



# HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı

Matematik Eğitimi Programı

ORTAOKUL MATEMATİK ÖĞRETİM PROGRAMLARININ MATEMATİK OKURYAZARLIĞI  
AÇISINDAN KARŞILAŞTIRILMASI: SİNGAPUR, İNGİLTERE, KANADA, TÜRKİYE ÖRNEĞİ

Yağmur IŞIKOĞLU

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2023

Liderlik, araştırma, inovasyon, kaliteli eğitim ve değişim ile

*Daha ileriye ... En İyiyeye ...*



Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı

Matematik Eğitimi Programı

ORTAOKUL MATEMATİK ÖĞRETİM PROGRAMLARININ MATEMATİK OKURYAZARLIĞI  
AÇISINDAN KARŞILAŞTIRILMASI: SİNGAPUR, İNGİLTERE, KANADA, TÜRKİYE ÖRNEĞİ

COMPARISON OF MIDDLE SCHOOL MATHEMATICS CURRICULUMS IN TERMS OF  
MATHEMATICAL LITERACY: THE CASE OF SINGAPORE, ENGLAND, CANADA, TURKEY

Yağmur IŞIKOĞLU

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2023

## Kabul ve Onay

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne,

Yağmur IŞIKOĞLU'nun hazırladığı "Öğretim Programlarının Matematik Okuryazarlığı Açısından Karşılaştırılması: Singapur, İngiltere, Kanada, Türkiye Örneği" başlıklı bu çalışma jürimiz tarafından **Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Matematik Eğitimi Bilim Dalında Yüksek Lisans/Doktora Tezi** olarak kabul edilmiştir. (Transkriptte görünen Ana Bilim Dalı ve Bilim Dalı yazılmalıdır.)

Jüri BaŐkanı	Dr.Öğr.Üyesi YILMAZ	Nadide	İmza
Jüri Üyesi (Danışman)	Doç.Dr. Zeynep Sonay AY		İmza
Jüri Üyesi	Dr.Öğr.Üyesi Ayşe YOLCU		İmza

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri üyeleri tarafından 12 / 04 / 2023 tarihinde uygun görülmüŐ ve Enstitü Yönetim Kurulunca ..... / ..... / ..... tarihi itibarıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Selahattin GELBAL  
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

## Öz

Bu araştırmada, PISA ve TIMSS gibi uluslararası sınavlarda başarılı olan Singapur, İngiltere ve Kanada ülkeleri ile Türkiye ortaokul matematik dersi öğretim programları benzerlik ve farklılıklarını matematiksel okuryazarlık çerçevesinde ortaya çıkarmak amacıyla incelenmiştir. Karşılaştırımalı çalışmaların amacı ülkelerin; kendi eğitim politikalarına yön vermeleri için diğer ülkelerdeki öğretim programlarını sınıf içi uygulamalarda karşılaştırma ve sonuçlar çerçevesinde kendilerine uygulanabilir birtakım sonuçlar çıkartabilmektir. Bu çalışmada karşılaştırma yapılan ülkeler buldukları kıtalarda PISA sonuçlarına göre yüksek puan alan ülkelerdir. Araştırmada, nitel araştırma desenlerinden biri olan doküman inceleme yöntemi benimsenmiştir. Ortaokul matematik dersi öğretim programları için kazanımlar ve programların genel yapısı, vizyonları hedefleri üzerinden incelemeler yapılmıştır. Ülkelerin öğretim programları PISA matematik okuryazarlığı değerlendirme çerçevesinin genel içerik alanları, matematiksel içerik alanları matematiksel süreçler ve matematiksel yetenekler bağlamında ele alınmıştır. Öğretim programlarını belli özellikler doğrultusunda sınıflandırabilmek için içerik analizi ve betimsel analiz kullanılmıştır. Türkiye, Singapur, İngiltere, Kanada(Ontario) matematik dersi öğretim programlarında dersin hedef kazanımları, öğrenme alanları ve konulara göre ayrılmış olarak öğretmenlere faydalı birtakım açıklamalarla birlikte yayınlanmıştır. İngiltere matematik dersi öğretim programı fazla ayrıntıya yer vermeyen çekirdek bir program olarak karşımıza çıkmaktadır. Türkiye ve Singapur matematik dersi öğretim programları her sınıf düzeyi için ayrı ve ayrıntılı olarak hazırlanmıştır. Ontario matematik dersi öğretim programı ise her sınıf düzeyi için ayrı hazırlanmış ve diğer üç ülkenin programına göre öğrenme alanları, kazanım sayıları, öğretmen açıklamaları bakımından oldukça kapsamlı olarak hazırlandığı görülmüştür. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, farklı ülkelerin kullandıkları öğretim programları matematik okuryazarlığı bakımından değerlendirildiğinde matematik okuryazarlığı içerikli

öğrenme hedeflerinin ve ders içi etkinliklerin ülkelerin öğretim programlarında daha fazla yer alması gerektiği önerilmiştir.

**Anahtar sözcükler:** matematik okuryazarlığı, PISA, karşılaştırmalı çalışmalar, ortaokul matematik öğretim programı, eğitim sistemleri

## Abstract

In this study, an examination was conducted to reveal the similarities and differences of the middle school mathematics curriculum in Singapore, England, Canada and Turkey, which were successful in international exams such as PISA and TIMSS, within the framework of mathematical literacy. The aim of comparative studies is that the countries; to be able to compare the curriculum of other countries in classroom practices in order to direct their own education policies and to draw some applicable conclusions within the framework of the results. The countries compared in this study are the countries with high scores according to the PISA results in their continents. Investigations were made on the outcomes for the secondary school mathematics curriculum. The curriculum of the countries were examined in the mathematical content areas, general content areas, mathematical processes and mathematical abilities of the PISA mathematical literacy assessment framework. In order to classify the curriculum according to certain features, content analysis and descriptive analysis were made. In Turkey, Singapore, England, Canada (Ontario) mathematics curriculum, the target achievements of the course were separated according to learning areas and topics and were published with some useful explanations for teachers. The England mathematics curriculum appears to be a core curriculum that does not include much detail. Turkey and Singapore mathematics curriculum have been prepared separately and in detail for each grade level. The Canadian mathematics curriculum was prepared separately for each grade level and it was seen that it was prepared quite comprehensively in terms of learning areas, number of achievements and teacher explanations compared to the curriculum of the other three countries. According to the results obtained from the study, when the curriculum used by different countries are evaluated in terms of mathematical literacy, it has been suggested that learning objectives and in-class activities involving mathematical literacy should be included more in the curriculum of countries.

**Keywords:** mathematical literacy, PISA, comparative studies, middle school mathematics curriculum, education systems





## Teşekkür

Tezimin her aşamasında bana destek olan, yardımlarını esirgemeyen değerli danışmanım Doç. Dr. Zeynep Sonay AY'a, önerileri ile tezimin gelişimine katkı sunan Dr. Öğr.Üyesi Nadide YILMAZ'a ve Dr. Öğr.Üyesi Ayşe YOLCU'ya, yüksek lisans eğitimimde çok büyük katkıları bulunan üzerimde emeği geçen Hacettepe Üniversitesi Matematik Eğitimi Bilim Dalı'nın değerli öğretim üyelerine çok teşekkür ederim.

Öğrencilik hayatımda her zaman yanımda olan değerli aileme ve tezim üzerinde fikirlerini esirgemeyen her türlü zorlukta yardımına koşan eşim Mehmet Ali IŞIKOĞLU'na çok teşekkür ederim.

## İçindekiler

Kabul ve Onay.....	ii
Öz.....	iii
Abstract.....	v
Teşekkür.....	vii
Tablolar Dizini.....	x
Şekiller Dizini.....	xi
Simgeler ve Kısaltmalar Dizini.....	xii
Bölüm 1 Giriş.....	1
Problem Durumu.....	1
Araştırmanın Amacı ve Önemi.....	4
Araştırma Problemi.....	5
Sınırlılık ve Sınırlar.....	6
Tanımlar.....	6
Bölüm 2 Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar.....	8
Karşılaştırmalı Eğitim, Karşılaştırmalı Çalışmalar ve Sınavlar.....	8
Matematik Okuryazarlığı.....	10
PISA'da Matematik Alanının Boyutları.....	15
Ülkelerin Eğitim Sistemleri.....	23
İlgili Araştırmalar.....	35
Bölüm 3 Yöntem.....	49
Araştırmanın Türü.....	49
Veri Toplama Süreci ve Veri Toplama Araçları.....	50
Verilerin Analizi.....	63
Bölüm 4 Bulgular ve Yorumlar.....	67
1.Araştırma Problemi İçin Elde Edilen Bulgular.....	67
2.Araştırma Problemi İçin Elde Edilen Bulgular.....	73

Bölüm 5 Tartışma, Sonuç ve Öneriler .....	96
Kaynaklar .....	102
EK-A: Araştırma Etik Komisyonu Onay Bildirimi.....	cxii
EK-B: Etik Beyanı.....	cxiii
EK-C: Yüksek Lisans/Doktora Tez Çalışması Orijinallik Raporu .....	cxiv
EK-Ç: Thesis/Dissertation Originality Report.....	cxv
EK-D: Yayımlama ve Fikrî Mülkiyet Hakları Beyanı.....	cxvi

**Tablolar Dizini**

<b>Tablo 1</b> <i>Matematik okuryazarlığı ile ilişkilendirilmiş matematiksel süreçler ve yetenekler</i>	22
<b>Tablo 2</b> <i>İngiltere’de anahtar evrelerin yaş aralıkları ve sınıf seviyesi dağılımı</i> .....	29
<b>Tablo 3</b> <i>Ülkelerin PISA’ da elde ettiği sonuçların yıllara göre dağılımı</i> .....	34
<b>Tablo 4</b> <i>Matematik okuryazarlığına ilişkin PISA temaları</i> .....	64
<b>Tablo 5</b> <i>Ülkelerin sınıf düzeylerine ait bilgiler</i> .....	65
<b>Tablo 6</b> <i>Türkiye, Singapur, İngiltere ve Kanada ortaokul matematik dersi öğretim programları</i> .....	67
<b>Tablo 7</b> <i>Kazanımların genel içerik alanlarına göre dağılımları</i> .....	74
<b>Tablo 8</b> <i>Kazanımların matematiksel içerik alanlarına göre dağılımları</i> .....	78
<b>Tablo 9</b> <i>Kazanımların matematiksel süreçlere göre dağılımları</i> .....	91
<b>Tablo 10</b> <i>Kazanımların matematiksel yeterliklere göre dağılımları</i> .....	93

**Şekiller Dizini**

<b>Şekil 1</b> <i>PISA 2018 matematik okuryazarlığı modeli (MEB, 2019 sf. 59)</i> .....	14
<b>Şekil 2</b> <i>Kazanımların Genel İçerik Alanlarına Göre Dağılımı</i> .....	75
<b>Şekil 3</b> <i>Kazanımların Matematiksel İçerik Alanlarına Göre Dağılımı</i> .....	80
<b>Şekil 4</b> <i>Kazanımların Matematiksel Süreçlere Göre Dağılımı</i> .....	92
<b>Şekil 5</b> <i>Kazanımların Matematiksel Yeterliklere Göre Dağılımı</i> .....	94

## Simgeler ve Kısaltmalar Dizini

**BİT:** Bilgi ve İletişim Teknolojileri

**EUROSTAT:** European Statistics- Avrupa İstatistik Ofisi

**IEA:** International Association for the Evaluation of Educational Achievement- Uluslararası Eğitim Başarıları Değerlendirme Kuruluşu

**LGS:** Liselere Geçiş Sınavı

**MEB:** Milli Eğitim Bakanlığı

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

**PIRLS:** Progress in International Reading Literacy Study- Uluslararası Okuma Becerilerinde Gelişim Araştırması

**PISA:** Programme for International Student Assessment- Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı

**TIMSS:** Trends in International Mathematics and Science Study- Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması

**TYÇ:** Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi

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

## Bölüm 1

### Giriş

Bu bölümde araştırmanın problem durumu, amacı ve önemi, araştırma problemi, sınırları ve araştırma ile ilgili tanımlar yer almaktadır.

#### Problem Durumu

Çağımızda yaşanan teknolojik gelişmelerin sonucunda ortaya çıkan bilgi toplumu olma sorumluluğu insanlığın tamamını etkileyen bir durumdur. Bu sorumluluk tüm dünyada okuryazarlık kavramının önemini artmasını sağlamıştır. Okuryazarlık genel olarak; kişinin bilgi kaynakları arasında bilgi ve tecrübelerine dayanarak doğru bilgiye ulaşabilmesi ve o bilgileri yaşamına yansıtabilmesi demektir (Balta ve Kanbolat, 2020).

Bir düşünme biçimi olan matematik, olaylar hakkında neden sonuç ilişkisi kurmayı gerektiren, var olan yaşantılar sayesinde gerçekleşmesi muhtemel yaşantılar hakkında yorum yaptırabilen bir beceridir. Matematik, içinde bulunduğumuz evreni anlamak için gereklidir (Yeğit, 2020). Özgen ve Bindak'a (2008) göre matematik bireylere mantıksal düşünme, dil, semboller ve sosyal etkileşimler ile dünyayı anlamayı öğretir. Yaşamın soyutlanmış bir biçimidir (Altun, 2006). Her matematiksel kavram yaşadığımız çevreden soyutlanmıştır. Örneğin; saatte  $x$  km yol alan aracın 4 saatte kaç km yol alacağı, günde  $x$  litre su tüketen bir insanın 4 günde kaç litre su tüketeceği yaşam ile ilgilidir ve bu türdeki her yaşam durumu için  $y=4x$  eşitliği geçerlidir. Bu eşitlik bu yaşam durumlarının matematikselleştirilmiş halidir ve sadece ortaya çıktığı yaşam durumuyla sınırlı kalmayıp daha birçok benzer duruma matematiksel model olacaktır. Matematiğin yaşanan çevreden soyutlanmış olması matematik öğretiminin önemsenmesini sağlamış, bilim ve teknolojiye gelişmeler matematiğin iyi öğrenilmiş olmasına, tam tersi durumlar matematiğin iyi öğrenilmemiş olmasına dayandırılmıştır. Matematiğin önemli olmasını sağlayan hususlardan biri de doğal varlık ve olayların matematiksel olarak açıklanabilir olmasıdır. Canlıların yapılarında gözlenen ve parçalar açısından en yetkin uyumu verdiği düşünülen

altın oranın varlığı gibi temel kavramların bilinmesi bunlara uygun matematiksel modellerin keşfi ile gerçekleşecektir. Matematiğin önemine işaret eden bir diğer husus da matematiğin; insanın düşünme, tartışma ve muhakeme etme gibi becerilerini geliştirmesidir. Bu husus matematiğin önemini vurgulayan en önemli husustur (Altun, 2006). Matematik, modellere, örüntülere, gerçek dünya durumlarına ve ilişkileri görebilmek için kullanılabilecek güçlü araçlardandır (Baki, 2018). Matematik, insanlara günlük hayatlarında karşılaştıkları sorunları çözebilmeleri için farklı bakış açıları verir (Dost vd., 2019). Günlük yaşamda sıklıkla karşılaşılması muhtemel olan marketten alınacak bir ürün için dahi fiyat performans karşılaştırması yapıp satın alınıp alınmayacağına karar verirken matematik becerileri kullanılmaktadır. Matematiksel bilgi ve becerilerin günlük hayata aktarılabilmesi matematik okuryazarlığı kavramı ile ilişkilendirilmektedir (Kabael, 2019).

Matematik okuryazarlığı kişinin, matematiği çeşitli bağlamlarda formüle etme, kullanma ve yorumlama kapasitesi olarak tanımlanmaktadır. Matematiksel olarak akıl yürütmeyi ve olguları tanımlamak, açıklamak ve tahmin etmek için matematiksel kavramları, prosedürleri, gerçekleri ve araçları kullanmayı içermektedir. Bireylerin matematiğin dünyada oynadığı rolü fark etmelerine ve yapıcı, ilgili ve yansıtıcı vatandaşlar olarak ihtiyaç duydukları sağlam temelli yargıları ve kararları vermelerine yardımcı olur (OECD, 2017). Günlük yaşamda karşılaşılan problemlerin çözümünde ve zorlukların üstesinden gelmede matematiksel bilgiyi kullanma kapasitesi doğrudan matematiksel okuryazarlık ile ilişkilidir. Matematik okuryazarı olmak, bireylerin matematiğin dünyadaki yerini fark etmelerine, gerekçelere dayandırılmış yargılarda bulunmalarına ve kararlar almalarına yardım eder (Altun ve diğerleri, 2018). Günümüzde bireylerden beklenen; matematiği, yalnızca kural ve formülleri kullanıp işlem yapabilecekleri bir ders olarak değil günlük yaşamlarının her alanında, bilimsel hayatta ve toplumsal durumlarda kullanabilecekleri bir araç olarak görmeleridir. Bireylerin karşılaştıkları problemleri matematiksel olarak düşünmesi, matematiksel olarak ifade etmesi, problemlere matematiksel olarak anlam vermesi, problemleri çözebilmek için iyi problem çözme becerilerine sahip olması ve bu süreçte elde



edilen çıktıları sosyal yaşamına aktarabilmesi beklenmektedir. Bu beklentiyle ilişkili olarak ülkelerin matematik öğretim programları sürekli geliştirilmekte ve gerçek yaşam problemlerine uygun hale getirilmeye çalışılmaktadır. Kabael (2019) tarafından matematik okuryazarlığı, matematiksel bilginin gerçek yaşamda kullanılması ve gerçek yaşamın da matematiksel olarak yorumlanması olarak tanımlanmıştır. Matematik geçmişten bugüne yaşamla iç içe olmuştur. Günümüzde bilgi ve teknolojinin ilerleyişi matematik okuryazarı olan bireylere ihtiyacı arttırmaktadır (Balta ve Kanbolat, 2020). Matematik okuryazarlığı kavramı okul matematiği ile yaşam arasındaki kopukluğun artması üzerine gündeme gelmiştir (Altun, 2020). Eğitim öğretim sisteminde sınavların öne çıkması öğrencileri sınav kazanma amacına yönelttiği için eğitim ve öğretimin kalitesini düşürmekte ve hedeflerinden sapmasına sebep olmaktadır. Eğitim yaşama kalite kazandırmak için vardır. Okulda öğretilen matematiğin yaşam kalitesini artırması, ekonomik gelişmelere katkı sağlaması beklenir (Altun, 2020).

Matematik okuryazarlığı kavramı Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı'nın (Programme for International Student Assessment [PISA]) ölçme alanlarından biri olması sebebiyle de karşımıza çıkmaktadır. PISA, Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü'nün (Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD]) üçer yıllık dönemler halinde belirli yaş grubundaki öğrencileri değerlendirme projesidir. PISA'nın hedefi, ülkelerin eğitim sistemlerinin ülkenin ihtiyaç duyduğu insanları yetiştirme başarısını tespit etmektir. 15 yaşında ve örgün eğitime devam eden öğrencilerin okuma becerileri, matematik okuryazarlığı ve fen okuryazarlığı alanlarındaki seviyelerini tespit eder. PISA uygulamasında, okuma, matematik ve fen alanlarından biri ağırlıklı alan olarak belirlenmektedir ve o yıl yapılan uygulamada ağırlıklı alana odaklanılmaktadır. PISA, 2000, 2009 ve 2018 yıllarında okuma alanı ağırlıklı, 2003 ve 2012 yıllarında matematik alanı ağırlıklı, 2006 ve 2015 yıllarında fen alanı ağırlıklı olarak uygulanmıştır. PISA verileri ülkelerin kendi başarı durumlarını, uluslararası alanda görmelerine ve başka ülkelerle karşılaştırma yapabilmelerine imkân verir.

Matematik okuryazarlığının önemi ülkelerin eğitim sistemlerini ve buna bağlı olarak öğretim programlarını da etkilemektedir. Matematiğin günümüzün yaşam tarzıyla iç içe geçmiş olmasından dolayı temel bir matematiksel fikir anlayışı olmaksızın hayattaki bilgiler tam olarak kavranamaz. Matematiğe olan güven ve yeterlilik, günümüzün karmaşık bilgi toplumuna üretken katılıma ve fırsatlara olanak sağlamaktadır. Matematik okuryazarlığı bağlamında, matematik öğretim programında yer alan kazanımların incelenmesi ve matematik okuryazarlığına uygunluğunun değerlendirilmesinin çağın gerekliliklerine uygun bireyler yetiştirilmesinde önemli bir rolü bulunmaktadır. Belirlenen güçlü ve zayıf yönler, sonraki öğretim programı tasarımlarında dikkate alınarak matematik okuryazarlığı açısından daha uygun programlar geliştirilmesine katkı sağlayacaktır.

### **Araştırmanın Amacı ve Önemi**

Araştırmanın amacı, Türkiye, İngiltere, Kanada (Ontario) ve Singapur'da uygulanan matematik öğretim programlarının matematik okuryazarlığı yeterlikleri üzerinden incelenmesi ve karşılaştırılmasıdır. Uluslararası alanda değerlendirilen PISA uygulamasının sonuçları ülkeler arasında karşılaştırma yapılmasına olanak sağladığından bu çalışmada öğretim programı incelenirken PISA uygulamasının matematik okuryazarlığı çerçevesi dikkate alınacaktır. Bu doğrultuda ülkelerin matematik öğretim programlarında yer alan öğrenme hedefleri veya kazanımların ilişkili olduğu genel içerik alanları ve matematiksel içerik alanları belirlenmesi ve karşılaştırılması amaçlanmaktadır.

Ülkelerin eğitim sistemlerinin başarı durumunu, okul öğrenci özelliklerinin ve ulusal ve uluslararası düzeyde öğrenci başarılarının ölçülmesi için yapılan birçok değerlendirme çalışması bulunmaktadır. Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) 1998 yılında öğrenci başarılarının uluslararası alanda değerlendirilmesi için Uluslararası Eğitim Başarıları Değerlendirme Kuruluşu'na (IEA) üye olmuştur. IEA'nın yürütmüş olduğu projeler; Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (TIMSS), Uluslararası Okuma Becerilerinde Gelişim Araştırması (PIRLS) ve PISA'dır (Erişen, 2022). Türkiye PISA'ya 2003 yılından beri

katılmaktadır. Türkiye'nin PISA'daki durumu, PISA'da başarılı olan ülkelerin gerisinde yer almaktadır (MEB, 2018). Türkiye'de uygulanan matematik öğretim programının farklı coğrafyalarda yer alan ve PISA sınavlarında yüksek başarı gösteren ülkelerin öğretim programlarıyla karşılaştırılmasının, ülkemizde kullanılan matematik öğretim programının güçlü ve geliştirilmeye açık yönlerini net bir şekilde ortaya koyacağı ve bu sayede öğretim programı ve öğretim programı ile bağlantılı materyallerin iyileştirme çalışmalarına da katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

### **Araştırma Problemi**

Araştırmada, "Türkiye, İngiltere, Kanada ve Singapur matematik öğretim programlarının matematik okuryazarlığı yeterlikleri bakımından karşılaştırıldığında ortaya çıkan benzerlik ve farklılıkları nelerdir?" sorusuna cevap aranmaktadır. Bu bağlamda aşağıda yer alan alt problemler oluşturulmuş ve araştırılmaktadır.

### **Alt Problemler**

1. Singapur, İngiltere, Kanada ve Türkiye ortaokul matematik dersi öğretim programlarının genel özellikleri, amaçları, becerileri, öğretme-öğrenme süreçleri ve ölçme-değerlendirme yaklaşımları açısından benzerlikler/farklılıklar nelerdir?

2. Singapur, İngiltere, Kanada ve Türkiye, ortaokul matematik dersi öğretim programlarında yer alan kazanımların matematik okuryazarlığı yeterlikleri açısından benzerlikler/farklılıklar nelerdir?

2.1. Singapur, İngiltere, Kanada ve Türkiye, ortaokul matematik dersi öğretim programlarında yer alan kazanımların genel içerik alanları açısından benzerlikleri/farklılıkları nelerdir?

2.2. Singapur, İngiltere, Kanada ve Türkiye, ortaokul matematik dersi öğretim programlarında yer alan kazanımların matematiksel içerik alanları açısından benzerlikleri/farklılıkları nelerdir?

2.3. Singapur, İngiltere, Kanada ve Türkiye, ortaokul matematik dersi öğretim programlarında yer alan kazanımların matematiksel süreçler açısından benzerlikleri/farklılıkları nelerdir?

2.4. Singapur, İngiltere, Kanada ve Türkiye, ortaokul matematik dersi öğretim programlarında yer alan kazanımların matematiksel yeterlikler açısından benzerlikleri/farklılıkları nelerdir?

### **Sınırlılık ve Sınırlar**

Araştırmada Türkiye ile birlikte incelenen matematik öğretim programları araştırmacının ikinci dili İngilizce olduğu için bu dilde yazılmış olan ülkelerin öğretim programları ile sınırlandırılmıştır. Bu ülkeler farklı kıtalarda farklı kültürleri temsil ettiği için seçilmiştir. Seçilen ülkeler İngiltere, Kanada ve Singapur'dur. Ayrıca araştırmada 2020-2021 eğitim öğretim yılında geçerli olan matematik öğretim programları incelenmiştir.

### **Tanımlar**

#### ***Matematik Okuryazarlığı***

OECD (2017) tarafından matematik okuryazarlığı bireylerin matematiği çeşitli bağlamlarda formüle etme, kullanma ve yorumlama kapasitesi olarak tanımlanmıştır. Akıl yürütme ve olgu tanımlama, bu olguları açıklayıp tahmin etme amacıyla matematiksel kavramların, yöntemlerin, matematiksel gerçeklerin ve araçların kullanılması matematik okuryazarlığı ile ilişkilidir. Bireylerin matematiğin dünyada üstlendiği görevi fark edip yapıcı, ilgili ve aktarıcı vatandaşlar olarak ihtiyaç duydukları sağlam temelli yargıları ve kararları vermelerine yardımcı olur (OECD, 2017).

#### ***Öğretim Programı***

Eğitim programı içerisinde belirli bilgi kategorilerini içeren ve okullarda beceri ve uygulama ağırlıklı olarak planlanmış bir programdır (Varış, 1997). Ülkelerin belirli bir eğitim öğretim dönemi için hazırladığı öğrenme amaçlarının, öğretim yöntemlerinin, öğretimde kullanılacak araç ve gereçlerin yer aldığı bir sistemdir.

***Eğitim Sistemi***

Eğitim sistemi, eğitimden beklenen faydayı sağlamak için devletin kurduğu ve tüm ülkeyi kapsayan eğitim teğkilatı ve okullar bütünüdür (Başaran, 2006). Eğitim sistemi, ülkelerde okul öncesi eğitimden yükseköğretime kadar kurgulanmıştır ve bireylere belirli hedefleri kazandırmayı amaçlamaktadır.

## Bölüm 2

### Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar

Araştırmanın bu bölümünde; karşılaştırmalı eğitim, karşılaştırmalı çalışmalar ve sınavlar, matematik okuryazarlığı, ülkelerin eğitim sistemleri, matematik okuryazarlığının kuramsal temeli ve ilgili alan yazın üzerine yapılmış olan araştırmalarla ilgili incelemeler yer almaktadır.

#### **Karşılaştırmalı Eğitim, Karşılaştırmalı Çalışmalar ve Sınavlar**

Karşılaştırmalı eğitim farklı coğrafyalardaki veya değişik toplumlardaki eğitim sistemlerini belirli odak noktaları bakımından karşılaştıran, ortak ölçütlere göre değerlendiren ve aralarındaki benzerlik ve farklılıkları tespit eden bir araştırma alanı olarak tanımlanmaktadır (Ergün, 1985). Karşılaştırmalı eğitimde genellikle ülkelerin eğitim sistemleri birbiriyle kıyaslanmaktadır. Bu sayede ülkelerin kendi eğitim sistemlerinin çağdaş eğitim sistemleri arasında nerede olduğunu görebilmesini, diğer eğitim sistemleri ile benzerlikleri ve farklılıkları tespit edebilmesini ve bu tespitlere göre kendi sistemlerinde değişiklikler gerçekleştirebilmelerini sağlamaktadır. Ayrıca araştırmacıların kendi ülkelerindeki eğitimi etkileyen faktörleri tespit edebilmesini ve etki altına alabilmesini sağlamaktadır (Arastaman, 2020).

Karşılaştırmalı eğitimin ve karşılaştırmalı çalışmaların eğitimin farklı bileşenlerine yönelik birçok faydası bulunmaktadır. Ülkenin eğitim bileşenlerinin çağdaş yönelimler ile uyumlu olup olmadığı görülebilir ve buna yönelik gerekli tedbirlerin alınmasını sağlar. Diğer ülkelerdeki yaklaşımlar incelenerek uygulanabilecek alternatif yaklaşımlar hakkında bilgi edinilmesini ve karşılaşılan problemlerin farklı ülkelerde ne şekilde çözüldüğünün öğrenilmesini sağlamaktadır (King, 1979). Ayrıca, karşılaştırmalı eğitim çalışmalarının sonuçları ülkelerin eğitim politikalarına yön veren kişilere yol gösterebilmektedir. Gerçekleştirilen karşılaştırmalı çalışmalar sayesinde eğitim sistemindeki tüm bileşenlerin çağın gerekliliklerine uygun hale getirilmesinde önemli bir rol oynamakta ve ilerleyen süreçlerde eğitim sisteminin nasıl olması gerektiğine ilişkin anlamlı bilgiler sağlamaktadır.

Türkoğlu (1998), karşılaştırmalı eğitimde alan incelemesi ve karşılaştırmalı inceleme olmak üzere iki ayrı yol olduğunu belirtmiştir. Alan incelemesi bir ülke düzeyinde incelenen eğitim sisteminin karşılaştırma yapılmadan ayrıntılı bir şekilde incelenmesi; karşılaştırmalı inceleme ise farklı ülkelerin eğitim sistemlerinin karşılaştırma yapılarak incelenmesidir (Yıldırım ve Türkoğlu, 1998).

Erdoğan (2015) karşılaştırmalı eğitim çalışmalarında kullanılacak yaklaşımları; yatay yaklaşım, dikey yaklaşım, örnek olay incelemesi ve problem çözme yaklaşımları olarak belirtmektedir. Yatay yaklaşımda karşılaştırma çalışması gerçekleştirilecek ülkelerin eğitim sistemlerinin öğeleri ayrı ayrı ancak paralel ve bir bütün olacak şekilde incelenerek benzerlik ve farklılıklar ortaya koyulmaktadır. Dikey yaklaşımda ise eğitim sistemi, tarihsel gelişim bağlamında incelenir ve araştırmacının geleceğe yönelik tahmin ve önerilerde bulunmasına olanak sağlar. Örnek olay yaklaşımında bir ülkenin eğitim sistemi kendi kültürel ve toplumsal yapısı içinde incelenir. Bir ülkenin özel bir eğitim deneyiminin incelendiği yaklaşımda herhangi bir karşılaştırma araştırmacı tarafından gerçekleştirilmemekte, yorum ve karşılaştırma okuyucuya bırakılmaktadır (Erdoğan, 2015). Sağlam (1999), bir ülkenin eğitim sistemi uygulamalarının bir başka ülke için örnek olay niteliğinde olduğunu belirtmiştir. Problem çözme yaklaşımında ise bir eğitim sisteminin sorunlarına karşı ulusal ya da uluslararası alanda eğitim sistemleri incelenir (Yıldırım ve Türkoğlu, 1998).

Ülkeler, eğitim sürecinin iyi işler duruma gelebilmesi için başka ülkelerin eğitim sistemlerinin işleyişini, eğitimde etkisi bulunan faktörlerini ve ülkede hakim olan eğitim politikasının sonuçlarının kendi eğitim sistemleri içinde değerlendirilmesini ve kendi eğitim sistemlerine uyum sağlamasını; bununla birlikte eğitim sistemlerini en iyi düzeye getirebilme çabasında olmuşlardır (Korkmaz, 2005). Eğitim sistemlerinin karşılaştırılmasında gözlem, görüşme, deneysel yaklaşım gibi yöntemler kullanılabilir gibi eğitim istatistiklerinin, program yaklaşımlarının veya politika belgelerinin incelenmesi şeklinde de gerçekleştirilebilmektedir. Özellikle, belirli bir ölçüte göre öğrenme hedeflerinin ve öğretim

programlarının incelenmesi ve karşılaştırılması dokümanların incelenmesi ve analiz edilmesi ile gerçekleştirilebilmektedir.

Dünya genelinde eğitim sistemlerinin ve bileşenlerinin incelenmesine ve karşılaştırılmasına yönelik çalışmalar gerçekleştiren birçok kuruluş bulunmaktadır. OECD, Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization), IEA, Avrupa Komisyonu ve Avrupa İstatistik Ofisi (Eurostat) gibi kuruluşlar karşılaştırmalı çalışmalar gerçekleştiren kuruluşlara örnek olarak gösterilebilir. Bu kuruluşların gerçekleştirdiği karşılaştırmalı çalışmalar kapsamında yürütülen uluslararası bazı sınav uygulamaları da bulunmaktadır. Bu karşılaştırma sınavlarından en bilinenleri PISA ve TIMSS uygulamalarıdır. PISA, OECD tarafından uygulanan ve 15 yaş grubundaki öğrencilerin okuma, matematik ve fen alanlarında bilgi ve becerilerini gerçek hayat durumları ile başa çıkmak için kullanma becerilerini ölçen uluslararası bir öğrenci değerlendirme programıdır. Öğrencilerin bilgi ve becerilerini uluslararası olarak kabul edilen ölçütler aracılığıyla doğrudan test etmeyi amaçlamaktadır. Ayrıca, öğrencilerden sahip oldukları bilgilerden çıkarımlarda bulunabilmeleri, konu disiplinlerinin sınırlarını aşarak düşünebilmeleri, bilgilerini yeni durumlarda yaratıcı bir şekilde uygulayabilmeleri ve etkili öğrenme stratejileri gösterebilmeleri beklenmektedir (OECD, 2019). TIMSS ise IEA tarafından uygulanan dördüncü ve sekizinci sınıflardaki öğrencilerin matematik ve fen alanlarındaki becerilerini ölçmeyi amaçlayan uluslararası bir karşılaştırma sınavıdır. Öğrencilerin aileleri, öğretmenleri ve okul yöneticileri ile ilgili de bilgi sağlayan TIMSS öğrencilerin matematik ve fen öğrenme bağlamları hakkında ülkelerin politikalarıyla ilgili önemli veriler sağlamaktadır (Mullis ve diğerleri, 2020).

### **Matematik Okuryazarlığı**

Çağımızda gelişmiş toplumlar tarafından gelecek hedefleri belirlenirken bilgi toplumu olma ön planda tutulmaktadır. Bilgi üretmek, teknolojik gelişmelere ayak uydurmak, bilim yapmak zenginlik göstergesi olmuştur. Bu hedeflerin oluşturulmasında yaşam boyu öğrenme ile başta bilgi okuryazarlığı olmak üzere bazı becerilerin geliştirilmesi gerektiği



tespit edilmiştir. Çağdaş toplumlar yeniliklere açık, sorumluluk alabilen ve ilerleme gösterebilen bireylere ihtiyaç duymaktadır (Gökkurt, Özdemir ve Düzalan, 2021). Bu bağlamda, Özgen ve Bindak (2008) “okuryazarlık” kavramının çoğu ülkenin eğitim sisteminin amaç, hedef ve programlarının ortaya çıkmasında etkin rol oynadığını belirtmektedir. Okuryazarlık kavramı; bireylerin sahip oldukları bilgi potansiyelini günlük yaşantılarında kullanmak, karşılaştıkları çeşitli durumlarla ilgili sorunları çözmek, mantıksal sonuçlara varmak ve yorumlamak için öğrendiklerini kullanarak çıkarımlar yapma potansiyeli olarak tanımlanmaktadır (EARGED, 2010). Birçok alanda yer alan okuryazarlık kavramı, bireylerin kendilerini yetiştirmesi ve geliştirmesi beklenen bir beceridir. Alanyazında matematik okuryazarlığı, finansal okuryazarlık, istatistiksel okuryazarlık, problem çözme okuryazarlığı, bilgi okuryazarlığı gibi kavramların olduğu görülmektedir. İçinde bulunduğumuz çağda matematik okuryazarlığı başka okuryazarlık alanları ve yaşam için gerekli ön şart olma özelliğine sahiptir. Pek çok okuryazarlıktan söz edilen 21. yüzyılda matematik okuryazarlığı diğer okuryazarlıklar ve yaşam için gerekli temel şart olma özelliğindedir (Kabael ve Ata Baran, 2019).

Geçmişten bugüne gelişmekte olan matematik, bireylerin yaşamlarında karşılaştıkları problemlere çözüm aramaktadır Okullarda öğretilen matematik bireyleri gerçek yaşamda karşılaşacakları problemler için hazırlamaktadır. En genel anlamda matematik okuryazarlığı, matematiğin gerçek yaşam sorunlarında kullanılmasıdır (Jablonka, 2003).

Matematik okuryazarlığının kişinin özellikle sosyo kültürel düzeydeki bazı becerilerini ortaya çıkaran matematiksel işlevlerin bireysel kapasitesi (Bindak ve Özgen, 2009) ve matematiksel bilgi ve becerilerin gerçek yaşama aktarılması ve gerçek yaşam durumlarının matematiksel olarak yorumlanması (Kabael ve Ata Baran, 2019) şeklinde de araştırmacılar tarafından tanımlamaları bulunmaktadır.

Genel olarak matematik okuryazarlığı bir kişinin gerçek dünyadaki sorunları ve durumları akıl yürütme, analiz etme, formüle etme ve çözme becerisini ifade etmektedir.

Matematik okuryazarı bireylerin günlük olarak maruz kaldıkları büyük miktarlardaki bilgiyi yorumlama ve analiz edebilme yeteneğine sahip olduğu belirtilmektedir. Öğrencilerde bu yetenekleri geliştirebilmek için ise okul ortamında gerçek hayat ile ilişkili durumlara yer verilmeli ve problemler gerçek dünya ile ilişkilendirilmelidir (Hope, 2007).

De Lange (2003), matematik okuryazarlığını temel ve ileri düzey olacak şekilde sınıflandırmıştır. Temel matematik okuryazarlığı 15 yaşına kadar olan tüm öğrencilerden beklenen bir seviye; ileri matematik okuryazarlığı ise 15 yaşın ilerisinde artık gelecek ile ilgili kariyer planları yapmaya başlayan öğrenciler için gerekli görülen bir seviyedir. Öğrencilerin gelişiminin, desteklenmesinin ve ilerlemesinin sağlanması için eğitimlerinin kesintisiz devam ettirilmesi gerekmektedir. Temel matematik okuryazarlığını daha işlevsel hale getirmek amacıyla üç bölüme ayırmıştır. Matematik okuryazarlığının bölümleri nicel okuryazarlık, uzamsal okuryazarlık ve aritmetik okuryazarlığıdır. Matematik okuryazarlığının bu bölümlerin temel ve ileri aşaması olduğunu belirtmiştir. Nicel okuryazarlık PISA'nın içerik alanlarından nicelik, değişim ve ilişkiler, belirsizlik ve veri; uzamsal okuryazarlık PISA'nın uzay ve şekil; aritmetik okuryazarlığı ise PISA'nın nicelik içerik alanları ile ilişkilidir (Erişen, 2022).

Nicel okuryazarlık, birden çok kategoriyle ilgilenen okuryazarlıktır. Nicelik, değişim ve ilişkiler ve belirsizlik ve veri bu okuryazarlığın konuları arasındadır ve bunlarla ilgili matematiksel becerileri gerektirmektedir (De Lange, 2003).

Uzamsal okuryazarlık içinde yaşadığımız ve hareket ettiğimiz dünyada bizi çevreleyen nesnelere özelliklerini, nesnelere göreli konumlarını ve bunların görsel algımız üzerindeki etkisini, her türlü iki ve üç boyutlu nesneyi, yolları, rotaları anlamamızı sağlayan okuryazarlık olarak tanımlanmaktadır (De Lange, 2003).

Aritmetik okuryazarlık, doğrudan nicelik ile ilişkili okuryazarlıktır. Gerçek dünya bağlamlarında zihinsel işlemeye ve tahmin etmeye yarayan sayıları ve verileri kullanma ve değerlendirme becerisini gerektiren okuryazarlıktır (De Lange, 2003).

PISA bağlamında matematik okuryazarlığı OECD (2017) tarafından bireylerin matematiği çeşitli bağlamlarda formüle etme, kullanma ve yorumlama kapasitesi olarak tanımlanmıştır. Akıl yürütme ve olgu tanımlama, bu olguları açıklama ve tahmin etme amacıyla matematiksel kavramların, yöntemlerin, matematiksel gerçeklerin ve araçların kullanılması matematik okuryazarlığı ile ilişkilidir. Bireylerin matematiğin dünyada üstlendiği görevi fark edip yapıcı, ilgili ve yansıtıcı vatandaşlar olarak ihtiyaç duydukları sağlam temelli yargı ve kararlara varmalarına yardımcı olur (OECD, 2017).

Tanımlamalara göre matematik okuryazarlığı, okul matematiğinde elde edilen başarıyı değil öğrencilerin günlük yaşamda matematiği kullanabilmeleri ve bunu ne ölçüde gerçekleştirebildiklerini ölçmeyi amaçlamaktadır (Altun, 2018).

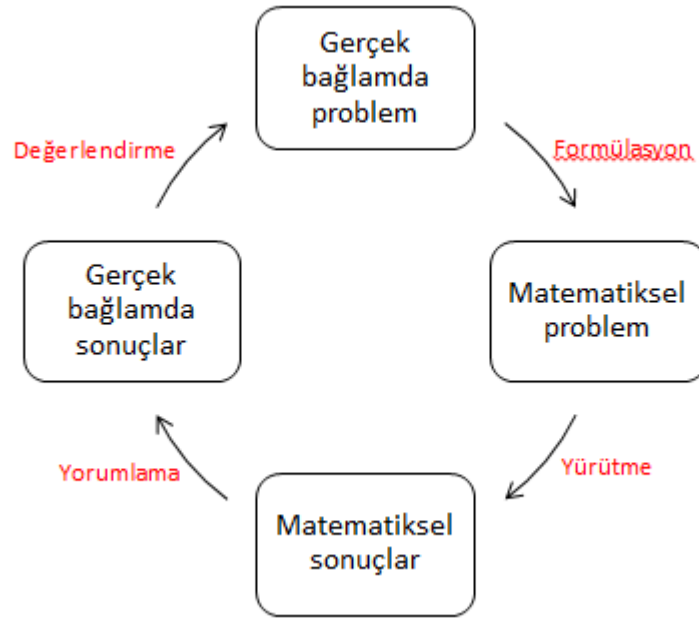
Eğitim sistemleri, değişen ve gelişen toplumun koşullarına uygun bireyler yetiştirmeyi hedeflemektedir. Eğitim sistemlerinin, okul ve öğrenci başarılarının belirlenmesi ve değerlendirilmesi ile buna bağlı olarak öğrencilerin geleceklerini planlayabilmeleri ulusal ve uluslararası düzeyde öğrenci başarılarının izlenmesi ile mümkün olacaktır. Araştırma kapsamında incelenen matematik okuryazarlığı kavramı OECD tanımından hareketle PISA çerçevesinde ele alınmaktadır. Bu nedenle ilerleyen bölümlerde PISA bağlamında matematik okuryazarlığının modellemesine yer verilmiştir. PISA 15 yaşında örgün eğitimdeki öğrencilerin okuma becerileri, matematik okuryazarlığı ve fen okuryazarlığı düzeylerini ölçmeyi hedeflemektedir. Birçok ülkede zorunlu eğitimin sonu olduğundan dolayı 15 yaşında örgün eğitime devam eden öğrencilere sınav uygulanmaktadır (PISA, 2012).

PISA, matematik okuryazarlığı kapsamında öğrencilerin matematiği günlük hayatta kullanabilme becerilerine odaklanmakta ve derslerde öğrendikleri matematiksel becerileri günlük yaşamlarına aktarabilmelerini beklemektedir. PISA çerçevesinde, matematik okuryazarlığı sayısal işlem yapabilme becerisinin ilerisinde yeterlikler gerektirmektedir. Öğrencilerin, bilgi ve becerilerini matematiksel durumlara yansıtılabilmeleri beklenmektedir (Usta, 2014). Öğrencilerin matematik okuryazarlığını geliştirebilmek için öğrencilere

matematik derslerinde çok sayıda öğrenme yaşantısı kazandırılması gerekmektedir (OECD, 2019). PISA'da tanımlanan matematik okuryazarlığı, öğrencilerin bildiklerinden anlam çıkarma ve farklı durumlarda matematiksel bilgilerini kullanma becerilerini ölçmeyi hedeflemektedir (MEB, 2019). PISA'da yer alan sorular bilgiyi belirli bağlamlar içerisinde ölçmeyi amaçlamaktadır. Bağlamından arındırılmış matematik, birçok ülkede ve okulda tipik şekilde yer almasına rağmen, örneğin yalnızca öğrencilerin ikinci dereceden bir denklemi çözmelerini gerektiren bir soru PISA ruhuna uygun değildir (Stacey, 2011). Matematik okuryazarlığının PISA bağlamında modellenmesine Şekil 1'de yer verilmiştir.

### Şekil 1

*PISA 2018 matematik okuryazarlığı modeli (MEB, 2019 sf. 59)*



PISA modelinde gerçek yaşam durumları matematiksel içerik kategorileri ve gerçek yaşam kategorileri olarak modellenmiştir. Matematiksel içerik kategorileri nicelik, belirsizlik ve veri, değişim ve ilişkiler, uzay ve şekil olarak belirtilmiştir (MEB, 2019). Gerçek yaşam kategorileri ise bireysel, toplumsal, mesleki ve bilimsel durumları içermektedir (MEB, 2019). Matematiksel düşünme eylemlere ilişkin matematiksel kavramlar; bilgi ve beceriler ise

modelde temel matematiksel yeterlikler ile süreçler olarak yer almaktadır. İletişim, matematikleştirme, gösterim, akıl yürütme ve kanıt gösterme, problem çözme stratejisi tasarlama, sembolik, resmi ve teknik dil ve işlemleri kullanma ve matematiksel araçları kullanma temel matematiksel yeterlikler olarak tanımlanmıştır (MEB, 2019). Süreçler ise formüle etme, akıl yürütme, yorumlama-değerlendirme olarak belirtilmiştir.

### ***PISA'da Matematik Alanının Boyutları***

PISA matematik değerlendirme çerçevesi öğrencilerin matematik okuryazarlığının değerlendirilmesini kapsar. PISA 2012'den itibaren matematik okuryazarlığının yapıları, yalnızca yeterlikleri ölçmekten, hem süreçleri hem de altta yatan yeterlikleri birleştirmeye doğru gelişim göstermiştir. Bununla birlikte matematik okuryazarlığı da hızla değişen dünyada daha ilgili ve açık olan bileşenleri kapsayan bir değerlendirme modeline evrilmiştir (She, Stacey ve Schmidt, 2018). Bu model oluşturulurken PISA'da farklı boyutlar ele alınmıştır. Bu boyutlar; matematiksel süreçler, temel matematik yeterlikleri, matematiksel içerik alanları ve gerçek yaşam bağlamları (içerikleri) olarak belirtilmektedir (MEB, 2019).

**Matematiksel süreçler.** Matematik okuryazarlığının tanımında verilen formülleştirebilme, yorumlayabilme ve kullanabilme kapasitesi kavramları öğrencilerin matematik problemlerini çözerken kullandıkları matematiksel süreçlerdir. Bu süreçler “durumların matematiksel olarak formülleştirilmesi”, “akıl yürütme” ve “matematiksel çıktılarının yorumlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi” olarak karşımıza çıkmaktadır (MEB, 2019, sf. 58). Bu süreçler bireylerin problemi anlamaya çalışırken ve problemin çözümü ile ilgilenirken yaşadıkları zihinsel süreçlerin düzenlenmesinde işe yarar, anlamlı bir yapının oluşmasına olanak sağlamaktadır (Sönmez, 2022). PISA'nın uygulamalarında bu süreçler sırasıyla %25, %50, %25 ağırlıkla yer almaktadır. Matematik okuryazarlığına yönelik bir problem, bu süreçlerin birden fazlası ile ilişkili olabilmektedir (Altun, 2020).

**Durumları matematiksel olarak formülleştirme.** Formülleştirme kavramı iki aşamalı olarak belirtilmektedir. Birinci aşamada öğrencilerin matematik bilgilerini kullanacakları durumları tanımları ve fark etmeleri, ikinci aşama ise verilen bir problemi

matematiksel olarak nasıl ifade edeceklerine karar vermeleri gerekmektedir. Problemin anlaşılması, analiz edilmesi ve çözülmesinde temel matematiksel bilgi ve becerilerin ortaya çıkarılabilmesi matematiksel olarak formüleştirebilme süreci ile ilişkilidir. Formüleştirme sürecinde şu davranış becerileri yer almaktadır:

- Günlük yaşamda karşılaşılan probleme yönelik matematiksel ifadeleri ve problem ile ilgili değişkenleri açıklamak
- Problemlerde yer alan matematiksel kavramlar, bilgiler, ilişki ve örüntülerin farkında olmak
- Problemi çözüme götüren analizleri yaparak daha basit hale getirmek
- Matematiksel modellemenin basitleştirilmiş halinin temel varsayımlarını ve sınırlılıklarını açıklamak
- Var olan bir durumu veya problemi uygun değişken, sembol ve diyagramlarla matematiksel olarak göstermek
- Bir problemdeki matematiksel ilişkileri tanımlamak için teknolojiyi kullanmak (OECD, 2013).

**Akıl Yürütme.** Akıl yürütme kavramı öğrencilerin karar verme süreçlerinde matematiksel kavramları, işlemleri ve sonuçları ne şekilde uygulamaya koydukları ile ilişkilidir. Bu süreçte bir problemin çözümü için strateji önerme ve uygulama, problemin çözümü için gerekçeler sunma, problemin çözümüne yönelik işlemleri yapma ve doğruluğunu kontrol edebilme, ulaşılan sonucu genelleme gibi beceriler yer almaktadır (Altun, 2020). Akıl yürütme süreci şu davranış becerilerini kapsamaktadır:

- Problemin çözümüne strateji tasarlamak ve uygulamak
- Problemin çözümüne yönelik öneri ve gerekçeler sunmak

- Problemin çözümü için gerekli hesaplamaları yapmak çözümün doğruluğunu kontrol etmek, ulaşılan çözümü genellemek
- Problemi çözmek için tablo, grafik veya teknolojik araçlar kullanarak matematiksel bilgiye ulaşmak
- Problemin çözümünde gösterimlerden yararlanmak ve gösterimler arası geçiş yapmak
- Problemdeki matematiksel bilgileri kendi cümleleri ile aktarmak (OECD, 2013).

### ***Matematiksel çıktıları yorumlama, uygulama ve değerlendirme.***

Yorumlama kavramı öğrencilerin matematiksel problemlerin çözümlerini yaşam problemlerine aktarabilme/yorumlayabilme becerisi olarak ifade edilmektedir. Bu süreç, öğrencilerin matematiksel çözümler veya sonuçlar üzerinde ne kadar etkili bir şekilde düşünebildiklerini, bunları gerçek dünya problemi bağlamında yorumlayabildiklerini ve sonuçların makul olup olmadığını belirleyebildiklerini göstermektedir (OECD, 2013). Matematiksel sonuçları yorumlama, uygulama ve değerlendirme süreci şu davranış becerilerini kapsamaktadır:

- Problem çözümünde elde edilen sonucu günlük yaşam durumlarına aktarmak
- Problemin çözümü için öncesinde yapılan tahminlerle problemin sonucunu karşılaştırarak doğruluğu hakkında yorum yapmak
- Problemi çözen bir başkasının çözümünü kontrol etmek
- Problemin çözümünü işlem adımlarına ayırarak kullanılan modellerin uygun olduğuna ya da olmadığına dair yorum yapmak (OECD, 2013).

### **Matematiksel Süreçlerin Temelini Oluşturan Matematiksel Yeterlikler.**

İletişim, matematikleştirme, gösterim, akıl yürütme ve kanıt gösterme, problem

çözme stratejisi tasarlama, sembolik ve teknik dil ve işlemleri kullanma, matematiksel araçları kullanma matematiksel süreçlerin temelini oluşturan matematiksel yeterlikler olarak belirtilmektedir. MEB (2019) tarafından bu yeterlikler şu şekilde açıklanmaktadır.

**İletişim.** Matematik okuryazarlığı iletişim becerisini kapsamaktadır. Matematiksel iletişim, duygu, düşünce ve bilgi alışverişinin yanında anlamayı da kapsamaktadır (Altun, 2020). Bireyler problem durumunu anlamak için öncelikle uyarıyı algılayabilmelidir. Formüle etme süreciyle birlikte problem durumunun matematiksel olarak çözümü ve yorumlanmasından sonra sonucun sunulması gerekmektedir (Kabael, 2019). Bireylerin bir durumdaki ifadeleri, görevleri ya da verilenleri okuması, yeniden değerlendirmesi ve yorum yapması, sorunu anlaması, netleştirmesi ve formülleştirmesi, elde edilen sonuçların yorumlarını başkalarına aktarabilmesi iletişim becerisiyle ilişkilidir (MEB, 2019).

**Matematikleştirme.** Matematikleştirme becerisi gerçek yaşamda karşılaşılan bir problemi matematiksel olarak ifade etmek demektir (MEB, 2019). Gerçek yaşamda karşılaşılan durumlarla ilgili matematiksel formül, örüntü bulmak, bunları matematiksel ifadelerle aktarmak ve sonunda matematiksel modellere ulaşmak matematikleştirme sürecinin hedefleridir (Altun, 2020). Matematikleştirme yeterliği gerçek yaşam durumları, soruları ve bağlamları ile baş edebilmek için gereken matematiği ve bu matematiğe üretilen modelleri, analiz ve değerlendirme sonuçlarını odak noktası olarak almaktadır (Niss ve Højgaard, 2019).

**Gösterim.** Gösterim karmaşık bir durumu açıklamak ve derinlemesine anlamayı sağlamak amacıyla sözel olarak ifade edilen problemi grafik, şekil, fiziksel model veya canlandırma yoluyla temsil etmektir (Altun, 2020). Bir etkinliğin sunulması için gösterim araçlarının (grafik, tablo, resim, denklem vb.) kullanılması, yorumlanması ve dönüştürülmesi gösterim becerisi olarak değerlendirilmektedir (MEB, 2019). Gösterim yeterliği nesnelere ve matematiksel durumların temsilleri



biçimindeki çeşitli bilgileri yorumlama becerisini vurgulayarak belirli durumlara ve hedeflere dayalı çeşitli temsiller arasında etkileşim oluşturmaya odaklanmaktadır (Umbara ve Suryadi, 2019).

**Akıl Yürütme ve Kanıt Gösterme.** Akıl yürütme ve kanıt gösterme becerisi, problem durumlarında verilenlerin belirlenmesi, birbirleriyle ilişkilendirilmesi, çıkarımlar yapılması ve çözümlerin doğruluğunun sağlanması süreçleri ile ilişkilidir (MEB, 2019).

OECD 2013 ve OECD 2016 raporlarında akıl yürütme ve kanıt gösterme yeterliğinin amacı sonuca varmak için problem bileşenlerini araştırmak ve bu bileşenler arasında bağlantılar kurmak olarak ifade edilmiştir (Güler, 2019).

**Problem Çözme Stratejisi Tasarlama.** Problemlerin matematiksel olarak çözülmesi için öğrenciler tarafından bir strateji geliştirilmesi gerekmektedir ve bu strateji geliştirme becerisi matematik okuryazarlığı ile ilişkilendirilmektedir (MEB, 2019). Bu beceri, çözüme ulaşmak için matematiği kullanarak bir plan oluşturmayı ve bu planı uygulamayı ifade etmektedir. Birey, problem durumunda sırasıyla problemi matematiksel olarak formüleştirmeli, problem için gerekli matematiksel kavram ve özellikleri kullanmalı ve problemde elde edilen sonuçları yorumlamalı ve değerlendirmelidir (Ev Çimen, 2019). Bireylere problem çözme ile ilgili gerekli stratejileri üretme becerisi kazandırmak önemlidir. Problem çözümede; liste yapma, , diyagram veya tablo oluşturma, tahmin ve kontrol yapma, veriler arasında ilişki bulma, eşitlik yazma, benzer problemlerin çözümlerinden yararlanma gibi stratejiler kullanılmaktadır (Kozaklı Ülger, 2021).

**Sembolik, Resmi ve Teknik Dil ve İşlemleri Kullanma.** Bireylerin üzerinde çalıştıkları konuları gerektiği gibi anlayabilmesi için dil becerilerinde usta olmaları gerekmektedir (Altun, 2020). Matematiksel sembol ve gösterimlerin anlaşılması, yorumlanması ve kullanılması matematik okuryazarlığı ile ilişkilidir (MEB, 2019). Bu yeterlikte denklem çözme ve hesaplamalarda çeşitli sembolik ve biçimsel diller

arasındaki ilişkileri yorumlama, çözüme, çalıştırma ve anlama becerisi vurgulanmaktadır (Umbara ve Suryadi, 2019). Kullanılan sembol ve kurallar günlük yaşamda bireylerin karşılaştığı matematik problemlerini çözmek için önemli görülmektedir. Sembolik, resmi ve teknik dil ve işlemleri kullanma yeterliği matematiğin dil ve işaretlerini tanıma, matematiksel olarak verilen cümleleri sembol ve işaretlerle ifade etme, başkaları tarafından ifade edilen matematiksel cümleleri anlama ve sözel olarak ifade etme, karmaşık durumları kolayca anlaşılabilir düzeyde sembolik olarak anlatabilme, matematiksel terimleri sembolik olarak canlandırma, yazıyla ve çizimle gösterme becerilerini kapsamaktadır (Altun, 2020).

**Matematiksel Araçları Kullanma.** Matematiksel araçlar; cetvel, pergel gibi ölçme araçları, hesap makineleri ve bilgisayar tabanlı araçları içermektedir (MEB, 2019). Bazı kavramlar da matematiksel araç niteliğindedir. Örneğin sayı doğrusu, eşkenar üçgen, birim çember birçok konu için matematiksel araç olarak kullanılabilir. Öğrencilerin matematiksel araç kullanıyor olması onların ezberleme yerine matematik üretebilir durumda olmasına olanak sağlar (Altun, 2020). Bu araçların kullanımının, kapsamının ve sınırlılıklarının bilinmesi, öğrenciler tarafından matematiksel problemlerin çözülmesinde önemli bir beceri olarak ortaya çıkmaktadır.

**Matematiksel İçerik Alanları.** PISA'da değişim ve ilişkiler, uzay ve şekil, çokluk, belirsizlik ve veri olmak üzere dört içerik alanı belirlenmiştir. MEB (2019) tarafından bu içerik alanları şu şekilde açıklanmaktadır.

**Değişim ve İlişkiler.** Değişim ve ilişkiler içeriği; cebirsel ifadeler, doğrusal denklemler ve çözümleri, eşitsizlikler, koordinat sistemi, tablo ve grafik gibi gösterimlerin yer aldığı fonksiyonlar, fonksiyonların gösterim şekilleri konularını kapsamaktadır.

**Uzay ve Şekil.** Uzay ve şekil içeriği; düzlemde şekiller ve birbirleriyle benzerlik ile farklılıkları, düzlemde iki nokta arası uzaklık, perspektif çizimleri, harita

çizimleri ve diğer şekillerin çizimi ve dönüştürülmesi, uzayda cisimler, üç boyutlu görünümlerin belirlenmesi, dinamik geometri yazılımlarının geometrik şekiller için kullanımı gibi çalışmaları kapsamaktadır.

**Nicelik.** Nicelik içeriği; sayılar, sayı sistemleri, sayısal işlemler, zihinden işlem yapma, tahmin etme ve tahmin sonuçlarını değerlendirme gibi alt konuları ve çalışmaları kapsamaktadır (MEB, 2019). Oran orantı, yüzdeler, ölçme sonucu elde edilen verilerin anlamlandırılması da nicelik konusunun kapsamındadır (Altun, 2020).

**Belirsizlik ve Veri.** Olasılık ve istatistik konuları kapsamında belirsiz durumlara yönelik modelleme ve yorumlama çalışmaları belirsizlik ve veri ile ilişkilendirilmektedir. Bu içerik alanı kapsamında, verileri toplama ve düzenleme, basit olaylar, örneklem seçimi, örneklem üzerinden bilgi üretimi, olasılık sonucunu yorumlama anlamlandırma gibi konular ele alınmaktadır.

Matematik problemlerinin bazıları birden çok içerik alanı ile ilişkili olmaktadır. Örneğin; alan ile ilgili bir problem hem şekil ve uzay hem de nicelik alanında bir içeriğe sahip olabilir. Bu yüzden problemler birkaç içerik alanına sınıflanabilir (Altun, 2020).

**Genel İçerik Alanları.** Öğrenciler günlük yaşamlarında matematiksel bilgi ve becerilerini kişisel, mesleki, toplumsal ve bilimsel alanlarda kullanabilmektedir. PISA'da matematik okuryazarlığını farklı alanlarda değerlendirmek amacıyla geliştirilmiş olan bu içerik alanları şu şekilde açıklanmaktadır (MEB, 2019).

**Kişisel.** Kişisel içerik alanında, bireyin kendisi, ailesi, veya akranlarının etkinliklerinin yer aldığı problemler söz konusudur. Bu içerik alanına ilişkin problemler yiyecek içecek hazırlama, alışveriş yapma, oyun oynama, kişisel sağlık durumları, ulaşım, spor yapma, seyahat planı yapma, zaman yönetimi, bütçe yönetimi gibi süreçleri konu almaktadır.

**Mesleki.** Mesleki içerik alanında toplumda yer alan meslek sınıfları ile ilgili içeriğe sahip problemler yer almaktadır. Bu alanda malzeme alma, inşaat için ölçümler yapma, maliyet hesaplama, muhasebe, kalite kontrol, tasarım, mimarlık gibi iş dünyası ile ilişkili problemler yer almaktadır.

**Toplumsal.** Seçimlerde oy kullanımı, kamu politikaları, nüfus, reklam, ekonomi gibi bireyin dahil olduğu topluma ilişkin konuların yer aldığı problemler toplumsal içerik alanında gruplandırılmaktadır. Bu içerik alanında genellikle bireyin içinde bulunduğu toplumun ortak konuları ile ilgili problemler yer almaktadır.

**Bilimsel.** Bilimsel içerik alanı matematiğin gerçek yaşama uygulanmasını, bilim ve teknoloji ile ilgili problemleri konu edinmektedir. İklim, çevre bilimi, sağlık bilimleri, uzay bilimleri, genetik, ölçüm, matematiğin doğası gibi konular bilimsel içerik alanı kapsamında yer bulmaktadır (Eroğlu Karataş, 2022).

PISA'da tanımlanan şekliyle matematik okuryazarlığı, matematiksel içerik, matematiksel süreçler ve bağlamı içermektedir (Yetkin Özdemir, 2018). OECD tarafından matematik okuryazarlığı ile ilişkili matematiksel süreçler ve her bir sürecin gerektirdiği yeterlikler belirlenmiştir. Matematiksel süreçler ve matematik yeterlikleri Tablo 1'de verilmiştir:

**Tablo 1**

*Matematik okuryazarlığı ile ilişkilendirilmiş matematiksel süreçler ve yeterlikler*

Matematiksel Süreçler	Matematiksel Yeterlikler
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formüle etme</li> <li>• Akıl yürütme</li> <li>• Yorumlama-değerlendirme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• İletişim</li> <li>• Matematikleştirme</li> <li>• Gösterim</li> <li>• Akıl yürütme ve kanıt gösterme</li> <li>• Problem çözme stratejisi tasarlama</li> <li>• Sembolik, resmi ve teknik dil ve işlemleri kullanma</li> <li>• Matematiksel araçları kullanma</li> </ul>

Kaynak: OECD, 2013.

Örneğin PISA 2012 uygulamasında yer alan "PIZZAS" sorusunda öğrencilerin bir durumu matematiksel olarak formüle etme becerilerine atıfta bulunmaktadır. Problemden bir

pizzacının aynı kalınlıkta ancak farklı boyutlarda daire şeklinde iki farklı pizza servis ettiği, bu pizzalardan küçük olanın çapının 30 cm ve ücretinin 30 birim olduğu büyük olanın ise 40 cm çapında ve ücretinin 40 birim olduğu belirtilmektedir. Öğrencilerden hangi pizzayı seçmenin para değeri açısından daha iyi olduğunu yorumlamaları istenmektedir. Öğrencilerden verilen problemi çözerken hesaplamalar yapmaları ve ücreti ile boyutu göz önünde bulundurularak hangi pizzanın daha iyi olduğunu belirlemeleri ve sonuçları anlamlandırmaları beklenmektedir. Bu problemin gerçek bilişsel zorluğunun ise paranın karşılığı kavramını özetleyen bir matematiksel modeli formüle edebilmek olduğu belirtilmektedir (OECD, 2013). Öğrenciler pizzaların aynı kalınlığa ancak farklı çaplara sahip olması nedeniyle analizin odak noktasının pizzanın dairesel yüzeyinin alanı olabileceğini fark etmelidir. Pizza miktarı ile para miktarı arasındaki ilişki daha sonra birim alan başına maliyet olarak modellenen paranın karşılığı olarak kavramlaştırılır.

## **Ülkelerin Eğitim Sistemleri**

### ***Singapur***

Ana kara ve adalardan oluşan küçük bir ada devleti olan Singapur'da dört resmi dil bulunmaktadır, bu diller Çince, İngilizce, Malayca ve Tamilce'dir (OECD, 2012; akt. Levent ve Yazıcı, 2014). Ülkenin birden fazla resmi dile sahip olmasından dolayı eğitim öğrencinin kendi ana dili ve İngilizce olmak üzere çift dilli şekilde gerçekleştirilmektedir. Singapur'da okul öncesi eğitim kurumları, temel eğitim kurumları, ortaöğretim kurumları, politeknikler ve sanat okulları ailelerden okul ücreti ve aylık ücret talep etmektedir. Singapur Eğitim Bakanlığı'nda (MOE) okullara ödenen okul ücretleri ve aylık ücretlerin öğrencinin Singapur vatandaşı olmasına, Singapur'a daimi olarak yerleşmiş olmasına, Güneydoğu Asya Ülkeleri Birliği (ASEAN) ülkelerinden birinin vatandaşı olan uluslararası öğrenci olmasına ve ASEAN dışı uluslararası öğrenci olmasına bağlı olarak değışkenlik gösterdiği belirtilmektedir (MOE, 2021).

Singapur eğitim sisteminde her Singapur vatandaşına kazandırılması hedeflenen beceriler önceden belirlenmiştir. Singapur'da "Daha az öğret, daha çok öğren" fikri ile öğrenmede

derinleşme; “Düşünen okullar-öğrenen ulus” fikri ile de yaratıcı düşünme ve bununla birlikte yaşam boyu öğrenme fikrinin tüm Singapurlular tarafından içselleştirilmesi hedeflenmektedir (Bayirli, 2020). Singapur Eğitim Sistemi öğrencilerin kendi yeteneklerini keşfetmelerini ve en iyi şekilde kullanmalarını, tam potansiyellerini gerçekleştirmelerini ve hem kişisel hem iş yaşamları boyunca öğrenme merakına sahip olmalarını hedefler (Kaytan, 2007).

Singapur Eğitim Sistemi, küreselleşme, değişen nüfus yapısı ve teknolojik gelişmelerin içinde bulunduğumuz çağın temel itici güçlerinden bazıları olduğunu ve geleceğimizi şekillendirmeye devam edeceğini belirtmekte ve öğrencilerini bu zorluklarla yüzleşmeye, yeni ve heyecan verici fırsatları yakalamaya hazırlamaktadır. Singapur Eğitim Bakanlığı, öğrencilerin hızla değişen bu dünyada başarılı olmalarına yardımcı olmak için giderek daha önemli hale gelen bir dizi temel değer ve yeterlilik belirlemiştir ve bu yeterliliklerin öğrencileri geleceğe daha iyi hazırlamak için okulların sağladığı bütünsel eğitimin temelini oluşturacağını belirtmişlerdir. Öğrencilerin bu 21. Yüzyıl yetkinliklerini geliştirmelerine yardımcı olmak için okulların ve velilerin işbirliği içinde olmaları gerektiği ifade edilmiştir (MOE, 2021).

Değerler; kişinin karakterinin merkezinde yer almakta ve inançlarını, tutumlarını ve eylemlerini şekillendirmektedirler. Singapur eğitim sisteminde ortak toplumsal ve ulusal değerlerin temelinde kabul edilen değerler; saygı, sorumluluk, dayanıklılık, dürüstlük, özen ve uyum 21. yüzyıl yetkinlikleri çerçevesinin özünü oluşturmaktadır. Öğrencilerin sağlıklı kimlikler geliştirmesi, duygularını tanıması ve yönetmesi, sorumluluk duygusu geliştirmesi, başkalarıyla ilgilenmesi, ilişki kurması ve olumlu ilişkiler geliştirmesi, zorluklarla baş etmesi, sorumlu kararlar alması ve kendinin, başkalarının ve toplumun iyiliği için hareket etmesi edinmeleri gereken becerilerdir. Öğrencilerin, öz farkındalık, öz denetim, sorumlu bir şekilde karar verme, sosyal düzeyde farkındalık ve ilişkilerin yönetimi olmak üzere beş temel yetkinlikten beceriler öğrenmeleri hedeflenmektedir. Singapur Eğitim Bakanlığı tarafından küreselleşen bir dünya için 21. Yüzyıl Yetkinlikleri olarak şu yetkinlikleri belirlemiştir:

- Yurttaş Okuryazarlığı, Evrensel Farkındalık ve Kùltürler Arası Beceriler
- Yaratıcılık ve Eleştirel Düşünme
- İletişim, İşbirlikli Öğrenme ve Bilgilendirme Becerileri

Bu temel değerlerin ve yetkinliklerin, öğrencilerin dijital çağın zengin fırsatlarından yararlanabilmeleri için istenen eğitim sonuçlarına ulaşmalarına yardımcı olacağı düşünülmektedir.

Singapur'da eğitim, zorunlu olmayan ve 3 yıl süren okul öncesi eğitim ile başlamaktadır. 4 ila 6 yaş arası çocuklar okul öncesi eğitime katılırlar. Singapur'da okul öncesi eğitimin amacı çocukların üç ana dilde (Çin dili, Malay dili, Tamil dili) eğitimlerini geliştirmek ve ilgilerini ortaya çıkartmalarına imkan sağlamaktır. Okul öncesi eğitimde öğrencilerin dünyayı keşfedebilmeleri için merakları beslenmeli, muhakeme becerileri geliştirilmeli, deneyerek ve deneyimleyerek öğrenebilmeleri için aktif öğrenmeleri teşvik edilmelidir (MOE, 2021). Singapur'da okul öncesi eğitimde altı temel öğrenme alanı hedefi vardır. Bu hedefler şunlardır:

- estetik ve yaratıcı düşünce ,
- dünyanın keşfedilmesi,
- dil ve okuryazarlık becerisi,
- motor becerilerde gelişim,
- sayma becerileri,
- sosyal ve duygusal yönden gelişme

Öğretmenlerin ve ebeveynlerin çocukların öğrenmelerini etkili kılmak için bu hedefler doğrultusunda olumlu tutum geliştirmelerinde birlikte hareket etmeleri gerekmektedir.

1 Ocak 1996 tarihinden sonra doğmuş olan ve Singapur'da yaşayan tüm Singapur vatandaşları, özel bir durum tanınmadıkça bir ilkokula başlamak zorundadır. İlkokul müfredatı, okul çağındaki çocuklara öğrenmede güçlü bir temel vermek için tasarlanmıştır.

İlkokul müfredatı, tüm çocuklara güçlü yönlerini tanıyan ve tam potansiyellerini geliştiren öğrenme fırsatları sağlamayı amaçlar. İlkokul müfredatında, dil, matematik, fen, sanat, müzik ve sosyal bilgiler gibi konu temelli öğrenmeye; proje çalışması yoluyla bilgi ve becerileri desteklemeye, günlük etkileşim yoluyla ve Karakter ve Vatandaşlık Eğitimi dersi ile karakter gelişim etkinliklerine odaklanılmaktadır (MOE, 2021).

Temel eğitim birinci kademe (7-12 yaş) ve ikinci kademe (13-16 yaş) olmak üzere 10 yıl sürmektedir. Temel eğitim birinci kademe sonunda bütün öğrenciler ilkokul bitirme sınavına girmektedirler. Sınav sonucunda başarılı olan öğrenciler temel eğitim ikinci kademeye başlarlar. Temel eğitim birinci kademe, “Temel Evre” (Foundation Stage) ve “Yönlendirme Evresi”nden (Orientation Stage) oluşmaktadır. “Temel Evre” (Foundation Stage) 1. ve 4. sınıflar arasındaki 4 yıllık bölümü, “Yönlendirme Evresi” 5. ve 6.sınıflar arasındaki 2 yıllık bölümü kapsamaktadır. Temel eğitimin genel amacı öğrencilere İngilizce, ana dil ve matematik eğitimini en iyi seviyede vermektir (Kaytan, 2007). Öğrenciler temel eğitim birinci kademedeki eğitimin sonunda ilkokulu bitirme sınavına girmektedirler. Temel eğitimde bulunan sınıf gruplarının derslerinde farklılıklar yoktur. Öğrencilerin başarı düzeylerine göre konuların öğrenilmesinin derinleştirilmesi hususunda farklı uygulamalar yer almaktadır (Bayirli, 2020). 5. ve 6. sınıflarda öğrenciler hazırbulunuşluk ve yeterlik seviyeleri dikkate alınarak üç dilde (EM1, EM2, EM3) eğitim almaktadırlar. 5. ve 6.sınıf öğretim programında dersler; ana dil (Çince, Tamilce, Malayca), İngilizce, fen ve sosyal bilimler, matematik, uygulamalı dersler (sanat, spor aktiviteleri), vatandaşlık ve ahlak eğitimidir. Öğrenciler 6.sınıf sonunda temel eğitimi bitirme sınavına (Primary School Leaving Examination [PSLE]) girmektedirler ve sınavın sonucunda öğrenme hızları ve yetenekleri dikkate alınarak ortaöğretim programlarına yerleştirilmektedirler (Kaytan, 2007).

Singapur’da ortaöğretim ise genel olarak 4 ya da 5 yıl sürmektedir. PSLE’den sonra ortaöğretimde öğrencilere farklı kurlar sunulmaktadır, bunlar; özel, ekspres ve normal (akademik ya da teknik) adlı kurlardır (Levent ve Yazıcı, 2014). Özel, ekspres, normal akademik ya da normal teknik kurlar öğrencilerin ikinci kademede okuyabileceği program



türleridir (Levent ve Yazıcı, 2014). Özel ve ekspres kurdaki öğrenciler dördüncü yılı bitirip yıl sonunda bitirme sınavına girmektedirler. Normal kurda olan öğrenciler dört yıl sonunda kendi programlarının bitirme sınavı olan Cambridge General Certificate of Education Normal (Academic) Level'a (GCE-N (A)-Level) girdikten sonra başarılı olanlar bir yıl hazırlık okuyup bir üst seviyenin sınavı olarak adlandırılan Cambridge General Certificate of Education Ordinary Level'a (GCE O-Level) girmeye hak kazanırlar (Kaytan, 2007). Küreselleşmenin tüm yönleriyle içselleştirildiği, Singapur'da eğitim, yeteneğe dayalı eğitim sistemi üzerine kurulmuş ve rekabetçi, yenilikçi, girişimci ve yaratıcı bireylerin yetiştirilmesi amaçlanmıştır (Aksoy ve Gözütok, 2014). Singapur 2009 yılından itibaren PISA'ya katılmıştır.

Singapur'da yükseköğretim programı ön lisans, politeknik, teknik eğitim enstitüleri ve üniversiteler ile sınıflandırılmıştır (MOE, 2021). Ortaöğretimi bitirme sınavına girdikten sonra öğrenciler iki ya da üç yıllık programları bulunan ön lisans eğitimine başlarlar. Ön lisans eğitim programında öğrencilere sanat ya da bilim programları sunulmaktadır. Ön lisans okullarında, öğrencilere etkili ve düzenli çalışma prensipleri kazanmaları için özel programlar hazırlanmıştır. Ön lisans eğitimi veren okullar, öğrenciler üniversiteye hazırlanırken farklı bakış açısı kazanabilmeyi amaçlamıştır (MOE, 2021).

Singapur'da politeknikler, ülkenin orta kademe iş gücünü yetiştiren kurumlardır. Politeknikler, bilgi ve teknoloji temelli endüstriyel faaliyetlerin gerektirdiği çalışma hayatına gerekli becerilere sahip öğrenciler yetiştirmeyi amaçlamaktadır. Teknik eğitim enstitüleri ise teknik eğitim ile beraber teknik bilgi ve endüstri alanındaki becerilerin ülke genelinde standart hale gelmesini amaçlayan eğitim kurumlarıdır (Bayirli, 2020). Üniversiteler yalnızca günün koşullarına göre değil henüz keşfedilmemiş olan, var olması tahmin dahi edilmemiş olan meslek dallarında çalışma becerilerine sahip öğrenciler yetiştirmeyi hedeflemişlerdir. Üniversiteler dünya genelinde önemli bir varlığı olan (Massachusetts Institute of Technology, John's Hopkins University vb.) üniversitelerle de güçlü iş birlikleri içindedirler

(Top Universities, Study in Singapore. <https://www.topuniversities.com/where-to-study/asia/singapore/singapore/guide>).

## **İngiltere**

Birleşik Krallık; İngiltere, İskoçya, Galler ve Kuzey İrlanda ülkeleri olmak üzere dört ayrı devletten oluşan üniter bir sistemdir. Her ülkenin ayrı yasa ve sözleşmeleri, eğitimin kontrolü için ayrı bakanlıkları vardır. İngiltere’de eğitim sorumluluğunu hükümet, yerel yönetimler, kiliseler ve gönüllü kuruluşlar üstlenmiştir (Varol ve İmamoğlu, 2014). Eğitim bakanlığı tarafından ülkenin ulusal eğitim hedefleri belirlenmekte, eğitim politika ve planlamaları yapılmakta; yerel yönetimler ve okulların yönetim kurulları tarafından da eğitimin diğer gereksinimleri belirlenmektedir (Varol ve İmamoğlu, 2014).

İngiltere’de eğitim hem ulusal hem de yerel olarak yönetilir. İngiltere’de eğitimin genel amaçları; çocukların soru sorma yeteneklerini geliştirmelerini, mantıklı bir biçimde muhakeme yapabilmelerini, araştırmacı bir kişiliğe sahip olmalarını sağlamak; farklı ırk, din ve yaşam tarzında olan insanlara saygı duymalarına; milletlerin özgürlüğüne ve içinde yaşadıkları dünyayı anlamlandırmalarına, okuma-yazma ve konuşma becerilerinde dili etkili kullanabilmelerine yardımcı olmak; bilim ve matematik temelli eğitim almalarını sağlamak; sosyo ekonomik yönden dezavantajlı durumda olan çocukların öğrenmelerini ve becerilerini geliştirmeleri için onlara cesaret vermek ve gereken zamana onlara ek kaynaklar oluşturmak olarak sıralanmaktadır (Saylık ve Saylık, 2015).

**Tablo 2**

*İngiltere’de anahtar evrelerin yaş aralıkları ve sınıf seviyesi dağılımı*

	Anahtar Evre 1	Anahtar Evre 2	Anahtar Evre 3	Anahtar Evre 4
Yaş aralıkları	5-7	7-11	11-14	14-16
Sınıf seviyeleri	1-2	3-6	7-9	10-11

Kaynak: *National Curriculum In England Framework For Key Stages 1-To-4, 2013.*

İngiltere'de 5 ile 16 yaş arası eğitim zorunludur ve öğrenciler ücretsiz eğitim hakkına sahiptir. İngiltere'de eğitimin beş aşaması vardır. Bunlar: Erken yıllar eğitimi, ilköğretim, ortaöğretim, ileri eğitim ve yükseköğretimdir. İngiltere'de erken yıllar eğitimi 3 yaşından 5 yaşına geldiği yılın sonuna kadar çocukların eğitimini kapsar (Government Digital Service, 2022).

Erken yıllar eğitimi, devlet ana okulları, ana sınıfları ve ilkokullardaki uyum (kabul) sınıflarının yanı sıra gönüllü ana okulları, özel olarak işletilen ana okulları veya çocuk bakıcıları gibi devlet sektörü dışındaki ortamlar da dahil olmak üzere çeşitli ortamlarda gerçekleştirilir. Erken yıllar eğitiminde öğrenme hedefleri altı gelişim alanını kapsar. Bunlar; kişisel gelişim, sosyal ve duygusal gelişim, iletişim becerisi, dil ve okuryazarlık yeterliği, matematiksel gelişim, fiziksel gelişim ve yaratıcılıktır (Government Digital Service, 2022).

İlköğretim ve ortaöğretim programlarında anahtar evre 1-2-3-4 adında akademik seviyeler bulunur. İlköğretimde anahtar evre-1 (5-7 yaş) zorunlu eğitimin 1. ve 2. yıllarını, anahtar evre-2 (7-11 yaş) zorunlu eğitimin 3-6.yıllarını, ortaöğretimde anahtar evre-3 (11-14 yaş) zorunlu eğitimin 7-9. yıllarını, anahtar evre-4 (14-16 yaş) zorunlu eğitimin 10. ve 11. yıllarını kapsar (Varol ve İmamoğlu, 2014). İlköğretimin ana hedefleri, tüm öğrenciler arasında temel okuryazarlık ve aritmetik becerilerinin elde edilmesinin yanı sıra fen, matematik ve diğer derslerde temellerin oluşturulmasıdır. İngiltere'de okullarda her öğrenim evresinde değişkenlik göstermek üzere ana dersler olarak İngilizce, matematik, fen dersleri okutulmaktadır. Temel dersler adı altında ise sanat ve tasarım, vatandaşlık, bilgisayar, yabancı dil, tasarım ve teknoloji, tarih, coğrafya, beden eğitimi, müzik, din bilgisi, cinsiyet ve ilişki eğitimi dersleri okutulmaktadır. Öğrenciler genel olarak her anahtar evrenin son yılında 7, 11, 14, 16 yaşlarında ulusal programa göre hazırlanan ana derslerden standart değerlendirme testlerine tabi tutulurlar. Öğrenciler eğitim hayatlarını, 16 yaşında noktalayabilir ya da 16-18 yaş arası ileri eğitim programlarında devam ettirebilirler. İleri eğitim mesleki, sosyal ve fiziksel alanlarda eğitimi içeren ve bireylerin zorunlu eğitimden

sonra katıldığı tam zamanlı eğitim ya da yarı zamanlı eğitim olarak tanımlanmaktadır (EURYDICE/CEDEFOP, 2000; Akt: Erginer, 2006).

İngiltere 2012 yılından itibaren Birleşik Krallık ülkeleriyle beraber PISA'ya katılmaktadır. İngiliz eğitimi, ilkeleri gereği çocuk ve gençlere entelektüel beceriler kazandırmayı amaçladığından öğretmen eğitimleri ve kitaplar önemli yer tutarlar (Türkoğlu, 2015).

İngiliz müfredatı, okul içi çalışmaları, faaliyetleri ve okul müfredatını belirleyen ortak değer ve amaçlar çerçevesinde oluşturulmuştur.

### ***Kanada***

Kuzey Amerika'da yer alan Kanada, on eyalet ve on üç bölgeden oluşan bir devletler birliğidir. Kanada' da İngilizce ve Fransızca olmak üzere iki farklı resmi dil vardır. Resmi olarak eğitim dili İngilizce ya da Fransızca'dır. Eğitim için merkezi bir yürütme birimi yoktur, her eyaletin kendi eğitim sistemi vardır ve her eyalet kendi eğitim işlerinden sorumludur. Her eyaletin kendi eğitim ihtiyaçlarına göre eğitim sistemleri vardır çeşitli eğitim sistemleri uygulanmasına rağmen Kanada'da eğitim standartları yüksek tutulmaktadır. Kanada eğitim sisteminin beş genel amacı vardır (Taşdan, 2013):

- Öğrencilerin zihinsel yönden gelişimlerini sağlamak
- Öğrencileri mesleğe hazırlamak
- Öğrencilerin ahlaki yönden gelişimlerini sağlamak
- Öğrencilerin yurttaşlık bilinci ile yetişmelerini sağlamak
- Öğrencilerin kişisel gelişimlerini desteklemek.

Kanada'nın eğitimde en önemli amacı, kültürel çeşitlilik olan bu ülkede kültürler arasında bir anlayış geliştirmektir (İncekara, 2006).

Kanada'da ilkokuldan üniversiteye kadar olan eğitim seviyelerinde devlet okulları ve özel okullar bulunmaktadır. Devlet okullarında eğitim ücretsizdir ve birçok eyalette ders

kitapları öğrencilere ücretsiz dağıtılmaktadır. Kanada’ da öğrenciler eğitim öğretim hayatları boyunca pek çok gezi, spor ve kültürel faaliyetlerden faydalanırlar, bir ya da iki müzik aletini çalabilirler. Zorunlu eğitime başlama çağı eyaletler ya da bölgeler arası kısmi farklılıklar göstermekte Ontario Eyaleti eğitim sistemine göre zorunlu eğitim 6 ile 17 yaş arası öğrencileri kapsamaktadır. Kanada’da okul öncesi eğitim 6 yaşa kadar olan öğrencilere verilmektedir. Okul öncesi eğitimde oyun temelli programlarla öğrenciler basit görevleri öğrenmekte ve ilkokula hazırlanmaktadır (Ontario Ministry of Education, 2020).

Ontario Eyaleti’nde zorunlu eğitim 8 yıl ilköğretim, 4 yıl lise olarak uygulanmaktadır (Erbilge, 2019). İlköğretim 6 ila 16 yaş arasında 1.sınıftan 8.sınıfa kadar sınıf düzeylerini kapsamaktadır. Kanada’da ikinci dil eğitimine oldukça önem verilmekte ve ikinci dil eğitimine ilköğretimde başlanmaktadır. Kanada’da ilköğretimin amaçları arasında; dili etkili bir şekilde kullanabilme, günlük matematiksel işlemleri yapabilme, sosyal ve kültürel çevre ile ilgilenme becerileri yer almaktadır. 1 ile 8.sınıflar için Ontario matematik müfredatı her sınıf için öğrencilerin edinmeleri gereken beklentileri tanımlar, edinmeleri beklenen bilgi ve becerileri göstermeleri ve başarılarının sınıf çalışmalarında, araştırmalarında, testlerde ve çeşitli diğer alanlarda değerlendirildiğini açıklar (Ontario Ministry of Education, 2020).

Ontario’da ortaöğretim genellikle 4 yıldır ve özel, bağımsız veya devlet okulları tarafından eğitim verilmektedir. Bu okullarda akademik ya da mesleki eğitim verilmektedir. Öğrenciler ortaöğretimde akademik alanlara ya da mesleki alanlara yönelmektedirler. Akademik alanda bir üst eğitim kurumuna hazırlık yapılır ve İngilizce, matematik, fizik, bilgisayar, tarih, ve coğrafya alanlarında eğitim alırlar. Mesleki alanda öğrencinin ilgisine yönelik seçtiği bölümde mesleki yaşama hazırlık eğitimi verilir. Kanada’ da ortaöğretimin amacı öğrencilere akademik ve mesleki alanlarda beceriler kazandırmak ve üniversite veya kolejlere giriş için yeterlilik kazanmalarını sağlamaktır (Ontario Ministry of Education, 2020).

Ontario’da ortaöğretimi bitiren öğrenciler üniversite, kolej ya da mesleki ya da genel eğitim veren yükseköğretim kurumlarında eğitim hayatlarına devam ederler. Mesleki eğitime ortaöğretimden mezun olduktan sonra başlanır. Mesleki eğitim, örgün ya da yaygın

eğitim veren kurumlar tarafından verilmektedir. Mesleki eğitimde oğrenciler yetenek alanları ya da ticari herhangi bir alanda kurslara tabi tutulur ve onların bu alanlarda uzmanlaşmaları sağlanmaktadır (Ontario Ministry of Education, 2020).

Ontario'da yükseköğretim üniversitelerde ya da kolejlerde verilir. Kolejlerde 1 ila 4 yıl arasında değişen eğitim programları uygulanır. Bir yıllık eğitimi bitirenler sertifika, iki ya da üç yıllık eğitimi bitirenler diploma almaya hak kazanırlar. Dört yıllık eğitim veren kolejler genellikle akademik ağırlıklı eğitim programı uygular. Bazı eyaletlerde iki yıllık kolejde eğitim aldıktan sonra niversiteye başlamak mümkündür. Kanada'da dünyaca ünlü donanımlı niversiteler bulunmaktadır ve niversiteye girişte için herhangi bir sınav yapılmamaktadır. Her niversitenin kendi kabul şartları ve gelen başvuruları özel değerlendirme sistemleri bulunmaktadır (Ontario Ministry of Education, 2020).

### ***Türkiye***

Türkiye Cumhuriyeti'nde Millî Eğitim Bakanlığı, eğitim faaliyetlerinin tamamını merkezden yürütmekle sorumludur. Türkiye'de eğitim, devletin asıl işlerinden birisidir ve devletin denetimi ve gözetimi altındadır. Milli Eğitim Bakanlığı eğitim işlerini yürütmekle sorumlu merkezi birimdir. Türkiye'de eğitim aşamaları, okul öncesi, ilköğretim, ortaöğretim ve yükseköğretimden oluşmaktadır (EURYDICE, 2018). Türkiye'de devlet okullarının yanı sıra özel okullar da eğitim vermektedirler. Türkiye' de 5,5 yaş ile 18 yaş arası eğitim zorunlu ve ücretsizdir. Türkiye'de zorunlu eğitim 2012-2013 eğitim oğretim yılından itibaren, 4 yıl ilkokul, 4 yıl ortaokul 4 yıl lise olmak üzere 12 yıldır. Ayrıca zel gereksinimli bireyler için okul öncesi dönem de zorunludur. Erken ocukluk eğitimi Türkiye'de 0-36 ay çocuklar için Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı'na; özel gereksinimli bireyler için Milli Eğitim Bakanlığına bağlı eğitim kurumlarının sorumluluğundadır. Okul ncesi eğitimde amaç çocuklara bedensel, zihinsel ve duygusal gelişimlerini destekleyecek şekilde ve Türkçe'nin doğru ve güzel kullanımını oğreterek ilkokula hazırlamaktır. Türkiye'de ilköğretim ilkokul ve ortaokulu kapsamaktadır. İlkokul eğitimi 5,5 yaş ile 10 yaş arası oğrencileri kapsamaktadır. Ortaokul eğitimi 10 yaş ile 14 yaş arası çocukları kapsamakta ve ortaokul ve imam hatip

ortaokullarında okutulmaktadır. İlköğretimin amacı milli ahlak ve anlayışa uygun bilgili, bilinçli yurttaş yetiştirmek ve onları bir üst öğrenim kurumuna ve hayata hazırlamaktır. Türkiye’de öğrenciler ilkokula internet üzerinden e-kayıt sistemiyle otomatik olarak ev adreslerine en yakın olan okulun birinci sınıfından başlarlar. İlkokulda öğrencilere çoğunlukla görsel ve işitsel materyallerin kullanıldığı eğitim programı uygulanır. Öğrenciler ilkokul 2.sınıftan başlayarak İngilizce, 4.sınıftan başlayarak din kültürü ve ahlak bilgisi derslerini zorunlu olarak görürler (MEB, 2012).

Türkiye’de öğrenciler ortaokula ilkokuldaki gibi e-kayıt sistemi ile kayıt olurlar. Ortaokul eğitim kurumlarının amacı öğrencilerin ortak genel kültür almasını sağlamak, birey ve toplumun ortak sorunlarını tanımlarını sağlayıp çözüm yolu üretmelerini sağlamak, ülkenin sosyal, kültürel, ekonomik kalkınmasına katkı sağlamalarını teşvik etmek ve onları akademik veya mesleki alanda yetiştirmektir. Okullarda zorunlu derslerin yanında öğrencinin tercih edeceği seçmeli dersler de yer almakta bu sayede hem akademik hem de mesleki alanda gelişimleri desteklenmektedir (MEB, 2012).

2017-2018 eğitim öğretim yılından itibaren öğrencileri ortaöğretim kurumlarına yerleştirmek için Liselere Giriş Sınavı (LGS) ve adrese yakın yerlerdeki okullara kayıt sistemine geçilmiştir. Ortaöğretimde öğrenim süresi dört yıldır ve ortaöğretim kurumları; Anadolu liseleri, sosyal bilimler liseleri, fen liseleri, spor liseleri, güzel sanatlar liseleri, Anadolu imam hatip liseleri, çok programlı Anadolu liseleri, mesleki ve teknik Anadolu liseleri ile mesleki eğitim merkezleridir. Mesleki ve Teknik Anadolu Liselerinde öğrenciler 10. sınıftan itibaren seçtikleri meslek alanı ile ilgili bölümlere, diğer liselerdeki öğrenciler ise 11.sınıftan itibaren Türkçe-Matematik, Matematik- Fen Bilimleri, Türkçe- Sosyal Bilgiler ya da Yabancı Dil bölümlerine ayrılırlar. 1739 sayılı milli Eğitim Temel Kanunu’nda yer alan olan temel ilkeler ve genel amaçlar doğrultusunda matematik dersi öğretim programı, öğrencilerin matematik okuryazarlığı becerilerini geliştirebilecek ve bu becerilerini etkili bir şekilde kullanabilmesini sağlayacaktır (MEB, 2018).

Türkiye’de üniversiteye yerleşmek için merkezi sınav yapılmaktadır. Öğrenciler merkezi sınavdan aldıkları ve ortaöğretimden aldıkları başarı puanlarıyla üniversitelere yerleşirler. 2018 yılından itibaren Yükseköğretim Kurumları Sınavı (YKS) adında Temel Yeterlilik Testi ve Alan Yeterlilik Testi olmak üzere iki bölümden oluşan sınav sistemi uygulamaya geçirilmiştir.

Öğrencilerin matematiksel kavramları anlayabilmeleri ve günlük hayatta kullanabilmeleri ve matematiksel düşüncelerini açıklayabilmek için matematiği dil olarak etkin bir şekilde kullanabilmeleri beklenmektedir (MEB,2018). Türkiye PISA uygulamasına 2003 yılında katılmaya başlamıştır (MEB,2018).

Singapur, İngiltere, Kanada ve Türkiye’nin 2009 ile 2018 yılları arası PISA sonuçları Tablo 3’te verilmiştir.

**Tablo 3**

*Ülkelerin PISA’ da elde ettiği sonuçların yıllara göre dağılımı*

		2009		2012		2015		2018	
		Puan	Sıra	Puan	Sıra	Puan	Sıra	Puan	Sıra
	Okuma	526	5	542	3	535	1	549	2
<b>Singapur</b>	Matematik	562	2	573	2	564	1	569	2
	Fen	542	4	551	3	556	1	551	2
	Okuma	494	19	499	23	498	22	504	14
<b>İngiltere</b>	Matematik	492	23	494	26	492	27	502	18
	Fen	514	14	514	20	509	15	505	<sup>z</sup> 14
	Okuma	524	5	523	8	527	3	520	6
<b>Kanada</b>	Matematik	527	9	518	14	516	10	512	12
	Fen	529	7	525	10	528	7	518	8
	Okuma	464	39	475	42	428	50	466	31



<b>Türkiye</b>	Matematik	445	41	448	44	420	50	454	42
	Fen	454	42	463	43	425	54	468	39

Kaynak: *MEB, 2009, MEB, 2012, MEB, 2015, MEB, 2018*

Birey ve toplumda değişen ihtiyaçlar, öğrenme öğretme yaklaşımlarındaki gelişmeler, teknolojide yaşanan hızlı değişim bireylerden beklenen davranışları da değiştirmektedir. Bireyin bilgiyi üretmesi, günlük hayatında kullanması, problem çözebilmesi, eleştirel düşünmesi, empati yapabilmesi, iletişim becerilerinin yüksek olması ve topluma katkıda bulunması beklenir (MEB, 2018). Ülkelerin eğitim sistemlerinde eğitimin hedefleri ve eğitim sonunda bireylere kazandırılması gereken beceriler yer almaktadır. Eğitim sistemlerinin hedeflerine ulaşmasında öğretim programının önemi büyüktür. Öğretim programları bireyden beklenen davranışları dikkate alarak salt bilgiyle beraber bireysel farklılıkları dikkate alan, beceri ve değer kazandırmaya odaklanmış bir yapıda hazırlanmalıdır.

### **İlgili Araştırmalar**

Bu bölümde sırasıyla karşılaştırmalı çalışmalar, matematik okuryazarlığı, öğretim programları karşılaştırılması, PISA sonuçları ile matematik okuryazarlığı inceleme çalışmalarına yönelik alan yazında yer alan çalışmalar özetlenmiştir.

### ***Karşılaştırmalı Çalışmalar ile İlgili Yapılan Araştırmalar***

Yazıcı (2009) yayımlanmamış yüksek lisans tezinde merkezi yönetimli Türk eğitim sistemi ile yerel yönetimli Kanada eğitim sistemini incelemiştir. Bu çalışmada eğitim sistemlerinin amaçları, yapısı, tarihsel gelişim süreçleri, öğretmenlerinin yetiştirilmesi ve eğitimin planlanması ve finanse edilmesi karşılaştırılarak incelenmiştir. Türk eğitim sisteminde Milli Eğitim Bakanlığı'nın bürokratik bir yapıya sahip olduğu Kanada'da ise eğitimin bürokratik olmanın yanında çoğunlukla yön verici bir yapıya sahip olduğu, yetkilerin daha alt birimlere bırakıldığı görülmüştür. Kanada'nın milli geliri, Türkiye'nin milli gelirinden

fazladır. Bu sebeple Kanada'da eğitime ayrılan bütçenin yüklü miktarda olduğu Türkiye'de ise eğitim için ayrılan bütçenin oldukça kısıtlı olduğu tespit edilmiştir. Kanada'da okul öncesi eğitime verilen önem çok fazladır ve bu alanda anlamlı çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Türkiye'de ise 2009'dan itibaren okul öncesi eğitim kurumlarına verilen değer artmış, insanların bilinçlenmesi sağlanmış ve okul öncesi eğitim zorunlu hale getirilmiştir.

Albayrakoğlu (2019) çalışmasında sosyo ekonomik statünün başarı ile olan ilişkisini anlamak ve sosyo ekonomik statünün başarı farklılıklarını azaltmak için okulların bu eşitsizlikteki etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmacı kültürlerarası bir bakış açısıyla matematik eğitimi üzerinden eşitsizliği araştırmıştır. TIMMS 2015'e katılan 38 ülkeden 8.sınıf matematik verilerini kullanmıştır. Okul sosyo ekonomik statüsünün, okul ikliminin (okula aidiyet, okul disiplini, başarıya önem) ve okulda matematik öğretiminin niteliğinin matematik başarısına etkisini incelemiştir. Okul ikliminin özellikleri dikkate alındığında bazı ülkelerde eşitsizliklerin daha az olduğu, okul ikliminin matematik başarısı üzerine etkisi incelendiğinde ise matematik başarısının okul ikliminden etkilendiği ortaya çıkmıştır. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde okul ikliminin matematik başarısına olumlu etkisi olduğu ortaya çıkmıştır. Okul sosyo ekonomik statüsündeki eşitsizliklerin matematik eğitimi ile giderilemeyeceği, okullardaki sosyo ekonomik statü eşitsizlikleri gidermeye yönelik tedbirler alındığında okul ikliminin sosyo ekonomik statü ve başarısızlıklar arasındaki etkilerinin ortadan kaldırılmasına yardımcı olacağı sonucuna ulaşılmıştır.

Usta (2014) araştırmasında PISA 2003 ve PISA 2012 uygulamasına katılan Fin ve Türk öğrencilerin matematik okuryazarlığı başarı düzeyleri ile ilişkili öğrenci ve okul faktörlerinin belirlenmesi ve farklılıkların ortaya konulmasını amaçlamıştır. Araştırmacı bu amaçla çalışmasında aşamalı doğrusal model kullanmıştır. Çalışmanın sonucunda PISA değerlendirme sonuçlarına göre matematik okuryazarlığı ile ilişkilendirilmiş önemli değişkenlerin başında okul öncesi eğitim yer almaktadır. Okul öncesi eğitim görmüş olan öğrencilerin matematik başarılarının bu eğitimi almayanlara göre daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Üst sosyo-ekonomik düzeyde mesleğe sahip anne babaların çocuklarının,

evdeki eğitim kaynaklarının kaliteli olduğu çocukların matematik okuryazarlığının yüksek olduğu görülmektedir. Okul düzeyi değişkenleri incelendiğinde okulun yer aldığı yerleşim yerinin büyük olmasının matematik okuryazarlığı ile ilişkisinin Türkiye PISA 2003 sonuçlarına göre pozitif ilişkili, Finlandiya PISA 2012 sonuçlarına göre negatif ilişkili olduğu ortaya çıkmıştır. Okuldaki öğrenci sayısı değişkeni PISA 2012'ye göre Türkiye'nin negatif ilişkili, Finlandiya'nın anlamlı ilişkide olmadığı ortaya çıkmıştır. Araştırma sonunda okullar arası farklılığı azaltacak önlemler alınması, ailelerin bilinçlendirilmesi, öğrencilerin özgüvenlerini arttıracak etkinliklerin çoğaltılması ve teknolojiyi eğitim odaklı kullanmaları açısından bilinçlendirilmeleri önerileri getirilmiştir.

### ***Matematik Okuryazarlığı ve PISA ile İlgili Yapılan Araştırmalar***

Canbazoğlu ve Tarım (2020), sınıf öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlıklarının geliştirilmesine yönelik yapmış oldukları çalışmada, öğretmen adaylarına matematik okuryazarlığına ilişkin öğretim etkinlikleri planlamış, uygulamış ve öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı kapsamında bir matematik etkinliği geliştirmesine ait yansıtıcı görüşlerini toplayıp değerlendirmişlerdir. Bu çalışmada sınıf öğretmeni adaylarından matematik okuryazarlığına yönelik ders etkinliği tasarımları beklenmiş ve bu tasarlama çalışmasının sınıf öğretmeni adaylarının matematiksel okuryazarlık farkındalık ve düzeylerini geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Güzel (2017), çalışmasında yürürlükte olan matematik öğretim programını kazanımlarda bir değişikliğe gitmeden matematik okuryazarlığı yeterlikleriyle zenginleştirilmiş ders içi öğretim planı tasarlamış ve tasarlanan öğretim planını değerlendirmiştir. Bu çalışma için 6.sınıf cebir alanına ilişkin öğretim planı hazırlanmış, çalışmada deney ve kontrol grupları oluşturulmuş, ön test ile son test uygulanmış ve tasarlanan öğretim programının etkisi araştırılmıştır. Matematik okuryazarlığı yeterlikleri ile zenginleştirilen ve uygulanan öğretim planı hakkında öğrencilerle görüşmeler yapılmış ve dersin öğretim planı öğrencilerin perspektifinden değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucu olarak matematik okuryazarlığı yeterlikleri ile zenginleştirilen öğretimin matematik

okuryazarlığı başarısını önemli derecede arttırdığına ulaşılmıştır. Öğrencilerin uygulanan öğretim hakkındaki görüşleri içerik analizine tabi tutularak sınıflandırılmış ve bunlar yaşamsal olma, eğlenceli olma, üst bilişsel beceri geliştirme, öğrencinin sahiplenmesi, ilgi çekici olması ve öğrenmeyi içselleştirmesi, öğrenmenin sürekliliği ve kalıcılığı olarak nitelendirilmiştir.

Machaba (2018) çalışmasında öğretmenlerin matematik ve matematik okuryazarlığı yaklaşımlarına ilişkin görüşlerini incelemeyi amaçlamıştır. Matematik ve matematik okuryazarlığı için öğretmenler ile yapılan görüşmelerden elde edilen verileri analiz etmiştir. Analiz sonuçları, bazı öğretim stratejilerinin matematikle ve bazılarının matematik okuryazarlığı ile ilişkili olduğunu göstermektedir. Öğretmenlerin, alana özgü (matematik ve matematik okuryazarlığı) öğretim stratejilerine atıfta bulunmakta olduğunu tespit etmiştir. Özellikle matematik ve matematik okuryazarlığı bağlamında, öğretim stratejilerinin alana özgü olmasının ne anlama geldiğini araştırmıştır. Matematik ve matematik okuryazarlığı arasındaki farklar ve benzerlikler yalnızca içerik ve bağlam arasındaki ilişki ile ilgili değil aynı zamanda muhakeme becerisi ile de ilgili olduğu ortaya çıkmıştır.

Matematik okuryazarlığının yalnızca içerik ve bağlam ile ilişkili olmayıp muhakeme becerisi ile ilgili olduğu (Machaba, 2018); sınıf öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlığı ile ilişkili ders tasarımlarının öğretmen adaylarının matematik okuryazarlık düzey ve farkındalığını geliştirdiği (Canbazoğlu ve Tarım, 2020); matematik okuryazarlığı yeterlikleriyle zenginleştirilen ders tasarımının öğrencilerin başarısını arttırdığı (Güzel, 2017) yapılan çalışmalarla ortaya konmuştur.

Liu, Valcke, Hansen, De Neve (2022) çalışmalarında TALIS 2013 ve PISA 2012 bağlantı verilerine dayanarak okulun öğretim kalitesini ve okul bağlamı özelliklerini (okul kompozisyonu, öğretmen-öğrenci ilişkisi ve öğretmen nitelikleri) dikkate alarak matematik performansı ile ilişkisini incelemiştir. Çalışmada, ülkeler arası bir inceleme yapılmıştır. Yedi ülkenin beşinde, matematik öğretim kalitesini (disiplin iklimi, destekleyici iklim ve bilişsel aktivasyon) incelemek için üç boyutlu bir çerçeve doğrulanmıştır. Ortak bir faktör

olarak disiplin iklimi, dört ülkedeki okul matematiği başarısındaki farklılığı açıklamaktadır. Kilit nokta sosyo ekonomik durumla etkileşimdir. Olumlu sosyo ekonomik geçmişe sahip öğrencilerden oluşan okullar, öğrenmeye elverişli bir disiplin iklimini yansıtmakta düşük sosyo ekonomik geçmişe sahip öğrencilerden oluşan okullar ise destekleyici bir iklimden daha fazla yararlanarak başarı açığıının azalmasına katkıda bulunmaktadır. Uyumlu öğretmen-öğrenci ilişkisine sahip okullar, alt ve üst sosyo ekonomik statüdeki ailelerden gelen öğrencilerden oluşan okulların matematik performansı üzerindeki farklı etkilerini yansıtmaktadır. Düşük sosyo ekonomik düzeydeki okulların akademik olarak daha az nitelikli öğretmenleri olması daha olasıdır. Okulun toplu öğretmen yeterliliği, okul matematiği performansı ile doğrudan ilişkili görünmese de disiplin iklimi bu bağlantıya aracılık eder. Tutarlı bir şekilde, yüksek sosyo ekonomik statüdeki ailelerin öğrencilerinden oluşan okullar daha iyi performans gösterme eğilimindedir.

Kandael (2021) çalışmasında, Suudi öğrenciler ve Birleşik Arap Emirlikleri öğrencileri (BAE) arasındaki matematik yeterlilik düzeylerini belirlemeyi ve bunları PISA 2018 sonuçlarına göre küresel olarak birinci sırada bulunan ülkedeki (Çin) öğrencilerin düzeyleriyle karşılaştırmayı ve öğrencilerin sonuçlarını ve matematik yeterlilik düzeylerini etkileyen bazı özellikleri ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Sonuçlar, Çinli öğrencilerin matematik yeterlilik düzeylerinin 5. ve 6. seviyelerde yoğunlaştığını, Suudi ve BAE öğrencilerinin 0 ve 1. seviyelerde yoğunlaştığını göstermiştir. Çinli öğrencilerin matematik yeterlilik düzeylerinin çok yüksek olduğu Suudi ve BAE öğrencilerinin matematik yeterlilik düzeylerinin düşük olduğu ortaya çıkmıştır. BAE'li öğrenciler, özellikle 3, 4 ve 5. seviyelerde Suudi öğrencilerden biraz daha yüksek başarıya sahiptir. Çalışma ayrıca öğrencilerin sonuçları ve matematik yeterlilik seviyeleri üzerinde en büyük etkiye sahip olan öğrencilerin bazı özelliklerini de bulmuştur.

Özkale ve Özdemir Erdoğan (2022) çalışmalarında, matematik okuryazarlığı ve finansal okuryazarlık arasında yakın bir ilişki olduğu düşüncesinden hareketle PISA'da çıkmış matematik okuryazarlığı ve finansal okuryazarlık sorularını analiz etmişlerdir.

Matematik okuryazarlığı 2000 yılından bu yana PISA'da değerlendirilmekte, finansal okuryazarlık ise 2012 yılından bu yana soruların içinde yer almaktadır. Analiz için bu okuryazarlıkların birbirleri ile olan etkileşimini incelemek amacıyla geliştirilen matematiksel ve finansal okuryazarlık modellerinden etkileşim modeli kullanılmıştır. 2002 yılından bu yana yayınlanan 13 matematik okuryazarlığı sorusu ve 2012 yılından bu yana yayınlanan dört finansal okuryazarlık sorusu olmak üzere toplam 17 PISA sorusu analiz edilmiştir. Çalışmanın sonuçları, PISA belgelerinin finansal faaliyetlerin matematik okuryazarlığı için bir bağlam olduğunu ve matematiğin finansal okuryazarlık için yalnızca bir araç olduğunu belirtmesine karşın, okuryazarlık sorularının her iki okuryazarlık için süreç ve kavram becerilerini desteklemekte olduğunu göstermektedir. Bu sonuçtan hareketle finansal okuryazarlık eğitiminin en az 15 yaşındaki öğrenciler için matematik derslerine kolayca entegre edilebileceği fikri güçlenmektedir.

Trapsilasiwi vd. (2019) çalışmalarında, 10.sınıftaki erkek ve kız öğrencilerin matematik okuryazarlıklarının hangi seviyede olduğunu belirlemeyi amaçlamışlardır. Bunun için PISA'nın şekil ve uzay içeriğine ait soruları çözmeleri için öğrencilere sunmuşlardır. Matematiksel düzeyin belirlenmesi, geliştirilmiş bazı göstergelerle karşılanmaktadır. Düşük seviye, orta seviye ve yüksek seviye olmak üzere üç seviye geliştirilmiş ve PISA matematik okuryazarlığının 6 seviyesi kullanılarak sınıflandırılmıştır. Düşük seviye PISA matematik okuryazarlığının 1. ve 2. seviyesi; orta seviye PISA'nın 3. ve 4.seviyesi; yüksek seviye PISA'nın 5. ve 6.seviyesi olarak belirlenmiştir. Araştırmanın sonucunda erkek öğrencilerin %43,75'inin düşük, %37,5'inin orta ve %18,75'inin yüksek seviyeye ulaşmış olduğu; kız öğrencilerin ise %11,11'inin düşük, %88,89'unun orta seviyeye ulaşmış olduğu ortaya çıkmıştır. Araştırma öğrencilerin PISA problemleri gibi matematik okuryazarlığı içerikli sorular üzerine daha fazla çalışmalarını, öğretmenlerin PISA'da öğrencilerin matematik okuryazarlık seviyelerinin ilerlemesi için matematik okuryazarlığı becerileri içeren alıştırmaları daha sık sunmaları ve araştırmacıların matematik okuryazarlığı becerilerini

geliştirmek için doğru yöntemi ve düzey belirlemek için daha etkili bir yol bulmalarını önermektedir.

Topuz (2022) çalışmasında, PISA 2018 matematik okuryazarlığı çerçevesinde Türkiye'de okutulan ortaokul Matematik ders kitaplarında yer alan geometrik nesnelere konusunun konu görevlerinin matematik okuryazarlığı ihtiyaçlarına ne seviyede yer verdiğini göstermeyi amaçlamıştır. Matematik okuryazarlığı çerçevesi, süreçler, yetenekler, bağlamsallaştırma ve yeterlilik düzeyleri olarak dört yönde ele alınmıştır. Çalışmada nitel araştırma yöntemi olan içerik analizi kullanılmıştır. Süreç boyutu kapsamında, görevlerin %88,1'i matematiksel kavramlar, gerçekler ve işlemleri kullanmakla, %7,8'i durumları matematiksel olarak formüle etmekle, %4,1'i matematiksel sonuçları yorumlamakla ilgili olduğu ortaya çıkmıştır. Yetenek boyutu kapsamında, görevlerin %44,4'ü "*Sembolik, Resmi ve Teknik Dil ve İşlemleri Kullanma*" ile ilgili, %36'sı "*Temsil*" ile ilgili, %11'i "*Matematiksel Araçları Kullanma*" ile ve %7'sinin de "*Akıl yürütme ve Argüman*" ile ilgili olduğu ortaya çıkmıştır. Bağlamsallaştırma kapsamında, görevlerin %85'inin bağlamından arındırılmış olduğu tespit edilmiştir. Altı yeterlilik düzeyiyle kapsamında ise tüm görevlerin yeterlilik düzeylerinin %68'inin, rutin işlemlerin uygulandığı Düzey 1 ve Düzey 2'de yer aldığı tespit edilmiştir.

Tebong (2015) araştırmasında 37 ülkeden toplanmış PISA 2012 verileri kullanılarak Bilgi ve İletişim Teknolojileri (BİT) erişiminin, BİT kullanımının ve BİT kullanan öğrencilerin ekonomik ve sosyo-kültürel seviyelerinin matematik okuryazarlığını hangi düzeyde öngörebildiğini incelemiştir. Çalışmada çoklu doğrusal regresyon analizleri uygulanmıştır. Analizlerin sonuçları BİT erişilebilirliği ve kullanımı değişkenlerinin 37 ülke arasındaki benzerlikleri ve farklılıkları ortaya çıkarmak için regresyon katsayılarının büyüklükleri üzerinden incelenmiştir. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre öğrencilerin ekonomik ve sosyo-kültürel statülerinin matematik okuryazarlığını en yüksek seviyede öngören değişken olduğunu, evde BİT kullanımının da 37 ülke arasında %65 oranla ikinci önemli değişken olduğunu ortaya çıkarmıştır. Çalışmanın sonunda matematik okuryazarlığını geliştirmek

adına okullarda var olan sosyal sermayenin adaletli dağıtılması; devlet desteğinin öğrencilerin evlerinde BİT erişilebilirliğini ve kullanımını geliştirmek için yönlendirilmesi önerilmiştir.

Aydına (2022) çalışmasında Türkiye'de 2018, 2019, 2020, 2021 ve 2022 yıllarında uygulanan Liselere Geçiş Sınavı (LGS) matematik sorularının matematik okuryazarlığı kriterlerini hangi düzeyde sağladığını incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden doküman analizi yöntemi kullanılmıştır. Elde edilen veriler betimsel analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. PISA matematik okuryazarlığı değerlendirme kriterleri olarak içerik alanları, gerçek yaşam bağlamları ve matematiksel süreçler kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre LGS matematik sorularının uzay ve şekil öğrenme alanını sorgulayan birçok soruya yer verildiği tespit edilmiştir. LGS matematik soruları gerçek yaşam bağlamı kriterine göre değerlendirildiğinde öğrencilerin gerçek yaşam becerilerine dayanan soruların yeterli derecede yer almadığı tespit edilmiştir. Matematiksel süreçler kriterine göre ise akıl yürütme ve değerlendirme sürecine yönelik soruların ağırlıklı olarak yer aldığı görülmüştür. Çalışmanın sonucunda LGS matematik sorularının, PISA'da olduğu gibi dengeli bir dağılıma sahip olmadığı tespit edilmiş ve PISA matematik okuryazarlığı değerlendirme çerçevesi ile uyumlu olacak şekilde dengeli dağıtılması önerilmektedir.

PISA 2012 ve TALIS 2013 verilerine dayanarak okulun öğretim kalitesini ve okul bağlamı özelliklerinin (okul kompozisyonu, öğretmen-öğrenci ilişkisi ve öğretmen nitelikleri) matematik başarısı ile ilişkilendirildiği (Liu, Valcke, Hansen, De Neve, 2022); Suudi öğrenciler ile Birleşik Arap Emirlikleri öğrencileri PISA 2018 sonuçlarına göre birinci sırada bulunan Çin'deki öğrencilerin düzeyi ile karşılaştırmanın yapıldığı (Kandeel, 2021); PISA'da çıkmış matematik okuryazarlığı ve finansal okuryazarlık sorularının birbirleri ile etkileşiminin incelendiği (Özkale ve Özdemir Erdoğan, 2022); kız ve erkek öğrencilerin matematik okuryazarlık düzeylerinin hangi seviyede olduğunu ortaya çıkaran (Trapsilasiwi vd., 2019); ortaokul matematik ders kitaplarında yer alan geometrik nesnelere konusunda yer alan



görevlerin matematik okuryazarlığı gereksinimlerine ne ölçüde yer verildiğinin araştırıldığı (Topuz, 2022); BİT erişilebilirliğinin, kullanımının ve öğrencilerin ekonomik ve sosyo-kültürel seviyelerinin matematik okuryazarlığı düzeylerine etkisinin incelendiği (Tebong, 2015); LGS matematik sorularının PISA matematik okuryazarlığı değerlendirme kriterlerinden içerik alanları, gerçek yaşam bağlamları ve matematiksel süreçlere göre değerlendirildiği (Aydına, 2022) çalışmaların yer aldığı görülmektedir.

### ***Öğretim Programlarının Karşılaştırılması ile İlgili Araştırmalar***

Öğretim programları karşılaştırma çalışmalarından birisi Karataşlı'nın (2019) Avustralya-Waldorf ile Türkiye ortaöğretim matematik öğretim programlarını karşılaştırdığı çalışmadır. Bu çalışmada Waldorf pedagojisi temel alınarak geliştirilen Avustralya Steiner Ortaöğretim Matematik Dersi Çerçeve Öğretim Programı ile 2018 Türkiye Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programının hedef, içerik, öğrenme-öğretme durumları ve değerlendirme durumları bakımından karşılaştırmalı olarak incelenip benzerlik ve farklılıkların ortaya konulması amaçlanmıştır. Her iki öğretim programının hedeflerinde yer alan yetkinlik alanlarında, geleceğin toplumunu oluşturacak olan öğrencilerin matematik okuryazarlığı yetkinlikleri kazanması gerektiğinin yer aldığı görülmüştür. Waldorf pedagojisine uygun olarak hazırlanan Steiner Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programı'nın kendi öğelerinin birbiriyle ve ülkede okutulan matematik dersleriyle tutarlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. 2018 Türkiye Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programı'nda ise belirlenen eğitim felsefesi ile ilgili açıklanmış bir ifadeye rastlanmamış programda yer alan hedeflerin, değerler ve yetkinliklerin, öğrenme-öğretme süreçlerinin, ölçme değerlendirme uygulamalarının matematik dersi ile uyumuna dair bilgilere ulaşılamamıştır.

Erbilge (2019) çalışmasında, Türkiye'de ortaokulda yürürlükte olan 2018 Matematik Dersi Öğretim Programı ile uluslararası sınavlarda yüksek başarılı olan Kanada (Ontario Eyaleti) ve Hong Kong'da (Çin) yürürlükte olan 5-8.sınıflar Matematik Öğretim Programlarını karşılaştırarak benzerlik ve farklılıklarını ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Tarama modeli

olan doküman analizinde incelenen bu çalışmada ülkelerin öğretim programları olduğu gibi ortaya konulmuştur. Ülkelerin öğretim programlarına ilgili eğitim biriminden, uluslararası alanda başarı seviyelerine de PISA verilerinden ulaşılmıştır. Türkiye ortaokul matematik öğretim programı kazanımları diğer ülkelerin öğretim programındakilerden nicelik olarak fazla çıkmıştır. Programlarda ortak amaç olarak matematiği günlük yaşamda kullanabilen bireylerin yetiştirilmesinin benimsenmiş olduğu görülmüştür. Öğretim programlarında yer alan hedeflerin arasında belirgin bir farka rastlanmamıştır. İncelenen ülkelerin öğretim programında sarmal yaklaşım benimsenmiştir. Programlar, içerik bakımından öğrenme alanı, alt öğrenme alanı ve kazanım başlıkları altında incelenmiştir. Sayı ya da sayı duyusu, cebir, ölçme, veri işleme veya veri yönetimi öğrenme alanı üç ülkede de ortak olarak bulunmaktadır. Alt öğrenme alanlarında Türkiye ve Kanada'nın benzerlik gösterdiği Hong Kong'un alt öğrenme alanları ve kazanımlar bakımından farklı olduğu görülmüştür.

Özkan (2006) çalışmasında, Türkiye, Belçika (Flaman) ve Singapur 7. ve 8. sınıflar matematik öğretim programlarının karşılaştırılıp bu programların benzer ve farklı yönlerinin ortaya çıkmasını amaçlamıştır. Araştırmada tarama modeli kullanılmış; Türkiye ve Singapur'da matematik öğretim programlarının konulara ayrılmış şekilde ve öğretmenler için açıklamaların bulunduğu; Belçika matematik öğretim programının ise çekirdek bir program olarak yayınlandığı görülmüştür. Belçika'da öğretmenler ve eğitim kurumları bu çekirdek programların hedeflerini anlaşılır hale getirmek için 'leerplannen' adlı çalışmalar yapmaktadırlar. Araştırmanın bulgularına göre Türkiye ve Singapur matematik öğretim programlarında şeklen benzerlikler olduğu görülmüştür. Belçika matematik öğretim programının, okulları ve öğretmenleri dersin işlenişinde daha özgür bıraktığı ve onlara daha fazla sorumluluk veren bir yapıda olduğu tespit edilmiştir. Türkiye matematik öğretim programının diğer programların yanında kapsamlı ve detaylı olduğu sonucu ortaya çıkmıştır.

Kaytan (2009), yaptığı çalışmada Türkiye, Singapur ve İngiltere'nin ilköğretim matematik dersi öğretim programlarını karşılaştırarak programlar arasındaki benzerlik ve

farklılıkları bulmayı amaçlamıştır. Araştırma yapılırken tarama modeli kullanılmış ve İngiltere matematik öğretim programı iki bölüm olarak çalışılmıştır. Birinci bölüm İngiltere matematik öğretim programında yer alan 1. anahtar evrenin içindeki ilköğretimin 1. ve 2. yılını, ikinci bölüm ise 2. anahtar evrenin içindeki ilköğretimin diğer sınıf düzeylerini odak noktasına alarak incelenmiştir. Singapur ve Türkiye'nin matematik öğretim programlarında hedeflerin konulara göre ayrılmış olduğu ve öğretimi ile ilgili açıklamaların yer aldığı tespit edilmiştir. İngiltere matematik öğretim programında ise hedeflerin çoğunlukla genel ifadelerle yer aldığı görülmüştür. İngiltere ve Singapur'da problem çözme becerilerine Türkiye'de ise kavram ve ilişkilere daha fazla önem verildiği tespit edilmiştir. Bilgi ve iletişim teknolojisi araçları kullanımı ve fiziki olanaklar bakımından İngiltere ve Singapur'un daha ileri olduğu ortaya çıkmıştır. Üzerinde çalışılan bu ülkelerde süreç değerlendirmeye önem verildiği; İngiltere ve Singapur'da yapılan ulusal sınavların yönlendirme amaçlı, Türkiye'de yapılan merkezi sınavların da seçme ve yerleştirme amaçlı olduğu tespit edilmiştir.

Bacakoğlu (2022) çalışmasında, Türkiye ve Singapur ilköğretim matematik dersi öğretim programlarını, ilköğretim (1-4) matematik ders kitaplarını ve 4. sınıf matematik ders kitaplarının doğal sayılarla dört işlemi içeren problemleri karşılaştırmalı olarak incelemeyi amaçlamıştır. İki ülkenin matematik dersi öğretim programları program öğeleri bakımından; ders kitaplarının genel ve yapısal özellikleri ve ders kitaplarındaki problemler de problem türleri bakımından karşılaştırılarak incelenmiştir. Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden doküman analizi kullanılmış elde edilen veriler betimsel analize tabi tutulmuştur. Türkiye matematik dersi öğretim programı ilköğretim ve ortaokul kademelerini (1.sınıf-8.sınıf), Singapur matematik dersi öğretim programı ise yalnızca ilköğretim kademesini (1.sınıf-6.sınıf) kapsamaktadır. Her iki ülkenin de yenilenen öğretim programlarının Türkiye'de tüm sınıf kademelerinde eş zamanlı olarak Singapur'da ise birinci sınıftan başlayıp kademeli olarak yürürlüğe girdiği tespit edilmiştir. Singapur öğretim programında 21. yüzyıl becerileri sürekli vurgulanmış ve öğretim süreçlerinin bu becerilerin kazandırılmasına uygun bir şekilde tasarlanmış olduğu görülmektedir. Türkiye öğretim programında bu becerilerin bir kısmına

Türkiye Yeterlik Çerçevesi'nde yer verilmiş öğretim süreçlerinin bu becerileri kazandırabilecek nitelikte olmadığı tespit edilmiştir. Matematiksel süreç becerilerinin (eleştirel düşünme, akıl yürütme, üstbiliş, problem çözme vb.) her iki programda da yer aldığı fakat Singapur öğretim programında bu becerilerin kazandırılmasına yönelik daha ayrıntılı bir öğretim sürecinin tasarlandığı görülmüştür. Her iki ülkenin programlarının amaçları benzer olsa da Singapur'daki öğretim programının öğrenme hedeflerine öneriler verilmiş olması bakımından biraz daha ayrıntılı olduğu tespit edilmiştir. Singapur matematik dersi öğretim programının hedef sayısının az sayıda ama ayrıntılı olduğu, Türkiye matematik dersi öğretim programının hedef sayısının daha fazla fakat ayrıntılı olmadığı gözlemlenmiştir. Singapur programında oyunla öğretmeye ve grup çalışmalarına yönlendirmeler yapılmış, rutin olmayan problemler ve çözüm yöntemlerine ilişkin ayrıntılar yer almıştır Türkiye programında ise öğretim yöntemleri öğretmenlerin inisiyatifine bırakılmış ve rutin olmayan problemlere yer verilmemiştir. Her iki ülkenin ölçme ve değerlendirme süreçlerine bakıldığında iki ülkenin de süreç odaklı ölçme yaptığı gözlemlenmiştir. Türkiye'de her sınıf düzeyinde bir cilt kitap kullanılırken Singapur'da her dönemde bir adet olmak üzere iki tane ders kitabının kullanıldığı ve bunun yanında ikişer adet çalışma kitabı, test kitabı, ödev kitabı ve öğretmen kılavuz kitabının da kullanıldığı görülmüştür.

Karalı, Palancıoğlu ve Aydemir (2021) "Türkiye ve Singapur İlkokul Fen Bilimleri Öğretim Programlarının Karşılaştırılması" adlı makalelerinde 2018 yılında yayımlanan Türkiye fen öğretim programı ile Singapur fen öğretim programını karşılaştırıp benzerlik ve farklılıkları bulmayı amaçlamışlardır. Araştırmada doküman incelemesi yöntemi kullanılmıştır. Türkiye ve Singapur'un fen öğretim programları programın; amaç, içerik, değerler, beceri ve süreçler, öğrenme öğretme süreçleri ve ölçme ve değerlendirme öğeleri üzerinden incelenmiştir. Türkiye ve Singapur programları genel amaçlar bakımından benzerlik göstermekte olduğu; Türkiye programında amaçların ayrıntılı bir şekilde 10 madde halinde yer aldığı Singapur fen öğretim programında ise 5 maddenin bulunduğu tespit

edilmiştir. Türkiye ve Singapur fen öğretim programları beceri ve süreçler bakımından büyük ölçüde örtüşmektedir. Her iki programda da değerler yer almakla birlikte Türkiye programında bütün eğitim düzeyi programları için 10 adet “temel değer” belirlenmiş ve bu değerler bütün öğretme sürecinin nihai amacı olarak öğretim programlarının tümünde yer almış, farklı konu üzerinde durulmamıştır. Singapur programında ise değerler, “Tutumlar ve Etik” başlığında konuların içinde kazanım olarak yer almıştır. Program içeriklerine göre yapılan incelemede Türkiye’de dört konu alanının, Singapur’da beş konu alanının yer aldığı; her iki ülkede de ünitelerin sarmal bir yapı ile oluşturulduğu tespit edilmiştir. Her iki ülkede de öğrenme öğretme süreçleri öğrenen merkezli olarak tasarlanmış; sürece önem veren çok odaklı (bilginin yanında ilgi, tutum, değer, beceri ve başarının da ölçüldüğü ) ölçme ve değerlendirme yaklaşımı benimsenmiştir.

Ibrahim ve Othman (2010) çalışmalarında 2003 yılında yayınlanan Malezya Ortaöğretim Matematik öğretim programı ile 2007 yılında uygulanan Singapur Ortaöğretim Matematik öğretim programını karşılaştırmayı amaçlamışlardır. Çalışmada matematik içeriği ve bu içeriğin iki ülke arasında tanıtılma düzeyi incelenmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar, öğrencilerin matematik okuryazarlığı ve matematiği diğer disiplinlere daha üst düzeyde uygulama becerisine sahip olmalarını sağlamak için Malezya Matematik Müfredatının gözden geçirilmesine ihtiyaç olduğunu göstermiştir.

Avustralya-Waldorf ile Türkiye ortaöğretim matematik öğretim programlarının öğeleri bakımından karşılaştırıldığı çalışmada program hedeflerinde öğrencilerin matematik okuryazarlığı yetkinliklerinin geliştirilmesi gerektiği (Karataş, 2019); Kanada, Hong Kong ve Türkiye matematik öğretim programları karşılaştırmasında programlardaki benzerlik ve farklılıklar ortaya konmuş (Erbilge, 2019); Belçika, Singapur, Türkiye 7. ve 8.sınıflar matematik öğretim programlarının benzerlik ve farklılıklarının karşılaştırıldığı (Özkan, 2006); İngiltere, Singapur ve Türkiye’nin ilköğretim matematik öğretim programlarının karşılaştırıldığı (Kaytan, 2009); Türkiye ve Singapur ilköğretim matematik dersi öğretim programlarını, ilköğretim (1-4) matematik ders kitaplarını ve 4. sınıf matematik ders kitaplarının

doğal sayılarda dört işlemi içeren problemlerin karşılaştırıldığı (Bacakoğlu, 2022); Singapur ve Türkiye Fen Bilimleri dersi ğretim programlarının benzerlik ve farklılıklarının karşılaştırıldığı (Karalı, Palancioğlu ve Aydemir, 2021); Singapur ve Malezya ortaöğretim matematik ğretim programının karşılaştırıldığı (Ibrahim ve Othman, 2010) alışmaların yer aldığı görülmektedir.

### **Bölüm 3**

#### **Yöntem**

Bu bölümde araştırmanın yöntemine, veri toplama araçlarına, veri toplama ve analiz süreçlerine yer verilmiştir.

#### **Araştırmanın Türü**

Bu araştırmanın amacı, Singapur, İngiltere, Kanada ve Türkiye'de uygulanan matematik ğretim programlarının matematik okuryazarlığı yeterlikleri bakımından incelenmesi ve karşılaştırılmasıdır. Birleşik Krallık lkelerinden İngiltere, Kanada'dan Ontario eyaletinin matematik ğretim programları analiz edilmiştir. Çalışmada ele alınan ülkeler her üç yılda bir gerçekleştirilen PISA uygulamasına katılan ve resmi dili İngilizce olan ülkeler arasından seçilmiştir. Örneklem oluşturulurken çeşitliliğin artırılması amacıyla dünyanın farklı kıtalarında yer alan ülkeler seçilmiştir. Türkiye'nin yanı sıra Avrupa kıtasında yer alan İngiltere, Amerika kıtasında yer alan Kanada ve Asya'da yer alan Singapur çalışmaya dahil edilmiştir. Böylece farklı kültürlerde matematik okuryazarlığının incelenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca, lkelerin PISA uygulamasından elde ettikleri sıralamalar da örneklem seçiminde dikkate alınmıştır. Türkiye ğretim programı yüksek başarı gösteren ülkelerin programları ile karşılaştırılmıştır.

Singapur, İngiltere, Ontario ve Türkiye matematik ğretim programlarının incelendiği bu araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden doküman analizi ve betimsel analiz

kullanılmıştır. Doküman analizi, belgelerin içeriklerinin titizlikle ve sistematik şekilde analiz edilmesi olarak tanımlanmaktadır (Wach, 2013). Doküman analizi sürecinde dokümanlara ulaşma ve verileri toplama, dokümanların orijinalliğini doğrulama, temel analiz kriterlerini belirleme, dokümanları anlama, verilerin analizini gerçekleştirme, veriyi kullanma ve yorumlama adımları gerçekleştirilmektedir (Altheide, 1996; Forster, 1995 ve Corbin ve Strauss, 2008; akt. Kıral, 2020). Bu araştırmada da farklı ülkelerin matematik dersi öğretim programlarında yer alan kazanımlar PISA çerçevesinin genel içerik alanları, matematiksel içerik alanları, matematiksel süreçler ve matematiksel yeterlikleri açısından karşılaştırılmıştır.

### **Veri Toplama Süreci ve Veri Toplama Araçları**

Araştırmanın veri toplama araçlarından ülkelerin matematik öğretim programları eğitim bakanlıklarına bağlı resmi erişim adreslerinden; genel içerik alanları, matematiksel içerik alanları, matematiksel süreçler ve matematiksel yeterlikler ise PISA raporlarından elde edilmiştir. Araştırmada Singapur, İngiltere, Ontario ve Türkiye ortaokul matematik öğretim programlarında bulunan kazanımlar PISA'nın genel içerik alanları, matematiksel içerik alanları, matematiksel süreçler ve matematiksel yeterlikler çerçevesinde matematik okuryazarlığı açısından karşılaştırmalı olarak incelenmiş benzerlik ve farklılıklar ortaya çıkartılmıştır. Bu amaca yönelik olarak veriler ülkelerin resmi eğitim bakanlıkları vb. kuruluşlardan elde edilmiştir. Türkiye'de 2020- 2021 eğitim öğretim dönemi için kullanılan matematik öğretim programı <https://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201813017165445MATEMAT%C4%B0K%20%C3%96RET%C4%B0M%20PROGRAMI%202018v.pdf> erişim adresinden elde edilmiştir.

Singapur'da 2020-2021 eğitim öğretim dönemi için kullanılan matematik öğretim programı

[https://www.moe.gov.sg//media/files/primary/mathematics\\_syllabus\\_primary\\_1\\_to\\_6.pdf](https://www.moe.gov.sg//media/files/primary/mathematics_syllabus_primary_1_to_6.pdf)

ve [https://www.moe.gov.sg/-/media/files/secondary/syllabuses/maths/2020-express\\_na-maths\\_syllabuses.ashx?la=en&hash=E79043503E0EE64FA579D7514760663151459ED9](https://www.moe.gov.sg/-/media/files/secondary/syllabuses/maths/2020-express_na-maths_syllabuses.ashx?la=en&hash=E79043503E0EE64FA579D7514760663151459ED9) erişim adreslerinden elde edilmiştir.

Ontario'da 2020-2021 eğitim öğretim dönemi için kullanılan matematik programına [https://assets-us-01.kc-usercontent.com/fbd574c4-da36-0066-a0c5-849ffb2de96e/90439c6e-f40c-4b58-840c-557ed88a9345/The%20Ontario%20Curriculum%20Grades%201%E2%80%93938%20-%20Mathematics,%202020%20\(January%202021\).pdf](https://assets-us-01.kc-usercontent.com/fbd574c4-da36-0066-a0c5-849ffb2de96e/90439c6e-f40c-4b58-840c-557ed88a9345/The%20Ontario%20Curriculum%20Grades%201%E2%80%93938%20-%20Mathematics,%202020%20(January%202021).pdf) adresinden erişilmiştir.

İngiltere programı için 5 ve 6. sınıfa denk gelen program için ileri anahtar evre 2 ile 7. ve 8. sınıflar için anahtar evre 3 programlarına [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/335158/PRIMARY\\_national\\_curriculum\\_-\\_Mathematics\\_220714.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/335158/PRIMARY_national_curriculum_-_Mathematics_220714.pdf) ve [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/239058/SECONDARY\\_national\\_curriculum\\_-\\_Mathematics.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/239058/SECONDARY_national_curriculum_-_Mathematics.pdf) adreslerinden erişim sağlanmıştır.

### ***Singapur 5.-8.sınıflar Matematik Dersi Öğretim Programı***

Singapur'da 5. ve 6.sınıfların dahil olduğu ilkökul matematik öğretim programı 2013'te yürürlüğe girmiş ve kademeli olarak 1.sınıftan başlayarak uygulamaya geçirilmiştir. Bu sistemle eski programla eğitim öğretime başlayan bir öğrenci ilkokulu bitirene kadar yeni programla karşılaşmamıştır. Ortaokul öğretim programı da 2013'te yürürlüğe girmiş ve ilkokulda olduğu gibi kademeli olarak uygulamaya geçirilmiştir. İlkokul ve ortaokul öğretim programlarında ilk olarak "21.yüzyılın Gerekliliği Matematik Öğrenme" başlıklı bölüm yer almakta ve bunun haricinde 4 bölümden oluşmaktadır. Matematiği öğrenmenin, vatandaşını 21.yüzyılda üretken bir yaşama hazırlamayı amaçlayan ülkenin hedefleri arasındadır. Singapur ülke olarak yüksek vasıflı ve iyi eğitilmiş insan gücü yetiştirmeyi hedefleyen ve bunu yenilik ve teknoloji odaklı bir ekonomi için gerekli koşul olarak gören bir



ülkedir. Matematikte güçlü bir temel oluşturmak ve kaliteli bir matematik eğitimi vermeyi amaçlamaktadır. TIMSS ve PISA'ya artan ilgi, matematik eğitimine verilen küresel önemi göstermektedir. Bireysel düzeyde matematik, gazetede bilgileri anlamlandırmaktan kişisel mali durum hakkında bilinçli kararlar vermeye kadar günlük faaliyetlerimizin birçok yönünün temelini oluşturur. İster bilimde ister iş alanında olsun, birçok çalışma alanında öğrenmeyi destekler. Hesaplamalar, ölçümler, grafik yorumlamalar ve istatistiksel analizlerin gerekli olduğu her yerde temel matematiğin iyi bir şekilde anlaşılması esastır. Matematik öğrenimi aynı zamanda zihni eğitmek ve mantıklı, soyut, eleştirel ve yaratıcı düşünme kapasitesini geliştirmek için mükemmel bir araç sağlar. Bunlar, üretken bir yaşam sürdürebilmeleri ve yaşam boyu öğrenenler olabilmeleri için Singapur'un öğrencilerine aşılmayı hedeflediği önemli 21. yüzyıl yetkinlikleridir (MOE, 2013).

Birinci bölümde programın ne zaman yürürlüğe girdiği anlatılmakta matematik eğitimin genel amaçları yer almakta genel amaçların öğretmenler için rehber olacağı bir bölüm verilmektedir ve genel olarak eğitim düzeylerinin amaçları tablo halinde verilmektedir. Singapur'da matematik eğitiminin öğrencilere kazandırmayı amaçladığı genel hedefleri;

- matematiksel kavramları edinmeleri ve uygulamaları,
- problem çözme için matematiksel bir yaklaşımla bilişsel ve üstbilişsel beceriler geliştirmeleri,
- matematiğe karşı olumlu tutumlar geliştirmeleridir (MOE, 2013).

Hem ilkokul hem de ortaokul matematik öğretim programının ikinci bölümünde ülkenin 1990'dan beri yürürlükte olan matematik çerçevesinden bahsedilmektedir. Çerçevenin merkezi odak noktası, matematiksel problem çözmedir yani problemleri çözmek için matematiği kullanmaktır. Çerçeve, kavramsal anlama, beceri yeterliliği, matematiksel süreçler, tutumlar ve üst bilişsel düşünme olmak üzere beş bileşenden oluşmaktadır. Bu beş bileşenin birbiriyle ilişkili olduğu ve içerikleri anlatılmaktadır. Bölümün sonunda "Öğretmenler için ne anlama geliyor?" adlı rehber bölüm yer almaktadır (MOE, 2013).

Programın üçüncü bölümünde öğrenme deneyimleri, öğretme ve öğrenme süreci ile sınıf içi değerlendirme bölümleri yer almaktadır. Öğrenme deneyimlerinde öğrencilerin matematiksel süreçlere ve becerilere iyi odaklanması gerektiğinden bahsedilmektedir. Öğretme öğrenme sürecinde matematik öğretmenin prensiplerinden ve matematik öğrenmenin aşamalarından bahsedilmektedir. Matematik öğretmenin prensipleri:

- Öğretmek öğrenmek içindir, öğrenmek anlamak içindir; anlama, akıl yürütme ve uygulama ve nihayetinde problem çözme içindir.
- Öğretim, öğrencilerin bilgileri üzerine inşa edilmelidir; öğrencilerin ilgi ve deneyimlerini dikkate almak ve onları aktif ve yansıtıcı öğrenmeye dahil etmek gerekir.
- Öğretim, öğrenimi gerçek dünyayla ilişkilendirmeli, bilgi ve iletişim teknolojisi araçlarından yararlanmalı ve 21. yüzyıl yeterliliklerini vurgulamalıdır (MOE, 2013).

Matematik öğrenmenin aşamaları hazırbulunuşluk, matematiksel etkinliğe katılım ve ustalaktır. Hazırbulunuşluk aşaması öğrencilerin öğrenmeye hazır olmasının gerekliliğinden ve öğretmenlerin öğrencileri hazırlayacak olmalarından bahsetmektedir. Hazırbulunuşluk aşamasında önceden öğrenilen bilgilere, öğrenme ortamına ve motive edici bağlamlara önem verilmesi gerektiği vurgulanmaktadır. Öğrencilerin matematiksel etkinliğe katılımları öğrenmenin ana aşamasıdır. Bu aşamada öğretmenlerin öğrencilerin yeni kavram ve becerileri öğrenmeleri için çeşitli öğretim yöntemleri kullandıklarından bahsedilmektedir. Ustalık aşaması öğretmenlerin öğrencilerin öğrendiklerini pekiştirmelerine ve devam ettirmelerine yardımcı olduğu aşama olarak anlatılmaktadır (MOE, 2013).

Sınıf içi değerlendirme bölümünde değerlendirmenin rolü, değerlendirme çeşitleri ve değerlendirmeyi eğitime entegre etme kısımları yer almaktadır.

Programların dördüncü bölümlerinde ilkökul programında matematik öğretim programının amaçları, öğretim programının tasarımı, matematiksel süreçler ile sınıfların

kazanımları ve öğrenme deneyimleri; ortaokul programında programın amaçları, programın tasarımı ile sınıfların kazanımları ve öğrenme deneyimleri kısımları yer almaktadır. Singapur'da matematik öğretim programının amaçları;

- matematikte günlük kullanım ve sürekli öğrenme için matematiksel kavramları öğrenmek ve beceriler kazanmak,
- problem çözmeye matematiksel bir yaklaşımla düşünme, muhakeme, iletişim, işlem yapma ve üst biliş becerilerini geliştirmek,
- güvenli bir yaklaşım oluşturmak ve matematiğe olan ilgiyi artırmaktır (MOE, 2013).

Matematik dersi öğretim programının tasarımında matematiksel öğrenme alanlarına yer verildiği görülmektedir. Sayı ve cebir, geometri ve ölçme, istatistik ilköğretim programında; sayı ve cebir, geometri ve ölçme, istatistik ve olasılık ortaokul öğretim programında yer almaktadır. Bu öğrenme alanlarının hepsi öğretim programlarının matematiksel sürecini oluşturmaktadır. Programların son kısımlarında sınıfların kazanımları ve öğrenme deneyimleri tabloları yer almaktadır (MOE, 2013).

### ***İngiltere 5.-8.sınıflar Matematik Dersi Öğretim Programı***

İngiltere matematik öğretim programında amaçlar, bilgi ve iletişim teknolojileri, konuşulan dil, okul müfredatı, başarı hedefleri ve anahtar evrelerin kazanımları yer almaktadır.

Matematik, öğrencilerin matematiksel fikirlerin temsilleri arasında akıcı bir şekilde hareket edebilmeleri gereken birbiriyle bağlantılı bir derstir. Çalışma programları, zorunlu olarak görünüşte farklı alanlarda düzenlenmiştir ancak öğrenciler, akıcılık, matematiksel akıl yürütme ve giderek karmaşıklaşan problemleri çözme yeterliliğini geliştirmek için matematiksel fikirler arasında zengin bağlantılar kurmalıdır. Matematik bilgilerini bilime ve diğer konulara da uygulamalıdır. İngiltere Ulusal Matematik Müfredatı tüm öğrencilerin şunları sağlamasını amaçlamaktadır (National Curriculum in England, 2021):

- Öğrencilerin kavramsal anlayış ve bilgiyi hızlı ve doğru bir şekilde hatırlama ve uygulama becerisini geliştirmeleri için zaman içinde giderek daha karmaşık problemlerle çeşitli ve sık uygulamalar da dahil olmak üzere matematiğin temellerinde akıcı hale gelirler.
- Bir araştırma hattını takip ederek, genelleme ve ilişkileri tahmin ederek ve matematiksel dili kullanarak bir argüman, gerekçe veya kanıt geliştirerek matematiksel olarak akıl yürütürler.
- Problemleri bir dizi daha basit adıma bölmek ve çözüm aramada sabırlı olmak da dahil olmak üzere artan karmaşıklıkla çeşitli rutin ve rutin olmayan problemlere matematiğini uygulayarak problemleri çözebilir.

Bilgi ve iletişim teknolojileri bölümünde hesap makinelerinin öğrencilere temel matematiği yeterince geliştirdikten sonra tanıtılması gerektiğinden bahsedilmektedir. Karmaşık problemlerin çözümü için kullanılması ve bunun da anahtar evre 2'nin sonlarına doğru denk geldiği belirtilmektedir.

İngiltere öğretim programına göre öğrencilerin işittikleri ve konuştukları dilin niteliği ve çeşitli olması, matematiksel kelime dağarcığını geliştirmede ve matematiksel bir gerekçe ya da kanıt sunmada kilit faktörlerdir. Öğrenciler konuşma dilini ne kadar iyi kullanırsa bilişsel ve sosyal anlamda başarılı olacaklardır.

İngiltere'de matematik çalışma programları, 1. ve 2. anahtar evreler için yıldan yıla belirlenir. Ancak okulların yalnızca ilgili çalışma programının konularını temel aşamanın sonuna kadar öğretmeleri gerekir. Bu nedenle okullar, her bir kilit aşamada içeriği çalışma programında belirtilenden daha önce veya daha sonra tanıtma esnekliğine sahiptir. Ek olarak, okullar, uygunsa, daha önceki bir temel aşamada ana aşama içeriğini tanıtabilir. Tüm okulların ayrıca matematik için okul müfredatlarını yıldan yıla belirlemeleri ve bu bilgileri çevrimiçi olarak sunmaları gerekmektedir.

Her anahtar evrenin sonunda, öğrencilerden ilgili çalışma programında belirtilen konu, beceri ve süreçleri bilmeleri, uygulamaları ve anlamaları beklenir. Okulların öğretim hedeflerinde yer alan örnek içeriği veya "yasal olmayan" olarak belirtilen içeriği öğretmesi kanunen gerekli değildir. Anahtar evre 1 ve 2 için ulusal müfredatta okul müfredatı başlığı yer almakta ve sınıf düzeylerine uygun düzenlenmiş kazanım listesi yer almaktadır. Anahtar evre 3'ün matematik programında okul müfredatı başlığı yer almamaktadır. Anahtar evre 1 ve 2'de sınıf düzeylerine ait çalışma programları ayrıntılı olarak verilmiştir fakat anahtar evre 3'te sınıflara ayrılmış bir kazanım hedef listesi bulunmamaktadır. Anahtar evre 3'e dahil olan sınıf düzeyleri için genel bir çalışma programı kullanılmaktadır.

### ***Ontario 5.-8.Sınıflar Matematik Dersi Öğretim Programı***

Ontario'da yürürlükte olan matematik öğretim programı 1. sınıftan 8.sınıfa kadar olan sınıf düzeylerini kapsar ve bu program, 2020 yılında revize edilmiş 2021 yılı Ocak ayında son eklemeler de yapılarak uygulamaya geçirilmiştir. Ontario matematik öğretim programında program planlaması için hususlar, müfredatlar arası ve birleştirilmiş öğrenme, aktarılabilir beceriler, ölçme ve değerlendirme, müfredat bağlamı ve sınıf düzeylerine ayrılmış kazanım listeleri bölümleri yer almaktadır (The Ontario Curriculum, 2020).

Program planlaması için hususlar bölümünde, eğitimcilerin ve okul liderlerinin tüm öğrenciler için etkili ve kapsayıcı programlar planlarken göz önünde bulundurdıkları temel strateji ve politikalar yer almaktadır. Müfredatlar arası ve birleştirilmiş öğrenme bölümünde müfredatın tüm konularında öğretme ve öğrenmeye dahil olan temalar ve beceriler yer almaktadır. Eğitimciler müfredat konularının çoğu ile ilgili olan ve kritik öneme sahip bu alanlarda program planlarlar. Bu alanlar çevre eğitimi, yerli eğitim, finansal okuryazarlık, sosyal-duygusal öğrenme, eleştirel okuryazarlık, matematik okuryazarlığı ve STEM eğitimine kadar uzanır. Birden fazla dersten müfredat hedeflerini birleştirmek ve hedeflerin elde edildiği ilgili konularda öğrenci başarısını değerlendirmek amaçlanmaktadır. Matematik okuryazarlığı Ontario matematik dersi öğretim programında müfredatlar arası ve birleştirilmiş öğrenme bölümünde ayrı bir başlık altında anlatılmaktadır. Matematik

okuryazarlığı bir bilgi temeli ve bu bilgileri gerçek dünyada uygulayabilmek için yeterlilik anlamına gelmektedir. Matematik okuryazarı bir birey, tahmin yapabilir, verileri yorumlayabilir, gerçek yaşamdaki sorunları çözebilir, sayısal ve geometrik durumlarda mantıklı çıkarımlarda bulunabilir ve matematik dilini kullanarak iletişim kurabilir. Bilgi genişledikçe ve ekonomide ilerlemeler oldukça daha çok insan, teknolojilerle veya matematiğin odak olduğu ortamlarda çalışmaktadır. Problem çözme, bilgi işleme ve iletişim becerilerine sahip olmak rutin iş gereklilikleri haline gelmektedir. İş yeri dışında, matematik birçok günlük durumda ortaya çıkar. Matematik okuryazarlığı hem iş yaşamında hem de günlük yaşamda gereklidir. Ontario matematik öğretim programı matematiğin günlük yaşamda çok önemli olduğu ve matematiksel düşüncenin etrafımızdaki bilgileri anlamamız için gerekli bir anlayış olduğunu anlatmaktadır. Ontario matematik öğretim programında matematik okuryazarlığı şu becerileri kapsar:

- sayısal veya geometrik durumlarda tahmin yapmak,
- matematiksel kavramları ve prosedürleri bilmek ve anlamak,
- soru sormak, akıl yürütmek ve problem çözmek,
- matematik içinde ve matematik ile yaşam arasında bağlantılar kurmak,
- verileri oluşturmak, yorumlamak ve karşılaştırmak,
- matematiksel akıl yürütmek.(The Ontario Curriculum, 2020).

Matematik okuryazarlığının birkaç boyutu vardır bunlardan bazıları sayısal okuryazarlık, uzamsal okuryazarlık ve veri okuryazarlığıdır ve matematik dersi dışında diğer alanlara da uzanmaktadır. Öğretmenlerin, müfredat boyunca matematik okuryazarlığını geliştirmek için var olan fırsatlardan yararlanmaları ve tüm öğrencilerin matematik yapabileceği ve yapması gerektiği görüşünde olmaları tavsiye edilmektedir.

Ontario matematik dersi öğretim programında kazanımların yer aldığı bölüm sınıf düzeylerine göre 1.sınıftan 8.sınıfa kadar ayrılmış ve öğretmenler için oldukça ayrıntılı açıklamaların yer aldığı bir rehber olarak hazırlanmıştır. Sınıf düzeylerinin kazanım listeleri;

matematikte ve matematiksel süreçlerde sosyal duygusal öğrenme becerileri, sayı, cebir, veri, uzamsal duyu ve finansal okuryazarlık öğrenme alanlarında sınıflandırılarak düzenlenmiştir. Ontario matematik dersi öğretim programında matematikle günlük yaşamda çok fazla karşılaşıldığı ve başarılı olabilmek için matematik okuryazarlığı yüksek bireylerin yetiştirilmesi gerektiği savunulmaktadır. Örneğin matematik tıpta, spor performansı analizinde, navigasyon sistemlerinde, elektronik müzik yapımında, bilgisayar oyunlarında, kuantum fiziğinde, moda tasarımında ve çok daha fazlasında bulunmaktadır. Çevrimiçi mal ve hizmet satın alırken, vergilerimizi tamamlarken, sanat eseri yaratırken ve spor yaparken matematik becerileri gerekmektedir. Matematik ayrıca doğada, hikaye anlatımında, bulmacalarda ve oyunlarda da vardır. Mühendislik, sağlık ve tıp, bilgisayar bilimi, finans, peyzaj tasarımı, mimarlık, tarım, sanat, mutfak sanatları ve birçok zanaat dahil ve bunlarla sınırlı olmamak üzere birçok kariyer için matematiksel fikirlerde yeterlilik gerekmektedir. Öğrenciler matematik çalışarak analitik düşünme, problem çözme, eleştirel düşünme ve yaratıcı düşünme becerilerini geliştirmektedirler. Gelişen teknolojilerin, yapay zekanın ve geniş bilgi ve büyük veri kaynaklarına erişimin olduğu modern çağda, gezinmeyi, yorumlamayı, analiz etmeyi, akıl yürütmeyi, değerlendirmeyi ve problem çözmeyi bilmek günlük yaşamın temeli sayılmaktadır. Matematiğin gücü, görünüşte soyut matematiksel fikirler arasındaki bağlantılar gibi görünse de matematiğin uygulamaları genellikle büyüleyici temsiller ve sonuçlar vermektedir. Matematiğin güzelliği, problemleri çözmek için zarif ve özlü yaklaşımlar türetme sürecinde ve problem çözmeye heyecan verici atılımlar yapıldığında bir rahatlama ve hayranlık havasının tadı çıkarıldığında yaşanmaktadır. Ontario matematik müfredatı, tüm öğrencilerin matematiğin önemli ve güzel olduğunu anlaması ve bundan zevk almak için gerekli olan bilgi, beceri ve zihinsel alışkanlıklarla donatılmasını hedeflemektedir (The Ontario Curriculum, 2020).

Ontario matematik müfredatı tüm öğrencilere şu temel becerileri sağlamayı amaçlamaktadır;

- matematiğin önemini anlamak ve güzelliğini takdir etmek;

- çoklu matematiksel bakış açılarını tanımak ve takdir etmek;
- bilinçli kararlar almak ve kendi yaşamlarına ve günümüzün rekabetçi küresel topluluğuna tam olarak katkıda bulunmak;
- değişikliklere uyum sağlamak ve yeni fikirleri sentezlemek;
- zorluklara yaratıcı bir şekilde yaklaşmak için hem bağımsız hem de işbirliği içinde çalışmak;
- etkili bir şekilde iletişim kurmak;
- eleştirel ve yaratıcı düşünmek ve diğer STEM disiplinleri gibi matematiğin ötesindeki diğer disiplinlerle olan bağlantıları görmek. (The Ontario Curriculum Grades 1-8, 2020 sf 62-63)

Ontario matematik öğretim programında 1 ila 12. Sınıflar için içerik standartlarını ve performans standartlarını içermektedir. Ölçme ve değerlendirme hem içerik standartlarına hem de performans standartlarına dayalı yapılmaktadır. İçerik standartları, her konu ve disiplin için müfredatta verilen genel ve özel müfredat beklentileridir. Performans standartları, her konu ve disiplin için müfredatta da sağlanan başarı tablosunda ana hatlarıyla belirtilmiştir (her başarı çizelgesi konuya/disipline özeldir). Başarı tablosu, eyalet çapında standart bir kılavuzdur ve tüm öğretmenler tarafından, belirli bir konu veya disiplinde öğrencilerin beklentilerine ilişkin başarılarını ölçmek ve değerlendirmek için bir çerçeve olarak kullanılmaktadır. Öğrencilerin öğrenme becerileri ve çalışma alışkanlıkları da değerlendirilmektedir. Müfredat beklentilerine ulaşılması ile öğrenme becerileri ve çalışma alışkanlıklarının ayrı ayrı değerlendirilmesi ve raporlanması, öğretmenlerin velilere ve öğrencilere bu iki alanın her birine özgü bilgiler sağlamasına olanak tanımaktadır. Öğretmenler, genel hedeflerin başarılmasını değerlendirmek için özel hedef davranışlarının hangilerinin kullanılması gerektiğini ve öğretim ve değerlendirmede hangilerinin dikkate alınacağını ancak mutlaka değerlendirilmeyeceğini belirlemek için mesleki yargılarını kullanmaktadırlar (The Ontario Curriculum, 2020). Bir karne notunun belirlenmesi,



gözlemler, konuşmalar ve öğrenci ürünleri (testler/sınavlar, değerlendirme için ödevler) yoluyla toplanan kanıtların yorumlanmasını, öğretmenin mesleki yargısı ve test/sınav veya ödev sayısı gibi faktörlerin dikkate alınmasını içerir. Öğrenciler gördükleri bir dersin süreci boyunca değerlendirmeye tabi tutulur ve final notlarının %70'ini süreç değerlendirmeden, %30'unu da dersin sonunda yapılan sınav, performans ya da bir kompozisyondan alırlar (The Ontario Curriculum, 2020).

### ***Türkiye Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı***

Türkiye ortaokul matematik dersi öğretim programı 2018 yılında hazırlanmış ve halen kullanılmaya devam etmektedir. Programda ilkokul (1-4) ve ortaokul (5-8) sınıf düzeylerinin tamamı yer almaktadır. Programın ilk sayfalarında Milli Eğitim Bakanlığı tarafından hazırlanan tüm öğretim programlarının amaçlarına, perspektifine, ölçme ve değerlendirme yaklaşımına ve bireysel gelişim ile öğretim programına; ilerleyen bölümlerde matematik dersi öğretim programının genel amaçlarına, matematik dersi öğrenme alanları ve yapısına; 1.sınıftan 8.sınıfa kadar olan konuların ünite ve zaman dağılımına ve kazanımlara yer verilmektedir. Programın amaçlarında okul öncesi, ilkokul, ortaokul ve lise eğitim düzeylerinin amaçlarına öğrencilerde geliştirilmesi hedeflenen becerilere yer verilmektedir. Öğretim programının perspektifinde değerlerimiz ve yetkinliklerimiz başlıkları yer almaktadır. Değerler başlığı altında gelecek nesillere aktarılması beklenen adalet, dürüstlük, dostluk, saygı, sevgi, sorumluluk, öz denetim, sabır, vatanseverlik ve yardımseverlik gibi değerlerin hem öğretme öğrenme süreci ile ilişkili olarak hem de alt değerlerle ilişkili olacak şekilde ele alınacağı belirtilmektedir (MEB, 2018). Yetkinlikler başlığı altında öğrencilerin ulusal ve uluslararası düzeyde akademik, iş ve sosyal hayatlarında ihtiyaç duyacakları yetkinlikler, Türkiye Yeterlilikler Çerçevesinde (TYÇ) belirlenmiştir. TYÇ'de belirlenen sekiz anahtar yetkinlik vardır. Bunlar;

- *“Ana dilde iletişim”*
- *“Yabancı dilde iletişim”*

- “*Matematiksel yetkinlik ve bilim/teknolojideki temel yetkinlikler*”
- “*Dijital yetkinlik*”
- “*Öğrenmeyi öğrenme*”
- “*Sosyal ve vatandaşlıkla ilgili yetkinlikler*”
- “*İnisiyatif alma ve girişimcilik*”
- “*Kültürel farkındalık ve ifade*” (MEB, 2018. sf 5-6)

Matematik öğretim programında ölçme değerlendirme sürecinde her bireyin birbirinin aynısı olmadığından çeşitlilik ve esneklik ilkesiyle hareket edilmesi esastır. Eğitim; birey, eğitim seviyesi, ders içerikleri, sosyal çevre, okul olanakları gibi iç ve dış faktörlerden fazlasıyla etkilendiği için ölçme değerlendirme uygulamalarının etkili olmasında öncelikli olarak eğitim uygulayıcılarından yaratıcılık ve çeşitlilik beklenmektedir (MEB, 2018).

Programda yer alan bireysel gelişim ve öğretim programları başlığında bireysel gelişimin hayat boyu devam ettiği ve eğitimin gelişim dönemleri dikkate alınarak basitten karmaşığa, somuttan soyuta doğru ilerlemesi gerektiği belirtilmiştir. Program geliştirme sürecinde program, kazanım ve becerilerin ardıllığı hem sınıf düzeyi ders dağılımlarında hem de birbirleriyle ilişkileri dikkate alınarak hazırlanmıştır (MEB, 2018).

Programda matematik dersi öğretim programının 1739 sayılı Millî Eğitim Temel Kanunu’nda yer alan genel amaçlarına yer verilmektedir. Matematiksel okuryazarlık kavramı doğrudan genel amaçlar arasında “*Matematiksel okuryazarlık becerilerini geliştirebilecek ve etkin bir şekilde kullanabilecektir.*” (MEB, 2018. sf 9). şeklinde yer almaktadır. Matematik dersi öğretim programının Milli Eğitim Temel Kanunu’nda yer alan genel amaçları şunlardır:

- “*Matematiksel okuryazarlık becerilerini geliştirebilmeli ve etkin bir şekilde kullanabilmelidir.*”

- *“Matematiksel kavramları anlayabilmeli, bu kavramları günlük hayatta kullanabilmelidir.”*
- *“Problem çözme sürecinde kendi düşünce ve akıl yürütmelerini rahatlıkla ifade edebilmeli, başka insanların matematiksel akıl yürütmelerindeki eksiklikleri veya boşlukları görebilmelidir.”*
- *“Matematiksel düşüncelerini mantıklı bir seviyede açıklamak ve paylaşmak için matematiksel dili doğru kullanabilmelidir.”*
- *“Matematiğin anlamını ve dilini kullanarak insanların nesnelere ve nesnelere birbirleriyle ilişkilerini anlamlandırabilmelidir.”*
- *“Üstbilişsel bilgi ve becerilerini düzeyini geliştirebilmeli, kendi öğrenme sürecini yönetebilmelidir.”*
- *“Zihinden işlem yapma ve tahmin etme becerilerini etkili bir şekilde kullanabilmelidir.”*
- *“Matematiksel kavramları farklı temsil yöntemleri ile ifade edebilmelidir.”*
- *“Matematiği öğrenmede kendi yaşantısı doğrultusunda matematiğe ilişkin olumlu tutum geliştirerek matematiksel problemlere öz güvenli bir yaklaşım geliştirebilmelidir.”*
- *“Düzenli, sabırlı, dikkatli ve sorumlu olma özelliklerini geliştirebilmelidir.”*
- *“Araştırma yapma, bilgi üretme ve bilgiyi kullanma becerilerini geliştirebilmelidir.”*
- *“Matematik ile sanat ve estetiğin ilişkisini fark edebilmelidir.”*
- *“Matematiğin insanlığın ortak bir değeri olduğunun bilinciyle matematiğe değer verebilmelidir.” (MEB, 2018. sf 8)*

Matematik dersi öğrenme alanları ilkokulda sayılar ve işlemler, geometri, ölçme, veri işleme olmak üzere dört alanı; ortaokulda sayılar ve işlemler, cebir, geometri ve ölçme, veri işleme, olasılık (sadece 8.sınıf) olmak üzere beş alanı içermektedir (MEB, 2018).

Programın ilerleyen bölümlerinde matematik ders öğretim programı yapısı, ders kitaplarının forma sayısı ve ebatları, öğretim programının uygulanmasında dikkat edilecek hususlar, öğrenme alanlarının sınıflara göre dağılımı, ünite ve zaman dağılımları, kazanımlar ve açıklamaları adlı bölümler sırasıyla yer almaktadır (MEB, 2018).

### **Verilerin Analizi**

Çalışmada, belirlenen ülkelerin matematik öğretim programlarında yer alan kazanımlar matematiksel içerik alanları, genel içerik alanları, matematiksel süreçler ve matematiksel yeterlikler açısından incelenmiş ve öğretim programlarında yer alan benzerlik ve farklılıklar ortaya çıkarılmıştır. Araştırma kapsamında incelenen matematik okuryazarlığı kavramı PISA çerçevesinde yer alan matematik okuryazarlığına ilişkin matematiksel süreçler ve her bir sürecin gerekliliği olan matematiksel yetenekler bağlamında özellikle matematiğin günlük yaşam problemleri ile ilişkilendirilmesi üzerinden incelenmiştir. PISA'da değerlendirilen matematik okuryazarlığı beceri alanı, matematiksel düşünme faaliyetleri ve günlük yaşam durumları olarak iki açıdan ele alınmaktadır (İşeri, 2019). Bu çalışmada programlarda yer alan kazanımlardan matematik okuryazarlığının günlük yaşam boyutu ile ilgili olanlar ele alınmıştır. Öğretim programlarının incelenmesinde doküman incelemesi gerçekleştirilmiştir. Öğretim programlarında yer alan öğrenme hedefleri ve kazanımlar ile kazanım açıklamaları tek tek incelenmiş ve matematik okuryazarlığının formülleştirme, akıl yürütme ve yorumlama süreçlerinin günlük hayat problemleri ile ilişkilendirilmesiyle ilgili olanlar, ülkeler ve sınıf düzeylerine göre raporlanmış ve yorumlanmıştır.

Verilerin analiz edilmesinde içerik analizi gerçekleştirilmiştir. Kazanımlar ve kazanım açıklamalarından elde edilen bilgiler PISA tarafından önceden tanımlanan matematik

okuryazarlığına ilişkin temalar altına yerleştirilmiştir. Matematik okuryazarlığına ilişkin temel alınan temalar Tablo 4'te verilmiştir.

**Tablo 4**

*Matematik okuryazarlığına ilişkin PISA temaları*

Genel İçerik Alanları	Matematiksel İçerik Alanları	Matematiksel Süreçler	Matematiksel Yeterlikler
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kişisel</li> <li>• Toplumsal</li> <li>• Mesleki</li> <li>• Bilimsel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nicelik</li> <li>• Değişim ve ilişkiler</li> <li>• Uzay ve şekil</li> <li>• Belirsizlik ve veri</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formüle etme</li> <li>• Akıl yürütme</li> <li>• Yorumlama-değerlendirme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• İletişim</li> <li>• Matematikleştirme</li> <li>• Gösterim</li> <li>• Akıl yürütme ve kanıt gösterme</li> <li>• Problem çözme stratejisi tasarlama</li> <li>• Sembolik, resmi ve teknik dil ve işlemleri kullanma</li> <li>• Matematiksel araçları kullanma</li> </ul>

Günlük hayat bağlamında matematik okuryazarlığı ile ilişkili kazanımlar ve kazanım açıklamaları Tablo 4'te verilen temalar bağlamında sınıflandırılmıştır. Örneğin genel içerik alanları bağlamında öğrencilerin kendi yaşamlarına ilişkin deneyimleri ile ilgili olan ifadeler kişisel içerik alanı olarak, toplumsal yaşamı ilgilendiren ifadeler toplumsal içerik alanı olarak sınıflandırılmıştır. Benzer şekilde, PISA bağlamında genel içerik alanları, matematiksel içerik alanları, matematiksel süreçler ve matematiksel yeterlikler ile ilişkili ifadeler kodlanmış ve analizler gerçekleştirilmiştir.

Örneğin; Türkiye 6. sınıf matematik öğretim programında cebir öğrenme alanında yer alan “Sözel olarak verilen bir duruma uygun cebirsel ifade ve verilen bir cebirsel ifadeye uygun sözel bir durum yazar.” (MEB, 2018 sf.61) kazanımı bilimsel bilgi ve bu bilginin kullanımını içerdiğinden bilimsel içerik alanı ile ilişkilendirilmiştir. Kazanımda cebirsel ifadelerle ilgili bilgi ve beceriler yer aldığından matematiksel içerik alanlarından değişim ve ilişkiler teması

kapsamında ele alınmıştır. Ayrıca, bir duruma ilişkin model üretme becerisi içerdiğinden dolayı matematiksel süreçlerden formülleştirme, matematiksel yeterliklerden ise matematikleştirme temaları ile ilişkilendirilmiştir.

Tüm ülkelerin matematik öğretim programlarında yer alan kazanımlar matematik okuryazarlığı bağlamında değerlendirildikten sonra ülkeler arasındaki benzerlik ve farklılıklar ortaya konulmuştur. Bu çalışmada, Türkiye’de ortaokul sınıf düzeyleri olan 5-8.sınıf düzeylerine diğer ülkelerde karşılık gelen sınıfların öğretim programları incelenmiştir. Öğretim programlarının incelendiği sınıf düzeylerine ait bilgiler Tablo 5’te verilmiştir.

**Tablo 5**

*Ülkelerin sınıf düzeylerine ait bilgiler*

Türkiye	Singapur	İngiltere	Kanada
Ortaokul 5.sınıf	İlkokul 5	İleri anahtar evre 2(yıl 5)	İlköğretim 5
Ortaokul 6.sınıf	İlkokul 6	İleri anahtar evre 2(yıl 6)	İlköğretim 6
Ortaokul 7.sınıf	Ortaokul 1	Anahtar evre 3(yıl 7)	İlköğretim 7
Ortaokul 8.sınıf	Ortaokul 2	Anahtar evre 3(yıl 8)	İlköğretim 8

Buna göre, Singapur’da ilkokulun son iki yılı olan 5. ve 6.sınıflar (ilkokul 5 ve ilkokul 6) ile ortaokulun ilk iki yılı olan 7. ve 8.sınıflar (ortaokul 1 ve ortaokul 2); İngiltere sisteminde yer alan anahtar evrelerden anahtar evre 2’nin ileri iki yılı olan 5. ve 6. sınıf düzeyleri ile anahtar evre 3’ün ilk iki yılı olan 7. ve 8.sınıf düzeyleri; Ontario’da ise ilköğretimin 5. ve 8.sınıflar arası sınıf düzeyleri incelenmiştir.

Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirliği

Nitel araştırmalarda geçerlik elde edilen yorumların benzer durumlara aktarılabirliği olarak tanımlanmakta ancak aktarılabirlik ve genellenebilirliğin elde edilmesinin güç olduğu belirtilmektedir (Karataş, 2015). Geçerliğin önemli bir göstergesi örneklemin çeşitliliğin sağlanmasına imkan verip vermediğidir. Bu çalışmanın örneklemine seçilen ülkeler mümkün olduğunca coğrafi ve kültürel olarak farklı kesimlerden oluşturulmuştur. Böylece sonuçlardan elde edilen yorumların matematik okuryazarlığı kavramına ilişkin derinlemesine bilgiler sağlaması ve evrende yer alan çeşitliliği yansıtması amaçlanmıştır.

Nitel araştırmalarda güvenirliğin sağlanabilmesi için kaynakların orijinalliğinin önemli olduğu belirtilmektedir. Araştırmanın güvenirliğini sağlamak amacıyla incelenen dokümanlar ülkelerin eğitim bakanlıklarının sitesinden doğrudan elde edilmiş ve orijinal kaynak olarak kullanılmıştır. Güvenirlik ile ilişkili bir diğer kavram da araştırma sonuçlarının tekrarlanabilmesi ve aynı verileri kullanarak benzer sonuçlar retilbilmesidir. Buna yönelik olarak ise gerçekleştirilen analizler sonucunda temalara ilişkin elde edilen bulgular iki ayrı alan uzmanı tarafından gerçekleştirilmiş ve uzmanlar arasında ortak görüş sağlanarak çalışma bulguları elde edilmiştir.

## Bölüm 4

### Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde araştırma probleminin alt problemlerine ilişkin bulgulara ve yorumlara yer verilmiştir. Ülkelerin matematik öğretim programlarında yer alan kazanımlar PISA matematik okuryazarlığı çerçevesinde incelenmiş ve matematik okuryazarlığı ile ilişkili olan kazanımların genel içerik alanları ile matematiksel içerik alanları belirlenmiştir. Belirlenen içerik alanları ve ülkeler arasındaki benzerlik ve farklılıklara ilişkin yorumlar gerçekleştirilmiştir.

#### 1.Araştırma Problemi İçin Elde Edilen Bulgular

Bu bölümde “Singapur, İngiltere, Kanada ve Türkiye ortaokul matematik dersi öğretim programlarının genel özellikleri, amaçları, becerileri, öğretme-öğrenme süreçleri ve ölçme-değerlendirme yaklaşımları açısından benzerlikler/farklılıklar nelerdir?” alt öğrenme problemine ilişkin bulgulara yer verilmiştir.

**Tablo 6**

*Türkiye, Singapur, İngiltere ve Kanada ortaokul matematik dersi öğretim programları*

Programların Genel Özellikleri			
<p>Singapur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2013 yılında yürürlüğe giren bir program</li> <li>• Her eğitim kademesi için ayrı program kitapçıkları mevcut(ilkokul, ortaokul, lise)</li> <li>• Ulusal bir program eğitim dili ana dil (dört çeşit ana dil var) ve İngilizce</li> <li>• Kazanımlarla birlikte öğretmenler için açıklamalar yer almakta</li> </ul>	<p>İngiltere</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2013 yılında yürürlüğe giren bir öğretim programı</li> <li>• Her eğitim kademesi için(ilkokul, ortaokul, lise) ayrı program kitapçıkları mevcut</li> <li>• Kısa bir kitapçık</li> <li>• Ulusal bir program</li> <li>• Kazanımlarla birlikte öğretmenler için açıklamalar yer almakta</li> </ul>	<p>Kanada</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2020 yılında yürürlüğe giren bir öğretim programı</li> <li>• 1'den 8'e tek bir kitapçık</li> <li>• Uzun ve ayrıntılı bir kitapçık</li> <li>• Eyalete özgü bir program</li> <li>• Eğitim dili İngilizce ve Fransızca</li> <li>• Kazanımlarla birlikte, öğretmenlere açıklamalar ve sınıf içi etkinlik örnekleri yer almakta</li> </ul>	<p>Türkiye</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2018 yılında yürürlüğe giren bir öğretim programı</li> <li>• 1'den 8'e tek bir program kitapçığı mevcut</li> <li>• Ulusal bir program</li> <li>• Eğitim ve programın dili Türkçe</li> <li>• Kazanımlarla birlikte öğretmenler için açıklamalar yer almakta</li> </ul>
Beceriler			
<p>Singapur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Matematiği günlük hayatta kullanabilme becerisi</li> <li>• Problem çözme</li> </ul>	<p>İngiltere</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Matematikte akıcı olma becerisi</li> <li>• Akıl yürütme</li> <li>• Problem çözme</li> </ul>	<p>Kanada</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Problem çözme</li> <li>• Akıl yürütme ve kanıtlama</li> <li>• Yansıtma</li> </ul>	<p>Türkiye</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Matematiksel okuryazarlık</li> </ul>



- Akıl yürütme
  - İletişim
  - Üstbilişsel düşünme becerisi
  - Matematiğe karşı güven
  - Matematiğe karşı ilgi
- İlişkilendirme
  - İletişim
  - Gösterim araç ve strateji
- Matematiği günlük hayatta kullanabilme becerisi
  - Problem çözme
  - Akıl yürütme
  - Matematiksel dili kullanabilme
  - İlişkilendirme becerisi
  - Üstbilişsel düşünme becerisi
  - Tahmin etme ve zihinden işlem yapma becerisi
  - Temsil becerisi
  - Duyuşsal beceriler
  - Araştırma yapma becerisi
  - Matematiği sanat ve estetik ile ilişkilendirebilme
  - Matematiğe değer verme

#### Matematik Dersi Öğretim Programının Amaçları

Singapur	İngiltere	Kanada	Türkiye
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matematiksel kavramları ve becerileri edinmek ve uygulamak</li> <li>• Problem çözmeye matematiksel bir yaklaşımla bilişsel ve üstbilişsel beceriler geliştirmek</li> <li>• Matematiğe karşı olumlu tutumlar geliştirmek</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bilgiyi hızlı ve doğru bir şekilde hatırlama ve uygulama becerisini geliştirmesi için zaman içinde giderek karmaşıklaşan problemlerde çeşitli ve sık uygulama yoluyla akıcı çözümler yapmak</li> <li>• Matematiksel dili kullanarak bir argüman, gerekçelendirme veya kanıt geliştirerek matematiksel olarak akıl yürütmek</li> <li>• Problemleri daha basit adımlara bölmek ve çözüm aşamasında sabırlı bir şekilde davranmak, matematiksel beceriyi çeşitli rutin ve rutin olmayan problemlere uygulayarak problemleri çözebilmek</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matematiğin önemini anlamak ve güzelliğini kavramak</li> <li>• Çoklu matematiksel bakış açılarını tanımak ve kavramak;</li> <li>• Bilinçli kararlar almak ve kendi yaşamlarına ve günümüzün rekabetçi küresel topluluğuna tam olarak katkıda bulunmak</li> <li>• Değişikliklere uyum sağlamak ve yeni fikirleri sentezlemek</li> <li>• Zorluklara yaratıcı bir şekilde yaklaşmak için hem bağımsız hem de işbirliği içinde çalışmak</li> <li>• Etkili bir şekilde iletişim kurmak</li> <li>• Eleştirel ve yaratıcı düşünmek ve diğer STEM disiplinleri gibi matematiğin ötesindeki diğer disiplinlerle olan bağlantıları görmek</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>“Matematiksel okuryazarlık becerilerini geliştirebilmeli ve etkin bir şekilde kullanabilmelidir.”</i></li> <li>• <i>“Matematiksel kavramları anlayabilmeli, bu kavramları günlük hayatta kullanabilmelidir.”</i></li> <li>• <i>“Problem çözme sürecinde kendi düşünce ve akıl yürütmelerini rahatlıkla ifade edebilmeli, başka insanların matematiksel akıl yürütmelerindeki eksiklikleri veya boşlukları görebilmelidir.”</i></li> <li>• <i>“Matematiksel düşüncelerini mantıklı bir seviyede açıklamak ve paylaşmak için matematiksel dili doğru kullanabilmelidir.”</i></li> <li>• <i>“Matematiğin anlamını ve dilini kullanarak insanların nesnelere ve nesnelere birbirleriyle ilişkilerini</i></li> </ul>

anlamlandırabilmelidir.  
”

- “Üstbilişsel bilgi ve becerilerini düzeyini geliştirebilmeli, kendi öğrenme sürecini yönetebilmelidir.”
- “Zihinden işlem yapma ve tahmin etme becerilerini etkili bir şekilde kullanabilmelidir.”
- “Matematiksel kavramları farklı temsil yöntemleri ile ifade edebilmelidir.”
- “Matematiği öğrenmede kendi yaşantısı doğrultusunda matematiğe ilişkin olumlu tutum geliştirerek matematiksel problemlere öz güvenli bir yaklaşım geliştirebilmelidir.”
- “Düzenli, sabırlı, dikkatli ve sorumlu olma özelliklerini geliştirebilmelidir.”
- “Araştırma yapma, bilgi üretme ve bilgiyi kullanma becerilerini geliştirebilmelidir.”
- “Matematik ile sanat ve estetiğin ilişkisini fark edebilmelidir.”
- “Matematiğin insanlığın ortak bir değeri olduğunun bilinciyle matematiğe değer verebilmelidir.” (MEB, 2018. sf 8)

#### Öğretme- Öğrenme Süreçleri

Singapur	İngiltere	Kanada	Türkiye
<ul style="list-style-type: none"> <li>• İlkokul</li> <li>-Sayı ve Cebir</li> <li>-Ölçme ve Geometri</li> <li>-İstatistik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• İlkokul 5</li> <li>-Sayı</li> <li>-Ölçme</li> <li>-Geometri</li> <li>-İstatistik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• İlköğretim (1-8)</li> <li>-Matematikte ve matematiksel süreçlerde sosyal duygusal öğrenme becerileri</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• İlkokul</li> <li>-“Sayılar ve İşlemler</li> <li>-Geometri</li> <li>-Ölçme</li> <li>-Veri İşleme” (MEB, 2018. sf 8)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ortaokul</li> <li>-Sayı ve Cebir</li> <li>-Geometri ve Ölçme</li> <li>-İstatistik ve Olasılık</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• İlkokul 6</li> <li>-Sayı</li> <li>-Oran Orantı</li> <li>-Cebir</li> <li>-Ölçme</li> <li>-Geometri</li> <li>-İstatistik</li> <li>• Ortaokul</li> <li>-Sayı</li> <li>-Cebir</li> <li>-Oran, orantı</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Sayı</li> <li>-Cebir</li> <li>-Veri</li> <li>-Uzamsal Duyu</li> <li>-Finansal Okuryazarlık</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ortaokul</li> <li>-“Sayılar ve İşlemler</li> <li>-Cebir</li> <li>-Geometri ve Ölçme</li> <li>-Veri İşleme</li> <li>-Olasılık(8.sınıf)” (MEB, 2018. sf 11)</li> </ul>

-Geometri ve Ölçme  
-Olasılık  
-İstatistik

### Ölçme ve Değerlendirme Yaklaşımları

Singapur	İngiltere	Kanada	Türkiye
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Testler ve sınavlar gibi özetleyici değerlendirmeler, öğrencilerin ne öğrendiğini ölçer. Öğretmenler genellikle değerlendirme sonucunu bir puan veya not olarak bildirir.</li> <li>• Biçimlendirici ve tanılayıcı değerlendirmeler, öğrencilere öğrenimleri hakkında ve öğretmenlere öğretimleri hakkında zamanında geri bildirim sağlamak için öğrenme değerlendirmesi olarak kullanılır.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Öğrencilerin ilerlemelerinden okul sorumludur.</li> <li>• Velileri ve okulları öğrencilerin performansları hakkında bilgilendirir.</li> <li>• Yerel ve ulusal düzeyde performansları izlemek ve okullar arası kıyaslama yapmaya olanak sağlar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adil, şeffaf, hakkaniyetli, tüm öğrencileri destekleyen bir yaklaşım olmalıdır.</li> <li>• Müfredat beklentileri ve öğrenme hedefleri, tüm öğrencilerin ilgi alanları, öğrenme stilleri ve tercihleri, ihtiyaçları ve deneyimleriyle ilişkilendirilecek şekilde dikkatlice planlanır.</li> <li>• Okul yılının veya kursun başlangıcında ve okul yılı veya kursun diğer uygun noktalarında öğrencilere ve velilere açık bir şekilde iletilir.</li> <li>• Devam eden, doğası gereği çeşitli olan ve öğrencilere öğrenimlerinin tamamını göstermeleri için birçok fırsat sağlamak üzere belirli bir süre boyunca uygulanır.</li> <li>• Geliştirilmiş öğrenme ve başarıyı desteklemek için açık, özgül, anlamlı ve zamanında, sürekli, tanımlayıcı geri bildirim sağlanır.</li> <li>• Öğrencilerin kendi öğrenmelerini değerlendirmelerini, belirli hedefler belirlemelerini ve öğrenmeleri için sonraki adımları planlamalarını sağlamak için öz-değerlendirme becerilerini geliştirmelidir.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ölçme değerlendirme sürecinde azami çeşitlilik ve esneklik sağlamak</li> <li>• Öğretmenlerden süreçte özgünlük ve yaratıcılık beklemek</li> </ul>

İngiltere'nin kendine ait ulusal öğretim programı kitapçığı vardır. Bu kitapçık ilkökul, ortaokul, lise eğitim seviyelerine göre ayrı ayrı düzenlenmiştir. Düzenlenen her bir kitapçıkta

öğretim programının amaçları, bilgi ve iletişim teknolojileri, konuşulan dil, her eğitim seviyesinin kendine ait okul müfredatı bölümü ve kazanımlar yer almaktadır (National Curriculum in England, 2013). Kazanımlar bölümleri öğretim alanlarına ayrılmış olarak kazanım ve öğretmene rehberlik edecek kısımlardan oluşmaktadır.

Singapur'da ulusal bir öğretim programı kitapçığı bulunmaktadır. Singapur öğretim programı da İngiltere programı gibi her sınıf seviyesine göre ayrı ayrı düzenlenmiştir. Her bir kitapçıkta öğretim programı hedefleri, amaçları, problem çözme becerisi bağlamında matematik öğrenme çerçevesi, öğrenme, öğretme ve ölçme değerlendirme yaklaşımları, matematik öğretim programı kazanımlarının sınıf seviyelerine ve öğrenme alanlarına göre ayrılmış olan bölümleri yer almaktadır. Kazanım listelerinde hem öğrenme hedefleri hem de öğretmenlere rehber olacak öğretme deneyimleri ve açıklamalar yer almaktadır.

Kanada'da eyalet sistemi bulunduğu ulusal bir öğretim programı bulunmamaktadır. Her eyaletin kendi bakanlıkları, yönetim sistemleri bulunmaktadır. Ontario Eyaleti'ne ait öğretim programı eyaletin eğitiminde sorumlu bakanlığının yürürlüğe koyduğu Ontario eyalet sınırlarını kapsayan bir programdır. Ontario Eyaleti öğretim programında ilköğretim ve lise kitapçıkları ayrı olarak düzenlenmiştir. İlköğretim kitapçığı 1.ve 8.sınıflar arasını kapsamaktadır (The Ontario Curriculum, 2020). Bu öğretim programının İngiltere, Singapur ve Türkiye öğretim programlarına göre oldukça ayrıntılı olarak hazırlandığı dikkat çekmektedir. Program bileşenlerinin yanı sıra kazanımların çok sayıda olması, öğretmene rehberlik edecek yönergelerin ve ayrıca notların bulunması bakımından İngiltere, Singapur ve Türkiye'nin öğretim programlarından ayrılmaktadır.

Ontario'da eyalet genelinde olduğu gibi okullarda da çok kültürlü bir yapı vardır, öğrenciler hangi kültüre ya da ana dile bağlı olursa olsun Ontario'da İngilizce dilinde ve kültüründe eğitim alırlar. Okullarda bu durumun çok kültürlülüğe katkı sağlayacağı düşünüldüğünden ikinci dili İngilizce olan öğrencilerin ailelerine çocuklarının ana dillerinden kopmamaları yönünde tavsiyeler verilmektedir. Singapur'da dört resmi dil vardır. Okullarda dört resmi dilden ana dillerinde eğitim alan öğrenciler ek olarak İngilizce dilinde de eğitim

almakta ve çift dilli olarak yetiştirilmektedirler. Bu durum İngiltere ve Türkiye'ye göre Singapur ve Ontario Eyaleti'ndeki eğitim anlayışının öne çıkan özelliklerindedir.

Ontario matematik öğretim programında disiplinler arası ve bütünleşmiş öğrenme ayrı bir bölüm olarak ele alınmış ve bu bölümün içinde okuryazarlık, eleştirel okuryazarlık, matematik okuryazarlığı, finansal okuryazarlık başlıklarında okuryazarlık türleri ayrıntılı olarak açıklanmıştır. Türkiye matematik öğretim programında matematik okuryazarlığı kavramının yalnızca programın amaçlarında yer aldığı, program boyunca herhangi bir bölümde detaylı açıklamasına yer verilmediği görülmektedir.

Ülkelerin matematik öğretiminde kazandırılması beklenen becerilerinde problem çözme, akıl yürütme becerilerinin ortak beceri olarak yer aldığı görülmektedir. Matematiği günlük hayatta kullanabilme becerisi ile iletişim becerisi, Singapur ve Türkiye matematik öğretim programlarının ortak becerilerindedir. Niceliksel olarak İngiltere matematik öğretim programında en az sayıda, Türkiye matematik öğretim programında en fazla sayıda beceri yer almaktadır.

Öğretim programlarının amaçları incelendiğinde problem çözme ve akıl yürütme becerilerinin dört ülkede de ortak amaç olarak yer aldığı görülmektedir. Türkiye'de diğer ülkelerden farklı olarak matematik okuryazarlığı kavramının, matematiğin özellikle sanat ve estetik alanları ile ilişkilendirilmesi amacının da bu bölümde yer aldığı görülmektedir. Türkiye ve İngiltere'de matematiksel dili kullanmak ortak amaç olarak yer almaktadır. Türkiye, Singapur ve Ontario'da matematiğe karşı olumlu tutumlar besleme, matematiğe değer verme, matematiğin önemini ve güzelliğini anlama amaçlarının ortak bir yaklaşımla ele alındığı düşünülmektedir. Türkiye ve Ontario'da matematiğin günlük yaşamda karşılaşılan problemleri çözmeye, bireysel ve toplumsal değerleri ilgilendiren kararlar almada etkili bir şekilde kullanılması gerektiği de bu iki ülkenin öğretim programının ortak amacı olarak yer almaktadır.

Öğrenme alanları Singapur' da ilkokulda "sayı ve cebir", "ölçme ve geometri" ile "istatistik"; ortaokulda "sayı ve cebir", "ölçme ve geometri" ile "istatistik ve olasılık" olarak sınıf seviyelerine göre değişmeksizin yer almaktadır. İngiltere'de ilkokul 5'te "sayı",

“ölçme”, “geometri”, “istatistik”; İlkokul 6’da “sayı”, “oran orantı”, “cebir”, “ölçme”, “geometri”, “istatistik” ortaokulda ise “sayı”, “cebir”, “oran orantı”, “geometri ve ölçme”, “olasılık”, “istatistik” öğrenme alanları yer almaktadır. İngiltere’de sınıf seviyelerine göre öğretim programlarında yer alan öğrenme alanlarının değişkenlik gösterdiği görülmektedir. Ontario öğretim programında 1.sınıftan 8.sınıfa kadar bütün sınıf seviyelerinde aynı öğrenme alanları yer almaktadır. Bunlar “matematikte ve matematiksel süreçlerde sosyal ve duygusal öğrenme becerileri”, “sayı”, “cebir”, “veri”, “uzamsal duyu”, “finansal okuryazarlık” öğrenme alanlarıdır. Türkiye’de ilkokulda “sayılar ve işlemler”, “geometri”, “ölçme”, “veri işleme”; ortaokulda “sayılar ve işlemler”, “cebir”, “geometri ve ölçme”, “veri işleme” öğrenme alanları ile sadece 8.sınıflarda bunlara ek olarak “olasılık” öğrenme alanı yer almaktadır. İngiltere, Singapur, Türkiye öğretim programlarında sınıf seviyelerine göre değişkenlik gösteren öğrenme alanlarının yer aldığı Ontario öğretim programında ise sınıf seviyesi farketmeksizin aynı öğrenme alanlarının bulunduğu görülmektedir.

Araştırmada incelenen ülkelerin matematik öğretim programlarında yer alan ölçme ve değerlendirme uygulamaları genellikle okul, öğretmen, veli işbirliğine dayalı olarak yürütülmektedir. Özellikle İngiltere ve Ontario’da bu husus daha fazla ön plana çıkmaktadır. Programların hem geleneksel hem de yapılandırmacı ölçme değerlendirme yaklaşımlarını benimsediği görülmektedir.

## **2.Araştırma Problemi İçin Elde Edilen Bulgular**

“Singapur, İngiltere, Kanada(Ontario) ve Türkiye, ortaokul matematik dersi öğretim programlarında yer alan kazanımların matematik okuryazarlığı yeterlikleri açısından benzerlikler/farklılıklar nelerdir?” alt öğrenme problemine ilişkin bulgulara yer verilmiştir.

Singapur, İngiltere, Ontario ve Türkiye’de 5, 6, 7 ve 8. sınıf düzeyine ait matematik öğretim programlarında yer alan kazanımlar ve bu kazanımlara ilişkin açıklamalar matematik okuryazarlığı bağlamında incelenmiş ve matematik okuryazarlığı bağlamında ele alınan kazanımların ilişkili olduğu genel ve matematiksel içerik alanlarına, süreçlere ve yeterliklere ait bilgiler Tablo 7, Tablo 8, Tablo 9 ve Tablo 10’da ve Şekil 2, Şekil 3, Şekil 4 ve Şekil 5’te verilmiştir.

**2.1. Singapur, İngiltere, Kanada ve Türkiye, ortaokul matematik dersi öğretim programlarında yer alan kazanımların genel içerik alanları açısından benzerlikleri/farklılıkları nelerdir?**

**Tablo 7**

*Kazanımların genel içerik alanlarına göre dağılımları*

Ülke	Sınıf Düzeyi	Genel İçerik Alanları				Kazanım Sayısı
		Kişisel	Mesleki	Toplumsal	Bilimsel	
Türkiye	5	%18	-	%18	%100	11
	6	-	-	-	%100	15
	7	%36	-	-	%100	11
	8	%4	-	%4	%100	21
Singapur	5	%32	-	%32	%100	19
	6	-	-	-	%100	9
	7	%21	-	-	%100	14
	8	%18	-	%9	%100	11
İngiltere	5	-	-	-	%100	11
	6	-	-	-	%100	5
	7	-	-	-	-	-
	8	-	-	-	-	-
Kanada	5	%20	%2	%18	%90	40
	6	%9	-	%9	%100	23
	7	%22	-	%19	%96	27
	8	%12	-	%19	%100	26

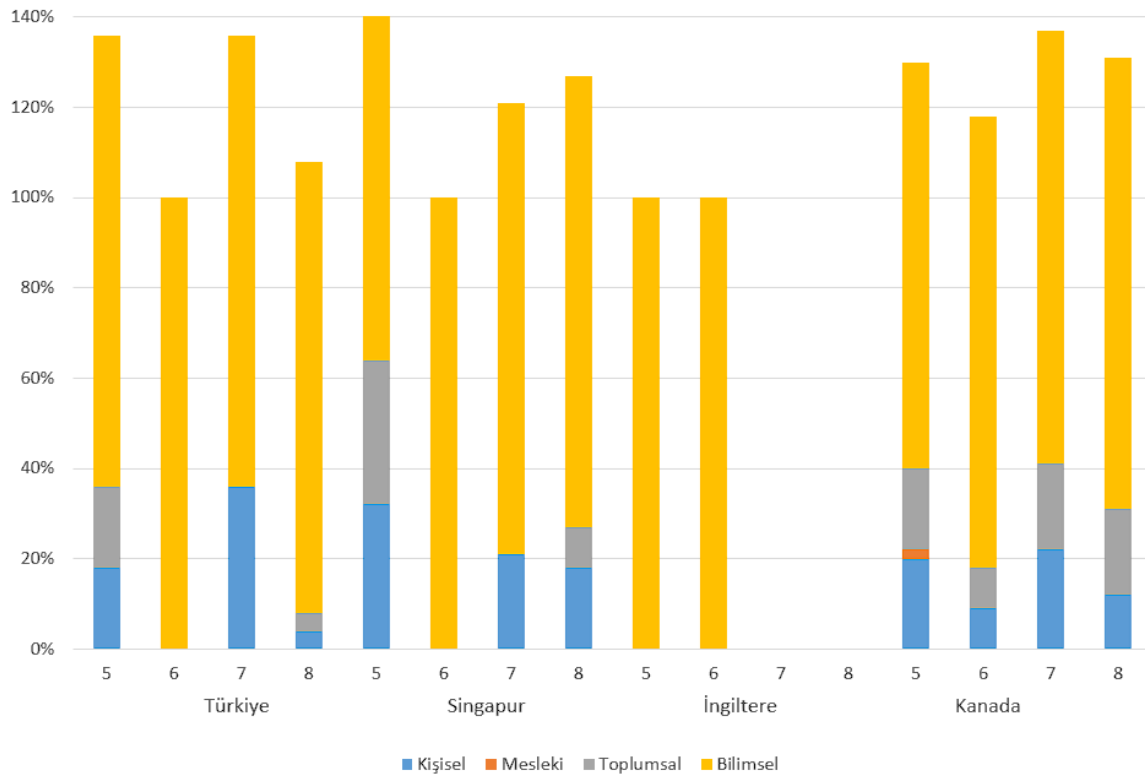
Tablo 7’de ülkelerin tüm sınıf düzeylerine ait kazanım sayıları incelendiğinde matematik okuryazarlığı ile ilişkili en fazla kazanım içeren programın Ontario olduğu görülmektedir. Buna karşın İngiltere öğretim programında ise diğer programlara göre oldukça az sayıda kazanımla karşılaşmıştır. Kazanımların genel içerik alanlarından en fazla bilimsel alan ile ilgili olduğu görülmektedir. Türkiye, Singapur ve İngiltere’de matematik okuryazarlığı ile ilişkili olduğu belirlenen kazanımların tamamı bilimsel alanla ilişkilidir. Ontario’da da 6. ve 8. sınıf düzeylerinde kazanımların tamamı bilimsel alanla ilişkilidir. Ontario’nun diğer sınıf düzeylerinde de kazanımların neredeyse tamamının bilimsel alanla ilişkili olduğu söylenebilir. Bu açıdan tüm ülkelerde benzer bir yapı olduğu görülmektedir. Ayrıca Ontario’nun 5. sınıf düzeyi dışındaki incelenen ülkelerin diğer tüm sınıf düzeylerinde matematik okuryazarlığı ile ilgili kazanımların hiçbirinin mesleki alan ile ilişkili olmadığı görülmüştür. İngiltere dışındaki ülkelerin çeşitli sınıf düzeylerindeki kazanımların kişisel alan ile ilişkisi bulunduğu görülmektedir. Ontario’da ise tüm sınıf düzeylerinde kişisel alanla ilişkili

kazanımlar bulunmaktadır. Türkiye’de ve Singapur’da 6. sınıf düzeyinde kişisel içerik alanına ilişkin kazanım bulunmamaktadır. Toplumsal içerik alanı incelendiğinde ise ülkeler arasında bu alana ilişkin tüm sınıf düzeylerinde kazanımlara yer veren ülkenin Ontario olduğu görülmektedir. Singapur’un 5. sınıf düzeyinde en çok oranda bu alana yer verilirken İngiltere’nin hiçbir düzeyinde toplumsal alana yer verilmemiştir.

İncelemede yer alan bazı kazanımlar birden çok genel içerik alanı ile ilişkilendirildiğinden tablodaki içerik alanlarına ilişkin kazanım sayıları toplamı programda yer alan kazanım sayısının toplamından daha fazla olarak görülebilmektedir.

## Şekil 2

Kazanımların Genel İçerik Alanlarına Göre Dağılımı



Şekil 2’deki genel içerik alanları dağılımları incelendiğinde, Türkiye’de kazanımların tamamının bilimsel içerik alanı ile ilişkili olduğu görülmektedir. Bu durum, öğretim programında daha çok bilimsel durumlara atıfta bulunulduğunu ve öğretim programında kişisel, mesleki ve toplumsal içerik alanlarına daha az yer verildiğini göstermektedir. Yine de öğretim programında tarihi ve kültürel eserler, çevre bilinci, tutumluluk, yardımlaşma ve



israftan kaçınma gibi örneklerle toplumsal içerik alanına ilişkin de atıfta bulunulmuştur. 5., 7. ve 8. sınıf düzeylerinde de öğretim programında yer alan kazanımların bilimsel içerikler ile birlikte kişisel yaşam deneyimleriyle de ilişkilendirildiği söylenebilir. Kareli kağıtlar üzerinde çalışma ve geometrik şekillerin incelenmesine ilişkin bilimsel ilişkilendirmeler gerçekleştirilmektedir. Ayrıca kazanım açıklamalarında yer alan dinamik geometri yazılım programlarının kullanımı tavsiyesi ile de bilimsel içerik alanına atıfta bulunulmuştur. Kazanımlarda kişisel yaşantılara da atıfta bulunulmuştur. Asansör ve termometre kullanımı, yemek tarifi, alışveriş hesapları gibi öğrencilerin kişisel yaşantılarında karşılarına çıkabilecek örneklerle desteklenmiştir. 6 ve 7. sınıf öğretim programlarında mesleki ve toplumsal içerik alanlarına doğrudan atıflarda bulunulmamıştır. Ancak, öğretim programında bazı kazanımlarda öğrencilerin problem çözme becerilerine yönelik ifadeler bulunmaktadır. Öğretmenlerin kazanımların kazandırılması adına vereceği örneklerin içeriklerine göre PISA'nın atıfta bulunulduğu genel içerik alanı değişkenlik gösterebilir. Bu problemlerin öğretmenler tarafından mesleki veya toplumsal yaşam becerilerini içerecek şekilde oluşturularak öğrencilere bu içerik alanlarının da kazandırılması sağlanabilir. Bu durum, öğretmenlerin sınıf içi çalışmalarına göre değişiklik gösterebileceğinden bu becerilere öğretim programında doğrudan atıfta bulunulmasının önemli olduğu düşünülmektedir. 5. ve 8. sınıf kazanımlarında ise tutumluluk, yardımlaşma, israftan kaçınma, çevre bilinci ve geleneksel motiflerin kullanımı gibi toplumsal kültüre dair izlere rastlanmıştır.

Singapur'da kazanımlarla ilişkilendirilmiş açıklamaların veya örneklendirmelerin çoğunun doğrudan öğrencilerin yaşantılarından veya yaşamaları olası durumlardan alındığı görülmektedir. Alışveriş listesi hazırlama, süpermarket verilerini kullanarak problemler oluşturma, posta ücretleri ve elektrik-su tüketim miktarları, para biriktirme ve harcama, kurabiye tarifi inceleme, dans grubu, hız kavramının taşıtlar ve hayvanlarla ilişkilendirilmesi, navigasyon kullanımı gibi kişisel içerik alanına hitap eden örneklerin yanında nüfus ve vergiler, trafik işaretlerinin incelenmesi gibi toplumsal içerik alanına ilişkin uygulamalar da bulunmaktadır. Singapur'a ait öğretim programı kazanımları ve kazanımlara ilişkin verilen

açıklamalar incelendiğinde, günlük hayat problemlerinin derslerde yalnızca sözel olarak sunulmayıp öğrencilerin günlük hayata ilişkin uygulamaları aktif olarak gerçekleştirmeleri de beklendiği gözlenmektedir. Ayrıca sınıf içerisinde problem çözme becerisine önem verildiği de görülmektedir. Sınıf içi uygulamalarda grupta birlikte çalışma, keşfetme ve bilgisayar programları yardımıyla uygulamalar gerçekleştirme çalışmalarının da yapılmasının matematik okuryazarlığına katkı sağladığı belirtilebilir.

Kazanımlar ve kazanımlara ait açıklamalar incelendiğinde matematik öğretim programında matematiksel okuryazarlığın çoğunlukla dinamik geometri yazılımları ve bilgisayar programları ile ilişkilendirildiği görülmektedir. Öğrencilerin programlar yardımıyla veya kendi bireysel çalışmaları ile konuları anlamlandırdıkları görülmektedir. Benzer şekilde, savaş gemisi oyunu gibi kazanımlarla ilişkili oyunların da öğrenciler tarafından oynanarak kazanımların anlamlandırılması amaçlanmaktadır.

İngiltere'de 5. ve 6. sınıf kazanımları genellikle problem çözme becerisi üzerinden tanımlanmış ancak genel içerik alanlarına ilişkin çok fazla bilgi elde edilememiştir. Bu açıdan derslerde öğretmenlerin hazırlayacağı problemlerin günlük yaşamla ilişkili olma derecesi matematik okuryazarlığının öğrencilere kazandırılmasında önem kazanmaktadır. İngiltere 7. ve 8. sınıf matematik öğretim programı kazanımları incelendiğinde ise programda günlük yaşam ile ilişkilendirilmiş matematik okuryazarlığına ilişkin herhangi bir kazanım ile karşılaşılmasıdır. Kazanımlarda dinamik geometri yazılımlarından faydalanılmasına ilişkin ifade bulunmasına rağmen bunun hangi araçla yapılacağı net olarak belirtilmediğinden dolayı bu kazanımlar matematik okuryazarlığı kapsamında ele alınmamıştır. Öğretim programında kazanım açıklamalarının ayrıntılı olmaması matematik okuryazarlığına ilişkin yeterli bilgi edinilmesini engellemiştir.

Ontario öğretim programı genel içerik alanları bakımından incelendiğinde kişisel içerik alanının öne çıktığı görülmektedir. Programda sıcaklık ölçme, asansör kullanma, para biriktirme ve harcama, indirim oranları, bahşiş, tasarruf, otopark, sıcaklık ölçüsü, beyzbol, golf ve hokey gibi sporlar vb. kişisel yaşam durumlarına yer verilmektedir. Ayrıca dünya nüfusu ve vergi gibi toplumsal içerik alanına da yer verildiği görülmektedir. Diğer ülkelere

kıyasla Ontario'da tüm sınıf düzeylerinde toplumsal içerik alanı ile ilişkili kazanımlar yer almaktadır. Finansal okuryazarlık ile ilişkili olarak ödeme yöntemleri ve bilinçli satın alma, finansal yönetim, faiz oranları, vergi gibi toplumsal içerik alanına yönelik ifadeler ile karşılaşılmaktadır. Ontario öğretim programında diğer ülkelerden farklı olarak matematiğin kodlama ve finansal okuryazarlık konuları ile ilişkilendirilmesi konusuna oldukça önem verildiği görülmektedir. Nitekim öğretim programında da öğrencilerin para ile çalışmalarının, yüzde kavramını ve ondalık sayılardan yüzdelerle geçiş konusunu pekiştirdiği ve basamak değeri kavramını gerçek yaşam bağlamlarındaki kullanımıyla ilişkilendirmelerine yardımcı olduğu belirtilmiştir. Finansal okuryazarlık konusunda bütçe, kredi kullanımı, borç ve vergi gibi kavramlarla kişisel, mesleki ve toplumsal genel içerik alanlarına hitap edildiği görülmektedir.

Diğer ülkelerdeki programlardan farklı olarak, şekil ve uzay içerik alanıyla ilişkili perspektif konusunda ise tasarımcılar, inşaatçılar, şehir planlamacıları ve çizerler gibi mesleki alanlara programda yer verilmiştir.

## 2.2. Singapur, İngiltere, Kanada ve Türkiye, ortaokul matematik dersi öğretim programlarında yer alan kazanımların matematiksel içerik alanları açısından benzerlikleri/farklılıkları nelerdir?

**Tablo 8**

*Kazanımların matematiksel içerik alanlarına göre dağılımları*

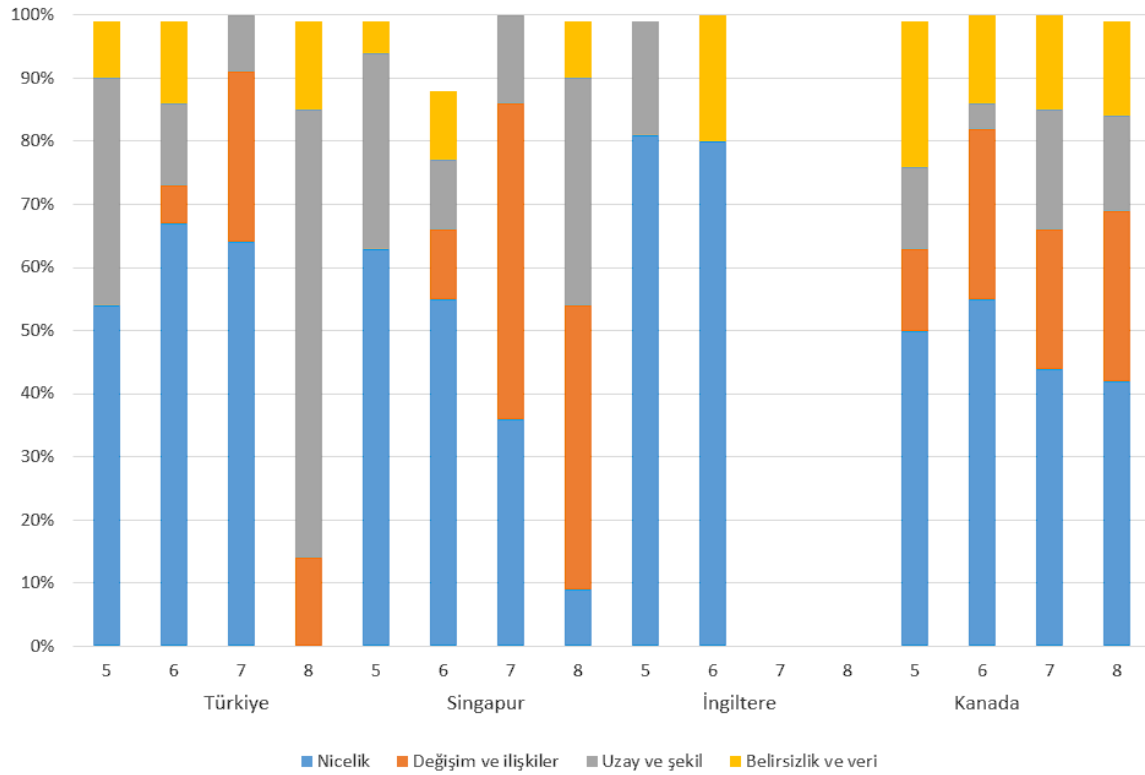
Ülke	Sınıf Düzeyi	Matematiksel İçerik Alanları				Kazanım Sayısı
		Nicelik	Değişim ve ilişkiler	Uzay ve şekil	Belirsizlik ve veri	
Türkiye	5	%54	-	%36	%9	11
	6	%67	%6	%13	%13	15
	7	%64	%27	%9	-	11
	8	-	%14	%71	%14	21
Singapur	5	%63	-	%31	%5	19
	6	%55	%11	%11	%11	9
	7	%36	%50	%14	-	14
	8	%9	%45	%36	%9	11
İngiltere	5	%81	-	%18	-	11
	6	%80	-	-	%20	5
	7	-	-	-	-	-
	8	-	-	-	-	-
Kanada	5	%50	%13	%13	%23	40
	6	%55	%27	%4	%14	23
	7	%44	%22	%19	%15	27

8	%42	%27	%15	%15	26
---	-----	-----	-----	-----	----

Tablo 8 incelendiğinde, kazanımların matematiksel içerik alanlarından nicelik alanı ile daha fazla ilgili olduğu görülmektedir. Tüm ülkelerin programlarında 5., 6. ve 7. sınıf düzeylerinde matematiksel okuryazarlık ile ilişkili kazanımların yaklaşık olarak yarısı veya yarıdan fazlası bu alan ile ilişkilidir. 8. sınıf düzeyinde ise Ontario dışındaki ülkelerde nicelik alanı ile ilişkili kazanımların ya çok az miktarda olduğu ya da hiç bulunmadığı görülmektedir. Singapur matematik öğretim programının 7. ve 8. sınıf düzeylerinde kazanımların en fazla değişim ve ilişkiler alanında olduğu görülmektedir. Bu alana ilişkin Ontario dışındaki ülkelerin 5. sınıf düzeylerinde ilişkili bir kazanıma rastlanmamıştır. Ontario'nun tüm sınıf düzeylerinde kazanımlar dengeli bir dağılıma sahip iken İngiltere'de ise tüm sınıf düzeylerinde değişim ve ilişkiler alanına yönelik bir kazanım bulunmamaktadır. Uzay ve şekil alanı ise İngiltere dışındaki ülkelerde tüm sınıf düzeylerinde yer almıştır. Türkiye'nin 8. sınıf düzeyindeki kazanımların büyük bir kısmının uzay ve şekil matematiksel içerik alanı ile ilişkili olduğu ise dikkat çekmektedir. İngiltere'de ise yalnızca 5. sınıf düzeyinde bu alana ilişkin kazanım bulunmaktadır. Matematiksel okuryazarlığa ilişkin belirlenen kazanımların belirsizlik ve veri alanı ile ilişkisi incelendiğinde ise genellikle tüm sınıf düzeylerinde bu alana yer verildiği görülmektedir. Türkiye ve Singapur'da bu alana ilişkin dağılımlar benzer iken İngiltere'de yalnızca 6. sınıf düzeyinde ilişkili kazanımlar bulunduğu ve Kanada'da ise tüm sınıf düzeylerinde bu alana giren kazanımların yer aldığı görülmektedir.

### Şekil 3

*Kazanımların Matematiksel İçerik Alanlarına Göre Dağılımı*



Türkiye’de matematik okuryazarlığı bağlamında günlük hayat ile ilişkilendirilmiş kazanımların matematiksel içerik alanları incelendiğinde kazanımların büyük çoğunlukla nicelik alanı ile uzak ve şekil alanında oldukları görülmektedir. Belirsizlik ve veri ile değişim ve ilişkiler alanları diğer alanlara göre daha az oranda yer almıştır. 5. sınıf düzeyinde değişim ve ilişkiler, 7. sınıf düzeyinde belirsizlik ve veri, 8. sınıf düzeyinde ise nicelik alanlarından günlük hayatla ilişkilendirilmiş kazanıma rastlanmamıştır. Öğretim programlarında bu sınıf düzeylerindeki kazanımlarda matematiksel okuryazarlığa ilişkin çalışmalar gerçekleştirilebilir.

Singapur’da tüm sınıf düzeylerinde matematik okuryazarlığı bağlamında günlük hayat ile ilişkilendirilmiş kazanımlar incelendiğinde, Türkiye programına benzer bir dağılımın olduğu görülmektedir. Kazanımlar çoğunlukla çokluk ile uzak ve şekil öğrenme alanlarında bulunmaktadır. 7. ve 8. sınıf kademelerinde değişim ve ilişkiler alanının daha yüksek oranda matematiksel okuryazarlıkla ilişkili kazanım içerdiği söylenebilir. Öğretim programında genel olarak sınıf içerisinde problem çözme ve sınıf içi uygulamalar gerçekleştirme gibi

yöntemlerle belirtilen kazanımların anlamlandırılması amaçlanmıştır. Değişim ve ilişkiler ile çokluk içerik alanlarında matematik uygulamalarını kullanma, fatura, makbuz, indirim oranları, hizmet bedeli, katma değer vergisi, döviz kuru, faiz oranları, seyahat planları ve ulaşım araçlarının hızları gibi gerçek yaşam durumlarının incelenmesine önem verildiği görülmüştür. 8. sınıf düzeyine denk gelen öğretim kademesine ait matematik öğretim programında kazanımların çok büyük oranda değişim ve ilişkiler ile uzay ve şekil matematiksel içerik alanlarıyla ilişkili olduğu görülmektedir. Kazanımlar ve kazanımlara ait açıklamalar incelendiğinde, matematik öğretim programında matematik okuryazarlığıyla ilişkili olarak savaş gemisi oyunu gibi kazanımlarla ilişkili oyunların da öğrenciler tarafından oynanarak, kazanımların anlamlandırılması amaçlanmaktadır. Ayrıca, uzay ve şekil alanı ile ilişkili konularda kat planları ve navigasyon gibi, belirsizlik ve veri alanı ile ilişkili konularda ise yazı tura atma gibi günlük yaşam konuları ele alınmaktadır.

İngiltere matematik öğretim programında kazanımlara ilişkin açıklamalara çok fazla yer verilmemiştir. Genel olarak kazanımlar belirtilmiş ancak içeriğin öğretmenler tarafından nasıl uygulanacağı belirtilmemiştir. Bu bağlamda programı matematik okuryazarlığı açısından değerlendirme yalnızca kazanımlar üzerinden gerçekleştirilebilmiştir. Programda yer alan kazanımların matematiksel içerik alanları incelendiğinde, çoğunlukla çokluk içerik alanı ile ilişkili olduğu görülmüştür. Hiçbir sınıf düzeyinde değişim ve ilişkiler alanında matematiksel okuryazarlıkla ilişkili kazanıma rastlanmamıştır. Uzay ve şekil içerik alanına yalnızca 5. sınıf düzeyinde, belirsizlik ve veri alanına ise yalnızca 6. sınıf düzeyinde rastlanmıştır. Bu kazanımlar genellikle problem çözme becerisi üzerinden tanımlanmış ancak programda detaylı olarak açıklamalara yer verilmemiştir. 7 ve 8. sınıf düzeyinde hiçbir kazanım matematik okuryazarlığı ile ilişkilendirilememiştir.

Ontario Eyaleti'nde ortaokul sınıf düzeylerinde okutulan matematik öğretim programı incelendiğinde programın büyük kısmında matematik okuryazarlığı bağlamında günlük yaşam örneklerine yer verildiği görülmüştür. Diğer ülkelerle kıyaslandığında, öğretim programında matematik okuryazarlığı ile ilişkili en fazla sayıda kazanıma Ontario'da rastlanmaktadır. Öğretim programında günlük yaşam örnekleri ile ilişkilendirilmiş çok

miktarda kazanım ve açıklamalar bulunmaktadır. Ayrıca, matematik öğretim programı oldukça ayrıntılı hazırlanmış olup kazanımlar, kazanımlara ilişkin notlar ve öğretmenlere yönelik öneriler de yer almaktadır. Bu notlar ve öğretmenlere yönelik önerilerde bol miktarda matematik okuryazarlığına ilişkin örnekler bulunmaktadır. Diğer ülkelere kıyasla okuryazarlığın en önde bulunduğu programın Ontario matematik öğretim programı olduğu söylenebilir. Kazanımların matematiksel içerik alanları incelendiğinde, diğer ülkelere benzer şekilde en fazla çokluk içerik alanı ile ilişkili kazanım bulunduğu görülmüştür. Ayrıca değişim ve ilişkiler alanıyla ilgili de tüm sınıf düzeylerinde kazanımlar yer almaktadır. Değişim ve ilişkiler içerik alanı kodlama becerileri ile ilişkilendirilmiş ve öğrencilere bu becerilerin kazandırılması hedeflenmiştir. Özellikle kod oluşturma, kod okuma, hata ayıklama, kod değiştirme ve program yazma ile ilişkilendirilmiştir. Ayrıca matematik kazanımları, fen müfredatı gibi diğer disiplinler ile ilişkilendirilmiş ve bu bağlamda örneklere yer verilmiştir.

5. sınıf düzeyi kazanımları incelendiğinde, nicelik içerik alanı ile ilişkili olarak, araştırmanın yapıldığı ülkelerin öğretim programlarının öğrenme alanlarının Singapur'da nicelik ile değişim ve ilişkiler öğrenme alanlarının birlikte ele alındığı sayı ve cebir, İngiltere'de sayı, Ontario'da sayı, Türkiye'de ise sayılar ve işlemler başlıklarıyla kullanıldığı görülmektedir.

Sayı ile ilgili öğrenme alanına ait kazanımlarda Türkiye ve İngiltere'de milyonlar basamaklarını okuma ve yazma ortak olarak bulunmaktadır. Singapur'da milyonlarla ilgili kazanım 10 milyona kadar olan sayıları okuma ve yazma ile sınırlı tutulmuş olup Ontario'da yer alan ilgili kazanımda milyonlu sayılar yer almamakta 100000'e kadar sayıları okuma, yazma ve sıralama bulunmaktadır. Türkiye'de ondalık gösterimleri okuma, yazma, sıralama yapma ve dört işlem içeren soruları çözme ile ilgili kazanımlar, İngiltere ve Singapur 'da ondalık sayılarla ilgili problemleri çözme kazanımı ortak olarak bulunmakta iken Ontario'da ise ondalık sayıları okuma, yazma ve sıralama ile ilgili kazanım yer almaktadır. Dört işlem içeren problem çözümleri ile ilgili kazanımlar ve kesirler ile ilgili kazanımlar incelenen ülkelerde ortak olarak yer almaktadır. Bunların yanında Singapur'da diğer ülkelere farklı olarak yüzdeler, vergi, yıllık faiz, indirim ile ilgili amaçlara yönelen

kazanımlar da bulunmaktadır. Ontario'da diğer ülkelerin öğretim programlarından farklı olarak cebir öğrenme alanında kod yazma, üretme, matematiksel modelleme ile ilgili kazanımlar yer almakta ve bazı kazanımlarda günlük yaşam ifadeleri ve konuya uygun matematiksel araçların kullanımı ile ilgili kazanımların bulunduğu dikkat çekmektedir.

Değişim ve ilişkiler öğrenme alanı ile ilişkili olarak 5.sınıf düzeyinde Singapur'da sayı ve cebir öğrenme alanları, Ontario'da ise cebir öğrenme alanı yer almaktadır.

Uzay ve şekil öğrenme alanı ile ilişkili olarak Singapur'da ölçme ve geometri; İngiltere'de ayrı ayrı ölçme ile geometri; Ontario'da uzamsal duyu; Türkiye'de geometri ve ölçme başlıkları kullanıldığı görülmektedir.

Singapur'da alan ve hacim hesaplama, İngiltere'de çevre hesaplama, alan ve hacim hesabı ile ilgili tahminde bulunma, Ontario'da alan ve hacmi tahmin etmek için uygun birimleri kullanma, Türkiye'de alan hesaplama kazanımları birbirine benzerdir. Singapur öğretim programında açılar, üçgenler, paralelkenar, eşkenar dörtgen ve yamuğun özellikleri, İngiltere'de eşit açı ve kenar hakkında akıl yürütmelere dayalı olarak düzgün ya da düzgün olmayan çokgenleri tespit etme, Ontario'da üçgen çeşitleri ve özellikleri, Türkiye'de dikdörtgenler prizmasının yüzey açınımını çizme ve yüzey açınımı verilen dikdörtgenler prizmasını tespit etme kazanımları yer almaktadır. Bu kazanımların da birbirine benzer ya da yakın ilişkide olduğu görülmektedir. İngiltere'de zaman birimleri arasında dönüşüm yapma, Türkiye'de ise zaman ölçü birimlerini tanıma ve aralarında dönüşüm yapma kazanımlarının ölçü birimleri arasında dönüşüm yapmanın alt başlıkları olduğundan benzer olduğu düşünülmektedir. Araştırma yapılan ülkelerde birbirlerinden farklı olarak Singapur'da birim küplerle katı cisimler oluşturma ve sıvıların hacmini bulma kazanımları, Ontario'da öteleme, yansıma, dönme hareketini gerçekleştirme ve Türkiye'de bir noktanın başka bir noktaya göre konumunu bulma ve bir doğru parçasına paralel doğru parçası inşa etme kazanımları yer almaktadır.

Belirsizlik ve veri ile ilişkili öğrenme alanları; Singapur ve İngiltere'de istatistik, Ontario'da veri, Türkiye'de ise veri işleme başlıkları altında toplanmıştır.



Singapur'da ortalama hesaplama, İngiltere'de çizgi grafiği ile verilen bilgileri kullanma, toplam ve fark problemlerini çözme, Ontario'da veri yönetimi ve analizi, örnekleme tekniklerini anlama ve kullanma, veri tabloları ve grafikler ile elde edilmiş verileri düzenleme, Türkiye'de veri toplamayı gerektiren araştırma soruları oluşturma kazanımları yer almaktadır.

Finansal okuryazarlık öğrenme alanı ise sadece Ontario matematik öğretim programında yer almaktadır. Bu öğrenme alanının içeriğinde para birimleri arasında dönüşüm yapma ve para birimlerini kullanarak hesaplamalar yapma, çeşitli harcamalar üzerine örnek temel bütçe tasarımı yapmak, kredi ve borç kavramlarını anlama, çeşitli mal ve hizmetler için birim fiyat hesaplama ve hangi sonucun daha iyi değeri verdiğini tespit etme, Ontario'da farklı hükümet seviyeleri tarafından alınan vergi türlerini tanımlama ve toplum içinde hizmeti sağlamak için vergiden elde edilen gelirin nasıl kullanıldığını açıklama kazanımları yer almaktadır.

6. sınıf düzeyi kazanımları incelendiğinde, nicelik içerik alanı ile ilişkili olarak, araştırmanın yapıldığı ülkelerin öğretim programlarının öğrenme alanlarının Singapur'da nicelik ile değişim ve ilişkiler öğrenme alanlarının birlikte ele alındığı sayı ve cebir, İngiltere'de sayı, oran ve orantı, Ontario'da sayı, Türkiye'de ise sayılar ve işlemler başlıklarıyla kullanıldığı görülmektedir.

6. sınıf kazanımları incelendiğinde, nicelik içerik alanıyla ilişkili sayı ve cebir öğrenme alanlarına ilişkin Singapur'da oran, kesir ve yüzde problemlerini çözme, İngiltere'de kesirler, ondalık sayılar ve yüzdeler arasındaki ilişkiyi anlama, kesirler ve yüzdeler ile ilgili problemler çözme, Ontario'da ondalık sayıları okuma, yazma, karşılaştırma, sıralama; kesirler, oran, yüzdeler ile ilgili problemleri çözme, Türkiye'de kesirlerle toplama, çıkarma, çarpma işlemlerini yapma, oran kavramını anlama ve problem durumunda verilmeyen oranı bulma işlemlerini yapmaya ait kazanımlar yer aldığı görülmektedir. Ontario ve Türkiye'de ortak olarak tam sayıları okuma, karşılaştırma, sayı doğrusunda gösterme, sıralama yapma ile asal sayıların özelliklerini bilme ve asal sayı ile asal olmayan sayıyı ayırt etme ile ilgili kazanımlar yer almaktadır.

Değişim ve ilişkiler öğrenme alanı ile ilişkili olarak 6.sınıf düzeyinde öğrenme alanları Singapur'da sayı ve cebir, Ontario'da cebir, Türkiye'de ise cebir başlıkları altında yer almaktadır.

Değişim ve ilişkiler içerik alanı ile ilişkili olarak Singapur'da basit doğrusal denklemleri çözmeye; Ontario'da örüntüyü tanımlama, cebirsel ifadeleri okuma ve yazma, eşitsizlikleri çözmeye ve grafiğini çizmeye, çeşitli araçlar kullanarak kod yazıp üretme, üretilen kodlarda değişiklik yapma, yapılan değişikliklerin sonuçlarını ve verimliliğini açıklama, gerçek hayat durumlarını analiz etmek, tahmin etmek ve içgörü sağlamak için matematiksel modelleme sürecini uygulama; Türkiye'de sözel bir duruma uygun cebirsel ifadeyi yazma ve verilen bir cebirsel ifadeye uygun sözel bir durumu yazma kazanımlarının yer aldığı görülmüştür.

Uzay ve şekil öğrenme alanı ile ilişkili olarak Singapur'da ölçme ve geometri; İngiltere'de ayrı başlıklarda ölçme ile geometri; Ontario'da uzamsal duyu; Türkiye'de geometri ve ölçme başlıkları kullanıldığı görülmektedir.

Uzay ve şekil içerik alanında, Singapur'da kare, dik üçgen, yarım daire, çeyrek daireden oluşturulmuş bileşik şekillerin alanını hesaplama, hacim ve taban alanı verilen bir küpün yüksekliğini bulma; Ontario'da dönme simetrisi, çizgi simetrisini açıklama, öteleme, yansıma, döndürme kombinasyonlarını gerçekleştirme; Türkiye'de bir açıya eş bir başka açı çizme, üçgen ve paralelkenarın alan bağıntısını oluşturma, dikdörtgenler prizmasının içine birim küp yerleştirerek hacmi hesaplama, prizmaların hacminin taban alanı ile yüksekliğin çarpımına eşit olduğunu anlama kazanımları yer almaktadır. Singapur ve Türkiye'de hacim taban alanı ve yükseklik ilişkisini anlama ile ilgili ortak bir kazanım bulunduğu görülmektedir.

Belirsizlik ve veri ile ilişkili öğrenme alanları; Singapur ve İngiltere'de istatistik, Ontario'da veri, Türkiye'de ise veri işleme başlıkları altında toplanmıştır.

İstatistik ve veri öğrenme alanlarında Singapur'da tablo ve grafiklerden elde edilen veriler ile ilgili problemleri çözmeye; İngiltere'de daire ve çizgi grafiklerini yorumlama ve ilgili problemleri çözmeye; Ontario'da verileri yönetme ve analiz etme, verileri toplama ve düzenleme, tablo, histogram ve kesikli grafiklerden veriler hakkında yorum yapma ve

infografik oluşturma; Türkiye’de araştırma soruları oluşturma ve aritmetik ortalama ve açıklığı kullanma kazanımları yer almaktadır. Singapur, İngiltere ve Ontario’da tablo ve grafiklerde yer alan verilerle ilgili yorum yapma, analiz etme ortak kazanım olarak ortaya çıkmakta fakat Türkiye’de benzer kazanım bulunmamaktadır.

Finansal okuryazarlık alanında finansal hedef türlerini tanıma, faiz kavramını ve oranını açıklama ve çeşitli bankalardan alınan kredilerle ilgili faiz oranları ve ödeme yollarını belirleme, borç verme, ödünç alma, bağışlama kavramlarını tanımlama kazanımları yer almaktadır.

7. sınıf düzeyi kazanımları incelendiğinde, nicelik içerik alanı ile ilişkili olarak, araştırmanın yapıldığı ülkelerin öğretim programlarının öğrenme alanlarının Singapur’da nicelik ile değişim ve ilişkiler öğrenme alanlarının birlikte ele alındığı sayı ve cebir, İngiltere’de sayı, oran ve değişim oranları, Ontario’da sayı, Türkiye’de ise sayılar ve işlemler başlıklarıyla kullanıldığı görülmektedir.

Değişim ve ilişkiler öğrenme alanı ile ilişkili olarak 7.sınıf düzeyinde öğrenme alanları Singapur’da sayı ve cebir, İngiltere, Ontario ve Türkiye’de ise cebir başlıkları altında yer almaktadır.

Singapur’da gerçek yaşam örneklerine ait cebirsel ifadeleri yazma, cebirsel ifadelerde n.terimi bulma, tek değişkenli denklemleri ve tek değişkenli doğrusal denklemleri çözme, basit faiz, vergi taksitler, kamu hizmetleri faturaları, döviz işlemleri kazanımları yer almaktadır. Ontario’da 5.sınıftan itibaren finansal okuryazarlık öğrenme alanında yer alan vergi, faiz hesabı gibi kazanımlara Singapur öğretim programında bu kısımda rastlanmıştır. Ontario’da gerçek yaşam bağlamından örneklerle örüntüyü tanımlama, birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözme, cebirsel ifadeleri anlamlandırma, kodlarla ilgili kod yazıp üretme ve sonucunu kontrol etme ile ilgili kazanımlar yer almaktadır. Türkiye’de her iki ülkedeki kazanımlara benzer olarak birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri tanıma ve kurma, sayı örüntülerini harfle belirtme, kuralı harfle belirtilen örüntünün bilinmeyen bulma kazanımı yer almaktadır. Kazanımlar gerçek yaşam bağlamı ile ilişkilendirilmiş olduğundan İngiltere’de bu alanla ilgili kazanım elde edilememiştir.

Uzay ve şekil öğrenme alanı ile ilişkili olarak Singapur, İngiltere ve Türkiye’de geometri ve ölçme; Ontario’da uzamsal duyu başlıkları kullanıldığı görülmektedir.

Singapur’da geometri ve ölçme içerikli öğrenme alanında paralelkenar ve yamuğun alanını hesaplama, geometri kullanarak gerçek yaşam bağlamında problem çözme; Ontario’da nesnelerin çeşitli yönlerden görünümünü çizme, hacim ve kapasite arasındaki farkları açıklama ve mL ile arasındaki ilişkiyi açıklama, daire oluşturma, yarıçapı, çapı ve alanı arasındaki ilişkiyi gösterme, silindirin açınımını yapma ve yüzey alanını hesaplama; Türkiye’de açıortay çizme, cisimlerin farklı bakış açılarından görünümünü çizme, farklı bakış açılarından görünümüne ilişkin çizimleri verilen yapıları elde etme kazanımları yer almaktadır. Ontario ve Türkiye öğretim programları arasında cisimlerin farklı yönlerden görünümünü çizme kazanımının ortak olduğu görülmektedir. Kazanımlar gerçek yaşam bağlamı ile ilişkilendirilmiş olduğundan İngiltere’de bu alanla ilgili kazanım elde edilememiştir.

Belirsizlik ve veri ile ilişkili öğrenme alanları; Singapur’ da istatistik, İngiltere’de istatistik ile olasılık, Ontario’da veri, Türkiye’de ise veri işleme başlıkları altında toplanmıştır. Veri işleme öğrenme alanında Singapur’da farklı istatistiksel temsil biçimlerini kullanmanın avantajları ve dezavantajlarını açıklama, Ontario’da gerçek hayattan alınan verileri kullanma, uygun grafiklerle gruplama, farklı veri kümelerini analiz etme ve bilinçli kararlar verme; Türkiye’de bir veri grubuna ait ortalama, ortanca ve tepe değeri hesaplama ve bir veri grubuna ait daire grafiğini oluşturma ve yorumlama kazanımları yer almaktadır. Kazanımlar gerçek yaşam bağlamı ile ilişkilendirilmiş olduğundan İngiltere’de bu alanla ilgili kazanım elde edilememiştir.

Finansal okuryazarlık alanında döviz kurlarını birbirine dönüştürme, gelecekte ulaşılması planlanan finansal hedefler için örnek bütçe tabloları hazırlama, faiz oranlarının zaman içinde tasarrufları, yatırımları ve mal ve hizmetler için borçlanma maliyetini nasıl etkileyebileceğini açıklama ve çeşitli bankalardan alınan kredilerle ilgili faiz oranları kazanımları yer almaktadır.

8. sınıf düzeyi kazanımları incelendiğinde, nicelik içerik alanı ile ilişkili olarak, araştırmanın yapıldığı ülkelerin öğretim programlarının öğrenme alanlarının Singapur'da nicelik ile değişim ve ilişkiler öğrenme alanlarının birlikte ele alındığı sayı ve cebir, İngiltere'de sayı, oran ve değişim oranları, Ontario'da sayı, Türkiye'de ise sayılar ve işlemler başlıklarıyla kullanıldığı görülmektedir.

Değişim ve ilişkiler öğrenme alanı ile ilişkili olarak 8.sınıf düzeyinde öğrenme alanları Singapur'da sayı ve cebir, İngiltere, Ontario ve Türkiye'de ise cebir başlıkları altında yer almaktadır.

Sayı ve cebir öğrenme alanına ilişkin Singapur'da harita ölçeklerini kavrama, ikinci dereceden denklemleri çözme, problemleri çözmek için bir bilinmeyenli ya da iki bilinmeyenli denklemleri kurma, kartezyen koordinat sistemi, sıralı ikilileri koordinat sisteminde gösterme, eşitsizlikleri açıklama, gerçek dünyaya ait günlük yaşam problemlerini çözme, ulaşım planlamaları, yemek tarifleri, spor ve oyunlar, aile finansmanı, döviz bozdurma, basit faiz, vergilendirme, kamu hizmet faturaları kazanımları yer almaktadır. Kazanımlar gerçek yaşam bağlamı ile ilişkilendirilmiş olduğundan İngiltere'de bu alanla ilgili kazanım elde edilememiştir. Ontario'da çok büyük ve çok küçük sayıları bilimsel olarak gösterme, tam sayılar ve kesirlerle ilgili toplama ve çıkarma işlemleri yapma, gerçek yaşam durumlarında karşılaşılan örüntüleri karşılaştırma, örüntü kurallarını belirleme, örüntüyü ilerletme ve örüntüde bilinmeyen terimi bulma, rasyonel sayıları içeren cebirsel ifadeleri açıklama ve denklemleri çözme, kod üretme, geliştirme, kodlarda yapılan değişikliklerin sonuca ve verimliliğe etkisini açıklama, kodları karar almada kullanma kazanımları yer almaktadır. Türkiye'de bu öğrenme alanında kartezyen koordinat sisteminin özelliklerini açıklama ve sıralı ikilileri gösterme, doğrunun eğimini model ile ifade etme eğim ile doğrusal denklem ve grafikleri eğimle ilişkilendirme, gerçek yaşam durumlarına ait birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizlikleri kurma kazanımları yer almaktadır. Singapur ve Türkiye'de ortak olarak kartezyen koordinat sisteminin özelliklerini açıklama kazanımının yer aldığı görülmektedir.

Uzay ve şekil öğrenme alanı ile ilişkili olarak Singapur ve İngiltere ve Türkiye’de geometri ve ölçme; Ontario’da uzamsal duyu başlıkları kullanıldığı görülmektedir.

Geometri ve ölçme öğrenme alanında Singapur’da özel dörtgenler ve düzgün çokgenlerin özelliklerini açıklama, pergel, gönye, iletke araçlarını kullanarak açılı çizme, Pisagor teoremini kullanma, piramit koni ve kürenin yüzey alanını hesaplama, geometriyi kullanarak gerçek dünya bağlamlarında (kat planları, ölçme, navigasyon vb. dahil) problem çözme, üç kenarının uzunlukları verilen bir üçgenin dik açılı olup olmadığını belirleme kazanımları yer almaktadır. Ontario’da mozaik şekillerin geometrik özelliklerini tanımlama, uygun ölçekleri kullanarak üst, ön ve yan görünümü verilen nesnelere ve modeller yapma, iki ve üç boyutlu nesnelere çevre, alan, hacim ve yüzey alanlarını içeren problemleri uygun formüllerle çözme, çeşitli geometrik modellerle Pisagor bağıntısını tanımlama ve belirli bir dik üçgen için bilinmeyen bir kenar uzunluğuyla ilgili problemleri çözmek için teoremi uygulama kazanımlarının yer aldığı görülmektedir. Türkiye’de üçgende kenarortay, açılı çizme ve yüksekliği inşa etme, üçgen oluşturma şartını açıklama, Pisagor bağıntısını oluşturma, nokta, doğru parçası ve geometrik şekillerin öteleme, yansıma sonucundaki görüntülerini çizme, eşlik ve benzerliği ilişkilendirme, benzer çokgenlerin benzerlik oranını belirleme, bir çokgene eş ve benzer çokgenler oluşturma, dik prizmaların, dik dairesel silindirin, dik piramidin, dik koninin temel elemanlarını belirleme, dik koniyi inşa etme ve dik koninin açılımını çizme, dik dairesel silindirin yüzey alanı ve hacim ilişkisini oluşturma ve ilgili problemleri çözme kazanımları yer almaktadır. Pisagor bağıntısını kullanma üç ülkenin öğretim programında da ortak olarak yer almaktadır.

Belirsizlik ve veri ile ilişkili öğrenme alanları 8.sınıf düzeyinde; Singapur’da istatistik ve olasılık, İngiltere’de istatistik ile olasılık, Ontario’da veri, Türkiye’de ise veri işleme ile olasılık başlıkları altında toplanmıştır.

İstatistik ve olasılık öğrenme alanında kazanımlar gerçek yaşam bağlamı ile ilişkilendirilmiş olduğundan bu alanla ilgili Singapur ve İngiltere öğretim programından kazanım elde edilememiştir. Tek ve iki değişkenli verileri içeren tanımlama ve her bir veri türünün ne zaman gerekli olduğunu açıklama, ilgili veri tablosunu düzenleme, verilere ilişkin infografik

oluşturma, farklı veri kümelerini analiz etme, bilinçli kararlar verme, Venn ve dallanmış ağaç diyagramları da dahil olmak üzere uygun araçları ve stratejileri kullanarak olasılık içeren çeşitli problemleri çözme kazanımları yer almaktadır. Türkiye’de bir olayın olası durumlarını tespit etme, “daha fazla”, “eşit”, “daha az” olasılıklı olayları ayırt etme ve bu durumlara örnek verme, basit bir olayın olma olasılığını hesaplama kazanımları yer almaktadır. Bu öğrenme alanı ile ilgili Ontario ve Türkiye matematik öğretim programlarında ilgili kazanımlara rastlanmamıştır.

Sekizinci sınıf seviyesinde finansal okuryazarlık öğrenme alanına ilişkin birden fazla para birimi ve döviz kuru ile uğraşırken kullanılacak çeşitli ödeme yöntemlerinin bazı avantaj ve dezavantajlarını açıklama, gelir, gider ve vergi etkilerini hesaba katarak uzun vadeli bir mali hedefe ulaşmak için bir mali plan oluşturma, dengeli bir bütçeyi korumanın farklı yollarını belirlemek ve birkaç farklı senaryo için tüm gelir ve harcamaları izlemek için uygun araçları kullanma, basit ve bileşik faizin çeşitli oranlarda büyümesini dijital araçları kullanarak belirlemek ve faizin uzun vadeli finansal planlama üzerindeki etkisini açıklama satış ve müşteri sadakati ve teşvik programlarından yararlanmak da dahil olmak üzere tüketicilerin harcama yaparken paralarının karşılığını daha fazla alması için çeşitli yolları karşılaştırma ve farklı senaryolar için en iyi seçimi belirleme, farklı senaryolar için en iyi değeri ve en iyi seçimi belirlemek için çeşitli kredi kartı şirketleri ve tüketici sözleşmeleri tarafından sunulan faiz oranlarını, yıllık ücretleri ve ödülleri ve diğer teşvikleri karşılaştırma kazanımları yer almaktadır. Finansal okuryazarlık ile ilgili kazanımlara bu öğrenme alanı başlığı altında incelenen ülkeler arasında yalnızca Ontario matematik öğretim programında rastlanmıştır. Özellikle 8.sınıf seviyesindeki kazanımların oldukça kapsamlı bir boyuta ulaştığı görülmektedir ve öğrencileri bu alanda gerçek yaşama hazırlamak adına diğer ülkelere göre daha önde olduğu düşünülmektedir. Sadece kazanım olarak bakıldığında incelenen ülkelere göre Singapur’da da finansal okuryazarlık temelli kazanımlara rastlanmıştır.

**2.3. Singapur, İngiltere, Kanada ve Türkiye, ortaokul matematik dersi öğretim programlarında yer alan kazanımların matematiksel süreçler açısından benzerlikleri/farklılıkları nelerdir?**

**Tablo 9**

*Kazanımların matematiksel süreçlere göre dağılımları*

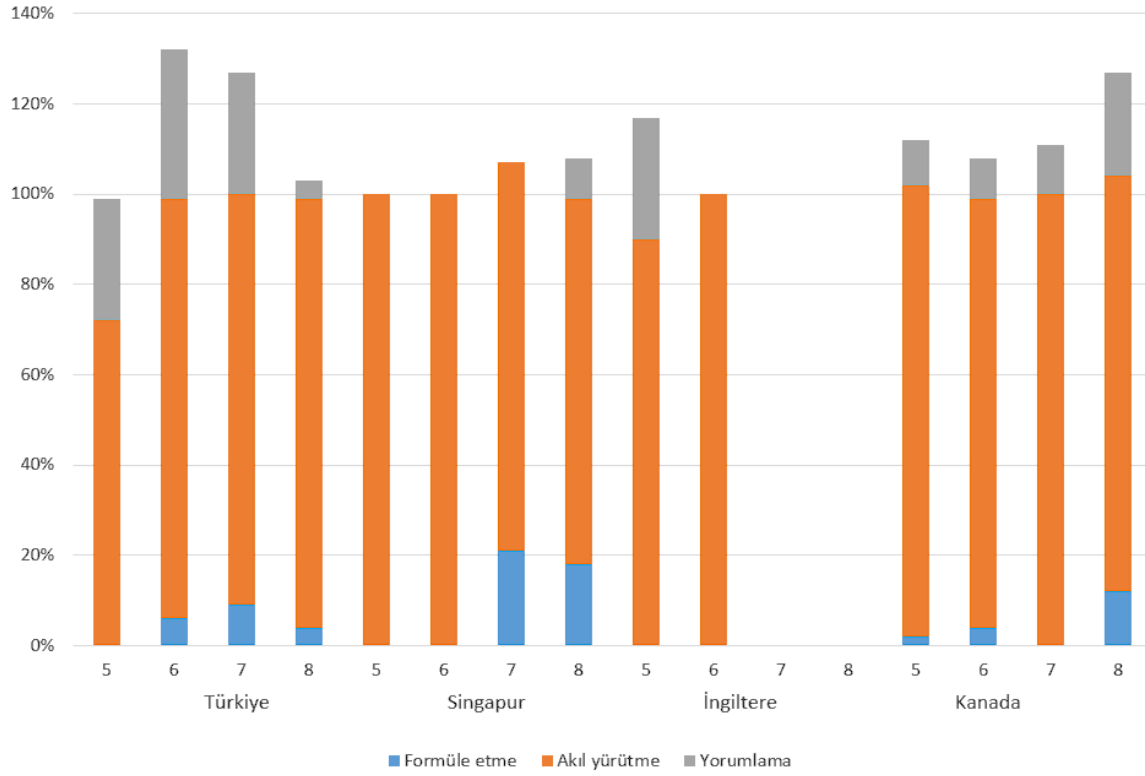
Ülke	Sınıf Düzeyi	Matematiksel Süreçler			Kazanım Sayısı
		Formüle etme	Akıl yürütme	Yorumlama	
Türkiye	5	-	%72	%27	11
	6	%6	%93	%33	15
	7	%9	%91	%27	11
	8	%4	%95	%4	21
Singapur	5	-	%100	-	19
	6	-	%100	-	9
	7	%21	%86	-	14
	8	%18	%81	%9	11
İngiltere	5	-	%90	%27	11
	6	-	%100	-	5
	7	-	-	-	-
	8	-	-	-	-
Kanada	5	%2	%100	%10	40
	6	%4	%95	%9	23
	7	-	%100	%11	27
	8	%12	%92	%23	26

Tablo 9 incelendiğinde, tüm ülkelerin tüm sınıf seviyelerinde günlük hayat bağlamında matematik okuryazarlığı ile ilişkilendirilmiş kazanımlarının yüksek oranda akıl yürütme süreçleriyle ilişkili olduğu görülmektedir. Singapur matematik öğretim programının 5. ve 6. sınıf düzeylerinde; İngiltere’de 6. sınıf düzeyinde ve Ontario’da 5. ve 7. Sınıf düzeyinde belirlenen kazanımların tamamı akıl yürütme ile ilişkilidir. Akıl yürütme sürecinden sonra kazanımların en çok ilişkili olduğu süreç yorumlama olarak karşımıza çıkmaktadır. Türkiye’de 5., 6. Ve 7. sınıf düzeyleri, İngiltere’de 5. sınıf düzeyi ve Ontario’da 8. sınıf düzeyinde matematik okuryazarlığı ile ilişkilendirilmiş kazanımların yaklaşık olarak dörtte biri yorumlama matematiksel sürecine katkı sağlamaktadır. Ülkeler arasındaki durum incelendiğinde yorumlama sürecine öğretim programında en yüksek oranda Türkiye’nin yer verdiği görülmektedir. Singapur ve İngiltere’de ise bu oran oldukça düşük çıkmaktadır. Bu iki ülkenin üç sınıf düzeyinde bu matematiksel sürece ilişkin bir ifade ile karşılaşılmamıştır.



## Şekil 4

### Kazanımların Matematiksel Süreçlere Göre Dağılımı



Şekil 4'e göre ülkelerin öğretim programlarında matematiksel süreçlerden biri olan formüle etme sürecine yönelik oldukça düşük oranlarda kazanımlarla karşılaşılmıştır. Singapur öğretim programının 5. ve 6. Sınıf düzeylerinde hiç bulunmamasına karşın 7. ve 8. sınıf düzeylerinde nispeten daha yüksek oranda bu süreçle ilişkili kazanımların yer aldığı söylenebilir. İngiltere'nin hiçbir sınıf düzeyinde ise bu matematiksel süreçle ilgili bir ifadeye rastlanmamıştır.

#### 2.4. Singapur, İngiltere, Kanada ve Türkiye, ortaokul matematik dersi öğretim programlarında yer alan kazanımların matematiksel yeterlikler açısından benzerlikleri/farklılıkları nelerdir?

**Tablo 10**

*Kazanımların matematiksel yeterliklere göre dağılımları*

Ülke	Sınıf Düzeyi	Matematiksel Yeterlikler	Kazanım Sayısı
------	--------------	--------------------------	----------------

		İletişim	Matematikleştirme	Gösterim	Akıl yürütme ve kanıt gösterme	Problem çözme stratejisi tasarlama	Sembolik, resmi ve teknik dil ve işlemleri kullanma	Matematiksel araçları kullanma	
Türkiye	5	%9	%9	%18	%18	%63	-	-	11
	6	-	%20	%20	%47	%33	-	%13	15
	7	%27	%9	%9	%27	%45	-	-	11
	8	-	%29	%62	%9	%19	-	-	21
Singapur	5	%5	-	%26	-	%5	%47	-	19
	6	-	-	%11	%33	%56	-	-	9
	7	-	%43	%14	%29	%29	%14	-	14
	8	-	%36	%27	%18	%45	%18	-	11
İngiltere	5	-	-	-	%18	%27	%54	-	11
	6	%20	%20	-	%60	%40	-	-	5
	7	-	-	-	-	-	-	-	-
	8	-	-	-	-	-	-	-	-
Kanada	5	%5	%7	%20	%53	%5	%18	%13	40
	6	%9	%9	%45	%55	%18	-	%22	23
	7	%41	%11	%30	%48	%19	%3	%3	27
	8	%15	%23	%23	%38	%23	-	%12	26

Tablo 10, ülkelerin matematik öğretim programlarında yer alan ve matematiksel okuryazarlık bağlamındaki kazanımların ilişkili oldukları matematiksel yeterlikleri göstermektedir. Bu tablo incelendiğinde, öğretim programlarında genel olarak en çok yer alan yeterliklerin akıl yürütme ve kanıt gösterme ile problem çözme stratejisi tasarlama olduğu görülmüştür. Buna karşın, matematiksel araçları kullanma yeterliği ve iletişim yeterliği ise en az düzeyde yer alan yeterliklerdir. Ontario dışındaki ülkelerde bu iki yeterlik oldukça az ele alınmıştır. Sembolik, resmi ve teknik dil ve işlemleri kullanma yeterliği ile Türkiye’de, matematiksel araçları kullanma yeterliği Singapur ile İngiltere’de, gösterim yeterliği ile de İngiltere’de hiç karşılaşılmamıştır. Bu yeterliklere yönelik belirtilen ülkelerin öğretim programlarında matematiksel okuryazarlık ile ilişkili kazanımlara yer verilmesi gerektiği düşünülmektedir.

İncelemede yer alan bazı kazanımlar birden çok matematiksel yeterlik alanı ile ilişkilendirildiğinden tablodaki yeterlik alanlarına ilişkin kazanım sayıları toplamı programda yer alan kazanım sayısının toplamından daha fazla olarak görülebilmektedir. Örneğin; Singapur 7.sınıf sayı ve cebir öğrenme alanında yer alan;

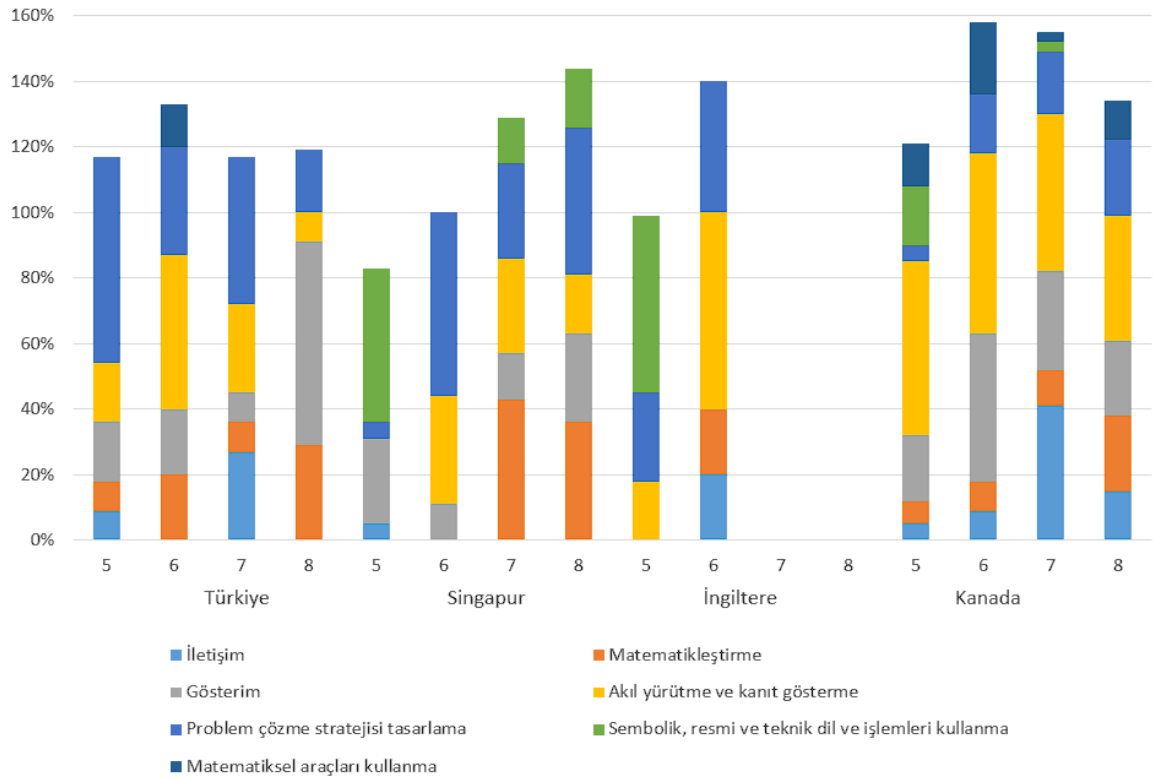
- “günlük yaşamda yer alan sorunlarda (seyahat planları, ulaşım planları, spor aktiviteleri ve oyunlar, yemek tarifleri vb.)

- kişisel ve hane halkı finansmanı hesaplamalarında (basit faiz hesaplamaları, vergilendirme, taksitler, kamu hizmetleri faturaları, döviz bozdurma vb.)
- mesafe-zaman ve hız-zaman grafiklerinde

problemleri gerçek dünya bağlamına dayalı olarak “çözme” kazanımı hem matematikleştirme hem de sembolik, resmi ve teknik dil ve işlemleri kullanma matematiksel yeterliği ile ilişkilendirilmiştir.

## Şekil 5

Kazanımların Matematiksel Yeterliklere Göre Dağılımı



Türkiye’de 5. ve 7. sınıf düzeylerinde en çok problem çözme stratejisi tasarlama, 6. sınıf düzeyinde akıl yürütme ve kanıt gösterme, 8. sınıf düzeyinde ise gösterim yeterliği ön plana çıkmaktadır. Singapur’da 5. sınıf düzeyinde sembolik, resmi ve teknik dil ve işlemleri kullanma, 6. ve 8. Sınıf düzeyinde problem çözme stratejisi tasarlama, 7. sınıf düzeyinde ise matematikleştirme yeterliği ile ilişkili kazanımlar yer almaktadır. İngiltere’de 5. sınıf düzeyinde sembolik, resmi ve teknik dil ve işlemleri kullanma ile 6. sınıf düzeyinde akıl yürütme ve kanıt gösterme yeterlikleri en fazla ilişkilendirilen yeterlikler olarak

görülmektedir. Ontario'da ise tüm sınıf düzeylerinde en çok akıl yürütme ve kanıt gösterme yeterliği ön plana çıkmaktadır.

## Bölüm 5

### Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu bölümde araştırmadan elde edilen tartışmalara, sonuçlara ve önerilere yer verilmiştir.

#### Tartışmalar ve Sonuçlar

Bu çalışmanın bulgularında Singapur, Ontario ve Türkiye'nin aksine İngiltere'nin matematik öğretim programının genel hatlarıyla ele alındığı; kazanımların liste şeklinde yer aldığı ancak kazanım listelerinde yer verilen açıklamaların Singapur, Ontario ve Türkiye programlarına kıyasla detaylı olarak verilmediği, örnek sorularla desteklenmediği görülmektedir. Kaytan'ın (2009) yaptığı çalışmada da Türkiye ve Singapur matematik öğretim programları kazanımlarının konulara ayrılarak ve öğretim süreci ile ilgili açıklamalara yer verilerek hazırlandığı; İngiltere matematik öğretim programında ise kazanımların oldukça genel ifadelerle yer aldığı sonucuna ulaşılmıştır. Buna göre, İngiltere'nin geçen zamanda matematik öğretim programına ilişkin bu eğitim politikasını devam ettirdiği görülmektedir. Ancak bu durum öğretim programında yer alan kazanımların matematik okuryazarlığı ile ilişkilendirilmesinin yeterli düzeyde açıklanamamasına sebep olabilmektedir. Dolayısıyla kazanımların günlük yaşam ile ilişkilendirmelerinin öğretmenlerin becerileriyle sınırlı kalabileceği düşünülmektedir.

Araştırma kapsamında ülkelerin matematik öğretim programları sahip oldukları genel özellikler, beceriler, program amaçları, öğretme-öğrenme süreçleri ve ölçme değerlendirme yaklaşımları açısından karşılaştırılmıştır. Kanada'da farklı eyaletlerde farklı öğretim programları yer aldığı ancak İngiltere, Singapur ve Türkiye'de ulusal düzeyde tek bir program kullanıldığı görülmüştür. Kanada'da her eyaletin ayrı eğitim bakanlıklarının olması bölgesel ihtiyaçların daha yakından izlenmesi ve karşılanması açısından bir avantaj sağlarken, ülkede eğitimden sorumlu tek bir merkezin olmamasının uluslararası sınavlarda gösterilen başarılı performansın nedenlerinin ortaya çıkmasını zorlaştırdığı (Bakioğlu ve Pekince, 2014; akt. Çetinbağ, 2019) söylenebilir. Programların yapısı incelendiğinde ise tüm

ülkelerde kazanımlara ek olarak öğretmenlere yönelik kazanım açıklamaları da yer almaktadır. Bu durum, kazanımlarla kazandırılması hedeflenen içerik alanlarının öğretmenlerden bağımsız olacak şekilde öğrenciye kazandırılmasını amaçlamaktadır. Ancak programlarda bazı konuların çok detaylı verilmesinin öğretmenleri sınırlandırdığı belirtilmektedir (Özkan, 2006). Öğretim programlarının öğretmenlere yol gösterici olacak ancak çok sınırlayıcı olmayacak şekilde hazırlanması gerektiği düşünülmektedir. Programın ölçme değerlendirme yaklaşımları incelendiğinde ise tüm ülkelerde biçimlendirici ve değer biçmeye yönelik değerlendirme yaklaşımlarının kullanıldığı görülmüştür. Değerlendirme yaklaşımları genellikle okul-öğretmen-veli iş birliğine dayalı olarak yürütülmektedir. İngiltere’de diğer ülkelerden farklı olarak yerel ve ulusal düzeyde performansları izlemek ve okullar arası kıyaslama yapmayı olanak sağlayan bir yaklaşım benimsendiği görülmektedir. Öğrenci başarısını izlemede sistematik çalışmalar gerçekleştirildiği ancak Türkiye’de bu çalışmaların okullar bazında yürütüldüğü belirtilmektedir (Aktaş, 2019). Ancak son yıllarda Türkiye’de de il ölçme ve değerlendirme merkezleri aracılığıyla izleme çalışmaları gerçekleştirilmektedir.

Bacakoğlu (2022) çalışmasında Singapur matematik öğretim programının Türkiye matematik öğretim programına göre kazanımlarının niceliksel olarak az fakat kazanımlara öneriler verilmiş olması bakımından ayrıntılı olduğu sonucuna ulaşmıştır. Öğrencilere 21.yüzyıl becerilerinin kazandırılması konusunda öğretim programlarının kazanım açıklamalarında öğretmenlere rehberlik edilmesi gerektiğini belirtmiştir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlarda da matematik okuryazarlığının öğrencilere kazandırılması konusunda öğretim programlarında ilgili kazanımların açıklamalarında öğretmenlere yönelik detaylı açıklamaların yer alması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Türkiye’de 2018 yılından itibaren yürürlükte olan matematik dersi öğretim programında eğitim sisteminin temel hedefleri Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi (TYÇ)’de belirlenmiştir. Bu hedefler arasında öğrencilere kazandırılması gereken yetkinliklerden biri de matematiksel yetkinliktir. Öztürk ve Masal (2020) çalışmalarında, matematik dersi özel amaçları ve kazanımlarının PISA’nın 4.düzye ve üzerindeki yeterliliklerle örtüştüğünü ortaya

çıkarmışlardır ve bununla birlikte MEB tarafından düzenlenmekte olan “Sınavla Öğrenci Alacak Öğretim Kurumlarına İlişkin Merkezi Sınav”ın 2018 ve 2019 yıllarında gerçekleşmiş olan oturumlarında yer alan matematik sorularınının 4.düzye ve üzerindeki sorulara az sayıda yer verildiği sonucuna ulaşmışlardır. Araştırmacılar tarafından TYÇ’de ve öğretim programının amaçlarında yer alan matematik okuryazarlığı kavramının öğretime yeteri kadar yansıtılmadığı ve uygulamaların yüzeysel kaldığı belirtilmiştir.

Şefik ve Dost (2016) öğretmen adayları ile gerçekleştirdikleri çalışmalarında matematik okuryazarlığı kavramına ilişkin öğretmen adaylarının sınırlı bilgiye sahip olduklarını belirtmişlerdir. Benzer şekilde, Kabael ve Ata Baran (2019) da gerçekleştirdikleri çalışmada öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun matematik okuryazarlığını gerçek yaşam bağlamına dayandıramadıklarını belirtmiştir. Arslan ve Yavuz (2012) ise çalışmalarında öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığına ilişkin öz-yeterlik inançlarının ortalamasının altında olduğunu belirtmiştir. Bu nedenle, ülkelerin matematik öğretim programlarında Ontario’da olduğu gibi matematik okuryazarlığı kavramı ile ilişkili ayrıntılı açıklamalara ve kazanımlara ait matematik okuryazarlığının farklı örneklerine yer verilmesi gerektiği düşünülmektedir. Böylece, matematik okuryazarlığı için ülke genelinde bir standart elde edilmesi sağlanabilir.

Kükey (2013) gerçekleştirdiği çalışmasında ortaokul düzeyindeki öğrencilerin matematik okuryazarlık düzeylerini belirlemeye çalışmış ve çalışmasından elde edilen bulgularda öğrencilerin matematik okuryazarlık düzeylerinin ortalama seviyede olduğunu belirtmiştir. Benzer şekilde Uysal ve Yenilmez’in (2011) çalışmasında da ortaokul öğrencilerinin matematik okuryazarlık düzeyinin üçüncü seviyenin altında olduğu belirtilmiştir. Öğrencilerin matematik okuryazarlık düzeylerinin ortalama seviyede olması matematik öğretim programlarında matematik okuryazarlığına ve günlük hayat ilişkilendirmelerine daha fazla önem verilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Ülkelerin öğretim programları incelendiğinde Ontario matematik dersi öğretim programlarında matematik okuryazarlığının öğrenmenin merkezinde yer aldığı söylenebilir. Matematik okuryazarlığı müfredatlar arası ve birleştirilmiş öğrenme

bölümünde kazandırılması gereken beceriler arasında ayrı başlık altında ayrıntılı olarak aktarılmıştır. Matematik okuryazarlığı, okuma ve yazma yeterliliği kadar gerekli görülmektedir. Ontario öğretim programında diğer ülkelere göre matematik okuryazarlığına daha fazla vurgu yapılmıştır. Singapur ve Türkiye öğretim programlarında matematik okuryazarlığı programın amaçları içinde yer almakta ve problem çözme becerileri ve üst bilişsel beceriler geliştirme matematik öğrenmenin temel hedefleri arasında yer almaktadır. İngiltere programında ise matematik dersinde matematik okuryazarlığı yeterliklerinin üzerinde net bir şekilde durulmamış kavramsal anlayış, araştırma becerileri, rutin ve rutin olmayan problemleri çözme becerileri kazandırılması öne çıkan hedeflerden olmuştur.

Türkiye ve Ontario'da matematik öğretim programının 1. sınıftan 8. sınıfa kadar bir bütün olarak yapılandırıldığı görülmektedir. Ancak Singapur ve İngiltere'de matematik öğretim programı kademelere göre ayrı olacak şekilde yapılandırılmıştır. Türkiye, Singapur ve Ontario matematik öğretim programlarında kazanım listeleri benzer şekilde ele alınmıştır. Kazanımlar liste halinde sınıf düzeylerine göre ayrılmış, konular ayrıntılı olarak ele alınmış ve eğitim uygulayıcılarına ayrıntılı olarak açıklamalar sunulmuştur. İngiltere matematik öğretim programında kazanımlar liste halinde verilmiş fakat ayrıntılara fazla yer verilmemiştir. İlkokul programında her sınıf düzeyi için kazanım listeleri yer almakta ortaokul programında ise bütün sınıf düzeyleri için genel bir kazanım listesi yer almaktadır. Kazanım sayıları açısından ise Ontario öğretim programı tüm öğrenme alanlarında diğer ülkelerden daha fazla kazanıma sahiptir. Öğretim programının kazanımları ve eğitim uygulayıcıları için verilen açıklamaları daha kapsamlı ve ayrıntılıdır. Ontario öğretim programının içeriği diğer ülkelerin programlarına göre daha ayrıntılıdır. Ülkeler öğretim programlarını Ontario programına benzer şekilde ayrıntılandırabilir.

İncelenen 5-8. sınıflar matematik öğretim programlarından Türkiye'de sayılar ve işlemler, cebir, geometri ve ölçme, veri işleme ile olasılık öğrenme alanları; Singapur'da sayı ve cebir, ölçme ve geometri, istatistik öğrenme alanları; Ontario'da matematikte ve matematiksel süreçlerde sosyal duygusal öğrenme becerileri, sayı, cebir, veri, uzamsal duyu ile finansal okuryazarlık öğrenme alanları yer almaktadır. İngiltere'de ise 5. sınıflarda



sayı, ölçme, geometri ile istatistik öğrenme alanları; 6.sınıflarda sayı, oran ve orantı, cebir, ölçme, geometri ile istatistik öğrenme alanları; 7. ve 8.sınıflarda sayı, cebir, oran, geometri ve ölçme, olasılık ile istatistik öğrenme alanları yer almaktadır. Tüm ülkelerin öğretim programlarında 5. ve 6. sınıf düzeyinde PISA genel içerik alanlarından bilimsel alana ilişkin kazanımlara ve açıklamalara sıklıkla yer verildiği ancak kişisel, toplumsal ve mesleki alanlara yeterince yer verilmediği görülmüştür. İngiltere’de 7. ve 8. sınıf düzeylerine ait matematik öğretim programının ise oldukça dar kapsamda hazırlandığı görülmüştür. Bu sınıf düzeylerinde günlük yaşam ile ilişkilendirilmiş herhangi bir kazanım ifadesi ile karşılaşılmamıştır. Türkiye, Singapur ve Ontario’da ise 7. ve 8. sınıf düzeyinde, diğer sınıf düzeylerinde olduğu gibi genel içerik alanlarından çoğunlukla bilimsel alana ilişkin örnekler ile karşılaşılmıştır. Öğretim programlarının öğrencilerin kişisel yaşamlarıyla iç içe olmasının öğrenmeyi olumlu etkilediği düşünüldüğünde ülkelerin programlarında bu alanlara daha fazla ağırlık vermesi gerektiği söylenebilir.

Tüm ülkelerde bilgi ve iletişim teknolojisi araçlarının kullanımına önem verildiği ve derslerde kullanımları hakkında açıklamaların yer aldığı görülmüştür. Ontario’da bu alanda ayrıntılı açıklamalar yer almakta diğer ülkelere göre daha fazla vurgulanmaktadır. Bilgi ve iletişim araçlarının kullanımlarına programlarda ağırlık verilmesi matematiğin günlük yaşam becerilerine aktarılmasında önemli rol oynamaktadır.

### **Öneriler**

Bu bölümde araştırma sonucuna ilişkin öneriler ile yeni yapılacak çalışmalara yönelik önerilere yer verilmiştir.

#### ***Araştırma Sonucuna Yönelik Öneriler***

- İngiltere matematik öğretim programında matematik okuryazarlığı öğrencilere kazandırılması gereken beceriler olarak detaylı şekilde açıklanabilir. Türkiye ve Singapur’da ise var olan açıklamalar Ontario öğretim programında olduğu gibi daha ayrıntılı şekilde açıklanabilir.

- İngiltere 7 ve 8. sınıf matematik öğretim programının kazanımları ve kazanımlara ilişkin açıklamaları diğer ülkelerde olduğu gibi sınıf düzeylerine göre ve ayrıntılı şekilde ele alınabilir.
- Matematik öğretim programlarında bilgi ve iletişim teknolojisi araçları kullanımına yönelik teşvik edici örnekler ve detaylı açıklamalar yer alabilir.
- Öğretim programlarına ilişkin kazanımlar oluşturulurken öğretim programlarında öğretmenlere yönelik ayrıntılı kazanım açıklamalarına ve örneklere yer verilebilir. Böylece kazanım uygulamaları arasında bir standart geliştirilerek örneklerin tüm eğitim ortamlarında benzer özelliklerde gerçekleştirilmesi sağlanabilir.
- Öğretim programı kazanımlarında genel içerik alanlarından yalnızca kişisel alana yönelik değil toplumsal, mesleki ve bilimsel alana yönelik açıklamalar ve örneklere de yer verilmelidir. Böylece öğrencilerin matematiği daha geniş bir bakış açısıyla günlük yaşamlarına transfer edebilmeleri sağlanabilir.
- Ontario matematik öğretim programında yer alan günlük hayat ile ilişkilendirilmiş finansal okuryazarlık ile ilişkili kazanımların diğer ülkelerin matematik öğretim programlarında da yer alması önerilmektedir.
- Benzer şekilde, Ontario matematik öğretim programında değişim ve ilişkiler matematiksel içerik alanı ile ilişkilendirilmiş kodlama becerilerinin öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerini edinmelerine olanak sağladığı, bu nedenle diğer ülkelerin öğretim programlarında da kodlamaya ilişkin becerilerin kazanımlar ile ilişkilendirilmesi önerilmektedir.

#### ***Yeni Yapılacak Çalışmalara Yönelik Öneriler***

- Bu çalışmada ele alınmayan farklı PISA başarı düzeylerine sahip ülkelerin matematik öğretim programları incelenerek araştırma gerçekleştirilebilir.
- Matematik öğretim programlarına ek olarak ülkelerde okutulan ders kitapları da matematik okuryazarlığı kapsamında incelenebilir.
- Öğretim programlarında yer alan matematiksel içerik alanlarına yönelik karşılaştırmalı çalışmalar yapılabilir.

## Kaynaklar

- Aksoy E. ve Gözütok E. (2014). Amerika Birleşik Devletleri, Finlandiya, Singapur ve Türkiye’de Öğretmen Eğitimindeki Dönüşümler. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama*, 13 (25), 23-46.
- Aktaş, Y. (2019). *Türkiye ve İngiltere’deki Eğitim-Öğretim İzleme ve Değerlendirme Sistemlerinin Karşılaştırılması Ve Buna İlişkin Öğretmen Görüşleri*. Yüksek Lisans Tezi. Sakarya: Sakarya Üniversitesi.
- Albayrakoğlu, Ö. (2019). *Matematik Eğitiminde Eşitlik: Uluslararası Bir Karşılaştırma*. Doktora Tezi. Bursa: Uludağ Üniversitesi.
- Altun, M. (2018). *İlkokullarda matematik öğretimi*. Aktüel 16 Basın Yayın Dağıtım.
- Altun M., Aydın Gümüş, N., Akkaya, R., Bozkurt, I., Kozaklı Ülger, T. (2018). Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Matematik Okuryazarlığı Beceri Düzeylerinin İncelenmesi. *Fen, Matematik, Teknoloji ve Girişimcilik Dergisi Cilt: 1 Sayı:1*, 66-88.
- Altun, M. (2020). *Matematik Okuryazarlığı El Kitabı*. Bursa: Aktüel Yayınları.
- Altun, M. (2006). Matematik Öğretiminde Gelişmeler. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 223-238. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/uefad/issue/16684/173367>
- Arslan, C. and Yavuz, G. (2012). A Study on Mathematical Literacy Self-Efficacy Beliefs of Prospective Teachers. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 46(1), 5622-5625. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.06.484>
- Aydına, CE (2022). *Lgs Matematik Sorularının PISA Matematik Okuryazarlığı Açısından Değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Gaziantep: Gaziantep Üniversitesi
- Baki, A. (2018). *Matematiği öğretme bilgisi*. Ankara: Pegem Akademi.

- Balta, MA ve Kanbolat O. (2020). Matematik okuryazarlığına ilişkin lisansüstü tez çalışmalarının incelenmesi. *Uluslararası Alan Eğitimi Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 1-16.
- Başaran, İ. E. (2006). *Türk eğitim sistemi ve okul yönetimi*. Ankara: Ekinoks.
- Bayirli, A. (2020). Singapur Eğitim Sistemi ile Türk Eğitim Sisteminin Karşılaştırılması ve Türkiye İçin Çıkarımlar. *USBAD Uluslararası Sosyal Bilimler Akademi Dergisi* 2(4), 1104-1132.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş., Demirel, F. (2015). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (19.Baskı). Pegem Akademi.
- Canbazoğlu, H.B. ve Tarım K. (2020). An activity-based practice for improving mathematical literacy and awareness of elementary school teacher candidates. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 10(4), 1183-1218.
- Çelik, S., Kul, Ü. & Çalık Uzun, S. (2018). Ortaokul matematik dersi öğretim programındaki kazanımların yenilenmiş Bloom taksonomisine göre incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18 (2), 775-795.
- Çetinbağ, A. (2019). *Türkiye ve Kanada İlkokul Matematik Öğretim Programlarının Program Öğeleri Bağlamında Karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: Marmara Üniversitesi
- De Lange, J. (2003). "Mathematics for literacy", quantitative literacy: why numeracy matters for schools and colleges. Madison, B.L. and Steen, L.A. (Editors), National Council on education and the disciplines içinde (ss. 75-89).
- Ev Çimen, E. (2019). Strateji Üretme Yeterliği. Editör: Tangül Kabael. *Matematik Okuryazarlığı ve PISA*. 2. Baskı. Ankara. 189-241.
- EARGED (Milli Eğitim Bakanlığı Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı) . (2010). *PISA 2009 ulusal ön raporu*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.

EURYDICE, 2018. Eurydice Türkiye Ulusal Birimi

Erbilge A.E. (2019). *Türkiye, Kanada Ve Hong Kong' un Ortaokul Matematik Öğretim Programlarının Karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: Marmara Üniversitesi

Erginer, A. (2006). Avrupa Birliği Eğitim Sistemleri. Ankara: Pegem A Yayıncılık

Ergün, M. (1985). Karşılaştırmalı Eğitim.

Erişen, G. (2022). *Dördüncü Sınıf Öğrencilerine Verilen Matematik Okuryazarlığı Eğitiminin, Matematik Okuryazarlığı ve Matematik Dersindeki Akademik Başarıya Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Bursa: Uludağ Üniversitesi

Eroğlu Karataş, R. (2022). *Çift Odaklı Öğretim Modelinin 5. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Okuryazarlığı Becerilerine Etkisinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Bursa: Uludağ Üniversitesi

Government Digital Service. Department of Education. Education system in the UK. Erişim: 2022

[https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/219167/v01-2012ukes.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/219167/v01-2012ukes.pdf).

Gökkurt Özdemir, B. ve Düzalan, N. (2021) Uluslararası öğrencilerin matematik okuryazarlığı hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 12 (1), 206-233.

Güler, HK (2019). Muhakeme ve Argüman Yeterliği. Editör: Tangül Kabael. *Matematik Okuryazarlığı ve PISA*. 2. Baskı. Ankara. 293-329.

Güzel S. (2017). *Altıncı Sınıf Matematik Dersi Öğretim Programının Matematik Okuryazarlığı Yeterlikleri Bakımından Değerlendirilmesi Ve Geliştirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Bursa: Uludağ Üniversitesi

- Ibrahim, Z. B. ve Othman, K. I. (2010). Comparative Study of Secondary Mathematics Curriculum between Malaysia and Singapore. *International Conference on Mathematics Education Research*. DOI: 10.1016/j.sbspro.2010.12.049
- İncekara, S. (2006). *Türkiye’de ve Kanada’da Ortaöğretim Coğrafya Eğitim ve Öğretiminin Müfredat, Metot ve Araç-Gereçler Açısından Değerlendirilmesi*. Doktora Tezi. İstanbul: Marmara Üniversitesi
- İskenderoğlu T. ve Baki, A. (2011). İlköğretim 8. sınıf matematik ders kitabındaki soruların PISA matematik yeterlilik düzeylerine göre incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 36 (161), 287-300.
- İşeri, A. (2019). Uluslararası PISA Yeterlilikleri ve Türkiye Öğretim Programları Kazanımları. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2019; 15(2): 392-418 DOI: 10.17860/mersinefd.537194
- Jablonka, E. (2003). Mathematical literacy. A. Bishop (Ed.) In *Second international handbook of mathematics education* (p. 75-102). Netherlands: Springer
- Kabael, T. (Ed.). (2019). *Matematik okuryazarlığı ve PISA*. Ankara: Anı Yayınları
- Kabael T. ve Ata Baran, A. (2019). Ortaokul matematik öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlığı performanslarının ve matematik okuryazarlığına ilişkin görüşlerinin incelenmesi. *Estüdam Eğitim Dergisi*, Cilt: 4 Sayı: 2, 51-67.
- Kalemoğlu Varol, Y. ve İmamoğlu, F. (2014). “Türk ve İngiliz Eğitim Sistemlerine İlişkin Sayılar Verilerin Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi”, *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, Yıl 38, Sayı 1, Şubat 2014, ss. 406-418.
- Kandeel, RAA (2021). Learners’ mathematics proficiency levels on Pisa 2018: A comparative study. *International Journal of Instruction*, 14(3), 393-416. <https://doi.org/10.29333/iji.2021.14323a>

- Karalı, Y., Palancıoğlu, V. & Aydemir, H. (2021). Türkiye ve Singapur İlkokul Fen Bilimleri Öğretim Programlarının Karşılaştırılması. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(1), 866-888. DOI: 10.17679/inuefd.883126
- Karataş, Z. (2015). Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri. *Manevi Temelli Sosyal Hizmet Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 62-80.
- Karataşlı, E. (2019). *Avustralya-Waldorf Ve Türkiye Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programlarının Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Hacettepe Üniversitesi
- Kaytan, E. (2007). *Türkiye, Singapur ve İngiltere Matematik Öğretim Programlarının Karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi. Erişim Adresi: <https://www.ulusaltezmerkezi.net/turkiye-singapur-ve-ingiltere-ilkogretim-matematik-ogretim-programlarinin-karsilastirilmasi/>
- Kıral, B. (2020). Nitel bir veri analizi yöntemi olarak doküman analizi. *Siirt Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15(1), 170-189.
- Korkmaz, T. (2005). *Türk ve İngiliz Eğitim Sistemlerinin Karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi. Bursa: Uludağ Üniversitesi
- Kozaklı Ülger, T. (2021). *Matematik Okuryazarlık Yeterliklerinin Gelişimine Dayalı Bir Modüler Programın Tasarlanması, Uygulanması ve Değerlendirilmesi*. Doktora Tezi. Bursa: Uludağ Üniversitesi
- Kükey, E. (2013). *Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Okuryazarlık Düzeylerinin Matematik Başarılarına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Fırat Üniversitesi.
- Levent, F. ve Yazıcı, E. (2014). Singapur Eğitim Sisteminin Başarısına Etki Eden Faktörlerin İncelenmesi. *Eğitim Bilimleri Dergisi*. 39, 121-143.
- Liu X., Valcke M., Hansen KY, De Neve J. (2022). Does School-Level Instructional Quality Matter for School Mathematics Performance? Comparing Teacher Data across Seven Countries. *Sustainability* 2022,14, 5267. <https://doi.org/10.3390/su1409526>

Machaba, FM. (2018). Pedagogical Demands in Mathematics and Mathematical Literacy: A Case of Mathematics and Mathematical Literacy Teachers and Facilitators. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 2018 14(1 ):95-108. DOI: 10.12973/ejmste/78243

Milli Eğitim Bakanlığı. “12 Yıl Zorunlu Eğitim Sorular – Cevaplar”. Erişim: Mayıs, 2022. [https://www.meb.gov.tr/duyurular/duyurular2012/12yil\\_soru\\_cevaplar.pdf](https://www.meb.gov.tr/duyurular/duyurular2012/12yil_soru_cevaplar.pdf)

MEB. (2018). Ortaokul (5-8.sınıf) matematik dersi öğretim programı. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.

MEB (2019). PISA 2018 Türkiye Ön Raporu [www.meb.gov.tr](http://www.meb.gov.tr) ›  
03105347\_PISA\_2018\_Turkiye\_On\_Raporu

Ministry of Education Singapore. Education in SG. <https://www.moe.gov.sg/education-in-sg>

Ministry of Education Singapore. Fees, assistance, awards and scholarships. <https://www.moe.gov.sg/financial-matters>

Ministry of Education. Post-secondary. Erişim: Nisan, 2022. <https://www.moe.gov.sg/post-secondary>

Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., Kelly, D. L., & Fishbein, B. (2020). TIMSS 2019 International Results in Mathematics and Science. Retrieved from Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center website: <https://timssandpirls.bc.edu/timss2019/international-results/>

National Curriculum in England (2021). Erişim adresi: <https://www.gov.uk/government/publications/national-curriculum-in-england-mathematics-programmes-of-study/national-curriculum-in-england-mathematics-programmes-of-study>



- Niss, M. ve Højgaard, T. (2019). Mathematical competencies revisited. *Educational Studies in Mathematics*, 1-20.
- OECD (2013). PISA 2012 Assessment and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy, OECD Publishing. Erişim adresi <https://doi.org/10.1787/9789264190511-en>
- OECD (2017). PISA for Development Assessment and Analytical Framework: Reading, Mathematics and Science, Preliminary Version, OECD Publishing, Paris.
- OECD (2019). PISA 2018 Assessment and Analytical Framework, PISA, OECD Publishing. Erişim adresi <https://doi.org/10.1787/b25efab8-en>.
- Ontario Ministry of Education. (2020). "Learning in Ontario". Erişim: Nisan, 2022. <https://www.ontario.ca/page/ministry-education>
- Özgen, K. ve Bindak, R. (2008). Matematik Okuryazarlığı Öz-Yeterlik Ölçeğinin Geliştirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, Cilt:16 No:2, 517-528 Kastamonu.
- Özkale, A., & Ozdemir Erdogan E. (2022) An analysis of the interaction between mathematical literacy and financial literacy in PISA\*. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 53:8, 1983-2003, DOI: [10.1080/0020739X.2020.1842526](https://doi.org/10.1080/0020739X.2020.1842526)
- Özkan, AE (2006). *Türkiye, Belçika (Flaman) ve Singapur Matematik Öğretim Programları Üzerine Karşılaştırmalı Bir Çalışma*. Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Hacettepe Üniversitesi
- Özmantar M. F., Akkoç H., Kuşdemir Kayıran B., Özyurt M. (Ed.). *Ortaokul Matematik Öğretim Programları: Tarihsel Bir İnceleme içinde* (sf. 457-502). Ankara: Pegem Akademi. DOI: 10.14527/9786052414149

- Öztürk N., Masal E. (2020). The Classification of Math Questions of Central Examination for Secondary Education Institutions in Terms of PISA Mathematics Literacy Levels. *Journal of Multidisciplinary Studies in Education*, 2020, 4(1), 17-33
- PISA (2012). Assessment And Analytical Framework Mathematics, Reading, Science, Problem Solving And Financial Literacy
- Sağlam, M. (1999). Avrupa Ülkelerinin Eğitim Sistemleri. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Yayınları*, Eskişehir.
- Saylık, A. ve Saylık, G. (2015). "İngiltere Eğitim Sistemi Üzerine Bir İnceleme: Amaç, Yapı ve Süreç Bakımından Türkiye Eğitim Sistemiyle Karşılaştırılması", *Route Educational and Social Science Journal*, Sayı 2(2), Nisan 2015, ss. 652-671.
- She, HC, Stacey, K. ve Schmidt, WH (2018). Science and Mathematics Literacy: PISA for Better School Education. *Int J of Sci and Math Educ* 16 (Suppl 1), 1–5. <https://doi.org/10.1007/s10763-018-9911-1>
- Sönmez, D. (2022). *PISA Matematik Okuryazarlığı Sorularının Farklı Açılardan Kritik Edilmesi*. Doktora Tezi. Bursa: Uludağ Üniversitesi
- Stacey, K. (2011). The PISA View of Mathematical Literacy in Indonesia. *Journal on Mathematics Education*. 2(2), 95-126.
- Study in Singapore. (2022). Top Universities. Erişim: Ağustos, 2022. <https://www.topuniversities.com/where-to-study/asia/singapore/singapore/guide>
- Şefik, Ö. ve Dost, Ş. (2016). Ortaöğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Matematik Okuryazarlığı Hakkındaki Görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 10 (2), 320-338. DOI: 10.17522/balikesirnef.277935
- Taşdan, M. (2013). Kanada eğitim sistemi. (Ed. A. Balcı). *Karşılaştırmalı eğitim sistemleri* (4. Basım). 383-395. Ankara: Pegem Akademi.

- Tebong, LT (2015). *Exploring The Relationship Between Students' Mathematics Literacy And Their Access To And Use Of Information And Communication Technologies (Ict): Using PISA 2012 Data*. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: Boğaziçi Üniversitesi
- Topuz, ZB (2022). *Analysis Of Geometrical Objects Tasks In Middle School Mathematics Textbooks With Pisa 2018 Mathematics Literacy Framework*. Yüksek Lisans Tezi. Ankara: ODTÜ
- Trapsilasiwi, D., Oktavianingtyas E., Putri, IWS, Adawiyah R., Albirri, ER, Firmansyah FF ve Andriani Y. (2019). Mathematical Literacy of Male and Female Students in Solving PISA Problem by "Shape and Space" Content. *Journal of Physics: Conference Series, Volume 1218, International Conference on Mathematics: Pure, Applied and Computation 20 October 2018, Surabaya, Indonesia*, DOI 10.1088/1742-6596/1218/1/012019
- Tutkun, Ö.F. (2010). 21. Yüzyılda Eğitim Programının Felsefi Boyutları. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt 30, Sayı, 993-1016*.
- Türkoğlu, A. (1998). *Karşılaştırmalı Eğitim: "Dünya Ülkelerinden Örneklerle"*. Baki Kitabevi, Adana.
- Türkoğlu, A. (2015). *Karşılaştırmalı eğitim: Dünya ülkelerinden örneklerle*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Umbara, U. ve Suryadi, D. (2019). Re-Interpretation of Mathematical Literacy Based on the Teacher's Perspective. *International Journal of Instruction, 12(4), 789-806*. <https://doi.org/10.29333/iji.2019.12450a>
- Usta, H. G. (2014). *PISA 2003 ve PISA 2012 Matematik Okuryazarlığı Üzerine Uluslararası Bir Karşılaştırma: Türkiye ve Finlandiya*. Doktora Tezi. Ankara: Ankara Üniversitesi.
- Uysal, E. ve Yenilmez, K. (2011). Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Matematik Okuryazarlığı Düzeyi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 12 (2), 1-15*.
- Varış, F. (1997). *Eğitimde program geliştirme*. 7.Baskı. Ankara: Alkım Yayınları

Wach, E. (2013). Learning about qualitative document analysis.

Yağın, S. A. (2020). Türkiye ve Amerika Birleşik Devletleri 5. Sınıf Matematik Ders Kitabı Örneklerinin Karşılaştırılması. *Asya Studies-Academic Social Studies/Akademik Sosyal Araştırmalar*, Yıl:4, Sayı: 11, Bahar, s. 1-19.

Yazıcı, İ. (2009). *Türk ve Kanada Eğitim Sistemlerinin Karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: Yeditepe Üniversitesi

Yeğit, H. (2020). *Türkiye ve Almanya'da Okutulan Matematik Ders Kitaplarının Matematik Okuryazarlığı Bakımından İncelenmesi ve Karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi. Bursa: Uludağ Üniversitesi

Yetkin Özdemir, İE. (2018). Ortaokul öğretim programlarında matematik okuryazarlığı. M.F. Özmantar, H. Akkoç, B. Kuşdemir Kayıran, M. Özyurt (Ed.), *Ortaokul matematik öğretim programları: Tarihsel bir inceleme*. (1.Baskı 457-478). Ankara: Pegem Akademi

Yıldırım, A., ve Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin.

Yıldırım C., ve Türkoğlu A. (2018). Karşılaştırmalı Eğitim Yansımaları: On Yıl Sonra. Adnan Menderes Üniversitesi, *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Cilt: 5, Sayı: 1 (Sf. 31-45

**EK-A: Araştırma Etik Komisyonu Onay Bildirimi**

T.C.  
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ  
Rektörlük

Sayı : E-35853172-300-00002202987  
Konu : Yağmur İŐIKOĐLU Hk. (Etik Komisyon İzni)

27.05.2022

**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE**

İlgi : 11.05.2022 tarihli ve E-51944218-300-00002177140 sayılı yazınız.

Enstitünüz Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Matematik Eğitimi yüksek lisans programı öğrencilerinden Yağmur İŐIKOĐLU'nun, Dr. Öğr. Üyesi Zeynep Sonay AY danışmanlığında yürüttüğü "Ortaokul Matematik Öğretim Programlarının Matematik Okuryazarlığı Açısından Karşılaştırılması: Singapur,Brileşik Krallık, Kanada, Türkiye Örneği" başlıklı tez çalışması, Üniversitemiz Senatosu Etik Komisyonunun 24 Mayıs 2022 tarihinde yapmış olduğu toplantıda incelenmiş olup,etik açıdan uygun bulunmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Prof. Dr. Vural GÖKMEN  
Rektör Yardımcısı

**EK-B: Etik Beyanı**

Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada,

- \* tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- \* görsel, işitsel ve yazılı bütün bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- \* başkalarının eserlerinden yararlanması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- \* atıfta bulunduğum eserlerin bütününe kaynak olarak gösterdiğimi,
- \* kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- \* bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

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

(İmza)

Ad SOYADI

**EK-C: Yüksek Lisans Tez Çalışması Orijinallik Raporu**

14/06/2023

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ  
Eğitim Bilimleri Enstitüsü  
Matematik ve Fen Bilimleri Ana Bilim Dalı Başkanlığına,

Tez Başlığı : Ortaokul Matematik Öğretim Programlarının Matematik Okuryazarlığı Açısından Karşılaştırılması: Singapur, İngiltere, Kanada, Türkiye Örneği  
Yukarıda başlığı verilen tez çalışmamın tamamı (kapak sayfası, özetler, ana bölümler, kaynakça) aşağıdaki filtreler kullanılarak **Turnitin** adlı intihal programı aracılığı ile kontrol edilmiştir. Kontrol sonucunda aşağıdaki veriler elde edilmiştir:

Rapor Tarihi	Sayfa Sayısı	Karakter Sayısı	Savunma Tarihi	Benzerlik Oranı	Gönderim Numarası
14/06/2023	131	207,330	12/04/2023	%12	2115683314

Uygulanan filtreler:

1. Kaynaklar hariç
2. Alıntılar dâhil
3. 5 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esaslarını inceledim ve 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 eder, gereğini saygılarımla arz ederim.

**Ad Soyadı:** Yağmur İŞİKOĞLU

**Öğrenci No.:** N19131599

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

İmza

**Programı:** Matematik Eğitimi

**Statüsü:**  Y.Lisans  Doktora  Bütünleşik Dr.

**DANIŞMAN ONAYI**

UYGUNDUR.

Doç. Dr. Zeynep Sonay AY

**EK-Ç: Thesis Originality Report**

14/06/2023

HACETTEPE UNIVERSITY  
Graduate School of Educational Sciences  
To The Department of Mathematics and Science Education

Thesis Title: Comparison Of Middle School Mathematics Curriculums In Terms Of Mathematical Literacy: The Case Of Singapore, England, Canada, Turkey

The whole thesis that includes the *title page, introduction, main chapters, conclusions and bibliography section* is checked by using **Turnitin** plagiarism detection software take into the consideration requested filtering options. According to the originality report obtained data are as below.

Time Submitted	Page Count	Character Count	Date of Thesis Defense	Similarity Index	Submission ID
14/06/2023	131	207,330	12/04/2023	%12	2115683314

Filtering options applied:

1. Bibliography excluded
2. Quotes included
3. Match size up to 5 words excluded

I declare that I have carefully read Hacettepe University Graduate School of Educational Sciences Guidelines for Obtaining and Using Thesis Originality Reports; that according to the maximum similarity index values specified in the Guidelines, my thesis does not include any form of plagiarism; that in any future detection of possible infringement of the regulations I accept all legal responsibility; and that all the information I have provided is correct to the best of my knowledge.

I respectfully submit this for approval.

**Name Lastname:** Yağmur İŞİKOĞLU

**Student No.:** N19131599

**Department:** Mathematics and Science Education

**Program:** Mathematics Education

**Status:**  Masters  Ph.D.  Integrated Ph.D.

Signature

**ADVISOR APPROVAL**

APPROVED  
Assoc. Prof. Dr. Zeynep Sonay AY



## EK-D: Yayımlama ve Fikrî Mülkiyet Hakları Beyanı

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kâğıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan "**Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge**" kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- Enstitü/Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihinden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. <sup>(1)</sup>
- Enstitü/Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihinden itibaren ... ay ertelenmiştir. <sup>(2)</sup>
- Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. <sup>(3)</sup>

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

(imza)

Öğrencinin Adı SOYADI

"Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge"

- (1) Madde 6. 1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu iki yıl süre ile tez erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.
  - (2) Madde 6. 2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internetten paylaşılması durumunda 3 şahıslara veya kurumlara haksız kazanç; imkânı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.
  - (3) Madde 7. 1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, tezin yapıldığı kurum tarafından verilir\*. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlerle ilişkin gizlilik kararı ise, ilgili kurum ve kuruluşun önerisi ile enstitü veya fakültenin uygun görüşü üzerine üniversite yönetim kurulu tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.
- Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir

\*Tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu tarafından karar verilir

