



Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (BAİBÜEFD)

Bolu Abant İzzet Baysal University
Journal of Faculty of Education

2023, 23(4), 2187–2212. <https://dx.doi.org/10.17240/aibuefd.2023..-1329279>



Dünyada ve Türkiye’de Matematik Öğretim Programları: Karşılaştırmalı Bir İnceleme Mathematics Curricula in the World and Turkey: A Comparative Review

Bedirhan TEKE¹ , Soner DURMUŞ² 

Geliş Tarihi (Received): 18.07.2023

Kabul Tarihi (Accepted): 07.12.2023

Yayın Tarihi (Published): 15.12.2023

Öz: Bu çalışmada Türkiye, Singapur, ABD (North Carolina), İrlanda, Çin (Şangay) ve Almanya ülkelerine ait Matematik Öğretim Programlarının (1-8. Sınıflar) hedef, içerik, öğrenme-öğretme süreci ve değerlendirme öğeleri açısından karşılaştırılması ve bu doğrultuda tespit edilen benzerlikler ve farklılıklar çerçevesinde öğretim programlarının yorumlanması amaçlanmıştır. Araştırmada nitel araştırma yöntemi kullanılmış olup model olarak karşılaştırmalı eğitim araştırması kullanılmıştır. Çalışmada veri kaynağı olarak 2021-2022 eğitim öğretim döneminde yürürlükte olan Türkiye, Singapur, ABD, İrlanda, Şangay ve Almanya ilkökul ve ortaokul Matematik Öğretim Programları esas alınmıştır. Kullanılan programların çözümlenme aşamasında ise doküman incelemesi yöntemi kullanılmıştır. Çözümleme sürecinde elde edilen veriler, betimsel olarak tablolaştırılarak eğitim programının öğeleri kapsamında sırasıyla sunulmuştur. Öğretim programlarının çözümlenmesi sonucunda, altı öğretim programının hedef, içerik, öğrenme-öğretme ve değerlendirme sürecinde benzerliklerinin yanında farklılıklarının da olduğu görülmüştür. Tüm öğretim programlarında problem çözme sürecinin önemi dikkate alınırken son üç PISA değerlendirmesinde başarılı olan Singapur, İrlanda ve Almanya’da bu süreç daha titiz yürütülmektedir. İçerik öğesi kapsamında öğretim programlarında benzer öğrenme alanlarının olduğu ancak öğrenme alanlarının sunuş yollarında farklılıklarının olduğu belirlenmiştir. Türkiye ve ABD matematik öğretim programlarının değerlendirilmesinin nasıl yapılması gerektiği hakkında bilgi verilmezken Singapur, Şangay ve İrlanda’da bu sürecin öğretmenlere bırakıldığı gözlenmiştir. Çalışma sonucunda uluslararası karşılaştırma sınavlarında Türkiye’ye kıyasla daha başarılı olan Singapur, ABD, İrlanda, Şangay ve Almanya’nın matematik öğretim programlarında tespit edilen güçlü yönleri dikkate alınarak Türkiye Matematik Öğretim Programının zayıf yönlerini geliştirmek amacıyla kullanılması önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: Almanya Matematik Öğretim Müfredatı (AMÖP), İrlanda Matematik Öğretim Müfredatı (İMÖP), Matematik Eğitimi, Singapur Matematik Öğretim Müfredatı (SMÖP), Türkiye Matematik Öğretim Müfredatı (TMÖP)

&

Abstract: This study aims to compare the Mathematics Education Curricula (for grades 1-8) of Turkey, Singapore, the United States (North Carolina), Ireland, China (Shanghai), and Germany in terms of goals, content, teaching-learning processes, and assessment elements. Based on the identified similarities and differences, the analysis of curricula is done. The research utilized a qualitative research method, specifically the comparative educational research model. The data sources for the study were the Mathematics Education Curricula for primary and middle schools in Turkey, Singapore, the United States, Ireland, Shanghai, and Germany in the academic year 2021-2022. The document analysis method was employed to analyze the curricula. The data obtained from the analysis were descriptively tabulated and presented according to the elements of the curricula. The analysis of the educational curricula revealed both similarities and differences in terms of goals, content, teaching-learning, and assessment processes among the six curricula. While the importance of the problem-solving process was considered in all curricula, Singapore, Ireland, and Germany, which achieved success in the last three PISA exams, carried out this process more meticulously. Regarding content, it was determined that there were similar learning domains in the curricula, but differences in the ways these domains were presented. While Turkey and the United States did not provide information about the assessment processes in their mathematics curricula, it was observed that Singapore, Shanghai, and Ireland left this process to the discretion of teachers. Based on the findings of the study and considering the strengths identified in the mathematics curricula of Singapore, the United States, Ireland, Shanghai, and Germany, which have been more successful than Turkey in PISA reports, it is suggested to use these strengths to improve the weaknesses of the Turkish mathematics curricula.

Keywords: Germany Mathematics Curriculum (GMC), Ireland Mathematics Curriculum (IMC), Mathematics Education, Singapore Mathematics Curriculum (SMC), Turkey Mathematics Curriculum (TMC)

Atıf/Cite as: Teke, B. & Durmuş, S. (2023). Dünyada ve Türkiye’de Matematik Öğretim Programları: Karşılaştırmalı Bir İnceleme.

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 23(4), 2187-2212. doi.org/10.17240/aibuefd.2023..-1329279

İntihal-Plagiarizm/Etik-Ethic: Bu makale, en az iki hakem tarafından incelenmiş ve intihal içermediği, araştırma ve yayın etiğine uyulduğu teyit edilmiştir. / This article has been reviewed by at least two referees and it has been confirmed that it is plagiarism-free and complies with research and publication ethics. <https://dergipark.org.tr/pub/aibuefd>

Copyright © Published by Bolu Abant İzzet Baysal University– Bolu

¹ Sorumlu Yazar: Arş. Gör. Bedirhan Teke, Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Kilisli Muallim Rifat Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Matematik Eğitimi ABD, bedirhan.teke@kilis.edu.tr, 0000-0002-8565-215X

² Prof. Dr. Soner Durmuş, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Matematik Eğitimi ABD, sonerdurmus@gmail.com, 0000-0003-3978-1580

1. GİRİŞ

Eğitim öğretim faaliyetleri ders programları, öğretim programları ve eğitim programları çerçevesinde ilerlemekte olup eğitimin temel amaçlarından biri olan öğrenci yeterliliğini ve niteliğini arttırmak amacıyla günümüz şartlarına hitap etmelidirler (Özyurt & Kuşdemir Kayıran, 2021, s.1). Anderson vd. (2007) çağın gerekleri kapsamında öğrenci yeterliliklerinin cinsiyet faktöründen, ekonomik imkanlardan, öğretmenlerin pedagojik ve alan bilgisi donanımlarından ve öğretim programlarından etkilendiğini vurgulamaktadırlar. Bu vurguyla birlikte Savaş vd. (2010) toplumların çağın istendik davranışlarının yakalanmasında, gelişmiş ülkeler ile başarı alanında rekabet edilebilmesinde, öğrencilerin öğrendikleri bilgileri günlük hayatlarına uyarlayabilmelerinde ve yeterlilik ve nitelik açısından gelişmiş bireylerin yetiştirilebilmesinde eğitimin ve programların önemli bir yerinin olduğunu ifade etmektedirler. Ancak çağın gerekleri düşünüldüğünde, uygulanmakta olan ve öğrencilerin öğrenme süreçlerinin yapı taşları olan (Krajcik, 2011) programların yıllar boyunca değişmeden kullanılmasının doğru olduğu düşünülemez. Bu nedenle programların, değişen şartları dikkate alarak geliştirilmesi hem öğrenciler hem de toplum için büyük bir öneme sahiptir.

Wiles & Bondi (2007) program geliştirmeyi hedefin analizini kolay kılan, bir etkinliği oluşturan, oluşturulan bu etkinlikleri uygulayan ve bu adımların değerlendirilmesinde etkin olan bir süreç olarak ifade etmektedir. Demirel (2012) ise bu süreci eğitim programının öğeleri olan hedef, içerik, öğrenme-öğretme süreci ve değerlendirme arasındaki karşılıklı ilişkiler açısından açıklamaktadır. Bu ilişki ve süreç kapsamında, eğitim programının öğeleri Şekil 1’de verilmiştir.



Şekil 1. Eğitim programının öğeleri

Şekil 1 incelendiğinde, program geliştirmenin dinamik bir süreç olduğu (Özyurt & Kuşdemir Kayıran, 2021, s.2) ve eğitim programlarının şekillenmesinde (İlhan Beyaztaş vd., 2013) etkin olduğu söylenebilir. Bu durum göz önüne alındığında, her ülke kendi eğitim programını içinde bulunduğu durumlar ve amaçlar doğrultusunda yenilemekte (Bozkurt vd., 2020) ve bu yenilenme sürecinde farklı alanlarda başarı sağlamış ülkelerin programlarının referans alınması geliştirilen programların daha etkin olmasını sağlayabilmektedir (Bal İncebacak, 2022). Bu referans alma işlemi alanyazında karşılaştırmalı eğitim olarak adlandırılmaktadır (Erdoğan vd., 2017; Güzel vd., 2010; Lauterbach & Mitter, 1998; Neff vd., 1979, s. 6; Özerbaş & Safi, 2022; Şekerci vd., 2019; Türkoğlu, 1998, s. 1-10).

1.1. Araştırmanın Amacı

Karşılaştırmalı eğitim, iki veya daha fazla ülke programının merkeze alınarak varsa benzerlik ve farklılıklarının tespit edildiği (Türkoğlu, 1998, s.1-10), bu tespitler doğrultusunda toplumların kendi programlarını geliştirme aşamasında faydalı önerilerin sunulduğu (Neff vd., 1979) bir araştırma alanıdır. Bu araştırma alanı ile gelişmiş ülkelerin var olan programlarının değerlendirilmesine olanak sağlanmakta ve gelişmekte olan ülkelerin kendi programlarını ne doğrultuda tekrar gözden geçirmeleri gerektiği hakkında bilgi vermektedir. Bu amaçla kullanılan Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) ve

Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (TIMSS) gibi uluslararası ölçekli öğrenci değerlendirme sınavları ülkelerin eğitim programlarını karşılaştırmalı olarak incelemekte ve ülkeler için güncel durum değerlendirmesi sunmaktadır. Bu açıdan bu uluslararası sınavların sunduğu sonuçlar, kendi eğitim programını ne şekilde geliştirmesi gerektiği hakkında fikir edinmek isteyen ülkeler için bir fırsat sunmakta olup karşılaştırmalı eğitim çalışmalarının ne kapsamda ve hangi ülkeler ile yapılması gerektiğini belirlemede rehber niteliği taşımaktadır (MEB, 2020).

TIMSS ve PISA sınavları temel alındığında, matematik dersine ait başarı sıralamasının ilk sıralarında Şangay (Çin) ve Singapur’a (OECD, 2019; Mullis vd., 2020), problem çözmenin ilk adımı olan okuma alanında gösterilen en yüksek performansın Şangay ve Singapur yanında İrlanda’ya (OECD, 2019), 1995’ten 2019’a kadar matematik alanında istikrarlı bir yükseliş gösteren İrlanda’ya ek olarak ABD’ye (Mullis vd., 2020) ve olumsuz koşullara (çoğu öğrencinin sınıf tekrarı yaptığı ve okul yöneticilerinin ifade ettiği fiziksel alt yapıların okullardaki eğitim öğretim sürecini engellediği) rağmen hem matematik hem de okuma alanında Türkiye’den daha yüksek bir başarı gösteren Almanya’ya (OECD, 2019) ait matematik öğretim programları bu çalışmada merkeze alınmıştır. Alanyazın incelendiğinde Türkiye Matematik Öğretim Programı ile karşılaştırmalı eğitim çalışmalarının Singapur Matematik Öğretim Programı (Bal İncebacak, 2022; Bozkurt vd., 2020; Erdoğan vd., 2017; Kul & Aksu, 2016), ABD Matematik Öğretim Programı (Çoban & Aşçı, 2022; Demir, 2015; İnce vd., 2018), Şangay Matematik Öğretim Programı (İnce vd., 2018; Yenen vd., 2018) ve Almanya Matematik Öğretim Programı (Baki & Bektaş Baki, 2016; Çiçek vd., 2021; Güzel vd., 2010) kapsamında değerlendirildiği gözlenmiştir. Bu çalışmalardaki ortak noktanın, karşılaştırma sürecinde eğitim programı öğelerinin kullanıldığı ancak farklı amaç ve farklı eğitim kademelerini içerdiği görülmüştür. Bu sebeple çalışmada Türkiye, Singapur, ABD (North Carolina), İrlanda, Çin (Şangay) ve Almanya ülkelerine ait Matematik Öğretim Programlarının (1-8. Sınıflar) hedef, içerik, öğrenme-öğretme süreci ve değerlendirme öğeleri açısından karşılaştırılması ve bu doğrultuda tespit edilen benzerlikler ve farklılıklar çerçevesinde öğretim programlarının yorumlanması amaçlanmıştır.

1.2. Araştırmanın Önemi

Ülkelerin matematik öğretim programlarının karşılaştırılma sürecinden önce Tablo 1’de ülkelerin son üç PISA sınavına ait matematik ortalama puanları ile problem çözümede etkin rol oynayan okuma becerisine yönelik ortalama puanları verilmektedir (NCES, 2023).

Tablo 1.
Ülkelerin Ortalama Matematik ve Okuma Becerisi Başarı Puanları

Ülkeler	Alan	PISA 2012	PISA 2015	PISA 2018
Türkiye	Matematik	448	420	454
	Okuma	475	428	466
Singapur	Matematik	573	564	569
	Okuma	542	535	549
ABD	Matematik	481	470	478
	Okuma	498	497	505
İrlanda	Matematik	501	504	500
	Okuma	523	521	518
Şangay	Matematik	613	531	591
	Okuma	570	494	555
Almanya	Matematik	514	506	500
	Okuma	508	509	498
OECD ortalaması	Matematik	494	490	489
	Okuma	496	493	487

Ülkelerin matematik başarı puan ortalamaları dikkate alındığında PISA 2012'deki başarı sıralamasının Şangay > Singapur > Almanya > İrlanda > ABD > Türkiye; PISA 2015'teki başarı sıralamasının Singapur > Şangay > Almanya > İrlanda > ABD > Türkiye ve PISA 2018'teki başarı sıralamasının Şangay > Singapur > Almanya = İrlanda > ABD > Türkiye şeklinde olduğu tespit edilmiştir. Her üç sınavda Türkiye'nin matematik başarı puan ortalamasının en düşük olduğu ve OECD ortalama puanlarının altında kaldığı görülürken Şangay ve Singapur'un ilk sıralarda yer aldığı görülmüştür. Ülkelerin okuma becerisi başarı puan ortalamaları incelendiğinde ise, PISA 2012'deki sıralamanın Şangay > Singapur > İrlanda > Almanya > ABD > Türkiye; PISA 2015'teki sıralamanın Singapur > İrlanda > Almanya > ABD > Şangay > Türkiye ve PISA 2018'teki sıralamanın Şangay > Singapur > İrlanda > ABD > Almanya > Türkiye şeklinde olduğu saptanmıştır. Her üç sınavda da Türkiye'nin okuma becerisi başarı puan ortalamasının en düşük ve OECD ortalama puanlarının altında kaldığı gözlenmiştir.

Bu tespitler doğrultusunda problem çözme sürecinin ilk adımı olan problemi anlama aşamasının temel ögesi olan okuma becerisinin ve matematik başarısının Türkiye'den yüksek olduğu ülkelerin matematik öğretim programlarının, eğitim programının öğeleri kapsamında analiz edilmesinin gerekli olduğu, bu karşılaştırmalı eğitim ile birlikte elde edilecek sonuçların Türkiye Matematik Öğretim Programı'nın yenilenmesi sürecine katkı sağlayacağı ve faydalı öneriler ortaya koyacağı düşünülmektedir.

1.3. Çalışma Varsayımları ve Sınırlılıkları

Çalışmanın amacı doğrultusunda Türkiye, Singapur, ABD, İrlanda, Şangay ve Almanya Matematik Öğretim Programlarının, ülkelerin resmi internet sayfalarının, konu ile ilgili kitapların, daha önceden yapılmış çalışmaların ve elde edilen resmi belgelerin gerçeği yansıttığı varsayılmıştır. Ayrıca bu çalışma 2021-2022 eğitim öğretim döneminde kullanılan Türkiye, Singapur, ABD, İrlanda, Şangay ve Almanya Matematik Öğretim Programları ile sınırlıdır.

Program kelimesi Türkiye'deki çalışmalarda eğitim programı ve öğretim programı yerine kullanılmakta olup (Özyurt & Kuşdemir Kayıran, 2021, s.6), mevcut çalışmada matematik dersine ait programın incelenmesi amaçlandığından bu kısımdan sonra program yerine öğretim programı ifadesi kullanılacaktır.

2. YÖNTEM

Bu bölümde çalışmaya ait araştırma modeli, veri toplama araçları, veri analiz yöntemi ile çalışma süreci hakkında bilgi verilmiştir.

2.1. Araştırmanın modeli

Nitel araştırma yönteminin kullanıldığı bu çalışmada Türkiye, Singapur, ABD, İrlanda, Şangay ve Almanya Matematik Öğretim Programlarının karşılaştırılarak benzerlik ve farklılıkların analiz edildiği, bu analizler sonucunda öğretim programlarının ne şekilde ve ne yönde yenilenmesi gerektiği hakkında öneriler sunan karşılaştırmalı eğitim araştırması (Neff vd., 1979; Türkoğlu, 1998, s.1-10) kullanılmıştır. Yaklaşım tekniği olarak ise, belirlenen ülkelerin öğretim programlarının ayrı ayrı karşılaştırılmasına ve bu süreçte benzerliklerin ve farklılıkların ortaya çıkarılmasına imkan tanıyan (Yıldırım & Türkoğlu, 2018) karşılaştırmalı eğitim yaklaşımlarından yatacık yaklaşım tekniği kullanılmıştır.

2.2. Veri toplama aracı

Bu çalışmada, 2021-2022 eğitim öğretim döneminde geçerli olan Türkiye, Singapur, ABD, İrlanda, Şangay ve Almanya ilköğretim ve ortaokul Matematik Öğretim Programları (sırasıyla TMÖP, SMÖP, ABDMÖP, İMÖP, ŞMÖP ve AMÖP) veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Bu programlara ülkelerin Milli Eğitim Bakanlığı resmi internet sitelerinden ulaşılmıştır. Bu ülkelerdeki Milli Eğitim Bakanlığı resmi internet sitelerinden elde edilen öğretim programlarının hedef, içerik, öğrenme-öğretme süreci ve değerlendirme kısımları çalışmanın veri setini oluşturmaktadır.

2.3. Verilerin toplanması ve analiz süreci

Ülkelere ait matematik öğretim programları dikkate alındığında bu çalışmada, doküman analizi yöntemi kullanılmıştır. Doküman analizi yönteminde, yazılı veya görsel veriler arasındaki ilişkiler belirlenir, bu ilişkiler doğrultusunda benzerlik ve farklılıklar tespit edilir ve veri setleri üzerinden karşılaştırmalar yapılarak veri setinin sistematik olarak kodlanması sağlanır (Büyüköztürk vd., 2016). Bu süreçte Creswell (2007) tarafından sunulan adımlar takip edilmiştir. Bu adımlar doğrultusunda ilk olarak, öğretim programları hakkında bilgi sahibi olmak amacıyla dokümanlar çeviri programı kullanılarak (Q Translate) Türkçeye çevrilmiştir. Çeviri aşamasında, çeviri programı tarafından tanımlanmayan matematiksel kavramların varlığı tespit edilmiş ve bu kavramların tanımlanması amacıyla uzman görüşleri alınmıştır. Çeviri işleminin tamamlanması ile dokümanlar ayrıntılı olarak incelenmiş ve eğitim programı öğeleri kapsamında ilk notlar alınmıştır. Verilerle daha fazla içselleşebilmek amacıyla araştırmacılar, her hafta tutulan notlar üzerine fikir alışverişi yapmış ve bu süreç 10 hafta boyunca devam etmiştir. Bu süreçte her bir araştırmacı tuttuğu notlar doğrultusunda Türkçeye çevrilen öğretim programlarını hedefler, içerikler, öğrenme-öğretme süreçleri ve değerlendirme süreçleri açısından tablo formatında hazırlanmış, bu sayede veriler sınıflandırılmış ve kodlamaya hazır hale getirilmiştir. Daha sonra kodlamaya hazır hale getirilen verileri en iyi temsil edecek kodlar, araştırmacılar tarafından farklı zamanlarda oluşturulmuş olup her hafta uzaktan eğitim aracı olan Zoom Meetings programının kullanılmasıyla karşılaştırılmıştır. Son olarak araştırmacılar oluşturdukları kodları tema ve kategoriler kapsamında sınıflandırmış ve ülkelerin matematik öğretim programları açısından benzerlik ve farklılıkları belirleyerek eğitim programı öğelerine yönelik nihai tablolar oluşturmuşlardır. Oluşturulan bu tablolar daha sonra ülke bazlı yorumlanarak açıklanmıştır. Bu süreçlerde iç geçerliğinin sağlanması amacıyla her bir araştırmacının veri analiz sürecini birbirlerinden bağımsız olarak gerçekleştirmesi ve karşılaştırması olarak ifade edilen üçgenleme analistleri (Merriam, 2009/2018, s. 206) tekniği kullanılmıştır. Dış geçerliğin sağlanması amacıyla ise, öğretim programları Türk diline çevrilmiş, çevrilen programlar eğitim programı öğeleri açısından incelenmiş ve incelemeler doğrultusunda notlar tutularak tespit edilen veriler ayrıntılı olarak tablolaştırılmıştır. Ayrıca tablolaştırılan bu veriler detaylı bir şekilde raporlaştırılmış ve alanyazınla karşılaştırılmıştır. Çalışma güvenilirliğini sağlamak amacıyla araştırmacıların çalışmadaki rolünün belirlenmesi ve kodlayıcılar arası tutarlılığın hesaplanması gerekmektedir (Creswell, 2013, s. 250-253). Bu doğrultuda araştırmacılar çalışmada ülkelerin matematik öğretim programlarının Türkçeye çevrilmesinden, çevirisi yapılan programları çalışma amacına yönelik olarak analiz etmekten, analiz sonuçlarını detaylı bir şekilde yorumlanmasından ve tespit edilen sonuçların alanyazın ile tartışılmasından sorumludur. Kodlayıcılar arası tutarlılık (Miles & Huberman, 1994, s. 64),

$$\text{Güvenirlilik} = \frac{\text{Görüş Birliği}}{\text{Görüş Birliği} + \text{Görüş Ayrılığı}} \quad (1)$$

formülü (1) ile hesaplanmıştır. Formülün kullanılmasıyla 92% oranında bir tutarlılığın olduğu bulunmuştur. Hesaplanan bu oran ile kodlayıcılar arası tutarlılığın kabul edilebilir olduğu (Miles & Huberman, 1994, s. 64) vurgulansa da fikir uyumsuzluğuna düşülen kodlamalar üzerinde araştırmacılar, fikir birliği sağlanması adına bir araya gelmiş ve ortak bir sonuca varmışlardır.

2.4. Araştırmanın etik izni

Yapılan bu çalışmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir.

3. BULGULAR

Bu bölümde Türkiye, Singapur, ABD, İrlanda, Şangay ve Almanya ülkelerine ait eğitim sistemlerinin incelenmesi ile Matematik Öğretim Programlarının dört bileşen (hedef, içerik, öğrenme-öğretme süreci ve değerlendirme) kapsamındaki analiz süreçlerinden elde edilen sonuçlar sunulmaktadır.

3.1. Eğitim Sistemi Kapsamında Ülkelerin Karşılaştırılması

Türkiye

Türkiye’de 2012 yılında uygulamaya konulan ilk ve orta öğretime ilişkin mevzuat gereği, zorunlu eğitim 12 yıl olmuştur. Bu 12 yıllık süreç, 4+4+4 olarak isimlendirilmekte ve dört yıllık ilkokulu, dört yıllık ortaokulu ve dört yıllık liseyi içermektedir. Türkiye’ye ait milli eğitim sistemi okul öncesi eğitim, temel eğitim (ilköğretim ve ortaokul dahil), lise ve yükseköğretimden oluşmaktadır (TIMMS, 2019a). Türkiye’de 3-6 yaş arası çocuklara hitap eden okul öncesi eğitim zorunlu olmazken, 6-14 yaş arası (sekiz yıl) bireylere hitap eden temel eğitim zorunludur. Lise eğitim düzeyi ise ikiye ayrılmakta (genel liseler-mesleki ve teknik liseler) olup zorunludur. Bu aşamadaki kişilerin yaşları ise 14-18 arasında olmakta ve lise eğitim düzeyi sonunda zorunlu eğitim tamamlanmaktadır. Eğitimlerine devam etmek isteyen kişiler, yükseköğretime geçiş sınavlarında elde ettikleri başarılarına göre eğitim hayatlarına devam etmektedirler (TIMMS, 2019a).

ABD

ABD’de eğitimle ilgili kararlardan eyaletler sorumlu olmakta ve her eyalet kendi eğitim sistemini ve programını tasarlamaktadır. İlköğretim ve ortaöğretim kademeleri ise ilkokul, ortaokul ve liselerden oluşmaktadır. Bu sistem “K through 12 (K12)” olarak bilinir ve anaokulundan 12. sınıfa kadar şeklinde ifade edilmektedir. Öğrencilerin okula başlama yaşı eyaletlere göre değişmekle birlikte öğrenciler 5 yaşında anaokuluna, 6 yaşında ise ilkokula başlarlar ve ilkokul seviyesi 6. sınıfa kadar sürmektedir. ABD’de ortaokul seviyesi 6-9. sınıf, lise ise 9-12. sınıf arasını kapsamaktadır. Lise mezuniyeti sonrasında öğrenciler, devlet veya özel üniversitelere, kolejlere, topluluk kolejlerine, mesleki veya teknik okullara kayıtlarını yaparak öğrenim hayatlarına devam edebilmektedirler (TIMMS, 2019b).

Singapur

Singapur eğitim sisteminde ilkokul 6 yıl, ortaokul seçilen okul türüne göre 4/5 yıl ve ortaokul seviyesinden sonra üniversiteye hazırlık aşaması 2 yıl sürmektedir. Bu açıdan Singapur eğitim sisteminin 6+4/5+2 şeklinde bir yapıda olduğu söylenebilmektedir. Ayrıca eğitim, 6-15 yaşları arasında zorunludur (MOE, 2021). Singapur’da öğrenciler ilkokul (1. sınıfa) seviyesine 7 yaşında ilk adımlarını atarlar. Böylelikle ilköğretim süreci 7-12 yaş arasını içermekte olup 6 yıllık bir eğitimi kapsamaktadır. Öğrenciler 6. sınıfın (İlkokul 6) sonunda, tüm öğrencileri İngilizce, anadil, matematik ve fen bilimleri şeklinde dört konuda değerlendiren İlkokuldan Ayrılma Sınavına (PSLE) girerler. Ortaöğretim zorunlu olmamakla beraber, okullardaki farklılıklara göre 4 veya 5 yıl olmaktadır (TIMMS, 2019c).

İrlanda

İrlanda eğitim sistemi ilkokul, ilkokul sonrası, üçüncü seviye ve ileri eğitimden oluşmaktadır. İlkokullar, ilkokul öncesi iki yıldan oluşan sekiz yıllık bir program yürütmekte ve bunu 1’den 6’ya kadar olan sınıflar izlemektedir. Bir çocuğun ilkokula kaydolabilmesi için öğretim yılının başında (Eylül) en az 4 yaşında olması ve 6 yaşına kadar örgün eğitime başlamış olması gerekir. İrlanda meslek okulları, kapsamlı okullar ve özel sektöre ait ve yönetilen ortaokullar dahil olmak üzere çeşitli ilkokul sonrası okul türlerine sahiptir. İkinci seviye eğitim, üç yıllık bir gençlik döngüsünden (junior cycle) ve ardından iki veya üç yıllık bir kıdemli döngüden (senior cycle) oluşur. Öğrenciler, gençlik döngüsünün tamamlanmasının ardından bir Geçiş Yılı tamamlamayı seçerlerse, kıdemli döngü üç yıl sürebilir (TIMMS, 2019d).

Şangay

Şangay’da eğitim süreci üç veya dört yıllık (3-6 yaş) okul öncesi eğitim ile başlamaktadır. Okul öncesi eğitimi, 6 yıl boyunca devam eden (6-12 yaş) ilkokul eğitimi takip etmektedir. İlkokul eğitimini ise 3 yıl

boyunca devam eden (12-15 yaş) ortaokul eğitimi takip etmektedir. Böylece Şangay’daki 9 yıllık (6+3 yıl) zorunlu eğitim tamamlanmış olur. Eğer öğrenci Zhongkao adlı liseye (üst ortaokul) geçiş sınavından başarılı olursa, 3 yıllık (15-18 yaş) akademik bir liseye ya da mesleki bir liseye gider veya eğitimi sonlandırabilirler (NCEE, 2021).

Almanya

Almanya eğitim sisteminde ilkökul, zorunlu eğitim sisteminin ilk kademesidir ve genellikle 1-4. sınıflardan (6-10 yaş arası) oluşur. Berlin ve Brandenburg olmak üzere 16 eyaletten 2’sinde ilkökul 1-6. sınıfları kapsar (6-12 yaş arası). İlkokulu bitirdikten sonra çocuklar yetenek düzeylerine ve öngörülen akademik yeteneklerine göre farklı ortaokul düzeylerine geçerler (TIMMS, 2019e). Ortaokul 5/7. sınıftan başlar ve 9. veya 10. sınıfta (15-16 yaş arası) sona erer. Okul türleri ve tanımları federal devletlerarasında farklılık gösterir. Örneğin; 5-9. sınıflarını kapsayan ve en düşük eğitim seviyesini sunan Hauptschule ile 5-10. sınıflarını kapsayan ve orta düzeyde eğitim sunan Realschule’de başarılı olan öğrencilerin mesleki eğitim alma fırsatı bulunmaktadır. Yada bu öğrenciler Realschule’den daha zor olan, 5-12/13. sınıflarını kapsayan ve öğrencileri üniversite eğitimine hazırlamaya çalışan Gymnasium’a veya 5-13. sınıflarını kapsayan ve üç okulu (Hauptschule, Realschule ve Gymnasium) tek yerde birleştiren Gesamtschule’ye geçiş yapabilirler. Ek olarak Gymnasium’da öğrenciler dönem sonunda Abitur olarak adlandırılan bir sınava giriş hakları olmaktadır. Bu sınavda başarılı olan öğrenciler, ortaöğretim sertifikası ile ortaokuldan mezun olurlar ve ister bir üniversiteye geçiş yapmayı isterse de mesleki eğitim alarak direkt iş hayatına atılabilmektedirler (Almanya, 2022). Ortaokul tamamladıktan sonra, çoğu öğrenci eğitimlerine ortaöğretimde devam eder (15 veya 16 ila 18 veya 19 yaş arası). Öğrenciler en çok ya yükseköğretime giriş niteliğine yol açan tam zamanlı genel eğitime atanır ya da işyerinde mesleki çıraklık eğitimi ile birleştirilen tam zamanlı mesleki eğitim alırlar (TIMMS, 2019e).

Eğitim sistemleri kapsamında ülkelerin zorunlu eğitim yıllarını, ilkökul başlangıç yaşını, ilkökul ve ortaokul seviyelerinin toplam sürelerini içeren veriler Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2.

Eğitim Sistemleri Kapsamında Ülkelerin Karşılaştırılması

Ülkeler	Zorunlu Eğitim	İlkokul başlangıç yaşı	İlkokul toplam yıl	Ortaokul toplam yıl
Türkiye	12	6	4	4
Singapur	12	6	6	3
ABD	9	6	6	4-5
İrlanda	10	6	8 (2+6)	5-6
Şangay	9	6	6	3
Almanya	9-10	6-7	4-6	5-6

Not. ABD ve Almanya’da farklı yılların tespit edilmesindeki gerekçe eyaletlerin farklı eğitim sistemlerine sahip olmasıdır.

3.2. Hedefler Bileşeni Kapsamında Ülkelerin Karşılaştırılması

Ülkelerin matematik öğretim programlarında yer alan, eğitim programı öğelerinden hedef bileşenine ait tespitler Tablo 3 ve Tablo 4’te verilmiştir (“+” ülkenin matematik öğretim programında ilgili hedefin olduğu, “-” ise ilgili hedefin olmadığı anlamına gelmektedir).

Tablo 3.*Ülkelerin Matematik Öğretim Programlarındaki Hedef Bileşenleri (Hedef-1)*

Hedefler-1	TMÖP	ABDMÖP	SMÖP	İMÖP	ŞMÖP	AMÖP
Matematiksel kavramları anlama, ilişki kurma ve kavramları hem gerçek hayatla hem de disiplinlerarası alanlarda ilişkilendirme	+	+	+	+	+	+
Matematiksel bilgi ve becerileri iyi bir eğitim amacıyla kazanabilme/geliştirme	-	-	+	-	+	+
Entelektüel merakı ilerletme ve geliştirebilme	-	-	-	-	-	+
Matematiğin insanlık için önemini farkında olarak değer verme	+	-	+	-	+	+
Problem çözme aşamasında matematiksel düşünce ve akıl yürütmelerini açıklama	+	+	+	+	+	+
Çocuğun temel matematik becerilerinde ve temel sayı gerçeklerini hatırlamada yeterlilik kazanmasını sağlamak	-	-	-	+	-	-
Matematiğe ilişkin pozitif tutum oluşturma ve öz güven hissetme	+	-	+	+	+	+
Problem çözme stratejileri geliştirebilecek ve bunları günlük hayattaki problemlerin çözümünde kullanabilme	+	+	+	+	+	+
Matematiksel kavramları modelleyerek/farklı temsil biçimleri kullanarak ilişkilendirme	+	+	+	+	+	+
Tahmin etme ve zihinden işlem yapma becerilerini amaca uygun kullanabilme	+	+	+	+	+	+
Mantıksal tüme varım ve tümden gelimle ilgili çıkarımlar yapabilme	-	-	+	-	-	+
Sabırlı, dikkatli, sistemli ve sorumlu olma niteliklerini geliştirebilme	+	-	-	-	+	+
Matematiğin etkisini, güzelliğini ve ilişkili yapısını takdir edebilme	-	-	+	-	+	-
Matematik ve sanat ilişkisini kurabilme, estetik duygular geliştirebilme	+	-	-	+	-	-
Matematiksel okuryazarlık becerisinin geliştirilerek etkin olarak kullanabilme	+	-	-	-	+	-
BİT araçları dâhil matematiksel araçların kullanımı	-	-	+	-	+	+
Matematiğin anlam ve dilini kullanarak insan ile nesnel arasındaki ilişkileri ve nesnelere birbirleriyle ilişkilerini anlamlandırabilme	+	+	-	-	+	+

Tablo 3. Devamı

Ülkelerin Matematik Öğretim Programlarındaki Hedef bileşenleri (Hedef-1)

Hedefler-1	TMÖP	ABDMÖP	SMÖP	İMÖP	ŞMÖP	AMÖP
Kendi öğrenme sürecinin farkında olarak üstbilişsel bilgi ve becerisini yapılandırma	+	-	+	-	+	+
Araştırma yaparak bilgiyi keşfetme ve kullanma deneyimini geliştirebilme	+	-	-	-	-	+
Çocuğun uygun gelişim ve yetenek düzeyine uygun matematiksel kavramlar ve süreçler hakkında bir anlayış kazanmasını sağlamak	-	-	-	+	-	+
Matematiksel dili, kendi matematiksel düşüncelerini açıklamak amacıyla kullanabilme	+	+	-	+	+	+
Çeşitli medyalar aracılığıyla hedeflenen bilgileri elde eder ve hazırlar	-	-	-	-	-	+
Öğrencilere matematiğin nasıl uygulanabileceğini deneyimleme fırsatı sunma	-	-	-	-	-	+
Öğrencileri bireysel matematiksel içerik alanlarını birbirine ve disiplinler arası konulara bağlamaya teşvik eden karmaşık görevleri dahil etme	-	-	-	-	-	+

Tablo 3 incelendiğinde, “matematiksel kavramları anlama, ilişki kurma ve kavramları hem gerçek hayatta hem de disiplinlerarası alanlarda ilişkilendirme; problem çözme aşamasında matematiksel düşünce ve akıl yürütmelerini açıklama; problem çözme stratejileri geliştirebilecek ve bunları günlük hayattaki problemlerin çözümünde kullanabilme; matematiksel kavramları modelleyerek/farklı temsil biçimleri kullanarak ilişkilendirme ve tahmin etme ve zihinden işlem yapma becerilerini etkin kullanabilme” hedeflerinin tüm ülkelerin Matematik Öğretim Programlarında yer aldığı görülmüştür. Ayrıca “matematiksel dili, kendi matematiksel düşüncelerini açıklamak amacıyla kullanabilme; matematiğe ilişkin pozitif tutum oluşturma ve öz güven hissetme; matematiğin anlam ve dilini kullanarak insan ile nesnel arasındaki ilişkileri ve nesnel birbiriyle ilişkilerini anlamlandırabilme; kendi öğrenme sürecinin farkında olarak üstbilişsel bilgi ve becerisini yapılandırma ve matematiğin insanlık için öneminin farkında olarak değer verme” hedeflerinin çoğu ülkenin Matematik Öğretim Programında yer aldığı görülmüştür. Ek olarak Almanya’ya ait matematik öğretim programında “matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirebilme, öz güven duyabilme” hedefine yönelik “öğrenci hata yaparsa, sınıf içinde tartışılarak bu yanlışların nedenleri bulunur. Bu sayede öğrencide bir şeyleri deneme ve hata yapma cesareti geliştirilir, özgüvenleri güçlendirilir” şeklinde bir açıklama yer almaktadır. Bu açıklama ile birlikte öğrencilere hata yapma fırsatının verildiği ve bu sayede öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarının olumlu yönde geliştirilmesinin amaçlandığı tespit edilmiştir.

Tablo 4.*Ülkelerin Matematik Öğretim Programlarındaki Hedef Bileşenleri (Hedef-2)*

Hedefler-2	TMÖP	ABDMÖP	SMÖP	İMÖP	ŞMÖP	AMÖP
Değerler	+	-	-	-	+	+
Yabancı dillerde iletişim	+	-	-	-	-	+
Araştırma-Sorgulama	+	-	+	-	+	+
Problem çözme	+	+	+	+	+	+
Tahmin stratejileri	+	+	+	+	+	+
Girişimcilik	+	-	-	-	-	-
İletişim/İletişim kurma	+	+	+	+	+	+
Akıl yürütme	+	+	+	+	+	+
Takım çalışması	-	-	+	-	-	+
İlişkilendirme	-	+	-	+	+	+
Liderlik	-	-	+	-	-	-
Öz düzenleme becerileri	-	-	+	-	-	-
Yaratıcı düşünme	+	-	-	+	+	+
Uzamsal görselleştirme	-	-	+	-	-	-
Sosyal ve vatandaşlıkla ilgili yetkinlikler	+	-	-	-	-	+
Bilgi teknolojilerini kullanma	+	-	+	+	+	+
Modelleme	-	+	+	+	-	+
Sayısal hesaplama	-	-	+	+	-	-
Ölçme	-	-	+	-	-	-
Cebiri kullanma	-	-	+	-	-	-
Öğrenmeyi öğrenme	+	-	+	-	-	+
Duyuşsal özellikler	+	-	-	-	-	-
Anlama ve hatırlama	-	-	-	+	-	-
Çevre bilinci	-	-	-	-	+	-
Estetik değerlendirmenin temel yeteneği	-	-	-	-	+	-
Bilgi toplama, işleme ve uygulama	-	-	-	-	+	-
Araştırma, uygulama ve seçim yapma	-	-	-	-	+	-
Bilgileri gerçek metinlerden ve diğer temsillerden çıkarma	-	-	-	-	-	+
Matematiğin sembolik, biçimsel ve teknik unsurlarıyla ilgilenme	-	-	-	-	-	+
Kültürel farkındalık ve ifade	+	-	-	-	-	+
Eleştirel Düşünme	+	-	-	-	+	+

Tablo 4 incelendiğinde, “problem çözme; tahmin stratejileri; iletişim/iletişim kurma ve akıl yürütme” hedeflerinin tüm ülkelerin Matematik Öğretim Programlarında yer aldığı tespit edilmiştir. Ayrıca, “araştırma-sorgulama; yaratıcı düşünme; bilgi teknolojilerini kullanma; ilişkilendirme ve modelleme” hedeflerinin çoğu ülkenin Matematik Öğretim Programında yer aldığı görülmüştür. Ek olarak İMÖP’de problem çözme hedefi uygulama; iletişim/iletişim kurma hedefi SMÖP’de bağlantılar, İMÖP’de ifade etme ve ŞMÖP’de iş birliği; akıl yürütme hedefi ABDMÖP’de ispat; ilişkilendirme hedefi İMÖP’de bütünleştirme; değerler hedefi ŞMÖP’de insani ve manevi, AMÖP’de anayasa ve modelleme hedefi ise SMÖP’de uygulama kavramı ile birlikte verildiği tespit edilmiştir. Girişimcilik ve duyuşsal özellikler hedeflerinin ise sadece TMÖP’de yer aldığı gözlenmiştir.

3.3. İçerik Bileşeni Kapsamında Ülkelerin Karşılaştırılması

İncelenen ülkelerin Matematik Öğretim Programlarındaki içerik bileşenine ait bulgular Tablo 5’te verilmiştir (“rakamlar” ülkenin matematik öğretim programında ilgili sınıfı temsil ederken, “-” ilgili öğrenme alanlarının ilkökul ve ortaokul matematik öğretim programında yer almadığı anlamına gelmektedir).

Tablo 5.

Ülkelerin Matematik Öğretim Programlarında Yer Alan Öğrenme Alanları

Öğrenme Alanları	TMÖP	ABDMÖP	SMÖP	İMÖP	ŞMÖP	AMÖP
Sayılar/Sayı	-	-	-	1-8	7-8	7-8
Sayılar ve İşlemler	1-8	1-2	-	-	-	1-6
Geometri	1-4	6-8	-	-	-	-
Ölçme	1-4	-	-	1-6	1-8	7-8
Veri	-	-	-	1-6	-	-
Veri İşleme	1-8	-	-	-	1-7	-
Geometri ve Ölçme	5-8	-	1-8	-	-	-
Cebir	5-8	-	-	1-6	7-8	-
Olasılık ve İstatistik	-	6-8	7-8	7-8	8	-
Olasılık	5-8	-	-	-	-	-
İşlemler ve Cebirsel Düşünme	-	1-5	-	-	-	-
On Tabandaki Sayı ve İşlemler	-	1-5	-	-	-	-
Ölçme ve Veri	-	1-5	-	-	-	-
Sayı ve İşlemler- Kesirler	-	3-5	-	-	-	-
Oran ve Orantı İlişkileri	-	6-7	-	-	-	-
Sayı Sistemi	-	6-8	-	-	-	-
İfadeler ve Denklemler	-	6-8	-	-	-	-
Aritmetik/Cebir	-	-	-	-	-	5-6
Fonksiyonlar/Fonksiyonel Bağlantı	-	8	-	-	-	7-8
Sayı ve Cebir	-	-	1-8	-	1-6	-
İstatistik	-	-	1-6	-	-	-
Şekil ve Uzay	-	-	-	1-6	1-8	7-8
Geometri ve Trigonometri	-	-	-	7-8	-	-
Cebir ve Fonksiyonlar	-	-	-	7-8	-	-
Şekil ve Dönüşüm	-	-	-	-	-	1-6
Boyutlar ve Ölçümler	-	-	-	-	-	1-6
Veri ve Şans	-	-	-	-	-	1-8

Tablo 5 incelendiğinde TMÖP’de 7, ABDMÖP’de 11, SMÖP’de 4, İMÖP’de 8, ŞMÖP’de 7 ve AMÖP’de 9 öğrenme alanının yer aldığı görülmektedir. Bu açıdan en az öğrenme alanının SMÖP’de, en fazla öğrenme alanının ise ABDMÖP’de olduğu söylenebilmektedir. Öğretim programları farklılıkları kapsamında değerlendirildiğinde TMÖP’de yer alan sayılar ve işlemler öğrenme alanı, ABDMÖP’de sırasıyla sayılar ve işlemler, sayı ve işlemler-kesirler, on tabandaki sayı ve işlemler ve sayı sistemi; SMÖP’de sayı ve cebir; İMÖP’de sayı; ŞMÖP’de sırasıyla sayı ve cebir ve sayı; AMÖP’de ise sırasıyla sayılar ve işlemler ve sayı öğrenme alanlarında yer aldığı tespit edilmiştir. TMÖP’de yer alan cebir öğrenme alanı, ABDMÖP’de işlemler ve cebirsel düşünme ve ifadeler ve denklemler; SMÖP’de sayı ve cebir; İMÖP’de sırasıyla cebir ve

cebir ve fonksiyonlar; ŞMÖP’de sırasıyla sayı ve cebir ve cebir; AMÖP’de ise aritmetik/cebir öğrenme alanlarında yer aldığı görülmüştür. TMÖP’de yer alan geometri, ölçme ve geometri ve ölçme öğrenme alanları, ABDMÖP’de geometri ve ölçme ve veri; SMÖP’de geometri ve ölçme; İMÖP’de sırasıyla şekil ve uzay, ölçme ve geometri ve trigonometri; ŞMÖP’de sırasıyla şekil ve uzay ve ölçme; AMÖP’de ise sırasıyla şekil ve dönüşüm, boyutlar ve ölçümler, şekil ve uzay ve ölçme öğrenme alanlarında yer aldığı saptanmıştır. TMÖP’de yer alan veri işleme ve olasılık öğrenme alanları, ABDMÖP’de sırasıyla ölçme ve veri ve olasılık ve istatistik; SMÖP’de sırasıyla istatistik ve olasılık ve istatistik; İMÖP’de sırasıyla veri ve olasılık ve istatistik; ŞMÖP’de sırasıyla veri işleme ve olasılık ve istatistik; AMÖP’de ise veri ve şans öğrenme alanlarında yer aldığı tespit edilmiştir. Ayrıca Türkiye’de ortaöğretim matematik öğretim programında yer alan fonksiyonlar öğrenme alanının, ABDMÖP’de 8. sınıf, İMÖP ve AMÖP’de ise 7 ve 8. sınıf düzeyinde; Türkiye’de ortaöğretim matematik öğretim programında yer alan trigonometri öğrenme alanının ise İMÖP’de 7 ve 8. sınıf düzeyinde yer aldığı görülmüştür.

3.4. Öğrenme-Öğretme Süreci Kapsamında Ülkelerin Karşılaştırılması

İncelenen ülkelerin Matematik Öğretim Programlarındaki öğrenme-öğretme süreci ögesine ait bulgular Tablo 6, Tablo 7 ve Tablo 8’de verilmiştir (“+” ülkenin matematik öğretim programında ilgili bileşenin olduğu, “-” ise ilgili bileşenin olmadığı anlamına gelmektedir).

Tablo 6.

Öğrenme-Öğretme Süreci Ögesinin Strateji Bileşeni

Strateji	TMÖP	ABDMÖP	SMÖP	İMÖP	ŞMÖP	AMÖP
Şekil, resim, tablo vb. kullanma	+	+	+	+	+	+
Varsayımları kullanma	-	+	+	-	+	-
İşlem seçme	+	+	+	+	+	+
Problemi basitleştirme	-	-	+	-	-	+
Geriye doğru çalışma	-	-	+	+	-	+
Örüntü arama	+	+	+	+	-	+
Sistemati bir liste oluşturma	+	+	+	+	+	+
Benzer bir problem çözme	-	+	-	-	-	+
Akıl yürütme	+	+	+	+	+	+
Tahmin ve kontrol etme	+	+	+	+	+	+
Deneme-yanılma	-	-	+	+	-	+
Materyal (malzeme) kullanma	+	+	+	+	+	+
Problemi farklı ifade etme	-	+	+	+	-	+

Tablo 6 incelendiğinde öğrenme-öğretme süreci ögesinin strateji ayağında yer alan “işlem seçme; şekil, resim, tablo vb. kullanma; sistemati bir liste oluşturma; akıl yürütme; tahmin ve kontrol etme ve materyal (malzeme) kullanma” bileşenlerinin tüm ülkelerin; “örüntü arama ve problemi farklı ifade etme” bileşenlerinin ise çoğu ülkenin Matematik Öğretim Programında yer aldığı görülmüştür. Ayrıca SMÖP ve AMÖP’ün en fazla, TMÖP ve ŞMÖP’ün ise en az strateji içerdiği tespit edilmiştir.

Tablo 7.

Öğrenme-Öğretme Süreci Öğesinin Yöntem/Yaklaşım Bileşeni

Yöntem/Yaklaşım	TMÖP	ABDMÖP	SMÖP	İMÖP	ŞMÖP	AMÖP
İş birliğine dayalı öğrenme yöntemi	+	+	+	+	+	+
Doğrudan öğretim	-	-	+	-	+	-
Rehberli sorgulama yoluyla öğretim	-	-	+	-	+	+
Aktivite tabanlı öğretim	-	-	+	+	+	+
Yansıtıcı öğretim	-	-	+	-	+	-
Harmonik yaklaşım	+	-	+	-	-	-
Bireyselleştirilmiş yaklaşım	+	+	+	-	-	+
Problem çözme yaklaşımı	+	+	+	+	+	+
Proje tabanlı yaklaşım	+	+	+	+	+	+
Yapılandırmacı	-	-	-	+	+	+

Öğrenme-Öğretme süreci öğesinin yöntem/yaklaşım aşaması incelendiğinde “iş birliğine dayalı öğrenme yöntemi, problem çözme yaklaşımı ve proje tabanlı yaklaşım” bileşenlerinin tüm ülkelerin; “aktivite tabanlı öğretim ve bireyselleştirilmiş yaklaşım” bileşenlerinin ise çoğu ülkenin Matematik Öğretim Programında yer aldığı gözlenmiştir. Ülkelerin matematik öğretim programlarında yer alan yöntem/yaklaşım çeşitleri incelendiğinde, en fazla yöntemin/yaklaşımın SMÖP’de, en az yöntemin/yaklaşımın ise ABDMÖP’de yer aldığı görülmüştür.

Tablo 8.*Öğrenme-Öğretme Süreci Öğesinin Araç/Gereç-Materyal Bileşeni*

Araç/Gereç-Materyal	TMÖP	ABDMÖP	SMÖP	İMÖP	ŞMÖP	AMÖP
Onluk taban blokları	+	+	+	+	-	-
İzometrik kâğıt	+	-	-	-	+	-
Metre çubukları	-	+	-	-	-	-
Gazete	-	-	+	+	+	-
Tangram	-	-	-	+	+	-
Süsleme takımı	-	-	-	-	+	+
Geometri şeritleri	-	-	+	+	-	-
Geometri çubukları	+	-	-	-	-	-
Onluk kart	-	-	+	-	-	-
Ev yapımı ölçüm aletleri	-	-	-	-	+	+
Simetri aynası	+	-	-	+	-	+
Noktalı kâğıt	+	-	-	-	+	-
Kareli kâğıt	+	-	-	-	+	-
Milimetrik kâğıt	-	-	-	+	-	-
Birim küpler	+	+	+	+	+	+
Yüzlük tablo	-	+	+	+	-	-
Sayı kartları	+	-	+	+	-	-
Analog ve dijital saat	+	+	+	+	+	+
Cetveller	+	+	+	+	+	+
Açıölçer	+	+	+	+	+	+
Geometri tahtası	+	-	-	+	-	+
Şerit metre	+	+	+	+	+	+
Diziler(ızgaralar)	-	+	+	+	+	+
Cebir karoları	-	-	+	-	-	-
Hacimler takımındaki dik geometrik cisimlerin açınımları	+	-	-	-	+	+
Teknoloji	+	+	+	+	+	+
Kesir takımı	+	-	-	-	-	-
Kağıt bardak	-	+	-	+	-	-
Boncuk	-	-	-	-	+	-
Geometrik cisimler seti	+	+	+	+	+	+
Çalışma Kağıtları	-	-	-	-	+	-
Ölçüm bantları	-	-	-	-	+	-
Videolar, grafik, görüntüler, şablonlar	-	-	+	+	+	+
Kavram haritaları	-	-	+	-	-	-
Örüntü blokları	+	-	-	-	-	-
Hesap makinesi	-	-	+	+	+	+
Para seti	+	+	+	+	+	+
Pipet	-	-	-	+	-	-
Harita	-	-	-	+	+	+
Pusula	-	-	-	-	+	+
Bulmacalar	-	-	-	-	-	+

Öğrenme-Öğretme süreci öğesinin araç/gereç-materyal aşaması incelendiğinde “birim küpler, geometrik cisimler seti, analog ve dijital saat, cetveller, açıölçer, şerit metre, teknoloji ve para seti” bileşenlerinin tüm

ülkelerin; “onluk taban blokları, diziler(ızgaralar), videolar, grafik, görüntüler, şablonlar ve hesap makinesi” bileşenlerinin ise çoğu ülkenin Matematik Öğretim Programında yer aldığı tespit edilmiştir. Ülkelerin matematik öğretim programlarında yer alan araç/gereç-materyal çeşitleri incelendiğinde, en fazla araç/gerecin-materyalin ŞMÖP’de, en az araç/gerecin-materyalin ise ABDMÖP’de yer aldığı görülürken TMÖP, SMÖP ve AMÖP’de eşit sayıda araç/gerecin-materyalin bulunduğu saptanmıştır. Ek olarak, AMÖP’de konuların işleniş kısmında materyaller hazır şekilde verilmemekte ve öğrencilerin kendilerinin tasarlanması istenmektedir. Ayrıca, verilen materyallerin konu bazlı seçimi öğrenciye bırakılmaktadır.

3.5. Değerlendirme Bileşeni Kapsamında Ülkelerin Karşılaştırılması

İncelenen ülkelerin Matematik Öğretim Programlarındaki değerlendirme ögesine ait bulgular Tablo 9’da verilmiştir (“+” ülkenin matematik öğretim programında ilgili değerlendirme bileşeninin olduğu, “-” ise ilgili bileşenin olmadığı anlamına gelmektedir).

Tablo 9.

Ülkelerin Matematik Öğretim Programlarında Yer Alan Değerlendirme Bileşenleri

Ölçme ve Değerlendirme	TMÖP	ABDMÖP	SMÖP	İMÖP	ŞMÖP	AMÖP
Öğrencileri yazılı olarak	-	-	+	+	+	+
sınama	-	-	+	+	+	+
Öğrenci ürün dosyaları	-	-	+	+	-	+
(portföyler)	-	-	+	+	-	+
Hikaye yazma	-	-	+	+	-	-
Proje	-	-	-	+	-	+
Gözlem	-	-	-	+	-	+
Akran değerlendirme	-	-	-	-	-	+
Matematik günlükleri	-	-	-	-	-	+
Matematik Ödevleri	-	-	+	-	+	+
Matematik Alıştırmaları	-	-	-	+	-	+
Kısa sınavlar	-	-	+	+	+	+
Açık uçlu sorular	-	-	+	-	-	-
Sunum	-	-	+	+	-	+
Performans görevleri	-	-	+	+	+	+
Görüşme	-	-	+	-	-	+
Yazma ödevi	-	-	-	-	+	+
Tanı testi	-	-	-	+	-	-
Standartlaştırılmış testler	-	-	-	+	+	+
Danışma oturumları	-	-	-	-	-	+
Süreç izleme	-	-	-	-	-	+
Tartışma	-	-	-	-	-	+
Öz değerlendirme	-	-	+	-	-	+

Ülkelerin matematik öğretim programlarında yer alan değerlendirme bileşenleri incelendiğinde, TMÖP ve ABDMÖP’de Ölçme ve Değerlendirmenin hangi bağlamda nasıl yapılmasını gerektiğini içeren bilgi bulunmamakta olup değerlendirme yapılırken hangi tekniklerin, yöntemlerin, materyallerin vb. kullanılacağına değinilmemiştir. Bunun yerine TMÖP’de Ölçme ve Değerlendirme sürecinde dikkat edilmesi gereken bazı ilkelerin açıklandığı görülürken, ABDMÖP’de bu süreç NCTM (National Council of Teachers of Mathematics) ve farklı kurumların/kuruluşların programın felsefi ve kuramsal temelleri doğrultusunda yaptıkları çalışmalar ile açıklanmaktadır.

Değerlendirme ögesi olarak öğretim programlarında yer alan “öğrencileri yazılı olarak sınavanın, kısa sınavların ve performans görevlerinin” çoğu ülkenin Matematik Öğretim Programında yer aldığı tespit edilmiştir. Ülkelerin matematik öğretim programlarında yer alan değerlendirme ögesi çeşitleri incelendiğinde, en fazla değerlendirme ögesinin AMÖP’de olduğu görülmüş ve “tartışma, akran değerlendirme, matematik günlükleri, matematik alıştırmaları, danışma oturumları ve süreç izleme” ögeleri açısından AMÖP’ün, “açık uçlu sorular” ögesi açısından SMÖP’ün, “tanı testi” ögesi açısından ise İMÖP’ün diğer ülkelerden farklılaştığı tespit edilmiştir. Ayrıca “gözlem” ögesi kapsamında İMÖP’de öğretmenlerin gözlemlerine, “görüşme” ögesi kapsamında SMÖP’de veli görüşmelerine ve “matematik günlükleri” ögesi kapsamında ise AMÖP’de öğrenci ve öğretmen günlüklerine vurgu yapıldığı görülmüştür.

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Türkiye, Singapur, ABD, İrlanda, Şangay ve Almanya’da uygulanan Matematik Öğretim Programlarının (1-8. Sınıflar) hedef, içerik, öğrenme-öğretme süreci ve değerlendirme ögeleri yönünde karşılaştırılmasının yapıldığı bu çalışmada TMÖP, SMÖP, ABDMÖP, İMÖP, ŞMÖP ve AMÖP’ün benzerlikleri ve farklılıkları belirlenmiştir. Bu kapsamda ilk farklılığın zorunlu eğitim açısından olduğu ve Türkiye ve Singapur’da zorunlu eğitimin 12 yıl, İrlanda’da 10 yıl, ABD ve Şangay’da 9 yıl ve Almanya’da eyaletlere göre 9-10 yıl arasında değiştiği tespit edilmiştir. Ayrıca ülkelerin ilkökul ve ortaokul kademelerinin toplam süreleri dikkate alındığında Türkiye’nin bu süreci 8 yılda ve en az sürede verdiği, diğer ülkelerin ise bu süreci 9-14 yıl arasında sürdürdüğü görülmüştür. Türkiye dışındaki ülkelerin bu süreci yavaş yavaş ve zamana yayarak gerçekleştirmeleri sonucunda, matematik dersine ilişkin konuların içselleştirilerek öğretildiği ve bu sayede uluslararası sınavlarda bu ülkelerin daha başarılı olduğu düşünülebilir.

Ülkelerin matematik öğretim programları hedef ögesi kapsamında değerlendirildiğinde, problem çözme sürecinin ilk aşaması olan matematiksel kavramları anlama/problemleri anlama (Schoenfeld, 1992) aşamasının tüm programlarda ortak olduğu görülmüştür. Ayrıca matematik eğitiminin yapı taşlarından olan problem çözme sürecinin (NCTM, 2000) tüm programlarda ortak olduğu ve bu süreçte geliştirilen stratejiler ile öğrencilerin matematiksel kavramları hem günlük hayatla hem de diğer alanlarla ilişkilendirdikleri görülmüştür. Bu ilişkilendirme sürecinde ise öğrencilerin farklı model veya temsil kullandıkları, tahmin ve zihinden işlem yaptıkları ve matematiksel düşüncelerini açıklamalarına olanak sağlayan bir ortamın oluşturulduğu görülmüştür. Türkiye’nin zamanla uluslararası sınavlarda matematik başarısının artmasının ve diğer ülkelerin başarılarının ortalamasının üzerinde olmasının (Mullis vd., 2020) sebeplerinden birisinin de programlarda ifade edilen ortak hedeflerin olabileceği düşünülmektedir. Literatürde bu düşünce Doruk ve Umay (2011), Gündoğdu vd. (2012) ve İnce vd.’nin (2018) yapmış olduğu çalışmalar ile benzerlik göstermektedir. Ayrıca matematik ve sanat arasındaki ilişki göz önünde bulundurulduğunda Türkiye ve İrlanda’nın bu ilişkiyi programlarına taşıdığı görülmektedir. Hickman ve Huckstep (2003) çalışmalarında, problem çözme sürecinde bireylerin yaratıcılıklarının artırılmasının matematik ile sanat alanının ilişkilendirilerek olabileceğini ifade etmektedirler. Matematik başarısını etkileyen ve bir diğer önemli faktör olan olumlu tutum geliştirmenin TMÖP, SMÖP, İMÖP, ŞMÖP ve AMÖP’de yer aldığı görülmekte olup bu durum TMÖP, SMÖP, ŞMÖP ve AMÖP’de matematiğe değer verme; SMÖP ve ŞMÖP’de ek olarak matematiğin etkisini ve güzelliğini taktir edebilme olarak ifade edildiği görülmüştür. Ülkelerin matematik başarıları ve tutumları dikkate alındığında matematik başarısı ile matematiğe ilişkin tutumun birbirinden ayrı düşünülemez olduğu ortaya çıkmaktadır (Hayduk, 1987). Bu açıklamanın literatürde Ma (1999) ve Yücel ve Koç (2011) tarafından yapılan çalışmalar ile desteklendiği ve bu nedenle matematik başarısının, olumlu tutum sayesinde artacağı söylenebilir.

Hedefler doğrultusunda programlarda yer alan beceriler incelendiğinde matematik başarısı olumlu yönde etkileyen problem çözme ve akıl yürütme (Gündoğdu vd., 2012), tahmin (Özsoy, 2005) ve iletişim (Özerbaş & Bulut, 2007) becerilerinin tüm programlarda ortak olduğu görülmüştür. Öğrenme sürecinde bireylerin edindikleri bilgileri aktif olarak kullanmalarına olanak sağlayan araştırma-sorgulama becerisinin (Jessen, 2017) TMÖP, SMÖP, ŞMÖP ve AMÖP’de yer aldığı, bu süreçte takım çalışması vurgusunun SMÖP ve AMÖP’de yapıldığı ancak sadece SMÖP’de liderlik becerisi önemini dikkate alındığı tespit edilmiştir. Birbirini tamamlar nitelikte olan bu üç beceri içerisinde liderliğin önemini Joannon Bellows (1999)

çalışmasında, öğrenci kaygı düzeylerinin öğretmenlerin sahip oldukları liderlik becerileri ile ilişkili olduğunu ve çalışma sonucunda liderlik özelliğinden yoksun öğretmenlerin yer aldığı sınıf ortamlarında matematiğe yönelik kaygı düzeyinin yüksek olduğu ifade edilmiştir. Bu açıdan uluslararası sınavlarda Singapur’un matematik başarısına ek olarak öğretmen yetiştirme sürecine de odaklandığı, bu sayede akademik başarıda devamlılığın sağlandığı düşünülmektedir. Matematiksel düşünmenin sadece bilişsel becerilerden kaynaklanmadığı, matematiğe ilişkin duyuşsal beceriler ile de iç içe geçtiği bilinmekte (Hannula, 2005) olup bu düşüncenin sadece Türkiye’de öne çıktığı görülmektedir. Matematikte bireyleri karakterize eden (Seah, 2001) ve müfredat, öğrenme ve öğretme üzerine inşa edilen matematik eğitimi sürecinde öğretmenlerin sırasıyla ders planı, uygulama ve değerlendirme aşamalarında aldıkları kararları etkileyen (Bishop, 2000) değerlerin TMÖP, ŞMÖP ve AMÖP’de vurgulandığı saptanmıştır. Bu sayede TMÖP ve AMÖP’de sadece matematiğe karşı değil hem sosyal hem de vatandaşlıkla ilgili yetkinliklerin geliştirilerek kültürel farkındalıkların öneminin vurgulandığı; ŞMÖP’de ise çevre bilincinin oluşturulmaya çalışıldığı düşünülmektedir.

Ülkelerin matematik öğretim programları içerik ögesi kapsamında değerlendirildiğinde benzer öğrenme alanlarına sahip oldukları ancak öğrenme alanlarının verilmiş biçimlerinde farklılıkların olduğu görülmüştür. Örneğin sayılar öğrenme alanı TMÖP, SMÖP ve İMÖP’de tek aşamada, ŞMÖP ve AMÖP’de iki aşamada ve ABDMÖP’de ise üç aşamada; cebir öğrenme alanı ise TMÖP, SMÖP ve AMÖP’de tek aşamada ve ABDMÖP, İMÖP ve ŞMÖP’de iki aşamada; geometri ve ölçme öğrenme alanı ABDMÖP, SMÖP ve ŞMÖP’de tek aşamada, TMÖP ve AMÖP’de iki aşamada ve İMÖP’de ölçme öğrenme alanının tek, geometri öğrenme alanının ise iki aşamada; veri işleme ve olasılık öğrenme alanının ise TMÖP, ABDMÖP, SMÖP ve AMÖP’de tek aşamada verildiği görülürken İMÖP ve ŞMÖP’de veri işleme öğrenme alanının iki, olasılık öğrenme alanının ise tek aşamada verildiği gözlenmiştir. Ayrıca TMÖP, SMÖP ve ŞMÖP’de ortaöğretim seviyesinde verilmekte olan fonksiyon öğrenme alanının ABDMÖP, İMÖP ve AMÖP’de ortaokul seviyesinde; TMÖP, ABDMÖP, SMÖP, ŞMÖP ve AMÖP’de ortaöğretim seviyesinde verilmekte olan trigonometri öğrenme alanının ise sadece İMÖP’ün ortaokul seviyesinde yer aldığı saptanmıştır. İMÖP ve AMÖP’ de bu durum çocuğun uygun gelişim ve yetenek düzeyine uygun matematiksel kavramlar ve süreçler hakkında bir anlayış kazanmasını sağlamak olarak açıklansa da Karataş ve Güven (2004) ile Altıkardeş ve Yiğit Koyunkaya’nın (2022) çalışma sonuçları ile çelişmektedir. Ayrıca SMÖP ve ŞMÖP’ün PISA ve TIMSS sınavlarında başarılı olmalarını sağlayan etkenler arasında, öğrenme alanlarındaki çeşitliliğin azlığının olabileceği düşünülmektedir. Bu düşünce, programlarda konu sayısının fazla olmasının öğretimdeki derinliği ve etkililiği olumsuz etkilemesiyle örtüşmektedir (Hook vd., 2007; Schmidt vd., 2002; Schoen vd., 2011).

Ülkelerin matematik öğretim programları öğrenme-öğretme süreci ögesi kapsamında incelendiğinde kullanılan stratejiler açısından öğretim programlarının benzerlik gösterdiği görülmekte olup tüm ülkelerin matematiksel kavramların öğretilmesi sürecinde etkili olan çoklu temsillere (Delice & Sevimli, 2016, s. 520) ve akıl yürütmeye (NCTM, 2020), problem çözme sürecinde kullanılan sistematik bir liste oluşturma ve tahmin ve kontrol etme stratejilerine (Altun & Arslan, 2006) öğretim programlarında yer verdikleri tespit edilmiştir. Ancak TMÖP, ABDMÖP ve ŞMÖP’den farklı olarak Singapur, İrlanda ve Almanya’nın problem çözmeye öğretim programlarında daha fazla önem verdikleri ve bu doğrultuda bir problem karşısında öğrencilere deneme-yanılma fırsatı vererek hata yapmalarına izin verdikleri, problemi daha iyi anlayabilmek amacıyla problemi farklı şekilde açıkladıkları ve gerektiğinde öğrencilerin geriye doğru çalışmalarına olanak sağladıkları görülmüştür. Bu durumun, öğrenci başarısını olumsuz yönde etkileyen kaygıyı azalttığı (Alkan, 2011) ve özgüven sorunu yaşayan öğrencilerin kendilerine güvenmelerini sağladığı düşünülebilir.

Öğretim programları kapsamında kullanılan yaklaşımlar incelendiğinde tüm ülkelerin işbirliğini vurguladığı, problem çözmeye önem verdiği ve proje odaklı bir yaklaşımı takip ettikleri görülmüştür. Ancak son üç PISA sınavında Türkiye, ABD, İrlanda ve Almanya’ya kıyasla matematik başarılarının daha yüksek olduğu (OECD, 2019) Singapur ve Şangay’ın hem doğrudan öğretim hem de öğretmenlerin rehber

konumda olduğu rehberli sorgulama yoluyla öğretim yaklaşımını bir arada öğretim programlarında kullandıkları tespit edilmiştir. Bu kullanım ile öğretim programlarının, öğretmenlerin yaratıcılıklarını sınırlandırmayarak mesleki deneyimlerini ders sürecine aktarmalarına imkan tanıdığı söylenebilir. Bu ifadenin, Çelenk (2002) ve Tura ve Akbaşlı (2021)'nin çalışmalarında ifade ettikleri “programlardaki sınırlamalar öğretmenleri olumsuz etkiler” düşüncesiyle örtüştüğü söylenebilir.

Öğrenme-öğretme sürecinde kullanılan materyaller incelendiğinde ise her ülkede konuya özgü bir kullanımın olduğu görülmektedir. Ancak TMÖP ve ABDMÖP'e kıyasla SMÖP, İMÖP ve ŞMÖP'de gazetenin; İMÖP, ŞMÖP ve AMÖP'de haritaların; ŞMÖP ve AMÖP'de pusulanın; SMÖP'de kavram haritalarının ve AMÖP'de bulmacaların konuların öğretiminde kullanıldığı görülmüştür. Günlük olaylarla bilgilerin pekiştirilmesine imkan tanıyan gazetelerin (Deveci, 2005), öğrenme-öğretme sürecinde kullanımları ile öğrencilerin okuma becerilerini geliştirdiği, olaylar karşısında öğrencilerin eleştirel düşüncelerini sağladığı ve bu doğrultuda problem çözme becerilerinin geliştirilmesine fırsat verdiği (Street, 2002); harita ve kavram haritaların göze hitap etmesi sonucu, birçok kelimenin kullanımıyla ifade edilecek bilgilerin tek bir resim ile açıklandığı ve bu sayede öğrencilerin disiplinlerarası bir etkileşime girmelerini sağladığı (Pala & Başbüyük, 2019); bulmacaların kullanımı ile de öğrencilerin matematiksel kavramları eğlenceli ve kalıcı bir şekilde öğrendiği (Dündar, 2011) bilinmektedir.

Ülkelerin matematik öğretim programları değerlendirme ögesi kapsamında incelendiğinde ise Singapur'da seçilen ölçme ve değerlendirme öğelerinin amaca yönelik olmasına vurgu yapıldığı ve öğretmenlere ek ölçme ve değerlendirme öğeleri keşfederek, değerlendirme sürecinde kullanılmaları tavsiye edilmektedir. İrlanda'da hesaplama yeterliliği esas olmakla birlikte değerlendirme, çocuğun matematiksel kavram ve becerileri anlamasının ve bu anlayışı sözelleştirebilme yeteneğinin incelenmesini kapsamaktadır. Bu amaçla değerlendirme araçlarının, çocuğun matematiksel dil ve sembol kullanımını da göz önünde bulundurmasına dikkat çekerek öğretmenlerin matematiği değerlendirmede çeşitli araçlar kullanmaları önerilmektedir. Şangay'da okullara kendi okul temelli değerlendirmelerini yapma fırsatı verilir. Bu değerlendirmenin amacı, öğrencilerin sınıf içi öğrenmelerini pasif olarak kabul etmelerinden ziyade onları sorgulamaya, yansıtmaya ve öğrendiklerini gerçek dünyaya uygulamaya yönlendiren, aynı zamanda sadece bilgilerinin ve becerilerinin değil bunları edinmede kullandıkları süreç ve yöntemlerin de değerlendirilmesine fırsat tanımaktır (Tan, 2012). Singapur, Şangay ve İrlanda'da hem okullara hem de öğretmenlere değerlendirme sürecinde sınırlama getirmemesi Türkiye ve Kanada ortaöğretim matematik öğretim programının karşılaştırıldığı Diker Coşkun ve Öztürk (2022)'ün çalışma sonucu ile benzerlik göstermektedir. Almanya'da ise değerlendirme daha çok süreç odaklı olup öğretmen rehber konumundadır. Bu süreçte öğrenciye hata yapma fırsatı verilerek, bu hatanın nedeninin tespit edilmesi de bir değerlendirme yolu olarak sunulmaktadır. Bu süreç içerisinde öğrencinin de fikri alınarak ortaklaşa kararlaştırılan kriterler, öz değerlendirmenin ve diğer öğrenciler ve öğretmenler tarafından yapılan değerlendirmenin temelini oluşturmakta olup ortaklaşa karar sonucunda öğrencilerin özgüvenlerinin artacağı, bir birey olarak kendilerini toplumun bir parçası olarak göreceği ve sorumluluk bilincinin oluşturulmasıyla öğretmenlere yardımcı olabilecekleri düşünülmektedir.

Sonuç olarak, çalışmada altı öğretim programı eğitim programı öğeleri kapsamında karşılaştırılmış ve öğretim programlarının güçlü ve zayıf yönleri tespit edilmiştir. Bu doğrultuda araştırmacılara;

- Karşılaştırılan ülkeler kapsamında matematik başarı en düşük olan Türkiye'nin, zayıf yönlerinin ne açıdan geliştirilebilir olduğu üzerine çalışmaların yapılması,
- Yapılan karşılaştırmalar öğretim programları ile sınırlı olmakta olup gelecekte bu karşılaştırmaların matematik ders kitaplarını da kapsamı sonucu benzerlik ve farklılıkların ne şekilde değiştiğini gösteren çalışmaların yapılması,
- Bu çalışmada, içerik ögesi kapsamında öğretim programlarının öğrenme alanları karşılaştırılmıştır. Karşılaştırma sonucunda ciddi farklar ortaya çıksa da bu farklılıkların kazanımlar çerçevesinde nasıl şekillendiğini ortaya koyan çalışmaların yapılması,
- Öğrenci başarısında önemli bir etken olan öğretim programlarının yanında, uluslararası sınavlarda başarılı olan ülkelerin öğretmen yetiştirme programlarının incelendiği çalışmaların yapılması ve
- Karşılaştırılan ülkelerin öğretim programlarının güncellenmesi durumunda, benzer çalışmaların yapılarak ne tür değişikliklerin olduğunu tespit eden çalışmaların yapılması önerilmektedir.

Kaynakça/Reference

- Alkan, V. (2011). Etkili matematik öğretiminin gerçekleştirilmesindeki engellerden biri: Kaygı ve nedenleri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(29), 89-107.
- Almanya (2022). *Almanya’da Okul Sistemi: İlkokuldan Üniversiteye Alman Okulları*. Erişim adresi: <https://www.avrupayolunda.com/almanyada-okul-sistemi/>
- Altıkardeş, E., & Yiğit Koyunkaya, M. (2022). Matematik öğretmenliği lisans öğrencilerinin geometrik alışkanlıklarının incelenmesi: Trigonometri örneği. *Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi*, 9(2), 514-540. <https://doi.org/10.21666/muefd.1032938>
- Altun, M., & Arslan, Ç. (2006). İlköğretim öğrencilerinin problem çözme stratejilerini öğrenmeleri üzerine bir çalışma. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(1), 1-21.
- Anderson, J. O., Lin, H. S., Treagust, D. F., Ross, S. P., & Yore, L. D. (2007). Using large-scale assessment datasets for research in science and mathematics education: Programme for International Student Assessment (PISA). *International Journal of Science and Mathematics Education*, 5(4), 591-614. <https://doi.org/10.1007/s10763-007-9090-y>
- Baki, A., & Bektaş Baki, B. (2016). Türkiye ve Almanya’nın ortaokul Matematik Öğretmeni yetiştirme programlarının karşılaştırılması. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 7(1), 229-239. <https://doi.org/10.16949/turcomat.30594>
- Bal İncebacak, B. (2022). Türkiye ve Singapur İlkokul Matematik Öğretim Programlarının Matematik İçeriklerinin Karşılaştırılması. *Trakya Eğitim Dergisi*, 12(3), 1403-1425. <https://doi.org/10.24315/tred.984222>
- Bishop, A. J. (2000). Critical challenges in researching cultural issues in mathematics learning. *Journal of Intercultural Studies*, 23(2), 119-131. <https://doi.org/10.1080/07256860220151041>
- Bozkurt, A., Şapul, Y., & Dizman, T. H. Ş. (2020). Türkiye ve Singapur okul öncesi eğitim programlarının matematik içeriklerinin karşılaştırılması. *Erken Çocukluk Çalışmaları Dergisi*, 4(3), 444-468. <https://doi.org/10.24130/eccd-jecs.1967202043235>
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2016). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi .
- Creswell, J. W. (2007). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (2nd ed.). Sage Publications, Inc.
- Creswell, J.W. (2013). *Qualitative Inquiry & Research Design: Choosing among Five Approaches*. Los Angeles, CA: Sage.
- Çelenk, S. (2002). İlkokuma-yazma öğretiminde karşılaşılan sorunlara ilişkin öğretmen görüşleri. *İlköğretim Online*, 1(2), 40-47.
- Çiçek, Y., Kuzu, O., & Çalışkan, N. (2021). Türkiye ve Almanya matematik dersi öğretim programlarının geometri öğrenme alanı bağlamında karşılaştırılması. *İstanbul Aydın Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(1), 225-260. https://doi.org/10.17932/IAU.IAUD.2757.7252/iaud_v13i1008
- Çoban, A., & Aşçı, M. (2022). Amerika Birleşik Devletleri, İngiltere ve Türkiye İlköğretim Matematik Programlarının İçeriklerinin Karşılaştırılması. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20(1), 1-15. <https://doi.org/10.18026/cbayarsos.489571>
- Delice, A., & Sevimli, E. (2016). Matematik Eğitiminde Çoklu Temsiller. İçinde E. Bingölbali, S. Arslan ve İ. Ö. Zembat (Ed.), *Matematik Eğitiminde Teoriler* (ss.519-537). Ankara: Pegem Akademi.

- Demir, M. (2015). *Türkiye ve ABD’de ilkökul 4. sınıf matematik dersi öğretim programında kullanılan alternatif değerlendirme yöntemlerinin karşılaştırmalı olarak incelenmesi (Adıyaman ve Pittsburgh örneği)* (Doktora tezi, İnönü Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü). Yüksek Öğretim Kurulu tez merkezi veri tabanından erişildi (426410).
- Demirel, Ö. (2012). *Kuramdan uygulamaya eğitimde program geliştirme*. 19. Baskı. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Deveci, H. (2005). Sosyal bilgiler dersinde gazete kullanımı. *TOJET*, 4(3), 159-166.
- Diker Coşkun, Y., & Öztürk, E. (2022). Türkiye ve Ontario Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programlarının Karşılaştırılması. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (AUJEF)*, 6(2), 188-202. <https://doi.org/10.34056/aujef.1014046>
- Doruk, B. K., & Umay A. (2011). Matematiği günlük yaşama transfer etmede matematiksel modellemenin etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41(41), 124-135.
- Dündar, H. (2011). Sosyal bilgilerde kavram öğretimi. İçinde B. Tay ve A. Öcal (Ed.), *Özel Öğretim Yöntemleriyle Sosyal Bilgiler Öğretimi* (s. 309-342). Ankara: Pegem A Yayınevi.
- Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD). (2019). *PISA 2018 Results (Volume I): What Students Know and Can Do*, PISA, OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>.
- Erdoğan, F., Hamurcu, H., & Yeşiloğlu, A. (2017). Türkiye, Singapur TIMSS 2011 sonuçlarının matematik programı açısından değerlendirilmesi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi (CIJE)*, 5(1), 31-43. <https://doi.org/10.30703/cije.321423>
- Gündoğdu, K., Albayrak, M., Ozan, C., & Çelik, N. (2012). Müfettişlerin İlköğretim Matematik Öğretim Programı Hakkındaki Görüşleri. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(2), 21-37.
- Güzel, İ., Karataş, İ., & Çetinkaya, B. (2010). Ortaöğretim Matematik Öğretim Programlarının Karşılaştırılması: Türkiye, Almanya ve Kanada. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 1(3), 309-325.
- Hannula M. (2005). *Affect in mathematical thinking and learning. The future of mathematics education and mathematics learning*. Strobl, Austria: BIFEB.
- Hayduk, L.A. (1987). *Structural Equation Modeling with LISREL, Essentials and Advances*. Baltimore: The John Hopkins University Press
- Hickman, R., & Huckstep, P. (2003). Art and mathematics in education. *Journal of Aesthetic Education* 37(1), 1-12. <https://doi.org/10.1353/jae.2003.0001>
- Hook, W., Bishop, W., & Hook, J. (2007). A Quality Math Curriculum in Support Of Effective Teaching for Elementary Schools. *Educational Studies in Mathematics*, 65(2), 125-148. <https://doi.org/10.1007/s10649-006-9050-4>
- İlhan Beyaztaş, D., Kaptı, S. B., & Senemoğlu, N. (2013). Cumhuriyetten Günümüze İlköğretim/İlköğretim Programlarının İncelenmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 46(2), 319-344. https://doi.org/10.1501/Egifak_0000001308
- İnce, M., Bilgin, O., & Tombak, Z. (2018). *Türkiye ve Şangay (Çin) Matematik Öğretim Programlarının Karşılaştırılması*. III. Ines International Education and Social Science Congress, 28 April-01 May 2018, Alanya Antalya. <https://books.incescongress.com/dl/ESS-2018-Abstracts-book.pdf>
- İnce, M., Bilgin, O., Sarıcı, H., & Yıldırım, M. (2018). *Türkiye ve New York (ABD) İlköğretim Matematik Öğretim Programlarının Karşılaştırılması*. IVSS 2018 - 2nd International Vocational Science Symposium, (26 - 29 Nisan 2018). <https://hdl.handle.net/11511/75850>

- Jessen, B. (2017). What is Inquiry Based Mathematics Teaching? In C. Winslow (Ed.), *Meria Practical Guide to Inquiry Based Mathematics Teaching* (pp. 4–16). Project MERIA.
- Joannon Bellows, F. (1999). *The relationship between high school mathematics teachers’ leadership behavior and students’ mathematics anxiety*. Eric Document Reproduction Service No. ED 431628.
- Karataş, İ., & Güven, B. (2004) Fonksiyon Kavramının Farklı Öğrenim Düzeyinde Olan Öğrencilerdeki Gelişimi. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 16, 64-73.
- Krajcik, J. (2011). Learning Progressions Provide Road Maps for The Development and Validity of Assessments and Curriculum Materials. *Measurement: Interdisciplinary Research and Perspective*, 9(2-3), 155-158. <https://doi.org/10.1080/15366367.2011.603617>
- Kul, Ü., & Aksu, Z. (2016). Türkiye, Singapur, Güney Kore Matematik Öğretim Programlarının Pedagojik Alan Bilgisi Bileşenleri Bağlamında Karşılaştırılması. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 900-921. <https://doi.org/10.17556/jef.35203>
- Lauterbach, U., & Mitter, W. (1998). *Theory and methodology of international comparisons vocational education and training the European research field background report* (c. II). Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. ISBN 92-828-3614-2.
- Ma, X. (1999). A Meta-Analysis of the Relationship between Anxiety toward Mathematics and Achievement in Mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 30(5), 520-540. <https://doi.org/10.2307/749772>
- Merriam, S. B. (2018). *Nitel Araştırma Desen ve Uygulama İçin Bir Rehber*. (Çev. S. Turan). Ankara: Nobel Yayınları (Orijinal yayın tarihi, 2009).
- Miles, M.B., & Huberman, A.M. (1994). *Qualitative data analysis*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2020). *TIMSS 2019 Türkiye Ön Raporu*. Milli Eğitim Bakanlığı
- MOE (2021). *Secondary School Education Guiding Your Child In The Next Phase Of Learning*. Erişim Adresi: <https://www.moe.gov.sg/secondary/courses>
- 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. <https://timssandpirls.bc.edu/timss2019/international-results/>
- NCEE. (2021). *Shanghai-China Overview*. Erişim adresi: <https://ncee.org/country/shanghai-china/>
- NCES. (2023). *PISA Results*. Erişim adresi: <https://nces.ed.gov/surveys/international/>
- NCTM. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Va: National Council of Teachers of Mathematics Pub.
- Neff, K., A. Lauwerys, J. A., & Varış, F. (1979). *Mukayeseli eğitim*. Ankara: Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Yayınları.
- Özerbaş, M. A., & Bulut, M. (2007). Öğretmen adaylarının algıladıkları iletişim becerisi düzeylerinin incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 123-135.
- Özerbaş, M. A., & Safi, B. N. (2022). İngiltere, Japonya, Norveç, Finlandiya, Singapur, Rusya ve Türk eğitim sistemlerinin karşılaştırmalı olarak incelenmesi. *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 11(1), 63-80. <https://doi.org/10.33206/mjss.991068>
- Özsoy, G. (2005). Problem çözme becerisi ile matematik başarısı arasındaki ilişki. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(3), 179-190.

- Özyurt, M., & Kuşdemir Kayıran, B. (2021). Ortaokul Matematik Öğretim Programları Tarihsel Bir İnceleme. M. F. Özmentar, H. Akkoç, B. Kuşdemir Kayıran ve M. Özyurt (Ed.), *Program Geliştirme Süreci Bağlamında Ortaokul Matematik Öğretim Programlarının Temel Bileşenleri* (s. 1-27) içinde. Ankara: Pegem Akademi.
- Pala, Ş. M., & Başbüyük, A. (2019). Matematik becerisinin sosyal bilgiler derslerindeki harita grafik ve tablo okuma becerilerine etkisi. *Uluslararası Sosyal Bilgilerde Yeni Yaklaşımlar Dergisi*, 3(1), 41-56.
- Savaş, E., Taş, S., & Duru, A. (2010). Matematikte öğrenci başarısını etkileyen faktörler. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 113-132.
- Schmidt, W. H., Houang, R., & Cogan, L. (2002). A Coherent Curriculum: The Case of Mathematics. *American Educator*, 26, 1-18.
- Schoen, R., Erbilgin, E., & Hacıömeroğlu, S. E. (2011). Analyzing the Next Generation Sunshine State Standards for mathematics: Is the State Curriculum still a mile wide and an inch deep? *Dimensions in Mathematics*, 31(1), 30-39.
- Schoenfeld, A. H. (1992). Learning to Think Mathematically: Problem Solving, Metacognition, and Sense-Making in Mathematics. İçinde D. A. Grouws (Ed.). *Handbook for Research on Mathematics Teaching and Learning* (ss.334-370). New York: MacMillan
- Seah, W. T. (2001). *Exploring issues of control over values teaching in the mathematics classroom*. Paper presented at the Annual Conference of the Australian Association for Research in Education, Fremantle, Australia.
- Street, C. (2002). Teaching with the newspaper. *Social Studies*, 93(3), 131-134. <https://doi.org/10.1080/00377990209599897>
- Şekerci, R., Gök, R., & Özçetin, S. (2019). Türk eğitim sistemi ile diğer ülkelerin eğitim sistemlerinin karşılaştırılmasına ilişkin öğretmen adaylarının görüşleri. *Journal of Global Sport and Education Research*, 2(1), 10-23.
- Tan, C. (2012). *Learning from Shanghai: Lessons on achieving educational success* (Vol. 21). Springer Science & Business Media.
- TIMMS (2019a). *TIMSS 2019 Encyclopedia: Education Policy and Curriculum in Mathematics and Science*. Erişim adresi: <https://timssandpirls.bc.edu/timss2019/encyclopedia/turkey.html>
- TIMMS (2019b). *TIMSS 2019 Encyclopedia: Education Policy and Curriculum in Mathematics and Science*. Erişim adresi: <https://timssandpirls.bc.edu/timss2019/encyclopedia/united-states.html>
- TIMMS (2019c). *TIMSS 2019 Encyclopedia: Education Policy and Curriculum in Mathematics and Science*. Erişim adresi: <https://timssandpirls.bc.edu/timss2019/encyclopedia/singapore.html>
- TIMMS (2019d). *TIMSS 2019 Encyclopedia: Education Policy and Curriculum in Mathematics and Science*. Erişim adresi: <https://timssandpirls.bc.edu/timss2019/encyclopedia/ireland.html>
- TIMMS (2019e). *TIMSS 2019 Encyclopedia: Education Policy and Curriculum in Mathematics and Science*. Erişim adresi: <https://timssandpirls.bc.edu/timss2019/encyclopedia/germany.html>
- Tura, B., & Akbaşlı, S. (2021). Öğretmen yenilikçiliğini etkileyen faktörler. *Uluslararası Temel Eğitim Çalışmaları Dergisi*, 2(1), 15-28.
- Türkoğlu, A. (1998). *Karşılaştırmalı eğitim "Dünya ülkelerinden örneklerle"*. Adana: Baki Kitabevi.
- Wiles, J., & Bondi, J. (2007). *Curriculum development. 7th Edition. A guide to practice*. Ohio Pearson Education.
- Yenen, E. T., Kartal, Ş., & Bulut, A. (2018). Türkiye ve Şangay eğitim sistemlerinin karşılaştırılması. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Elektronik Dergisi*, 9(22), 1-24. <https://doi.org/10.17823/gusb.2526>

- Yıldırım, C., & Türkoğlu, A. (2018). Karşılaştırmalı Eğitim Yansımaları: “On yıl sonra”. *Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(1), 31-45. <https://doi.org/10.30803/adusobed.323374>
- Yücel, Z., & Koç, M. (2011). İlköğretim Öğrencilerinin Matematik Dersine Karşı Tutumlarının Başarı Düzeylerini Yordama Gücü ile Cinsiyet Arasındaki İlişki. *İlköğretim Online*, 10(1), 133-143.

EXTENDED ABSTRACT

1. INTRODUCTION

Education and instructional activities progress within the framework of course schedules, teaching programs, and educational programs, aiming to enhance student competencies and qualifications, which are among the fundamental goals of education. They should be relevant to the requirements of the present day (Özyurt & Kuşdemir Kayıran, 2021, p. 1). However, considering the requirements of the era, it cannot be deemed appropriate to use the same programs that serve as the building blocks of students' learning processes (Krajcik, 2011) without any changes over the years. Therefore, it holds significant importance for both students and society that these programs should be developed taking into account the changing conditions. Hence, this study aims to compare Mathematics Curricula (grades 1-8) of Turkey, Singapore, the United States (North Carolina), Ireland, China (Shanghai), and Germany in terms of objectives, content, teaching-learning processes, and assessment elements. Through this comparison of similarities and differences, the interpretation of the teaching programs will be presented.

2. METHOD

In this study, a comparative educational research using the horizontal approach technique (Neff et al., 1979; Türkoğlu, 1998, pp. 1-10) was conducted to analyze and compare the Mathematics Curricula of Turkey, Singapore, the United States, Ireland, Shanghai, and Germany. Through these analyses, the study provides recommendations on how and in what direction the teaching programs should be renewed, considering the identified similarities and differences. In the study, the Mathematics Curricula of primary and middle schools implemented during the 2021-2022 academic year in Turkey, Singapore, the United States, Ireland, Shanghai, and Germany were employed as the data collection tool. The data set of the research consists of the target, content, teaching-learning process, and assessment sections of the teaching programs, which were obtained from the official websites of the Ministries of Education of the countries. The document analysis method was utilized during the process of analyzing the data set. During these processes, the technique of triangulation of analysts, as described by Merriam (2009/2018, p. 206), was used to ensure internal validity. This involved each researcher independently conducting the data analysis process and then comparing their findings with one another. To ensure external validity, the teaching programs were translated into the Turkish language, and the translated programs were examined in terms of educational program elements. Detailed notes were taken based on these examinations, and the data was organized in form of tables. Additionally, these tabulated data were thoroughly documented and compared with the existing literature to ensure external validity. To ensure the reliability of the study, it is crucial to determine the roles of the researchers and calculate inter-coder reliability (Creswell, 2013, pp. 250-253). In this context, the researchers are responsible for translating the countries' mathematics teaching programs into Turkish, analyzing the translated programs in line with the study's objectives, interpreting the analysis results in detail, and discussing the findings with the relevant literature. Inter-coder reliability was calculated using the formula developed by Miles and Huberman (1994, p. 64) and yielded a value of 92%, indicating a high level of agreement between the coders in the analysis process.

3. FINDINGS, DISCUSSION AND RESULTS

The initial difference among the Mathematics Curricula of Turkey, Singapore, the United States, Ireland, Shanghai, and Germany appears to be in terms of the scope and duration of compulsory education. In this regard, it has been observed that Turkey provides this education within 8 years, or the minimum required time, while other countries extend this period between 9 and 14 years. As a result of other countries gradually implementing and spreading out this process over time, it is possible to consider that the topics related to mathematics are internalized and taught more effectively, leading to better performance in international exams for those countries. When evaluated under the target element of mathematics education programs, it is observed that the first stage of the problem-solving process, which is understanding mathematical concepts/understanding problems (Schoenfeld, 1992), is common to all

programs. Additionally, the problem-solving process, which is one of the building blocks of mathematics education (NCTM, 2000), is common to all programs, and it is seen that through this process, students develop strategies to relate mathematical concepts to both daily life and other fields. During these processes of making connections, it has been found that students use different models or representations, make predictions, perform mental calculations, and create an environment that allows them to explain their mathematical ideas. When examining the skills included in the programs in line with the objectives, problem-solving and reasoning, prediction and communication skills, which positively affect mathematical achievement, are found to be common in all programs. When evaluated under the content element of mathematics education programs, it has been observed that they have similar learning domains but differences in the presentation of these domains. Additionally, the function learning domain, which is taught at the secondary education level in the Mathematics Curricula of Turkey, Singapore, and Shanghai, is taught at the middle school level in the Mathematics Curricula of the United States, Ireland, and Germany. Similarly, the trigonometry learning domain, which is taught at the secondary education level in the Mathematics Curricula of Turkey, the United States, Singapore, Shanghai, and Germany, is only included at the middle school level in the Mathematics Curriculum of Ireland. The fact that the Mathematics Curriculums of Ireland and Germany aim to provide children with an understanding of mathematical concepts and processes appropriate for their developmental and ability levels may be stated as such, but it contradicts the research findings of Karataş and Güven (2004) and Altıkardeş and Yiğit Koyunkaya (2022). Furthermore, it is believed that the lack of diversity in learning domains in the Mathematics Curricula of Singapore and Shanghai may be one of the factors contributing to their success in PISA and TIMSS exams. This belief aligns with the idea that having many topics in the programs might negatively impact the depth and effectiveness of teaching (Hook et al., 2007; Schmidt et al., 2002; Schoen et al., 2011). When examined under the teaching-learning process element of mathematics education programs, it is observed that there are similarities in the strategies used. All countries include multiple representations and reasoning as effective strategies in the process of teaching mathematical concepts. In the problem-solving process, systematic list-making and prediction and verification strategies are used in the instructional programs. Unlike the Mathematics Curricula of Turkey, the United States, and Shanghai, the Mathematics Curricula of Singapore, Ireland, and Germany place greater emphasis on problem-solving. In this regard, they provide students with opportunities for trial and error when faced with a problem, allowing them to make mistakes. They also encourage students to explain the problem in different ways to better understand it and allow them to work backward if necessary. When examining the approaches used within the instructional programs, it is observed that all countries emphasize collaboration, prioritize problem-solving, and adopt a project-based approach. When examining the materials used in the teaching-learning process, it is seen that each country has a specific use of materials tailored to the subject matter. In the assessment element of mathematics education programs, it is emphasized that the selected measurement and evaluation tools are purpose-oriented, and teachers are advised to use additional assessment tools during the evaluation process in Singapore. In Ireland, while computational proficiency is essential, assessment also includes examining the child's understanding of mathematical concepts and skills and their ability to verbalize this understanding. In Shanghai, schools are given the opportunity to conduct their own school-based assessments. Additionally, it has been observed that there are no restrictions imposed on both schools and teachers for the assessment in Singapore, Shanghai, and Ireland. Based on the study results, it is recommended that other researchers conduct further studies on how Turkey, which has the lowest mathematical achievement compared to the other countries, can improve its weaknesses.

ARAŞTIRMANIN ETİK İZİNİ

Bu çalışmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması gerektiği belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir.

Etik kurul izin bilgileri

Bu çalışma anket, mülakat, odak grup çalışması, gözlem, deney, görüşme teknikleri kullanılarak katılımcılardan veri toplanmasını gerektiren nitel ya da nicel yaklaşımlarla yürütülen, insan ve hayvanların (materyal/veriler dâhil) deneysel ya da diğer bilimsel amaçlarla kullanılan ve kişisel verilerin korunması kanunu gereğince retrospektif çalışmalar kapsamına dahil olmadığı için etik kurul izni gerektirmemektedir.

ARAŞTIRMACILARIN KATKI ORANI

1. yazarın araştırmaya katkı oranı %50, 2. yazarın araştırmaya katkı oranı %50'dir.

Yazar 1: Araştırmanın tasarlanması, kuramsal çerçevenin yazılması, verilerin analizi, geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları ve raporlaştırma sürecinde görev almıştır.

Yazar 2: Araştırmanın tasarlanması, kuramsal çerçevenin sınırlarının ve yöntemin belirlenmesi, verilerin analizi, geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları sürecinde görev almıştır.

ÇATIŞMA BEYANI

Araştırmada yazarlar arasında veya herhangi bir kurumla çıkar çatışması bulunmamaktadır.