



T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

TÜRKİYE VE KANADA 8. SINIF MATEMATİK DERS
KİTAPLARININ PISA MATEMATİK ÇERÇEVESİNE GÖRE
KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ

GAMZE ÇANKAL ÇETMİLİ

İzmir
2024

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

**TÜRKİYE VE KANADA 8. SINIF MATEMATİK DERS
KİTAPLARININ PISA MATEMATİK ÇERÇEVESİNE GÖRE
KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ**

GAMZE ÇANKAL ÇETMİLİ

**DANIŞMAN
DR. ÖĞR. ÜYESİ ZEKİYE ÖZGÜR**

İzmir

2024

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum “Türkiye ve Kanada 8. Sınıf Matematik Ders Kitaplarının PISA Matematik Çerçevesine göre Karşılaştırmalı Analizi” adlı çalışmanın içerdiği fikri izinsiz başka bir yerden almadığımı; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında ve bölümlerinin yazımında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada kullanılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yaptığımı ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi, ayrıca bu çalışmanın Dokuz Eylül Üniversitesi tarafından kullanılan bilimsel intihal tespit programıyla tarandığını ve *intihal içermediğini* beyan ederim. Herhangi bir zamanda aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonuca razı olduğumu bildiririm.

05/01/2024

Gamze ÇANKAL ÇETMİLİ



DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS/DOKTORA TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU



Tarih: 18/01/2024

Tez Başlığı: Türkiye ve Kanada 8. Sınıf Matematik Ders Kitaplarının PISA Matematik Çerçevesine Göre Karşılaştırmalı Analizi

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışmamın a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam **81** sayfalık kısmına ilişkin, **18/01/2024** tarihinde **tez danışmanım tarafından** Dokuz Eylül Üniversitesi Kütüphane ve Dokümantasyon Daire Başkanlığı'nın sağladığı İntihal Tespit Programından (**Turnitin-Tez İntihal Analiz Programı**) aşağıda belirtilen **filtreleme tiplerinden biri** (uygun olanı işaretleyiniz) uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin **benzerlik oranı % 18'dir**.

- <http://www.kutuphane.deu.edu.tr/turnitin-tez-intihal-analiz-programi/> adresindeki Tez İntihal Analiz

Programı Kullanım Kılavuzunu okudum ☒

Filtreleme Tipi 1(Maksimum %15) ☐

Filtreleme Tipi 2(Maksimum %30) ☒

☐ Kabul/Onay ve Bildirim sayfaları hariç, ☐ Kaynakça hariç, ☐ Alıntılar dâhil, ☐ Altı (6) kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç.	☒ Kabul/Onay ve Bildirim sayfaları hariç, ☒ Kaynakça dâhil, ☒ Alıntılar dâhil.
EK 1- İntihal Tespit Programı Raporu İLK SAYFA Çıktısı. ☒	
EK 2- İntihal Tespit Programı Raporu (Tümü) Cd İçinde. ☐	

Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Uygulama Esasları'nı inceledim ve yukarıda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

Adı Soyadı : Gamze ÇANKAL ÇETMİLİ
Öğrenci No : 20200100000000000000
Anabilim Dalı : Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi
Programı : Matematik Öğretmenliği Programı
Statüsü : Yüksek Lisans ☒ Doktora ☐

ÖĞRENCİ

DANIŞMAN

Gamze ÇANKAL ÇETMİLİ

Dr. Öğr. Üyesi Zekiye ÖZGÜR

18/01/2024

18/01/2024

Açıklamalar

- 1: Bu formu teslim etmeden önce sizden istenen bilgileri uygun kutucuğu (☐) işaretleyerek doldurunuz.
- 2: Kullanıcı şifre vb. konusunda sorun yaşanması durumunda Üniversitemiz Merkez Kütüphanesinde bulunan Turnitin yetkilisine başvurunuz.
- 3: Yüksek Lisans/Doktora Tez Çalışması Orijinallik Raporu" formu tezin çıktıya ve elektronik nüshalarının içerisinde ekler kısmında yer alır.
- 4: Tez savunmasında düzeltme alınması durumunda bu form güncellenerek yeniden hazırlanır.
- 5: Turnitin-Tez İntihal Analiz Programına yükleme yapılırken Dosya Başlığı (document title) olarak **tez başlığının tamamı**, Yazar Adı (author's first name) olarak **öğrencinin adı**, Yazar Soyadı (author's last name) olarak **öğrencinin soyadı** bilgisini yazınız.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tez çalışmamın her aşamasında desteğini benden hiçbir zaman esirgemeyen, yardıma ihtiyaç duyduğum her konuda bana yol gösteren danışman hocam sevgili Dr. Öğr. Üyesi Zekiye ÖZGÜR’e sonsuz teşekkür eder, saygılarımı sunarım.

Bütün eğitim ve öğretim hayatım boyunca yanımda olan, sevgi ve desteklerini hiçbir zaman eksik etmeyen annem Gönül ÇANKAL ve babam Abit ÇANKAL’a, tez çalışmam süresince en büyük destekçim olan, motivasyonumu her daim yüksek tutan, sevgili eşim Uğur ÇETMİLİ’ye teşekkür ederim.

Bana matematiği sevdiren, öğrenim hayatım boyunca üzerimde emeği olan tüm matematik öğretmenlerime sonsuz teşekkür ederim.

Gamze ÇANKAL ÇETMİLİ

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	vii
ABSTRACT.....	viii
BÖLÜM I.....	1
GİRİŞ.....	1
1.1.Problem Durumu.....	1
1.2.Amaç ve Önem.....	3
1.3. Problem Cümlesi / Alt Problem Cümleleri.....	6
1.4.Sınırlılıklar.....	6
1.5.Tanımlar.....	6
BÖLÜM II.....	8
KAVRAMSAL ÇERÇEVE ve İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	8
2.1 Matematik Okuryazarlığı.....	8
2.2 PISA Nedir?.....	9
2.3 PISA’nın Önemi ve Amacı.....	10
2.4 PISA Matematik Çerçevesi.....	12
2.4.1 Matematiksel süreçler.....	13
2.4.2 Matematiksel içerikler.....	14
2.4.3 Matematiksel bağlamlar.....	14
2.5 Türkiye ve Kanada’nın PISA’daki Yeri.....	14
2.6 Türkiye ve Kanada’nın Eğitim Sistemleri.....	17
2.7 Türkiye ve Kanada Matematik Öğretim Programları.....	19
2.8 İlgili Araştırmalar.....	23
BÖLÜM III.....	27

YÖNTEM.....	27
3.1 Araştırmanın Modeli	27
3.2 Evren / Örneklem	27
3.3 Veri Toplama Süreci	27
3.4 Verilerin Analizi.....	29
3.4.1 PISA 2012 Sorusuna ait Örnek Soru Analizi.....	32
3.4.2 Türkiye Ders Kitabı Örnek Soru Analizi	35
3.4.3 Kanada Ders Kitabı Örnek Soru Analizi.....	35
3.5 Araştırmanın Güvenilirliği ve Geçerliliği	36
BÖLÜM IV	38
BULGULAR.....	38
4.1 Birinci Alt Probleme Ait Bulgular	38
4.1.1 Birinci Alt Probleme Ait Örnek Sorular	39
4.2 İkinci Alt Probleme Ait Bulgular	42
4.2.1 İkinci Alt Probleme Ait Örnek Sorular	43
4.3 Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular.....	48
4.3.1. Üçüncü Alt Probleme Ait Örnek Sorular	49
BÖLÜM V	53
TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER.....	53
5.1 Sonuç ve Tartışma.....	53
5.2 Öneriler	59
KAYNAKÇA.....	62
EKLER.....	69
EK 1.	69
ÖĞRENCİNİN AKADEMİK ÖZGEÇMİŞİ	69

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1 Yıllara göre PISA matematik ortalama puanları.....	16
Tablo 2 Türkiye 8. sınıf matematik dersi öğretim programı.....	21
Tablo 3 Kanada 8. sınıf matematik dersi öğretim programı.....	22
Tablo 4 Türkiye ve Kanada matematik ders kitabı soru dağılımı.....	28
Tablo 5 matematiksel süreç bileşeni kodlama çerçevesi.....	29
Tablo 6 matematiksel içerik bileşeni kodlama çerçevesi.....	30
Tablo 7 matematiksel bağlam bileşeni kodlama çerçevesi.....	31
Tablo 8 Fuji Dağı soru analizi.....	34
Tablo 9 Türkiye ders kitabına ait örnek soru analizi.....	35
Tablo 10 Kanada ders kitabına ait örnek soru analizi.....	36
Tablo 11 matematik ders kitaplarında yer alan soruların matematiksel süreçlere göre dağılımı.....	38
Tablo 12 matematik ders kitaplarından uygulama kategorisine ait örnek sorular.....	39
Tablo 13 matematik ders kitaplarından formüle etme kategorisine ait örnek sorular.....	40
Tablo 14 matematik ders kitaplarından yorumlama kategorisine ait örnek sorular.....	41
Tablo 15 matematik ders kitaplarında yer alan soruların matematiksel içeriklere göre dağılımı.....	43
Tablo 16 matematik ders kitaplarından değişim ve ilişkiler kategorisine ait örnek sorular.....	44
Tablo 17 matematik ders kitaplarından uzay ve şekil kategorisine ait örnek sorular.....	45
Tablo 18 matematik ders kitaplarından nicelik kategorisine ait örnek sorular.....	46
Tablo 19 matematik ders kitaplarından belirsizlik ve veri kategorisine ait örnek sorular.....	47
Tablo 20 matematik ders kitaplarında yer alan soruların matematiksel bağlama göre dağılımı.....	48
Tablo 21 matematik ders kitaplarından kişisel kategorisine ait örnek sorular.....	49
Tablo 22 matematik ders kitaplarından mesleki kategorisine ait örnek sorular.....	50
Tablo 23 matematik ders kitaplarından sosyal kategorisine ait örnek sorular.....	51
Tablo 24 matematik ders kitaplarından bilimsel kategorisine ait örnek sorular.....	52

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1 Yıllara göre Türkiye PISA matematik ortalama puanları ve PISA ortalama puanları..	3
Şekil 2 Yıllara göre Kanada PISA matematik ortalama puanları ve PISA ortalama puanları..	4
Şekil 3 PISA 2018 matematik okuryazarlığı modeli (MEB, 2019).....	12
Şekil 4 PISA matematik okuryazarlığı ölçeği	13
Şekil 5 PISA döngülerinde temel ve ağırlıklı alanlar (MEB, 2023, s.27).....	15
Şekil 6 Türk eğitim sisteminin kademelendirilmesi (OGM, 2015).....	18
Şekil 7 Kanada eğitim sistemi (CMEC, 2016).....	19
Şekil 8 PISA 2012'e ait Fuji Dağı soru örneği.....	33
Şekil 9 Türkiye ders kitabına ait örnek soru.....	35
Şekil 10 Kanada ders kitabına ait örnek soru.....	39

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

n : Örneklem Parametresi

% : Yüzde

Kısaltmalar

ABD : Amerika Birleşik Devletleri

CMEC : Council of Minister of Education, Canada (Eğitim Bakanlıkları Konseyi)

MEB : Milli Eğitim Bakanlığı

NCTM : National Council of Teachers of Mathematics (Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi)

OECD : Organisation for Economic Co-operation and Development (Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü)

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

UNESCO: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü)

ÖZET

TÜRKİYE VE KANADA 8. SINIF MATEMATİK DERS KİTAPLARININ PISA MATEMATİK ÇERÇEVESİNE GÖRE KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ

Bu çalışmanın amacı, Türkiye ve Kanada’da yaygın olarak kullanılan 8. sınıf matematik ders kitaplarında yer alan soruları PISA Matematik Çerçevesi’ne göre karşılaştırmalı olarak incelemektir. Nitel araştırma yöntemlerinden biri olan doküman analizi yönteminin kullanıldığı çalışmada iki ülkeye ait birer ders kitabı incelenmiş ve toplam 1390 soru PISA matematik çerçevesine göre analiz edilmiştir. Buna göre, ders kitaplarındaki sorular içerdikleri matematiksel süreçlere, içeriğine ve bağlamına göre analiz edilmiştir. Türkiye ders kitabında bulunan sorular içerdikleri matematiksel süreçlere göre incelendiğinde soruların büyük çoğunluğunun uygulama kategorisine ait olduğu, içerik alanına göre incelendiğinde nicelik ve uzay ve şekil konularına ait olduğu, bağlamına göre incelendiğinde ise bilimsel kategorisine ait olduğu tespit edilmiştir. Kanada ders kitabında bulunan sorular içerdikleri matematiksel süreçlere göre incelendiğinde ise en fazla soru sayısının uygulama kategorisine ait olduğu, içerik alanına göre incelendiğinde nicelik konusuna ait olduğu, bağlamına göre incelendiğinde ise bilimsel kategorisine ait olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte, Kanada ders kitabındaki soruların matematiksel süreç, içerik ve bağlam kategorileri içindeki dağılımlarının Türkiye ders kitabındaki sorulara kıyasla daha dengeli olduğu görülmüştür. Ayrıca, Kanada ders kitabında farklı matematiksel süreçleri içeren daha fazla ve çeşitli soruların yer aldığı görülmüştür. Bu bulgular ışığında, Türkiye ders kitabındaki soruların matematiksel süreç, içerik ve bağlam açısından dağılımlarının yeniden düzenlenmesi ve soru çeşitliliğinin artırılması önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: PISA, PISA Matematik Çerçevesi, Matematik Okuryazarlığı, Kanada Matematik Ders Kitapları, Türkiye Matematik Ders Kitapları

ABSTRACT

COMPARATIVE ANALYSIS OF 8TH GRADE MATHEMATICS TEXTBOOKS IN TÜRKİYE AND CANADA ACCORDING TO PISA MATHEMATICS FRAMEWORK

The aim of this study is to comparatively examine the questions in the 8th grade mathematics textbooks widely used in Turkey and Canada according to the PISA Mathematics Framework. Employing a qualitative research method known as document analysis, one textbook from each country was examined, and a total of 1,390 questions were analyzed according to the PISA mathematics framework. Namely, the questions were analyzed per their mathematical processes, content, and context. When the questions in the Turkish textbook were examined according to the mathematical processes they contained, it was determined that the majority of the questions belonged to the application category; when examined according to the content area, they belonged to the subjects of quantity and space and shape, and when examined according to their context, they belonged to the scientific category. When the questions in the Canadian textbook were examined according to the mathematical processes they contained, it was determined that the majority of the questions belonged to the employing category; when examined according to the content area, they belonged to the subjects of quantity, and when examined according to their context, they belonged to the scientific category. However, it was observed that the distribution of the questions in the Canadian textbook within the categories of mathematical process, content and context was more balanced compared to the questions in the Turkish textbook. Additionally, it has been observed that the Canadian textbook contains more and a greater variety of questions involving different mathematical processes. In the light of these findings, it can be suggested to rearrange the questions in the Turkish textbook in terms of mathematical process, content and context and to increase the variety of questions.

Keywords: PISA, PISA Mathematics Framework, Mathematical Literacy, Canadian Mathematics Textbooks, Turkish Mathematics Textbooks.

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1.Problem Durumu

Ülkelerin günümüzün hızla değişen koşullarına uyum sağlayıp toplumsal ihtiyaçlara cevap verebilmesi için eğitime büyük bir rol düşmektedir. Bir ülkenin eğitim sistemi o ülkenin gelişmesi ve kalkınmasında en büyük itici gücü oluşturur. Bireylerin hızla gelişen ve değişen çağın koşullarına başarılı bir şekilde uyum sağlayabilmeleri için 21. yüzyıl becerileri olarak anılan çeşitli becerilere sahip olması büyük bir önem taşımaktadır. Bireylerin, söz konusu beceriler arasında yer alan eleştirel düşünme ve problem çözme yetkinliklerine sahip olması ise matematik okuryazarlığı kavramı ile yakından ilişkilidir (Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD], 2023). Matematik okuryazarlığı, “bireyin matematiği çeşitli bağlamlarda formüle etme, kullanma ve yorumlama kapasitesi” (OECD, 2019, s. 75) olarak tanımlanmaktadır. Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM])’ne göre matematik okuryazarlığı, bireylerin matematikle ilgili bilgi, beceri ve anlayışa sahip olma yeteneklerini ifade eder. Bu, sadece temel aritmetik hesaplamalarını yapabilme değil, aynı zamanda matematiksel kavramları anlama, problem çözme becerilerini geliştirme ve günlük hayatta matematiksel düşüncüyü uygulayabilme becerilerini de kapsar (Johnson, 2019). Bu nedenle, eğitim programlarının öğrencilere bu becerileri kazandırmak için etkili bir şekilde tasarlanması kritik bir öneme sahiptir. Ülkemizde olduğu gibi dünya genelinde birçok ülke, matematik okuryazarlığını vurgulayarak eğitim programlarını yeniden şekillendirmektedir.

Bu bağlamda, öğrencilerin matematik okuryazarlığını değerlendiren ve küresel düzeyde karşılaştırmalar yapan birçok sınav düzenlenmektedir. Uluslararası matematik sınavları, öğrencilerin matematik becerilerini ve problem çözme yeteneklerini objektif bir şekilde ölçerek uluslararası düzeyde eğitim standartlarını belirleyen önemli araçlardır. PISA olarak kısaltılan Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (Programme for International Student Assessment) ülkeler arasındaki eğitim sistemlerini değerlendirmek ve iyileştirmek amacıyla düzenlenen sınavlardan birisidir. Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (OECD) tarafından 1997'den beri her üç yılda bir birçok ülkenin katılımı ile gerçekleştirilen PISA sınavı, 15 yaşında olan öğrencilerin okuma, matematik ve fen bilimleri alanlarındaki bilgilerini ve gerçek hayattaki zorluklarla başa çıkmak için kullanma becerilerini ölçen bir sınavdır. Dünya genelinde birçok ülkeden öğrencinin bilgi ve becerilerini değerlendiren PISA sınavı, ülkelerin eğitim sistemlerinin başarısı hakkında bilgi vermenin yanı sıra, ülkelerin ilgili

alanlardaki başarılarını diğer katılımcı ülkelerle kıyaslayarak eğitim sistemlerinin güçlü ve zayıf yönlerini ortaya koymalarına da imkân vermektedir.

Ülkemizin uluslararası düzeyde düzenlenen sınavlara katılması, eğitim sistemimizin çıktılarının diğer ülkelerle karşılaştırılarak uluslararası standartlara uygunluğunun değerlendirilmesi açısından büyük bir önem taşımaktadır. 2022 yılında gerçekleştirilen son PISA sınavında Türkiye matematik okuryazarlığı alanında 81 katılımcı ülke arasında 39. sırada, 37 OECD ülkesi arasında ise 32. sırada yer almıştır. Her ne kadar Türkiye matematik okuryazarlığı alanında ortalama puanını 453'e çıkararak bugüne kadarki PISA uygulamalarındaki en yüksek ortalama puanlarından birini elde etmiş olsa da hala ortalamanın altında yer almaktadır. Dolayısıyla, matematik okuryazarlığı konusunda yeterli düzeyde olmadığımız açıktır. Buradan hareketle, PISA sınavlarında matematik okuryazarlık seviyesi yüksek olan ülkelerin eğitim sistemlerinin incelenmesinin ülkemizin matematik okuryazarlığı seviyesinin geliştirilmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir. PISA sınavına katılım gösteren ülkelerden birisi olan Kanada, matematik okuryazarlığı alanında ortalama 497 puana sahip olarak diğer OECD ülkelerinin ortalama puanının üstünde yer alan başarılı ülkelerden birisidir.

Ülkelerin eğitim durumlarını değerlendirmek ve karşılaştırmak, karşılaştırmalı eğitim çalışmaları ile mümkündür. Türkoğlu (1985)'e göre karşılaştırmalı eğitim, çeşitli kültürler ve farklı ülkelerdeki iki veya daha fazla eğitim sisteminin benzerliklerini ve farklılıklarını belirleyerek açıklayan, benzer görünen olguları ele alan ve insanların eğitim süreçlerine yönelik faydalı öneriler sunan bir disiplin olarak tanımlanabilir. Karşılaştırmalı eğitim farklı ülkelerin matematik eğitimindeki güçlü ve zayıf yönleri belirlemesine yardımcı olur. Bu çalışmalar, başarılı eğitim sistemlerinden öğrenme fırsatları yaratırken, zayıf yönleri ele alarak gelişmeye odaklanma şansı sunmaktadır. Bu bakımdan, karşılaştırmalı eğitim çeşitli öğretim yöntemlerini ve matematikle ilgili konuların öğretime yönelik en iyi uygulamaları belirlemek için önemli bir araçtır. Bir başka deyişle, matematik eğitimi alanında yürütülen karşılaştırmalı eğitim çalışmalarının farklı ülkelerin matematik eğitim sistemlerini inceleyerek başarılı olanları tespit etmek ve onların eğitim sistemlerini analiz ederek kendi eğitim sistemini geliştirmeye olanak sağladığı söylenebilir. Bu sayede, matematik öğretime yönelik yeni düzenlemeler yapılabilir ve öğrencilerin daha iyi bir başarı elde etmelerine katkı sağlanabilir.

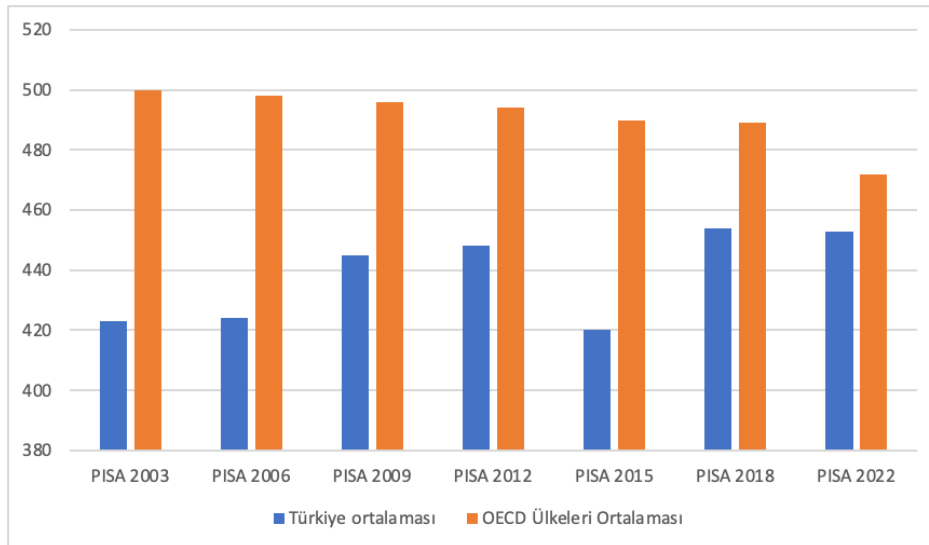
Bu bağlamda, Kanada ders kitaplarının incelenmesi ve Türkiye ders kitapları ile karşılaştırılması bu alanda önemli bir boşluğu doldurma potansiyeline sahiptir. Buradan hareketle, bu çalışmada ülkemiz ve Kanada'ya ait matematik ders kitaplarının karşılaştırmalı bir analizinin yapılması hedeflenmektedir. Böylece, PISA sınavlarında ülkemiz matematik

okuryazarlık seviyesinin ortalamasının altında kalmasının nedenlerini ortaya koymak ve çözüm önerileri geliştirmek amaçlanmaktadır.

1.2.Amaç ve Önem

Eğitim-öğretim sürecinde öğretmenler tarafından en sık kullanılan ders materyali olan ders kitapları (Arslan ve Özpınar, 2009; Aydoğdu İskenderoğlu ve Baki, 2011), bir eğitim sisteminin en önemli parçalarından biridir. Ders kitapları aynı zamanda öğrenciler tarafından da sıklıkla kullanılan ders çalışma aracı olduğundan, ülkelerin eğitim sistemlerinde ders kitapları önemli bir rol oynamaktadır. Matematik özelinde değerlendirildiğinde, matematik ders kitapları ülkelerin matematik eğitimi kültürlerinin bir göstergesi olarak görülmektedir (Işık, 2008). Bununla birlikte, ders kitapları öğretimi yapılandırmada hızlı ve etkili araçlar olduğu için matematik eğitiminde yapılacak olan reformlarda en önemli materyal konumundadır (Johansson, 2003). Dolayısıyla, matematik eğitiminin iyileştirilmesi ihtiyacına cevap verebilmek için ders kitaplarının gözden geçirilmesi ve diğer ülkelerdeki iyi örnekler bağlamında incelenmesi önem arz etmektedir.

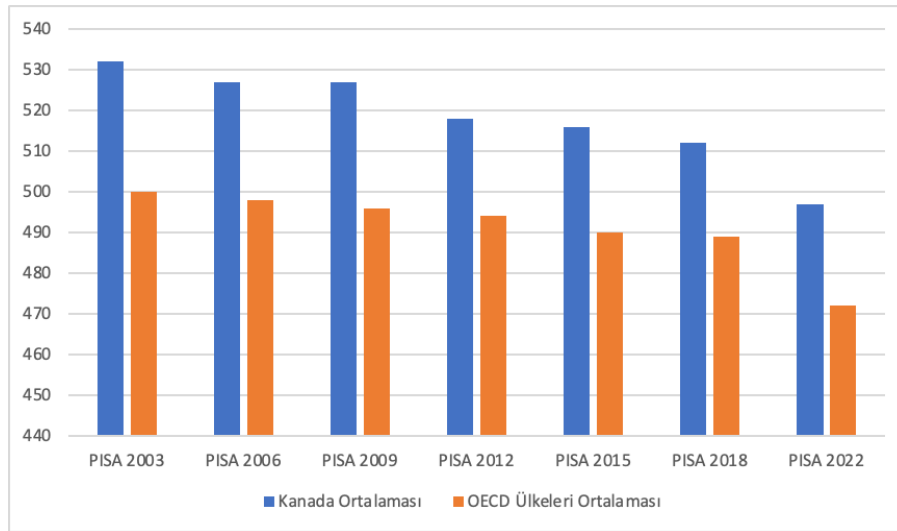
Matematik okuryazarlığı ve değerlendirme çerçevesine bağlı olarak oluşturulan 2022 PISA sınavının sonuçları değerlendirildiğinde, matematik okuryazarlığı alanında OECD ülkelerinin ortalama puanının 472 olduğu ve Türkiye'nin 453 ortalama puanı ile ortalamanın altında kaldığı görülmektedir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2023). Bunun yanı sıra Türkiye, sınava katılan 37 OECD ülke arasında matematik okuryazarlığı alanında 32. sırada yer almaktadır.



Şekil 1. Yıllara göre Türkiye PISA matematik ortalama puanları ve PISA ortalama puanları.

Şekil 1'e göre, Türkiye'nin 2003 ile 2022 yılları arasındaki PISA uygulamalarında matematik alanındaki ortalama puanları 423 ile 453 arasında ölçülmüştür. 2003'ten 2012

yılına kadar ortalama matematik puanlarının artış gösterdiği, 2015 yılında ise düştüğü görülmektedir. PISA 2018 ve 2022 sınavında Türkiye'nin ortalama matematik puanı incelendiğinde 2003'ten beri en yüksek seviyede olduğu görülmektedir. Buna karşılık, PISA sınavına katılan OECD ülkelerinin ortalama puanlarının 472 ile 500 arasında değiştiği ve her yıl azaldığı görülmektedir. Her ne kadar Türkiye matematik okuryazarlığı ortalama puanını ve sıralamasını her geçen yıl arttırsa da her zaman genel ortalamasının altında kaldığı görülmektedir (MEB, 2019). Bu durum, ülkemiz için arzu edilmeyen bir durumdur. Bu sonuçlardan yola çıkarak, öğrencilerin başarı düzeyini artırmak için mevcut durumun analiz edilerek gelişmeye açık alanların tespit edilmesi önem arz etmektedir.



Şekil 2. Yıllara göre Kanada PISA matematik ortalama puanları ve PISA ortalama puanları.

PISA sınavına katılan diğer ülkelerin sonuçları incelendiğinde, Kanada'nın başarısı açıkça görülmektedir. PISA 2022 verilerine göre, Kanada matematik alanında 497 ortalama puan ile başarılı ülkeler arasında yer almaktadır. 2003 ile 2022 yılları arasında matematik okuryazarlığı alanındaki ortalama puanı 497 ile 532 arasında değişen Kanada'nın matematik performansı her zaman genel ortalamadan daha yüksek bir seviyede olmuştur. Ayrıca, Kanada'nın ortalama puanlarının Türkiye'nin ortalama puanlarından her zaman daha yüksek olduğu ve bunun sonucunda ülke sıralamasında Türkiye'den önde yer aldığı görülmektedir. Dolayısıyla, PISA matematik okuryazarlığı alanında yüksek başarı gösteren Kanada'da kullanılan matematik ders kitaplarının Türkiye'de kullanılan ders kitaplarıyla karşılaştırılması ülkemizin matematik okuryazarlığı düzeyinin geliştirilmesi için yapılacak çalışmalar için yol gösterici olabilir.

Alanyazın incelendiğinde, PISA sınavı sonuçlarına dayalı olarak öğrenci başarısını artırmak ve ortalamasının altında performans gösteren sonuçların nedenlerini belirlemek amacıyla ders kitaplarının analiz edildiği birçok çalışma olduğu görülmektedir (örn., Aydoğdu

İskenderoğlu ve Baki, 2011; Baltacı, 2021; Karataş, 2019; Şaban, 2019). Bu kapsamda yapılan çalışmaların büyük bir kısmında, ders kitaplarında bulunan sorular PISA Matematik Yeterlik Ölçeği'ne göre analiz edilmektedir. PISA matematik yeterlik ölçeği, öğrencilerin matematik okuryazarlık düzeylerini değerlendirmek amacıyla oluşturulan ve altı yeterlik düzeyinden oluşan bir ölçektir. Bu ölçekte, 1. düzey en alt yeterlik düzeyi olarak, 6. düzey ise en üst yeterlilik düzeyi olarak belirlenmiştir. Bu bağlamda yapılan çalışmalarda, ders kitaplarında yer alan sorular PISA matematik yeterlik ölçeğine göre analiz edilmiş ve soruların düzeyleri belirlenmiştir. Bu ölçek aracılığıyla Türkiye ders kitaplarını inceleyen çalışmalar bir bütün olarak değerlendirildiğinde; matematik ders kitaplarında yer alan soruların PISA matematik yeterlik düzeylerinin tamamını kapsamadığı, soruların çoğunluğunun alt ve orta düzeye ait olduğu, üst düzey soruların ise çok az sayıda ya da hiç yer almadığı sonucuna ulaşılmıştır. Buradan hareketle, Türkiye matematik ders kitaplarının üst düzey soruları da kapsayacak şekilde yeniden düzenlenmesi önerilmiştir (Aydoğdu İskenderoğlu ve Baki, 2011; Baltacı, 2021; Karataş, 2019; Şaban, 2019).

Bununla birlikte, ders kitaplarında yer alan soruların düzeylerinin yanı sıra matematik okuryazarlığını destekleme potansiyeli açısından incelenmesi ders kitaplarının farklı yönleriyle daha kapsamlı değerlendirilmesi için yeni bir bakış açısı sunacaktır. Böylelikle, daha bütüncül bir yaklaşımla ders kitaplarının ele alınması ve düzenlenmesi, öğrencilerin matematik okuryazarlığı becerilerini geliştirmelerine ve matematiksel bilgiyi günlük hayatta kullanma yeteneklerini artırmalarına katkı sağlayacaktır.

Bu bağlamda, ders kitaplarında yer alan soruların analizi için kullanılabilecek bir diğer önemli çerçeve ise PISA Matematik Çerçevesidir. PISA Matematik Çerçevesi, matematiğin alanını tanımlayarak soruları süreç, içerik ve bağlam açısından analiz eder. Bir başka deyişle, bu çerçeve soruların matematik okuryazarlık düzeyini değil, soruların hangi matematik süreçleri gerektirdiğini, hangi içeriğin kullanıldığını ve hangi bağlamı içerdiğini ele almaktadır. Bu bağlamda, ders kitaplarındaki soruların PISA matematik çerçevesi kullanılarak değerlendirilmesi, yeni ve derinlemesine anlayışlar elde ederek öğrenci başarısını artırmak ve daha etkili öğretim stratejilerinin geliştirilmesine önemli bir katkı sağlayabilir. Ayrıca, ders kitaplarının içeriğinin ve sorularının daha etkili bir şekilde düzenlenmesine rehberlik ederek eğitim materyallerinin kalitesini artırabilir ve eğitim materyallerinin iyileştirilmesine katkıda bulunabilir.

Özetle, karşılaştırmalı eğitim, bir ülkenin eğitim sisteminde var olan sorunları ve sorunların sebeplerini, o ülkenin özelliklerini dikkate alarak diğer ülke veya ülkelerdeki benzer özelliklere değinerek gösteren ve inceleyen bir bilim dalıdır (Çetinbağ, 2019). Şüphesiz

Ülkelerin ders kitaplarında yer alan soruların analiz edilmesi ve değerlendirilmesi de karşılaştırmalı eğitim çalışmalarının önemli bir parçasıdır. Ancak, matematik ders kitaplarının karşılaştırmalı analizini sunan az sayıda çalışma olması matematik eğitiminin mevcut durumunu açık bir şekilde görmeyi engellemektedir. Bu alışma ile birlikte, Türkiye ve Kanada’da kullanılan 8. sınıf matematik ders kitaplarının karşılaştırmalı analizi yapılarak her iki ülkede yaygın olarak kullanılan matematik ders kitaplarının güçlü ve zayıf yönleri ortaya konacaktır. Ders kitapları ülkelerin matematik ğretim programına uygun olarak hazırlandığı için ders kitaplarının karşılaştırmalı analizi öncesinde ilgili ülkelerin matematik ğretim programlarının da incelenmesi önemlidir. Bu nedenle, bu çalışmada matematik ğretim programları ve ders kitapları bir bütün olarak ele alınacak ve böylece ülkelerin ğretim programları ile ders kitapları arasındaki ilişki de ortaya konacaktır. Matematik okuryazarlığı açısından başarılı ülkeler arasında yer alan Kanada’nın ders kitaplarının incelenmesi ve Türkiye’deki ders kitapları ile karşılaştırılması bu alanda önemli bir boşluğu doldurma potansiyeline sahiptir.

1.3. Problem Cümlesi / Alt Problem Cümleleri

Türkiye ve Kanada 8. sınıf matematik ders kitaplarında yer alan soruların PISA Matematik erevesi’ne göre karşılaştırmalı analizleri nasıldır?

Alt Problemler

1. Türkiye ve Kanada’da kullanılan 8. sınıf matematik ders kitabında yer alan soruların matematiksel süreçlere göre dağılımı nasıldır?
2. Türkiye ve Kanada’da kullanılan 8. sınıf matematik ders kitabında yer alan soruların matematiksel içeriklere göre dağılımı nasıldır?
3. Türkiye ve Kanada’da kullanılan 8. sınıf matematik ders kitabında yer alan soruların bağlımlarına göre dağılımı nasıldır?

1.4.Sınırlılıklar

Bu araştırma, Türkiye’de ve Kanada British Columbia Eyaletinde 2022-2023 yılında kullanılan 8. sınıf matematik ders kitapları ile sınırlandırılmıştır.

1.5.Tanımlar

Matematik okuryazarlığı: Matematik okuryazarlığı düşünme, usa vurma, akıl yürütme ve problem çözme olarak tanımlanabilir (Ersoy, 2002). Matematik okuryazarlığı, bireyin matematiği çeşitli bağlımlarda formüle etme, kullanma ve yorumlama kapasitesidir (OECD, 2019). “Olayları tanımlamak, açıklamak ve tahmin etmek için matematiksel akıl yürütmeyi ve

matematiksel kavramları, prosedürleri, gerçekleri ve araçları kullanmayı içerir. Bireylerin matematiğin dünyada oynadığı rolün farkına varmalarına ve yapıcı, katılımcı ve yansıtıcı vatandaşların ihtiyaç duyduğu sağlam temellere dayanan yargılar ve kararlar almalarına yardımcı olur.” (OECD, 2019, s.75)

PISA: Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (Programme for International Student Assessment), 15 yaşındaki öğrencilerin akademik başarılarını değerlendirmek amacıyla düzenlenen uluslararası bir sınav programıdır. PISA sınavı 15 yaşındaki öğrencilerin gerçek dünya bağlamında sunulan durumlar ve problemlerle karşılaştıklarında matematiği ne kadar başarılı bir şekilde kullanabildiklerini değerlendirir (OECD, 2019).

PISA Matematik Çerçevesi: PISA matematik çerçevesi, matematik problemlerini içerdiği matematiksel süreçlere, içeriğine ve bağlamına göre inceleyerek matematik okuryazarlığın değerlendirilmesine yönelik bir yaklaşımı tanımlar (OECD, 2019).

BÖLÜM II

KAVRAMSAL ÇERÇEVE ve İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1 Matematik Okuryazarlığı

Okuryazarlık, bireylerin toplumda etkili bir şekilde yer alabilmeleri ve kişisel gelişimlerini desteklemeleri için kritik bir öneme sahiptir. Okuryazarlık, bireyin duygu, düşünce ve isteklerini ifade etme, başkalarının söylediklerini anlama, yazılı ve sözlü iletişimde doğruluk ve eksiksizlik sağlama yeteneğini içeren bir kavram olarak ifade edilmektedir (Aşıcı, 2009). Bu kavram, yazma ve okuma becerilerini içererek bireylerin düşünce kapasitelerini artırırken, toplumların da ilerlemesine katkıda bulunur. UNESCO olarak kısaltılan Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization), dünya genelinde okuryazarlığın teşvik edilmesi, eğitimde eşitliğin sağlanması ve kültürel çeşitliliğin korunması konusunda önemli bir rol oynamaktadır. UNESCO'nun tanımına göre okuryazarlık, değişik türdeki yazılı kaynakları, kayıtları kullanarak tanımlama, anlama, yorumlama, bir araya getirme, iletişim kurma ve hesap yapma yeteneğidir (UNESCO, 2008). Akyüz ve Pala (2010)'ya göre okuryazarlık, kişinin kendini geliştirip daha donanımlı hale getirerek yazılı kaynakları araştırabilir, kendine göre değerlendirebilir ve bunları günlük hayatta uygulayabilir olmasıdır.

Eğitim sistemlerindeki teknolojik devrim, bilginin oluşturulması, farklı ortamlarda sunumu ve bilgi teknolojileri üzerine odaklanarak çeşitli okuryazarlık türlerini ortaya çıkarmıştır (Önal, 2010). Bu kavramlardan biri ise matematik okuryazarlığı kavramıdır. Matematik eğitime verilen önemin artması ve matematiksel yeteneklere vurgu yapan eğitim sistemlerinin oluşmaya başlaması ile ortaya çıkan matematik okuryazarlık kavramı ilk olarak NCTM tarafından 1944 yılında matematik öğretiminin hedefi olarak ele alınmıştır. Matematik okuryazarlığın tanımı ise ilk olarak OECD tarafından 1999 yılında PISA uygulaması için verilmiştir. PISA uygulamasında öne çıkan "okuryazarlık" kavramı, öğrencilerin bilgi ve potansiyellerini artırarak topluma daha etkili bir şekilde katılıp katkıda bulunmalarını sağlamak için öğrencilerin yazılı kaynakları bulma, kullanma, anlama ve değerlendirme becerilerini içermektedir (Akyüz ve Pala, 2010). OECD'nin güncel raporlarında matematik okuryazarlığı aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır:

“Matematik okuryazarlığı, bireyin matematiği çeşitli bağlamlarda formüle etme, kullanma ve yorumlama kapasitesidir. Olayları tanımlamak, açıklamak

ve tahmin etmek için matematiksel akıl yürütmeyi ve matematiksel kavramları, prosedürleri, gerçekleri ve araçları kullanmayı içerir. Bireylerin matematiğin dünyada oynadığı rolün farkına varmalarına ve yapıcı, katılımcı ve yansıtıcı vatandaşların ihtiyaç duyduğu sağlam temellere dayanan yargılar ve kararlar almalarına yardımcı olur.” (OECD, 2019, s.75)

Literatür incelendiğinde matematik okuryazarlığı için çeşitli tanımların mevcut olduğu görülmektedir. McCrone ve Dossey (2007) matematik okuryazarlığını, matematiğin günlük hayattaki rolünü anlama, günlük hayatta karşılaşılan sorunların çözümünde matematiği kullanabilme kapasitesi olarak tanımlamıştır. Ersoy (2002)’e göre matematik okuryazarlığı düşünme, usa vurma, akıl yürütme ve problem çözme olarak tanımlanabilir. Pugalee (1999) ise matematik okuryazarlığının okul ortamında karşılaşılan matematiksel problemleri hızlı ve başarılı çözmekten farklı bir olgu olduğunu ve matematik okuryazarlığında esas olanın matematiksel bilgi ve becerilerin içselleştirilerek gerçek yaşama aktarılması ve matematikten yararlanılması olduğunu savunmaktadır.

Diğer bir deyişle, matematik okuryazarlığı, bireylerin modern toplumda başarılı olabilmeleri için temel bir beceridir. Dolayısıyla, eğitim programlarının matematik okuryazarlığını desteklemeye odaklanması, toplumun genelinde matematik okuryazarlığının yaygınlaştırılarak daha bilinçli ve rekabetçi bireylerin yetişmesine katkıda bulunması önem taşımaktadır. Bu bağlamda MEB, eğitim ve öğretim sürecine çağın ihtiyaç duyduğu bilgi, beceri, tutum ve davranışlara sahip bireyler yetiştirmeyi dâhil ederek matematik okuryazarlığını matematik eğitiminin genel amaçlarından biri olarak tanımlamıştır (MEB, 2015).

2.2 PISA Nedir?

Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA), 15 yaşındaki öğrencilerin akademik başarılarını değerlendirmek amacıyla düzenlenen uluslararası bir sınav programıdır. PISA, Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) tarafından yürütülmekte olup, her üç yılda bir gerçekleştirilmektedir. Bu sınav, matematik, fen bilimleri ve okuma alanlarında öğrencilerin bilgi düzeyini ölçerken, aynı zamanda temel bilgi ve yetenekleri de ölçmektedir. PISA araştırmalarına katılan ülke sayısı sürekli artmakta olup araştırmaya 2003 yılında 41 ülke, 2006 yılında 57 ülke, 2009 ve 2012 yıllarında 65 ülke, 2015 yılında 72 ülke, 2018 yılında 79 ülke katılmıştır (OECD, 2019). En son yapılan PISA 2022 uygulaması ise 81 ülkeden yarım milyondan fazla öğrencinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir (OECD, 2023).

PISA uygulaması, öğrencilerin bilgi düzeylerinin yanı sıra öğrenme motivasyonlarını artırmayı hedefleyen bir inceleme aracıdır. Tomul (2008)’e göre, öğrenci başarısı, öğrencinin

kişisel ve duyuşsal özellikleri, içinde yetiştiği sosyoekonomik koşullar ve öğrenim gördüğü okulun özellikleri ve eğitimsel kaynakları ile doğrudan ilişkilidir. Bu bağlamda, PISA uygulamasında öğrenci anketleri kullanılarak özel inceleme alanları da değerlendirilmektedir. Bu anketler, öğrencilerin sadece akademik başarıları değil, aynı zamanda kitap okuma zevkleri, matematikle ilgili endişeleri, öğrenmeye yönelik motivasyonları, hayattan duydukları memnuniyet, duygusal durumları ve başarısızlık korkuları gibi sosyal ve duygusal yönlerini ölçmektedir. Bu süreçte, öğrencilerin okul ortamı ve aileleri hakkında da bilgiler toplanmaktadır.

PISA uygulamasının sonuçları, öğrencilerin okuma becerileri, matematik okuryazarlığı ve fen okuryazarlığı alanlarında elde ettikleri puanları içermektedir. Bu değerlendirmeler sırasında, öğrencilerin performans değişimleri okul türüne, cinsiyete ve sosyoekonomik düzeye göre farklılık gösteren performans farklılıklarıyla birlikte incelenmektedir. Uluslararası raporlarda, PISA sonuçlarına ilişkin bu değişkenler dikkate alınmakta ve ilgili öneriler sunulmaktadır. Bu şekilde, PISA sadece öğrencilerin akademik başarılarını değil, aynı zamanda eğitim sistemlerinin sosyal ve duygusal etkileşimleri üzerindeki etkilerini de kapsamlı bir şekilde değerlendirmektedir.

2.3 PISA'nın Önemi ve Amacı

Uluslararası ölçme-değerlendirme uygulamaları, dünya genelinde eğitim sistemlerinin etkinliğini değerlendirmek, öğrenci başarılarını karşılaştırmak ve eğitim politikalarının etkisini ölçmek amacıyla yaygın olarak kullanılan önemli araçlardır (Bozdoğan ve Yıldırım, 2020). Eğitim sistemleri üzerinde yapılan çalışmalarda, ülkeler genellikle kendi iç dinamiklerine ve ihtiyaçlarına daha fazla odaklanma eğilimindedir. Ancak, uluslararası ölçme-değerlendirme uygulamaları sayesinde, ülkeler birbirlerinden öğrenme fırsatı bulabilir ve daha etkili eğitim politikaları geliştirmelerine katkıda bulunabilirler.

OECD tarafından yürütülen ve Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı'nın bir parçası olan PISA sınavının temel hedefi, uluslararası düzeyde eğitim sistemlerini karşılaştırarak ülkeler arasındaki eğitim kalitesini değerlendirmektir. OECD (2019)'a göre, PISA, öğrencilerin yaşamları boyunca karşılaşacakları zorluklara hazırlanmalarına yardımcı olacak becerilerin geliştirilmesine katkıda bulunan eğitim sistemlerini tanımlamak için kullanılan önemli bir araçtır. Bu nedenle, PISA uygulaması eğitimde sürekli iyileşmeye ve küresel ölçekte rekabet edilebilir bir eğitim ortamının oluşturulmasına katkı sağlamaktadır. PISA uygulamasının aynı zamanda ülkeler arasında işbirliği ve iyi uygulamaların paylaşılmasını teşvik ederek küresel eğitim standartlarının yükseltilmesine yönelik bir temel oluşturduğu da söylenebilir.

PISA sınavı, ülkelerin eğitim seviyelerini objektif bir şekilde değerlendirme ve uluslararası düzeyde karşılaştırma yapılmasında önemli bir rol oynamaktadır. Sınav sonuçları, ülkelerin kendi eğitim sistemlerini diğer ülkelerle kıyaslamalarına olanak tanıyarak küresel ölçekte eğitim performanslarını anlama konusunda bir çerçeve sağlar. Bu durum, politika yapımcılarının mevcut eğitim sistemlerinin etkilerini değerlendirmeye ve gerektiğinde iyileştirmelerine olanak sağlar. Dünya çapında, politika yapımcıları kendi ülkelerindeki öğrencilerin bilgi ve beceri düzeylerini PISA'ya katılan diğer ülkelerdeki öğrencilerin seviyeleriyle kıyaslamak, eğitim standartlarını belirlemek ve eğitim sistemlerinin güçlü ve zayıf yönlerini ortaya koymak için sınav sonuçlarını kullanmaktadırlar (MEB, 2013). Bu sonuçlar, eğitim sistemlerini değerlendirme, program geliştirme, öğretmen yetiştirme ve etkin eğitim politikası oluşturma süreçlerinde, eğitim sistemlerini daha etkili hale getirmek ve uluslararası standartlara uyum sağlamak adına önemli kararlar alınmasına yardımcı olur. Bu nedenle, PISA sınavı, küresel ölçekte eğitim kalitesini artırmak ve ülkeler arasında bilgi ve beceri seviyelerini geliştirmek amacıyla önemli bir araç olarak kabul edilmektedir.

PISA uygulaması, sadece öğrencilerin başarı düzeylerini ölçmekle kalmayıp aynı zamanda bu başarı düzeylerinin çeşitli değişkenler arasındaki ilişkilerini de incelemektedir. PISA, öğrenci ve okul özelliklerini değerlendirerek, öğrenci performansının okul türü, sosyoekonomik düzey gibi faktörlere bağlı olarak nasıl değiştiğini değerlendirir. Bu kapsamlı değerlendirme, eğitim sistemindeki fırsat eşitsizliklerini belirlemeye ve eğitimdeki adaletsizliklere müdahale etmeye olanak sağlar. PISA'nın sunduğu bu bilgiler, politika yapımcılarına eğitimdeki farklılıkları anlama ve ele alma konusunda önemli bir rehberlik sağlar. Özellikle öğrenci başarısındaki değişkenleri analiz etme yeteneği, eğitim sistemindeki zayıf noktaları belirleyerek bu alanlarda politika geliştirmeye yönlendirir. Sosyal ve ekonomik faktörlerin öğrenci başarısı üzerindeki etkilerini değerlendirmek, politika yapımcılarına eğitimdeki eşitsizlikleri azaltmaya yönelik stratejiler geliştirme konusunda önemli bir bakış açısı sunar.

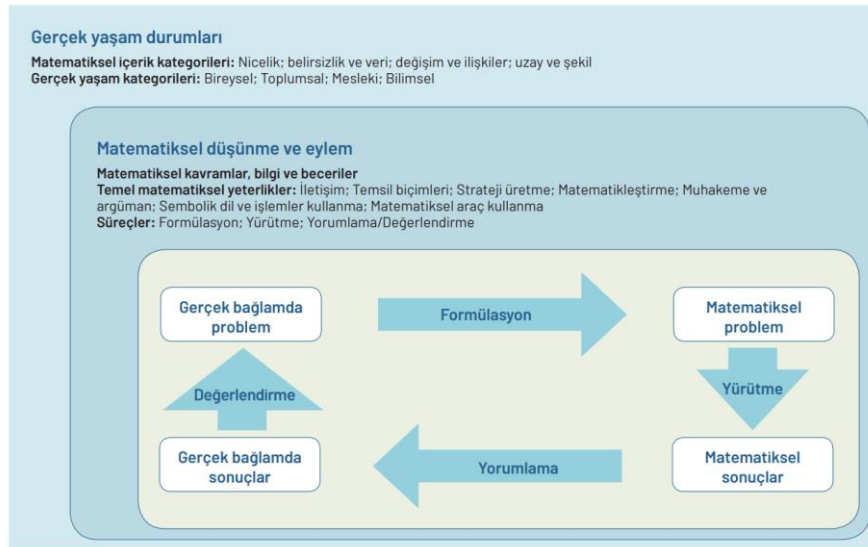
PISA'nın sağladığı değerlendirmeler eğitim sistemlerinin gelişmesine katkıda bulunmanın yanı sıra öğrencileri yaşam becerileriyle donatma amacını da yansıtmaktadır. Geleneksel sınavlardan farklı olarak PISA, öğrencilerin sadece akademik başarılarını değil, aynı zamanda problem çözme, eleştirel düşünme ve öğrenmeye karşı tutum gibi genel becerilerini de ölçerek daha kapsamlı bir değerlendirme sunar (OECD, 2019). Bir başka deyişle, eğitim sisteminin öğrencilere sadece ders içi bilgileri aktarmakla kalmayıp aynı zamanda onları gerçek hayatın karmaşıklığına karşı hazırlamasını hedefler.

Özetle, PISA'nın önemi, ulusal ve uluslararası düzeyde eğitim sistemlerinin etkinliğini değerlendirmede ve karşılaştırmada yatmaktadır. Bu değerlendirmeler, bir ülkenin eğitim politikalarının ve uygulamalarının ne kadar etkili olduğunu anlamak için önem arz eder. Ayrıca, bu değerlendirmeler öğrenci performansını belirleme ve yönetme konusunda da rehberlik ederek eğitim sistemlerini iyileştirme fırsatları sunar. Sonuç olarak, PISA, küresel düzeyde eğitim kalitesinin artırılmasına yönelik çabaların bir parçası olarak önemli bir rol oynamaktadır.

2.4 PISA Matematik Çerçevesi

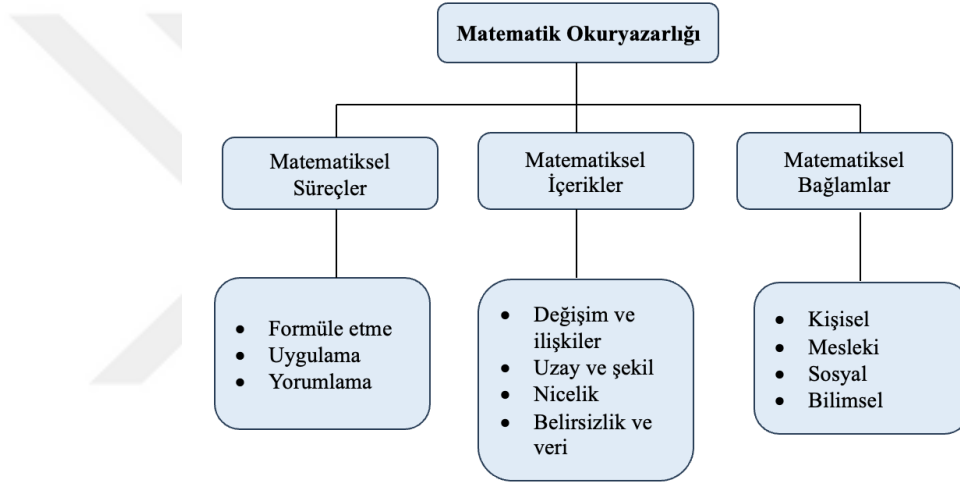
PISA Matematik Çerçevesi, PISA uygulamasında kullanılan matematik problemlerinin alt alanlarını ve matematik okuryazarlığın değerlendirilmesine yönelik bir yaklaşımı tanımlar (OECD, 2023). Farklı yıllarda uygulanan PISA uygulamalarında kullanılan matematik çerçevesi, temelde aynı olmasına rağmen, ilk kez 2003 yılında belirlenmiş ve bu çerçeve 2006 ve 2009 yıllarında kullanılmıştır. Daha sonra, güncellemelerle 2012'de yeniden tanımlanmış ve aynı çerçeve 2015 ve 2018'de kullanılmaya devam edilmiştir. PISA 2012 matematik çerçevesi, matematik okuryazarlığının üç bileşen ile analiz edebileceğini tanımlamaktadır (OECD, 2019):

- Problemi çözmek için bireylerin ne yaptığını tanımlayan matematiksel süreçler ve bu süreçlerin altında yatan yetenekler
- Problemlerin değerlendirilmesinde kullanılması hedeflenen matematiksel içerikler
- Problemlerin değerlendirme öğelerinin bulunduğu bağlamlar



Şekil 3. PISA 2018 matematik okuryazarlığı modeli (MEB, 2019).

Şekil 3’de verilen şema, matematik okuryazarlığın kullanılarak bir matematiksel problemi çözme sürecini açıklar. En dışta bulunan kutu, gerçek yaşamda ortaya çıkan bir problemin bağlamına göre ve matematiksel içeriğine göre kategorize edildiğini gösterir. İçte yer alan kutu ise problemin çözümünde kullanılması gereken matematiksel süreçleri oklar ile göstermektedir. Gerçek yaşam bağlamında verilen bir problemi, matematiksel probleme dönüştürmek formüle etme sürecini, matematiksel bir problemten matematiksel sonuçlar elde etmek uygulama sürecini içerdiğini göstermektedir. Bir problemin çözümünden elde edilen matematiksel sonuçların gerçek bağlamdaki karşılığı, anlamı açısından yorumlamak ve değerlendirmek ise matematik okuryazarlığının yorumlama sürecine ait olduğu gösterilmiştir.



Şekil 4. PISA matematik okuryazarlığı çerçevesi.

2.4.1 Matematiksel süreçler

PISA matematik çerçevesine göre bireylerin bir problemi çözerken geçtiği matematiksel süreçler formüle etme, uygulama ve yorumlamadan oluşmaktadır. Bu üç süreç bir problemin bağlamını matematikle ilişkilendirmek ve problemi çözmek için bireylerin ne yaptığını tanımlayan matematiksel süreçleri organize etmek için anlamlı bir yapı sağlamaktadır (OECD, 2019). *Formüle etme* süreci, bireylerin matematiği problem durumlarında ne kadar etkili bir şekilde tanımlayabildiklerini ve problemi çözerken uygun matematiksel yapıyı sağlayabildiklerini gösterir. *Uygulama* süreci, bireylerin matematiksel bir çözüme ulaşmak için işlemleri ne kadar iyi yapabildiklerini ve bildikleri kuralları nasıl uygulayabildiklerini gösterir. Yorumlama süreci ise bireylerin matematiksel durumlar üzerinde ne kadar etkili bir şekilde düşünebildiklerini, gerçek yaşam problemlerini nasıl yorumlayabildiklerini ve matematiksel sonuçların makul olup olmadığını muhakeme edebildiklerini gösterir. (OECD, 2019).

2.4.2 Matematiksel içerikler

PISA matematik çerçevesi matematiksel içerikleri dört kategoride incelemektedir: değişim ve ilişkiler, uzay ve şekil, nicelik, belirsizlik ve veri. Değişim ve ilişkiler kategorisi problem durumlarında geçen değişimin uygun fonksiyon ve denklemlerle modellenmesine, ilişkilerin ise sembolik ve grafiksel gösterimlerinin oluşturulmasına odaklanır. Uzay ve şekil kategorisi geometri konuları ile birlikte örüntüler, nesnelerin özellikleri, konumlar ve yönelimler, nesnelerin temsilleri gibi konuları kapsar. Nicelik kategorisi nesnelerin, ilişkilerin, durumların ve varlıkların niteliklerinin nicelleştirilmesini, bu nicellemelerin çeşitli temsillerinin anlaşılmasını ve niceliğe dayalı yorumların ve argümanların değerlendirilmesini içerir. Belirsizlik ve veri kategorisi ise olasılık ve istatistik konusunu temel almakla birlikte verilerin farklı biçimlerde sunulması, yorumlanması, süreçlerdeki varyasyonu tanımayı, bu varyasyonu sayısallaştırabilmeyi, ölçümlerdeki belirsizliği ve hatayı anlamayı kapsar (OECD, 2019).

2.4.3 Matematiksel bağlamlar

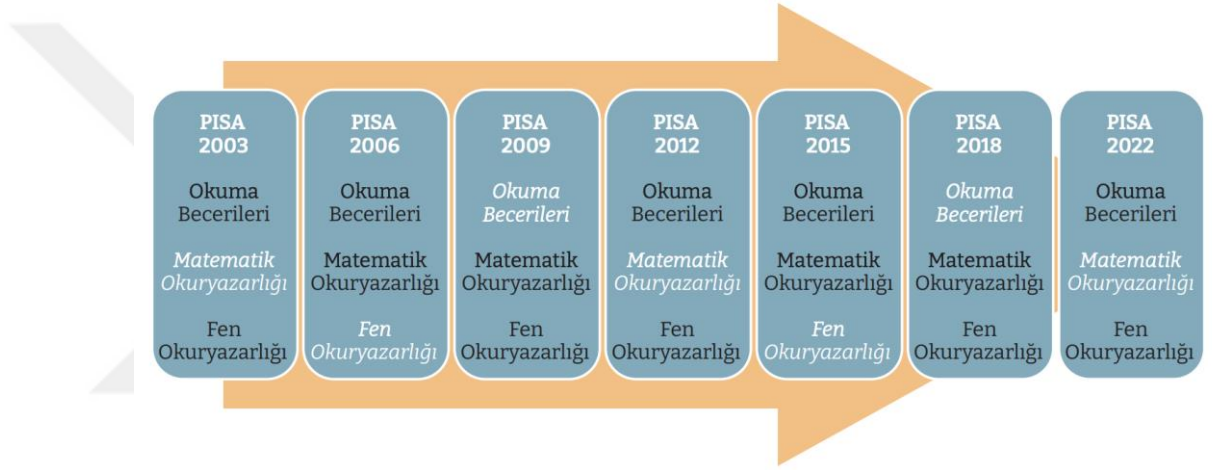
PISA matematik çerçevesi matematiksel bağlamları, kişisel, mesleki, sosyal ve bilimsel olmak üzere dört kategoriye ayırmaktadır.1. Bu bağlam kategorileri matematiğin geniş bir kullanım yelpazesine sahip olduğunu yansıtır. Kişisel bağlam, bir kişinin kendisinin, ailesinin veya akran grubunun faaliyetlerine; mesleki bağlam, iş dünyasına; sosyal bağlam, bir kişinin topluluğuna odaklanır. Bilimsel bağlam ise matematiğin doğal dünyaya uygulanması ve bilim ve teknoloji ile ilgili konularla ilgilidir (OECD, 2019).

2.5 Türkiye ve Kanada'nın PISA'daki Yeri

Günümüzde, ülkeler eğitim sistemlerini değerlendirmek, geliştirmek ve eğitim sistemlerinin uluslararası standartlara uygunluğunu ölçmek amacıyla PISA uygulamasına katılarak eğitim performanslarını analiz etmektedirler. OECD üye ülkeleri ve ortak ülkeler tarafından ülkelerin eğitim sistemlerini daha etkili bir şekilde değerlendirmek ve ülkeler arasında bilgi ve en iyi uygulamaları paylaşmak amacıyla geliştirilen PISA uygulaması, ilk olarak 2000 yılında gerçekleştirilmiştir. Türkiye'nin PISA uygulamasına katılım göstermesinin nedeni "Eğitim alanında hangi düzeyde olduğunun, giderilmesi gereken eksikliklerin ve alınması gereken tedbirlerin belirlenmesi ve eğitim düzeyinin yükseltilmesi" olarak açıklanmaktadır (MEB, 2019, s.20). Öte yandan, Kanada'nın PISA uygulamasına katılım gerekçesi ise temel ve ortaöğretim sistemlerinin etkinliğini değerlendirmek ve geliştirmek, kaynakları daha yüksek bilgi ve beceri seviyelerine yönlendirmek, yaşam boyu öğrenmeye temel oluşturmak ve sosyal eşitsizliği azaltmak, öğrencilerin 15 yaşındaki temel

konulardaki performansı ile sonraki yaşam sonuçları arasındaki ilişkiyi anlamak olarak açıklanmaktadır (Council of Ministers of Education Canada [CMEC], 2019).

Üçer yıl ara ile uygulanan PISA projesine Türkiye ilk defa 2003, Kanada ise 2000 yılında katılmaya başlamıştır. Her uygulamada belirli bir alan (okuma becerileri, matematik okuryazarlığı, fen okuryazarlığı) ağırlıklı olarak ölçülmektedir. Seçilen ağırlıklı alan o yıl daha derinlemesine test edilmekte ve toplam test süresinin yarısını almaktadır. 2000, 2009 ve 2018 PISA uygulamalarında okuma becerileri; 2003, 2012 ve 2022 PISA uygulamalarında matematik okuryazarlığı; 2006 ve 2015'te ise fen okuryazarlığı ağırlıklı alan olarak seçilmiştir (Şekil 5).



Şekil 5. PISA döngülerinde temel ve ağırlıklı alanlar (MEB, 2023, s.27).

Türkiye ve Kanada'nın matematik okuryazarlığı alanındaki ortalama sonuçları OECD ortalaması ile karşılaştırıldığında, 2003 yılından beri uygulanan tüm PISA sınavlarında Kanada'nın OECD ortalamasının üstünde bir performans gösterdiği, Türkiye'nin ise OECD ortalamasının altında kaldığı görülmektedir (Tablo 1).

Tablo 1

Yıllara göre PISA matematik ortalama puanları

	PISA 2003	PISA 2006	PISA 2009	PISA 2012	PISA 2015	PISA 2018	PISA 2022
Türkiye ortalaması	423	424	445	448	420	454	453
Kanada ortalaması	532	527	527	518	516	512	497
OECD Ortalaması	500	498	496	494	490	489	472

Tablo 1 incelendiğinde, Türkiye'nin matematik okuryazarlığı ortalama puanının 420 ile 453 arasında değiştiği görülmektedir. Türkiye'nin ortalama matematik puanı 2003 ve 2012 yılları arasında istikrarlı bir şekilde artmış, ancak 2015 yılında bir miktar düşmüştür. 2018 yılında ise Türkiye 454 puan ve 2022 yılında 453 puan ile en yüksek puanlarını elde etmiştir. Öyle ki Türkiye, son 20 yılda matematik alanında performansını anlamlı ölçüde geliştiren dört ülkeden biri olmuştur (MEB, 2023). Bu başarının temel sebepleri, son yıllarda eğitim altyapısına yapılan yatırımlar, güncellenen müfredatlar ve eğitim süreçlerinin etkisi olarak açıklanmaktadır (MEB, 2019). Her ne kadar Türkiye'nin ortalama puanları yükselmekte olsa da Türkiye katıldığı tüm PISA uygulamalarında OECD ortalamasının altında kalmıştır. Dolayısıyla, eğitim sisteminde iyileştirilmeye ve geliştirilmeye açık daha pek çok alan olduğu anlaşılmaktadır.

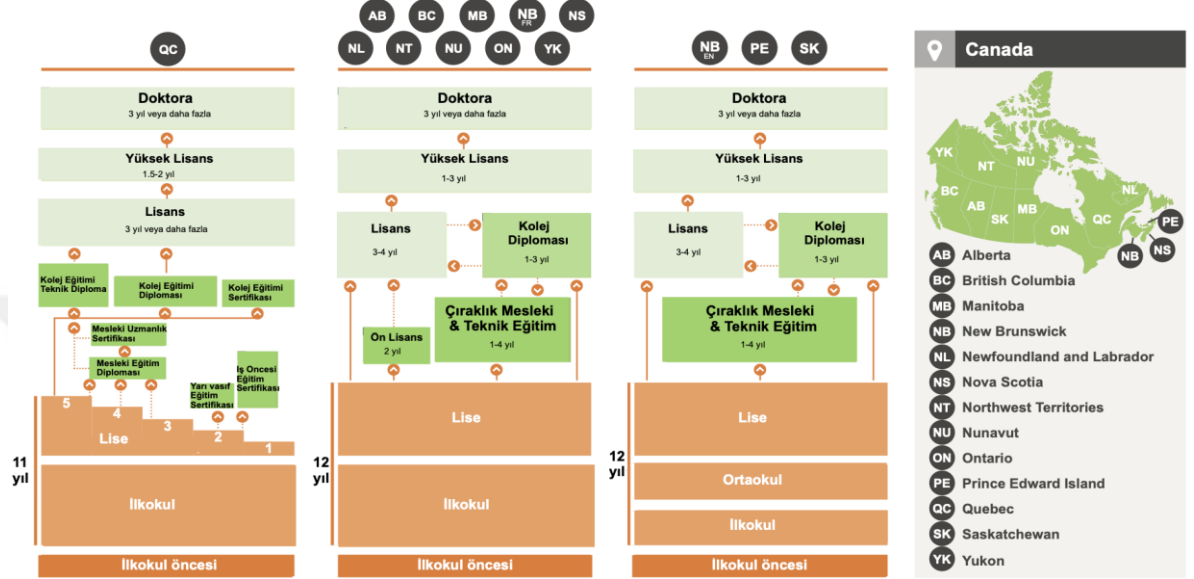
Tablo 1'e göre Kanada'nın sonuçları incelendiğinde, matematik okuryazarlığı ortalama puanının 512 ile 532 arasında değiştiği görülmektedir. 2003 yılında en yüksek puanını elde eden Kanada, 2006 ve 2009 yıllarında ortalama puanını korumuş, ancak diğer her yıl düşüş göstermiştir. En düşük puanı 512 puan ile 2018 yılında kaydedilmiştir. Bununla beraber, ortalama puanlarında düşüş eğilimi olmasına rağmen Kanada her uygulamada OECD ortalamasının üstünde yer alarak en iyi performans gösteren ülkeler grubunda kalmaya devam etmiştir (CMEC, 2019).

2.6 Türkiye ve Kanada'nın Eğitim Sistemleri

Türkiye’de tüm eğitim etkinlikleri Milli Eğitim Bakanlığı tarafından yürütülmektedir. 1739 Sayılı Millî Eğitim Temel Kanununa göre, Türk Millî Eğitiminin genel amacı, “Türk vatandaşlarının ve Türk toplumunun refah ve mutluluğunu artırmak; öte yandan millî birlik ve bütünlük içinde iktisadi, sosyal ve kültürel kalkınmayı desteklemek ve hızlandırmak ve nihayet Türk Milletini çağdaş uygarlığın yapıcı, yaratıcı, seçkin bir ortağı yapmaktır” (Ortaöğretim Genel Müdürlüğü [OGM], 2015, s.12).

Türkiye’de zorunlu eğitim 12 yıldır ve üç kademeye ayrılmıştır. Birinci kademe 4 yıl süreli ilkokul, ikinci kademe 4 yıl süreli ortaokul ve üçüncü kademe 4 yıl süreli liseden oluşmaktadır. Okul öncesi eğitim mecburi değildir ve çocukların gelişimini destekleyip sağlıklı alışkanlıklar kazandırmayı, ilköğretime hazırlamayı ve Türkçe’nin doğru ve güzel konuşulmasını teşvik etmektedir. İlköğretim kurumları ise dört yıl süreli ve zorunlu ilkokullar ile dört yıl süreli zorunlu ortaokullardan oluşur. İlköğretimin amacı, her Türk çocuğuna temel bilgi, beceri ve davranışları kazandırarak iyi bir vatandaş olarak yetişmelerini sağlamak, millî ahlak anlayışına uygun bir şekilde hayata ve üst öğrenime hazırlamak olarak tanımlanmaktadır (OGM, 2015). Ortaöğretim ise 9. sınıftan başlayarak genel, mesleki ve teknik öğretim kurumlarını kapsar. Yükseköğretim, 17 yaş üzeri bireyleri kapsamakta olup devlet ve vakıf üniversitelerinden oluşmaktadır. Türkiye eğitim sisteminin kademelendirilmesi aşağıda gösterilmiştir (Şekil 6).

Kanada eğitim sistemi üç ana bölümden oluşmaktadır: okul öncesi eğitim, ilköğretim ve ortaöğretim. Eyaletlere göre farklılıklar gösterse de, ilköğretim genellikle 8. sınıfa kadar, ortaöğretim ise 12. sınıfa kadar sürmektedir. Ortaöğretimin ardından başlayan yükseköğretim ise üniversite ve kolejleri kapsamaktadır (Şekil 7).



Şekil 7. Kanada eğitim sistemi (CMEC, 2016).

Kanada eğitim sistemine göre, zorunlu eğitim okul öncesinden başlar ve ortaöğretim sonuna kadar devam eder. İlkokul müfredatı, dil, matematik, sosyal bilgiler, fen bilgisi, sağlık ve beden eğitimi ile sanat dersleri gibi temel konulara vurgu yapmaktadır. Ortaöğretimde ise, müfredat ilk yıllarda öğrencilerin birkaç seçmeli ders ile birlikte çoğunlukla zorunlu dersler almasını gerektirir. Seçmeli ders sayısının sonraki yıllarda artar, böylece öğrenciler iş dünyası için hazırlık yapmak veya yükseköğretim kurumlarının farklı giriş koşullarını karşılamak için uzmanlaşmış dersler alabilirler (CMEC, 2019).

Ülke genelinde uygulanan ortak bir eğitim politikasının olmaması, Kanada'nın uluslararası sınavlardaki başarılı performansının nedenlerini belirlemeyi de zorlaştırmaktadır (Bakioğlu ve Pekince, 2014). CMEC olarak kısaltılan Eğitim Bakanlıkları Konseyi (*Council of Minister of Education, Canada*) eğitim politikalarını koordine etme ve ulusal düzeyde bir eğitim standardı oluşturma amacı taşıyan önemli bir kuruluştur. Ayrıca, Kanada'nın katılım gösterdiği uluslararası sınavların sonuçlarının değerlendirilmesi, eğitim bakanlıkları arasında işbirliği ve bilgi paylaşımı da bu kuruluş tarafından sağlanmaktadır.

2.7 Türkiye ve Kanada Matematik Öğretim Programları

Türkiye'de eğitim sistemi ve öğretim programı toplumsal ve ekonomik dinamiklere bağlı olarak birçok kez değişikliğe uğramıştır. Matematik öğretim programları da bu değişim

sürecinin bir parçası olarak yeniden şekillenmiştir. Türkiye’de yaşanan en köklü değişim 2005 yılında yapılandırmacı yaklaşım perspektifinde hazırlanan öğretim programı ile olmuştur. 2013 yılında geliştirilen programda matematiksel düşünme becerileri ve öğrencinin öğrenmesine yönelik süreç ön plana çıkarılmış, 2017 programında ise matematiğin günlük hayatta kullanımının önemi vurgulanmıştır. Türkiye’de uygulanan matematik öğretim programının amaçları aşağıda verilmiştir.

Öğrenci;

1. “Matematiksel okuryazarlık becerilerini geliştirebilecek ve etkin bir şekilde kullanabilecektir.
2. Matematiksel kavramları anlayabilecek, bu kavramları günlük hayatta kullanabilecektir.
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. Üstbilişsel 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 özgüvenli 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, 2018, s.9).

Türkiye’de ilköğretim düzeyinde matematik dersi öğretim programı; sayılar ve işlemler, cebir, geometri ve ölçme, veri işleme ve olasılık olmak üzere beş öğrenme alanından oluşmaktadır. Tüm öğrenme alanlarına her sınıf seviyesinde yer verilirken bazı alt öğrenme alanları belirli bir sınıftan sonra devreye girmektedir. 8. sınıf öğretim programında yer alan öğrenme alanlarının ve alt öğrenme alanlarının içeriği aşağıda verilmiştir (MEB, 2018):

Tablo 2

Türkiye 8. sınıf matematik dersi öğretim programı

Öğrenme Alanları	Alt Öğrenme Alanları
Sayılar ve İşlemler	Çarpanlar ve Katlar Üslü İfadeler Kareköklü İfadeler
Cebir	Cebirsel İfadeler ve Özdeşlikler Doğrusal Denklemler Eşitsizlikler
Geometri ve Ölçme	Üçgenler Dönüşüm Geometrisi Eşlik ve Benzerlik Geometrik Cisimler
Veri İşleme	Veri Analizi
Olasılık	Basit Olayların Olma Olasılığı

British Columbia eyaletinde uygulanan eğitim sistemi, uluslararası sınavlarda üst düzeyde başarı elde etmiş ve dünya genelinde başarılı eğitim sistemleri arasında yer almaktadır. Eyalette uygulanan mevcut eğitim sistemi 2011 yılında geliştirilmiş ve 2015 yılında revize edilmiştir. Eğitim sisteminin geliştirilmesinde, öğretmenler ve öğrenciler için daha fazlasını mümkün kılan ve öğrencileri geleceklerine en iyi şekilde hazırlayan bir müfredat yaklaşımı benimsenmiştir. Bu yaklaşım, daha az ancak daha önemli sonuçları öngören esnek bir müfredat sayesinde öğrencilere daha derinlemesine bir öğrenme deneyimi sunmayı amaçlamaktadır (BCME, 2012). Eyalette uygulanan matematik öğretim programının amaçları aşağıda verilmiştir (BCME, 2012):

1. Karmaşık sorunları çözmek için gerekli olan hem gerçek hem de işlenmiş bilgilere ilişkin derin bir anlayış geliştirmek,
2. Matematiksel akıl yürütme, sayı, örüntü ve mekansal ilişkiler konusundaki anlayışlarını kullanma ve sorunları çözmek için verileri analiz etmek,
3. Sağlam finansal karar almayı destekleyen ve finansal okuryazar olmak,
4. Durumsal bağlamlarda giderek karmaşılaşan sorunları analiz etmek ve çözmek için esnek, etkili ve kişiselleştirilmiş stratejiler kullanmak,
5. Matematik ile ilk toplumların bilgisi ve diğer dünya görüşleri gibi diğer bilme yolları arasındaki bağlantıları keşfetmek,
6. Matematiksel düşünceyi çeşitli soyut ve somut bağlamlarda uygulama azim ve güvenini geliştirmek,
7. Dünyayı matematiksel bir bakış açısıyla görebilmek,
8. Toplumdaki küresel sorunları anlamak için gerekli eleştirel düşünme becerilerini içeren soyut düşünme kapasitesini geliştirmek.

British Columbia eyaletinde matematik öğretim programı üç öğeden oluşmaktadır: Büyük Fikirler (*Big Ideas*), Müfredat Yeterlilikleri (*Core Competencies*) ve İçerik (*Content*). Bu üç öğe, matematik öğreniminin öğrenilmesini, uygulanmasını ve anlaşılmasını birbirine bağlamaktadır. British Columbia 8. sınıf matematik öğretim programı aşağıda verilmiştir (BCME, 2012):

Tablo 3

Kanada British Columbia Eyaleti 8. sınıf matematik dersi öğretim programı

Büyük Fikirler (<i>Big Ideas</i>)	Müfredat Yeterlilikleri (<i>Core Competencies</i>)	İçerik (<i>Content</i>)
Sayı	Muhakeme ve analiz	Tam kare ifadeler
Akıcı hesaplama	Anlamave çözme	Karekök ve küpkök
Doğrusal ilişkiler	İletişim kurma ve temsil etme	Yüzdelere
Üç boyutlu cisimler	Bağlama ve yansıma	Oran ve orantı
Veri		Kesirler
		Doğrusal ilişkiler

Pisagor bağıntısı

Yüzey alanı ve hacim

Mod, medyan ve ortalama

Olasılık

Finansal okuryazarlık

2.8 İlgili Araştırmalar

Alanyazın incelendiğinde, matematik okuryazarlığın önemini vurgulayan birçok çalışma olduğu görülmektedir. Taşkın, Ezentaş ve Altun (2018) çalışmalarında ortaokul altıncı sınıf öğrencilerine verilen matematik okuryazarlığı eğitiminin öğrencilerin matematik okuryazarlığı başarısına etkisini ortaya koymayı amaçlamış ve öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarındaki değişimi incelemişlerdir. Çilingir Altın ve Artut (2017) ilkokulda gerçekçi matematik eğitimi ile gerçekleştirilen öğretimin öğrencilerin görsel matematik okuryazarlığına ve problem çözme becerilerine etkisini, Karakaş ve Ezentaş (2021) ise ortaokul yedinci sınıf öğrencilerine verilen matematik okuryazarlığı eğitiminin öğrencilerin matematik okuryazarlığı başarısına etkisini incelemiştir. Çalışmaların ortak sonucunda verilen matematik okuryazarlığı eğitiminin öğrencilerin matematik okuryazarlığı başarılarını anlamlı derecede arttırdığı görülmüştür. Bununla birlikte, öğrencilerde problem çözme başarılarında artış olduğu, matematiğe yönelik tutumlarının olumlu yönde değiştiği ve öğrendikleri kavramlarda kalıcı öğrenmenin gerçekleştiği gözlemlenmiştir. Benzer şekilde, Kaiser ve Willander (2004) çalışmalarında yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerin matematik okuryazarlığı gelişimini artırmak için geliştirilen ve okullarda uygulanan bir programın sonuçlarını incelemişlerdir. Programın sonunda öğrencilerin karmaşık problem durumlarını daha iyi anladıkları, farklı veri türleri arasında ilişkilendirme yapabildikleri ve matematik okuryazarlık alanında iyi ilerleme kaydettikleri sonucuna ulaşmışlardır.

Literatürde öğrencilerin matematik okuryazarlığı ile ilgili problemleri çözerken yaşadığı zorlukları araştıran birçok çalışma vardır. Altun ve Bozkurt (2017) matematik okuryazarlığı ile ilgili soruları çözerken öğrencilerin yaşadıkları güçlükleri incelediği çalışmalarında öğrencilerin matematiksel çıkarımda bulunma, matematiksel öneri geliştirme veya geliştirilmiş öneriyi yorumlama, yaşamsal durumun matematik dilindeki karşılığını anlama faktörlerinde zorluk yaşadıkları sonucuna ulaşmışlardır. Khaerunisak ve meslektaşları

(2017) gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının matematik okuryazarlığı gelişimindeki etkisini araştırdığı çalışmasında aynı zamanda öğrencilerin karşılaştıkları zorlukları da incelemişlerdir. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin problemleri matematiksel dile çevirme, matematiksel kavramları anlama, stratejik düşünme ve sorun çözmede zorluk yaşadığı görülmüştür. Öğrencilerin matematiksel okuryazarlık ile ilgili yaşadığı diğer zorluklar ise matematiksel kavramları ve prosedürleri uygulayabilmek ve çözümü yorumlayarak verilen bir ifadeyi muhakeme ederek değerlendirmek olarak belirlenmiştir (Sari ve Wijaya, 2017).

Matematik okuryazarlığı ile ilgili yapılan birçok araştırma, bireylerin matematik okuryazarlığı başarı düzeyini artırma yollarına odaklanmıştır. Aynı zamanda, matematik okuryazarlığı başarı düzeylerini geliştirmeye yönelik bir matematik öğretiminin nasıl planlanabileceği ve uygulanabileceği konusu da birçok araştırmanın merkezinde yer almıştır. Bireylerin matematik okuryazarlığı düzeyinin geliştirilmesinde bireylerin matematiğe karşı tutumlarının ve kendilerine duydukları güvenin (Akyüz ve Pala, 2010), düşünme stillerinin (Spangenberg, 2012) ve duyuşsal özelliklerinin (Demir, 2015) etkili olduğu görülmüştür. Matematik okuryazarlığı öğretimi konusunda yapılan araştırmalar ise gerçekçi matematik eğitiminin etkili bir öğretim modeli olarak öne çıktığını göstermektedir (Çilingir ve Dinç Artuç, 2016; Khaerunisak vd., 2017). Matematik okuryazarlığı öğretimi konusunda etkili olan bir diğer öğretim modeli ise problem temelli öğrenme modelidir (Firdaus vd., 2017; Oktiningrum vd., 2016; Sari vd., 2017). Akın ve Kabael (2016) ise matematik okuryazarlığı gelişimine yönelik bir öğretim ortamında somut ve sezgisel muhakemeye fırsat tanınmasının önemini vurgulamışlardır. Goldman ve Hasselbring (1997), tasarladıkları bir hibrit eğitim modeli ile yapılandırılmış bağlamsal bir problem karşısında öğrencilerin problemleri nasıl anlamlandırdıklarını araştırmış ve sonuç olarak bağlamsal problemler üzerinde çalışmanın öğrencilerin matematik okuryazarlık düzeyini geliştirdiği görülmüştür. Bununla birlikte, etkili bir matematik okuryazarlığı öğretim sürecinin öğrencilerin aktif katılımı yoluyla gerçekleşmesi gerektiği, eleştirel düşünce ve iletişimin önemli unsurlar olduğu ve ayrıca grup çalışmasının teşvik edilmesi gerektiği (Frith ve Prince, 2006) belirtilmektedir. Vithal (2006) ise yaptığı çalışmada matematik okuryazarlığı gelişiminde proje tabanlı öğrenmenin önemini vurgulayarak öğretmenlerin proje tabanlı çalışmalara daha fazla yer vermeleri gerektiğini ve öğrencilerin gerçek yaşam deneyimleri ve etkileşimler sayesinde matematik okuryazarlık düzeylerini daha etkili bir şekilde geliştirmelerine katkı sağlayabileceklerini savunmuştur.

Matematik okuryazarlığıyla ilgili yapılan araştırmaların bir kısmı ise öğretmenin rolüne vurgu yapmaktadır. Schoenfeld (2002), nitelikli bir öğretmenin matematiksel anlam oluşturmak için ortam yaratma yollarını araması gerektiğinin önemini vurgulamıştır.

Öğretmenlerin öğretim sürecinde daha fazla yer almasının ve yarattıkları disiplinli bir öğretim ortamının öğrencilerin matematik okuryazarlık becerisini artırdığı görülmüştür (Demir, 2018). Mammadov ve Çimen (2019) çalışmalarında öğretmenlerin mesleki gelişiminin öğrencilerin matematik okuryazarlığı başarısı için önemli bir faktör olduğunun önemini vurgulamıştır. Öte yandan, öğretmenlerin, öğrencilerin matematik okuryazarlığı becerilerini artırabilmesi için öncelikle kendilerinin matematik okuryazarlığını anlamalarının gerekli olduğu savunulmuştur (Mosher, 2015). Bu sebeple, öğretmenlerin ve öğretmen adayların matematik okuryazarlık düzeylerinin incelenmesi araştırmalara konu olmuştur. Yapılan araştırmalarda, öğretmen adaylarının matematik okuryazarlık sorularının çözümünde kendilerinden beklenen performansı sergileyemedikleri ve matematik okuryazarlık düzeylerinin yeterli seviyede olmadığı sonucuna ulaşılmıştır (Güneş ve Gökçek, 2003; Kabaal ve Baran, 2009).

Bununla beraber, Türkiye’de eğitim gören öğrencilerin matematik okuryazarlık düzeylerinin ne olduğu da araştırma konusu olmuştur. Bu kapsamdaki araştırmalar, genellikle ortaokul öğrencileri üzerine odaklanmıştır ve bu yaş grubundaki öğrencilerin matematik okuryazarlık düzeyinin düşük olduğu tespit edilmiştir (Demir, 2015; Altun vd. 2018; Uysal ve Yenilmez, 2011; Yeğit, 2019). Öğrencilerin matematik okuryazarlık düzeyinin düşük olması, öğretim programları ve ders kitaplarının matematik okuryazarlığını destekleme potansiyeli açısından kapsamlı bir şekilde ele alınmasını gerekli kılmıştır.

Bu bağlamda, Türkiye’de okutulan farklı sınıf düzeylerindeki matematik ders kitaplarında yer alan soruların PISA matematik yeterlik ölçeğine göre incelendiği ve soruların düzeylerine göre sınıflandırıldığı birçok çalışma olduğu görülmektedir. Şaban (2019), 6-8. sınıf ders kitaplarında bulunan cebir alt öğrenme alanına ait problemleri, İskenderoğlu ve Baki (2011) 8. sınıf ders kitaplarında yer alan soruları, Karataş (2019) ise 11. sınıf ve 12. sınıf ders kitaplarını PISA matematik yeterlik ölçeğine göre inceleyerek sınıflandırmıştır. Bu çalışmaların bulguları birlikte değerlendirildiğinde, matematik ders kitaplarında yer alan soruların PISA matematik yeterlik düzeylerinin hepsini kapsamadığı, soruların çoğunluğunun alt ve orta düzeye ait olduğu, üst düzey soruların ise çok az sayıda olduğu ya da hiç rastlanmadığı sonucuna ulaşılmaktadır (Aydoğdu İskenderoğlu ve Baki, 2011; Karataş, 2019; Şaban, 2019).

PISA matematik yeterlik ölçeği, ders kitaplarında yer alan soruların yanı sıra ortaöğretim kurumlarına ilişkin merkezi sınavlarda bulunan soruları incelemek için de kullanılmıştır. Aydoğdu İskenderoğlu, Erkan ve Serbest (2013), 2008-2013 yılları arasında ortaöğretim kurumlarına öğrenci yerleştirme maksadıyla uygulanan Seviye Belirleme Sınavı (SBS)’nda yer alan soruları, Öztürk ve Masal (2020) ise 2018 ve 2019 yılı LGS matematik

sorularını PISA matematik yeterlik düzeylerine göre sınıflandırmışlardır. İki çalışmanın ortak sonucu, LGS matematik sınavında yer alan soruların PISA yeterlik düzeylerinin hepsini kapsamadığı ve ağırlıklı olarak 2. düzeyde yoğunlaştığını göstermektedir.

Türkiye matematik ders kitaplarında bulunan sorular ile farklı bir ülkenin ders kitaplarında bulunan soruların PISA matematik yeterlik ölçeğine göre karşılaştırılması da araştırma konusu olmuştur. Baltacı (2021), Türkiye ve Singapur'da kullanılan 7. ve 8. sınıf matematik ders kitaplarında yer alan geometri ve ölçme öğrenme alanına ait içerik ve değerlendirme bölümlerindeki soruların PISA matematik yeterlik ölçeğine göre karşılaştırmalı analizini yapmıştır. Araştırmanın sonucunda, Türkiye ders kitaplarında incelenen soruların büyük bir kısmının alt düzey sorulardan oluştuğu, 5. ve 6. düzeye ait üst seviye soruların olmadığı Singapur ders kitaplarının ise Türkiye ders kitaplarına göre daha kapsamlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Yapılan literatür incelemesinde, matematik okuryazarlığıyla ilgili birçok çalışmanın öğrencilerin başarı düzeylerini artırmaya odaklandığı, öğretim modellerinin etkilerini değerlendirdiği ve öğretmenin rolünü vurguladığı görülmektedir. Ancak, Türkiye'de ortaokul düzeyindeki öğrencilerin matematik okuryazarlık düzeyinin düşük olduğu ve ders kitaplarında PISA matematik yeterlik düzeylerini kapsayan soruların yetersiz olduğu konularında önemli boşluklar belirlenmiştir. Bu bağlamda, öğrencilerin matematik okuryazarlığı becerilerini geliştirmek adına ders kitaplarının daha etkili bir şekilde incelenmesi gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Bu boşluğun giderilmesi ve ders kitaplarının daha etkili hale getirilmesi amacıyla yapılacak çeşitli çalışmalara ihtiyaç olduğu açıktır.

Bu bağlamda, Türkiye ve Kanada 8. sınıf matematik ders kitaplarının PISA matematik çerçevesi kullanılarak soruların matematik okuryazarlığı açısından içerdiği matematiksel süreçlere, içeriğe ve bağlamına yönelik analiz edilmesi literatürde önemli bir boşluğu dolduracaktır. Bu araştırma, öğrencilerin hangi matematik becerilerini geliştirmeleri gerektiği konusunda daha spesifik bilgiler sağlayarak eğitimcilerin ve politika yapıcılarının öğrenci başarısını artırmak için daha etkili öğretim stratejilerini belirlemelerine yardımcı olacaktır. Ayrıca, bu çalışma, Türkiye ve Kanada'daki matematik eğitimi sistemlerindeki benzerlikleri ve farklılıkları belirleyerek her iki ülkenin matematik eğitimi yaklaşımlarına ilişkin derinlemesine anlayışlar sunacaktır. Bu sayede, ülkeler arasında en iyi uygulamaların paylaşılması ve geliştirilmesi için bir zemin oluşturulacaktır.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, örneklem, araştırmanın verileri ve analizi ile araştırmanın güvenilirliği açıklanmıştır.

3.1 Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden biri olan doküman analizi yöntemi kullanılmıştır. Doküman analizinde, araştırılması hedeflenen olgu veya olgular hakkında bilgi içeren yazılı materyaller analiz edilmektedir (Yıldırım & Şimşek, 2006). Bowen (2009)' a göre doküman analizi, basılı ve elektronik materyallerin incelenmesi ve değerlendirilmesi sürecinde gerçekleşen bir dizi işlemdir. Başka bir tanıma göre, çeşitli yazılı metin biçimlerini toplamak, gözden geçirmek, sorgulamak ve analiz etmektir (O'Leary, 2017). Yazılı metinlerin okunması, not alınması ve değerlendirilmesi ile veriler elde edilir. Bu çalışmada Türkiye ve Kanada 8. sınıf matematik ders kitaplarında yer alan sorular incelenmiş ve elde edilen veriler doküman analizi ile analiz edilmiştir.

3.2 Evren / Örneklem

PISA sınavının 15 yaş grubu öğrencilere uygulandığı bilinmektedir. Ülkemizde ve Kanada'da bu yaş grubundaki öğrenciler 8. sınıf düzeyinde öğretim gördüğü için araştırmanın örneklemi her iki ülkenin 8. sınıf ders kitapları oluşturmaktadır. Her iki ülkede yaygın olarak kullanılan birer matematik ders kitabı seçilmiştir. Bu kapsamda, Türkiye'de MEB tarafından okullara dağıtılmakta olan "Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu Matematik 8" ders kitabı (Böge ve Akıllı, 2022) ile Kanada British Columbia eyaletinde en yaygın olarak kullanılan "MathLinks 8" ders kitabı (McAskill vd., 2016) seçilmiştir.

3.3 Veri Toplama Süreci

Türkiye ders kitabında bulunan her ünite giriş, içerik ve değerlendirme olmak üzere üç bölüme ayrılmaktadır. Kitabın giriş bölümünde, "Neden Öğrenmeliyiz", "Hazır mıyız" ve "Hatırlayalım" başlıkları ile konuya giriş yapılmaktadır. Bu bölümlerde, ön öğrenmeler hatırlatılır ve öğrencinin güdülenmesi sağlanır. İçerik bölümünde bulunan "Bunu öğrenelim" ve "Birlikte yapalım" başlıkları altında ise konu ile ilgili önemli bilgiler ve çözümlü örnek sorular bulunmaktadır. "Sıra Sizde" bölümünde bulunan sorular öğrencilerin çözmesi için ayrılmıştır. "Değerlendirme" bölümünde ise ünite sonu değerlendirme soruları mevcuttur.

Kanada ders kitabında her ünite, “Keşfet ve Analiz Et”, “Anlamayı Geliştir”, ve “Bağlantı Kur ve Yansıt” olmak üzere 3 temel bölüme ayrılmıştır: “Keşfet ve Analiz Et” bölümünde öğrencinin ön bilgileri yoklanır ve sorularla öğrenci konuya hazırlanır. “Anlamayı Geliştir” bölümünde konu anlatımı ve çözümlü sorular yer alır. “Bağlantı Kur ve Yansıt” bölümünde ise konu özetinin ardından alıştırmaya soruları bulunmaktadır. Ünite sonunda ise tüm konular ile ilgili soruların bulunduğu “Değerlendirme” bölümü ve daha zor soruların bulunduğu “Zengin Problemler” isimli bir bölüm bulunmaktadır.

İki kitabın içerik bölümleri karşılaştırıldığında, Türkiye ders kitabında bulunan “Sıra Sizde” bölümü ile Kanada ders kitabında bulunan “Bağlantı Kur ve Yansıt” bölümündeki soruların benzer amaçları olduğu görülmektedir. Değerlendirme bölümüne bakıldığında ise iki kitapta da bulunan “Değerlendirme” soruları ve Kanada kitabında bulunan “Zengin Problemler” bölümlerinin benzer olduğu görülmüştür. Bu doğrultuda, Türkiye ders kitabının içerik kısmında bulunan “Sıra Sizde” soruları ile ünite sonunda yer alan “Değerlendirme” soruları, Kanada ders kitabının içerik kısmında bulunan “Bağlantı Kur ve Yansıt” bölümü ile ünite sonunda yer alan “Değerlendirme” soruları ve “Zengin Problemler” bölümlerinde bulunan sorular araştırma kapsamında incelemeye dahil edilmiştir.

Tablo 4’te , araştırma kapsamında incelenen iki ülke ders kitaplarına ait soru sayıları gösterilmiştir.

Tablo 4

Türkiye ve Kanada matematik ders kitabı soru dağılımı

	İçerik bölümü	Değerlendirme	Toplam
	soru sayısı	bölümü soru sayısı	soru sayısı
Türkiye Matematik			
Ders Kitabı	338	207	545
Kanada Matematik			
Ders Kitabı	639	206	845

Türkiye ders kitabına ait bilgiler incelendiğinde; içerik bölümüne ait soru sayısının 338, değerlendirme bölümü soru sayısının 207 ve toplam soru sayısının 545 olduğu görülmektedir. Kanada ders kitabına ait bilgiler incelendiğinde ise içerik bölümüne ait soru

sayısının 639, değerlendirme bölümü soru sayısının 206 ve toplam soru sayısının 845 olduğu görülmektedir. Buna göre, bu çalışmada toplam 1390 adet soru analiz edilmiştir.

3.4 Verilerin Analizi

Türkiye ve Kanada 8. Sınıf matematik ders kitaplarında bulunan içerik ve değerlendirme bölümüne ait 1390 adet soru, veri analizi öncesinde soruların belirli bir düzen içinde sınıflandırılmasını ve takip edilmesini sağlamak amacıyla araştırmacı tarafından numaralandırılmıştır. Numaralandırılma işlemlerinde sırasıyla; ilgili ülkenin baş harfi, ünite numarası, bölüm numarası, içerik ya da değerlendirme sorusu olduğu ve soru numarası belirtilmiştir. Örneğin, Türkiye ders kitabının 5. ünitesinin 2. bölümünde yer alan 10. içerik sorusu, T.5.2.a.10 olarak numaralandırılmıştır. Değerlendirme soruları ise b olarak sınıflandırılmıştır.

Soruların analizinde PISA matematik çerçevesinin (OECD, 2019) üç bileşeni olan matematiksel süreç, içerik ve bağlam bileşenlerinin tanımları ile PISA tarafından paylaşılan örnek soru analizleri esas alınarak göstergeler belirlenmiş ve bir kodlama çerçevesi oluşturulmuştur. Bu kodlama çerçevesine göre sorular analiz edilmiştir.

Tablo 5’te, matematiksel süreç bileşenine ilişkin kodlama çerçevesi gösterilmiştir. Bu kodlama çerçevesinde verilen tanımlar ve göstergelere dayalı olarak iki ülkenin ders kitaplarında yer alan sorular formüle etme, uygulama ve yorumlama olmak üzere üç ayrı kategoride analiz edilmiştir.

Tablo 5

Matematiksel süreç bileşeni kodlama çerçevesi

Matematiksel süreç bileşenleri	Tanım	Örnek Göstergeler
Formüle etme	Öğrencilerin problem durumlarında matematiği kullanma fırsatlarını ne kadar etkili bir şekilde tanımlayabildiklerini ve bağlamsal olarak verilen bir problemi matematiksel bir formda formüle etmek için gerekli matematiksel yapıyı sağlayabilmelerini gösterir.	- Değişkenin verilmediği sorularda akıl yürüterek çözüme ulaşmak - Denklem oluşturmak - Geometri problemlerinde verilen bilgileri tanımlayarak ek çizim oluşturmak

Uygulama	Öğrencilerin, hesaplamaları ve işlemleri ne kadar iyi gerçekleştirebildikleri ve matematiksel olarak formüle edilmiş bir probleme matematiksel bir çözüme ulaşmak için bildikleri kavram ve gerçekleri ne kadar iyi uygulayabildiklerini gösterir.	- Denklem çözmek - Formül uygulayarak çözüme ulaşmak - Hesaplama yapmak
Yorumlama	Öğrencilerin matematiksel çözümler veya sonuçlar üzerinde ne kadar etkili bir şekilde düşünebildiklerini, bunları gerçek dünyadaki bir problem bağlamında yorumlayabildiklerini ve sonuçların makul olup olmadığını belirleyebildiklerini gösterir.	- Grafik ve tablo yorumlamak - Üç boyutlu cisimlerin görünümleri - Çıkarımda bulunmak

Tablo 6’da, matematiksel içerik bileşenine ait kodlama çerçevesi sunulmaktadır. Bu kodlama çerçevesinde verilen tanım ve göstergelere dayalı olarak iki ülkenin ders kitaplarında yer alan sorular değişim ve ilişkiler, nicelik, uzay ve şekil ve belirsizlik ve veri olarak dört ayrı kategoride analiz edilmiştir.

Tablo 6

Matematiksel içerik bileşeni kodlama çerçevesi

Matematiksel içerik bileşeni	Tanım	Örnek Göstergeler
Değişim ve İlişkiler	Fonksiyonlar ve cebirin geleneksel matematik içeriğinin unsurları, cebirsel ifadeler, denklemler ve eşitsizlikler, tablolar ve grafik temsiller konularında değişim olgularını tanımlar.	- İki değişken arasındaki ilişkiyi formülleştirme ve denkleme dönüştürme - Doğrusal bir denklemi grafiğe dönüştürme - Hız soruları

Nicelik	Nesnelerin, ilişkilerin, durumların ve varlıkların niteliklerinin nicelleştirilmesini, bu nicelemelerin çeşitli temsillerinin anlaşılmasını ve niceliğe dayalı yorumların ve argümanların değerlendirilmesini içerir.	- Nicelik hesaplama - Yüzde veya oran hesaplama - Karşılaştırma
Uzay ve Şekil	Görsel ve fiziksel dünyamızın her yerinde karşılaşılan çok çeşitli olguları kapsar.	- Geometri soruları - Koordinat sistemi - Örüntüler
Belirsizlik ve Veri	Süreçlerdeki varyasyonu tanımayı, bu varyasyonu sayısallaştırabilmeyi, ölçümlerdeki belirsizliği ve hatayı anlayabilmeyi kapsar. Verilerin farklı biçimlerde sunulması ve yorumlanmasında önemlidir.	- Grafik soruları - Tablo soruları - Olasılık soruları

Tablo 7’de, matematiksel bağlam bileşenine ait kodlama çerçevesi gösterilmiştir. Bu kodlama çerçevesinde verilen tanım ve göstergelere dayalı olarak iki ülkenin ders kitaplarına ait sorular kişisel, mesleki, sosyal ve bilimsel olmak üzere dört ayrı kategoride analiz edilmiştir.

Tablo 7

Matematiksel bağlam bileşeni kodlama çerçevesi

Matematiksel Bağlam Bileşenleri	Tanım	Örnek Göstergeler
Kişisel	Bir kişinin kendisinin, ailesinin veya akran grubunun faaliyetlerine odaklanır. Soru tarzları genel olarak yemek hazırlama, alışveriş, oyunlar, kişisel sağlık, kişisel ulaşım, spor, seyahat, kişisel zamanlama ve kişisel finans hesaplamalarını içerir.	- Öğrenci sayısı - İzleyici sayısı - Sporcu sayısı - Yolcu sayısı

Mesleki	İş dünyasına odaklanır. Soru türler genellikle farklı meslek grupları ile ilgili olarak muhasebe, kalite kontrol, envanter, tasarım/mimari ve maliyet hesaplama ile ilgili durumları içerir.	- Meslek ismi içeren tüm sorular
Sosyal	Bir kişinin topluluğuna odaklanır. Oylama sistemleri, toplu taşıma, hükümet, kamu politikaları, demografik bilgiler, reklamcılık, ulusal istatistikler ve ekonomi gibi konuları kapsar.	-Ülke bayraklarının ölçüleri -Resmi bayramlar -Trafik işaretleri
Bilimsel	Matematiğin doğal dünyaya uygulanması ve bilim ve teknoloji ile ilgili konularla ilgilidir. Belirli bağlamlar, hava, iklim, ekoloji, tıp, uzay bilimi, genetik, ölçüm ve matematik dünyasının kendisi gibi alanları içerir.	- Saat hesaplama - Nohut, fasulye sayısı - Yemek tarifi - Ürün fiyatı

3.4.1 PISA 2012 Sorusuna ait Örnek Soru Analizi

PISA 2012’de yer alan tüm soruların bu çerçeve kapsamında matematiksel süreç, içerik ve bağlam açısından analizi OECD tarafından yapılmıştır. Bu bölümde, PISA 2012 sorularından biri olan Fuji Dağı sorusunun PISA Matematik çerçevesine göre analizi ve bu analize bağlı olarak detaylı açıklamalar verilmiştir.

Şekil 8’de PISA 2012’e ait Fuji Dağı sorusunun Türkçe sürümü ve Tablo 8’de Fuji Dağı ile ilgili üç farklı sorunun PISA matematik çerçevesine göre OECD tarafından yapılan analizi verilmiştir.

FUJİ DAĞI TIRMANIŞI

Fuji Dağı Japonya'da bulunan sönmüş bir yanardağdır.



Soru 1: FUJİ DAĞI TIRMANIŞI

PM942Q01

Fuji Dağı, her yıl sadece 1 Temmuz'dan 27 Ağustos'a kadar tırmanma için halka açıktır. Bu süre içerisinde yaklaşık 200 000 kişi Fuji Dağı'na tırmanmaktadır.

Buna göre, Fuji Dağı'na bir günde ortalama kaç kişi tırmanmaktadır?

- A 340
- B 710
- C 3400
- D 7100
- E 7400

Soru 2: FUJİ DAĞI TIRMANIŞI

PM942Q02 – 0 1 9

Gotemba şehri ile Fuji Dağı arasındaki yürüyüş yolu uzunluğu yaklaşık 9 kilometre (km)'dir.

Yürüyüşçülerin, 18 km'lik yürüyüşten akşam saat 8'de dönmüş olmaları gerekmektedir.

Tolga, dağa tırmanırken ortalama saatte 1,5 km yol alacağını inerken de bu hızını ikiye katlayacağını tahmin etmektedir. Bu hızlarda, yemek molaları ve dinlenmeler dikkate alınmıştır.

Tahmini yürüyüş hızı göz önünde bulundurulduğunda, Tolga akşam saat 8'de dönmek için yürüyüşe en geç kaçta başlayabilir?

Soru 3: FUJİ DAĞI TIRMANIŞI

PM942Q03 – 0 1 2 9

Tolga, Gotemba yolu boyunca yaptığı yürüyüşteki adımlarını hesaplamak için adım ölçer kullanmıştır.

Adım ölçer, Tolga'nın bu tırmanışı esnasında 22 500 adım attığını göstermiştir.

Gotemba yolundaki 9 km'lik bu yürüyüşü için Tolga'nın ortalama adım mesafesini tahmin ediniz. Yanıtınızı santimetre (cm) cinsinden veriniz.

Şekil 8. PISA 2012'e ait Fuji Dağı soru örneği (MEB, 2012, s.14).

Tablo 8

Fuji Dağı soru analizi

Soru	Matematiksel Süreç	İçerik	Bağlam
1.Soru	Formüle Etme	Nicelik	Sosyal
2.Soru	Formüle Etme	Değişim ve İlişkiler	Sosyal
3.Soru	Uygulama	Nicelik	Sosyal

Birinci soru öğrencilerin Fuji Dağı'nın açık olduğu gün sayısını hesaplamalarını, toplam kişi sayısını bu sayıya bölmek için verilen tarihleri kullanmalarını ve aynı zamanda bunun gerçek dünyadaki anlamını anlamalarını hedeflemektedir. Fuji Dağı'nın açık olduğu gün sayısının verilmemesi ve öğrencinin bunu hesaplaması sorunun *Formüle Etme* kategorisine ait olduğunu göstermektedir. Fuji Dağı'na çıkan günlük ortalama insan sayısını bulmak için öğrencinin aylık ziyaretçi sayısını gün sayısına bölmesi gerekmektedir. Bu hesaplama ise bu sorunun içerik olarak *Nicelik* kategorisine ait olduğunu göstermektedir. Toplum tarafından ziyaret edilen turistik bir yer söz konusu olduğu için bu soru bağlam olarak *Sosyal* kategorisine aittir.

İkinci sorunun çözümünde öğrenci ilk olarak yol/hız/zaman ilişkisini matematiksel olarak formüle etmeli ve ardından hesaplanan mesafeyi en geç kalkış saatine çevirmelidir. Bu nedenle, bu soru *Formüle etme* kategorisine aittir. Sporcunun başlangıç saati varış saati ile ilişkili olduğu için içerik olarak *Değişim ve İlişkiler* kategorisine aittir. Toplum tarafından ziyaret edilen turistik bir yer söz konusu olduğu için bağlam olarak *Sosyal* kategorisine aittir.

Üçüncü sorunun çözümünde öğrenci ortalama adım uzunluğu bulmak için parkur uzunluğunu adım sayısına bölerek sonucu cm'e çevirmelidir. Soruda doğrudan verilen bilgilerin kullanılarak matematiksel hesap yapılması gerektiği için matematiksel süreç olarak *Uygulama* kategorisine aittir. Verilen nicelikler ile hesaplama yapıldığından içerik olarak *Nicelik* kategorisine aittir. Halkın kullanımına açık bir yürüyüş parkurundan bahsedildiği için bağlam olarak *Sosyal* kategorisine aittir.

İzleyen bölümlerde araştırma kapsamında incelenen iki ülke ders kitaplarından birer örnek soru analizi sunulmuştur.

3.4.2 Türkiye Ders Kitabı Örnek Soru Analizi

Şekil 9’da, Türkiye matematik ders kitabı 4. ünite değerlendirme bölümünde yer alan bir soru veri analizini örneklendirmek amacıyla paylaşılmıştır.

Bir mağazada bir eldivenin fiyatı 30 liradır. Buna göre satılan eldiven sayısı (x) ile kazanılan para (y) arasındaki doğrusal ilişkinin denklemi aşağıdakilerden hangisidir?

A) $x + y = 30$

B) $y + 30x = 0$

C) $y = 30x$

D) $x - y = 30$

Şekil 9. Türkiye ders kitabına ait örnek soru.

Tablo 9

Türkiye ders kitabına ait örnek soru analizi

Matematiksel Süreç	İçerik	Bağlam
Formüle Etme	Değişim ve İlişkiler	Bilimsel

Soruda bir eldivenin fiyatı verilmiş ve satılan eldiven sayısı ile kazanılan para arasındaki doğrusal ilişkinin denkleminin bulunması istenmiştir. Gerçek yaşam bağlamında verilen bir durumu matematiksel probleme dönüştürmek gerektiği için bu soru matematiksel süreç olarak *Formüle Etme* kategorisine aittir. Eldiven sayısı ile kazanılan paranın ilişkisi söz konusu olduğu için içerik olarak *Değişim ve İlişkiler* kategorisine aittir. Bağlam olarak ise fiyat ve kazanılan para bahsedildiği için *Bilimsel* kategorisine aittir.

3.4.3 Kanada Ders Kitabı Örnek Soru Analizi

Şekil 10’da Kanada ders kitabına ait 1. ünite 1. bölümde yer alan örnek bir soru ve Tablo 10’da bu soruya ait soru analizi verilmiştir.

Yolanda is shopping online for a rug for her bedroom. One rug that she likes is a square with an area of 18 m^2 . She measures her room and finds that the dimensions are 4 m by 5 m. Will the rug fit in her room? Explain your thinking.

Şekil 10. Kanada ders kitabına ait örnek soru.

Tablo 10

Kanada ders kitabına ait örnek soru analizi

Matematiksel Süreç	İçerik	Bağlam
Yorumlama	Uzay ve Şekil	Kişisel

Soruda Yolanda'nın yatak odası için alışveriş yaptığı ve beğendiği halının 18 m² olduğu belirtilmiştir. Yolanda'nın odasının ölçülerinin 4 metre ve 5 metre olduğu bilgisi verilmiş ve halının odaya sığıp sığmayacağı sorulmuştur. Sorunun çözümü matematiksel bir sonucun gerçek yaşam bağlamında değerlendirilmesini gerektirdiği için bu soru matematiksel süreç olarak *Yorumlama* kategorisine aittir. Uzunluk ve alan hesaplaması yapıldığı için soru içerik olarak *Uzay ve Şekil* kategorisine aittir. Bağlam olarak ise Yolanda'nın alışveriş tecrübesinden bahsedildiği için *Kişisel* kategorisine aittir.

Veri setindeki tüm sorular benzer şekilde analiz edilmiş ve her soru matematiksel süreç, içerik ve bağlam bileşenlerine göre sınıflandırılmıştır. Ardından her iki ülke ders kitaplarındaki soruların bu üç kategori içindeki dağılımları belirlenmiş ve tablolastırılmıştır. Soru sayılarının dağılımları karşılaştırmalı olarak incelenerek benzerlik ve farklılıklar incelenmiştir.

3.5 Araştırmanın Güvenilirliği ve Geçerliliği

Araştırmanın geçerliliği, çalışmanın belirlenen amacı kapsamında ele alınan iki farklı kitaptaki soruların değerlendirilmesi ve analizi üzerinden sağlanmıştır. Nitel araştırmada geçerlilik, araştırmacının araştırdığı olguyu, olduğu biçimiyle ve olabildiğince yansız gözlemesi anlamına gelmektedir (Kirk ve Miller, 1986). Veri analizine bir başka araştırmacının da dâhil olması ile araştırmanın geçerliliği desteklenmiştir. Bu yaklaşım, çalışmanın kapsamının genişletilmesi ve farklı bir uzmanın görüşü ile analizin geçerliliğini sağlamıştır. Araştırmanın güvenilirliği için elde edilen verilerin çoklu kodlayıcılar tarafından kodlanması ve bu kodlayıcılar arasında görüş birliği sağlanması büyük bir önem taşımaktadır (Creswell, 2002). Bu nedenle, güvenilirlik için seçilen iki kitaptaki soruların %20'si rastgele seçilerek matematik eğitiminde uzman başka bir araştırmacı tarafından analiz edilmiştir. Bu kapsamda, Türkiye ders kitabından 109 adet soru, Kanada kitabından ise 169 adet soru bu şekilde başka bir uzmanın bakış açısıyla değerlendirilmiştir. Bu süreç, araştırmanın sonuçlarının daha güvenilir ve bağımsız bir şekilde doğrulanmasını sağlamıştır.

Uzman ile dört adet toplantı gerçekleştirilerek analiz süreci tamamlanmıştır. İlk toplantıda, uzmanın çalışma hakkında bilgi sahibi olması için PISA matematik çerçevesinde

bulunan her bileşeni ayrıntılı bir şekilde açıklayan ve örnek sorular içeren bir analiz rehberi sunulmuştur. Bu rehber, uzmanın araştırma konusunda derinlemesine bir anlayış geliştirmesine yardımcı olmasını hedeflemektedir. İkinci toplantıda ise analiz sürecini daha etkili ve güvenilir hale getirmek amacıyla öncelikle 10 adet soruyu içeren bir pilot çalışma gerçekleştirilmiştir. Bu sayede, uzmanın araştırmanın kapsamına daha iyi hâkim olması sağlanmış ve analiz sürecinin güvenilirliği artırılmıştır. Üçüncü toplantıda Türkiye ders kitabından rastgele seçilen 109 adet sorunun analizleri karşılaştırılmış, dördüncü toplantıda ise Kanada ders kitabından rastgele seçilen 169 sorunun analizleri karşılaştırılmıştır. Analiz sonucunda güvenilirlik yüzdesine bakmak için Miles ve Huberman (1994) tarafından geliştirilen güvenilirlik yüzdesi formülünden yararlanılmıştır: Güvenirlik Yüzdesi = ((Görüş Birliği) / (Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı)) x 100.

Veri analizlerinin karşılaştırılması sonucunda, Türkiye ders kitabında bulunan soruların analizinde güvenilirlik yüzdesinin birinci alt problem için %92,66, ikinci ve üçüncü alt problem için %96,33 olduğu tespit edilmiştir. Kanada ders kitabı için ise güvenilirlik yüzdesi birinci alt problem için %86,98, ikinci alt problem için %96,45 ve üçüncü alt problem için %98,82 bulunmuştur.. Güvenirlik hesaplamasının %70 üzerinde çıkması bir araştırmanın güvenilirliği için uygun görülmektedir (Miles & Huberman, 1994). Buna göre, çalışmanın metodolojisine ve kullanılan yöntemlere dayanarak, elde edilen bulguların güvenilirlik açısından yüksek olduğu desteklenmektedir.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Bu bölümde Türkiye ve Kanada 8. sınıf matematik ders kitaplarında bulunan soruların analizi ile elde edilen bulgular paylaşılmıştır. Elde edilen bulgular üç alt probleme göre sınıflandırılmıştır.

4.1 Birinci Alt Probleme Ait Bulgular

Bu bölümde araştırmanın birinci alt problemine göre, Türkiye’de ve Kanada’da kullanılan 8.sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların içerdiği matematiksel süreçlere göre dağılımı ile ilgili bulgular sunulmaktadır.

Tablo 11’de, Türkiye ve Kanada’da kullanılan 8. sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların içerdiği matematik süreçlere göre frekansları ve yüzde oranlarına yer verilmiştir.

Tablo 11

Matematik ders kitaplarında yer alan soruların matematiksel süreçlere göre dağılımı

	Uygulama		Yorumlama		Formüle Etme		Toplam	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Türkiye Ders Kitabı	429	78,72	66	12,11	50	9,17	545	100
Kanada Ders Kitabı	607	71,83	152	17,99	86	10,18	845	100

Türkiye ders kitabında toplam 545 adet soru bulunmaktadır. Bu sorulardan 429 tanesi (%78,72) uygulama, 50 tanesi (%9,17) formüle etme, 66 tanesi (%12,11) ise yorumlama sürecine aittir. Buna göre, soruların büyük bir yüzdesinin uygulama sürecine ait olduğu görülmektedir. Kanada ders kitabında ise toplam 845 soru bulunmaktadır. Bu sorulardan 607 tanesi (%71,83) uygulama, 86 tanesi (%10,18) formüle etme, 152 tanesi (%17,99) ise yorumlama sürecine aittir. Benzer şekilde, Kanada ders kitabındaki soruların da büyük bir yüzdesinin uygulama sürecine ait olduğu tespit edilmiştir. Türkiye’den farklı olarak, yorumlama (%17,99) ve formüle etme (% 10,18) sürecine ait soruların oranının daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu durum, Kanada’nın matematik öğretim programında daha fazla vurgu yapılan yorumlama becerileri ve problem çözme yetenekleri üzerine yoğunlaştığına işaret etmektedir

4.1.1 Birinci Alt Probleme Ait Örnek Sorular

Bu bölümde matematiksel süreçlere ait her bir alt kategoriye göre iki ülkenin ders kitaplarından örnek sorular verilmiştir.

Tablo 12’de iki ülkenin matematik ders kitaplarından uygulama kategorisine ait soru örnekleri yer almaktadır.

Tablo 12

Matematik ders kitaplarından uygulama kategorisine ait örnek sorular

Matematiksel Süreç	Ülke	Örnek Soru
Uygulama		T.4.b.2
	Türkiye	$\frac{3x - 5}{4} = \frac{5}{6}$ denklemini sağlayan x değeri aşağıdaki- kilerden hangisidir? A) $\frac{50}{9}$ B) $\frac{25}{9}$ C) $\frac{15}{9}$ D) $\frac{5}{9}$
		K.2.b.13
	Kanada	 The circumference of a container's lid is 157 cm. The container is 102 cm tall. What is the surface area of the container?

Türkiye ders kitabına ait örnek soru doğrusal denklemler konusuna ait 4. ünitenin 2. değerlendirme sorusudur. Soruda verilen doğrusal bir denklemde x’in değerinin bulunması istenmektedir. Öğrenci paydaları eşitleyerek ya da içler dışlar çarpımı yaparak denklemi sadeleştirmeli, ardından x’i yalnız bırakarak çözüme ulaşmalıdır. Matematiksel olarak verilmiş bir denklemi çözmek için mevcut matematiksel kavramların uygulanması sebebi ile bu soru içerdiği matematik süreç olarak uygulama kategorisine ait bir sorudur.

Kanada ders kitabına ait örnek soru ise yüzey alanı konusuna ait 2. ünite’nin 13. değerlendirme sorusudur. Silindir şeklindeki bir kabın yüksekliği ve kapağının çevresi verilmekte ve yüzey alanı sorulmaktadır. Öğrencinin soruda verilen değerleri silindirin yüzey alanı formülünde yerine koyarak sonuca ulaşması beklenmektedir. Öğrenci matematiksel bir formülü doğrudan uygulayarak sonuca ulaştığı için bu soru matematiksel süreç olarak uygulama kategorisine ait bir sorudur.

Tablo 13’de iki ülkenin matematik ders kitaplarından formüle etme kategorisine ait soru örnekleri yer almaktadır.

Tablo 13

Matematik ders kitaplarından formüle etme kategorisine ait örnek sorular

Matematiksel Süreç	Ülke	Örnek Soru												
		T.4.b.13												
	Türkiye	<table><tr><td>Zaman (saat)</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>...</td></tr><tr><td>Üretilen Ürün Adedi</td><td>55</td><td>110</td><td>165</td><td>...</td></tr></table> Bir imalathanede üretilen ürün adedinin saatlere göre sayısı tabloda verilmiştir. Buna göre 8 saat çalışan bir makinede üretilen ürün adedi kaç olur? A) 275 B) 330 C) 385 D) 440	Zaman (saat)	1	2	3	...	Üretilen Ürün Adedi	55	110	165	...		
Zaman (saat)	1	2	3	...										
Üretilen Ürün Adedi	55	110	165	...										
Formüle		K.6.c.3												
Etme	Kanada	The Earth is made up of 5 main layers as shown in the table. <table><tr><th>Layer</th><th>Thickness (km)</th></tr><tr><td>Crust</td><td>30</td></tr><tr><td>Upper mantle</td><td>720</td></tr><tr><td>Lower mantle</td><td>2171</td></tr><tr><td>Outer core</td><td>2259</td></tr><tr><td>Inner core</td><td>1221</td></tr></table> If Earth were the size of a basketball, how thick would each layer be? The diameter of a basketball is 24.26 centimetres.	Layer	Thickness (km)	Crust	30	Upper mantle	720	Lower mantle	2171	Outer core	2259	Inner core	1221
Layer	Thickness (km)													
Crust	30													
Upper mantle	720													
Lower mantle	2171													
Outer core	2259													
Inner core	1221													

Türkiye ders kitabına ait örnek soru doğrusal denklemler konusuna ait 4. ünitenin 13. değerlendirme sorusudur. Tabloda verilen üretilen ürün adedi ile zaman arasındaki ilişkiyi kullanarak 8 saatte üretilen ürün sayısının bulunması istenmektedir. Öğrencinin uygun değişkenleri kullanarak verilen ilişkiyi doğrusal denkleme çevirerek çözmesi gerekmektedir. Verilen bir problem durumunu öğrencinin uygun matematiksel temsile çevirmesi gerektiği için bu soru içerdiği matematiksel süreç açısından formüle etme kategorisine aittir.

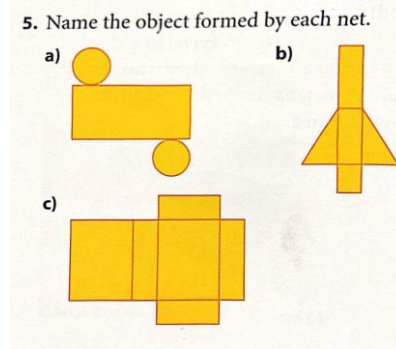
Kanada ders kitabına ait örnek soru ise doğrusal ilişkiler ve denklemler konusuna ait 6. ünite de bulunan zengin problemlere ait 3. sorudur. Bu soruda, dünyanın beş tabakasının kilometre cinsinden kalınlığı verilmiş ve eğer dünya, çapı 24.26 cm olan bir basketbol topu büyüklüğünde olsaydı her bir tabakasının kalınlığının kaç km olacağı sorulmaktadır. Öğrencinin katmanlarının kalınlıklarını toplayarak dünyanın çapını bulması ve ardından basketbol topu ile bir oran kurarak soruyu çözmesi gerekmektedir. Soruda dünyanın çapının verilmemesi ve öğrencinin eksik olan bu değişkeni tespit ederek akıl yürütme yoluyla çözüme ulaşması bu sorunun içerdiği matematiksel süreç açısından formüle etme kategorisine ait olduğunu göstermektedir.

Tablo 14’de iki ülkenin matematik ders kitaplarından yorumlama kategorisine ait soru örnekleri yer almaktadır.

Tablo 14

Matematik ders kitaplarından yorumlama kategorisine ait örnek sorular

Matematiksel Süreç	Ülke	Örnek Soru
Yorumlama	Türkiye	T.2.b.14 Aşağıdaki grafik, bir iş yerinin ocak ve şubat aylarına ait faturaların tutarlarını göstermektedir. Grafik: Ocak ve Şubat Aylarına Ait Fatura Tutarları Fatura Tutarı (TL) Grafığe göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur? A) Şubat ayındaki elektrik faturası tutarı, ocak ayı faturasının yarısıdır. B) Ocak ayının su faturası tutarı, doğal gaz faturası tutarının üç katıdır. C) Ocak ve şubat aylarının doğal gaz faturalarının toplam tutarı 200 liradır. D) Ocak ve şubat aylarına ait elektrik faturalarının toplam tutarı, su faturalarının toplam tutarından düşüktür.
	Kanada	K.2.b.5



Türkiye ders kitabında yer alan yorumlama kategorisine ait sorulardan biri, Tablo 14'te sunulan, veri analizi konusuna ait 2. ünitenin 14. değerlendirme sorusudur. Soruda bir iş yerine ait Ocak ve Şubat aylarına ait faturalar bar grafiği ile gösterilmiştir ve grafiğe göre doğru olan ifadeyi seçmeleri istenmiştir. Öğrencinin verilen grafiği yorumlayarak sonuca ulaşması gerekmektedir. Bu sebeple, bu soru içerdiği matematiksel süreç açısından yorumlama kategorisine aittir.

Tablo 14'te verilen örnek soru Kanada ders kitabında yüzey alanı konusuna ait 2. ünitenin 5. değerlendirme sorusudur. Soruda üç farklı cismin açılımları verilmiş ve isimleri sorulmuştur. Öğrencinin üç boyutlu cisimlerin görünümelerini yorumlayabilmesi gerektiği için matematiksel süreç olarak yorumlama kategorisine ait bir sorudur.

Özetle, Türkiye ve Kanada matematik ders kitaplarında yer alan sorular içerdikleri matematiksel süreçlere göre incelendiğinde, Türkiye ders kitabının daha çok temel becerilere vurgu yaparken, Kanada ders kitabının öğrencilere daha derinlemesine düşünme ve problem çözme becerileri kazandırmaya odaklandığı görülmektedir.

4.2 İkinci Alt Probleme Ait Bulgular

Bu bölümde araştırmanın ikinci alt problemine göre, Türkiye'de ve Kanada'da kullanılan 8.sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların matematiksel içeriklerine göre dağılımı ile bulgular sunulmaktadır.

Tablo 15

Matematik ders kitaplarında yer alan soruların matematiksel içeriklerine göre dağılımı

	Nicelik		Uzay ve Şekil		Belirsizlik ve Veri		Değişim ve İlişkiler		Toplam	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Türkiye Ders Kitabı	234	42,94	231	42,39	50	9,17	30	5,5	545	100
Kanada Ders Kitabı	398	47,10	239	28,28	89	10,53	119	14,08	845	100

Tablo 15 incelendiğinde, Türkiye ve Kanada’da kullanılan 8. sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların içeriklere göre frekansları ve yüzde oranları verilmiştir. Türkiye ders kitabında bulunan 545 sorudan 30 tanesi (%5,5) değişim ve ilişkiler, 232 tanesi (%42,39) uzay ve şekil, 234 tanesi (%42,94) nicelik, 50 tanesi (%9,17) ise belirsizlik ve veri öğrenme alanına aittir. Buna göre, Türkiye’de soruların büyük bir kısmının uzay ve şekil ile nicelik öğrenme alanlarına odaklandığı görülmektedir. Kanada ders kitabında bulunan 845 sorudan 119 tanesi (%14,08) değişim ve ilişkiler, 239 tanesi (%28,28) uzay ve şekil, 398 tanesi (%47,10) nicelik, 89 tanesi (%10,53) ise belirsizlik ve veri öğrenme alanına aittir. Buna göre, soruların büyük bir yüzdesinin nicelik öğrenme alanına ait olduğu ve değişim ve ilişkiler öğrenme alanına ait soruların oranının Türkiye’ye kıyasla çok daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, Türkiye’deki ders kitabında uzay ve şekil konusuna daha fazla odaklandığı görülmüştür.

4.2.1 İkinci Alt Probleme Ait Örnek Sorular

Bu bölümde matematiksel içeriklere ait her bir alt kategoriye göre iki ülkenin ders kitaplarından örnek sorular verilmiştir.

Tablo 16’da iki ülkenin matematik ders kitaplarından değişim ve ilişkiler kategorisine ait soru örnekleri yer almaktadır.

Tablo 16

Matematik ders kitaplarından değişim ve ilişkiler kategorisine ait örnek sorular

Matematiksel İçerik	Ülke	Örnek Soru										
		T.4.1.a.14.3										
	Türkiye	<table><tr><td>x</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>y</td><td>1</td><td>4</td><td>7</td><td>10</td></tr></table> c) Yandaki tabloda verilen x ve y değerleri arasındaki doğrusal ilişkiye göre $y = 34$ ise x kaçtır?	x	0	1	2	3	y	1	4	7	10
x	0	1	2	3								
y	1	4	7	10								
		K.6.3.a.21										
Değişim ve İlişkiler	Kanada	21. Mallika walks at 2 km/h for 2 h and then cycles at x km/h for 3 h. If the average speed for the whole journey is 3 km/h, how fast did she cycle? Give your answer to the nearest tenth of a kilometre per hour.										

Türkiye ders kitabında doğrusal denklemler konusuna ait 4. ünite, 1. bölümde yer alan 14. “Sıra Sizde” sorusuna ait 3. soru, *Değişim ve İlişkiler* kategorisine örnek olarak verilmektedir. Tabloda verilen x ve y değerleri arasındaki doğrusal ilişkiye göre belirli bir y değeri için karşılık gelen x değeri sorulmaktadır. Öğrenciden, verilen doğrusal ilişkiyi tanımlayarak bir denklem kurması ve bu denklemi kullanarak x' in değerini bulması beklenmektedir. Sorunun çözümünde doğrusal ilişkiyi anlamak ve bu ilişkiyi bir matematiksel denklemlle ifade etmek gerektiği için bu soru içerik olarak değişim ve ilişkiler kategorisine aittir.

Kanada ders kitabından verilen örnek soru doğrusal ilişkiler ve denklemler konusuna ait 6. ünite, 3. bölümde yer alan “Bağlantı Kur ve Yansıt” bölümündeki 21. soruya aittir. Soruda bir kişinin yürüyerek ve bisiklet sürerek tamamladığı bir yolculukta yürüme hızı ve toplam ortalama hızı verilmiş, bu bilgilere dayanarak bisiklet sürme hızının bulunması istenmektedir. Öğrencinin verilen bilgileri kullanarak toplam mesafeyi bilinmeyen cinsinden yazıp ardından ortalama hız formülünü uygulayarak sonuca ulaşması beklenmektedir. Yürüme hızı, bisiklet sürme hızı ve ortalama hız gibi değişkenler arasında ilişki kurulması gerektiği için bu soru içerik olarak değişim ve ilişkiler kategorisine aittir.

Tablo 17’de iki ülkenin matematik ders kitaplarından uzay ve şekil kategorisine ait soru örnekleri yer almaktadır.

Tablo 17

Matematik Ders Kitaplarından Uzay ve Şekil Kategorisine ait Örnek Sorular

Matematiksel İçerik	Ülke	Örnek Soru
Uzay ve Şekil	Türkiye	T.6.b.1 Koordinat sisteminde verilen 1. şekil ötelenerek 2. şekil elde edilmiştir. Buna göre uygulanan öteleme hareketi aşağıdakilerden hangisidir? A) 4 br sağa, 7 br yukarı B) 6 br sağa, 4 br yukarı C) 7 br sağa, 5 br yukarı D) 7 br sağa, 4 br yukarı
	Kanada	K.1.3.a.10 10. Find the height of the pole where the guy wire is attached, to the nearest tenth of a metre.

Türkiye ders kitabında dönüşüm geometri konusuna ait 6. üniteye ait 1. değerlendirme sorusu örnek olarak verilmiştir. Bir şeklin koordinat sistemindeki konumu ve öteleme sonucunda oluşan yeni konumu verilmiş ve buna göre uygulanan öteleme hareketinin belirlenmesi istenmektedir. Öğrenciden, şeklin başlangıç koordinatları ile öteleme sonucundaki koordinatlarını belirleyip karşılaştırarak uygulanan öteleme hareketini bulması beklenmektedir. Şekillerin ötelenmesinin geometrik dönüşümlerle bağlantılı olması ve

öğrencinin uzayda nesnelerin konumlarını ve değişikliklerini anlarken uzamsal düşünme yeteneğini kullanması, bu sorunun içerik olarak *Uzay ve Şekil* kategorisine ait olduğunu göstermektedir.

Kanada ders kitabında Pisagor ilişkisi konusuna ait 1. ünite, 3. bölüme ait “Bağlantı Kur ve Yansıt” bölümünde yer alan 10. soru örnek olarak verilmektedir. Soruda, bir direğe bağlı germe telinin uzunluğu ile telin direğe yerden uzaklığı verilmiş ve direğin uzunluğu sorulmaktadır. Öğrencinin, verilen görsel üzerinden hareketle Pisagor teoremini uygulaması ve verilen bilgileri formülde kullanarak direğin uzunluğunu bulması beklenmektedir. Soruda germe telinin uzunluğunun ve direğe olan mesafesinin verilmesi sorunun geometrik kavramlarla ilgili olduğunu ve öğrencinin geometrik düşünme yeteneklerini kullanması gerektiğini göstermektedir. Bu sebeple bu soru içerik olarak *Uzay ve Şekil* kategorisine aittir.

Tablo 18’de iki ülkenin matematik ders kitaplarından nicelik kategorisine ait soru örnekleri yer almaktadır.

Tablo 18

Matematik ders kitaplarından nicelik kategorisine ait örnek sorular

Matematiksel İçerik	Ülke	Örnek Soru
		T.2.b.1
	Türkiye	$\sqrt{105}$ sayısı aşağıdaki hangi tam sayılar arasındadır? A) 9 ile 10 B) 10 ile 11 C) 11 ile 12 D) 12 ile 13
Nicelik		K.5.b.20
	Kanada	20. The battery on a drone is $\frac{2}{3}$ charged. A survey of the forest canopy for a local university uses up $\frac{1}{4}$ of the charge. How much charge is remaining at the end of the survey?

Türkiye ders kitabında kareköklü ifadeler konusuna ait 2. ünite, 1. değerlendirme sorusu örnek olarak verilmektedir. Kök içinde verilen sayının değerinin hangi tam sayılar arasında olduğu sorulmaktadır. Öğrencinin kök içinde verilen sayının hangi iki tam kare sayı arasında olduğunu bularak çözüme ulaşması beklenmektedir. Soru, öğrenciden bir nicelik olan

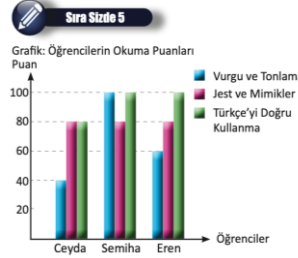
kök içindeki sayının niceliksel bir ilişki içinde bulunduğu iki tam kare sayısını belirlemesini gerektirdiği için öğrencinin nicelik ifadelerini anlaması ve yorumlaması gerekmektedir. Bu sebeple, bu soru içerik olarak nicelik kategorisine aittir.

Kanada ders kitabından kesirleri çarpma ve bölme konusuna ait 5. ünite, 20. değerlendirme sorusu örnek olarak verilmektedir. Bir drone'un bataryasının doluluk oranı kesir olarak belirtilmiş ve çeyreği kullanıldıktan sonra kalan doluluk oranı sorulmaktadır. Öğrenci, kesirlerle çıkarma işlemi yaparak doluluk oranından kullanılan miktarı çıkararak kalan doluluk oranını bulmalıdır. Doluluk oranının bir nicelik olup kesirlerle ifade edilebilmesi bu sorunun nicelik kavramlarına odaklandığını göstermektedir. Bu sebeple, bu soru içerik olarak nicelik kategorisine aittir.

Tablo 19'da iki ülkenin matematik ders kitaplarından belirsizlik ve veri kategorisine ait soru örnekleri yer almaktadır.

Tablo 19

Matematik ders kitaplarından belirsizlik ve veri kategorisine ait örnek sorular

Matematiksel İçerik	Ülke	Örnek Soru
Belirsizlik ve Veri	Türkiye	T.2.2.a.5  İlimizde yapılan "Yunus Emre Şiirlerini Güzel Okuma" yarışmasında Ceyda, Semiha ve Eren'in aldığı puanlar yukarıdaki grafikte gösterilmektedir. Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız. a) Vurgu ve tonlamadan en yüksek puanı kim almıştır? b) Türkçe'yi doğru kullanmaya ilişkin en düşük puanı kim almıştır? c) Yarışmanın birincisi kim olmuştur?
	Kanada	K.9.c.2 You place a regular coin with a head and a tail and a special coin with 2 heads in a bag. You pull out 1 coin, flip it 3 times, and get heads each time. What is the probability that you pulled out the special coin?

Türkiye ders kitabı veri analizi konusu 2. ünite, 2. bölüme ait 5. "Sıra Sizde" sorusu örnek olarak verilmiştir. Üç öğrencinin bir yarışmadan aldığı puanlar grafikte gösterilmiş ve grafik ile temsil edilen bilgileri yorumlayarak soruları cevaplaması istenmektedir. Öğrencinin verilen grafiği ve verileri anlaması ve buna dayalı olarak çıkarımlar yapması gerektiği için bu soru içerik olarak *Belirsizlik ve Veri* kategorisine aittir.

Kanada ders kitabına ait istatistik ve olasılık konusu 9. üniteye ait Zengin Problemler kategorisindeki 2. soru örnek olarak gösterilmiştir. Soruda, bir yüzü yazı, bir yüzü tura olan düzgün bir madeni para ile her iki yüzü de tura olan özel bir madeni paranın bulunduğu bir çantadan çekilen madeni paranın üç kez havaya atılması sonucu her seferinde tura gelmesi durumunda, özel madeni paranın çekilme olasılığı sorulmuştur. Öğrencinin madeni paraların özelliklerini göz önünde bulundurup uygun varsayımları yaparak olasılıkları hesaplaması beklenmektedir. Öğrencinin çekilen paranın düzgün madeni para mı yoksa özel madeni para mı olduğunu bilmemesi soruda bir belirsizlik yaratmıştır. Bu nedenle, sorunun öğrencinin belirsizlikle başa çıkma becerilerini ve verilen veriyi nasıl yorumladıklarını içermesi, bu sorunun içerik olarak *Belirsizlik ve Veri* kategorisine ait olduğunu göstermektedir.

4.3 Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular

Bu bölümde araştırmanın üçüncü alt problemine göre, Türkiye’de ve Kanada’da kullanılan 8. sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların bağlamlarına göre dağılımına ilişkin bulgular sunulmaktadır.

Tablo 20

Matematik ders kitaplarında yer Alan soruların matematiksel bağlama göre dağılımı

	Bilimsel		Kişisel		Mesleki		Sosyal		Toplam	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Türkiye Ders Kitabı	460	84,4	56	10,28	19	3,49	10	1,83	545	100
Kanada Ders Kitabı	585	69,23	195	23,08	40	4,73	25	2,96	845	100

Tablo 20’de, Türkiye ve Kanada’da kullanılan 8. sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların bağlamına göre frekansları ve yüzde oranları verilmektedir. Türkiye ders kitabında bulunan 545 sorudan 56 tanesi (%10,28) *kişisel*, 19 tanesi (%3,49) *mesleki*, 10 tanesi (%1,83) *sosyal*, 460 tanesi (%84,4) ise *bilimsel* bağlama aittir. Buna göre, soruların büyük bir yüzdesinin bilimsel bağlama ait olduğu görülmüştür. Kanada ders kitabında bulunan 845

sorudan 195 tanesi (%23,08) *kişisel*, 40 tanesi (% 4,73) *mesleki*, 25 tanesi (%2,96) *sosyal*, 585 tanesi (%69,23) ise *bilimsel* bağlamına aittir. Kanada'daki 8. sınıf matematik ders kitabındaki verilere göre, soruların büyük bir kısmının bilimsel bağlama ait olduğu görülmüştür. Ancak, bu durumun yanı sıra diğer bağlamlara ayrılan soru oranının da dikkat çekici bir şekilde yüksek olduğu gözlemlenmektedir. Bu durum, Kanada'nın matematik eğitiminde çoklu bağlamların vurgulanmasına önem verdiğini ve öğrencilere geniş bir perspektif sunmaya çalıştığını göstermektedir.

4.3.1. Üçüncü Alt Probleme Ait Örnek Sorular

Bu bölümde matematiksel bağlamlara ait her bir alt kategoriye göre iki ülkenin ders kitaplarından örnek sorular verilmektedir.

Tablo 21'de iki ülkenin matematik ders kitaplarından kişisel kategorisine ait soru örnekleri yer almaktadır.

Tablo 21

Matematik ders kitaplarından kişisel kategorisine ait örnek sorular

Matematiksel Bağlam	Ülke	Örnek Soru
Kişisel	Türkiye	T.1.1.a.12.10 i) Evinin ihtiyaçlarını düzenli olarak karşılayan sorumluluk sahibi bir baba, ailesinin bir yılda tüketeceği 50 kilogram mercimeğin ve 98 kilogram bulgurun erken bozulmasını önlemek için birbirine karışmayacak şekilde eşit kütlede paketlemek istemektedir. Bu iş için en az kaç adet pakete ihtiyaç vardır?
	Kanada	K.8.2.a.17 Kim's resting heart rate is 75 beats per minute. A trainer advises Kim to have part of her workout at 90 beats per minute and part at 125 beats per minute, but not to exceed 150 beats per minute. Express each heart rate compared with the resting heart rate as a percent, a fraction, and a decimal.

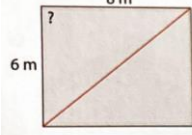
Türkiye ders kitabında çarpanlar ve katlar konusunda 1. ünite, 1. bölümde yer alan 12. "Sıra Sizde" sorusuna ait 10. soru soru örnek olarak verilmektedir. Soruda 50 kilogram mercimeğin ve 98 kilogram bulgurun birbirine karışmayacak şekilde eşit kütlede paketlenmesi için gereken minimum paket sayısı sorulmaktadır. Öğrencinin, 50 ve 98'in en büyük ortak bölenini hesaplayarak soruyu çözmesi gerekmektedir. Soru, bir babanın ve ailesinin ihtiyaçlarına odaklandığı için, bağlam olarak kişisel kategorisine aittir.

Kanada ders kitabına ait örnek soru yüzdeler konusu 8. ünite, 2. bölüme ait 17. “Bağlantı Kur ve Yansıt” sorusuna aittir. Soruda bir kişinin kalp atış hızı verilmiş ve öğrenciden verilen kalp atış hızlarının yüzde, kesir ve ondalık olarak gösterilmesi istenmektedir. Soruda özel bir isim geçtiği ve konu kişiye özgü olduğu için, bağlam olarak bu soru kişisel kategorisinde yer almaktadır.

Tablo 22’de iki ülkenin matematik ders kitaplarından mesleki kategorisine ait soru örnekleri yer almaktadır.

Tablo 22

Matematik ders kitaplarından mesleki kategorisine ait örnek sorular

Matematiksel Bağlam	Ülke	Örnek Soru
		T.4.b.11
	Türkiye	Bir bakkal elindeki 120 adet şeker paketinin her gün 3 tanesini satıyor. Bakkalın elinde kalan şeker paketi sayısı (y) ile gün sayısı (x) arasındaki ilişkiye göre aşağıdaki ifadelerden hangileri doğrudur? Buna göre; I. Gün sayısı bağımlı değişkendir. II. Şeker paketi ile gün sayısı arasındaki ilişkiyi belirten denklem $y = 3x$ olur. III. Kalan şeker paketi sayısı bağımlı değişkendir. IV. 10. günün sonunda satıcının elinde 90 paket şeker kalır. A) I - III B) III - IV C) I - II D) I - III - IV
Mesleki		K.1.2.a.14
	Kanada	Construction workers are laying out the rectangular foundation for a new building. They want to check that the corner is 90°. They measure the diagonal as shown to be 9.5 m. Is the angle 90°? Explain your reasoning. 

Türkiye ders kitabında doğrusal denklemler konusu 4. üniteye ait 11. değerlendirme sorusu örnek olarak verilmiştir. Bir bakkalın sattığı şeker paketi sayısı ile gün sayısı arasındaki ilişkinin verildiği soruda öğrencinin bu ilişkiyi kullanarak doğru bilgileri seçmesi

gerekmektedir. Bir bakkalın günlük satış verileri üzerinde çalışmak, mesleki hayata özgü bir durumu yansıttığı için bu soru bağlam olarak mesleki kategorisine aittir.

Kanada ders kitabında Pisagor ilişkisi konusu 1. ünite, 2. bölüme ait 14. “Bağlantı Kur ve Yansıt sorusu” örnek olarak verilmiştir. İnşaat işçilerinin, bir inşaatın temelinde çalıştıkları dikdörtgen alanın köşe açılarının dik olup olmadığını, köşegenin uzunluğu ve dikdörtgenin kenar alanı bilgileriyle anlayıp anlayamayacakları sorulmaktadır. Soruda bir inşaat işçisinin temel geometrik bilgileri kullanmasını gerektiren bir durumu yansıttığı için bu soru bağlam olarak mesleki kategorisine aittir.

Tablo 23’te iki ülkenin matematik ders kitaplarından sosyal kategorisine ait soru örnekleri yer almaktadır.

Tablo 23

Matematik ders kitaplarından sosyal kategorisine ait örnek sorular

Matematiksel Bağlam	Ülke	Örnek Soru
	Türkiye	T.1.1.a.12.9 h) Ülkemize 23 Nisan şenlikleri için 30 Alman ve 35 Fransız öğrenci gelecektir. Buna göre her odada eşit sayıda ve aynı ülkeden öğrenci kalması koşuluyla <u>en az</u> kaç odaya ihtiyaç vardır?
		K.5.3.a.7
Sosyal	Kanada	. About $\frac{1}{20}$ of the people in the world live in Canada or the United States. Of the people who live in Canada or the United States, about $\frac{1}{10}$ live in Canada. What fraction of the people in the world live in Canada?

Türkiye ders kitabında çarpanlar ve katlar konusu 1. ünite, 1. bölüme ait 12. “Sıra Sizde” sorusunun 9. sorusu örnek olarak verilmiştir. 23 Nisan şenlikleri için ülkemize gelen 30 Alman ve 35 Fransız öğrencinin her odada eşit sayıda ve aynı ülkeden öğrenci bulunacak şekilde, gerekli minimum oda sayısını sormaktadır. Sorunun milli bir bayram olan 23 Nisan’la ilgili olması, bu sorunun bağlamının sosyal kategorisine ait olduğunu gösterir.

Kanada ders kitabına ait kesirleri çarpma ve bölme konusuna ait 5. ünite\ 3. bölümde bulunan 7. Bağlantı Kur ve Yansıt” sorusu örnek olarak verilmiştir. Kanada ve Amerika’nın toplam nüfusunun dünya nüfusunun beşte biri olduğu ve bu bölgede yaşayan insanların onda birinin Kanada’da yaşadığı bilgisine göre dünya nüfusunun kaçta kaçının Kanada’da yaşadığı

sorulmaktadır. Kanada ve Amerika'nın nüfus oranlarını dünya genelindeki toplam nüfusa göre kıyaslayarak demografik verilere dayalı bir analiz içerdiği için bu soru bağlam olarak sosyal kategorisine aittir.

Tablo 24'de iki ülkenin matematik ders kitaplarından bilimsel kategorisine ait soru örnekleri yer almaktadır.

Tablo 24

Matematik ders kitaplarından bilimsel kategorisine ait örnek sorular

Matematiksel Bağlam	Ülke	Örnek Soru
		T.3.b.21
	Türkiye	$a + b = 7$ ve $a \cdot b = 12$ ise $a^2 + b^2$ aşağıdakilerden hangisidir? A) 20 B) 24 C) 25 D) 30
		K.4.1.a.12
Bilimsel	Kanada	12. Blood in the human body is made up of three types of blood cells. Approximately $\frac{1}{700}$ are white blood cells, $\frac{17}{350}$ are platelets, and $\frac{165}{175}$ are red blood cells. In a sample of 700 blood cells, how many of each type of cell would you expect to find? Explain your thinking.

Türkiye ders kitabında cebirsel ifadeler ve özdeşlikler konusu 3. üniteye ait 21. değerlendirme sorusuna ait bir soru örnek olarak verilmiştir. İki değişkenin toplam ve çarpım değeri verilerek karelerinin toplamı sorulmaktadır. Bu sorunun herhangi bir gerçek yaşam durumu içermemesi ve matematiğin soyut dünyasına ait olması bağlam olarak bilimsel kategorisine ait olduğunu göstermektedir.

Kanada ders kitabında kesirleri toplama ve çıkarma konusu 4. ünite 1. bölümde bulunan 12. "Bağlantı Kur ve Yansıt" sorusu örnek olarak verilmiştir. İnsan vücudunda bulunan üç farklı kan hücresinin oranları ve toplam hücre sayısı verilerek her bir kan hücresinin miktarı sorulmaktadır. Soruda kan hücrelerinin oranları ve sayısı verildiği için insan biyolojisi ve sağlığıyla ilgili temel bilgileri içermektedir. Bu sebeple, bu soru bağlam olarak bilimsel kategorisine aittir.

BÖLÜM V

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde, Kanada ve Türkiye 8. sınıf matematik ders kitaplarında yer alan soruların PISA matematik çerçevesine göre analizinden elde edilen bulgular değerlendirilmiştir. Bulgulara göre elde edilen sonuçlar detaylı bir şekilde incelenmiş ve tartışılmıştır. Ayrıca, bu sonuçlara dayalı olarak her iki ülkenin matematik ders kitaplarına ilişkin öneriler geliştirilmiştir.

5.1 Sonuç ve Tartışma

Bu çalışmada, Türkiye ve Kanada 8. sınıf matematik ders kitabında yer alan sorular PISA matematik çerçevesine göre incelenmiştir. İki ülkeye ait birer ders kitabının incelendiği bu araştırmada, toplam 1390 soru değerlendirilmiştir. Araştırmanın bulguları, iki ülkenin ders kitaplarına ait soruların kapsadığı matematiksel süreçlere, bağlama ve içeriğe göre analizinden elde edilmiştir.

Türkiye ders kitabındaki sorular, matematiksel süreçlere göre incelendiğinde, soruların büyük çoğunluğunun uygulama kategorisine ait olduğu tespit edilmiştir. Uygulama kategorisini takip eden en yüksek soru sayısının yorumlama kategorisine, en düşük soru sayısının ise formüle etme kategorisine ait olduğu bulunmuştur. Sorular içeriklerine göre incelendiğinde, en fazla soru sayısının nicelik ile uzay ve şekil konularına ait olduğu gözlemlenmiştir. Bu konulardan sonra en fazla soru sayısının belirsizlik ve veri öğrenme alanına ait olduğu, en az soru sayısının ise değişim ve ilişkiler alanında olduğu belirlenmiştir. Sorular bağlamına göre incelendiğinde, en fazla sorunun bilimsel kategorisine ait olduğu görülmüştür. Bilimsel kategoriye takip eden en yüksek soru sayısı kişisel ve mesleki, en az soru sayısı ise sosyal kategorisindedir.

Kanada'ya ait ders kitabında bulunan sorular, matematiksel süreçlere göre analiz edildiğinde, en fazla soru sayısının uygulama kategorisine ait olduğu görülmüştür. Uygulama kategorisini takip eden en yüksek soru sayısı yorumlama kategorisinde bulunurken, en az soru sayısı ise formüle etme kategorisindedir. Sorular içeriklerine göre incelendiğinde, en fazla soru sayısının nicelik kategorisine ait olduğu tespit edilmiştir. En fazla soru sayısına sahip diğer kategoriler ise sırasıyla uzay ve şekil ile değişim ve ilişkiler öğrenme alanlarıdır. En az soru sayısı ise belirsizlik ve veri öğrenme alanına aittir. Sorular bağlamına göre incelendiğinde ise, en fazla sorunun bilimsel bağlam kategorisine ait olduğu tespit edilmiştir. Bilimsel kategoriye

takip eden en yüksek soru sayısı kişisel ve mesleki bağlamda ortaya çıkarken, en az soru sayısının sosyal bağlam kategorisine ait olduğu görülmüştür.

İki ülkenin ders kitaplarındaki sorular içerdiği matematik süreçlere göre karşılaştırıldığında, her iki ülke kitabında da en fazla ve en az soru sayısına sahip kategorilerin aynı olduğu görülmüştür. Diğer bir deyişle, her iki ülkede de en fazla soru sayısının uygulama kategorisine ait olduğu, en az soru sayısının ise formüle etme kategorisine ait olduğu gözlemlenmiştir. Fakat Kanada'ya ait ders kitabında bulunan soruların matematiksel süreçlere göre dağılımı incelendiğinde, soru oranlarının Türkiye ders kitabındaki sorulara kıyasla daha dengeli dağıldığı görülmüştür. Türkiye ders kitabındaki soruların %78,72'si uygulama kategorisine, %12,11'i yorumlama kategorisine, %9,17'si ise formüle etme kategorisine aitken, Kanada ders kitabında bu oranlar sırasıyla %71,83, %17,99 ve %10,18'dir. Bu oranlar, Kanada ders kitabındaki soruların matematiksel süreçlere göre dağılımının daha dengeli olduğunu göstermektedir. Bu bulgular, Mersin ve Kılıç (2021)'in Türkiye, Singapur ve Kanada matematik ders kitaplarında bulunan problem kurma etkinliklerinin karşılaştırmalı olarak incelediği çalışmanın sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Bu çalışmada üç ülke arasında soruların problem kurma türlerine göre dağılımlarının Kanada ders kitaplarında homojen bir dağılım sergilediği, en dengesiz dağılımın ise Türkiye ders kitaplarında olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu bulgular, ders kitaplarında yer alan soruların matematik süreç becerilerine göre daha dengeli bir dağılım sergilemesinin Kanada'nın uluslararası sınavlarda başarılı olmasında katkısı olabileceğine işaret etmektedir.

İki ülke ders kitaplarının soruların içerdiği matematiksel süreçlere göre karşılaştırılmasından elde edilen bir başka sonuç, Türkiye ders kitabında uygulama sürecine ait soru oranının Kanada ders kitabına göre çok daha fazla olmasıdır. PISA'nın ana fikri, bu üç matematiksel süreç arasından formüle etme ve yorumlama kategorilerini gerçek dünya ile matematik dünyası arasında geçiş yapan iki süreç olarak, uygulama kategorisini ise matematiğin kendi dünyasında geçen bir süreç olarak ayrı ele almaktır (Stacey and Turner, 2015). Buna göre, Türkiye ders kitabında uygulama sürecine ait soruların Kanada'ya kıyasla daha fazla olması, Türkiye ders kitabındaki soruların, matematiksel kuralların uygulanmasına ve matematiksel olarak formüle edilmiş problemlerden matematiksel sonuçlar elde etmeye yönelik olduğunu göstermektedir. Araştırma bulguları ayrıca Kanada ders kitabında formüle etme ve uygulama süreçlerine ait soruların daha fazla olduğunu göstermiştir. Bu sonuca göre, Kanada ders kitabında bulunan soruların, bireylerin gerçek yaşam bağlamında verilen durumları analiz ederek matematiksel olarak formüle etme ve matematiksel çıkarımlar üzerine düşünerek bunları gerçek hayat problemleri bağlamında yorumlama yeteneklerine odaklandığı

söylenebilir. Sucuoğlu, Yasemin ve Yılmaz (2023)'ın Türkiye'de matematik ders kitapları ile LGS matematik soruları arasındaki uyumu Bloom Taksonomisine göre inceledikleri çalışmada da ders kitaplarında en fazla soru sayısının uygulama basamağına ait olduğu ve üst düzey bilişsel basamaklara yeteri kadar yer verilmediği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, Çelik Demirci ve Kul (2021), Kanada'da kullanılan matematik ders kitaplarında problem kurma etkinliklerinde, tahmin etme, açıklama, muhakeme etme gibi farklı becerileri içeren soruların daha fazla yer aldığını belirtmiştir. Kanada'da kullanılan matematik ders kitapları ile karşılaştırma yapılan bu çalışmada da benzer sonuçlara ulaşılması Türkiye ders kitaplarında farklı matematiksel süreçleri içeren daha fazla soruya yer verilmesi gerektiğini düşündürmektedir.

Türkiye ve Kanada ders kitabındaki sorular içeriklerine göre karşılaştırıldığında, Türkiye ders kitabında en fazla soru sayısının nicelik ile uzay ve şekil öğrenme alanına ait olduğu, Kanada ders kitabında ise en fazla soru sayısının nicelik konusuna ait olduğu görülmüştür. Türkiye ders kitabında en fazla soru sayısına sahip diğer bir içerik belirsizlik ve veri, en az soru sayısına sahip içerik ise değişim ve ilişkiler olmuştur. Kanada kitabında ise nicelik öğrenme alanının ardından soru sayısı en çok olan öğrenme alanının uzay ve şekil, ardından değişim ve ilişkiler olduğu, en az soru sayısının ise belirsizlik ve veri öğrenme alanına ait olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ders kitaplarındaki soruların matematiksel içeriğine göre dağılımında görülen bu farklılık, iki ülkenin matematik öğretim programları ile açıklanabilir. Türkiye 8. sınıf matematik öğretim programında yer alan dört adet alt öğrenme alanının geometri öğrenme alanına ait olması, ders kitabında içerik olarak uzay ve şekil kategorisine ait soru sayısının yüksek olmasının sebebi olabilir. Buna karşılık, Kanada öğretim programı incelendiğinde geometri öğrenme alanına ait iki adet alt öğrenme alanının yer aldığı görülmektedir. Ders kitaplarındaki soruların matematiksel içeriklerine göre analizinden elde edilen bir diğer sonuç ise, Kanada ders kitabında yer alan soruların içeriğine göre dağılımının daha dengeli olmasıdır. Matematiksel içerik olarak dengeli dağılmış sorular, öğrencilere matematik konularının geniş bir yelpazesini kapsama fırsatı tanır. Bu, öğrencilerin dersin tüm öğrenme alanlarını anlamalarına ve bu konularda beceri kazanmalarına yardımcı olacaktır.

Ders kitaplarındaki sorular bağlamlarına göre karşılaştırıldığında, iki ülkenin matematik ders kitaplarında bulunan soruların bağlamına göre dağılımının benzer olduğu görülmüştür. Her iki kitapta da en fazla soru sayısı sırasıyla bilimsel, kişisel ve mesleki, en az soru sayısı ise sosyal bağlamında yer almaktadır. Her iki kitapta da en fazla soru sayısına sahip olan bilimsel bağlamının Türkiye ders kitabındaki oranının (%84,4) çok yüksek olduğu görülmektedir. De Lange (1995) tarafından geliştirilen bağlam türleri çerçevesine göre sadece

matematiksel nesne, sembol ve yapılar içeren ve günlük yaşam deneyimleriyle bağlantısı olmayan sorular bağlam içermeyen (no context) sorular olarak sınıflandırılmıştır. PISA Matematik Çerçevesine göre ise hava, iklim, ekoloji, tıp, uzay bilimi ve genetik gibi bağlamların yanı sıra gerçek yaşam durumu içermeyen ve matematiğin soyut dünyasına ait sorular da bilimsel bağlam olarak değerlendirilmektedir (OECD, 2019). Bununla birlikte, veri analizinde Türkiye ders kitabında bilimsel bağlama ait soruların çoğunluğunun matematik dünyasına ait sorular olduğu gözlemlenmiştir. Soruların bağlamına göre incelenmesi ile edilen bir başka sonuç, Kanada ders kitabında yer alan soruların bağlamlarının dört kategori arasındaki dağılımının daha dengeli olduğunu göstermektedir. Ayrıca, Kanada ders kitabında kişisel bağlama ait soru sayısı oranının (%23.08), Türkiye ders kitabına ait orandan (%10,28) önemli ölçüde daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuca göre, Kanada ders kitabına ait soruların, öğrencilerin matematik konularını sadece soyut bir bilgi olarak değil, aynı zamanda gerçek dünya uygulamalarıyla ilişkilendirerek anlamalarına olanak sağladığı sonucuna varılmıştır.

Yapılan araştırma sonucunda, Türkiye ve Kanada ders kitaplarının içerik bölümleri incelendiğinde, Kanada ders kitabının içerik bölümünün “Keşfet ve Analiz Et”, “Anlamayı Geliştir” ve “Bağlantı Kur ve Yansıt” olarak üç bölüme ayrıldığı görülmüştür. “Keşfet ve Analiz Et” bölümü, konuya giriş etkinlikleriyle başlar ve konuya derinlemesine hazırlık yaparak öğrencilere konuyla ilgili temel kavramları keşfetme ve analiz etme fırsatı sunar. “Anlamayı Geliştir” bölümünde ise örnek sorular ve çözümler yer almaktadır. Bu bölümdeki çözümlü soruların açık uçlu olduğu ve görsel öğeler ile birlikte modellenmenin daha yoğun bir şekilde kullanıldığı gözlemlenmiştir. Bu sonuç, Özgür Şen (2022)’in Türkiye, ABD ve Kanada matematik ders kitaplarını incelediği çalışmasında modelleme ile öğretimde en açıklayıcı ders kitabının Kanada ders kitabı olduğu sonucuyla paralellik göstermektedir. Ayrıca, Kanada ders kitabının içerik bölümünde yer alan “Anlamayı Geliştir” bölümünde bulunan soruların çözümünde birden fazla çözüm yolu gösterilmiştir. Bu sonuca göre, Kanada ders kitabının farklı çözüm yollarına da önem verdiği, Türkiye ders kitaplarında bulunan soruların ise tek çözüm yoluna odaklanması soruların problem çözmeye yönelik ve sonuç odaklı olduğunu göstermektedir. Kanada ders kitabının içerik bölümünün sonunda ise “Bağlantı Kur ve Yansıt” bölümü yer almakta ve bu bölümde konuyu pekiştirme amacıyla ilave olarak açık uçlu sorular yer almaktadır.

Türkiye ders kitabının içerik bölümünde ise konuya giriş ve hazırlık bölümünde “Hazır mıyız” bölümü yer almaktadır. Konu ile ilgili önemli bilgiler “Bunu Öğrenelim” bölümünde verilip örnek sorular ve çözümleri ise “Birlikte Yapalım” bölümünde yer

almaktadır. “Sıra Sizde” bölümünde ise konu ile ilgili ilave sorular yer almaktadır. Bu bölümde yer alan soruların çoğunlukla eşleştirme, tablo doldurma, boşluk doldurma sorularından oluştuğu ve bu soruların daha çok konuyu pekiştirme amaçlı basit düzeyde ve uygulama sürecine ait sorulardan oluştuğu gözlemlenmiştir. Ayrıca, Türkiye ders kitabının içerik bölümünde görsel kullanımının oldukça az olduğu görülmüştür. Araştırmamızın bu bulgusu Delice, Aydın ve Kardeş (2010)’ın, görsel öge kullanımına yönelik öğretmen görüşlerini aldığı çalışma ile benzerlik göstermektedir. Delice, Aydın ve Kardeş (2010) çalışmalarında, öğretmenlerin matematik ders kitaplarındaki görsel öğelerin kullanımının öğretmen adaylarının beklentilerinin çok altında kaldığını belirlemişlerdir. Türkiye ders kitabının içerik bölümünde 338, Kanada ders kitabının içerik bölümünde ise 639 soru olması, Kanada ders kitabında daha fazla soru çeşidinin bulunduğunu göstermektedir. Daha fazla soru çeşidinin bulunması öğrencilere geniş bir bakış açısı ve derinlemesine anlama fırsatı sunarak öğrenmeyi zenginleştirmeye yardımcı olacaktır.

İki kitabın değerlendirme bölümü incelendiğinde ise, Kanada ders kitabında yer alan değerlendirme bölümünün “Değerlendirme” ve “Zengin Problemler” olarak ikiye ayrıldığı, Türkiye ders kitabında ise sadece “Ünite Değerlendirme” bölümünün yer aldığı görülmüştür. Kanada ders kitabında “Değerlendirme” bölümünde konu değerlendirme sorularının basitten zora doğru sıralandığı gözlemlenmiştir. Ayrıca, konu değerlendirme sorularının açık uçlu olduğu ve günlük hayattan çözümlü örneklerin ve resimlerin daha fazla yer aldığı belirlenmiştir. “Zengin Problemler” bölümünde ise konu ile ilgili daha zor sorular bulunmaktadır. Bu sayede, Kanada ders kitabında öğrencilere konuları daha derinlemesine anlama ve uygulama fırsatı verilerek öğrenme deneyiminin zenginleştirildiği söylenebilir. Türkiye ders kitabının değerlendirme bölümü ise “Ünite Değerlendirme” isimli tek bir bölümden ve çoktan seçmeli sorulardan oluşmaktadır.

Türkiye ders kitabında içerik bölümünün çoğunlukla açık uçlu sorulardan, değerlendirme bölümünün ise sadece çoktan seçmeli sorulardan oluştuğu ve değerlendirme sorularının çok zorlayıcı olmadığı görülmüştür. Bu sonuca benzer olarak Ata Özer ve Yaman (2021) da Türkiye matematik ders kitaplarının konu bitiminde farklı ve zorluk dereceleri artan sorulara yer verilmesi gerektiğini vurgulamıştır. Kanada ders kitabında ise çoktan seçmeli soruların yer almadığı ve sadece açık uçlu soruların yer aldığı belirlenmiştir. Bu sonucu destekler nitelikte olarak, Kul, Sevimli ve Aksu (2018)’nin Türkiye ve Kanada matematik ders kitaplarını incelediği çalışmasında, Türkiye’ye ait ders kitaplarındaki soruların ağırlıklı olarak çoktan seçmeli olduğu, Kanada ders kitaplarında ise açık uçlu soruların daha çok kullanıldığı belirlenmiştir. Türkiye’deki matematik ders kitaplarının çoğunlukla çoktan seçmeli sorular

içermesi, ülkedeki eğitim sisteminin yapısal özellikleriyle bağlantılı olabilir. Özellikle 8. sınıf öğrencilerinin liseye giriş sınavına hazırlanmaları gerektiği gerçeğinin, bu kitaplardaki soru tipini etkilediği görülmüştür. Bu durum, sınavlara yönelik hazırlık amacı güden bir eğitim sistemini yansıtmaktadır. Kanada'daki matematik ders kitaplarında ise çoktan seçmeli soruların bulunmaması, ülkede liseye giriş sınavının olmamasıyla ilişkilendirilebilir. Kanada'nın eğitim sistemi, öğrencilerin geniş bir konu yelpazesinde derinlemesine anlayış geliştirmelerine odaklandığı için ders kitaplarının daha çok analitik düşünceyi teşvik eden açık uçlu sorulardan oluştuğu söylenebilir. Ders kitaplarındaki bu farklılık, her iki ülkede de öğrencilerin yeteneklerini değerlendirmede farklı yaklaşımların benimsendiğini göstermektedir. Türkiye'de daha çok sınav odaklı bir sistem görülürken, Kanada'da daha çok öğrenmeye dayalı bir yaklaşım benimsenmiştir.

İki kitapta bulunan soru sayıları incelendiğinde ise Türkiye ders kitabının içerik bölümünde 338, Kanada ders kitabının içerik bölümünde ise 639 soru olduğu görülmüştür. Kanada ders kitabının içerik bölümünde daha fazla sorunun bulunması öğrencilerin konuyu daha iyi kavramalarına yardımcı olacaktır. Türkiye ders kitabının değerlendirme bölümündeki soru sayısı (207) ile Kanada ders kitabının değerlendirme bölümünde yer alan soru sayısının (206) neredeyse eşit olduğu görülmüştür. Fakat Kanada ders kitabının içerik bölümünde daha fazla soru içermesi sebebiyle, Kanada ders kitabında toplamda 845, Türkiye ders kitabında ise 545 adet soru olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Buna göre, Kanada ders kitabında daha fazla soru çeşidinin bulunduğunu göstermektedir. Şen (2022) çalışmasında Türkiye, ABD ve Kanada matematik ders kitaplarını incelediği çalışmasında en az problem sayısının Türkiye matematik ders kitabında, en fazla problem sayısının ise Kanada matematik ders kitabında olduğunu tespit etmiştir. Benzer bir sonuç Özer ve Sezer (2014)'in araştırmasında da belirlenmiştir. Türkiye, Singapur ve ABD matematik ders kitaplarında bulunan problemlerin analiz edildiği bu çalışmada Türkiye matematik ders kitabındaki soru sayısının diğer ülke ders kitaplarına göre daha az olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Özetle, bu çalışma Türkiye ve Kanada'nın 8. sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların PISA matematik çerçevesine göre incelenmesi üzerine önemli sonuçlar ortaya koymaktadır. Türkiye'deki ders kitaplarında, soruların matematiksel süreçlere göre analizi yapıldığında, en fazla sorunun uygulama kategorisine ait olduğu görülmüştür. Bu kategorideki soru oranının oldukça yüksek olması, matematiksel kavramların uygulama düzeyinde öğrenildiğini göstermektedir. Öte yandan, Kanada ders kitapları incelendiğinde, farklı matematiksel süreçleri içeren sorulara daha fazla yer verildiği görülmektedir. Bu da öğrencilerin problem kurma, tahmin etme, açıklama ve muhakeme etme gibi farklı becerilerini

geliştirmelerine yardımcı olabilir. İki ülke arasındaki farklar, özellikle Kanada ders kitabındaki soruların içeriklerine göre daha dengeli bir şekilde dağıldığı ve öğrencilere gerçek dünya bağlamında problem çözme becerilerini geliştirme fırsatı sunduğu konusunda önemli bir ayrım yaratmaktadır.

Sonuç olarak, Türkiye ve Kanada ders kitapları arasındaki bu farklılıklar, öğrencilerin matematik okuryazarlık becerilerini geliştirme fırsatlarını da şekillendirmektedir. Dolayısıyla, bu bulgular ışığında ülkemiz matematik eğitimi stratejilerinin gözden geçirilmesi ve ders kitaplarının öğrencilere daha çeşitli, derinlemesine ve uygulamaya odaklı bir öğrenme deneyimi sunma fırsatı verecek şekilde düzenlenmesi önem arz etmektedir.

5.2 Öneriler

Araştırma sonucunda Türkiye'deki ders kitaplarında belirlenen eksiklerden biri, yorumlama ve formüle etme süreçlerine ait soru sayısındaki azlık olmuştur. Türkiye ders kitabında soru sayısının çoğunluğunun uygulama süreci gerektiren sorulardan oluşması dikkat çeken bir sonuçtur. Bu bağlamda, Kanada'nın PISA'daki başarısı da göz önüne alınırsa, Türkiye'deki matematik ders kitapları matematiksel süreç bakımından Kanada ders kitaplarına benzer şekilde düzenlenebilir. Bu bağlamda, Türkiye ders kitabında yorumlama ve formüle etme sürecine ait daha fazla soruya yer verilebilir. Matematik ders kitaplarında bulunan sorular PISA'daki sorulara benzer olarak öğrencinin muhakeme, ilişkilendirme becerilerini sorgulayacak, ispata dayalı, aynı zamanda birden fazla bilgi ve kazanımı yoklayacak şekilde hazırlanabilir (Baltacı, 2021).

İki ülkenin ders kitaplarında bulunan sorular içeriklerine göre incelendiğinde, Türkiye kitabında bulunan soruların çoğunlukla nicelik ve uzay ve şekil öğrenme alanlarına ait olduğu görülürken, Kanada ders kitabındaki soruların içeriklerine göre daha homojen dağıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Gracin (2018), ders kitaplarının öğrencilerin düşünme biçimlerini etkileyebileceğini belirterek ders kitaplarında yer alan problemlerin dengeli dağılması gerektiğini savunmaktadır. Bu sebeple, Türkiye'deki kitaplarda yer alan sorular öğrenme alanlarına göre yeniden düzenlenebilir.

Yapılan araştırmada elde edilen başka bir sonuca göre, Kanada ders kitabına ait soruların bağlam açısından daha zengin olduğu ve gerçek yaşam uygulamaları ile daha çok ilişkilendirildiği görülmüştür. Lee (2012) birçok ülkedeki öğretim programının matematiğin gerçek hayatla ilişkilendirilmesi gerektiğini savunmuştur. Buna göre, öğretim programları ile birlikte öğretim materyallerinin de gerçek hayatla ilişkilendirilmesi önem arz etmektedir. Türkiye ders kitaplarında yer alan soruların bağlam olarak çeşitlendirilerek gerçek yaşam problemlerine daha çok yer verilebilir.

İki ülkenin ders kitaplarında bulunan soru sayıları incelendiğinde Kanada ders kitabına ait soru sayısının daha fazla olduğu ve soruların daha çeşitli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Gökçek ve Hacısalihoğlu Karadeniz (2013) öğrencilerin ders kitabı dışındaki kaynaklara yönelme nedenlerini araştırdığı çalışmalarında, öğrencilerin matematik ders kitaplarını bulunan soru çeşidi ve soru sayısı bakımından yetersiz bulduğunu belirtmiştir. Ders kitabının içeriğinin zengin problemlerle dolu olması, öğrencinin kendi başına öğrenme sürecinde çeşitli problem çözme deneyimleri yaşamasını sağlar (Zhu ve Fan, 2006). Ders kitaplarının yazımında soru çeşitliliğine önem verilmesi, kitaplardaki uygulama ve sonuç çıkarma sorularının artırılması öğrencilerin matematik başarısını artıracak faktörlerden biri olarak düşünülmektedir (Güner vd., 2013). Buna paralel olarak, matematik ders kitapları tekrar düzenlenerek mevcut soru sayısı ve soru çeşitliliği artırılabilir, ders kitaplarında örnek PISA sorularına yer verilebilir.

Araştırmadan elde edilen bir başka sonuç Türkiye matematik ders kitaplarında bulunan soruların zorluk seviyesinin düşük olduğunu göstermektedir. Toluk ve Olkun (2002) matematik ders kitaplarını incelediklerinde, soruların geleneksel türde problemler içerdiğini ve soruların yeterliliklerin artırılması ve üst düzey olması gerektiğini belirtmişlerdir. Kitaplarda bilgi düzeyini ölçen sorulara ek olarak kavrama, uygulama ve daha üst düzeyleri ölçen sorular yer alabilir (Yanpar Şahin ve Yıldırım, 1999). Buna göre, Türkiye'nin matematik ders kitabının değerlendirme bölümünde, Kanada'daki ders kitabında olduğu gibi daha üst düzey sorular içeren ve PISA sınavındaki sorulara benzer bir bölüm eklenerek öğrencilere farklı zorluk seviyelerinde sorularla karşılaştırma imkânı sunulabilir.

Türkiye'de merkezi olarak uygulanmakta olan ortaöğretime geçiş sınavı LGS'de yer alan soruların PISA matematik çerçevesine göre analizini içeren çalışmalar yapılabilir. Elde edilen sonuçlar, LGS sorularının PISA matematik çerçevesine göre uygunluğunu değerlendirmenin ötesinde, matematik ders kitaplarıyla da karşılaştırma şansı sunacaktır. Bu karşılaştırma, öğrencilere sunulan öğrenme materyallerinin sınavlarda ölçülen becerilere ne kadar etkili bir şekilde hizmet ettiğini ortaya koyabilir. Eğer bir uyumsuzluk varsa, ders kitaplarının içeriğinin gözden geçirilmesi ve güncellenmesi gerekliliği konusunda ipuçları sağlayabilir.

PISA'da yüksek başarı elde eden diğer ülkelerin matematik ders kitaplarında yer alan sorular ile Türkiye matematik ders kitaplarındaki soruların karşılaştırmalı analizini içeren çalışmalar yapılabilir. Farklı ülkelerin ders kitapları ile yapılacak yeni araştırmalar bu çalışmadan elde edilen sonuçları genişletebilir. Ayrıca, lise yaş grubunda bulunan öğrencilerin de PISA sınavlarına katıldığı bilinmektedir. Lise düzeyinde kullanılan matematik kitaplarına

ait soruların da PISA matematik çerçevesi ile analiz edilmesi bu tür çalışmaların kapsamını genişleterek zenginleştirebilir.

Bu çalışmada kullanılan PISA matematik çerçevesi, ders kitaplarında yer alan soruları matematik okuryazarlığı açısından değerlendirmekte olup soruların bilişsel düzeyi ve zorluk dereceleri açısından bilgi vermemektedir. PISA tarafından geliştirilen bir diğer ölçek olan PISA matematik yeterlik ölçeği ise ders kitaplarında yer alan soruları matematiksel yeterlik düzeyleri açısından altı düzeyde değerlendiren bir ölçektir. İleride yapılacak çalışmalar için PISA matematik çerçevesi ile matematik yeterlik ölçeğinin birlikte kullanılması ve ders kitaplarında yer alan soruların her iki çerçeve ile ilişkilendirilmesi, soruları hem zorluk dereceleri hem de matematik okuryazarlığı düzeyleri açısından değerlendirmeye yönelik daha kapsamlı bir perspektif sunabilir.

KAYNAKÇA

- Akın, A. ve Kabael, T. (2016). Bir matematik eğitimi araştırmasına dayalı öğretim deneyi deneyimi. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 4(3), 7-27.
- Akyüz, G., ve Pala, N. M. (2010). PISA 2003 Sonuçlarına göre öğrenci ve sınıf özelliklerinin matematik okuryazarlığına ve problem çözmeye etkisi. *İlköğretim Online*, 9(2), 668-678.
- Altun, M., & Bozkurt, I. (2017). Matematik okuryazarlığı problemleri için yeni bir sınıflama önerisi. *Eğitim ve Bilim*, 42(190), 171-188.
- Arslan, S., & Özpinar, İ. (2009). İlköğretim 6. sınıf matematik ders kitaplarının öğretmen görüşleri doğrultusunda değerlendirilmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (12), 97-113.
- Aşıcı, M. (2009). Kişisel ve sosyal bir değer olarak okuryazarlık. *Değerler Eğitimi Dergisi*, 7(17), 9-26.
- Ata Özer, A., & Yaman, H. (2021). 8. sınıf matematik konularına göre Türkiye, Singapur ve ABD matematik ders kitaplarının içerik ve görsellik açısından karşılaştırılması. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(4), 1359-1377. <https://doi.org/10.17240/aibuefd.2021..-955650>
- Aydoğdu İskenderoğlu, T., & Baki, A. (2011). İlköğretim 8. sınıf matematik ders kitabındaki soruların PISA matematik yeterlik düzeylerine göre sınıflandırılması. *Eğitim ve Bilim*, 36(161), 287-301.
- Aydoğdu-İskenderoğlu, T., Erkan, İ. ve Serbest, A. (2013). 2008-2013 yılları arasındaki SBS matematik sorularının matematik yeterlik düzeylerine göre sınıflandırılması. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 4(2), 147-168.
- Bakioğlu, A. ve Pekince, D. (2014). Kanada eğitim sistemi. (Ed. A. Bakioğlu). *Karşılaştırmalı eğitim yönetimi: PISA'da başarılı ülkelerin eğitim sistemleri* (2. Basım). 157-195. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- 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*.

- British Columbia Ministry of Education. (2012). *BC's new curriculum*. Retrieved from <https://curriculum.gov.bc.ca/>
- British Columbia Ministry of Education. (2012). *Enabling innovation: Transforming curriculum and assessment*. Retrieved from http://www.bced.gov.bc.ca/irp/docs/ca_transformation.pdf
- Bowen, G.A. (2009), Document analysis as a qualitative Research method, *Qualitative Research Journal*, 9(2), 27-40. <https://doi.org/10.3316/QRJ0902027>
- Bozdoğan, K., ve Yıldırım, M. (2020). Türk öğrencilerin uluslararası sınavlardaki fen başarıları ile ilgili öğretmen görüşlerinin incelenmesi. *Uluslararası Beşeri Bilimler Ve Eğitim Dergisi*, 6(14), 491-515.
- Böge, H. & Akıllı, R. (2019). *Ortaokul ve İmam Hatip ortaokulu matematik 8 ders kitabı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Council of Ministers of Education, Canada (2019). *Measuring Up: Canadian results of the OECD PISA 2018 Study – The performance of Canadian 15-year-olds in reading, mathematics, and science*. CMEC.
- Creswell, J. W. (2002). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative research*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Çelik Demirci, S., & Kul, Ü. (2021). Türkiye ve Kanada Matematik ders kitaplarında yer alan problem kurma etkinliklerinin incelenmesi: Bir karşılaştırma araştırması. *Studies in Educational Research and Development*, 5(2), 148-179.
- Çetinbağ, A. (2019). Türkiye ve Kanada ilköğretim matematik öğretim programlarının program öğeleri bağlamında karşılaştırılması. *Yayımlanmamış Doktora tezi, Marmara Üniversitesi*.
- Çilingir Altın, E., ve Dinç Artut, P. (2017). İlkokulda gerçekçi matematik eğitimi ile gerçekleştirilen öğretimin öğrencilerin başarısına, görsel matematik okuryazarlığına ve problem çözme tutumlarına etkisi. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 46(4), 1-19. <https://doi.org/10.15285/maruaebd.279963>

- Delice, A., Aydın, E. ve Kardeş, D. (2009). Öğretmen adayı gözüyle matematik ders kitaplarında görsel öğelerin kullanımı. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 8(16), 75-92.
- Demir, E. (2015). Türkiye’de on beş yaş grubu öğrencilerin matematik okuryazarlık becerileri ile ilişkili duyuşsal özellikleri. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 48(2), 165-184.
- Demir, S. B. (2018). The effect of teaching quality and teaching practices on PISA 2012 mathematics achievement of Turkish students. *International Journal of Assessment Tools in Education*, 5(4), 645–658.
- De Lange, J. (1995). *Assessment: No change without problems*. In T. A. Romberg (Ed.), *Reform in school mathematics* (pp. 87–172). Albany: SUNY Press.
- Ersoy, Y. (2002). *Matematik okuryazarlığı-II. Hedefler, geliştirilecek yetiler ve beceriler*. 15 Aralık 2023 tarihinde <http://matder.org.tr> adresinden erişilmiştir.
- Firdaus, F. M., Wahyudin & Herman, T. (2017). Improving primary students' mathematical literacy through problem based learning and direct instruction. *Educational Research and Reviews*, 12(4), 212-219.
- Frith, V. & Prince, R. (2006). Reflections on the role of a research task for teacher education in data handling in a mathematical literacy education course. *Pythagoras*, 12, 52-61.
- Goldman, S. R. & Hasselbring, T. S. (1997). Achieving meaningful mathematics literacy for students with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 30(2), 198-208.
- Gökçek, T. ve Hacısalihoğlu Karadeniz, M. (2013). Ortaöğretimde matematik ders kitabı yerine alternatif kaynakların tercih edilme nedenleri. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 4(1), 20-31.
- Gracin, D. G. (2018). Requirements in mathematics textbooks: A five-dimensional analysis of textbook exercises and examples. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 49(7), 1003-1024. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2018.1431849>

- Güner, N., Sezer, R. ve Akkuş-İspir, O. (2013). İlköğretim ikinci kademe öğretmenlerinin TIMSS hakkındaki görüşleri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(1), 11-29.
- Güneş, G. ve Gökçek, T. (2013). Öğretmen adaylarının matematik okuryazarlık düzeylerinin belirlenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 70-79.
- Işık, C. (2008). İlköğretim ikinci kademesinde matematik öğretmenlerinin matematik ders kitabı kullanımını etkileyen etmenler ve beklentileri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16(1), 163-176
- İskenderoğlu, T., & Baki, A. (2011). Classification of the questions in an 8th grade mathematics textbook with respect to the competency levels of PISA. *Eğitim ve Bilim*, 36(161), 287-301.
- Johansson, M. (2003). Textbooks in mathematics education: A study of textbooks as the potentially implemented curriculum. *Unpublished Doctoral Dissertation*, Lulea University of Technology.
- Kabael, T. ve Ata Baran, A. (2019). Ortaokul matematik öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlığı performanslarının ve matematik okuryazarlığına ilişkin görüşlerinin incelenmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi*, 4(2), 51-67.
- Kabaoglu, N. & Akkan, Y. (2015). The level of mathematics literacy of prospective mathematics Teachers: The case of Turkey. *International Journal of Environmental and Science Education*, 10(5), 657-667.
- Kaiser, G. & Willander, T. (2004). Development of mathematical literacy: Results of an empirical study. *Teaching Mathematics and Its Applications*, 24(2-3), 48-60.
- Karataş, Z. (2019). 11. ve 12. sınıf temel düzey ders kitaplarındaki örnek ve soruların PISA matematik yeterlik düzeylerine göre incelenmesi. *Yayımlanmamış Yüksek lisans tezi*, Bülent Ecevit Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zonguldak.
- Khaerunisak, K., Kartono, K., Hidayah, I., & Fahmi, A. Y. (2017). The analysis of diagnostic assessment result in PISA mathematical literacy based on students self-efficacy in RME learning. *Infinity Journal*, 6(1), 77-94. <https://doi.org/10.22460/infinity.v6i1.p77-94>

- Kul, Ü., Sevimli, E., & Aksu, Z. (2018). A comparison of mathematics questions in Turkish and Canadian school textbooks in terms of synthesized taxonomy. *Turkish Journal of Education*, 7(3), 136-155. <https://doi.org/10.19128/turje.395162>
- Lee, J.-E. (2012). Prospective elementary teachers' perceptions of real-life connections reflected in posing and evaluating story problems. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 15(6), 429-452.
- Mammadov, R., & Çimen, İ. (2019). Optimizing teacher quality based on student performance: A data envelopment analysis on PISA and TALIS. *International Journal of Instruction*, 12(4), 767-788.
- McAskill, B., Balzarini, E., DeMerchant, R., Etienne, S., Johnson, B., & Wunderlich, R. (2016). *MathLink 8*. McGraw-Hill Education.
- McCrone, S. S., & Dossey, J. A. (2007). Mathematical literacy- it's become fundamental. *Principal Leadership*, 7(5), 32-37.
- MEB (2013). *PISA 2012 ulusal ön raporu*. Ankara: Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü.
- MEB. (2019). *PISA 2018 Türkiye ön raporu*. Eğitim Analiz ve Değerlendirme Raporları Serisi, No:10.
- Mersin, N. ve Kılıç, Ç. (2021). Ortaokul matematik ders kitaplarında bulunan problem kurma etkinliklerinin uluslararası düzeyde karşılaştırılması. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(4), 1259-1279. <https://doi.org/10.17240/aibuefd.2021..-926658>
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *An expanded sourcebook: Qualitative data analysis* (Second edition). Thousand Oaks, CA: SAGE Publications, Inc.
- Mosher, C. A. (2015). Curriculum redesign with an emphasis on mathematical literacy in an 8th grade function unit. *Unpublished Master's Thesis*. The College at Brockport: State University of New York.
- OECD. (2019). *PISA 2018 assessment and analytical framework*. PISA, OECD Publishing, Paris.

- Oktiningrum, W., Zulkardi, Z. & Hartono, Y. (2016). Developing PISA-like mathematics task with Indonesia natural and cultural heritage as context to assess students' mathematical literacy. *Journal on Mathematics Education*, 7, 1-8.
- O'Leary, Z. (2017). *The essential guide to doing your research project* (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Önal, İ. (2010). Tarihsel değişim sürecinde yaşam boyu öğrenme ve okuryazarlık. *Bilgi Dünyası*, 11(1), 101- 121.
- Özer, E. ve Sezer, R. (2014). Türkiye 8. sınıf matematik konularına göre ABD, Singapur ve Türkiye kitaplarındaki soruların karşılaştırmalı analizi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14(1), 393-421. DOI: 10.12738/estp.2014.1.1688
- Özgür Şen, E. (2022). Matematik ders kitaplarında tam sayılarla çarpma ve bölme işlemleri nasıl öğretiliyor: Türkiye, ABD ve Kanada karşılaştırması. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 13(2), 806-825.
- Öztürk, N. ve Masal, E. (2020). Sınavla öğrenci alacak ortaöğretim kurumlarına ilişkin merkezi sınav matematik sorularının PISA Matematik Okuryazarlığı yeterlilik düzeyleri açısından sınıflandırılması. *Journal of Multidisciplinary Studies in Education*, 4(1), 17-33.
- Pugalee, D.K. (1999). Constructing A model of mathematical literacy, *The Clearing House*, 73(1), 19-22.
- Sari, R. H. N., & Wijaya, A. (2017). Mathematical literacy of senior high school students in Yogyakarta. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 4(1), 100-107.
- Schoenfeld, A. H. (2002). Making mathematics work for all children: Issues of standards, testing, and equity. *Educational Researcher*, 31(1), 13-25.
- Spangenberg, E. D. (2012). Thinking styles of mathematics and mathematical literacy learners: Implications for subject choice. *Pythagoras*, 33(3), 1-12.
- Sucuoğlu, H., Yasemin, D. ve Yılmaz, T. (2023). Matematik ve fen bilimleri öğretim programı kazanımları, ders kitabı soruları ve LGS sorularının karşılaştırılması. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 52(2), 302-350.

- 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.
- Taşkın, E., Ezentaş, R.ve Altun, M. (2018). Altıncı sınıf öğrencilerine verilen matematik okuryazarlığı eğitiminin öğrencilerin matematik okuryazarlığı başarısına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 26(6), 2069-2079. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.2418>
- Toluk, Z. ve Olkun, S. (2002). Türkiye’de matematik eğitiminde problem çözme: 1.- 5. sınıflar matematik ders kitapları. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 2(2), 563-581.
- Tomul, E. (2008). The relative effects of family socio-economic characteristics on participation in education in Turkey. *Eurasian Journal of Educational Research*, 8(30), 153-168.
- Türkoğlu, A. (1985). *Fransa, İsveç ve Romanya eğitim sistemleri*. Ankara: Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Basımevi.
- UNESCO. (2008). *The global literacy challenge: A profile of youth and adult literacy at the mid-point of the United Nations literacy decade, 2003-2012*. Paris: The United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
- Uysal, E., & Yenilmez, K. (2011). The mathematics literacy level of eighth grade students. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(2), 1-15.
- Vithal, R. (2006). Developing mathematical literacy through project work: A teacher/teaching perspective. *Pythagoras*, 12, 37-44.
- Yanpar Şahin, T. ve Yıldırım, S. (1999). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*, Ankara: Anı Yayıncılık.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2005). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (5. baskı). Seçkin Yayınları.
- Zhu, Y., & Fan, L. (2006). Focus on the representation of problem types in intended curriculum: A comparison of selected mathematics textbooks from Mainland China and the United States. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 4(4), 609–626.

EKLER

EK 1.

ÖĞRENCİNİN AKADEMİK ÖZGEÇMİŞİ

Kişisel Bilgiler			
Adı ve Soyadı	Gamze ÇANKAL ÇETMİLİ		
E-postası/Web Sayfası			
Bildiği Yabancı Diller	İngilizce		
Uzmanlık Alanı	Matematik Eğitimi		
Öğrenim Bilgileri			
	Üniversite	Bölüm	Yıl
Lisans	İzmir Ekonomi Üniversitesi	Matematik	2017
Tez Başlığı	Numerical Solution of Telegraph Equation		
Tez Danışmanı	Doç. Dr. Sevin Gümgüm		
Akademik Eserler			
(Makale, kitap, kitap bölümü, bildiri, poster, sergi, konser vb. eserlerden kaynakça yazım kurallarına göre en fazla 10 eser yazılmalıdır.) Tezden üretilen yayınlar * ile işaretlenmelidir. Çankal, G., & Özgür, Z. (2021). Türkiye'de matematik eğitimi alanında nicel muhakeme ile ilgili yapılan çalışmalar üzerine bir araştırma: İçerik analizi. 2. Uluslararası Bilim, Eğitim, Sanat ve Teknoloji Sempozyumu, s. 163.			
Alanıyla İlgili Bilimsel Kuruluşlara Üyelikler			
Alanıyla İlgili Aldığı Ödüller			

EK 2.

ETİK KURUL İZNİ



T.C.
DÜZCE ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
HUKUK MÜŞAVİRLİĞİ

Sayı : E-87347630-659-464266

23.12.2022

Konu : Etik Kurul İznî- Gamze ÇANKAL
ÇETMİLİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 15.12.2022 tarihli 455924 sayılı yazınız.

İlgide kayıtlı yazınız ile bildirilen başvuru, Üniversitemiz Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın Etik Kurulunun 20/12/2022 tarihli toplantısında değerlendirilmiş ve toplantıda alınan 8 sayılı karar ile; Gamze ÇANKAL ÇETMİLİ'nin, "*Türkiye ve Kanada 8. Sınıf Matematik Ders Kitaplarının PISA Matematik Çerçevesine Göre Karşılaştırmalı Analizi*" başlıklı çalışmasının etik açıdan uygun olduğuna karar verilmiş olup, alınan karar Makamunuzca onaylanmıştır.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Prof.Dr. Nükhet HOTAR
Rektör

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Doğrulama Kodu: A0E47059-1174-4AC7-A19F-F17D4B2944E4 Doğrulama Adresi: <https://turkiye.gov.tr/dokuz-eylul-universitesi-ebys>

Adres: Kültür Mahallesi, Cumhuriyet Blv No:144, 35220 Kocaeli/İzmir

KEP Adresi : dokuzeyluluniversitesi@hs01.kep.tr

Bilgi için: Pelin ALTIN
Memur



