS sınavları birbirine yakın değerlen göstermektedir ve eşit dağılımlı orandan %5 kadar azdır. LGS sınavı ise eşit dağılımlı orandan %5 kadar fazladır. Çokluk ise en fazla kullanılan ikinci içerik alanıdır. Ortalaması %33,2'dir ve yaklaşık olarak 7 sorudur. SBS sınavında eşit oranlı dağılımdan %8 kadar azdır. LGS sınavı %8 ve TEOG sınavı ise %18 kadar eşit oranlı dağılımdan fazladır. TEOG sınavında bu oranın fazla çıkma sebebi iki aşamalı sınavın ilk kısmında bu içerik alanının işlenmiş olmasıdır. En fazla kullanılan içerik alanı ise uzay ve şekildir. Ortalaması %34,4 dür ve yaklaşık olarak 7 sorudur. LGS sınavı eşit oranlı dağılıma çok yakındır. TEOG sınavı eşit oranlı dağılımdan %6, SBS sınavı eşit oranlı dağılımdan %23 kadar fazladır.

5. SONUÇLAR, TARTIŞMALAR ve ÖNERİLER

Araştırmanın bu bölümünde çalışmadan elde edilen genel içerik alanlarına, matematiksel süreçlere ve matematiksel içerik alanlarına ait bulgulardan ulaşılan sonuçlar ilgili literatürle ve kendi içinde karşılaştırılarak sunulmuştur.

5.1. SBS, TEOG ve LGS Sınavlarındaki Matematik Sorularının Genel İçerik Alanlarına Yönelik Sonuçlar ve Tartışmalar

Bu başlık altında SBS, TEOG ve LGS matematik sorularının genel içerik alanlarına yönelik sonuçlarına ve tartışmalarına yer verilmiştir. Bu sınavların öncelikle bağlamlarına, daha sonra alt faaliyet alanlarına ve günlük hayat durumlarına yönelik sonuçlarına yer verilmiştir.

5.1.1. SBS, TEOG ve LGS sınavlarındaki matematik sorularının bağlamlarına yönelik sonuçlar ve tartışmalar

SBS sınavı matematik sorularının çok büyük kısmı bilimsel bağlam kategorisinde yer almaktadır. Diğer bağlamların soru maddelerine dağılımları birbirine yakın olmakla birlikte temsil değeri düşüktür. Sonuçlar mesleki bağlam kategorisinde araştırmalarla (Mutlu ve Akgün, 2016) uyum gösterirken diğer bağlamlarda farklılık göstermektedir. Bunun temel sebebinin SBS matematik soru maddelerinde yer alan bir kişinin matematiksel bir çalışma içerisinde bulunması kişisel bağlam olarak değerlendirilmesidir. PISA'nın son raporunda kişinin matematiksel bir çalışma içerisinde bulunduğu soruları kişisel bağlam olarak değil bilimsel bağlam olarak değerlendirmiştir (OECD,2023). Üçgen Deseni soruları (bkz. Şekil 7) buna örnek olarak gösterilebilir. Bu tür değerlendirme farklılığı diğer kategorilerdeki dağılımları da etkilemektedir.

TEOG sınavında matematik sorularının neredeyse tamamı bilimsel bağlam kategorisinde yer almaktadır. Diğer bağlamların temsil seviyesi çok düşüktür ve neredeyse soru bulunmamaktadır. Dündar'ın (2020) yapmış olduğu çalışmada ilgili ve önemli bağlam sınıflandırması ile bu durum uyuşmaktadır. TEOG sınavı bağlam çeşitliliğini ortaya koyma noktasında başarısız bir sınav olarak değerlendirilebilir.

LGS sınavı matematik soruları ağırlıklı olarak bilimsel bağlam kategorisinde yer almaktadır. Mesleki bağlam ve kişisel bağlamla ilgili soruların kısmi olarak eşit oranlı dağılıma yakındır. Fakat toplumsal bağlam ile ilgili soruların yetersiz kaldığı belirlenmiştir. Sonuçlar incelendiğinde kişisel (Aydına, 2022; Beder, 2023; Küçükgençay vd., 2021), mesleki, toplumsal (Aydına, 2022; Beder, 2023) ve bilimsel (Köksal, 2020; Küçükgençay vd., 2021) bağlamın oranları yapılan araştırmalarla uyuşmaktadır. Bağlamların birçoğunda benzer sonuçların elde edildiği (Aydına, 2022; Beder, 2023) çalışmalarda bilimsel bağlam kategorisinde büyük farklılık söz konusudur. Bu farklılığın sebebi; faaliyet alanı matematiğin doğal alanı içerisinde değerlendirilen soruların *'bağlam yok'* veya *'kamuflajlı bağlam'* olarak değerlendirilip bu kategoriye yerleştirilmezken, faaliyet alanı teknoloji ve mimarlık gibi diğer uygulama alanlarının olduğu soruların sadece bu kategoriye yerleştirilmesi olarak düşünülmektedir. OECD (2023) raporunda matematiğin doğal alanı içerisinde değerlendirilen matematik içi öğeler bilimsel bağlam kategorisinde değerlendirmiştir. PISA'nın yayımladığı örnek sorulardan olan *Merdiven, Zarlardan Oluşan Yapılar, Üçgen Deseni soruları, Paraşüt soru-2, Dönme Dolap soru-1 ve Çarklar soru-2-3* bu duruma örnek olarak gösterilebilir. LGS sınavı yıllar içerisinde bağlamların birbirlerine göre oranında farklılık oluşsa da çeşitliliği sağlaması bakımından başarılı bir sınav olduğu söylenebilir.

Bu üç sınav birlikte değerlendirildiğinde; SBS ve LGS sınavı matematik soruları ile TEOG sınavı matematik sorularının bağlamların dağılımı bakımından büyük farklılıklar söz konusudur. SBS ve LGS sınavında her bağlam çeşidinden soruya rastlamak mümkünken TEOG sınavında soruların neredeyse tamamı bilimsel bağlam içeriklidir. SBS ve LGS sınavlarında çeşitlilik sağlanmış olsa da bu çeşitlilik eşit oranlı dağılımdan uzaktır. LGS sınavı bu bakımdan diğer iki sınav türüne göre daha dengeli olduğu söylenebilir.

5.1.2. SBS, TEOG ve LGS matematik sorularının bağlamların alt konu türlerine ve günlük hayat durumlarına yönelik sonuçlar ve tartışmalar

SBS, TEOG ve LGS matematik sorularının bağlamların alt konu türlerine göre sınıflandırarak soruların günlük hayat durumlarının hangi alanlarıyla ilgilenildiği tespit edilmeye çalışılmıştır.

SBS matematik sorularının bağlamların alt konu türlerine göre sınıflandırıldığında 15 farklı faaliyet alanı olduğu görülmektedir. En fazla tekrar eden alt konu türü bilimsel bağlam içerisinde bulunan pür matematik, günlük nesne ve kişinin matematiğidir. Sınav sorularının

yarısından fazlası bu faaliyet alanlarıyla ilgilidir. SBS sınavında toplumsal bağlam kategorisinde bulunan temiz çevre, geri dönüşüm ve hayvan sevgisi gibi konuların işlendiği duyarlılık faaliyet alanıyla ilgili her sene düzenli olarak soru sorulduğu görülmüştür. PISA'nın bu faaliyet alanıyla değerlendirilebilecek *Ormanlık Alanlar* isimli bir soru örneği bulunmaktadır (OECD, 2023). Diğer merkezi sınavlarda bu tarz soru örneklerine rastlanmamıştır.

SBS sınavı matematik sorularının dağılımı; matematiğin kendi alanı %38 ve günlük yaşam alanı %62'dir. Mutlu ve Akgün (2016) SBS matematik sorularını bağlamlarına göre ayırdığı çalışmada matematiğin kendi alanı içerisinde bulunan soruları bağlam yok olarak nitelendirmektedir ve sonuçlar birbiri ile benzerlik göstermektedir.

TEOG matematik sorularının bağlamların alt konu türlerine göre sınıflandırıldığında 12 farklı faaliyet alanı olduğu görülmektedir. Soru sayısı düşünüldüğünde bu çeşitlilik çok azdır. En fazla tekrar eden faaliyet alanı bilimsel bağlam içerisinde bulunan pür matematiktir ve soruların çok büyük kısmını oluşturmaktadır.

TEOG sınavı matematik sorularının dağılımı; matematiğin kendi alanı %76,9 ve günlük yaşam alanı %23,1'dir. Soruların günlük yaşam alanını temsil etme oranı çok düşüktür. Dündar'ın (2020) TEOG matematik sorularını bağlamın niteliklerine göre ayırdığı çalışmada matematiğin kendi alanı içerisinde bulunan soruları bağlam yok olarak nitelendirmektedir ve sonuçlar birbiri ile benzerlik göstermektedir. MDÖP'de ifade edilen günlük yaşam durumlarının temsil oranı çok düşük kalmıştır.

LGS matematik sorularının bağlamların alt konu türlerine göre sınıflandırıldığında 22 farklı faaliyet alanı olduğu görülmektedir. En fazla tekrar eden faaliyet alanları bilimsel bağlam içerisinde bulunan pür matematik, kâğıt kullanımı ve günlük nesne faaliyet alanlarıdır. Bu faaliyet alanları LGS sorularının yarısını oluşturmaktadır. Bu durum faaliyet çeşitliğinin sağlandığını fakat soruların yarısının üç faaliyet alanına sıkıştığını göstermektedir.

LGS sınavı matematik sorularının dağılımı; matematiğin kendi alanı %19,2 ve günlük yaşam alanı %80,8'dir. LGS sınavında matematik sorularının çok büyük bir kısmının günlük yaşam alanı içerisinde olduğu görülmektedir. Kablan ve Bozkuş'un (2021) yapmış olduğu araştırmada öğretmenlerin LGS matematik sorularını günlük hayatla ilişkili gördüklerini ifade etmişlerdir.

Beder'in (2023) LGS matematik sorularını bağlamın niteliklerine göre ayırdığı çalışmada matematiğin kendi alanı içerisinde bulunan soruları bağlamı yok veya kamuflajlı bağlam olarak nitelendirmektedir ve sonuçlar bu çalışma ile uyuşmaktadır. Aydına (2022) yapmış olduğu çalışmada LGS matematik sorularının yaklaşık yarısının günlük yaşam alanı içerisinde olduğunu ifade etmiştir.

Bu üç sınav birlikte değerlendirildiğinde; LGS sınavının faaliyet alanındaki çeşitlilik diğer iki sınav türüne göre daha fazladır. Faaliyet alanının çeşitliliğindeki fazlalık farklı günlük hayat durumlarına atıfta bulunulması bakımından önemlidir. Erkan (2013) yapmış olduğu çalışmada bağlamlarının öğrencilerin yaşantısından seçilmesi gerçekçi akıl yürütmelerini destekleyerek problemlerin cevaplarını bulmaları kolaylaştırabileceğini ifade etmiştir. Faaliyet çeşitliliği, öğrencilerin kendi yaşantısından bir parça bulmasını ve sorunun çözümü için uğraş işine girmesinin olanağını artırabilir. Her üç sınav türünde birbiri ile ortak faaliyet alanları bulunmaktadır. Bunlardan pür matematik, kâğıt kullanımı, günlük nesneler, okul-sınıf-grup etkinlikleri ve yarışma-spor-oyunlar dikkat çekmektedir. LGS sınavında pür matematik soruları diğer sınav türlerine göre daha azdır. Bu durum LGS sınavının günlük hayat durumları içerisinde daha fazla soru bulunduğunu göstermektedir. LGS sınavında kâğıt kullanımı faaliyet alanı diğer sınav türlerine göre daha fazladır. Matematiksel içerik alanlarını özellikle uzay ve şekil içerik alanını günlük hayat durumları ile eşleştirebilmek adına bu tür soru maddelerine yer verildiği düşünülmektedir. Günlük nesne faaliyet alanı her üç sınavda yaklaşık olarak eşit oranda kullanılmıştır. Bu nesneler kaydırak, kutu, kitap ve televizyon gibi öğrencinin rahatlıkla karşılaşabileceği geniş bir küme oluşturmaktadır. Bu durum öğrencilerin dikkatini çekmesi açısından değerlidir ve matematiğin anlam ve dilini kullanarak insan ile nesneler arasındaki ilişkileri, nesnelerin birbirleriyle olan ilişkilerini anlamlandırabilecektir (MEB, 2018a). Okul-sınıf-grup ve yarışma-spor-oyun faaliyet alanları öğrencilerin okul ve okul dışında yaptıkları etkinliklerde karşılaştıkları durumlar olması sebebiyle soruyla bağ kurmasını kolaylaştırabilir ve her üç sınav türünde belirli bir oranda soru bulunmaktadır. Bağlam tanıdıklığının öğrencilerin problemi anlamalarını ve çözmesini sağladığı, başka bir deyişle matematik yapmalarına yardımcı olduğu görülmüştür (Erkan, 2013). Arıcan (2022) yapmış olduğu çalışmada günlük yaşam alanları içerisinde bulunan problemlerle uğraşan öğrencilerin problemin çözümüyle ilgili daha fazla bağlantı oluşturarak daha ayrıntılı çözümler ortaya çıkardığını gözlemlemiştir. SBS sınavında duyarlılık faaliyet alanı ile planlı bir soru maddesi oluşturma mevcut iken LGS sınavında bu tür bir soru maddesi eksikliği mevcuttur. Tasarruf, sevgi ve saygı, sosyal ve vatandaşlık ile ilgili yeterlikler öğrencilerden beklenen durumlardır

(MEB, 2018a). LGS ve TEOG sınavının SBS sınavına göre bu tür yeterliklere daha az atıfta bulunduğu tespit edilmiştir.

LGS sınavı SBS ve TEOG sınavına göre günlük yaşam alanı ile ilgili daha fazla matematik sorusunun olduğu görülmektedir. MDÖP'de öğrencilerin *matematiksel kavramları günlük hayatta ve diğer öğrenme alanlarında kullanabileceği ve problem çözme stratejileri günlük hayattaki problemlerin çözümünde kullanabileceği* belirtilmiştir (MEB, 2018a). Maarif Modeli'nde ise öğrencilerin *matematiksel bilgi ve becerileri her türlü öğrenme sürecine ve yaşamlarına yansıtmalarının gerekliliği* ifade dilmiştir (MEB, 2024). Bu durumların mevcut sınav sistemi olan LGS'de daha belirgin olduğu belirlenmiştir. SBS sınavında da bu durum gözetilirken TEOG sınavında tam tersi bir yapılanma söz konusudur.

5.2. SBS, TEOG ve LGS Sınavlarındaki Matematik Sorularının Matematiksel Süreçlerine Yönelik Sonuçlar ve Tartışmalar

Bu başlık altında SBS, TEOG ve LGS matematik sorularının matematiksel süreçlerine yönelik sonuçlarına ve tartışmalarına yer verilmiştir.

SBS sınavı matematik soruları göz önünde bulundurulduğunda soruların işe koşma sürecinde yoğunlaştığı, yorumlama-değerlendirme sürecinin yeterli oranda kullanıldığı görülmektedir. Formülleştirme ve akıl yürütme süreçlerinin ise eşit oranlı dağılımdan kısmi olarak daha az olduğu söylenebilir.

TEOG sınavı matematik soruları işe koşma sürecinde yoğunlaştığı, yorumlama-değerlendirme sürecinin ise eşit oranlı dağılıma yakın olduğu görülmektedir. Akıl yürütme ve formülleştirme sürecinin eşit oranlı dağılımdan uzak olduğu görülmektedir. Başol vd. (2016) yapmış olduğu çalışmada TEOG sorularının büyük kısmının uygulama alanında olduğunu belirtmiştir ve bu durum araştırmayla örtüşmektedir.

LGS sınavı sorularının süreçlere göre dağılımının birbirine yakın ve eşit oranlı dağılıma sahip olduğu söylenebilir. Yapılan diğer çalışmalar OECD'nin 2012 yılında belirlemiş olduğu matematiksel süreçler; formülleştirme, işe koşma ve uygulama-değerlendirme doğrultusunda yapıldığı için 2022 öncesi araştırmalarda bu çerçeve dikkate alınmıştır. Bunun için araştırma

ile bazı farklılıklar ortaya çıkmıştır. Fakat yine de işe koşma bu çalışmalarda en fazla tekrar edilen süreç olduğu gözükmektedir (Aydına, 2022; Beder, 2023; Köksal, 2020).

Her üç sınav birlikte değerlendirildiğinde; *formülleştirme süreci* LGS sınavında SBS ve TEOG'a göre daha dengeli kullanılmıştır. MDÖP'de öğrencilerden *matematiksel düşüncelerini mantıklı bir şekilde açıklamak ve paylaşmak için matematiksel terminolojiyi ve dili doğru kullanabilmesi* ayrıca *matematik kavramlarını günlük hayat durumlarına aktarabilmesi* beklenmektedir (MEB, 2018a). Formülleştirme sürecinde ortaya çıkabilecek bu beceriler LGS sınavında yeterli seviyede yer verilmesi diğer sınavlara göre pozitif ayrışmasına sebep olmuştur. *İşe koşma süreci* bu sınavlarda en fazla kullanılan süreç olduğu görülmektedir. MDÖP'de öğrencilerden *matematiksel düşüncelerini mantıklı bir şekilde açıklamak için matematiksel terminoloji ve dili doğru kullanabilmesi*, *tahmin etme ve zihinden işlem yapma becerilerini etkin kullanabilmesi, kavramları farklı temsil biçimleri ile ifade edebilmesi ve problem çözme stratejileri geliştirebilecek ve bunları günlük hayattaki problemlerin çözümünde kullanabilmesi* beklenmektedir (MEB, 2009a, 2013, 2018). İşe koşma sürecinde ortaya çıkabilecek bu beceriler LGS sınavında yeterli oranda, SBS ve TEOG sınavında daha baskın olarak kullanılmıştır. Ayrıca işe koşma sürecinin merkezi sınav sorularının birçoğunda ana süreç veya yan süreç olarak kullanıldığını belirtmek gerekmektedir. *Akıl yürütme sürecinde* LGS eşit oranlı dağılıma ve SBS sınavı eşit oranlı dağılıma yakın bir orana sahipken TEOG sınavında bu oran çok düşüktür. MDÖP'de öğrencilerden beklenen *mantıksal tümevarım ve tümdengelimle ilgili çıkarımlar yapabilmesi ve matematiksel problemleri çözme sürecinde kendi matematiksel düşünce ve akıl yürütmelerini rahatlıkla ifade edebilmesi* beklenmektedir (MEB, 2009a, 2013, 2018). Akıl yürütme sürecinde ortaya çıkabilecek bu beceriler TEOG sınavında çok az verilmesi nedeniyle diğer sınavlardan negatif ayrışmaktadır. *Yorumlama-değerlendirme sürecinin* oranları birbirine yakın olmakla birlikte en fazla SBS sınavında en az LGS sınavında kullanılmıştır. Her üç sınav türünde de eşit oranlı dağılıma yakın sonuçlar ortaya çıkmıştır ve diğer süreçlerle bu bakımdan olumlu yönde farklılaşmaktadır. Sonuç olarak; LGS sınavında matematiksel süreçler TEOG ve SBS sınavlarına göre eşit oranlı dağılıma daha yakındır. Bu durum Maarif Modeli'nde belirtilen *öğrencilerin matematiksel muhakeme, matematiksel temsil, matematiksel problem çözme, veri ile çalışma ve veriye dayalı karar verme becerilerini etkin bir şekilde kullanma* beklentilerini karşılamaktadır (MEB, 2024). Ayrıca LGS matematik sorularının birçoğunda birden fazla matematiksel sürecin belirgin olarak kullanımı söz konusudur. Bu bakımdan LGS sorularının çözüm sürecinde öğrenciden farklı boyutları aynı anda kullanması beklenmektedir. Aynı durum TEOG ve SBS sınavları için çok sık rastlanan bir

durum değildir. Özellikle TEOG sınavı öğrencinin göstermesi gereken işe koşma süreç becerisini gözlemleyebilme bakımdan daha başarılı olduğu söylenebilir.

5.3. SBS, TEOG ve LGS Sınavlarındaki Matematik Sorularının Matematiksel İçerik Alanlarına Yönelik Sonuçlar ve Tartışmalar

Bu başlık altında SBS, TEOG ve LGS matematik sorularının matematiksel içerik alanlarına yönelik tartışma ve sonuçlarına yer verilmiştir.

SBS sınavı matematik soruları göz önünde bulundurulduğunda; soruların en fazla uzay ve şekil içerik alanıyla en az belirsizlik ve veri içerik alanıyla ilgili olduğu görülmektedir. Değişim ve ilişkiler içerik alanı eşit oranlı bir dağılıma yakınken diğer içerik alanları eşit oranlı bir dağılımdan uzaktır. MDÖP'de öğrenme alanlarına ayrılan süreler göz önünde bulundurulduğunda ise; SBS matematik sorularının matematiksel içerik alanlarına göre dağılım oranları ile matematiksel içeriklere ayrılan ders sürelerinin oranları arasında birebir uyum söz konusudur. Durmaz (2009) öğretmenlerin görüşüne başvurarak yapmış olduğu çalışmada öğrenme alanları ile SBS sınavının uyumlu olduğunu ifade etmişlerdir. Bu uyum aynı zamanda öğrenme alanlarına ayrılan ders işlenme süreleri içinde geçerlidir.

TEOG sınavı matematik soruları göz önünde bulundurulduğunda; soruların en fazla çokluk içerik alanıyla en az belirsizlik ve veri içerik alanıyla ilgili olduğu görülmektedir. Değişim ve ilişkiler ile uzay ve şekil eşit oranlı bir dağılıma yakın olduğu söylenebilir fakat diğer iki içerik alanı için bu durum geçerli değildir. MDÖP'de öğrenme alanlarına ayrılan süreler göz önünde bulundurulduğunda ise; uzay ve şekil içerik alanına derste ayrılan süre ile sınavdaki soru oranları benzerlik gösterdiği fakat diğer matematiksel içerik alanları için durumun farklı olduğu sonucuna varılmıştır. Yapılan diğer çalışmalar bu durumu desteklemektedir (Bağcı, 2016; Karaman, 2016; Yakalı, 2016). MDÖP ile uyumsuzluğun sebebi yapılan sınavların aynı zamanda yazılı olarak hazırlanması ve yapıldığı tarih nedeni ile müfredat içerisinden bazı konuların göz ardı edilmesi olarak değerlendirilmiştir.

LGS sınavı matematik soruları göz önünde bulundurulduğunda iki farklı değerlendirme yapılmıştır. İlk değerlendirme de 2020 ve 2023 yıllarında yapılan LGS sınavı mücbir sebeplerden dolayı ilk dönemin müfredatı gözetilerek sorular hazırlanmıştır. Yapılan bu sınavlarda en çok sorunun çokluk içerik alanından olması şartlardan dolayı anlaşılır bir

durumdur. Belirsizlik ve veri ile değişim ve ilişkiler sorulan diğer matematiksel içerik alanlarıdır. Yapılan diğer değerlendirmede ise 2020 ve 2023 yıllarında yapılan LGS sınavının dışarıda tutulduğu, matematiksel içerik alanlarının tamamının uygulamada yer aldığı sınavlardır. Bu sınavlarda; belirsizlik ve veri dışındaki matematiksel içerik alanları eşit oranlı dağılıma yakın olduğu söylenebilir. MDÖP'de öğrenme alanlarına ayrılan süreler göz önünde bulundurulduğunda ise; LGS matematik sorularının matematiksel içerik alanlarının oranları ile matematiksel içeriklere ayrılan ders süreleri arasında uyum söz konusudur. Ayan (2023) ve Gümüş (2023) yapmış olduğu çalışmalarda LGS matematik sorularının MDÖP'de yer alan öğrenme alanlarının işlenme süreleri ile uyumlu olduğunu fakat kazanımların işlenme süreleri ile uyumlu olmadığını ifade etmiştir. İncikabı vd. (2020) yaptıkları çalışmada, LGS matematik soru içeriklerinin büyük çoğunluğunun sayılar ve işlemler öğrenme alanından en az ise veri analizi öğrenme alanından olduğunu ifade etmişlerdir. Yılmaz ve Doğan (2022) çalışmalarında 2021 LGS matematik sorularında "sayılar ve işlemler" ile "cebir" öğrenme alanlarına diğer öğrenme alanlarına göre daha fazla yer verildiğini ifade etmişlerdir. Bu sonuçlar yapılan çalışma ile büyük oranda benzerlik göstermektedir.

Her üç sınav birlikte değerlendirildiğinde; *belirsizlik ve veri,* en az sorunun bulunduğu içerik alanıdır. LGS sınavı, TEOG ve SBS sınavına göre eşit oranlı dağılıma daha yakındır. *Değişim ve ilişkiler,* SBS ve LGS sınavında eşit oranlı dağılım göstermektedir. *Çokluk,* TEOG ve LGS sınavında en çok kullanılan matematiksel içerik alanı olmuştur. TEOG sınavında bunun sebebinin 1.dönem yapılan sınavın bu içerik alanı ile ilgili çok fazla soru sorulmasıdır. LGS sınavında çokluk içerik alanında eşit oranlı dağılıma diğer sınavlara göre daha fazla dikkat edilmiştir. *Uzay ve şekil,* her üç sınav türünde de en çok kullanılan içerik alanlarından biridir. Özellikle SBS sınavında bu oran çok yüksektir. Ayrıca uzay ve şekil, diğer içerik alanlarını da içine alabilecek şekilde soru oluşturmaya uygun olması tercih nedenlerinden biri olabilir. Bu duruma özellikle LGS sınavında çok sık rastlanmaktadır. LGS ile ilgili yapılan diğer çalışmalarda uzay ve şekil içerik alanının oranları arasında uyumsuzluğun sebebinin de bu durum olduğu düşünülmektedir (Aydına, 2022; Beder;2023). Matematiksel içerik alanlarının dağılımında MDÖP öğrenme alanlarına ayrılan ders işlenme sürelerinin çok büyük etkisi olduğu görülmektedir. MDÖP'de matematiksel içeriklere derste ayrılan süre ile sınavlardaki soruların matematiksel içerik alanları kıyaslandığında LGS ve SBS sınavları TEOG sınavına göre daha uyumludur. Ayrıca LGS sınavı SBS ve TEOG sınavına göre eşit oranlı dağılıma daha yakındır. İlerleyen yıllarda yapılacak olan MDÖP'de matematiksel içerik alanlarının eşit oranlı

dağılıma yaklaşması merkezi sınavlardaki soru dağılımlarında karşılık bulabileceğini göstermektedir. Maarif Modeli'nde yapılan değişiklikler bu durumu destekler niteliktedir.

5.4. Öneriler

Araştırmada elde edilen sonuçlara dayalı olarak geliştirilen öneriler; uygulamaya yönelik öneriler ve ileride yapılabilecek uygulamalara yönelik öneriler şeklinde sunulmuştur.

Uygulamaya yönelik öneriler;

- Günlük hayat durumları ile ilişkili soruların artması olumlu olmakla birlikte öğrenci seviyesine uygunluk ve bağlam çeşitliliği sağlanabilir. Özellikle toplumsal bağlam kategorisinde bulunan soruların artırılması Maarif Model'inde bireyden beklenen duyarlılık değerini kazanmalarını destekleyebilir.
- Matematik sorularında matematiksel süreçlerin aynı anda belirgin bir şekilde uygulanıyor olmasının olumlu ve olumsuz etkileri göz önünde bulundurulabilir.
- Genel içerik alanlarının dağılımında MDÖP öğrenme alanları ders süreleri ile bir uyum söz konusudur. Bu durumun iyileştirilerek devam ettirilmesi olumlu olacaktır.
- Merkezi sınav matematik sorularının hazırlanma süreci için PISA araştırmalarında olduğu gibi matematik alanı için net bir ölçme ve değerlendirme çerçevesi oluşturulabilir.

İleride yapılabilecek uygulamalara yönelik öneriler;

- Merkezi sınav matematik sorularını diğer uluslararası araştırmalara ait ölçme ve değerlendirme çerçevesinden incelenmesi süreç içerisinde değişikliklere farklı bir perspektiften bakılmasını sağlayabilir.
- Merkezi sınav matematik sorularının doğru cevaplandırılma oranları kullanılan genel içerik alanlarına, matematiksel süreçlere ve matematiksel içerik alanlarına göre değerlendirilebilir.
- LGS matematik sorularında kullanılan tüm matematiksel süreçler ayrı ayrı değerlendirilerek öğrencilerin zorlandıkları kısımlar tespit edilebilir.

KAYNAKÇA

Altun, M. (2018). *Ortaokullarda matematik öğretimi*. Bursa: Aktüel Yayınları.

Altun, M. (2020). *Matematik okuryazarlığı el kitabı: yeni nesil soru yazma ve öğretim düzenleme teknikleri*. Bursa: Aktüel Yayınları.

Altun, M., GÜMÜŞ, N. A., Akkaya, R., Bozkurt, I., ve ÜLGER, T. K. (2018). Sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlığı beceri düzeylerinin incelenmesi. *Fen Matematik Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 1(1), 66-88.

Altuntaş, Ş. (2023). *LGS çalışma kitabındaki matematik sorularının PISA matematik okuryazarlığı yeterlik düzeylerine, içerik alanlarına ve öğretmen görüşlerine göre incelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kars, Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.

Aslan, G. (2017). Öğrencilerin temel eğitimden ortaöğretime geçiş (TEOG) sınav başarılarının belirleyicileri: Okul dışı değişkenlere ilişkin bir analiz. *Eğitim ve Bilim*, 42 (190), 211-236. http://dx.doi.org/10.15390/EB.2017.6371 adresinden 04.04.2024 tarihinde erişilmiştir.

Aşıcı, M. (2009). Kişisel ve sosyal bir değer olarak okuryazarlık. *Değerler Eğitimi Dergisi*, 17, 9-26.

Ayan, M. (2023). *Liselere Geçiş Sınavı matematik sorularının öğrenci başarısına ve matematik öğretim programına uygunluğunun değerlendirilmesi. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi),* Süleyman Demirel Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Isparta, Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.

Aydına, C. E. (2022). *LGS matematik sorularının PISA matematik okuryazarlığı açısından değerlendirilmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep, Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.

Ayyıldız, H. ve Cansiz Aktas, M. (2022). 8.Sınıf matematik ders kitaplarının ve LGS matematik sorularının PISA temsil yeterliği açısından incelenmesi, *Trakya Eğitim Dergisi*, 12(1), 475-489. https://doi.org/10.24315/tred.910569 adresinden 04.04.2024 tarihinde erişilmiştir.

Bağcı, E. (2016). *TEOG sınavı matematik sorularının Matematik Öğretim Programı'na uygunluğunun ve TEOG Sistemi'nin hedeflerine ulaşma düzeyinin belirlenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.

Baltacı, M. (2021). *Türkiye ve Singapur matematik ders kitaplarının PISA Matematik Yeterlik Ölçeğine göre karşılaştırmalı analizi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu, Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.

Başol, G., Balgalmış, E., Karlı, M. G., ve Öz, F. B. (2016). TEOG sınavı matematik sorularının MEB kazanımlarına, TIMSS seviyelerine ve Yenilenen Bloom Taksonomisine göre incelenmesi, *Journal of Human Sciences*,13(3), 5945-5967.

Baykul, Y. (1999). *İlköğretimde Matematik Öğretimi-1. ve 5. Sınıflar.* Ankara: Anı Yay.

Beder, G. T. (2023). *Liselere Geçiş Sistemi (LGS) matematik sorularının matematik okuryazarlığı çerçevesine ve öğretmen görüşlerine göre incelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kars, Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.

Bekdemir, M. ve Duran, M. (2012). İlköğretim öğrencileri için görsel matematik okuryazarlığı öz yeterlik algı ölçeği (GMOYÖYAÖ)'nin geliştirilmesi. *Ondokuz Mayis University Journal of Education Faculty*, 31(1). https://doi.org/10.7822/egt96 adresinden 04.04.2024 tarihinde erişilmiştir.

Cihan, Ş. A. (2023). *Ortaokul matematik ders kitaplarındaki geometri ve ölçme problemlerinin PISA matematik okuryazarlığı düzeyleri açısından incelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.

Çapar, B. ve Gürdal, O. (2001). Kütüphanecilik bölümü öğrencilerinin okuryazarlık durumu üzerine bir araştırma. *Türk Kütüphaneciliği*, 15(4), 407-418.

Durmaz, B. (2009). *Matematik öğretmenlerinin seviye belirleme sınavına yönelik görüşleri*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir, Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.

Dündar, T. (2020). *Bağlamsal problemlerin çözümünde öğrenci hatalarının incelenmesi ve çözüm önerileri*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi), Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa, Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.

Erkan, İ. (2013). *8. sınıf öğrencilerinin problem çözme basamaklarına problem bağlamlarının etkisinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.

Ersoy, Y. (2006). İlköğretim Matematik Öğretim Programındaki Yenilikler-I: Amaç, İçerik ve Kazanımlar. *İlköğretim Online*, 5(1), 30-44.

Ertuğrul, T. (2022). *Liselere Giriş Sınavı (LGS) matematik sorularının MEB'in hazırladığı örnek sorular çerçevesinde incelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.

Etyemez, E. (2021). *Liselere giriş sınavı matematik soruları ile 8. sınıf matematik ders kitapları ünite değerlendirme sorularının bilişsel düzeylerinin karşılaştırılması*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep, Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.

Farımaz, H. (2020). *2017-2018 ve 2018-2019 öğrenim yıllarında yapılan sekizinci sınıf lise geçiş sistemindeki matematik soruları ile ders kitaplarındaki matematik sorularının MATH Taksonomisine göre karşılaştırmalı analizi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır, Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.

Görmez, M., ve Coşkun, İ. (2015). 1. yılında temel eğitimden ortaöğretime geçiş reformunun değerlendirilmesi. *Siyaset, Ekonomi ve Toplum Araştırmaları Vakfı*, 114.

Gümüş, Ş. (2023). *Liselere Giriş Sınavı (LGS) matematik sorularının PISA matematik okuryazarlığı seviyelerine göre incelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri, Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.

Gürbüz, M. Ç. (2019). *Uluslararası sınavların ve bazı ülkelerin merkezi sınav sistemlerinin ve soru örneklerinin tanıtımı: PISA ve TIMSS mantığını ve sorularını anlama*. Ankara: Pegem Akademi, 45-109.

İlhan, A., ve Aslaner, R. (2019). 2005'ten 2018'e ortaokul matematik dersi öğretim programlarının değerlendirilmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 46(46), 394-415. https://doi.org/10.9779/pauefd.452646 adresinden 04.04.2024 tarihinde erişilmiştir.

İlhan, Z.M. (2023). *Liselere geçiş sistemi kapsamında 2018-2021 yıllarında uygulanan matematik testi sorularının PISA matematik okuryazarlığı yeterlik düzeyleri açısından incelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.

İncikabı, L., Erkoç, Y., ve Demirci, S. (2020). 2018 sonrası liseye geçiş sınavlarındaki matematik sorularının incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(2), 1094–1121.

İskenderoğlu, T. A., Erkan, İ., ve Serbest, A. (2013). 2008-2013 yılları arasındaki SBS matematik sorularının PISA matematik yeterlik düzeylerine göre sınıflandırılması, *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 4(2).

İskenderoğlu, T. ve Baki, A. (2011). İlköğretim 8. sınıf matematik ders kitabındaki soruların PISA matematik yeterlik düzeylerine göre sınıflandırılması. *Eğitim ve Bilim*, 36(161), 287-301.

Kabael, T. ve Barak, B. (2016) Ortaokul matematik öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlık becerilerinin PISA soruları üzerinden incelenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 7(2), 321-349.

Kablan, Z., ve Bozkus, F. (2021). Liselere giriş sınavı matematik problemlerine ilişkin öğretmen ve öğrenci görüşleri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 211-231. https://doi.org/10.17860/mersinefd.800738 adresinden 04.04.2024 tarihinde erişilmiştir.

Karaman, M. (2016). *İlköğretim matematik öğretmenlerinin sınav soruları ile TEOG matematik sorularının Yenilenmiş Bloom Taksonomisine göre analizi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep, Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.

Karataş, Z. (2019). *11. ve 12. sınıf temel düzey ders kitaplarındaki örnek ve soruların PISA matematik yeterlik düzeylerine göre incelenmesi. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi),* Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Zonguldak, Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.

Kaya, H. (2023). *LGS matematik sorularının bilginin derinliği seviyeleri kapsamında öğretmen görüşleri ile incelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.

Kaya, M. O. (2019). *PISA ve TEOG sınavları matematik sorularının öğretim ilkeleri bağlamında değerlendirilmesi. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi),* Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.

Kemik, İ. (2021). *8. sınıf matematik öğretim programının 2019 liselere geçiş sınavı sorularıyla uyumunun öğretmen görüşleri açısından incelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır, Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.

Kır, H. (2023). *7. sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlığı becerilerinin PISA matematik okuryazarlığı çerçevesine göre değerlendirilmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Giresun Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Giresun, Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.

Konukoğlu, L., Agaç, G., ve Özmantar, M. F. (2019). Cumhuriyet Dönemi İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programlarının Matematik Okuryazarlık Perspektifinden İncelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 10(2), 79-99.

Köksal, A. (2022). *Liselere geçiş sistemi kapsamında gerçekleştirilen merkezi sınav matematik sorularının PISA matematik çerçevesi açısından incelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.

Küçükgençay, N., Karatepe, F., ve Peker, B. (2021). LGS ve örnek matematik sorularının öğrenme alanları ve PISA 2012 çerçevesinde değerlendirilmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 50(232), 177-198. https://doi.org/10.37669/milliegitim.741871

KÜL, Y. (2005). OECD Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) testleri: zorunlu eğitimini tamamlamış öğrencilerin değerlendirilmesinde yeni ufuklar. *Uluslararası Ekonomik Sorunlar Dergisi*, 19, 37-46.

McCrone, S.S. and Dossey, J.A. (2007). Mathematical literacy - it's become fundamental. *Principal Leadership*, 7(5), 32-37.

Meriç, G., ve Tezcan, R. (2016). Türkiye ve İngiltere'de fen bilgisi öğretmeni yetiştirme programlarının karşılaştırılması. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(1). 124-142.

Miles, M, B. and Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. Sage Publications, Thousand Oaks.

Milli Eğitim Bakanlığı. (2005a). İlköğretim Matematik Dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Programı. Ankara: MEB yayınları.

Milli Eğitim Bakanlığı. (2005b). *PISA 2003 Projesi Ulusal Nihai Raporu*, MEB Yayınları, Ankara. https://pisa.meb.gov.tr/www/raporlar/icerik/5 adresinden 01.05.2024 tarihinde erişilmiştir.

Milli Eğitim Bakanlığı. (2009a). *İlköğretim Matematik Dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Programı*. https://akademik.adu.edu.tr/ad/egitim/mat/webfolders/Mat_6-8_2009.pdf adresinden 28.02.2018 tarihinde erişilmiştir.

Milli Eğitim Bakanlığı. (2009b). Milli Eğitim Bakanlığı Sınavla Öğrenci Alacak Ortaöğretim Kurumlarına İlişkin Merkezi Sınav 2009. https://www.Milli Eğitim Bakanlığıgov.tr/duyurular/duyurular2009/egitek/sbssorukitapcik/8SINIF_B.PDF, adresinden 01.05.2024 tarihinde erişilmiştir.

Milli Eğitim Bakanlığı. (2010a). *PISA 2006 Projesi Ulusal Nihai Raporu*, MEB Yayınları, Ankara. https://pisa.meb.gov.tr/www/raporlar/icerik/5 adresinden 01.05.2024 tarihinde erişilmiştir.

Milli Eğitim Bakanlığı. (2010b). *PISA 2009 Ulusal Ön Raporu*, MEB Yayınları, Ankara. https://pisa.meb.gov.tr/www/raporlar/icerik/5 adresinden 01.05.2024 tarihinde erişilmiştir.

Millî Eğitim Bakanlığı. (2010c). Seviye belirleme sınavının değerlendirilmesi araştırması ön raporu. http://www.meb.gov.tr/earged/earged/sbs_deger.pdf adresinden 01.04.2024 tarihinde erişilmiştir.

Milli Eğitim Bakanlığı. (2010d). Milli Eğitim Bakanlığı Sınavla Öğrenci Alacak Ortaöğretim Kurumlarına İlişkin Merkezi Sınav 2010. https://drive.google.com/file/d/1bwEsBm3X0HFb_2AqJEHq2FyRsFlqDw1v/view, adresinden 01.05.2024 tarihinde erişilmiştir.

Milli Eğitim Bakanlığı. (2012). Milli Eğitim Bakanlığı Sınavla Öğrenci Alacak Ortaöğretim Kurumlarına İlişkin Merkezi Sınav 2012. https://www.Milli Eğitim Bakanlığıgov.tr/sinavlar/dokumanlar/2012/soru/8_SINIF_a_TAMAMI.pdf, Son erişim tarihi: 22.05.2024

Milli Eğitim Bakanlığı (2013a). *Ortaokul matematik dersi (5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı.* https://ttkb.meb.gov.tr/ adresinden 04.04.2024 tarihinde erişilmiştir.

Milli Eğitim Bakanlığı. (2013b). Milli Eğitim Bakanlığı Sınavla Öğrenci Alacak Ortaöğretim Kurumlarına İlişkin Merkezi Sınav 2013. https://drive.google.com/file/d/1oEJaxTsjbs07oJKcAPBvAbMG4kcDyX1K/view, adresinden 01.05.2024 tarihinde erişilmiştir.

Milli Eğitim Bakanlığı. (2015). *PISA 2012 Araştırması Ulusal Nihai Raporu*, İşkur Matbaacılık, Ankara. https://pisa.meb.gov.tr/www/raporlar/icerik/5 adresinden 01.05.2024 tarihinde erişilmiştir.

Milli Eğitim Bakanlığı. (2016). *PISA 2015 Ulusal Raporu*, MEB Yayınları, Ankara. https://pisa.meb.gov.tr/www/raporlar/icerik/5 adresinden 01.05.2024 tarihinde erişilmiştir.

Milli Eğitim Bakanlığı. (2018a). *Matematik Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar).* https://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201813017165445-MATEMAT%C4%B0K%20%C3%96%C4%9ERET%C4%B0M%20PROGRAMI%202018v.pdf adresinden 01.05.2024 tarihinde edinilmiştir.

Milli Eğitim Bakanlığı. (2018b). Milli Eğitim Bakanlığı Sınavla Öğrenci Alacak Ortaöğretim Kurumlarına İlişkin Merkezi Sınav Sayısal Bölüm 2018. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://odsgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2018_06/03153730_SAYISAL_BYLYM_A_kitapYY.pdf adresinden 01.05.2024 tarihinde erişilmiştir.

Milli Eğitim Bakanlığı. (2019a). *PISA 2018 Türkiye Raporu*, MEB Yayınları, Ankara. https://pisa.meb.gov.tr/www/raporlar/icerik/5 adresinden 01.05.2024 tarihinde erişilmiştir.

Milli Eğitim Bakanlığı. (2019b). Milli Eğitim Bakanlığı Sınavla Öğrenci Alacak Ortaöğretim Kurumlarına İlişkin Merkezi Sınav Sayısal Bölüm 2019. https://www.Milli Eğitim Bakanlığıgov.tr/meb_iys_dosyalar/2019_06/02130019_2019_SAYISAL_BOLUM.pdf adresinden 01.05.2024 tarihinde erişilmiştir.

Milli Eğitim Bakanlığı. (2020a). *Sınavla Öğrenci Alacak Ortaöğretim Kurumlarına İlişkin Merkezî Sınav Başvuru Ve Uygulama Kılavuzu.* https://www.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2020_05/06105923_BasYvuru_ve_Uygulama_KYlavuzu_2020_GuYncel.pdf adresinden 04.04.2024 tarihinde erişilmiştir.

Milli Eğitim Bakanlığı. (2020b). Milli Eğitim Bakanlığı Sınavla Öğrenci Alacak Ortaöğretim Kurumlarına İlişkin Merkezi Sınav Sayısal Bölüm 2020. https://www.Milli Eğitim Bakanlığıgov.tr/meb_iys_dosyalar/2020_06/21195513_2020_sayisal_bolum_a.pdf, adresinden 01.05.2024 tarihinde erişilmiştir.

Milli Eğitim Bakanlığı. (2022). Milli Eğitim Bakanlığı Sınavla Öğrenci Alacak Ortaöğretim Kurumlarına İlişkin Merkezi Sınav Sayısal Bölüm 2022. https://cdn.eba.gov.tr/icerik/lgs/2022_sayisal_bolum_a_kitapcigi_ve_cevap_anahtari.pdf, adresinden 01.05.2024 tarihinde erişilmiştir.

Milli Eğitim Bakanlığı. (2023a). *PISA 2022 Türkiye Raporu*, https://pisa.meb.gov.tr/www/raporlar/icerik/5 adresinden 01.05.2024 tarihinde erişilmiştir.

Milli Eğitim Bakanlığı. (2023b). Milli Eğitim Bakanlığı Sınavla Öğrenci Alacak Ortaöğretim Kurumlarına İlişkin Merkezi Sınav Sayısal Bölüm 2023. https://cdn.eba.gov.tr/yardimcikaynaklar/2023/06/2023_sayisal.pdf, adresinden 01.05.2024 tarihinde erişilmiştir.

Milli Eğitim Bakanlığı. (2024). Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı. https://tymm.meb.gov.tr/ adresinden 05.22.2024 tarihinde erişilmiştir.

Milli Eğitim Bakanlığı. (2025). PISA nedir?. https://pisa.Milli Eğitim Bakanlığıgov.tr/www/pisa-nedir/icerik/4, Son erişim tarihi: 05.22.2024

Mutlu, Y., ve Akgün, L. (2016). 1998-2013 SBS-OKS sınav sorularının matematik okuryazarlığı ekseninde içerik ve bağlam yönünden değerlendirilmesi, *Turkish Studies-International Periodical for the Languages*, 11(3), 1769-1780.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). Principles and standards for school mathematics. Reston, Va: NationalCouncil of Mathematics Teachers.

Ojose, B. (2011). Mathematics literacy: Are we able to put the mathematics we learn into everyday use? Journal of Mathematics Education, 4(1), 89-100.

Organisation for Economic Co-operation and Development. (2006). Education at a Glance 2006: OECD Indicators, OECD Publishing, Paris, https://doi.org/10.1787/eag-2006-en adresinden 02.04.2024 tarihinde erişilmiştir.

Organisation for Economic Co-operation and Development. (2010). PISA 2009 Assessment Framework: Key Competencies in Reading, Mathematics and Science, PISA, OECD Publishing, Paris, https://doi.org/10.1787/9789264062658-en adresinden 02.04.2024 tarihinde erişilmiştir.

Organisation for Economic Co-operation and Development. (2013). PISA 2012 assessment and analytical framework: mathematics, reading, science, problem solving and financial literacy. PISA, OECD Publishing. http://dx.doi. org/10.1787/9789264190511-en adresinden 02.04.2024 tarihinde erişilmiştir.

Organisation for Economic Co-operation and Development. (2016). *PISA 2015 assessment and analytical framework: science, reading, mathematic and financial literacy.* PISA, OECD Publishing, Paris. https://doi.org/10.1787/9789264281820-en adresinden 02.04.2024 tarihinde erişilmiştir.

Organisation for Economic Co-operation and Development. (2019). *PISA 2018 assessment and analytical framework*. Paris: OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/b25efab8-en . adresinden 02.04.2024 tarihinde erişilmiştir.

Organisation for Economic Co-operation and Development. (2023). *PISA 2022 assessment and analytical framework*. Paris: OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/dfe0bf9c-en adresinden 02.04.2024 tarihinde erişilmiştir.

Öngel, B. O. (2023). *Ortaokul matematik ders kitaplarının PISA matematik okuryazarlığı çerçevesine göre incelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Eskişehir Osman Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir, Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.

Özbal, M. (2023). *Liselere Geçiş Sistemi (LGS) matematik soruları ile PISA matematik sorularının karşılaştırmalı incelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep, Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.

Özgen, K. ve Bindak, R. (2008). Matematik okuryazarlığı öz-yeterlik ölçeğinin geliştirilmesi. *Kastamonu Education Journal*, 16(2), 517-528.

Öztürk, N. (2020). *Liselere geçiş sistemi kapsamında gerçekleştirilen merkezi sınav matematik sorularının PISA matematik okuryazarlığı yeterlik düzeyleri açısından sınıflandırılması*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Sakarya, Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.

Polat, S. (2020). *Liselere giriş sistemi merkezi sınavı matematik alt testinin kapsam geçerliğinin belirlenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.

Sarıkaya, B. K. (2022). *Ortaokul matematik uygulamaları ders kitaplarının PISA yeterlik düzeyleri açısından incelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir, Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.

Savran, N. (2004). PISA Projesi'nin Türk Eğitim Sistemi açısından değerlendirilmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(4), 397-412.

Schleicher, A. (2017). Seeing education through the prism of PISA. *European Journal of Education*, 52(2), 124-130.

Sur, E. (2022). Okuryazarlık kavramı ve Türkiye'deki okuryazarlık araştırmaları üzerine bir inceleme. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi,* 4(2), 445-467.

Şaban, H. İ. (2019). *Matematik ders kitapları cebir öğrenme alanındaki soruların PISA matematik yeterlik düzeylerine göre incelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.

Şahin, M. (2022). *Liselere Geçiş Sistemi (LGS) matematik sorularının matematik dersi öğretim programına ve Yenilenmiş Bloom Taksonomisine göre incelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya, Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.

Şahin, N. (2022). *Ortaokul matematik kitaplarındaki geometri sorularının PISA matematik yeterliliklerine göre incelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Giresun Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Giresun, Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.

Şimşek, M. (2021). *İlköğretim matematik öğretmenlerinin sınav soruları ile LGS sınavı matematik sorularının matematik öğretim programı alt öğrenme alanları ve Yenilenmiş Bloom Taksonomisine göre incelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Amasya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Amasya, Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.

Şirin, B. ve Yıldız, A. (2020). 8. Sınıf matematik ders kitabının PISA temel matematik beceri seviyelerine göre incelenmesi, *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 9(4), 1158-1176.

Tarku, H. (2022). *9. sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların PISA matematik okuryazarlığı çerçevesinde incelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana, Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.

Türk Dil Kurumu (2024). https://sozluk.gov.tr/ adresinden 22.05.2024 tarihinde edinilmiştir.

Türkan, K. (2019). *Sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlığı becerilerinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.

Yakalı, D. (2016). *TEOG sınavlarındaki matematik sorularının Yenilenmiş Bloom Taksonomisi ve öğretim programına göre değerlendirilmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın, Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2018). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*, Seçkin Yayıncılık, Ankara.

Yılmaz, U. ve Doğan, M. (2022). 2021-LGS matematik alt testi sorularının öğrenme alanları ve Yenilenmiş Bloom Taksonomisine göre incelenmesi, *EKEV Akademi Dergisi, 90*, 459-476.

Yüceer, E. G. (2023). *LGS matematik sorularının matematik öğretim programına ve TIMMS çerçevesine göre incelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya, Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.