



HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı
Matematik Eğitimi Programı

TÜRKİYE, KANADA VE SİNGAPUR MATEMATİK ÖĞRETİM PROGRAMLARININ
GEOMETRİ VE ÖLÇME ÖĞRENME ALANININ KARŞILAŞTIRILMASI

Ali KARAKAYA

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2021

Liderlik, araştırma, inovasyon, kaliteli eğitim ve değişim ile

Daha ileriye ... En İyiyeye ...



HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı
Matematik Eğitimi Programı

TÜRKİYE, KANADA VE SİNGAPUR MATEMATİK ÖĞRETİM PROGRAMLARININ
GEOMETRİ VE ÖLÇME ÖĞRENME ALANININ KARŞILAŞTIRILMASI

COMPARISON OF GEOMETRY AND MEASUREMENT LEARNING DOMAIN OF
MATHEMATICS CURRICULUMS OF TURKEY, CANADA AND SINGAPORE

Ali KARAKAYA

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2021

Kabul ve Onay

Eğitim Bilimleri Enstitüsü M¼d¼rl¼đ¼ne,

Ali KARAKAYA'nın hazırladığı "T¼rkiye, Kanada ve Singapur Matematik Öğretim Programlarının Geometri ve Ölçme Öğrenme Alanının Karşılaştırılması" başlıklı bu çalışma j¼rimiz tarafından **Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Matematik Eğitimi Bilim Dalında Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

J¼ri Başkanı	Dr. Öğr. Üyesi Çiğdem ALKAş ULUSOY	İmza
J¼ri Üyesi (Danışman)	Doç. Dr. Elif SAYGI	İmza
J¼ri Üyesi	Dr. Öğr. Üyesi Bahadır YILDIZ	İmza

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki j¼ri üyeleri tarafından / / tarihinde uygun gör¼lm¼ř ve Enstitü Yönetim Kurulunca / / tarihi itibarıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Selahattin GELBAL
Eğitim Bilimleri Enstitüsü M¼d¼r¼

Öz

Bu araştırmanın temel amacı, Türkiye, Kanada ve Singapur Matematik Dersi Öğretim Programı (MDÖP) ortaokul düzeyi geometri ve ölçme öğrenme alanlarının karşılaştırılarak benzerlik ve farklılıkların ortaya konulmasıdır. Araştırmada nitel veri toplama yöntemlerinden doküman incelemesiyle veriler toplanmıştır. Türkiye, Kanada ve Singapur MDÖP dokümanlarına ilgili ülkelerin erişime açık resmi web sayfaları üzerinden ulaşılmıştır. Ulaşılan Kanada (Ontario) ve Singapur MDÖP dokümanları araştırmacı tarafından Türkçeye çevrilmiş ve üç uzmandan görüş alınmıştır. Araştırmada nitel veri analiz yöntemlerinden betimsel analiz yöntemi kullanılarak veriler karşılaştırılmıştır. Elde edilen bulgularda Türkiye, Kanada (Ontario) ve Singapur MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme öğrenme alanı genel hedefleri arasında farklılıklar tespit edilmiştir. İncelenen öğretim programlarının alt öğrenme alanlarında isim olarak farklılıklar olsa da içeriklerinin önemli bölümünün birbirine benzer olduğu belirlenmiştir. En fazla geometri ve ölçme kazanımına Türkiye MDÖP, en az ise Kanada (Ontario) MDÖP sahip olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca Türkiye MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme kazanımlarının, Kanada (Ontario) MDÖP ortaokul düzeyi ile içerik açısından daha uyumlu olduğu tespit edilmiştir. Türkiye MDÖP’de kavramların tarifinin yapıldığı, Kanada (Ontario) ve Singapur MDÖP içeriklerinde ise kavramlar arası ilişkilerin vurgulandığı sonucuna varılmıştır. Bu sonuca bağlı olarak Türkiye MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme öğrenme alanına ilişkin sınıf düzeyleri arasında geçişlerin ve geometrik kavramlar arası ilişkilerin daha az olduğu söylenebilir. Elde edilen bulguların Türkiye MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme öğrenme alanının geliştirilmesi açısından önemli olabileceği düşünülmektedir.

Anahtar sözcükler: geometri ve ölçme öğrenme alanı, matematik öğretim programı, ortaokul, Kanada, Singapur

Abstract

The aim of this study is to determine the geometry and measurement learning domains at the secondary school level in Mathematics Curriculum (MAC) of Turkey, Canada and Singapore to reveal similarities and differences. This study is structured as content analysis from qualitative research procedures. In this study, data was collected by document review from qualitative data collection methods. Documents MAC are available on the official web pages of the relevant countries. The obtained documents were translated into Turkish by the researcher and opinions were received from three experts. Data in the study was compared by using the descriptive analysis from qualitative data analysis methods. As regards the findings, although there are differences in names in the sub-learning domains of MAC, it has been determined that an important part of their content is similar to each other. It was deduced that concepts were described in MAC of Turkey, while relationships between concepts were emphasized in MAC of Canada (Ontario) and Singapore contents. Depending on this result, it can be said that there are less transitions of grade and relations between geometric concepts related to the geometry and measurement learning domain at the secondary school level in MAC of Turkey. It's thought that the findings obtained can be important in terms of developing the geometry and measurement learning domain at the secondary school level in MAC of Turkey.

Keywords: geometry and measurement learning domain, mathematics curriculum, secondary school, Canada, Singapore

Teşekkür

Bu çalışmanın her aşamasında yol göstericiliği ve ileri görüşlülüğü ile desteğini esirgemeyen değerli danışmanım Doç. Dr. Elif SAYGI'ya en içten teşekkürlerimi sunarım.

Lisans ve yüksek lisans dönemlerimde değerli bilgi birikimi ve deneyimleri ile kendimi geliştirmemde büyük katkısı olan değerli hocalarımdan başta Prof. Dr. Yeter ŞAHİNER olmak üzere Doç. Dr. İ. Elif YETKİN ÖZDEMİR, Dr. Öğr. Üyesi Bahadır YILDIZ, Dr. Öğr. Üyesi Zeynep Sonay AY, Dr. Öğr. Üyesi Mesture KAYHAN ALTAY, Dr. Öğr. Üyesi Çiğdem ALKAŞ ULUSOY ve Hacettepe Üniversitesi Matematik Eğitimi Anabilim Dalındaki diğer tüm hocalarıma teşekkürü borç bilirim.

Öğrencilik hayatımda her zaman yanımda olan, sonsuz katkı ve destek sunan değerli aile üyelerimden annem Fatma KARAKAYA'ya ve babam Ahmet KARAKAYA'ya sonsuz saygılarımı sunuyorum ve kıymetli ablam Ebru KARAKAYA'ya çok teşekkür ediyorum.

Ve son olarak her daim yanımda olan, destekleriyle mutlu eden çok değerli arkadaşlarıma teşekkür etmek isterim.

İçindekiler

Öz.....	ii
Abstract.....	iii
Teşekkür.....	iv
Tablolar Dizini.....	vii
Şekiller Dizini.....	ix
Simgeler ve Kısaltmalar Dizini.....	x
Bölüm 1 Giriş.....	1
Problem Durumu.....	5
Araştırmanın Amacı ve Önemi.....	11
Araştırma Problemi.....	11
Sayıltılar.....	12
Sınırlılıklar.....	12
Tanımlar.....	13
Bölüm 2 Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar.....	14
Türkiye Matematik Dersi Öğretim Programı.....	14
Kanada (Ontario) Eğitim Sistemi ve Matematik Dersi Öğretim Programı.....	17
Singapur Eğitim Sistemi ve Matematik Dersi Öğretim Programı.....	22
İlgili Araştırmalar.....	27
Matematik Dersi Öğretim Programı (MDÖP) İlkokul Düzeyini Karşılaştırmaya Yönelik Yapılan Araştırmalar.....	28
Matematik Dersi Öğretim Programı (MDÖP) Ortaokul Düzeyini Karşılaştırmaya Yönelik Yapılan Araştırmalar.....	29
Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programı Karşılaştırmaya Yönelik Yapılan Araştırmalar.....	31
Geometri ve Ölçme Öğrenme Alanına Yönelik Yapılan Araştırmalar.....	34
Bölüm 3 Yöntem.....	37
Araştırmanın Evreni ve Örneklemi.....	37

Veri Toplama Süreci.....	38
Veri Toplama Araçları	39
Verilerin Analizi	42
Araştırmanın Geçerliliği ve Güvenirliği.....	45
Bölüm 4 Bulgular ve Yorumlar.....	46
‘Türkiye, Kanada (Ontario) ve Singapur MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme öğrenme alanları arasında benzerlik veya farklılık var mıdır?’ Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar.....	46
Bölüm 5 Sonuç, Tartışma ve Öneriler	80
Sonuç ve Tartışma	80
Öneriler	83
Kaynaklar	86
EK-A: Türkiye MDÖP Ortaokul Düzeyi Kazanımları	94
EK-B: Kanada (Ontario) MDÖP Ortaokul Düzeyi Kazanımları	98
EK-C: Singapur MDÖP Ortaokul Düzeyi Kazanımları	102
EK-Ç: Etik Komisyonu Onay Bildirimi	106
EK-D: Etik Beyanı.....	107
EK-E: Yüksek Lisans/Doktora Tez Çalışması Orijinallik Raporu	108
EK-F: Thesis/Dissertation Originality Report	109
EK-G: Yayımlama ve Fikrî Mülkiyet Hakları Beyanı	110

Tablolar Dizini

Tablo 1 MDÖP Ortaokul Düzeyi Geometri ve Ölçme Öğrenme Alanının Kazanım Sayısı ve Zaman Dağılımı	17
Tablo 2 Türkiye, Kanada ve Singapur'un Son Üç Uygulamadaki PISA Matematik Alanı ve TIMSS 8. Sınıf Matematik Alanı Ortalama Puanları	38
Tablo 3 Ülkelerin MDÖP Ortaokul Düzeyi Geometri ve Ölçme Öğrenme Alanına Ait Alt Öğrenme Alanları	40
Tablo 4 Türkiye MDÖP 5. Sınıf Geometri ve Ölçme Kazanımları ile Kanada (Ontario) ve Singapur MDÖP Ortaokul Düzeyi Geometri ve Ölçme Kazanımlarının Karşılaştırılması.....	41
Tablo 5 Ülkelerin MDÖP Ortaokul Düzeyi Geometri ve Ölçme Öğrenme Alanına Ait Alt Öğrenme Alanları	49
Tablo 6 Kanada (Ontario) MDÖP Ortaokul Düzeyi Uzamsal Algı Öğrenme Alanına Ait Alt Öğrenme Alanı ve Konular.....	51
Tablo 7 Singapur MDÖP Ortaokul Düzeyi Ölçme ve Geometri / Geometri ve Ölçme Öğrenme Alanına Ait Alt Öğrenme Alanları ve Konular.....	52
Tablo 8 Türkiye MDÖP 5. Sınıf Geometri ve Ölçme Kazanımları ile Kanada (Ontario) ve Singapur MDÖP Ortaokul Düzeyi Geometri ve Ölçme Kazanımlarının Karşılaştırılması.....	54
Tablo 9 Türkiye MDÖP 6. Sınıf Geometri ve Ölçme Kazanımları ile Kanada (Ontario) ve Singapur MDÖP Ortaokul Düzeyi Geometri ve Ölçme Kazanımlarının Karşılaştırılması.....	55
Tablo 10 Türkiye MDÖP 7. Sınıf Geometri ve Ölçme Kazanımları ile Kanada (Ontario) ve Singapur MDÖP Ortaokul Düzeyi Geometri ve Ölçme Kazanımlarının Karşılaştırılması.....	57
Tablo 11 Türkiye MDÖP 8. Sınıf Geometri ve Ölçme Kazanımları ile Kanada (Ontario) ve Singapur MDÖP Ortaokul Düzeyi Geometri ve Ölçme Kazanımlarının Karşılaştırılması.....	58
Tablo 12 Kanada (Ontario) MDÖP 5. Sınıf Uzamsal Algı Kazanımları ile Türkiye ve Singapur MDÖP Ortaokul Düzeyi Geometri ve Ölçme Kazanımlarının Karşılaştırılması.....	61

Tablo 13 <i>Kanada (Ontario) MDÖP 6. Sınıf Uzamsal Algı Kazanımları ile Türkiye ve Singapur MDÖP Ortaokul Düzeyi Geometri ve Ölçme Kazanımlarının Karşılaştırılması</i>	62
Tablo 14 <i>Kanada (Ontario) MDÖP 7. Sınıf Uzamsal Algı Kazanımları ile Türkiye ve Singapur MDÖP Ortaokul Düzeyi Geometri ve Ölçme Kazanımlarının Karşılaştırılması</i>	63
Tablo 15 <i>Kanada (Ontario) MDÖP 8. Sınıf Uzamsal Algı Kazanımları ile Türkiye ve Singapur MDÖP Ortaokul Düzeyi Geometri ve Ölçme Kazanımlarının Karşılaştırılması</i>	64
Tablo 16 <i>Singapur MDÖP 5. Sınıf Ölçme ve Geometri Kazanımları ile Türkiye ve Kanada (Ontario) MDÖP Ortaokul Düzeyi Geometri ve Ölçme Kazanımlarının Karşılaştırılması</i>	67
Tablo 17 <i>Singapur MDÖP 6. Sınıf Ölçme ve Geometri Kazanımları ile Türkiye ve Kanada (Ontario) MDÖP Ortaokul Düzeyi Geometri ve Ölçme Kazanımlarının Karşılaştırılması</i>	68
Tablo 18 <i>Singapur MDÖP 7. Sınıf Ölçme ve Geometri Kazanımları ile Türkiye ve Kanada (Ontario) MDÖP Ortaokul Düzeyi Geometri ve Ölçme Kazanımlarının Karşılaştırılması</i>	69
Tablo 19 <i>Singapur MDÖP 8. Sınıf Ölçme ve Geometri Kazanımları ile Türkiye ve Kanada (Ontario) MDÖP Ortaokul Düzeyi Geometri ve Ölçme Kazanımlarının Karşılaştırılması</i>	70

Şekiller Dizini

Şekil 1. Ülkelerin PISA 2018 matematik alanı performansları (MEB, 2019, s.63)...	7
Şekil 2. TIMSS 2019 uygulamasında ülkelerin 8. Sınıf matematik öğrenme alanlarında ortalama başarıları (TIMSS, 2019).....	9
Şekil 3. 2013 MDÖP ortaokul düzeyi öğrenme alanları (MEB, 2013).....	16
Şekil 4. Kanada'nın eğitim sistemi (CMEC, 2016).....	19
Şekil 5. Ontario 1-8. Sınıf matematik öğretim programı öğrenme alanları (Government of Ontario, 2020).....	21
Şekil 6. Singapur eğitim sistemi.....	24
Şekil 7. Singapur matematik öğretim programına genel bakış (MoE, 2012b).....	25
Şekil 8. Matematik öğretim çerçevesi genel bakış (MoE, 2012c).	26
Şekil 9. Singapur matematik öğretim programı organizasyonu (MoE, 2012c).....	27
Şekil 10. Nitel araştırmanın özellikleri (Yıldırım ve Şimşek, 2018).....	42
Şekil 11. Nitel araştırmanın adımları (Fraenkel, Wallen and Hyun, 2011).	43
Şekil 12. Türkiye MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme kazanımlarının Kanada (Ontario) ve Singapur MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme kazanımları ile uyumu.	59
Şekil 13. Kanada (Ontario) MDÖP ortaokul düzeyi uzamsal algı kazanımlarının Türkiye ve Singapur MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme kazanımları ile uyumu.	65
Şekil 14. Singapur MDÖP geometri ve ölçme kazanımlarının Türkiye ve Kanada (Ontario) MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme kazanımları ile uyumu.	71
Şekil 15. Kanada (Ontario) ve Singapur MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme kazanımları içinde Türkiye MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme kazanımlarının yer alma ve almama durumu.....	73

Simgeler ve Kısaltmalar Dizini

CMEC (The Council of Ministers of Education, Canada): Kanada Eğitim Bakanları Konseyi

HÜEF: Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi

IEA (International Association for the Evaluation of Educational Achievement): Uluslararası Eğitim Başarılarını Değerlendirme Kuruluşu

MEB: Millî Eğitim Bakanlığı

MoE (Ministry of Education Singapore): Singapur Eğitim Bakanlığı

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

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

MDÖP: Matematik Dersi Öğretim Programı

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

MAC (Mathematics Curriculum): Matematik Dersi Öğretim Programı

STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics): Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik

TIMSS (Trends In International Mathematics And Science Study): Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması

TYÇ: Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi

Bölüm 1

Giriş

Teknolojik gelişmelerin yaşamımızı etkilediği ve biçimlendirdiği günümüzde, fiziksel dünyamızı anlamak ve ihtiyaçlarımızı karşılamak için matematiğin öneminin giderek arttığı düşünülmektedir. Bu sayede çağdaş yaşamımızda rol oynayan en önemli disiplinlerden birinin matematik olduğu söylenebilir. Örüntü, uzay, şekil, sayı, büyüklük ve bunlar arasındaki ilişki ağı, matematik bilimini oluşturur. Böylece matematik; bilgiyi düzenleme, analiz etme, yorumlama, paylaşma, üretme, tahmin etme ve bu dil aracılığıyla problem çözmeyi kapsamaktadır (MEB, 2009). Keza matematik sayı, işlem, cebir, geometri, orantı, alan hesaplama gibi birçok konuyu öğretmenin yanı sıra örüntü keşfetme, akıl yürütme, tahminlerde bulunma, gerekçeli düşünme ve sonuca ulaşma gibi becerileri de kazandırır (Umay, 2003). Birçok bilim dalında kullanılan ve araç görevi gören matematik, bireyin tarafsız ve özgür bir şekilde muhakeme etmesine, özgüveninin artmasına, karşı karşıya geldiği problemlerdeki neden-sonuç ilişkilerini yorumlamasına yardım edecek kabiliyet ve becerileri kazanmasına imkân sağlamaktadır (Özdaş, 1996). İnsanlara doğru ve açık düşünmeyi, düşüncelerini netleştirmeyi öğreten matematik, diğer bireyler ile etkileşimi güçlendiren önemli bir vasıttır. Bu sayede yaşamın vazgeçilmez gereksinimi olarak bilinen matematik, bütün kültürlere ve medeniyetlere hitap eden dünya çapında bir dil olarak görülür (Hacısalıhoğlu, Mirasyedioğlu ve Akpınar, 2004).

Eğitim sisteminin bir parçası olan matematik eğitimi; bir toplumun ilmi, teknolojik ve iktisadi yönlerden gelişmesini sağlamada ve yaşamımızı kolay kılmada etkili bir yere sahiptir. Günümüz dünyasında, matematiği kavramak ve kullanmak, tüm zamanlardan daha önemli bir hale gelmiştir; matematik için duyacağımız ihtiyacın gelecekte de çok fazla olacağı aşikârdır (Öcalan, 2004). Bu sebepler dolayısıyla matematik eğitimi üzerine çok söz söylenmekte, öğrenilmesi ve öğretilmesi hakkında ayrıntılı değerlendirmeler yapılmaktadır (Baykul ve Sulak, 2006). Verilen matematik eğitimiyle toplumdaki bireylere fiziksel dünyamızı ve kişilerarası etkileşimlerimizi anlamaya yardım edecek kapsamlı bir kanaat ve yetenekler bütünü sunulur. Çeşitli deneyimlerini çözümlenebilecekleri, yorumlayabilecekleri, tahmin edebilecekleri ve problem çözebilecekleri dili ve sistematiği, bireye kazandırır. Ayrıca yaratıcı bir şekilde fikir üretmeyi kolaylaştırır,

estetik gelişime imkân verir. Bunlara ek olarak, farklı matematiksel durumların ele alındığı ortamlar sağlayarak bireylerin akıl yürütme kabiliyetlerinin gelişmesinde hız kazandırır (MEB, 2009, s.7). Umay (2003), matematik eğitimi vermenin sayı ve işlem yapmayı öğretmekten, gündelik hayatın vazgeçilmez bir parçası olan hesaplama kabiliyetlerini kazanmasını sağlamaktan daha ileri bir görev üstlenerek giderek karmaşıklaşan yaşam mücadelemizde hayata sıkı sıkı tutunmamızı sağlayabilen fikir üretme, meydana gelen olayları ilişkilendirme, muhakeme etme, tahminde bulunma, problemleri çözebilme gibi ciddi katkılar sağladığını belirtmiştir.

İlkokul yıllarından itibaren matematiği öğrenme ve matematiğin öğretimi, bireylerin bilişsel gelişimini sağlamanın en önemli kaynaklarından biridir. Keza matematik öğretimi ile bireylere farklı bilgileri vermekten çok onlara karşılaştıkları problemleri çözmesinde yardım sağlayacak yöntemlerin ve becerilerin kazandırılması hedeflenmektedir (Özdeş, 1996). Bunun yanı sıra günümüzde “21. yüzyıl becerileri” olarak isimlendirilen ve öncelikli küresel bir norm olarak bilinen eğitim yaklaşımı ön plana çıkmaktadır. Yaratıcılık, iletişim, takım çalışması, eleştirel düşünce gibi “yumuşak becerilerin kazanılması” hedefleri olan bu eğitim yaklaşımı, bireyin maddi dünyada başarabildikleri ışığında, gelişimi ve olgunlaşması anlayışını zorunlu kılmaktadır (MEB, 2018b). 2023 Eğitim Vizyonu’na göre, eğitimi işlevsel çıktılarıyla değerlendirerek kısıtlamak yerine insan doğasının unsurlarına bütüncül bir sorumluluk geliştirebildiği ölçüde eğitim sistemleri başarıyı elde edecektir. Maddi-manevi tüm insan doğası unsurlarıyla insanı bir bütün olarak gören ve eğitimin gündemine insanı taşıyan anlayışı temsil etmektedir. Bu aşamada matematik anlayışımızın bir yol göstericisi ve iskeleti olan matematik dersi öğretim programının büyük bir öneme sahip olduğu düşünülmektedir.

Cumhuriyet tarihi boyunca geliştirildikleri/yayımlandıkları yıllara göre 1926, 1931, 1938, 1949, 1977, 1990, 1998, 2005, 2013 ve 2017 olmak üzere ülkemizde ortaokul düzeyinde 10 farklı matematik öğretim programı hazırlanmıştır. Cumhuriyetin ilanından sonra uygulamaya konulan 1926 programı, ortaokul düzeyinde matematik öğretim programlarının ilkidir ve orijinal hali Osmanlıcadır. 1928’de Harf İnkılabından sonra Latin alfabesiyle yeniden basılmıştır. Cumhuriyet dönemi geçiş programı niteliğinde olan bu program 1931’de güncellenmiştir. 1938’de ise ortaokul düzeyinde (6-8. Sınıf) öğretilmesi gereken konular listesi

şeklinde kısa bir program metni yayımlanmıştır. 1949 programı, öğretime ilişkin uyarı ve yönlendirmeler ile öğretime dair birtakım ilkeler ortaya koyarak ilk kez konu listesi kalıbından dışarı çıkmıştır. Bu program Cumhuriyet tarihinde en uzun süre uygulamada kalan ortaokul düzeyinde matematik öğretim programı olmuştur (Özmantar, Akkoç, Kuşdemir Kayıran ve Özyurt, 2020).

Öğretimin konusu olan matematiksel içeriğin ayrıntılı bir şekilde ele alındığı, sınırlarının ve kapsamını belirlendiği ilk program, 1977 programı olmuştur. 1990 programı ise ilkokul ve ortaokul düzeyini bir bütün olarak ele alan ilk program metni olarak yayımlanmıştır. İçeriğin ayrıntılı olarak verilmesi, öğrenme-öğretme yaklaşımlarına değinilmesi açısından en kapsamlı program olarak olmuştur. Ayrıca ilkokul ve ortaokul konuları arasında bütünlük içermesi de önemlidir. 1997'de zorunlu eğitim süresinin kesintisiz 8 yıla çıkarılmasıyla birlikte 1998 programı uygulamaya konulmuştur. Önceki program içeriğinde yapılan sadeleşme ve zenginleştirilmiş örnek işlenişlere sahiptir. Daha sonra 2005 programı ile Cumhuriyet tarihinin en kapsamlı ve hacimli ortaokul düzeyi matematik öğretim programı yayımlanmıştır (Özmantar vd., 2020). Bu programda ortaokul düzeyinde (6-8. Sınıf) öğretilmesi planlanan içeriklerin organizasyonunda öğrenme alanları esas alınmıştır. Öğrenme alanlarına bağlı olarak alt öğrenme alanları belirlenmiş ve ilgili kazanımlara yer verilmiştir. Önceki programlarda kullanılan "ünite" terimi yerine bu programla birlikte "alt öğrenme alanı" ifadesi benimsenmiştir (Özmantar vd., 2020).

Sarmal bir yapıya sahip olan 2005 programı, gittikçe genişleyen bir şekilde içeriklerin oluşturulduğu yapıdadır. Öğrencilerin bilişsel gelişimiyle birlikte duyuşsal ve psikomotor gelişimlerine de verilen önem vurgulanmıştır. Program içeriğinin aktarımında genel ve alana özgü birtakım becerileri kazanmalarına olanak sağlayacak şekilde öğretimin gerçekleştirilmesi hedeflenmiştir. Ayrıca matematik öğretiminde öğrenci merkezli bir yaklaşım benimsenmiş ve etkinlik temelli öğretim amaçlanmıştır (Özmantar vd., 2020). 2005 programına uygun olarak hazırlanan haftalık ders çizelgesinde tüm sınıf düzeylerinde matematik dersine haftada dörder saat yer verilmiştir. Bu programa örüntü, dönüşüm geometrisi, olasılık ve grafik çizme gibi matematiğin bazı konu alanları ilave edilmiştir. Kümeler konusu ise programdan çıkarılarak farklı ünitelerin öğreniminde bir araç olarak kullanılmış ve

varlıklar arası ilişkiler ünitesi simetri, uzamsal ilişki, ölçme olarak bunların birebir ilişkili olan alt öğrenme alanları arasında paylaştırılmıştır (MEB, 2005).

2013 programı ise 2012 yılında kabul edilen ve 4+4+4 şeklinde formüle edilen kesintili ilk ve ortaokul eğitime geçilmesiyle ortaya çıkan ihtiyaçtan dolayı hazırlanmıştır. Ortaokul düzeyi 4 yıl (5-8. sınıf) esas alınan bu programda, haftada 5 saat matematik dersi olacak şekilde her sınıf kademesi için 180 saatlik matematik öğretimi süresi planlanmıştır. Problem çözme temelli bir yaklaşımın öne çıktığı bu programda matematiğin tarihsel gelişimine gözle görülür bir vurgu yapılmıştır. Önceki programa göre 2013 program içeriğinde sadeleşmeye gidilmiş ve ortaokul düzeyinde her sınıf seviyesi içeriklerinde azaltmalar yapılmıştır. Kümeler, süslemeler, faktöriyel, fraktallar, ayrık ve bağımlı olay, iki bilinmeyenli eşitsizlikler, küre ve trigonometri konuları azaltılan veya çıkarılan içerikler arasında yer almaktadır (Özmantar vd., 2020). Ayrıca 2013 programında içeriklerin ve kazanımların birbirleriyle ilişkili olması sebebiyle ölçme ve geometri öğrenme alanı birbirine bağlanmış ve böylece geometri ve ölçme öğrenme alanı şeklinde yapılandırılmıştır. Bunun yanı sıra olasılık ve istatistik öğrenme alanı iki farklı alana ayrılarak veri işleme öğrenme alanı ile olasılık öğrenme alanı oluşturulmuştur (İlhan ve Aslaner, 2019). Ek olarak bu programda sayılar öğrenme alanının adı sayılar ve işlemler öğrenme alanı olarak değiştirilmiştir (Yıldız, 2018).

Son olarak yayımlanan 2017 öğretim programı, ilk ve ortaokul düzeylerini birlikte ele alarak 8 yıllık eğitim bütünlüğüne göre şekillendirilmiştir. 1-8. sınıf içeriklerinin birlikte sunulduğu bu programın giriş kısmında, 2018'de bir güncelleme yapılmıştır. Bu programda değerler eğitimi üzerinde durulmuş ve öğrencilere kazandırılması hedeflenen adalet, bilimsellik, esneklik, estetik, eşitlik, tasarruf gibi değerler açıklanmıştır. Ayrıca önceki programlarda yer almayan "rehberlik yaklaşımı" da bu programda yer almıştır (Özmantar vd., 2020). Öğretim programında tümevarımsal ve bir seferde öğretilmesi amaçlanan öğrenme çıktıları, ayrı konularda ve sınıf düzeylerinde sarmallık ilkesiyle tekrarlayan kazanımlar ile kazanımların açıklamaları aracılığıyla ortaya konmuştur. Bu sayede ortaya çıkan öğretim programında, üst bilişsel becerilerin kullanımı için yol göstermesi, anlamlı ve sürekli öğrenmeyi zorunlu kılması, sağlam ve ön öğrenmelerle ilişki kurulması, diğer disiplinlerle ve gündelik yaşamla değerler, beceriler ve yetkinlikler çevresinde ilişki kurulması amaçlanmıştır (MEB, 2018a). Kavramsal anlamının benimsendiği

bu programda esneklik, estetik, eşitlik, adalet ve paylaşım şeklindeki değerlerin Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi [TYÇ] içeriğinde belirtilen sekiz anahtar yetkinlik ile uygun kazanımlar aracılığıyla ilişkilendirmeyi ön plana almaktadır (MEB, 2018a, s.15). Ayrıca öğretim programında öncelik, sonralık ve aşamalılık ilkelerinin de önemsendiği görülmektedir (MEB, 2020a). 2013 ve 2017 öğretim programı içeriğine bakıldığında, her ikisinde de sayılar ve işlemler, cebir, geometri ve ölçme, veri işleme, olasılıktan oluşan beş öğrenme alanı belirlenmiştir. Bu son iki öğretim program içeriğinde sınıf temelinde öğrenme alanları kıyaslandığında ortak olan öğrenme alanları değiştirilmediği görülmüştür (Beyendi, 2018). Sonuç olarak öğretim programlarımızda matematiğin gündelik yaşamda kullanımına ve gerçek hayat örnekleri ile zenginleştirilerek öğretimine önem verilmiştir. Ancak matematiğin gerçek yaşam uygulamalarının nasıl yapılabileceğine dair ayrıntılar çoğu programda yer almamıştır (Özmantar vd., 2020).

Problem Durumu

Matematik, erken çocukluk eğitiminden yükseköğretime kadar eğitim hayatımızın tüm evrelerinde en önemli derslerden birisi olduğu söylenebilir. Matematik gündelik hayatımızı etkin bir şekilde devam ettirebilmemiz için önemli bir konum sahiplenmiştir (Gömleksiz, 2005). Dolayısıyla çağımızda neredeyse her türden meslek az ya da çok matematiği ve matematiksel düşünmeyi zorunlu kılar (Olkun ve Toluk Uçar, 2014). Bu sebeple her fırsat matematiksel düşünmeyi geliştirmek amacıyla değerlendirilmeli, matematiğin yaşamın içinde bir parça olduğu unutulmamalıdır (MEB, 2018a). Sonuç olarak matematik bir yaşam kabiliyeti gibi nitelendirilmeli; verilen matematik eğitiminin geleneksel eğitim kuramlarıyla kuşatılmış kavram, kural ve beceriler bütünü olmasından kurtarılmalıdır (De Lange, 2003).

Günümüzde milletlerin varlıklarını sürdürebilmeleri eğitime verdikleri değer, eğitim için yapılan ve yapılacak olan yatırımlar ile ilişkilidir. Benzer şekilde ülkelerin matematik öğretimi gayelerinden en önemli olanı, uluslararası alanlarda üretken bireyler yetiştirmesini sağlamaktır. Bu yaklaşımla öğretim programlarını düzenlemenin, uluslararası seviyede düşünülmesi kaçınılmaz olduğu öngörülmektedir (Ertem ve Aklan, 2005). Ülkelerin öğretim programlarının yenilenmesi ve geliştirilmesi zorunluluğu, bilimsel ve teknolojik gelişmeler, eğitim

sistemlerinde öğrenme ve öğretme yaklaşımlarındaki değişimler, kaliteli eğitim verme ve eşitliği ön plana çıkarma talebi, ekonomiye ve demokrasiye karşı hassas bir eğitim zorunluluğu, şahsi ve milli değerlerin, dünya çapındaki değerler arasında güçlendirilme isteği ve değişen toplumun yapısından kaynaklanmaktadır. Bu açıdan bakıldığında öğretim programları toplumun ihtiyaçlarına cevap verebilmeli, bilimsel ve teknolojik gelişmelere ayak uydurabilmeli ve değişen toplumun yapılanmasına yardımcı olmalıdır (Çoban, 2011). Bu sayede ülkeler eğitim sistemlerini bu gelişmelere göre düzenlerken farklı eğitim sistemlerini de araştırma ihtiyacı hissetmektedirler. Bu araştırmalar sadece hükümetler tarafından değil, üniversiteler, çeşitli sivil kurum ve kuruluşları tarafından da yapılmaktadır (Serçe, 2020). Bu eğitim araştırmalarından en kapsamlı olanlar uluslararası yapılan sınavlardır. Trends In International Mathematics And Science Study (TIMSS; Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması) ile Programme for International Student Assessment (PISA; Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı) başlıca uluslararası yapılan sınavlardandır.

Matematik, fen ve okuma alanındaki bilgi ve yetenekleri değerlendiren PISA'nın örnekleme, 15 yaş grubundaki öğrencilerdir. Bu araştırmayı yürüten kurum, Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) Eğitim Direktörlüğü ile uyumlu hizmet veren PISA Yönetim Kuruludur. 2000 yılında başlanan PISA araştırmalarında okuma, matematik ve fen alanındaki bilgiler ve yeteneklerin ölçülmesinin yanı sıra bu temel alanlardan biri her üç yılda bir ağırlıklı alan olarak belirlenmektedir (HÜEF, 2020). PISA kapsamında katılımcıların ayrı ayrı matematik ve fen okuryazarlığı ile okuma becerileri temalarının yanı sıra belirtilen yaş grubundaki öğrencilerin güdülenmeleri, kendisi ile ilgili fikirleri, öğrenme stilleri, buldukları okuldaki ortamları ve ailesiyle alakalı veri de elde edilmektedir.

Türkiye, PISA'ya ilk kez 2003 yılında katılmıştır. Şekil 1'e göre PISA 2018 uygulamasına dahil edilen 79 ülkenin içinde matematik konu alanında Türkiye 42. sırada bulunurken 37 OECD ülkesinin içinde ise 33. sıranın sahibi olmuştur. Katılım sağlayan 79 ülkenin matematik alanı ortalama puanı 459, 37 OECD ülkesinin matematik alanı ortalama puanı 489 ve Türkiye'nin matematik alanı ortalama puanı ise 454 olarak belirlenmiştir (MEB, 2019). Şekil 1'e göre PISA 2018 uygulamasına katılım sağlayan tüm ülkelere bakıldığında matematik alanında ortalama puanı en yüksek olan ülkeler B-S-J-Z (Çin), Singapur, Makao

(Çin), Hong Kong (Çin), Tayvan, Japonya, Kore, Estonya, Hollanda, Polonya, İsviçre ve Kanada'dır (OECD, 2019, s.17-18). Ayrıca matematiksel içerik bilgisi, PISA'nın matematik okuryazarlığına ilişkin ölçme ve değerlendirme çerçevesine temel olma özelliği gösteren alt boyutlarından birisi kabul edilir. PISA'da dört matematiksel içerik alanının tanımı yapılmıştır: (1) Değişim ve ilişkiler (2) Uzay ve şekil (3) Çokluk (4) Belirsizlik ve veri. Geometri ile birlikte ölçme ve cebir öğrenme alanlarıyla da ilişkili olan içerik alanı, uzay ve şekil olarak belirtilmiştir. Matematik okuryazarlığı içeriğinde yer alan içerik alanlarından uzay ve şekil; harita ve kuş bakışı çizimi, şekil çizimi-şekli dönüştürme, 3 boyutlu görünümü tanımlama, şeklin temsili şeklindeki becerileri kapsar (OECD, 2013).

Ülke Sıralaması	OECD Ülkeleri Arasındaki Sıralaması	Ülke Adı (TR)	Puan Ortalaması	95% Güven Aralığı	Ülke Sıralaması	OECD Ülkeleri Arasındaki Sıralaması	Ülke Adı (TR)	Puan Ortalaması	95% Güven Aralığı
1		B-S-J-Z (Çin)	591	588 - 598	40		Hırvatistan	464	459 - 469
2		Singapur	569	566 - 572	41	32	İsrail	463	456 - 470
3		Makao (Çin)	558	555 - 561	42	33	Türkiye	454	448 - 458
4		Hong Kong (Çin)	551	545 - 557	43		Ukrayna	453	446 - 460
5		Tayvan	531	525 - 537	44	34	Yunanistan	451	445 - 457
6	1	Japonya	527	522 - 532	45		Güney Kıbrıs	451	448 - 453
7	2	Kore	526	520 - 532	46		Sırbistan	448	442 - 454
8	3	Estonya	523	520 - 527	47		Malezya	440	435 - 446
9	4	Hollanda	519	514 - 524	48		Arnavutluk	437	432 - 442
10	5	Polonya	516	511 - 521	49		Bulgaristan	436	429 - 444
11	6	İsviçre	515	510 - 521	50		Birleşik Arap Emirlikleri	435	431 - 439
12	7	Kanada	512	507 - 517	51		Brunei	430	428 - 432
13	8	Danimarka	509	506 - 513	52		Romanya	430	420 - 440
14	9	Slovenya	509	508 - 512	53		Karadağ	430	427 - 432
15	10	Belçika	508	504 - 513	54		Kazakistan	423	419 - 427
16	11	Finlandiya	507	503 - 511	55		Moldova	421	416 - 425
17	12	İsviçre	502	497 - 508	56		Bakü (Azerbaycan)	420	414 - 425
18	13	Birleşik Krallık	502	497 - 507	57		Tayland	419	412 - 425
19	14	Norveç	501	497 - 505	58		Uruguay	418	413 - 423
20	15	Almanya	500	495 - 505	59	35	Şili	417	413 - 422
21	16	İrlanda	500	495 - 504	60		Katar	414	412 - 417
22	17	Çek Cumhuriyeti	499	495 - 504	61	36	Meksika	409	404 - 414
23	18	Avusturya	499	493 - 505	62		Bosna Hersek	408	400 - 412
24	19	Letonya	498	492 - 500	63		Kosta Rika	402	396 - 409
25	20	Fransa	495	491 - 500	64		Peru	400	395 - 405
26	21	İzlanda	495	491 - 499	65		Ürdün	400	393 - 406
27	22	Yeni Zelanda	494	491 - 498	66		Gürcistan	398	392 - 403
28	23	Portekiz	492	487 - 498	67		Kuzey Makedonya	394	391 - 398
29	24	Avustralya	491	488 - 495	68		Lübnan	393	386 - 401
30		Rusya	488	482 - 494	69	37	Kolombiya	391	385 - 397
31	25	İtalya	487	481 - 492	70		Brezilya	384	380 - 388
32	26	Slovakya	486	481 - 491	71		Arjantin	379	374 - 385
33	27	Lüksemburg	483	481 - 486	72		Endonezya	379	373 - 385
34	28	İspanya	481	479 - 484	73		Suudi Arabistan	373	367 - 379
35	29	Litvanya	481	477 - 485	74		Fas	368	361 - 374
36	30	Macaristan	481	477 - 486	75		Kosova	366	363 - 369
37	31	Amerika Birleşik Devletleri	478	472 - 485	76		Panama	353	348 - 358
38		Belarus	472	467 - 477	77		Filipinler	353	346 - 359
39		Malta	472	468 - 475	78		Dominik Cumhuriyeti	325	320 - 330

*Ülkeler, matematik alanındaki ortalama puanlarına göre azalan sırada listelenmiştir.
**OECD Ülkeleri açık mavi renk ile vurgulanmıştır.

Şekil 1. Ülkelerin PISA 2018 matematik alanı performansları (MEB, 2019, s.63).

Şekil 1'de PISA 2018 uygulamasına katılan ülkelerin matematik alanı performansları verilmiştir.

Uluslararası sınavlardan TIMSS ise Uluslararası Eğitim Başarılarını Değerlendirme Kuruluşu (IEA-International Association for the Evaluation of Educational Achievement) aracılığıyla yapılan katılımcı ülke öğrencilerinin matematik alanı ve fen bilimleri alanında elde ettikleri bilgi ve yeteneklerin ölçülmesini hedefleyen tarama çalışmasıdır. TIMSS uygulaması ile 4. Sınıf ve 8. Sınıf seviyesindeki öğrencilerin matematik ve fen bilimleri alanlarındaki performansları ölçülmektedir. TIMSS çalışmalarının dört yıl aralıklarla yapılması, 4. Sınıf ve 8. Sınıf araştırma bulguları karşılaştırılarak yapılacak çalışmalara imkân sunmakta, böylece boylamsal çalışmaların yapılmasına da olanak sağlamaktadır. Ayrıca TIMSS ile elde edilen öğrenci başarı puanlarına ek olarak araştırmaya dahil edilen öğrencilere, öğrencilerin öğretmenlerine, aile bireylerine ve okul yöneticilerine uygulanan anketler ile öğrenci başarısına etkisi olabilecek değişkenlerle ilgili de veriler toplanmıştır. Sonuç olarak bu bağlam sayesinde katılımcı ülkelerin eğitim sistemlerini değerlendirmeye ilaveten dünya çapında karşılaştırma çalışmalarının yapılabilmesine imkân sağlamaktadır (MEB, 2020b). TIMSS'e ilk defa 1999 yılında 8. Sınıf düzeyinde katılan Türkiye, 39 katılımcı ülke arasından 20. sırada 496 ortalama puan ile yer almıştır. Elde edilen bu performansla Türkiye, TIMSS ölçek orta noktası (500 puan) ile aynı seviyede yer almıştır. Şekil 2'ye göre TIMSS 2019'a katılımcı olan tüm ülkelere bakıldığında matematik alanında en yüksek ortalama puana sahip olan ülkeler Singapur başta olmak üzere Tayvan, Güney Kore, Japonya, Hong Kong, Rusya (Moskova), Rusya, Kanada (Quebec), Birleşik Arap Emirlikleri (Dubai), Kanada (Ontario), İrlanda ve Litvanya'dır (TIMSS, 2019).

Country	Overall Mathematics Average Scale Score	Number (63 Items)		Algebra (61 Items)		Geometry (43 Items)		Data and Probability (39 Items)	
		Average Scale Score	Difference from Overall Mathematics Score	Average Scale Score	Difference from Overall Mathematics Score	Average Scale Score	Difference from Overall Mathematics Score	Average Scale Score	Difference from Overall Mathematics Score
² Singapore	616 (4.0)	611 (4.1)	-5 (1.0) ▽	619 (4.6)	3 (1.3) ▲	619 (3.9)	3 (0.8) ▲	620 (4.9)	4 (2.1) ▲
Chinese Taipei	612 (2.7)	613 (2.7)	1 (1.0)	618 (2.6)	6 (1.4) ▲	623 (2.7)	11 (1.3) ▲	593 (2.5)	-19 (1.6) ▽
Korea, Rep. of	607 (2.8)	605 (2.6)	-2 (1.5)	609 (3.5)	2 (1.1) ▲	617 (2.9)	10 (1.0) ▲	598 (2.6)	-9 (1.7) ▽
Japan	594 (2.7)	578 (3.5)	-16 (1.4) ▽	602 (3.2)	8 (1.3) ▲	610 (3.4)	16 (1.9) ▲	594 (2.5)	0 (0.7)
¹ Hong Kong SAR	578 (4.1)	570 (4.2)	-9 (1.5) ▽	584 (3.9)	5 (1.5) ▲	596 (4.6)	18 (1.6) ▲	563 (5.6)	-16 (3.5) ▽
² Russian Federation	543 (4.5)	541 (4.6)	-2 (1.0) ▽	560 (5.0)	16 (1.1) ▲	540 (5.2)	-3 (1.2) ▽	517 (4.7)	-26 (2.1) ▽
Ireland	524 (2.6)	541 (3.0)	17 (2.1) ▲	505 (2.8)	-18 (1.1) ▽	506 (2.8)	-18 (0.9) ▽	541 (3.4)	17 (2.0) ▲
Lithuania	520 (2.9)	514 (3.0)	-6 (1.4) ▽	518 (2.9)	-2 (1.1) ▽	529 (3.0)	9 (1.2) ▲	522 (3.1)	2 (1.5)
³ Israel	519 (4.3)	519 (4.2)	0 (1.3)	528 (5.0)	9 (1.2) ▲	506 (4.8)	-13 (1.8) ▽	511 (4.9)	-8 (2.3) ▽
Australia	517 (3.8)	522 (3.9)	4 (0.7) ▲	501 (4.1)	-16 (1.1) ▽	513 (4.0)	-4 (1.0) ▽	533 (3.9)	15 (1.4) ▲
Hungary	517 (2.9)	515 (3.1)	-1 (1.4)	509 (3.0)	-8 (1.0) ▽	521 (3.3)	5 (1.9) ▲	521 (3.2)	4 (2.2)
¹ United States	515 (4.8)	520 (4.5)	4 (0.7) ▲	520 (5.4)	4 (0.9) ▲	499 (4.8)	-16 (1.1) ▽	509 (5.4)	-6 (1.8) ▽
England	515 (5.3)	519 (5.4)	4 (2.1) ▲	504 (5.8)	-11 (1.6) ▽	509 (5.3)	-6 (1.5) ▽	523 (6.2)	9 (1.9) ▲
Finland	500 (2.6)	515 (2.6)	6 (0.9) ▲	489 (2.9)	-20 (1.2) ▽	511 (3.2)	2 (2.0)	514 (3.6)	5 (1.7) ▲
¹ Norway (9)	503 (2.4)	507 (2.3)	5 (1.0) ▲	477 (3.0)	-26 (1.7) ▽	502 (2.3)	-1 (1.0)	518 (3.0)	15 (1.3) ▲
² Sweden	503 (2.5)	502 (2.4)	-1 (1.3)	496 (2.9)	-7 (1.9) ▽	495 (3.1)	-7 (1.4) ▽	513 (3.7)	11 (2.2) ▲
Cyprus	501 (1.6)	499 (2.2)	-2 (1.8)	515 (2.6)	14 (1.7) ▲	490 (2.3)	-11 (1.5) ▽	493 (2.7)	-8 (2.0) ▽
Portugal	500 (3.2)	492 (3.3)	-8 (1.7) ▽	499 (3.3)	-2 (1.2)	509 (3.3)	9 (1.2) ▲	498 (3.2)	-3 (1.6)
Italy	497 (2.7)	495 (2.4)	-3 (1.4)	491 (2.7)	-7 (2.3) ▽	510 (3.7)	12 (2.4) ▲	494 (3.3)	-4 (2.0)
Turkey	496 (4.3)	493 (4.3)	-2 (1.7)	493 (4.6)	-3 (1.2)	490 (4.2)	-6 (1.4)	502 (4.3)	7 (1.1) ▲
² Kazakhstan	488 (3.3)	482 (3.4)	-5 (1.4) ▽	504 (3.7)	16 (1.2) ▲	486 (3.8)	-2 (1.6)	463 (3.3)	-25 (1.5) ▽
France	483 (2.5)	477 (2.6)	-6 (1.2) ▽	468 (2.8)	-15 (1.5) ▽	493 (2.7)	11 (1.6) ▲	496 (2.6)	13 (1.4) ▲
¹ New Zealand	482 (3.4)	483 (3.6)	2 (1.7)	464 (3.5)	-17 (1.8) ▽	477 (3.4)	-5 (1.6) ▽	496 (3.7)	14 (1.6) ▲
Bahrain	481 (1.7)	473 (2.2)	-8 (1.7) ▽	485 (2.1)	4 (1.5) ▲	493 (2.3)	12 (1.9) ▲	465 (2.0)	-16 (1.3) ▽
Romania	479 (4.3)	478 (4.5)	-1 (1.3)	490 (4.6)	11 (1.7) ▲	472 (4.7)	-7 (1.6) ▽	458 (4.5)	-21 (1.8) ▽
United Arab Emirates	473 (1.9)	474 (1.9)	1 (0.7)	486 (2.1)	12 (0.8) ▲	462 (2.1)	-12 (1.0) ▽	451 (2.1)	-22 (1.0) ▽
¹ Georgia	461 (4.3)	466 (4.7)	5 (1.7) ▲	473 (4.3)	12 (2.2) ▲	449 (4.4)	-12 (2.8) ▽	429 (5.1)	-32 (3.9) ▽
Malaysia	461 (3.2)	458 (3.1)	-3 (1.1) ▽	456 (3.3)	-4 (1.6) ▽	466 (3.7)	6 (2.6) ▲	457 (3.5)	-4 (1.2) ▽
Iran, Islamic Rep. of	446 (3.7)	442 (4.2)	-4 (1.6) ▽	450 (3.8)	4 (1.2) ▲	442 (4.4)	-5 (1.7) ▽	435 (4.0)	-11 (1.5) ▽
² Qatar	443 (4.0)	441 (4.0)	-2 (1.0)	454 (4.0)	10 (1.5) ▲	435 (4.0)	-8 (1.2) ▽	423 (4.7)	-20 (1.9) ▽
² Chile	441 (2.8)	442 (3.2)	1 (1.4)	439 (3.1)	-2 (1.8)	434 (4.3)	-6 (3.2)	434 (3.2)	-6 (1.3) ▽
Lebanon	429 (2.9)	432 (2.7)	2 (1.3)	462 (3.0)	23 (1.3) ▲	422 (3.2)	-7 (2.1) ▽	383 (3.5)	-46 (2.4) ▽
² Jordan	420 (4.3)	408 (4.5)	-12 (1.3) ▽	442 (4.8)	22 (1.2) ▲	413 (4.6)	-7 (3.0) ▽	396 (4.2)	-24 (1.8) ▽
² Egypt	413 (5.2)	414 (5.4)	1 (2.2)	413 (6.0)	0 (2.0)	417 (5.3)	4 (1.3) ▲	380 (5.4)	-33 (1.4) ▽
² Oman	411 (2.8)	392 (3.0)	-19 (1.5) ▽	427 (3.0)	16 (1.4) ▲	418 (3.2)	7 (1.1) ▲	393 (2.9)	-17 (1.4) ▽
² Kuwait	403 (5.0)	-	-	-	-	-	-	-	-
² Saudi Arabia	394 (2.5)	-	-	-	-	-	-	-	-
² South Africa (9)	389 (2.3)	-	-	-	-	-	-	-	-
² Morocco	388 (2.3)	377 (2.7)	-11 (1.3) ▽	370 (3.1)	-18 (1.6) ▽	413 (2.2)	25 (1.4) ▲	372 (2.4)	-16 (1.3) ▽
Benchmarking Participants									
Moscow City, Russian Fed.	575 (4.2)	574 (4.5)	-1 (1.5)	592 (4.2)	17 (1.1) ▲	565 (4.4)	-10 (1.1) ▽	564 (4.2)	-11 (1.6) ▽
¹ Quebec, Canada	543 (3.7)	544 (3.9)	1 (1.3)	531 (4.0)	-12 (1.7) ▽	549 (4.4)	6 (2.3) ▲	554 (4.5)	11 (2.8) ▲
² Dubai, UAE	537 (2.0)	537 (2.1)	0 (0.8)	547 (2.4)	10 (1.5) ▲	527 (2.6)	-10 (1.7) ▽	525 (2.7)	-11 (1.6) ▽
Ontario, Canada	530 (4.3)	530 (4.3)	1 (1.8)	515 (4.4)	-15 (1.2)	536 (4.8)	6 (2.4) ▲	542 (5.2)	12 (2.5) ▲
² Western Cape, RSA (9)	441 (4.4)	445 (5.2)	3 (3.2)	451 (4.9)	10 (2.3) ▲	427 (5.3)	-14 (3.4) ▽	426 (5.1)	-16 (2.5) ▽
² Abu Dhabi, UAE	436 (2.9)	439 (3.0)	3 (1.8)	448 (3.2)	12 (1.0) ▲	420 (3.4)	-16 (1.5) ▽	411 (3.1)	-25 (1.2) ▽
² Gauteng, RSA (9)	421 (3.0)	421 (3.2)	0 (1.4)	431 (3.7)	11 (1.7) ▲	407 (3.6)	-14 (2.2) ▽	406 (3.5)	-15 (1.9) ▽

▲ Subscale score significantly higher than overall mathematics score
 ▽ Subscale score significantly lower than overall mathematics score

Şekil 2. TIMSS 2019 uygulamasında ülkelerin 8. Sınıf matematik öğrenme alanlarında ortalama başarıları (TIMSS, 2019).

Şekil 2’de TIMSS 2019 uygulamasına katılan ülkelerin 8. Sınıf matematik öğrenme alanlarına ait ortalama başarılarına ilişkin sonuçlar verilmiştir.

TIMSS’te sekizinci sınıf öğrencilerinden farklı farklı iki ve üç boyutlu cisimlerin niteliklerini fark etmeleri; cisimlerin çevresi, alanı ve hacmini hesaplayabilmeleri beklenmektedir. Değerlendirmede yer alan problemlerin çözümü için öğrencilerin benzerliğe ve Pisagor Teoremine ilişkin bilgileriyle geometri ilişkilerini kullanabilmeleridir (Mullis ve Martin, 2017; aktaran MEB, 2020b). Şekil 2’ye göre TIMSS 2019 matematik değerlendirmesinde Türkiye, sekizinci sınıf düzeyinde en düşük puanı 490 ile geometri öğrenme alanından, en yüksek puanı ise 502 ile veri ve olasılık öğrenme alanından almıştır. Ayrıca Türkiye sekizinci sınıf düzeyinde katıldığı 2007, 2011, 2015 ve 2019

uygulamalarında en düşük puan sayılar ile geometri öğrenme alanından, en yüksek puan ise tüm yıllarda veri ve olasılık öğrenme alanından almıştır.

Geometri, matematiğin bir ilişkiler ağı olduğunun kavranmasında ve matematiksel düşüncelerin anlamlandırılmasında en önemli araçlardan biridir. Bu anlamlandırma geometrinin kendine özgü bir dile sahip olmasından ve birbirinden ayrılmayan oluşum, muhakeme ve görselleştirme gibi bileşenlerden kaynaklanır. Bu durum ulusal ve PISA/TIMSS gibi uluslararası yapılan sınavlarda öğrencilerimizin matematik başarılarında da kendini göstermektedir. TIMSS 2011 değerlendirmesinde 4 ve 8. Sınıf düzeylerinde TIMSS ortalamasının altında kalan Türk öğrencilerin PISA'daki durumu da olumlu değildir (Özmantar vd., 2020). Benzer şekilde Türkiye, TIMSS 2019 matematik değerlendirmesi sonuçlarına göre sekizinci sınıf düzeyinde en az puanı geometri öğrenme alanından almıştır (TIMSS, 2019). Bu durum analiz edilmesi ve analiz sonuçlarının uygulamaya geçirilmesi gelecek nesiller için önemlidir. Bu analiz sadece sınav sonuçlarının değerlendirilmesi boyutunda kalmamalı, bu sonuçları etkileyen faktörlerin neler olduğu da incelenmelidir. Matematiği günlük hayatta kullanmanın öğretime yeteri kadar yansımaması ve yüzeysel uygulamalar şeklinde yapılması, bu durumu işaret etmektedir. Öğrencilerin hangi matematiksel kavramları hangi düzeylerde ve nasıl kazandıklarının önemli olduğu düşünüldüğünde öğretim programlarının incelenmesi ve analiz edilmesi de değerlidir (Özmantar vd., 2020). Farklı ülkelerin ortaokul düzeyi matematik öğretim programı içinde yer alan geometri öğrenme alanının karşılaştırılarak ele alınması, ülkelerin uluslararası sınavlardaki sonuçların ilgili öğretim programlarına dair nedenlerini şeffaf bir şekilde belirlemesi bakımından önemlidir (Uğur Arslan, 2015). Bu sebeple uluslararası yapılan sınavlarda başarılı ülkeler arasında yer alan Singapur ile Kanada ortaokul düzeyi matematik öğretim programlarının geometri ve ölçme öğrenme alanlarının karşılaştırılması sayesinde uluslararası sınavlardaki başarı farkının etmenlerinden birisi olduğu düşünülen öğretim programı kaynaklı olup olmadığı ortaya konulmak istenmektedir. Öğretim programları ele alınan Kanada ve Singapur'un seçilmesinde, çeviri kolaylığı açısından program içeriklerinin İngilizce olması etkili olmuştur. Ayrıca PISA ve TIMSS sıralamalarına bakıldığında yüksek başarı gösteren ülkelerin matematik öğretim programlarının uluslararası düzeyde karşılaştırılması, alan yazın açısından önemli olacağı fikri öne çıkmaktadır.

Araştırmanın Amacı ve Önemi

Araştırmanın amacı, ülkemizde 2017’de yayımlanan ve bir yıl sonra güncellenen Türkiye MDÖP ortaokul düzeyi ile uluslararası yapılan sınavlarda başarılı olan Singapur ve Kanada MDÖP ortaokul düzeylerinin geometri ve ölçme öğrenme alanı incelenerek benzerlik ve farklılıkların ortaya konulmasıdır. Ülkelerin seçiminde PISA ve TIMSS değerlendirmelerinde elde edilen sonuçlar etkili olmuştur. Ayrıca seçilen öğretim program içeriklerinin İngilizce olması ve erişilebilirliği etkilidir. Matematik alanında başarı gösteren iki ülke ve Türkiye seçilmiştir.

Türkiye MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme öğrenme alanı, PISA ve TIMSS değerlendirmelerinde başarılı olan ülkelerle karşılaştırmalı olarak incelenmesi amacıyla bu çalışmanın temelini oluşturmuştur. Kanada ve Singapur MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme öğrenme alanları, ülkemizde uygulanan öğretim programı ile karşılaştırılarak elde edilen bulguların, ülkemiz MDÖP içeriğinin geliştirilmesine yönelik öneriler getirebilmesi açısından faydalı olabileceği düşünülmektedir. Dünyada uygulanan programlarla Türkiye’de uygulanan programların karşılaştırılmasının matematik eğitiminin küresel boyutuna dikkat çekmesi açısından katkıda bulunacağı fikri öne çıkmaktadır (Özmantar vd., 2020). Ayrıca Türkiye MDÖP ortaokul düzeyi ile diğer ülkelerin MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme öğrenme alanı genel hedefleri ve içeriğinin karşılaştırılmasına yönelik alan yazında herhangi bir çalışmaya rastlanılmamış olması, alan yazına katkı sağlamak adına önemli olduğu düşünülmektedir.

Araştırma Problemi

Bu araştırmanın temel problemi “Türkiye, Kanada (Ontario) ve Singapur MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme öğrenme alanları arasında benzerlik veya farklılık var mıdır?” şeklinde belirtilmiştir.

Alt problemler. Araştırmada bu probleme dayalı olarak alt problemler oluşturulmuştur:

1. Türkiye, Kanada (Ontario) ve Singapur MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme öğrenme alanı genel hedefleri arasındaki benzerlikler ve farklılıklar nelerdir?

2. Türkiye, Kanada (Ontario) ve Singapur MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme kazanımlarını içeren alt öğrenme alanları arasındaki benzerlikler ve farklılıklar nelerdir?
3. Türkiye MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme kazanımları ile Kanada (Ontario) ve Singapur MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme kazanımları ne kadar uyumludur? Geometri ve ölçme kazanımları arasındaki benzerlikler ve farklılıklar nelerdir?
 - 3.1. Türkiye MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme kazanımları arasında yer alan ancak Kanada (Ontario) ve Singapur MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme kazanımları arasında yer almayan kazanımlar nelerdir?
 - 3.2. Türkiye MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme kazanımları arasında yer almayan ancak Kanada (Ontario) ve Singapur MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme kazanımları arasında yer alan kazanımlar nelerdir?
4. Türkiye, Kanada (Ontario) ve Singapur MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme kazanımları arasında sınıf seviyesinde ve sınıflara göre verilmiş sırasında benzerlikler ve farklılıklar nelerdir?

Sayıtlılar

Türkiye, Kanada ve Singapur MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme öğrenme alanları arasındaki benzerlik ve farklılıkları karşılaştıran araştırmacının ve uzman görüşüne başvurduğu kişilerin bilgi düzeyi yeterlidir.

Türkiye, Kanada (Ontario) ve Singapur MDÖP ortaokul düzeyi ile ilgili elde edilen belgeler gerçekleri yansıtmaktadır.

Sınırlılıklar

Bu çalışma 2020/2021 eğitim-öğretim yılında uygulanan Türkiye ve Kanada (Ontario) MDÖP ortaokul düzeyi ile 2012 Singapur MDÖP ortaokul düzeyi dokümanları ve geometri ve ölçme öğrenme alanı kazanımlarıyla ilgili araştırmacının ulaştığı bilgilerle sınırlıdır.

Tanımlar

Öğretim Programı: Okul içinde veya okulun dışında bireye kazandırılması planlanan bir dersin öğretilmesine dair bütün faaliyetleri kapsayan yaşantılar mekanizmasıdır (Demirel, 2015).

Geometri ve Ölçme Öğrenme Alanı: İlgili sınıf seviyesindeki öğrencilere geometrik şekilleri ve cisimleri tanımlama, adlandırma, inşa etme, karşılaştırma ve belli özelliklere göre sınıflandırma; alan ve hacim ölçme, açınım ve farklı yönlerden görünümü çizme, dönüşüm yapma ve ilgili problemleri çözme gibi temel geometrik becerileri kazandırma hedefi olan MDÖP ortaokul düzeyinde yer alan bir öğrenme alanıdır (MEB, 2018a).

Bölüm 2

Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar

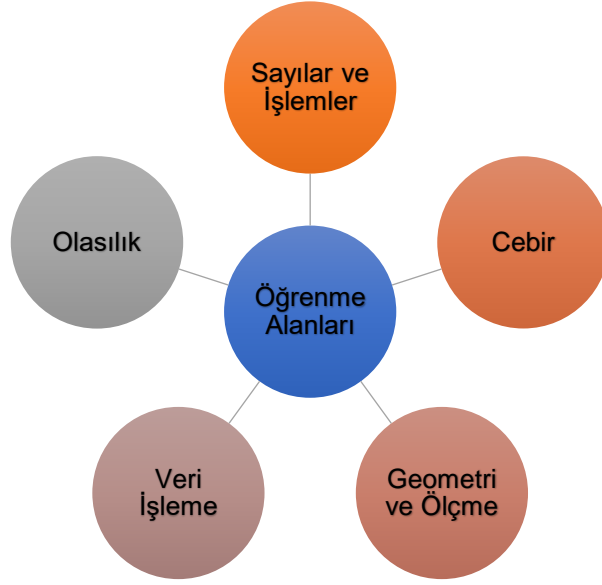
Bu bölümde Türkiye MDÖP ortaokul düzeyinin tarihsel gelişimi ve içeriği ile Kanada (Ontario) ve Singapur eğitim sistemi ile matematik dersi öğretim programlarına yer verilmiştir.

Türkiye Matematik Dersi Öğretim Programı

Cumhuriyet tarihi boyunca MDÖP ortaokul düzeyinde ülkemizde uygulamaya konulan 10 farklı öğretim programı bulunmaktadır. Bu programlar geliştirildikleri/yayımlandıkları yıllara esas alınarak şu şekilde sıralanabilir: 1926, 1931, 1938, 1949, 1977, 1990, 1998, 2005, 2013 ve 2017. Ülkemize 1980'li yıllardan itibaren her derse özgü, ayrıntılı öğretim programları yayımlanmaya başlanmıştır (Bümen, 2019). 2005 yılına gelindiğinde günlük yaşantımızda matematiği kullanabilme ve matematiksel düşünce becerilerine odaklanan, öğrenci merkezli ve yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı program geliştirme sürecinde esas alınmıştır (Uğur Arslan, 2015). Bu program ile her çocuk için problem çözme, yaratıcılık, araştırma, inceleme, sorgulama, plân yapma, eleştirel düşünme, karar verme gibi üst düzey bilişsel süreçlerin üzerinde durulmuştur (Akınoğlu, 2005). Bu köklü değişiklikten sonra kavramsal öğrenmeyi temel alan ve “*Her çocuk matematiği öğrenebilir.*” ilkesine dayanan bir matematik öğretim programı 2009 yılında hazırlanmıştır. Kavramsal öğrenme ile somut deneyimlerden, sezgilerden matematiksel çıkarımlarda bulunma ve soyutlama becerileri hedeflenmiştir. Matematiksel bilgilerin kavramsal temellerinin oluşturulması için daha fazla vakit ayırma ve böylelikle kavramsal ve işlemsel bilgi ve beceriler arasında ilişkiler kurma gerekli kılınmıştır. Matematiksel kavramlar, kavramlar arası ilişkiler ve işlemlerin özünde bulunan anlamı temel alan bu programın odağında, kavram ve ilişkilerin oluşturduğu öğrenme alanları yer almaktadır. Program içeriği *sayılar, geometri, ölçme, olasılık ve istatistik, cebir* öğrenme alanlarından oluşmaktadır. Bu öğrenme alanlarından geometrinin öğretimi ile öğrencilerin geometrik şekillerin ve cisimlerin özelliklerini ve aralarındaki ilişkiyi açıklama, dönüşüm yapma, örüntü inşa etme ve geometrik araç-gereçleri kullanma ile uzamsal becerilerin kazandırılması hedeflenmiştir. Çevre, alan, hacim, yüzey alanı ölçme,

trigonometrik oranları hesaplama, tahmin etme ve ilgili problemleri çözmeye becerileri, ölçme öğrenme alanı amaçlarındandır (MEB, 2009).

2012 yılındaki sistem değişikliğiyle 4+4+4 eğitim sistemine geçilmiş; sekiz yıllık ilköğretim kademesi, ilkokul ve ortaokul olarak iki düzeye paylaştırılmıştır. Bu yeni sistemde uygulanmak üzere 2013 yılında MDÖP (5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) hazırlanmıştır (Uğur Arslan, 2015). 2013 MDÖP ortaokul düzeyi ile matematiksel kavramları ve ilişkileri gündelik yaşamda ve başka disiplinlerde kullanma, matematiksel dili ve terminolojiyi doğru kullanma, problem çözme stratejileri geliştirme amaçlanmıştır. Akıl yürütme, tahmin etme, zihinden işlem yapma becerileri ile matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirme, sistemli ve sabırlı olma özellikleri programın amaçları arasındadır (MEB, 2013). Ayrıca bu programda içeriklerin ve kazanımların birbirleriyle ilişkili olması sebebiyle ölçme ve geometri öğrenme alanı birbirine bağlanmış ve böylece geometri ve ölçme öğrenme alanı şeklinde yapılandırılmıştır. Bunun yanı sıra olasılık ve istatistik öğrenme alanı iki farklı alana ayrılarak veri işleme öğrenme alanıyla olasılık öğrenme alanı oluşturulmuştur (İlhan ve Aslaner, 2019). *Olasılık* öğrenme alanı yalnızca 8. Sınıfta, *cebir* öğrenme alanı 5. Sınıf hariç bütün sınıf düzeylerinde; *sayılar ve işlemler*, *geometri ve ölçme* ve *veri işleme* öğrenme alanları bütün sınıf seviyelerinde yer almıştır (MEB, 2013). Uysal ve İncikabı (2017), 2013 MDÖP ortaokul düzeyi kazanım sayılarının 2009 MDÖP ortaokul düzeyi içeriğine göre %25 oranında azaldığını belirtmiştir. Bu program ile geometri ve ölçme öğrenme alanında geometrik kavramları tanımlama, geometrik şekiller ve cisimler arasındaki ilişkileri anlama, cisimlerin farklı perspektiflerini çizebilme ve dönüşüm yapma becerileri amaçlanmıştır. Ayrıca geometrik şekiller çizme, örüntü oluşturma ve geometrik araç-gereçleri kullanma gibi psikomotor becerileri kazandırma, geometrik şekiller ve şekillerin özellikleri arasında ilişkiler üzerine düşünme becerileri de amaçlar arasındadır (MEB, 2013).



Şekil 3. 2013 MDÖP ortaokul düzeyi öğrenme alanları (MEB, 2013).

Öğretim programlarındaki son değişim Talim ve Terbiye Kurulu tarafından Temmuz 2017’de onaylanmış (Beyendi, 2018) ve 2018 yılında da güncellenmiş olan bu program, 2018-2019 eğitim-öğretim yılında uygulanmaya konulmuştur. Çok sade bir şekilde hazırlanan ve açıklamalarında ayrıntılara çokça yer vermekten kaçınılan 2017 MDÖP ortaokul düzeyi içeriğinde, hedeflenen becerilerin kazandırılmasına dair yapılan açıklamalar oldukça sınırlı düzeyde tutulmuştur (Erdoğan, 2020). 2017 MDÖP matematiksel okuryazarlık becerilerinin ve üstbilişsel bilgi-becerilerinin geliştirilmesini, kavramların farklı biçimlerde temsil edilmesini amaçlamaktadır. Matematiksel kavramları gündelik yaşamda kullanma, matematiğin sanat ve estetikle olan ilişkisini sezebilme, matematiği insanlığın ortak değeri olarak görme bileşenleri de programın amaçları arasındadır (MEB, 2018a). Bu amaçlar doğrultusunda en çok sayılar ve işlemler öğrenme alanında, en az ise olasılık öğrenme alanında kazanıma yer verilmiştir (Çelik, Kul ve Çalık Uzun, 2018). Programın geometri ve ölçme öğrenme alanında geometrik şekilleri ve uzamsal ilişkileri zihinsel olarak görselleştirme; böylece uzamsal his geliştirme becerileri amaçlanmıştır. Geometrik akıl yürütmeler sayesinde şekillerin özellikleriyle ilgili mantıksal argümanlar üzerine düşünme, şekiller arasındaki hiyerarşik ilişkiyi fark etme becerileri de amaçlar arasında yer almaktadır (Van de Walle, Karp ve Bay-Williams, 2014; MEB, 2018a). Aşağıdaki Tablo 1’de her sınıf düzeyinde geometri ve ölçme öğrenme alanı kazanım sayısı, kazanımlarına ayrılan toplam süre ve yüzdeler verilmiştir:

Tablo 1

MDÖP Ortaokul Düzeyi Geometri ve Ölçme Öğrenme Alanının Kazanım Sayısı ve Zaman Dağılımı

Sınıf Düzeyi	Kazanım Sayısı	Süre	
		Ders Saati	Yüzde (%)
5.Sınıf	20	62	35
6.Sınıf	19	58	32
7.Sınıf	12	37	20
8.Sınıf	16	51	28

Kanada (Ontario) Eğitim Sistemi ve Matematik Dersi Öğretim Programı

Kuzey Amerika bölgesinde bulunan Kanada'da merkezi bir eğitim yapısı yerine her eyaletin kendine özgü eğitim ihtiyacını belirlediği yerel bir eğitim sistemi benimsenmiştir. Federal bir yapıya sahip olduğundan milli bir eğitim politikasının bulunmadığı ifade edilebilir. Eğitimin her şeyden önce geldiği Kanada'da eğitiminin sorumluluğu, eyalet yönetimlerine verilmiştir (Yazıcı, 2009). Bunun yanı sıra ülke eğitim politikasının belirlemede ve uygulanmasında etkili olan kuruluşlar bulunmaktadır. Bu kuruluşlar aşağıda verilmiştir (Bakioğlu ve Pekince, 2016):

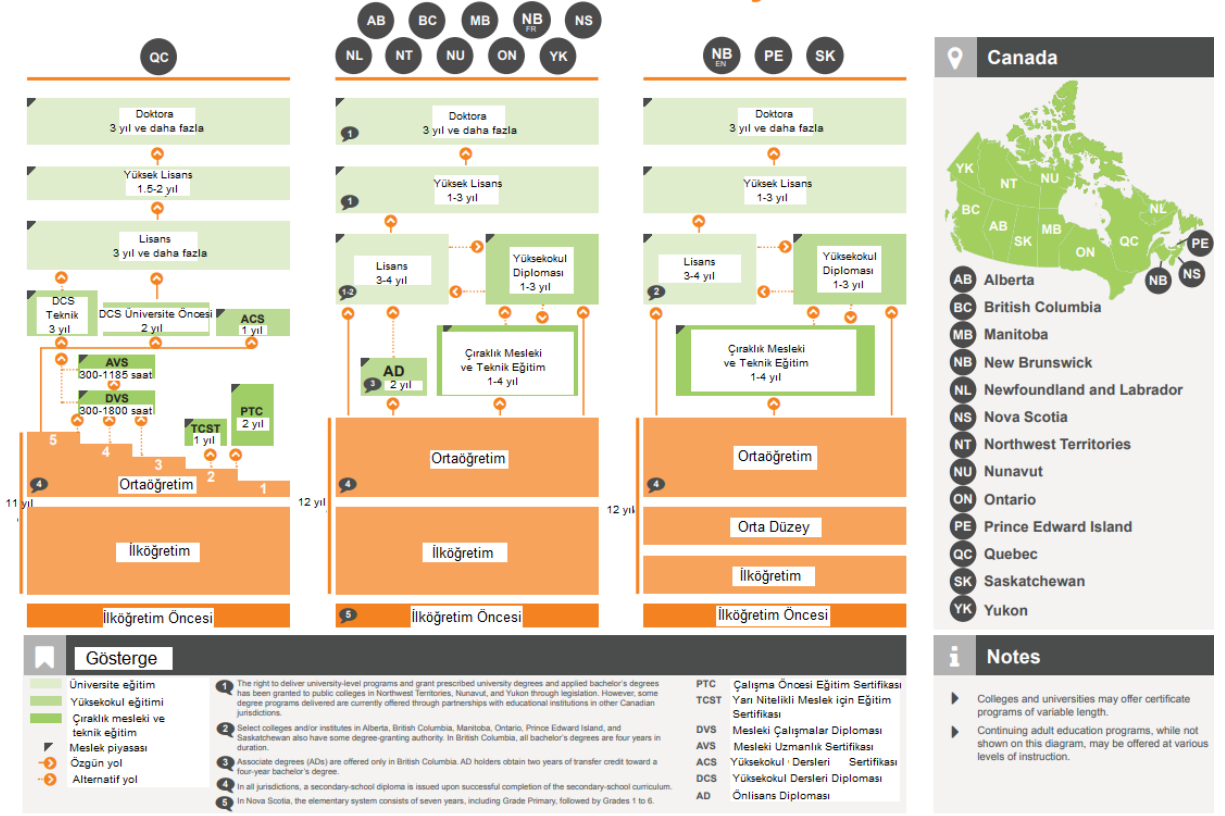
- Kanada Eğitim Bakanları Konseyi (The Council of Ministers of Education, Canada,- CMEC)
- Kanada Eğitim Birliği (The Canadian Education Association - CEA)
- Kanada Eğitim Çalışmaları Toplumu (Canadian Society for the Study of Education - CSSE)
- Kanada Öğretmen Federasyonu (Canadian Teachers Federation - CTF)
- Kanada Okul Yöneticileri Birliği (Canadian Association of School Administrators - CASA)
- Kanada Okul Yönetim Kurulları Birliği (Canadian School Boards Association - CSBA)

▪ Kanada Öğrenme Konseyi (Canadian Council on Learning-CCL)

Kanada'daki her eyalet, sorumluluğundaki eğitim sistemine ilişkin kendi amaçlarını belirlemiştir. Amaçlar arasında ifade farklılıkları olsa da temelde bazı benzerlikler mevcuttur. Genel anlamda eğitim sistemine ilişkin amaçlar şu şekildedir (Yazıcı, 2009):

- Herkes için öğrenme olanaklarını sunmada bölgeler ve kişiler arasında eğitsel açıdan adaleti temin etmek,
- Eğitimdeki tüm tür ve seviyeleri kişilerin ilgi ve yeterliklerine en iyi şekilde uydurarak kullanıma hazırlamak,
- Bireyleri toplumsal hayat için uygun bilgi ve becerilerle donatmak,
- Ekonomik büyüme ve sosyal-kültürel gelişmeyi temin etmek,
- Bilimsel gelişmelere hız kazandırmak.

Kanada eğitim sisteminde öğrenci bazında ise beş temel amaç yer almaktadır. Bu amaçlar; (1) öğrencilerin zihinsel gelişimlerini sağlamak, (2) gelecekteki mesleğe hazırlamak, (3) ahlaki gelişimlerini sağlamak, (4) vatandaşlık bilincini geliştirmek ve (5) kişisel gelişimini sağlamaktır (Taşdan, 2013). Ayrıca Kanada eğitim sisteminde genel olarak benimsenen üç toplum ve eğitim değeri bulunmaktadır: Bütün bireylerin eğitimden faydalanma haklarının eşitliği, fırsat eşitliği ve tüm kültürlerle saygılı olunması toplum ve eğitim değerleri olarak belirlenmiştir. Bu değerler hem devlet hem de özel okulları kapsamaktadır (Yazıcı, 2009).



Şekil 4. Kanada'nın eğitim sistemi (CMEC, 2016).

Kanada'da zorunlu eğitim eyaletten eyalete göre değişmektedir ancak çoğunda 6 ile 16 yaş arasında okula gitmek zorunludur. Çoğu eyalet yönetiminde, ilköğretim altı ila sekiz yıllık süreci kapsar. İlköğretim programı dil, matematik, sosyal bilgiler, fen, sağlık ve beden eğitimi gibi temel dersler ile ve giriş niteliğinde sanat üzerinde durur; bazı eyaletlerde ikinci dil öğrenimini içerir (CMEC, 2016).

Ortaöğretim, zorunlu eğitimin son dört ila altı yılını kapsamaktadır. İlk yıllarda öğrenciler, bazı seçeneklerle birlikte çoğunlukla zorunlu dersler alırlar. Ortaöğretim diplomaları, zorunlu ve seçmeli derslerden gerekli sayıda tamamlayan öğrencilere verilir. Ayrıca birçok durumda, mesleki ve akademik programlar aynı ortaöğretim okulunda sunulmaktadır. Ortaöğretim sonrasında ise eğitim, kurumun niteliğine ve programın süresine bağlı olarak lisanslar, diplomalar, sertifikalar ve tasdik sunan hem devlet destekli hem de özel kurumlarda mevcuttur (CMEC, 2016).

Kanada'nın Ontario Eyaleti'nde güncel olarak uygulanan matematik öğretim programı 1997'de yayımlanmış; 2005'te revize edilmiş ve sonraki yıllarda

programda birkaç değişiklik yapılmıştır (Özkale, 2018). Son olarak 2020 yılında Ontario 1-8. Sınıflar Matematik Öğretim Programı yayımlanmıştır.

2020 Ontario Matematik Öğretim Programı, tüm öğrencileri matematiğin önemini ve güzelliğini anlamak ve bundan keyif almak için gerekli olan bilgi, beceri ve zihin alışkanlıklarıyla donatmayı amaçlamaktadır. Öğrencilerin önceki deneyimleri ile matematiğe ilişkin anlayışlarını birleştirmeleri; sonrasında öğrendikleri yeni bilgileri günlük yaşamlarına entegre edebilmeleri beklenmektedir. Geliştirilmiş matematiksel bilgi, kavram ve becerileri sayesinde öğrencilerin diğer derslerle ilişki kurması, dünyayı keşfetmesi ve daha ileri çalışmalar yapması için olanak sağlamaktadır (Government of Ontario, 2020).

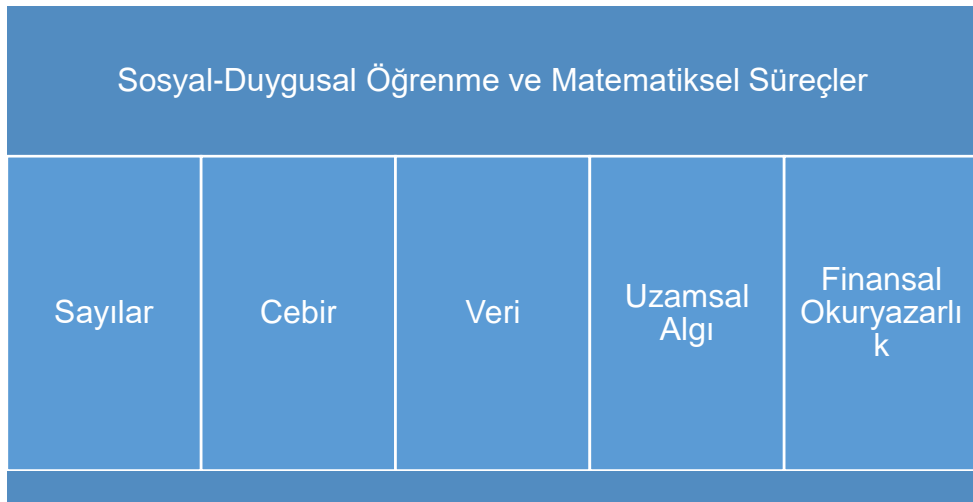
Ontario Matematik Öğretim Programında öğrenme, esas kavramlara ve temel oluşturan becerilere odaklanarak başlanır. Bu durum öğrencilerin akıl yürütme, sonuçları doğrulama ve matematiksel fikirleri açık bir biçimde ifade etme ve ilişki kurma için gerekli araçları sağlayan matematiksel yapıların, işlemlerin, süreçlerin ve dilin kavranmasına öncülük eder. Yerinde ve anlamlı öğrenme fırsatları ve uygun teknoloji kullanımı sayesinde tüm öğrenciler, diğer öğrenme alanlarında matematiksel kavram ve becerileri öğrenirken ve uygularken desteklenir (Government of Ontario, 2020).

Ontario 1-8. Sınıflar Matematik Öğretim Programı aşağıdaki ilkelere dayanmaktadır (Government of Ontario, 2020):

- Matematik öğretim programı öğrenciler arasındaki farklılığa değer verdiği ve kutladığı zaman en etkilidir.
- Tüm öğrencilerin tam potansiyellerine ulaşmalarını sağlamak için sağlam bir matematik öğretim programı gereklidir.
- Matematik öğretim programı, tüm öğrencilere yetenekli ve kendine güvenen matematik öğrenenler olmak için ihtiyaç duydukları temel matematik kavramları ve becerileri sağlar.
- Yenilikçi matematik öğretim programı, matematiği öğrenmeyi ve matematik yapmayı desteklemek ve geliştirmek için uygun teknoloji entegrasyonunu içerir.

- Matematik öğretim programı, matematik öğrenmenin dinamik, aşamalı ve her aşamanın sonuncu üzerine inşa edilen sürekli bir süreç olduğunu kabul eder.
- Matematik öğretim programı, sınıfın ötesindeki dünya ile bütünleştirilmiştir.
- Matematik öğretim programı, öğrencileri öğrenmeye ve hayat boyu öğrenen olmaya motive eder.

Ontario Matematik Öğretim Programı, tüm sınıf düzeylerinde öğrencilerin matematikte sağlam bir temel oluşturmalarını ve matematiksel kavramlar arasında çeşitli yöntemlerle ilişki kurarak ve bu kavramları kullanarak olumlu bir matematiksel kimlik geliştirmelerini sağlamak için tasarlanmıştır. Öğretim programındaki bu beklentiler birbiriyle ilişkili, altı farklı öğrenme alanında düzenlenmiştir. Şekil 5'e göre bu öğrenme alanları; (1) sosyal-duygusal öğrenme ve matematiksel süreçler, (2) sayılar, (3) cebir, (4) veri, (5) uzamsal algı ve (6) finansal okuryazarlık şeklindedir. Matematikte sosyal-duygusal öğrenme becerileri, duyguları tanımlama ve yönetme, stres kaynaklarını tanıma ve zorlukların üstesinden gelme, olumlu motivasyon ve sebat sağlama, ilişkiler ve etkili iletişim kurma, öz farkındalık ve kimlik duygusu geliştirme, eleştirel ve yaratıcı düşünme bileşenlerinden oluşmaktadır. Matematiksel süreçler ise problem çözme, akıl yürütme ve ispat, yansıtma, bağ kurma, iletişim, temsil, araç ve stratejiler seçme şeklinde yedi standarttan oluşmaktadır (Government of Ontario, 2020).



Şekil 5. Ontario 1-8. Sınıf matematik öğretim programı öğrenme alanları (Government of Ontario, 2020).

Sayılar öğrenme alanı *sayı duyusu* ve *işlemler*; cebir öğrenme alanı *örüntüler* ve *ilişkiler*, *denklemler* ve *eşitsizlikler*, *kodlama*, *matematiksel modelleme*; veri öğrenme alanı *veri okuryazarlığı*, *olasılık*; uzamsal algı öğrenme alanı *geometrik ve uzamsal akıl yürütme*, *ölçme*; finansal okuryazarlık öğrenme alanı ise *para* (1-3. Sınıf) ve *finans* (4-8. Sınıf) alt öğrenme alanlarından oluşmaktadır. *Uzamsal algı* öğrenme alanı, geometri ve ölçme alanları arasındaki ilişkiyi vurgulamak ve her ikisinin de gelişimini desteklemede uzamsal akıl yürütmenin rolünü vurgulamak için bu iki öğrenme alanını birleştirir. Bu öğrenme alanında çalışmanın, öğrencilere çevrelerindeki dünyayı analiz etmek, karşılaştırmak, tanımlamak ve yön belirlemek için dil ve araçlar sağladığı belirtilmiştir. Uzamsal algı öğrenme alanı, STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics [Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik]) disiplinlerindeki uzmanlık alanlarına açılan bir kapıdır ve inşaat, mimarlık, mühendislik, araştırma ve tasarım için gerekli temel becerileri geliştirir (Government of Ontario, 2020).

Uzamsal algı öğrenme alanında, öğrenciler şekillerin özelliklerini analiz eder ve bu özellikleri şekilleri ve cisimleri tanımlamak, karşılaştırmak ve oluşturmak için kullanır; aynı zamanda özellikler arasındaki ilişkileri keşfetmek için kullanır. Öğrenciler, çevreleri ve içinde bulunan nesnelere hakkında bir sezgi ile başlar ve cisimleri farklı perspektiflerden gözünde canlandırmayı öğrenir. Öğrenciler zamanla hem iki hem de üç boyutta büyüklük, şekil, konum, hareket ve değişim hakkında giderek daha ileri bir anlayış geliştirirler. Tahmin etmek, ölçmek ve özellikleri karşılaştırmak amacıyla uygun birimleri seçerler ve kullanırlar; ölçümler yapmak için uygun araçları kullanırlar. Uzunluk, alan, hacim ve daha fazlasını hesaplamak için formüller geliştirmek üzere şekiller ve ölçüm arasındaki ilişkilere dair algılarına başvururlar (Government of Ontario, 2020).

Singapur Eğitim Sistemi ve Matematik Dersi Öğretim Programı

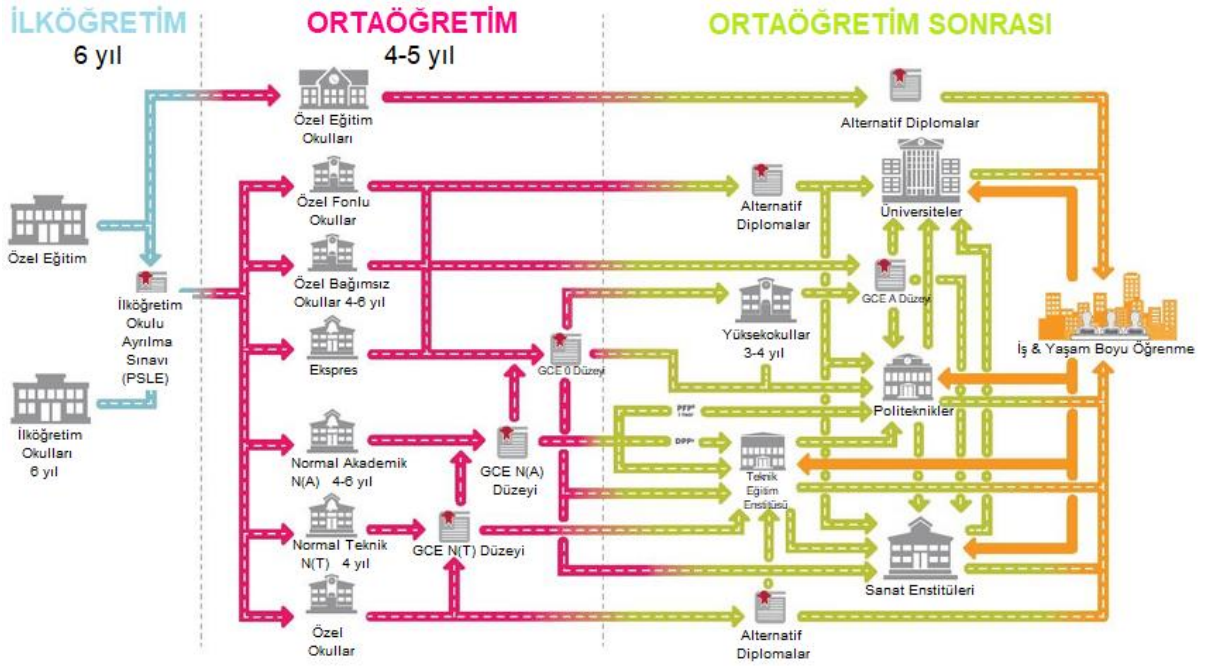
PISA gibi uluslararası sınavlarda Singapur'un üst sıralarda yer alması bir tesadüf değildir. Singapur, 1977'den itibaren eğitim sisteminin, bilhassa amaçlar ve eğitim programı açısından geleceğin ihtiyaçlarını karşılayabilme potansiyelini belirlemek için geniş çaplı bir incelemeye girerek işe başlamıştır. Bu incelemenin yanı sıra bazı gelişmiş ülkelerin eğitim sistemleri de taranmıştır. Sonuçta kendi

eğitim sisteminin güçlü yanları ile diğer ülke eğitim sistemlerinin kuvvetli yönleri birleştirilerek bir vizyon sunulmuştur. Bu vizyon ile Singapur'a bir yandan gençliğin geleceğe hazırlanmasına, diğer yandan ülkenin uluslararası alanda rekabet edebilmesine temel oluşturması öngörülmüştür. Vizyon, dört sözcüğün bir araya getirilmesiyle bir formül şeklinde kısaltılmıştır. Bu dört sözcük şu şekildedir: "Düşünen Okullar, ğrenen Ulus (Thinking Schools, Learning Nation)" (Balcı, 2018). Birçok yeniliği birlikte getiren bu vizyon; eleştirel ve yaratıcı düşünme becerilerinin öğretilmesi, derslerin içeriğinin azaltılması, değerlendirme ltlarının ve türlerinin değerştirilmesi, okulun değerlendirilmesi aşamasında sonuç değil sürece odaklanma şeklinde bileşenleri kapsamaktadır (Tan ve Gopinathan, 2000; akt. Levent & Yazıcı, 2014).

Singapur okullarındaki bir başka yenilik ise yansıtıcı uygulama ve eylem araştırmasına önayak olan "Az ğret, çok ğren (Teach Less, Learn More)" girişimidir. Bu girişimle öğretmenlerin öğretme-öğrenme sürecinde daha yenilikçi olması sayesinde öğrenciler için bu süreç daha anlamlı ve ilgi çekici duruma gelmiştir. "Az ğret, çok öğren" girişimiyle yalnızca sınav odaklı öğretimin ilerisine geçmek ve böylece öğrencileri yaşama hazırlamaya çalışmak amaçlanmaktadır (Levent & Yazıcı, 2014).

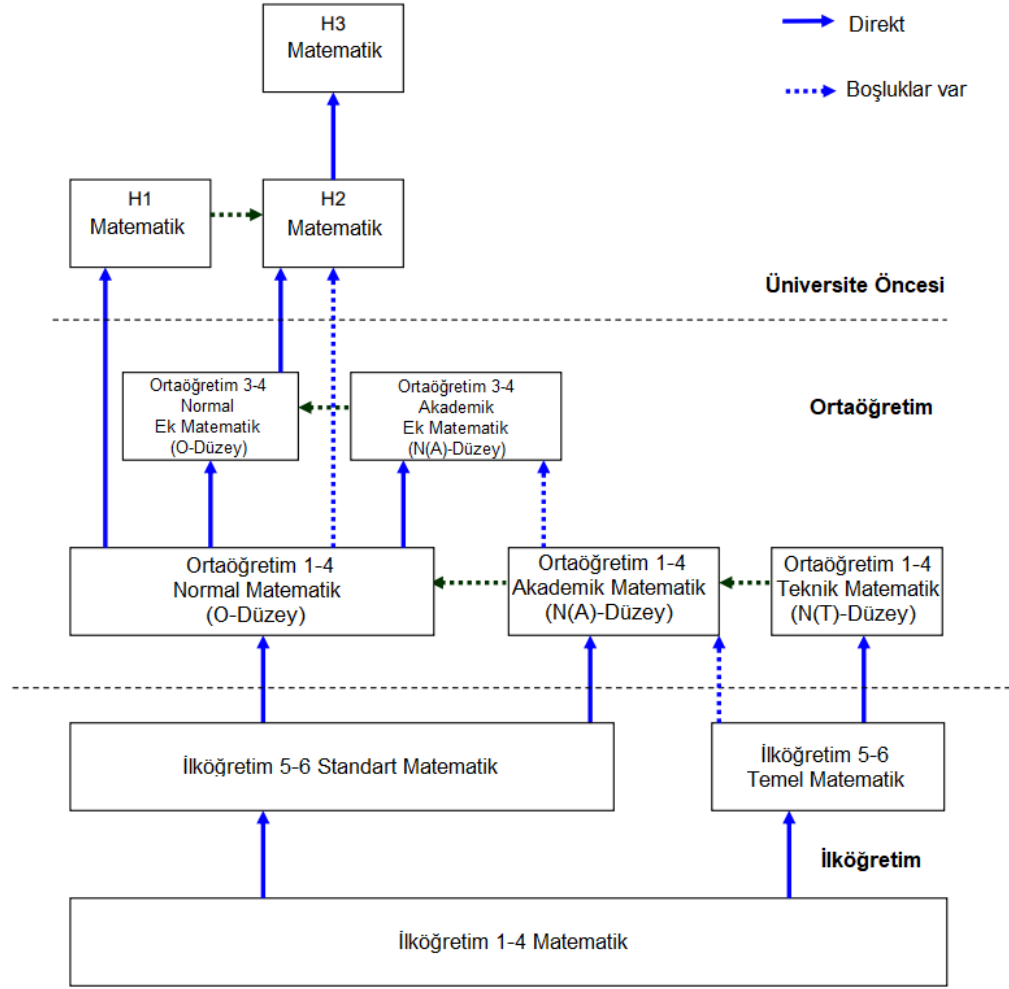
Singapur eğitim sistemindeki anahtar nokta, bütünsel ve geniş tabanlı öğrenmeye, ğretmen kalitesine, Bilgi ve İletişim Teknolojilerine (BİT) odaklanmasıdır. Eğitim basamakları 6 yıl ilköğretim, 4/5 yıl ortaöğretim, 2 yıl niversite eğitimine hazırlık olmak üzere 6+4/5+2 şeklinde düzenlenmiştir. Öğrenciler ilköğretime 7 yaşında başlar. İlköğretim 7-12 yaş arasını kapsar ve 6 yıl eğitim devam etmektedir. Öğrencilerin okuma-yazma ve problem çözme becerilerinin gelişmesini sağlayan, matematik ve anadil dersleri, ilköğretim programının önemli bölümünü oluşturmaktadır. Öğrenciler ayrıca sanat, yurttaşlık, ahlak eğitimi, müzik, sosyal bilgiler, fen bilimleri ve beden eğitimi derslerini de almaktadır. İlköğretim 6. Sınıfın sonunda ğrenciler, İlköğretim Bitirme Sınavına (Primary School Leaving Examination - PSLE) girmektedir. Bu sınavla öğrenciler akademik yetenek, yeterlilik ve öğrenme hızına göre uygun ortaöğretim kurumuna yerleşirler. Ortaöğretim okul türüne göre 4 ya da 5 yıl olmaktadır. Ortaöğretimde ğrenciler Hızlı (Express), Normal-Akademik (Normal-Academic) veya Normal-Teknik (Normal Technical) okullarını PSLE sonuçlarına göre tercih edebilirler. Hızlı

ve Normal-Akademik okullar 4 yıl ve Normal-Teknik okullar 5 yıl sürmektedir. Ortaöğretim sonrası eğitim ise 1 ya da 6 yıl arasında çeşitli dallarda eğitim alınan enstitülerde verilmektedir. (MoE, 2012a).



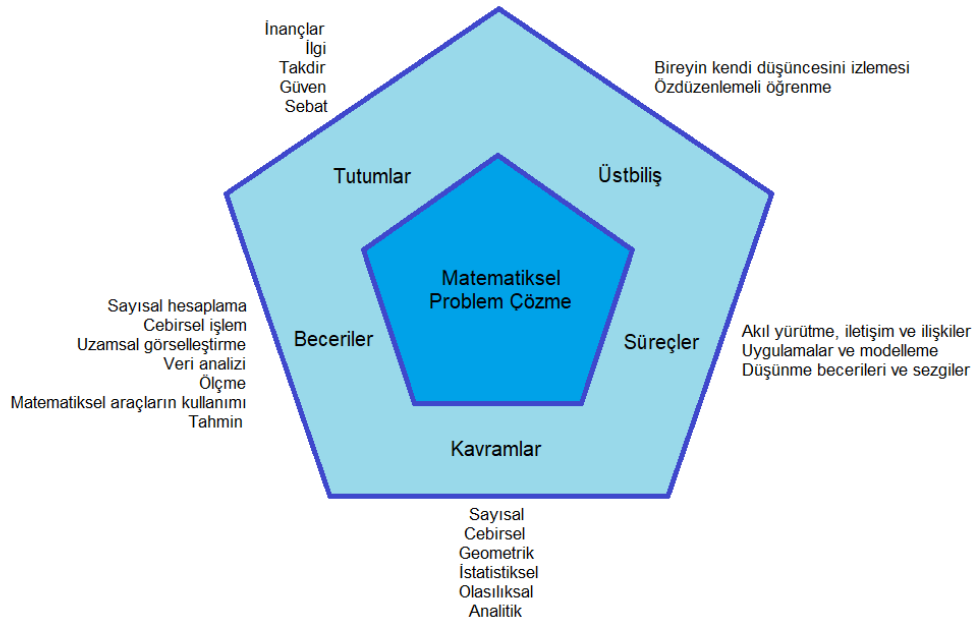
Şekil 6. Singapur eğitim sistemi.

Singapur matematik öğretim programı ise sarmal bir yapıdadır ve farklı ihtiyaçlara ve yeteneklere sahip olan öğrencilerin eğitimi için birbirine bağlı öğretim programlarından oluşmaktadır (Toprak ve Özmantar, 2019). İlköğretim matematik öğretim programı, matematiğin yalnızca verilen derslerle öğretilmesini temel almaz. Eşleştirme, sıralama ve karşılaştırma gibi temel olan ön matematiksel becerileri, öğrencilerin ilköğretim 1. Sınıfta (P1) öğrenmeye başlaması için iyi bir temel sağlamalıdır. İlköğretim 1-4 Matematik Programı, tüm öğrenciler için ortak olan programdır. İlköğretim 5-6 Standart Matematik Programı da İlköğretim 1-4 Matematik Programının detaylı bir şekilde devam etmesidir; İlköğretim 5-6 Temel Matematik Programı ise İlköğretim 1-4 Matematik Programındaki bazı önemli kavram ve becerilerin tekrar ele alınmasından oluşur. Bu iki programdan devam edilmek istenen program, öğrenci tarafından seçilir. Temel Matematikte öğretilen yeni kavram ve beceriler, Standart Matematik Programının bir alt kümesidir (MoE, 2012b).



Şekil 7. Singapur matematik öğretim programına genel bakış (MoE, 2012b).

Normal Matematik (O-Level) öğretim programı, İlköğretim 5-6 Standart Matematik Programı üzerine inşa edilmiştir. Akademik Matematik (N(A)-Level) öğretim programı, İlköğretim 5-6 Standart Matematik Programındaki bazı konuları tekrar ele alması haricinde, Normal Matematik Programının bir alt kümesidir. Teknik Matematik (N(T)-Level) öğretim programı, İlköğretim 5-6 Temel Matematik Programı üzerine inşa edilmiştir. Normal Ek Matematik (O-Level-Additional) öğretim programı, öğrencilerin Normal Matematik içeriği hakkında bilgi sahibi olduğunu varsayar ve önemli konuların daha derinlemesine işlenmesini kapsar. Akademik Ek Matematik (N(A)-Level- Additional), Normal Ek Matematik programının bir alt kümesidir. Üniversite öncesi düzeyde ise matematik, isteğe bağlıdır (MoE, 2012c).



Şekil 8. Matematik öğretim çerçevesi genel bakış (MoE, 2012c).

Matematik Öğretim Çerçevesi, 1990'dan beri Singapur matematik öğretim programının bir özelliğidir. Çerçevenin merkezi odağı olan matematiksel problem çözme, problem çözmek için matematiği kullanmaktır. 21. yüzyıl yetkinliklerini de yansıtan bu çerçeve, ilköğretimden üniversite öncesine kadar tüm sınıf seviyelerinde matematiğin öğretimi, öğrenimi ve değerlendirilmesi için yön belirler ve rehberlik eder. Beş bileşeni birbiriyle ilişkili olan bu çerçeve, kavramsal anlamayı, beceri yeterliliğini ve matematiksel süreçleri vurgular; tutumlara ve üstbilişe gereken önemi verir (MoE, 2012c).

Kavramlar bileşeni sayısal, cebirsel, geometrik, istatistiksel, olasılıksal ve analitik kavramlar olarak kapsamlı bir biçimde gruplandırılabilir. Bu bileşenin kategorileri birbiriyle ilişkilidir ve birbirine bağlıdır. Farklı öğrenme aşamalarında ve farklı programlarda, bileşenin genişliği ve derinliği değişir. *Matematiksel beceriler* bileşeni ise sayısal hesaplama, cebirsel işlem, uzamsal görselleştirme, veri analizi, ölçme, tahmin ve matematiksel araçların kullanımını işaret eder. Bu beceriler, matematiğe özgüdür; matematiğin öğrenilmesi ve uygulanmasında önemlidir. *Matematiksel süreçler* bileşeni, matematiksel bilgiyi edinme ve uygulama sürecine ilişkin süreç becerilerini işaret eder. Matematikte ve matematiğin ötesinde önemli olan düşünme becerileri ve sezgiler; akıl yürütme, iletişim, ilişkiler, uygulamalar ve modellemeyi kapsamaktadır. *Üstbiliş* bileşeni ise özellikle problem çözme stratejilerinin seçimi ve kullanımı olmak üzere bireyin düşünme süreçlerinin

farkında olma ve bunları kontrol etme becerisini ifade eder. Bireyin kendi düşüncesinin izlemesini ve özdüzenlemeli öğrenmeyi kapsar. Son olarak *tutumlar* bileşeni, matematik öğrenmenin duyuşsal yönleri olan matematik ve matematiğin faydalılığı hakkındaki inançlar, matematik öğrenmeye ilgi ve zevk, matematiğin güzelliğini ve gücünü takdir etme, matematiği kullanma güveni ve bir problemi çözme için sebatı ifade eder. Öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları, öğrenme deneyimleriyle şekillenir (MoE, 2012c).

Singapur İlköğretim Matematik Öğretim Programı amaçları aşağıda verilmiştir (MoE, 2012c):

- Matematikte günlük kullanım ve sürekli öğrenme için matematiksel kavramlar ve beceriler edinmek
- Problem çözme için matematiksel bir yaklaşımla akıl yürütme, iletişim, uygulama ve üstbilis becerilerini geliştirmek
- Matematiğe karşı güven oluşturmak ve ilgiyi artırmak

Şekil 9'a göre Singapur Matematik Öğretim Programı *sayılar ve cebir*, *geometri ve ölçme*, *istatistik (ve olasılık)* öğrenme alanları ile bu üç öğrenme alanlarını kapsayan matematiksel süreçler bağlamında düzenlenmiştir.



Şekil 9. Singapur matematik öğretim programı organizasyonu (MoE, 2012c).

İlgili Araştırmalar

Çalışmanın bu bölümünde matematik öğretim programının ilkokul/ortaokul düzeylerini ve ortaöğretim matematik öğretim programını karşılaştırma ile geometri ve ölçme öğrenme alanı ile ilgili yapılan çalışmalar yapıldıkları yıllara göre sıralanarak ele alınmıştır. Bölümün son kısmında ise genel bir değerlendirme yapılmıştır.

Matematik Dersi Öğretim Programı (MDÖP) İlkokul Düzeyini Karşılaştırmaya Yönelik Yapılan Araştırmalar

Arık (2007), ilköğretim matematik öğretim programının 3–5. Sınıf sayılar öğrenme alanı kazanımlarını, National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) standartları ve Singapur kazanımlarına göre değerlendirdiği nitel araştırmasında, 3–5. Sınıf sayılar öğrenme alanı kazanımlarıyla NCTM sayı-işlem standartlarının tam anlamıyla örtüşmediğini ve Singapur 1–5. Sınıf sayılar öğrenme alanı kazanımlarınınsa biçimsel şekilde örtüştüğünü tespit etmiştir.

Çoban (2011), ABD, İngiltere, Türkiye ilköğretim matematik programlarını karşılaştırdığı tarama modeli araştırmasında, hedeflerin genel anlamda benzer olduğunu belirlemiştir. Kavramlar ve ilişkiler üzerine kurulu olan Türkiye Matematik Programında sayıca daha fazla hedef olduğu, ABD ve İngiltere Matematik Programlarında ise hedeflerin daha sade olduğu sonucuna ulaşmıştır. Her üç öğretim programında da içeriklerin oluşturulmasında bütünden parçaya anlayışının gözlendiği tespit etmiştir. Cebir konularının üç öğretim programı içerisinde yer almasına rağmen Türkiye ve İngiltere Matematik Programında cebir öğrenme alanının yer almadığını belirlemiştir. Bu üç öğretim programında örnek ders planları ve materyal önerilerinin yer aldığını ve öğrenci başarısını değerlendirmenin önemsendiğini tespit etmiştir.

Çetinbağ (2019), Türkiye ilkokul matematik öğretim programı ve Kanada New Brunswick Eyaleti ilkokul matematik öğretim programının program öğeleri bağlamında karşılaştırdığı tarama modeli araştırmasında, programların amacı ve içeriğinin benzer olduğunu tespit etmiştir. Kanada matematik öğretim programında öğrencilerin keşfetmesine, buluş yoluyla öğretime, bireysel hedefler konulmasına ve yaşam boyu gelişime önem verildiği sonucuna ulaşılmıştır. Kazanım sayısı daha fazla olan Türkiye matematik öğretim programında öğretmenler adına örnek etkinlik ve ders planının yer almadığı ancak Kanada matematik öğretim programında öğretmenlere sunulan örnek ders planları ile daha esnek ve yol gösterici bir program olduğu sonucuna varmıştır. Her iki öğretim programında yer alan ölçme ve değerlendirme süreci için Kanada matematik öğretim programında her kazanıma uygun farklı değerlendirme önerileri sunulduğu tespit edilmiştir.

Matematik Dersi Öğretim Programı (MDÖP) Ortaokul Düzeyini Karşılaştırmaya Yönelik Yapılan Araştırmalar

Böke (2002), Türkiye ile İngiltere'deki ilköğretim matematik programlarını karşılaştırdığı tarama modeli araştırmasında, öğretim programları kapsamının çok benzer olduğunu tespit etmiştir. İngiltere matematik öğretim programındaki hedeflerin daha esnek ve eğitim durumları açısından daha zengin olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bilgi ve iletişim teknolojileri kullanımının İngiltere matematik öğretim programında yer verilip öğrencilerin desteklendiğini, Türkiye matematik öğretim programında ise açıklamalar kısmında yer alan bilgi ve iletişim teknolojileri kullanımının hedef ve davranışlara yansımadığını tespit etmiştir. Öğretim yılı içerisinde yapılan sınavların Türkiye'de sadece sınıf geçme/sınıfta kalma olarak değerlendirildiği, İngiltere'de ise hedeflere ulaşma durumunu belirleme amaçlı olduğu neticesine varmıştır.

Özkan (2006), Türkiye, Belçika (Flaman) ve Singapur 7-8. Sınıflar matematik programlarını karşılaştırdığı tarama modeli çalışmasında, Singapur ve Türkiye matematik öğretim programlarının şekil anlamında birbirine benzediğini tespit etmiştir. Belçika (Flaman) matematik öğretim programının sade ve çekirdek yapıya sahip olduğu, Türkiye matematik öğretim programının merkezinde ise konuların olduğu sonucuna varmıştır. Singapur ve Belçika (Flaman) matematik öğretim programlarında genel anlamda konu başlığı ile hedef uyumu sağlanırken Türkiye matematik öğretim programında bu uyumun yeterince sağlanmadığını tespit etmiştir. Ev ödevi öğretiminin Türk ve Singapurlu öğretmenler tarafından benimsediği sonucuna ulaşmıştır.

Kaytan (2007), Türkiye, Singapur, İngiltere programlarını karşılaştırdığı tarama modeli araştırmasında, eğitimin Türkiye ve Singapur'da merkezi bir yapıya sahip olduğunu belirtmiştir. Her öğrenme alanı için hedef sayıları diğer ülkelere sayıca fazla olan Türkiye ilköğretim matematik öğretim programında, hedeflerin genel ve detaysız olduğu sonucuna varmıştır. Sınıf mevcutları diğer ülkelere göre sayıca daha fazla olan Türkiye'de, fiziki olanakların yetersizliğini tespit etmiştir. İngiltere ve Singapur'da yapılan ulusal sınavların öğrencilere ilerlemeleri hakkında bilgi verme ve yönlendirme amaçlı, Türkiye'deki ulusal sınavların ise seçme ve yerleştirme amaçlı olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Galo (2008), Türkiye ile Kosova ilköğretim matematik programlarını karşılaştırdığı tarama modeli araştırmasında, bu öğretim programlarının genel anlamda örtüştüğünü tespit etmiştir. Türkiye matematik öğretim programının daha kapsamlı olduğu, Kosova matematik öğretim programının ise konu içeriğinde eksikliklerin görüldüğü sonucuna varmıştır. Ayrıca öğretim programları arasında konular için ayrılan süre açısından farklılıklar olduğunu belirtmiştir.

Duygu (2013), Türkiye ile Hong Kong-Çin, Singapur, Kore, Yeni Zelanda, Amerika Birleşik Devletleri 5, 6, 7 ve 8. Sınıf matematik programlarını karşılaştırdığı nitel araştırmasında, programların genel amacının matematiğin gündelik yaşamlarında hayata geçirebilen bireyler yetiştirmeyi sağlamak ve problem çözme, matematiksel düşünme ve akıl yürütme becerilerini kazandırmak olduğu sonucuna ulaşmıştır. Hedef sayısı en çok olan Türkiye matematik öğretim programının diğer ülkelere göre daha ayrıntılı ve kapsamlı olduğunu tespit etmiştir. Karşılaştırılan programların tamamında uygulamalı etkinliklerin benimsendiği ve öğrencilerin derse aktif katılımının önemli olduğu sonucuna ulaşmıştır. Yalnızca Singapur matematik öğretim programında her öğrencinin bireysel öğrenme hedeflerini belirleme ve bireysel öğrenme alışkanlıklarını oluşturma ile meta bilişsel düşünmeye yer verildiğini tespit etmiştir. İspat yöntemi sadece Türkiye matematik öğretim programında yer alırken karşılaştırılan tüm ülkelerde hem ürün hem de süreç değerlendirmeye önem verildiği sonucuna varmıştır.

Tezcan (2016), Türkiye, Singapur, Amerika Birleşik Devletleri (Winsconsin Eyaleti) matematik programı cebir öğrenme alanını karşılaştırdığı nitel çalışmada, cebir kazanımlarının tam anlamıyla örtüşmediği ve kazanımların öğretildiği sınıf düzeyleri ile kazanımların sıralanmasında farklılıklar olduğu sonucuna ulaşmıştır. Karşılaştırılan ülkelerin tamamında cebir öğretimine 6. Sınıf seviyesinde başladığını ancak cebir kazanımlarını içeren alt öğrenme alanları arasında farklılıklar olduğunu tespit etmiştir. Örüntü ve aritmetik dizi kavramlarının cebir ile ilişkisi, Türkiye ve Singapur matematik öğretim programının ortak özellikleri arasında yer aldığını belirtmiştir. Cebire temel teşkil eden değişken kavramının öğretimine en fazla süre ayıran ülke Singapur iken yalnızca Türkiye matematik öğretim programında eşitlik ve eşitsizlik durumlarının ayrı ayrı ele alındığı sonucuna varmıştır.

Abid (2017) Türkiye ve Libya'daki ilköğretim matematik öğretim programlarını karşılaştırdığı nitel çalışmasında, Türkiye öğretim programında öğrencilerin hatalarını keşfetmelerine ve öğretmen rehberliğinde bu hataların düzeltilmesine yönelik çalışmalara yer verildiği ancak Libya öğretim programında bu amaçla net bir stratejinin olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Türkiye öğretim programında eleştirel düşünme ve analiz konusunda deneyim sahibi olmaları için öğrencileri sınıf ortamında cesaretlendirmenin önemi vurgulanırken Libya'da uygulanan öğretim programında ise sınav kapsamı ve sonuçlar üzerinde durulması sebebiyle öğretim yöntemi kavramının yok olduğu belirtilmiştir. Ayrıca Libya öğretim programında öğretimi değerlendirme araçları için belirli bir durum olmadığı tespit etmiştir.

Erbilge (2019) Türkiye, Kanada ve Hong Kong MDÖP ortaokul düzeyi içeriğini karşılaştırdığı nitel çalışmasında, incelenen öğretim programlarının ortak amacının matematiği günlük hayatta uygulayabilen bireylerin yetiştirilmesini sağlamak olduğu sonucuna varmıştır. Kazanım sayısı en fazla olan ülkenin 225 ile Kanada olduğunu tespit etmiştir. İncelenen öğretim programlarının hepsinde ürün ve süreç merkezli değerlendirmenin benimsendiği vurgulanırken Türkiye matematik öğretim programında ölçme ve değerlendirmede diğer iki ülkenin programlarına nazaran daha az çeşitlilik ve detay bulundurduğuna ulaşmıştır.

Öner (2019), Kanada (Alberta) ve Türkiye ortaokul matematik programlarının ve ders kitaplarının ortaokul sekizinci sınıf doğrusal denklemler ve grafikleri ünitesi bağlamında karşılaştırdığı nitel çalışmasında, Kanada (Alberta) matematik öğretim programının her bir sınıf seviyesi için ayrı ayrı program kitapları şeklinde olduğunu tespit etmiştir. Kanada (Alberta) ortaokul matematik öğretim programının kazanımlar ve kazanımların nasıl verileceğine dair açıklamalardan oluştuğu sonucuna varmıştır. Her iki ülkenin matematik ders kitapları ile öğretim programları arasında önemli ölçüde uyum olduğunu tespit etmiştir.

Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programı Karşılaştırmaya Yönelik Yapılan Araştırmalar

Güzel (2010), Türkiye, Almanya ve Kanada ortaöğretim matematik öğretim programlarını karşılaştırdığı tarama modeli araştırmasında, Almanya ve Kanada ortaöğretim matematik öğretim programlarında istatistik ünitesi bulunduğunu,

Türkiye ortaöğretim matematik öğretim programında ise istatistik ünitesinin bulunmadığını tespit etmiştir. Benzer şekilde Türkiye ortaöğretim matematik öğretim programındaki karmaşık sayılar ünitesinin Almanya ortaöğretim matematik öğretim programında ise seçmeli olarak bulunduğu, Kanada programında ise yer almadığı sonucuna ulaşmıştır. Benzer ölçme-değerlendirme kriterleri ile kazandırılması hedeflenen beceriler bulunduran her üç programda, tercih edilen ölçme – değerlendirme not sisteminde farklılıklar tespit etmiştir. Türkiye ortaöğretim matematik öğretim programında öneri niteliğinde bulunan hesap makinesi ve bilgisayar yazılımları kullanımının, Almanya ve Kanada ortaöğretim matematik öğretim programlarında belirgin bir şekilde ele alındığı ve öneminin vurgulandığı sonucuna varmıştır.

Sugandı (2015), Türkiye ile Endonezya ortaöğretim matematik öğretim programlarının paradigma yansımaları bakımından karşılaştırdığı nitel araştırmasında, Türkiye Endonezya ortaöğretim matematik öğretim programının 2005 yılından itibaren ve Endonezya ortaöğretim matematik öğretim programının ise 2007 yılından itibaren yapılandırmacı paradigmayı benimsediğini tespit etmiştir. Bu değişimin sonucu olarak her iki öğretim programında içerikten öte öğrenme – öğretme sürecinin önemsendiği paradigmalara tercih edildiği sonucuna ulaşmıştır. Ancak bu paradigma değişimleri için izlenen eğitim politikalarının her iki ülkede yetersiz olduğunu tespit etmiştir. Ayrıca Türkiye'de ele alınan konuların Endonezya ortaöğretim matematik öğretim programına göre daha basit olduğunu belirlemiştir.

Karataşlı (2019), Avustralya-Waldorf ve Türkiye Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programlarını karşılaştırdığı nitel araştırmasında, Avustralya Ortaöğretim Matematik Öğretim Programının Waldorf Pedagojisi ile uyumlu olduğu; Türkiye Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programında ise benimsenen eğitim yaklaşımlarına yönelik herhangi bir açıklamaya yer verilmediği ve program geneline ilişkin yapılan açıklamaların yetersiz olduğunu belirlemiştir. Avustralya-Waldorf Programının genel amaçlar ve yetkinlikler bakımından daha ayrıntılı, kapsamlı ve matematik dersine mahsus olarak yapılandırıldığını; Türkiye Programının ise öğrenci profili ve ele alınan disiplin gözetilmeden tüm programlarda ortak genel amaçlar ve yetkinliklerin belirlendiğini tespit etmiştir. Avustralya-Waldorf Ortaöğretim Matematik Öğretim Programında bilişsel, duyuşsal ve psikomotor alan kazanımlarının yer aldığı ancak Türkiye Programının büyük

kısımının bilişsel alana yönelik olduğu sonucuna ulaşmıştır. Her iki program içeriğinde de sarmal yaklaşımın benimsendiğini ve ön koşul öğrenmelerin önemsendiğini tespit etmiştir. Öğretmen merkezli etkinliklere ağırlık veren Türkiye Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programı ile öğrencilerin keşfederek öğrenmesine olanak sağlayan Avustralya-Waldorf Ortaöğretim Matematik Öğretim Programının her ikisinde de sınıma durumlarının hangi araçlarla yürütüleceğine yönelik öneri ve örnek bulunmadığı sonucuna ulaşmıştır.

Öztürk (2020), Türkiye ve Kanada Ortaöğretim Matematik Programlarının program öğeleri açısından karşılaştırdığı nitel araştırmasında, MEB eğitim felsefesinde milliyetçiliğin vurgulandığı ancak Kanada'nın çok uluslu bir ülke olmasından dolayı eğitim felsefesinde milliyetçiliğe yer verilmediğini tespit etmiştir. Ayrıca Kanada – Ontario Ortaöğretim Matematik Programında bireysel ve işbirlikli öğrenme, eğitimde teknoloji kullanımı önemsendiği sonucuna ulaşmıştır. Öğrencilerin istedikleri alana göre farklı matematik dersi seçebildiği Kanada – Ontario Ortaöğretim Matematik Programında değerlendirme sürecinde öğrencilere farklı değerlendirme seçeneklerinin sunulduğu sonucuna varmıştır. Ayrıca Türkiye'de eğitimin merkezden yönetildiği, Kanada'da ise eğitime ilişkin kararların eyalet bazında alındığını tespit etmiştir.

Serçe (2020), Türkiye, Estonya, Kanada ve Singapur Ortaöğretim Matematik Programlarını karşılaştırdığı nitel çalışmada, Türkiye ve Singapur Ortaöğretim Matematik Öğretim Programının sarmal yaklaşıma, Estonya ve Kanada Ortaöğretim Matematik Öğretim Programının doğrusal yaklaşıma sahip olduğunu tespit etmiştir. Ayrıca Türkiye ve Estonya Ortaöğretim Matematik Öğretim Programında yetkinliklere ve değerlere ilişkin ifadeler yer verildiği sonucuna ulaşmıştır. Türkiye ve Estonya Ortaöğretim Matematik Programının en çok bilme alanında, Kanada Ortaöğretim Matematik Programı uygulama alanında, Singapur Ortaöğretim Matematik Programı ise muhakeme alanında kazanımlara yer verdiğini tespit etmiştir. Öğrenme-öğretme sürecini en kapsamlı şekilde öğretim programına aktaran program Singapur Ortaöğretim Matematik Programı; ülkede yaşayan farklı etnik kökenli kitlelerin kültürlerini göz önünde bulunduran ise Kanada Ortaöğretim Matematik Programı olduğu sonucuna varmıştır. Türkiye ve Estonya Ortaöğretim Matematik Öğretim Programında ise öğrenme-öğretme sürecine dair yeterli olmadığını tespit etmiştir. Değerlendirme sürecine dair en

ayrıntılı açıklamalar sunan programın Singapur Ortaöğretim Matematik Programı olduğunu bulmuştur.

Son olarak Özkale (2018), finansal ve matematiksel okuryazarlık perspektifinde Türkiye ile Kanada (Ontario) Matematik Öğretim Programlarını karşılaştırdığı, ek olarak da bir finansal okuryazarlık modeli geliştirdiği araştırmasında, finansal okuryazarlığın Ontario Matematik Öğretim Programında temel belirleyici öğelerden biri olduğunu ancak Türkiye Matematik Öğretim Programının eğitim felsefesi veya amaçlarında bu kavrama dair herhangi bir açıklamaya yer verilmediğini tespit etmiştir. Ayrıca finansal kavramların ve finansal okuryazarlığın Ontario Matematik Öğretim Programında daha kapsamlı olarak verildiği sonucuna ulaşmıştır. Program içeriğindeki matematiksel kavram ve uygulama örnekleri bakımından Ontario Matematik Öğretim Programının epeyce farklı bir perspektife sahip olduğu sonucuna varmıştır.

Geometri ve Ölçme Öğrenme Alanına Yönelik Yapılan Araştırmalar

Uğur Arslan (2015), Türkiye'nin TIMSS 2011 geometri öğrenme alanındaki başarılı olamama nedenlerini öğretim programlarına dayalı olarak uzman görüşleriyle belirlendiği betimsel araştırmasında, Türkiye matematik öğretim programının TIMSS 2011 4. Sınıf düzeyindeki kazanımları kapsama bakımından eksikliklerin varlığını; 8. Sınıf kazanımlarının ise kapsama bakımından yeterli bulunduğunu tespit etmiştir. Singapur ve Güney Kore matematik öğretim programlarında, bir sınıf seviyesindeki konu sayısının az, kapsamının ise daha geniş olduğu sonucuna ulaşmıştır. Türkiye matematik öğretim programındaysa birbiriyle ilişkili geometri konularının beraber ele alınması bakımından eksiklikler olduğunu, geometrik kavramların öğretiminde kavramsal düzeyde kalındığını, geometri konularının sınıf seviyelerinde gereğinden fazla bir şekilde paylaştırıldığını, programda geometri için ayrılan sürenin yetersiz kaldığını tespit etmiştir. Ayrıca TIMSS 2011 uygulamasında başarının düşük olduğu uygulama ve akıl yürütme düzeyi sorularının, program içeriğinde ve öğretmen kılavuz kitaplarında yer almadığı sonucuna ulaşmıştır.

Zeybek (2019), ortaokul öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri ile MDÖP ortaokul düzeyi geometri öğrenme alanına dair öğretmen görüşlerini belirlediği karma yöntem araştırmasında, öğrencilerin genellikle Düzey-0 olan yarı

gözünde canlandırma ve Düzey-1 olan görsel dönemde olduğunu tespit etmiştir. Sınıf seviyesi arttıkça geometrik düşünme düzeylerinde gözle görülür bir yükselme olduğu sonucuna ulaşmıştır. Öğretmelerin yaklaşık olarak yarısının kazanımların öğrenci düzeylerine uygun olmadığı; öğretmenlerin büyük kısmının ise program içeriğinin öğrenci düzeyine uygun olmadığı yönünde görüş bildirdiğini tespit etmiştir. Ayrıca çoğunun konuları öğretmede yetersiz olan bulunan kazanımların, günlük yaşamla ilgili olma ve üst düzey becerileri kazandırma konusunda eksik olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Keskinkılıç (2019), 6. Sınıf MDÖP ortaokul düzeyi geometri öğrenme alanı derslerinde gösterip yaptırma yönteminin öğrenci başarısı ve kalıcılığa etkisini araştırdığı nicel çalışmada, bu yöntem kullanıldığında öğrenci başarısının olumlu yönde arttığını tespit etmiştir. Gösterip yaptırma yöntemi ile geometri öğrenme alanında ölçme ve prizmalar ünitesi derslerinde öğrenci matematik başarısının artırılmasında ve kalıcı olmasında, geleneksel öğretim yöntemine nazaran etkililiğinin daha fazla olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Mutluoğlu (2019), 6. Sınıf MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme öğrenme alanına yönelik bir sanal manipülatif (MATMAP) tasarlandığı, uygulandığı ve öğrenci başarısına, tutumuna ve muhakeme süreçlerine etkisinin incelendiği karma yöntem çalışmada, deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere nazaran istatistiksel anlamda daha başarılı olduğunu tespit etmiştir. Alt düzey başarısı olan öğrencilerin bazen kavram kontrolünde geometrik muhakeme yapsa da genellikle prototip şekil etkisinde kaldığı sonucuna ulaşmıştır. Üst ile orta düzey başarısı olan öğrencilerin ise zaman zaman prototip şekil etkisinde kalmalarına rağmen genellikle üst düzey geometrik muhakeme yapabildikleri sonucuna varmıştır.

Aydın ve Şakar (2020), ilkokul ve ortaokul matematik dersi öğretim programının geometri ve ölçme öğrenme alanlarında yer alan kazanımları yenilenmiş Bloom taksonomisine göre değerlendirdikleri nitel çalışmalarında, kazanımların çoğunun alt düzey bilişsel basamaklarda bulunduğunu, üst düzey bilişsel basamaklarda ise az sayıda kazanım olduğunu tespit etmişlerdir. Kazanımların büyük kısmının anlama ve uygulama düzeyinde yer aldığı; analiz etme, değerlendirme ve yaratma düzeylerindeki kazanım sayısının çok az olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Matematik öğretim programının ilkokul/ortaokul düzeylerini ve ortaöğretim matematik öğretim programlarını karşılaştırma ve geometri ve ölçme öğrenme alanı ile ilgili alan yazındaki yapılan çalışmalar tarandığında, ülkelerin matematik öğretim programları karşılaştırılırken genellikle programlar hedef, içerik, eğitim durumları ve sınav durumları bakımından karşılaştırıldığı görülmektedir. Yapılan çalışmalarda ortaokul matematik öğretim programlarının içeriği, kazanım sayıları, öğrenme alanları, tercih edilen değerlendirme türleri, benimsenen öğretim yöntemleri gibi karşılaştırmalar yapılmıştır. Dolayısıyla yapılan araştırmalar program öğeleri ile sınırlı kalmıştır. Bu çalışmalardan farklı olarak Tezcan (2016) Türkiye, Singapur, Amerika Birleşik Devletleri (Wisconsin Eyaleti) MDÖP ortaokul düzeyi cebir öğrenme alanlarını karşılaştırmıştır. Bulgularında cebir kazanımlarının tam anlamıyla örtüşmediği ve kazanımların öğretildiği sınıf düzeyleri ile kazanımların sıralanmasında farklılıklar olduğu, alt öğrenme alanları arasında farklılıklar olduğu sonucuna ulaşmıştır. Uğur Arslan (2015) ise çalışmasında Türkiye'nin TIMSS 2011 Geometri öğrenme alanındaki başarısızlık nedenlerini öğretim programlarına dayalı olarak uzman görüşleriyle belirlemiştir. Araştırmasında ayrıca Türkiye, Singapur ve Güney Kore 1–8. Sınıf matematik öğretim programlarındaki geometri öğrenme alanı kapsamında ele alınan konuları ve konuların ele alınma biçimi de incelemiştir. Bulgularında Singapur ve Güney Kore programlarında birbiriyle ilişkili geometri konularının belli alt öğrenme alanlarında yer verildiğini; Türkiye programında ise bu konuda eksiklikler olduğunu tespit etmiştir. Sonuç olarak Türkiye 2017 MDÖP ortaokul düzeyi ile başka ülkelerin MDÖP ortaokul düzeyi *geometri ve ölçme öğrenme alanının* genel hedefleri ve içeriğinin karşılaştırılmasına yönelik herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Ek olarak Türkiye, Kanada ve Singapur MDÖP ortaokul düzeyi içeriğinin karşılaştırılmalı olarak incelendiği araştırmaya alan yazında rastlanılmamıştır. Dolayısıyla yapılan bu araştırmanın ilgili alan yazına katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

Bölüm 3

Yöntem

Bu çalışma Türkiye, Kanada ve Singapur MDÖP ortaokul düzeylerinin geometri ve ölçme öğrenme alanı arasındaki benzerlik ve farklılıkların belirlenmesine yönelik nitel bir araştırmadır. Nitel araştırmalar ilişkiler, etkinlikler, durumlar ve faaliyetlerin niteliklerinin incelenmesi sayesinde detaylı açıklamalara ve bütünsel tanımlamalara ulaşılan araştırmalardır (Fraenkel, Wallen and Hyun, 2011). İnsanların dünyalarına ne anlamlar yükledikleri, deneyimlerini nasıl yorumladıkları ve anlamlandırdıkları, nitel araştırmaların temelini oluşturur (Merriam, 2009). Olgu ve davranışların nasıl ve neden gerçekleştiğine odaklanır (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2018). Tarama modeli ise geçmişte ya da halen var olan bir durumu olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan bir yaklaşımdır (Karasar, 2012). Bu çalışma, tarama modeli olarak yapılandırılmıştır.

Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Araştırmada Türkiye, Kanada ve Singapur MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme öğrenme alanları arasındaki benzerlik ve farklılıkların belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmacılar, nitel araştırmalarda genellikle çalışmanın amacına en uygun örnekleme seçer (Fraenkel, Wallen and Hyun, 2011). Bu araştırmada Türkiye için MEB'e bağlı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından yayımlanan Türkiye MDÖP, Kanada'nın Ontario Eğitim Bakanlığı tarafından yayımlanan Kanada (Ontario) MDÖP ve Singapur Eğitim Bakanlığı (MoE) tarafından yayımlanan Singapur MDÖP dokümanları araştırmanın evrenini oluşturmaktadır.

Doküman incelemesine dayalı araştırmalarda, araştırmacı eldeki veri setinin içinden belirli bölümler ile örneklem oluşturabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Bu araştırmada ise Türkiye, Kanada (Ontario) ve Singapur MDÖP ortaokul düzeylerinin geometri ve ölçme öğrenme alanı, araştırmanın örnekleme oluşturmaktadır.

Veri Toplama Süreci

Dünya çapındaki ülkeler bilimsel ve teknolojik gelişmeleri yakından takip etmekte ve eğitim sistemlerini bu değişimlere göre dizayn etmektedirler. Bu dizayn süreci üniversiteler, çeşitli sivil toplum kurum ve kuruluşları tarafından yapılan uluslararası sınavlar ile şekillenmektedir. PISA ve TIMSS, yapılan başlıca uluslararası sınavlardandır.

PISA ve TIMSS gibi uluslararası karşılaştırma sınavlarında Türkiye'den katılan öğrencilerin düşük performans sergilemeleri (Özmantar vd., 2020) ve TIMSS 2019 matematik değerlendirmesinde sekizinci sınıf düzeyinde en az puanı geometri öğrenme alanından almaları (TIMSS, 2019), ülkelerin matematik öğretim programlarındaki geometri ve ölçme öğrenme alanı ilgi konusu olmuştur. Uluslararası yapılan sınavlarda başarı gösteren Singapur ile Kanada MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme öğrenme alanı ile Türkiye MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme öğrenme alanının karşılaştırmanın, alan yazına katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

Tablo 2

Türkiye, Kanada ve Singapur'un Son Üç Uygulamadaki PISA Matematik Alanı ve TIMSS 8. Sınıf Matematik Alanı Ortalama Puanları

	PISA			TIMSS		
	PISA 2012	PISA 2015	PISA 2018	TIMSS 2011	TIMSS 2015	TIMSS 2019
Türkiye	448	420	454	452	458	496
Kanada	518	516	512	512*	522*	530*
Singapur	573	564	589	611	621	616

*Ontario Eyaletine ait puanlar verilmiştir.

Karşılaştırma yapılan ülkelerin seçiminde, Tablo 2'ye göre PISA ve TIMSS uygulamalarında matematik alanındaki başarıları ve öğretim programlarının erişilebilir olması dikkate alınmıştır. Ayrıca Singapur ve Kanada-Ontario Eyaleti öğretim programına ait dokümanlarının İngilizce olması, çeviri kolaylığı açısından ülke seçiminde etkili olmuştur.

Türkiye, Kanada ve Singapur MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme öğrenme alanları arasındaki benzerlik ve farklılıkların ortaya konmasına yönelik olan bu çalışmada dokümanlara ilgili ülkelerin eğitim bakanlıklarının erişime açık resmi web sayfalarından erişim sağlamıştır:

- Türkiye (<http://www.meb.gov.tr>)
- Kanada [Ontario Eyaleti] (<https://www.ontario.ca/page/ministry-education>)
- Singapur (<https://www.moe.gov.sg>)

Araştırmacıların genellikle gözlemci olduğu nitel araştırmalarda, dokümanla doğrudan ilişki içerisinde uzun süre inceleme yapılır (Büyüköztürk vd., 2018). Creswell (2011), dokümanların nitel çalışmalarda metin verileri elde etmek için iyi bir kaynağı temsil ettiğini belirtir. Bu araştırmadaysa nitel veri toplama yönteminden biri olan doküman incelemesi ile veriler toplanmıştır.

Doküman incelemesi anlam sağlamak, kavrama gücü kazanmak ve deneyimle kazanılan bilgiyi geliştirmek amacıyla verilerin çözümlenmesini ve açıklanmasını zorunlu kılar (Corbin ve Strauss, 2008; akt. Bowen, 2009). Doküman incelemesi, araştırılma için hedeflenen olgu ya da olgulara ilişkin bilgi içeren yazılı belgelerin analiz edilmesini kapsar (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Bu amaçla Kanada (Ontario) ve Singapur MDÖP içeriklerinin ilgili kısımları araştırmacının kendisi tarafından Türkçeye çevirisi yapılmıştır. Yapılan çeviri için alanında uzman olan bir İngiliz dili öğretmeni ve iki matematik öğretmeninden görüş alınmıştır. Alınan görüşler doğrultusunda öğretim programlarında uyuşmayan kısımlar tartışılarak çevirilere son şekli verilmiştir.

Veri Toplama Araçları

Araştırmada Kanada ve Singapur MDÖP ortaokul düzeyi içerikleri, üç uzmandan görüş alınarak Türkçeye çevirisi yapılmış ve doküman haline getirilmiştir. Doküman incelemesinde araştırmacı, dokümanları belli bir sistem içerisinde ve birbirleriyle karşılaştırmalı olarak çözümlemelidir (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Araştırma problemine ilişkin olarak üç öğretim programının alt öğrenme alanlarındaki benzerlik ve farklılıkları belirlemek amacıyla tablolar oluşturulmuştur. Tablolarda satırlara ülke isimleri, sütunlara ise öğretim programlarındaki öğrenme

alanı, sınıf düzeyi ve alt öğrenme alanı bilgileri girilerek karşılaştırılmış ve yorumlanmıştır.

Örnek veri toplama aracı.

Tablo 3

Ülkelerin MDÖP Ortaokul Düzeyi Geometri ve Ölçme Öğrenme Alanına Ait Alt Öğrenme Alanları

Ülke	Öğrenme Alanı	Sınıf Düzeyi	Alt Öğrenme Alanı
Türkiye	Geometri ve Ölçme	5	Temel Geometrik Kavramlar ve Çizimler
			Üçgen ve Dörtgenler
			Uzunluk ve Zaman Ölçme
			Alan Ölçme
		6	Geometrik Cisimler
			Açılar
			Alan Ölçme
			Çember
		7	Geometrik Cisimler
			Sıvı Ölçme
			Doğrular ve Açılar
			Çokgenler
8	Çember ve Daire		
	Cisimlerin Farklı Yönlerden Görünümleri		
	Üçgenler		
	Dönüşüm Geometrisi		
8	Eşlik ve Benzerlik		
	Geometrik Cisimler		

Örnek olarak Tablo 5'in bir kısmı verilmiştir.

Araştırma problemine ilişkin olarak üç öğretim programının geometri ve ölçme kazanımları arasındaki benzerlikleri/farklılıkları belirlemek ve geometri ve ölçme kazanımlarının sınıf seviyesinde ve sınıflara göre verilmiş sırasındaki benzerlikleri/farklılıkları ortaya koymak amacıyla tablolar oluşturulmuştur. Tablolarda kazanıma ilişkin satıra, karşılaştırma yapılan ülkenin ilgili sınıf

düzeyindeki kazanımları; sütunlara ise diğer ülkelerin isimleri yazılmıştır. Diğer ülke kazanımlarının bulunduğu sınıf düzeyi bilgileri tabloya girilerek kategorize edilmiş ve yorumlanmıştır.

Örnek veri toplama aracı.

Tablo 4

Türkiye MDÖP 5. Sınıf Geometri ve Ölçme Kazanımları ile Kanada (Ontario) ve Singapur MDÖP Ortaokul Düzeyi Geometri ve Ölçme Kazanımlarının Karşılaştırılması

Kazanım	Kanada (Ontario)	Singapur
Çokgenleri isimlendirir, oluşturur ve temel elemanlarını tanır.	5	5
Açılarına ve kenarlarına göre üçgenler oluşturur, oluşturulmuş farklı üçgenleri kenar ve açı özelliklerine göre sınıflandırır.	5	5
Dikdörtgen, paralelkenar, eşkenar dörtgen ve yamuğun temel elemanlarını belirler ve çizer.	6	5
Üçgen ve dörtgenlerin iç açılarının ölçüleri toplamını belirler ve verilmeyen açıyı bulur.	8	5, 6
Uzunluk ölçme birimlerini tanır; metre-kilometre, metre-desimetre-santimetre-milimetre birimlerini birbirine dönüştürür ve ilgili problemleri çözer.	5	0
Üçgen ve dörtgenlerin çevre uzunluklarını hesaplar, verilen bir çevre uzunluğuna sahip farklı şekiller oluşturur.	8	7
Zaman ölçme birimlerini tanır, birbirine dönüştürür ve ilgili problemleri çözer.	0	0
Dikdörtgenin alanını hesaplar, santimetrekare ve metrekareyi kullanır.	0	5
Belirlenen bir alanı santimetrekare ve metrekare birimleriyle tahmin eder.	0	0
Verilen bir alana sahip farklı dikdörtgenler oluşturur.	5	0
Dikdörtgenin alanını hesaplamayı gerektiren problemleri çözer.	0	7

Örnek olarak Tablo 8'in bir kısmı verilmiştir.

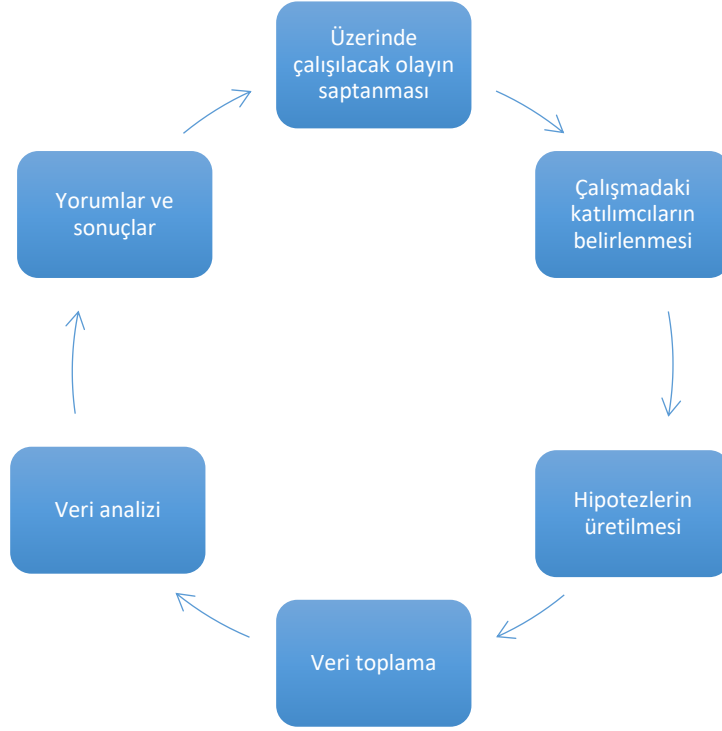
Verilerin Analizi

Yıldırım ve Şimşek'e (2016) göre nitel çalışmalar gözlem, görüşme ve doküman analizi şeklinde nitel veri toplama tekniklerinin uygulandığı, algı ve olayın kendi ortamında realist ve bütünsel şekilde ortaya koyma amacıyla nitel işleyişin takip edildiği çalışmalardır. Araştırmacı veri toplama ve analizinin temel aracıdır; kompleks ve bütünsel bir resim inşa eder (Merriam, 2009; Creswell, 1998). Nitel araştırmalarda araştırmacının esnek olması, toplanan verilere göre araştırma sürecini tekrar biçimlendirmesi hem araştırma deseni oluşturma hem de verilerin analizinde tümevarıma dayalı bir yaklaşım benimsenmesi gerekir (Yıldırım ve Şimşek, 2018).



Şekil 10. Nitel araştırmanın özellikleri (Yıldırım ve Şimşek, 2018).

Nitel araştırmanın adımları genellikle birbiri ile örtüşürler ve bazen eş zamanlı yürütülürler. Bununla birlikte her nitel çalışmanın ayrı bir başlangıç ve bitiş noktası vardır. Araştırmacı, araştırmak istediği olguyu belirlediğinde başlar ve nihai sonuçlarını ortaya çıkardığında biter (Fraenkel, Wallen and Hyun, 2011).



Şekil 11. Nitel araştırmanın adımları (Fraenkel, Wallen and Hyun, 2011).

Nitel araştırmalarda veri analizi, verilerden anlam çıkarmak ve araştırma sorularına yanıt bulmak için geçen süreçtir. Araştırma sorularına verilen cevaplar aynı zamanda çalışmaya ait kategoriler, temalar ve bulgulardır. Kategorilerin adları ve verileri sınıflandırmak için kullanılan şemalar, araştırmanın odağını oluşturur (Merriam, 2009). Nitel veri analizi, çok miktardaki yazılı bilginin azaltılması ve geri kurtarılmasını içeren tekrarlı ve sürekli olarak karşılaştırma yapılan bir süreçtir (Fraenkel, Wallen and Hyun, 2011). Nitel veri analiz için üç yol önerilmektedir: Birinci yol, özgün hline mümkün olduğunca uyularak ve gerektiği durumlarda katılımcı ifadelerinden doğrudan aktarma yapılarak elde edilen verilerin betimsel bir yaklaşımla sunulmasıdır. İkinci olarak betimsel bir yaklaşımla verilerin sunulması ile birlikte temaların belirlenmesi ve bu temalar arasındaki ilişkilerin kurulmasıdır. Üçüncüsü ise betimleme ve tematik analizle birlikte araştırmacının fikirlerini de katarak verileri analiz etmesidir. Bir araştırmada bu yaklaşımların hepsi kullanılarak da veriler analiz edilebilmektedir (Yıldırım ve şimşek, 2008).

Nitel çalışmalarda verilerin analizi, betimsel analiz ve içerik analizi olmak üzere iki farklı şekilde yapılabilir (Yıldırım ve şimşek, 2008): İlk olarak betimsel analiz, genellikle çalışmanın kuramsal temelini başta net bir şekilde belirlenen çalışmalarda uygulanır ve içerik analizine nazaran daha yüzeyseldir (Yıldırım ve

Şimşek, 2016). İçerik analizi ise tümevarıma dayalı bir analiz olmasından dolayı araştırılan olgu veya olayın kökenlerine odaklanır (Baltacı, 2019). Betimsel analizin amacı, tespit edilen bulguların düzenlenip açıklanmış şekilde okuyana sunmadır. İlk başta, tespit edilen bulguların sistemli ve net bir şekilde betimlemesi yapılır. Yapılan betimlemelere açıklık kazandırılır ve değerlendirilir, sebep-sonuç bağlantıları incelenir; son olarak da bazı neticelere varılır (Yıldırım ve Şimşek, 2018).

Betimsel analiz aşağıdaki 4 farklı süreçten oluşur (Yıldırım ve Şimşek, 2018):

1. Betimsel analiz için bir taslak oluşturma
2. Tematik taslağa bağlı kalarak verileri işleme
3. Bulguları tanımlama
4. Bulguları yorumlama

Verilerin analizinde araştırmacı, saptadığı kategoriler ve yaptığı analizden sonra bulunduğu sonuçları, düzyazı olarak rapor edebilir. İlgili kategori dokümanda varsa '1' değeri, yoksa '0' değeri verilebilir. Bu sayede ilgili kategorilerin farklı dokümanlarda kaç defa tekrarlandığı anlamında karşılaştırmak mümkündür (Yıldırım ve Şimşek, 2018, s.200). Türkiye, Kanada (Ontario) ve Singapur MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme öğrenme alanları arasında benzerlik ve farklılıkların araştırıldığı bu çalışmada, Türkiye MDÖP ortaokul düzeyi ve Türkçeye çevirisi yapılan Kanada (Ontario) ile Singapur MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme kazanımları tabloya aktarılmıştır. Tabloya aktarılan ilgili öğretim programları aşağıdaki gibi kategorize edilmiştir:

- İlgili kazanım karşılaştırma yapılan ülkenin MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme kazanımları arasında bulunmuyorsa: '0'
- İlgili kazanım karşılaştırma yapılan ülkenin MDÖP 5. Sınıf geometri ve ölçme kazanımları arasında bulunuyorsa: '5'
- İlgili kazanım karşılaştırma yapılan ülkenin MDÖP 6. Sınıf geometri ve ölçme kazanımları arasında bulunuyorsa: '6'
- İlgili kazanım karşılaştırma yapılan ülkenin MDÖP 7. Sınıf geometri ve ölçme kazanımları arasında bulunuyorsa: '7'

- İlgili kazanım karşılaştırma yapılan ülkenin MDÖP 8. Sınıf geometri ve ölçme kazanımları arasında bulunuyorsa: '8'

Türkiye, Kanada (Ontario) ve Singapur MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme öğrenme alanları arasında benzerlik ve farklılıkların araştırıldığı bu çalışmada, ilgili öğretim programlarının genel hedeflerinin benzer ve farklı noktaları belirlenmiş ve ortak temalar sayesinde kavramsal bir çerçeve oluşturulmuştur. Elde edilen bulgular açıklanmış, ilişkilendirilmiş ve karşılaştırmalı olarak yorumlanmıştır. Ayrıca verilerin kategorize edilmesi sonucu elde edilen bulgular, grafikler ile ifade edilerek açıklanmıştır. Elde edilen bulgular karşılaştırmalı olarak yorumlanmış ve birtakım sonuçlara ulaşılmıştır.

Araştırmanın Geçerliliği ve Güvenirliği

Yazılı metin ve görsel belgelerin organize edilmiş ve gözden geçirilmiş özgün dokümanlar olması, araştırma açısından nitelikli veri kaynağı olabilir. Bu dokümanların kullanılması, nitel araştırmanın geçerliliğini ve güvenirliliğini arttırabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Bu çalışmada geçerliliği ve güvenirliliği arttırmak amacıyla dokümanlara ilgili ülkelerin eğitim bakanlıklarının erişime açık resmi web sayfalarından erişim sağlanmıştır.

Araştırmada toplanan verilerin ayrıntılı olarak rapor edilmesi ve araştırmacının sonuçlara nasıl ulaştığını açıklaması, nitel bir çalışmada geçerliliğin önemli ölçütleri arasında yer alır (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Ayrıca elde edilen verilerin birden fazla kişi tarafından incelenerek karşılaştırılmasıyla iç geçerlik arttırılabilir (Büyüköztürk vd., 2018). Bu çalışmada geçerliliği arttırmak için alan yazın taraması, uzman görüşü alma, veri toplama ve analiz süreci tarafsız bir şekilde yapılmış; sonuçlar detaylı olarak açıklanmıştır.

Aynı verilerin farklı araştırmacılar tarafından farklı algılanmasının ve yorumlanmasının kaçınılmaz olması, araştırmanın iç güvenirliliği açısından önemlidir (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Ayrıca araştırmanın her bir aşamasının ve izlenen yolun detaylı olarak tanımlanması, nitel çalışmalarda güvenirliliği arttırmanın yollarındandır (Büyüköztürk vd., 2018). Bu çalışmada geçerliliği arttırmak için veri toplama sürecinde üç uzmanın görüşlerine başvurularak öğretim programlarında uyuşmayan kısımlar tartışılmış ve çevirilere son şekli verilmiştir. Veri toplama süreci ve verilerin analizi ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır.

Bölüm 4

Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde araştırma problemleri ve alt problemlerine dair bulgular ve yorumlar belirtilmiştir.

‘Türkiye, Kanada (Ontario) ve Singapur MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme öğrenme alanları arasında benzerlik veya farklılık var mıdır?’ Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

‘Türkiye, Kanada (Ontario) ve Singapur MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme öğrenme alanları arasında benzerlik veya farklılık var mıdır?’ problemi daha detaylı incelenebilmek için 5 alt problemde ele alınmıştır. Her bir alt probleme ilişkin bulgular ve yorumlar ayrı ayrı verilmiştir.

‘Türkiye, Kanada (Ontario) ve Singapur MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme öğrenme alanı genel hedefleri arasında benzerlikler ve farklılıklar nelerdir?’ alt problemine dair bulgular ve yorumlar. Türkiye MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme öğrenme alanı genel hedefleri aşağıda verilmiştir:

Bu öğrenme alanına ilişkin 5. sınıfta öğrencilerin doğru, doğru parçası ve ışın gibi temel geometrik kavramları açıklaması, göstermesi ve çizmesi hedeflenmiştir. Öğrencilerin ayrıca çokgenleri isimlendirmeleri ve temel elemanlarını tanımaları amaçlanmıştır. Bu seviyede dikdörtgen, paralelkenar, eşkenar dörtgen ve yamuğun temel özelliklerini anlamaya yönelik kazanımlara da yer verilmiştir. Uzunluk ölçme birimlerini tanıma, dönüştürme ve çokgenlerin çevre uzunluklarını hesaplamaya yönelik kazanımlar yine bu seviyede yer almaktadır. Öğrencilerin 5. sınıfta dikdörtgenin alanını santimetrekare ve metrekare cinsinden hesaplamaları, dikdörtgenler prizmasını tanımaları, temel özelliklerini belirlemeleri, yüzey açınımı çizmeleri ve yüzey alanını hesaplamaları hedeflenmiştir. 6. sınıfa gelindiğinde ise öğrencilerin açı, eş açı ve yükseklik kavramlarını anlamlandırmaları, paralelkenar ve üçgenin alanlarını hesaplamaları beklenir. Bu seviyede çember kavramı ve dikdörtgenler prizmasının hacmini anlamlandırmaya ve hesaplamaya yönelik kazanımlara da yer verilmiştir. 7. sınıf Geometri ve Ölçme öğrenme alanında açıortay, yondeş, ters, iç ters ve dış ters açı kavramları ele alınıp bunların özellikleri incelenmektedir. Çokgenler konusunda ise düzgün çokgenler ve iç ve dış açıları ele alınmakta olup dikdörtgen, paralelkenar, yamuk ve eşkenar dörtgen incelenerek yamuk ve eşkenar dörtgene ait alan bağıntıları oluşturularak ilgili alan problemlerinin çözülmesi beklenmektedir. Çember alt öğrenme alanında ise çemberde merkez açı gördüğü yaylar ile birlikte değerlendirilerek öğrencilerin çemberin ve çember parçasının uzunluğunu,

daire ve daire diliminin alanını hesaplamaları beklenmektedir. Cisimlerin farklı yönlerden görünüşlerinin çizilmesi de 7. sınıfta yer almaktadır. 8. sınıfa gelindiğinde üçgenler alt öğrenme alanı derinlemesine ele alınmakta ve öğrencilerin Pisagor bağıntısını anlamaları ve ilgili problemleri çözmeleri beklenmektedir. Bu sınıf düzeyinde dönüşüm geometrisi alt öğrenme alanı içerisinde öteleme ve yansıma dönüşümleri verilmektedir. Çokgenlerde eşlik ve benzerlik kavramları incelenmekte ve öğrencilerin eş ve benzer çokgenleri belirlemeleri ve inşa etmeleri beklenmektedir. Ayrıca geometrik cisimlerden dik prizma, dik silindir, dik piramit ve koni ele alınmaktadır (MEB, 2018a, s.13).

Türkiye MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme öğrenme alanı genel hedefleri, program içeriği şeklinde verilmiştir. Öğrencilerin sınıf düzeyinde öğrenmesi gereken konular ele alınmış, kazanımlar genel bir çerçeve şeklinde açıklanmıştır. Genel hedefler arasında problem çözmeye yer verilirken akıl yürütme, iletişim, ilişkilendirme gibi süreç becerilerine değinilmemiştir.

Kanada (Ontario) MDÖP ortaokul düzeyi uzamsal algı öğrenme alanı genel hedefleri aşağıda verilmiştir:

Bu öğrenme alanı, geometri ve ölçme alanları arasındaki ilişkiyi vurgulamak ve her ikisinin de gelişimini desteklemede uzamsal akıl yürütmenin rolünü vurgulamak için bu iki öğrenme alanını birleştirir. Bu öğrenme alanında çalışmak, öğrencilere çevrelerindeki dünyayı analiz etmek, karşılaştırmak, tanımlamak ve yön belirlemek için dil ve araçlar sağlar. Diğer STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics [Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik]) disiplinlerindeki uzmanlık alanlarına açılan bir kapıdır ve inşaat, mimarlık, mühendislik, araştırma ve tasarım için gerekli temel becerileri geliştirir.

Bu öğrenme alanında, öğrenciler şekillerin özelliklerini (bir şekli tanımlayan ve onu benzersiz kılan öğeleri) analiz eder ve bu özellikleri şekilleri ve cisimleri tanımlamak, karşılaştırmak ve oluşturmak için kullanır; aynı zamanda özellikler arasındaki ilişkileri keşfetmek için kullanır. Öğrenciler çevreleri ve içinde bulunan nesnelere hakkında bir sezgi ile başlar ve cisimleri farklı perspektiflerden gözünde canlandırmayı öğrenir. Öğrenciler zamanla hem iki hem de üç boyutta büyüklük, şekil, konum, hareket ve değişim hakkında giderek daha ileri bir anlayış geliştirirler. Tahmin etmek, ölçmek ve özellikleri karşılaştırmak amacıyla uygun birimleri seçerler ve kullanırlar; ölçümler yapmak için uygun araçları kullanırlar. Uzunluk, alan, hacim ve daha fazlasını hesaplamak için formüller geliştirmek üzere şekiller ve ölçüm arasındaki ilişkilere dair algılarına başvururlar (Government of Ontario, 2020, s.88).

Kanada (Ontario) MDÖP ortaokul düzeyi uzamsal algı öğrenme alanı genel hedeflerinde matematiksel süreç becerilerine yer verilmiştir. Uzamsal akıl yürütme,

matematiksel dili kullanma, iletişim, ilişkilendirme becerilerini kullanmaya değinilmiştir. Meslekler ve disiplinler için temel oluşturan bir öğrenme alanı olduğu belirtilmiştir.

Singapur MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme öğrenme alanına ait genel hedefler belirtilmemiştir. Ancak ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretim programlarına dair hedefler ve amaçlar verilmiştir:

İlköğretim Matematik Öğretim Programı, öğrencilerin şunları yapmasını amaçlamaktadır:

- Matematikte günlük kullanım ve sürekli öğrenme için matematiksel kavramlar ve beceriler edinmek
- Problem çözme için matematiksel bir yaklaşımla akıl yürütme, iletişim, uygulama ve üstbilgi becerilerini geliştirmek
- Matematiğe karşı güven oluşturmak ve ilgiyi artırmak

Ortaöğretim Matematik Öğretim Programı, öğrencilerin şunları yapmasını amaçlamaktadır:

- Matematikte sürekli öğrenmek ve diğer derslerle öğrenmeyi desteklemek için matematiksel kavramlar ve beceriler edinmek
- Problem çözme için matematiksel bir yaklaşımla akıl yürütme, iletişim, uygulama ve üstbilgi becerilerini geliştirmek
- Matematiğin uygulamaları sayesinde matematiğin içindeki ve matematik ile diğer dersler arasındaki fikirleri ilişkilendirmek
- Matematiğe karşı güven oluşturmak ve ilgiyi artırmak (Ministry of Education, 2012, s.8).

Singapur ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretim programı hedefleri ve amaçları arasında matematiksel süreç becerilerine yer verilmiştir. Akıl yürütme, iletişim, ilişkilendirme becerileri belirtilmiştir. Sürekli öğrenme, matematiğe karşı güven, matematiğe ilgi gibi kavramlara önem verilmiştir.

Türkiye, Kanada (Ontario) ve Singapur MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme öğrenme alanı genel hedefleri değerlendirildiğinde Türkiye ve Kanada (Ontario) MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme öğrenme alanına ait genel hedefleri olduğu, Singapur öğretim programında ise yalnızca MDÖP hedeflerinin olduğu görülmüştür. Diğer iki programdan farklı olarak STEM ve meslekler için temel oluşturma hedefi, Kanada (Ontario) MDÖP ortaokul düzeyi içerisinde bulunmaktadır. Türkiye MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme öğrenme alanı genel hedefleri, program içeriği şeklinde verilmesi ve matematiksel süreç becerilerine değinilmemiştir. Kanada (Ontario) MDÖP ortaokul düzeyi uzamsal algı öğrenme alanı genel hedefleri ile Singapur ilköğretim ve ortaöğretim matematik

öğretim programı hedefleri ve amaçlarında matematiksel süreç becerilerine yer verilmiş; anlamlı öğrenme ve matematiksel düşünmenin önemine değinilmiştir. Yalnızca Singapur MDÖP ortaokul düzeyi hedefleri ve amaçları arasında matematiğe karşı güven ve ilgi kavramlarına yer verilmiştir. Her üç programda matematik yaparken ulaşılan sonuçları gerekçelendirme, gerekçeleri açıklarken matematiksel dili etkili bir şekilde kullanma, kendi bilişsel süreçlerini izleyip değerlendirme gibi önemli becerilere yer verilmemiştir.

‘Türkiye, Kanada (Ontario) ve Singapur MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme kazanımlarını içeren alt öğrenme alanları arasında benzerlikler ve farklılıklar nelerdir?’ alt problemine dair bulgular ve yorumlar. ‘Türkiye, Kanada (Ontario) ve Singapur MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme kazanımlarını içeren alt öğrenme alanları arasında benzerlikler ve farklılıklar nelerdir?’ alt problemine dair bulgular Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5

Ülkelerin MDÖP Ortaokul Düzeyi Geometri ve Ölçme Öğrenme Alanına Ait Alt Öğrenme Alanları

Ülke	Öğrenme Alanı	Sınıf Düzeyi	Alt Öğrenme Alanı
			Temel Geometrik Kavramlar ve Çizimler
			Üçgen ve Dörtgenler
		5	Uzunluk ve Zaman Ölçme
			Alan Ölçme
			Geometrik Cisimler
			Açılar
			Alan Ölçme
Türkiye	Geometri ve Ölçme	6	Çember
			Geometrik Cisimler
			Sıvı Ölçme
			Doğrular ve Açılar
		7	Çokgenler
			Çember ve Daire
			Cisimlerin Farklı Yönlerden Görünümleri

Kanada (Ontario)	Uzamsal Algı	8	Üçgenler Dönüşüm Geometrisi Eşlik ve Benzerlik Geometrik Cisimler
		5	Geometrik ve Uzamsal Akıl Yürütme Ölçme
		6	Geometrik ve Uzamsal Akıl Yürütme Ölçme
		7	Geometrik ve Uzamsal Akıl Yürütme Ölçme
		8	Geometrik ve Uzamsal Akıl Yürütme Ölçme
	Ölçme ve Geometri	5	Alan ve Hacim Geometri
		6	Alan ve Hacim Geometri
		7	Açılar, Üçgenler ve Çokgenler Ölçme
		8	Gerçek Dünya Bağlılarındaki Problemler Eşlik ve Benzerlik Pisagor Teoremi ve Trigonometri Ölçme
		8	Gerçek Dünya Bağlılarındaki Problemler

Geometri ve ölçme kazanımları Türkiye MDÖP ortaokul düzeyi içerisinde '*geometri ve ölçme*' öğrenme alanı, Kanada (Ontario) MDÖP ortaokul düzeyi içerisinde '*uzamsal algı*' öğrenme alanı ve Singapur MDÖP ortaokul düzeyi içerisinde ise 5-6. Sınıf düzeyinde '*ölçme ve geometri*' ve 7-8. Sınıf düzeyinde ise '*geometri ve ölçme*' öğrenme alanı adı altında verilmiştir.

Kanada (Ontario) MDÖP ortaokul düzeyi uzamsal algı öğrenme alanına ait alt öğrenme alanları tüm sınıf düzeylerinde '*geometrik ve uzamsal akıl yürütme, ölçme*' başlıkları adı altında verilmiştir. Tüm sınıf düzeylerinde aynı alt öğrenme alanı başlığı görülse de konular adı altında farklılıklar mevcuttur. Tablo 6'da

Kanada (Ontario) MDÖP ortaokul düzeyi uzamsal algı öğrenme alanına ait alt öğrenme alanları ve konular verilmiştir.

Tablo 6

Kanada (Ontario) MDÖP Ortaokul Düzeyi Uzamsal Algı Öğrenme Alanına Ait Alt Öğrenme Alanı ve Konular

Ülke	Öğrenme Alanı	Sınıf Düzeyi	Alt Öğrenme Alanı	Konular
Kanada (Ontario)	Uzamsal Algı	5	Geometrik ve Uzamsal Akıl Yürütme Ölçme	Geometrik Akıl Yürütme Konum ve Hareket Metrik Sistem Açılar Alan
		6	Geometrik ve Uzamsal Akıl Yürütme Ölçme	Geometrik Akıl Yürütme Konum ve Hareket Metrik Sistem Açılar Alan ve Yüzey Alanı
		7	Geometrik ve Uzamsal Akıl Yürütme Ölçme	Geometrik Akıl Yürütme Konum ve Hareket Metrik Sistem Daire Hacim ve Yüzey Alanı
		8	Geometrik ve Uzamsal Akıl Yürütme Ölçme	Geometrik Akıl Yürütme Konum ve Hareket Metrik Sistem Doğrular ve Açılar Uzunluk, Alan ve Hacim

Tablo 6 incelendiğinde ‘*geometrik akıl yürütme, konum ve hareket ve metrik sistem konuları*’ ortaokul düzeyinde ortak olan konulardır.

Singapur MDÖP 5-6. Sınıf ölçme ve geometri öğrenme alanının alt öğrenme alanları '*alan ve hacim, geometri*' olarak verilmiştir. Ayrıca bu alt öğrenme alanlarına ait konular Tablo 7'de verilmiştir. 7-8. Sınıf geometri ve ölçme öğrenme alanının alt öğrenme alanları mevcuttur fakat konu belirtilmemiştir. '*Ölçme ve gerçek dünya bağlamındaki problemler*' alt öğrenme alanları, 7-8. Sınıf düzeyindeki ortak alt öğrenme alanlarıdır.

Tablo 7

Singapur MDÖP Ortaokul Düzeyi Ölçme ve Geometri / Geometri ve Ölçme Öğrenme Alanına Ait Alt Öğrenme Alanları ve Konular

Ülke	Öğrenme Alanı	Sınıf Düzeyi	Alt Öğrenme Alanı	Konular
Singapur	Ölçme ve Geometri	5	Alan ve Hacim Geometri	Üçgenin Alanı Küpün ve Dikdörtgenler Prizmasının Alanı Açılar Üçgen Paralelkenar, Eşkenar Dörtgen ve Yamuk
		6	Alan ve Hacim Geometri	Dairenin Alanı ve Çevresi Küpün ve Dikdörtgenler Prizmasının Alanı Özel Dörtgenler Açınımlar
		7	Açılar, Üçgenler ve Çokgenler Ölçme Gerçek Dünya Bağlamındaki Problemler	-
	Geometri ve Ölçme	8	Eşlik ve Benzerlik Pisagor Teoremi ve Trigonometri Ölçme Gerçek Dünya Bağlamındaki Problemler	-

Tablo 7 incelendiğinde '*küpün ve dikdörtgenler prizmasının alanı*' konusu her iki sınıf düzeyi için ortaktır.

Türkiye MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme kazanımları, çeşitli alt öğrenme alanı başlıkları adı altında incelenmiştir. Alt öğrenme alanları kavramlara odaklanarak gruplandırılmıştır. Geometrinin temel kavramlarının ele alındığı *temel geometrik kavramlar ve çizimler* alt öğrenme alanıyla giriş yapılmıştır. Bu alt öğrenme alanına Kanada (Ontario) ve Singapur MDÖP ortaokul düzeyinde yer verilmemiştir. *Geometrik cisimler* alt öğrenme alanına önem verilmiş ve 7. Sınıf hariç tüm ortaokul düzeylerinde yer bulmuştur. *Zaman ölçme ve sıvı ölçme* alt öğrenme alanları da yalnızca Türkiye MDÖP ortaokul düzeyi içeriğinde yer almıştır.

Kanada (Ontario) MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme öğrenme alanında *geometrik akıl yürütme, konum ve hareket* ve *metrik sistem konuları* ortak konular olarak yer almıştır ve her sınıf düzeyinde bu üç konuyla başlangıç yapılmıştır. Geometrik düşünme ve uzamsal beceri gibi önemli kavramları ele alan *geometrik ve uzamsal akıl yürütme* alt öğrenme alanı, programın temelini oluşturmuştur. *Ölçmeye* ilişkin konular her sınıf düzeyinde birbiri ile ilişkili olacak şekilde sırasıyla verilmiştir.

Singapur MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme öğrenme alanında, alt öğrenme alanları ve konular, geometrik ilişkilere göre sınıflandırılmıştır. *Gerçek dünya bağlamlarındaki problemler* başlığı, yalnızca Singapur MDÖP ortaokul düzeyi içeriğinde alt öğrenme alanı olarak yer almıştır. Sonuç olarak her üç ülkenin alt öğrenme alanlarının çoğunda isim olarak farklılıklar gözlenirse de içerik olarak genel anlamda birbiriyle benzer olduğu görülmektedir. Öğretim programlarında geometri konuları, geometrik ilişkilere göre basitten karmaşığa ele alındığı gözlenmiştir.

‘Türkiye MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme kazanımları ile Kanada (Ontario) ve Singapur MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme kazanımları ne kadar uyumludur? Geometri ve ölçme kazanımları arasındaki benzerlikler ve farklılıklar nelerdir?’ alt problemine dair bulgular ve yorumlar. ‘Türkiye MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme kazanımları ile Kanada (Ontario) ve Singapur MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme kazanımları ne kadar uyumludur? Geometri ve ölçme kazanımları arasındaki benzerlikler ve farklılıklar nelerdir?’ alt problemine ilişkin bulgular aşağıda verilen iki başlık altında incelenmiştir:

‘Türkiye MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme kazanımları arasında yer alan ancak Kanada (Ontario) ve Singapur MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme kazanımları arasında yer almayan kazanımlar nelerdir?’ alt problemine dair bulgular ve yorumlar. ‘Türkiye MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme kazanımları arasında yer alan ancak Kanada (Ontario) ve Singapur MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme kazanımları arasında yer almayan kazanımlar nelerdir?’ alt problemine dair bulgular Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8

Türkiye MDÖP 5. Sınıf Geometri ve Ölçme Kazanımları ile Kanada (Ontario) ve Singapur MDÖP Ortaokul Düzeyi Geometri ve Ölçme Kazanımlarının Karşılaştırılması

Kazanım	Kanada (Ontario)	Singapur
Doğru, doğru parçası, ışını açıklar ve sembolle gösterir.	0	0
Bir noktanın diğer bir noktaya göre konumunu yön ve birim kullanarak ifade eder.	0	0
Bir doğru parçasına eşit uzunlukta doğru parçaları çizer.	0	0
90°’lik bir açıyı referans alarak dar, dik ve geniş açıları oluşturur; oluşturulmuş bir açının dar, dik ya da geniş açılı olduğunu belirler.	5	7
Bir doğruya üzerindeki veya dışındaki bir noktadan dikme çizer.	0	0
Bir doğru parçasına paralel doğru parçaları inşa eder, çizilmiş doğru parçalarının paralel olup olmadığını yorumlar.	0	0
Çokgenleri isimlendirir, oluşturur ve temel elemanlarını tanıır.	5	5
Açılarına ve kenarlarına göre üçgenler oluşturur, oluşturulmuş farklı üçgenleri kenar ve açı özelliklerine göre sınıflandırır.	5	5
Dikdörtgen, paralelkenar, eşkenar dörtgen ve yamuğun temel elemanlarını belirler ve çizer.	6	5
Üçgen ve dörtgenlerin iç açılarının ölçüleri toplamını belirler ve verilmeyen açıyı bulur.	8	5, 6
Uzunluk ölçme birimlerini tanıır; metre-kilometre, metre-desimetre-santimetre-milimetre birimlerini birbirine dönüştürür ve ilgili problemleri çözer.	5	0
Üçgen ve dörtgenlerin çevre uzunluklarını hesaplar, verilen bir çevre uzunluğuna sahip farklı şekiller oluşturur.	8	7

Zaman ölçme birimlerini tanır, birbirine dönüştürür ve ilgili problemleri çözer.	0	0
Dikdörtgenin alanını hesaplar, santimetrekare ve metrekareyi kullanır.	0	5
Belirlenen bir alanı santimetrekare ve metrekare birimleriyle tahmin eder.	0	0
Verilen bir alana sahip farklı dikdörtgenler oluşturur.	5	0
Dikdörtgenin alanını hesaplamayı gerektiren problemleri çözer.	0	7
Dikdörtgenler prizmasını tanır ve temel elemanlarını belirler.	7	5
Dikdörtgenler prizmasının yüzey açınımlarını çizer ve verilen farklı açınımların dikdörtgenler prizmasına ait olup olmadığına karar verir.	6	6
Dikdörtgenler prizmasının yüzey alanını hesaplamayı gerektiren problemleri çözer.	6	7

Tablo 8'e göre Türkiye MDÖP 5. Sınıf geometri ve ölçme öğrenme alanındaki 20 kazanımın 9'u (%45) Kanada (Ontario) MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme kazanımları arasında yer almamaktadır. Benzer şekilde bu kazanımlardan 9'u (%45) Singapur MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme kazanımları arasında yer almamaktadır. Geometrinin temel kavramları olan doğru, doğru parçası ve ışın kavramları ile doğruya dikme çizme ve doğru parçasına paralel çizme becerileri sadece Türkiye MDÖP ortaokul düzeyi içerisinde yer almıştır. Ayrıca zaman ölçme ve alan tahmini, Kanada (Ontario) ve Singapur MDÖP ortaokul düzeyinde bulunmamaktadır.

Tablo 9

Türkiye MDÖP 6. Sınıf Geometri ve Ölçme Kazanımları ile Kanada (Ontario) ve Singapur MDÖP Ortaokul Düzeyi Geometri ve Ölçme Kazanımlarının Karşılaştırılması

Kazanım	Kanada (Ontario)	Singapur
Açıyı, başlangıç noktaları aynı olan iki ışının oluşturduğunu bilir ve sembolle gösterir.	0	0
Bir açıya eş bir açı çizer.	0	0
Komşu, tümler, bütünler ve ters açıların özelliklerini keşfeder; ilgili problemleri çözer.	6	7

Üçgenin alan bağıntısını oluşturur, ilgili problemleri çözer.	5	5
Paralelkenarın alan bağıntısını oluşturur, ilgili problemleri çözer.	5	6
Alan ölçme birimlerini tanır, m^2 – km^2 , m^2 – cm^2 – mm^2 birimlerini birbirine dönüştürür.	6	7
Arazi ölçme birimlerini tanır ve standart alan ölçme birimleriyle ilişkilendirir.	0	0
Alan ile ilgili problemleri çözer.	5	7
Çember çizerek merkezini, yarıçapını ve çapını tanır.	7	0
Bir çemberin uzunluğunun çapına oranının sabit bir değer olduğunu ölçme yaparak belirler.	0	0
Çapı veya yarıçapı verilen bir çemberin uzunluğunu hesaplamayı gerektiren problemleri çözer.	7	6
Dikdörtgenler prizmasının içine boşluk kalmayacak biçimde yerleştirilen birimküp sayısının o cismin hacmi olduğunu anlar, verilen cismin hacmini birimküpleri sayarak hesaplar.	0	5
Verilen bir hacim ölçüsüne sahip farklı dikdörtgenler prizmalarını birimküplerle oluşturur, hacmin taban alanı ile yüksekliğin çarpımı olduğunu gerekçesiyle açıklar.	7	5
Standart hacim ölçme birimlerini tanır ve cm^3 , dm^3 , m^3 birimleri arasında dönüşüm yapar.	7	5
Dikdörtgenler prizmasının hacim bağıntısını oluşturur, ilgili problemleri çözer.	8	6
Dikdörtgenler prizmasının hacmini tahmin eder.	0	0
Sıvı ölçme birimlerini tanır ve birbirine dönüştürür.	0	0
Sıvı ölçme birimlerini hacim ölçme birimleri ile ilişkilendirir.	7	5
Sıvı ölçme birimleriyle ilgili problemler çözer.	0	0

Tablo 9'a göre Türkiye MDÖP 6. Sınıf geometri ve ölçme öğrenme alanındaki 19 kazanımın 8'i (%42,1) Kanada (Ontario) MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme kazanımları arasında yer almamaktadır. Benzer şekilde bu kazanımlardan 8'i (%42,1) Singapur MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme kazanımları arasında yer almamaktadır. Açık kavramı tanımlama, eş açı çizme ve π sayısını keşfetme becerileri sadece Türkiye MDÖP ortaokul düzeyi içerisinde yer almıştır. Arazi ve sıvı ölçme birimlerini tanımlama ve dikdörtgenler prizmasının

hacmini tahmin etme becerileri, Kanada (Ontario) ve Singapur MDÖP ortaokul düzeyinde bulunmamaktadır.

Tablo 10

Türkiye MDÖP 7. Sınıf Geometri ve Ölçme Kazanımları ile Kanada (Ontario) ve Singapur MDÖP Ortaokul Düzeyi Geometri ve Ölçme Kazanımlarının Karşılaştırılması

Kazanım	Kanada (Ontario)	Singapur
Bir açığı iki eş açığa ayırarak açortayı belirler.	0	7
İki paralel doğruyla bir kesenin oluşturduğu yondeş, ters, iç ters, dış ters açılarını belirleyerek özelliklerini inceler; oluşan açılar eş veya bütünler olanlarını belirler; ilgili problemleri çözer.	6, 8	7
Düzgün çokgenlerin kenar ve açı özelliklerini açıklar.	0	7
Çokgenlerin köşegenlerini, iç ve dış açılarını belirler; iç açılarının ve dış açılarının ölçüleri toplamını hesaplar.	8	7
Dikdörtgen, paralelkenar, yamuk ve eşkenar dörtgeni tanıır; açı özelliklerini belirler.	0	7
Eşkenar dörtgen ve yamuğun alan bağıntılarını oluşturur, ilgili problemleri çözer.	6	7
Alan ile ilgili problemleri çözer.	0	7
Çemberde merkez açıları, gördüğü yayları ve açı ölçüleri arasındaki ilişkileri belirler.	0	0
Çemberin ve çember parçasının uzunluğunu hesaplar.	7	6
Dairenin ve daire diliminin alanını hesaplar.	7	6
Üç boyutlu cisimlerin farklı yönlerden iki boyutlu görünümünü çizer.	5, 6, 7, 8	6
Farklı yönlerden görünümüne ilişkin çizimleri verilen yapıları oluşturur.	6, 8	0

Tablo 10'a göre Türkiye MDÖP 7. Sınıf geometri ve ölçme öğrenme alanındaki 12 kazanımın 5'i (%41,66) Kanada (Ontario) MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme kazanımları arasında yer almamaktadır. Benzer şekilde bu kazanımlardan 2'si (%16,66) Singapur MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme kazanımları arasında yer almamaktadır. Çemberde merkez açı ve açı-yay ilişkileri, sadece Türkiye MDÖP ortaokul düzeyi içerisinde ele alınmıştır. Açortay kavramı ve düzgün çokgenlerin açı özellikleri Kanada (Ontario) MDÖP ortaokul düzeyinde;

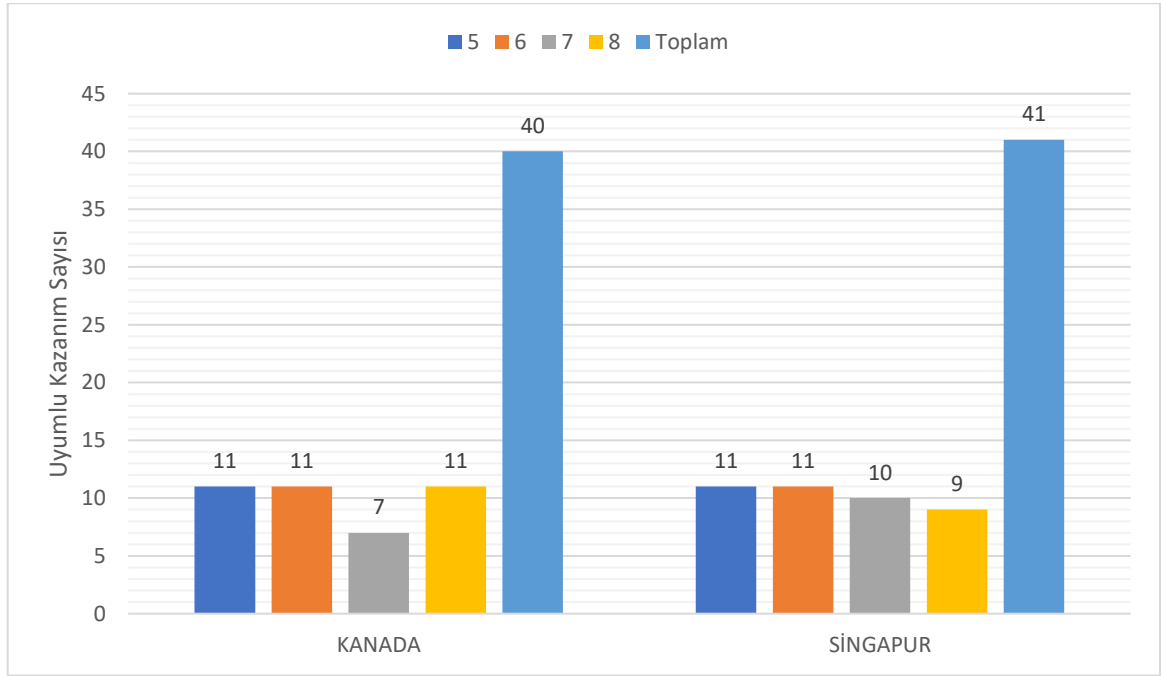
farklı yönlerden görünümüne dair çizimi verilen yapıyı oluşturma becerisi Singapur MDÖP ortaokul düzeyinde bulunmamaktadır.

Tablo 11

Türkiye MDÖP 8. Sınıf Geometri ve Ölçme Kazanımları ile Kanada (Ontario) ve Singapur MDÖP Ortaokul Düzeyi Geometri ve Ölçme Kazanımlarının Karşılaştırılması

Kazanım	Kanada (Ontario)	Singapur
Üçgende kenarortay, açıortay ve yüksekliği inşa eder.	0	7
Üçgenin iki kenar uzunluğunun toplamı veya farkı ile üçüncü kenarının uzunluğunu ilişkilendirir.	0	0
Üçgenin kenar uzunlukları ile bu kenarların karşısındaki açılarının ölçülerini ilişkilendirir.	0	0
Yeterli sayıda elemanın ölçüleri verilen bir üçgeni çizer.	8	7, 8
Pisagor bağıntısını oluşturur, ilgili problemleri çözer.	8	8
Nokta, doğru parçası ve diğer şekillerin öteleme sonucundaki görüntülerini çizer.	7, 8	0
Nokta, doğru parçası ve diğer şekillerin yansıma sonucu oluşan görüntüsünü oluşturur.	7, 8	0
Çokgenlerin öteleme ve yansımalar sonucunda ortaya çıkan görüntüsünü oluşturur.	8	0
Eşlik ve benzerliği ilişkilendirir, eş ve benzer şekillerin kenar ve açı ilişkilerini belirler.	0	8
Benzer çokgenlerin benzerlik oranını belirler, bir çokgene eş ve benzer çokgenler oluşturur.	5	8
Dik prizmaları tanırlar, temel elemanlarını belirler, inşa eder ve açılımını çizer.	6	5, 6
Dik dairesel silindirin temel elemanlarını belirler, inşa eder ve açılımını çizer.	7	0
Dik dairesel silindirin yüzey alanı bağıntısını oluşturur, ilgili problemleri çözer.	7, 8	7
Dik dairesel silindirin hacim bağıntısını oluşturur; ilgili problemleri çözer.	8	7
Dik piramidi tanırlar, temel elemanlarını belirler, inşa eder ve açılımını çizer.	6	6
Dik koniyi tanırlar, temel elemanlarını belirler, inşa eder ve açılımını çizer.	0	0

Tablo 11'e göre Türkiye MDÖP 8. Sınıf geometri ve ölçme öğrenme alanındaki 16 kazanımın 5'i (%31,25) Kanada (Ontario) MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme kazanımları arasında yer almamaktadır. Benzer şekilde bu kazanımlardan 7'si (%43,75) Singapur MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme kazanımları arasında yer almamaktadır. Üçgende açı-kenar bağıntıları, dik koniyi tanımlama, inşa etme ve açılımını çizme becerileri, sadece Türkiye MDÖP ortaokul düzeyi içerisinde ele alınmıştır. Üçgende kenarortay-açıortay-yükseklik inşa etme ve eşlik benzerlik konuları Kanada (Ontario) MDÖP ortaokul düzeyinde; öteleme-yansıma ve dik koniyi tanımlama, inşa etme ve açılımını çizme konuları Singapur MDÖP ortaokul düzeyinde yer almamıştır.



Şekil 12. Türkiye MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme kazanımlarının Kanada (Ontario) ve Singapur MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme kazanımları ile uyumu.

Şekil 12'ye göre Türkiye MDÖP ortaokul düzeyindeki 67 kazanımdan 40'ı (%59,7) Kanada (Ontario) MDÖP ortaokul düzeyi kazanımlarıyla uyumludur. Benzer şekilde Türkiye kazanımlarının 41'i (%61,19) Singapur MDÖP ortaokul düzeyi kazanımlarıyla uyumludur. Her iki ülkenin kazanımlara ilişkin uyumu yüzdeleri birbirine yakındır.

Yalnızca Türkiye MDÖP ortaokul düzeyinde yer alan geometri ve ölçme kazanımları aşağıda verilmiştir:

- Doğru, doğru parçası, ışını açıklar ve sembolle gösterir.
- Bir noktanın diğer bir noktaya göre konumunu yön ve birim kullanarak ifade eder.
- Bir doğru parçasına eşit uzunlukta doğru parçaları çizer.
- Bir doğruya üzerindeki veya dışındaki bir noktadan dikme çizer.
- Bir doğru parçasına paralel doğru parçaları inşa eder, çizilmiş doğru parçalarının paralel olup olmadığını yorumlar.
- Zaman ölçme birimlerini tanır, birbirine dönüştürür ve ilgili problemleri çözer.
- Belirlenen bir alanı santimetrekare ve metrekare birimleriyle tahmin eder.
- Açıyı, başlangıç noktaları aynı olan iki ışının oluşturduğunu bilir ve sembolle gösterir.
- Bir açıya eş bir açı çizer.
- Arazi ölçme birimlerini tanır ve standart alan ölçme birimleriyle ilişkilendirir.
- Bir çemberin uzunluğunun çapına oranının sabit bir değer olduğunu ölçme yaparak belirler.
- Dikdörtgenler prizmasının hacmini tahmin eder.
- Sıvı ölçme birimlerini tanır ve birbirine dönüştürür.
- Sıvı ölçme birimleriyle ilgili problemler çözer.
- Çemberde merkez açıları, gördüğü yayları ve açı ölçüleri arasındaki ilişkileri belirler.
- Üçgenin iki kenar uzunluğunun toplamı veya farkı ile üçüncü kenarının uzunluğunu ilişkilendirir.
- Üçgenin kenar uzunlukları ile bu kenarların karşısındaki açıların ölçülerini ilişkilendirir.
- Dik koniyi tanır, temel elemanlarını belirler, inşa eder ve açınımını çizer.

‘Türkiye MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme kazanımları arasında yer almayan ancak Kanada (Ontario) ve Singapur MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme kazanımları arasında yer alan kazanımlar

nelerdir?’ alt problemine dair bulgular ve yorumlar. ‘Türkiye MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme kazanımları arasında yer almayan ancak Kanada (Ontario) ve Singapur MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme kazanımları arasında yer alan kazanımlar nelerdir?’ alt problemine ilişkin bulgular aşağıda verilmiştir.

İlk olarak Kanada (Ontario) MDÖP ortaokul düzeyi uzamsal algı kazanımlarının sınıf düzeyinde Türkiye ve Singapur MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme kazanımları arasında yer alma durumu incelenmiştir. Elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir.

Tablo 12

Kanada (Ontario) MDÖP 5. Sınıf Uzamsal Algı Kazanımları ile Türkiye ve Singapur MDÖP Ortaokul Düzeyi Geometri ve Ölçme Kazanımlarının Karşılaştırılması

Kazanım	Türkiye	Singapur
Üçgenlerin geometrik özelliklerini belirler ve kenar ya da açı ölçüleri verildiğinde farklı üçgen çeşitlerini inşa eder.	5	5
Eş üçgenler, dikdörtgenler ve paralelkenarları tanımlar ve inşa eder.	8	8
Cisimlerin üstten, önden ve yandan görünümelerini çizer ve çizimleri cisimlerle karşılaştırır.	7	6
Bir Kartezyen düzlemin ilk çeyreğindeki koordinatların yerini farklı ölçüler kullanarak çizer ve okur; bir noktayı bir konumdan diğerine hareket ettiren ötelemeyi belirler.	0	0
Bir kareli kâğıtta 180° 'ye kadar ötelemeleri, yansımaları ve dönmeleri tanımlar ve uygular; bu dönüşümlerin sonuçlarını tahmin eder.	0	0
Uzunluk, alan, kütle ve kapasiteyi tahmin etmek ve ölçmek için uygun metrik birimleri kullanır.	5	0
Büyük metrik birimleri daha küçük birimlere dönüştürmeyi içeren problemleri çözer ve metrik birimler arasındaki on kat ilişkisini tanımlar.	5	7
Standart olmayan uygun birimlerle açıların ölçülerini göreceli olarak karşılaştırır ve karar verir.	0	0
Açıölçerlerin nasıl kullanıldığını açıklar, 180° 'ye kadar açıları ölçmek ve inşa etmek için açıölçerleri kullanır ve diğer açıların ölçülerini tahmin etmek için referans açıları kullanır.	5	7

Dikdörtgen, paralelkenar ve üçgen arasındaki alan ilişkilerini kullanarak bir paralelkenarın alanı ve üçgenin alanı için formüller geliştirir ve ilgili problemleri çözer.	6	5, 7
Aynı alana sahip iki boyutlu şekillerin farklı çevre uzunluğuna sahip olabileceğini gösterir ve ilgili problemleri çözer.	5	7

Tablo 12'ye göre Kanada (Ontario) MDÖP 5. Sınıf uzamsal algı öğrenme alanındaki 11 kazanımın 3'ü (%27,27) Türkiye MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme kazanımları arasında yer almamaktadır. Benzer şekilde bu kazanımlardan 4'ü (%36,36) Singapur MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme kazanımları arasında yer almamaktadır. Kartezyen düzlemin ilk çeyreğinde öteleme ve kareli kâğıt üzerinde öteleme-yansıma-dönme gibi dönüşümler yapma becerileri, sadece Kanada (Ontario) MDÖP ortaokul düzeyi içerisinde yer almıştır. Metrik sistem içerisinde kapasite ölçme ve kapasiteyi tahmin etme, yalnızca Kanada (Ontario) programında bulunmaktadır.

Tablo 13

Kanada (Ontario) MDÖP 6. Sınıf Uzamsal Algı Kazanımları ile Türkiye ve Singapur MDÖP Ortaokul Düzeyi Geometri ve Ölçme Kazanımlarının Karşılaştırılması

Kazanım	Türkiye	Singapur
Köşegenlerin özellikleri, dönme simetrisi dahil olmak üzere çeşitli dörtgenlerin geometrik özelliklerinin listelerini oluşturur ve simetrisini çizer.	5, 7	5, 7
Üstten, önden ve yandan görünümleri verilen üç boyutlu cisimleri inşa eder.	7	0
Bir Kartezyen düzleminin dört çeyreğinde koordinatların yerini belirler ve okur; bir noktayı bir koordinattan farklı bir koordinata taşıyan ötelemeleri belirler.	0	0
Bir kareli kâğıtta 360° 'ye kadar öteleme, yansıma ve dönme kombinasyonlarını tanımlar ve uygular; bu dönüşümlerin sonuçlarını tahmin eder.	0	0
Uygun metrik birimleri kullanarak uzunluk, alan, kütle ve kapasiteyi ölçer. Daha küçük birimleri daha büyük birimlere dönüştürmeyi gerektiren problemler ile bunun tersi olan problemleri de çözer.	5, 6	7
360° 'ye kadar açıları ölçmek ve inşa etmek için bir açıölçer kullanır ve saat yönü ve saat yönünün tersi olan açılar arasındaki ilişkiyi ifade eder.	0	0

Bilinmeyen açı ölçülerini bulmak için bütünler açılar, tümler açılar, ters açılar ve iç ve dış açıların özelliklerini kullanır.	6, 7	7
Yamuk, eşkenar dörtgen, deltoid ve bileşik çokgenlerin alanlarını, alanı bilinen şekillere ayırarak belirler.	7	6
Prizmalar ve piramitlerin yüzeyleri ile yüzey alanları arasındaki ilişkiyi göstermek için açınımlar oluşturur ve kullanır.	8	6
Prizmaların ve piramitlerin yüzey alanlarını, bu cisimlerin iki boyutlu yüzeylerin alanlarını hesaplayıp bunları toplayarak belirler.	5	7, 8

Tablo 13'e göre Kanada (Ontario) MDÖP 6. Sınıf uzamsal algı öğrenme alanındaki 10 kazanımın 3'ü (%30) Türkiye MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme kazanımları arasında yer almamaktadır. Benzer şekilde bu kazanımlardan 4'ü (%40) Singapur MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme kazanımları arasında yer almamaktadır. Kartezyen düzlemin dört çeyreğinde öteleme ve kareli kâğıt üzerinde öteleme-yansıma-dönme gibi dönüşümler yapma becerileri, sadece Kanada (Ontario) MDÖP ortaokul düzeyi içerisinde yer almıştır. Açıölçerle açı inşa etme, saat yönü ve saat yönünün tersi açılar arasındaki ilişki konusu, yalnızca Kanada (Ontario) programında bulunmaktadır.

Tablo 14

Kanada (Ontario) MDÖP 7. Sınıf Uzamsal Algı Kazanımları ile Türkiye ve Singapur MDÖP Ortaokul Düzeyi Geometri ve Ölçme Kazanımlarının Karşılaştırılması

Kazanım	Türkiye	Singapur
Silindireleri, piramitleri ve prizmaları, düzlem ve dönme simetrisi dahil olmak üzere geometrik özelliklerine göre tanımlar ve sınıflandırır.	5, 8	0
Cisimlerin ve fiziksel alanların üstten, önden ve yandan görünüşleriyle birlikte iki boyutlu görünüşlerini uygun ölçüleri kullanarak çizer.	7	6
Büyütmeleri yapar ve görüntü ile orijinal şekil arasındaki benzerliği tarif eder.	0	8
Bir Kartezyen düzlemde ötelemeleri, yansımaları ve dönmeleri tanımlar ve uygular; bu dönüşümlerin sonuçlarını tahmin eder.	8	0
Hacim ve kapasite arasındaki farklılıkları ve benzerlikleri belirler ve problemleri çözmek için mililitre (<i>mL</i>) ile santimetre-küp (<i>cm³</i>) arasındaki ilişkiyi uygular.	6	5

Birim dönüştürme gerektiren çevre uzunluğu, alan ve hacmi içeren problemler çözer.	5, 6	7
Çemberin çevre formülünü açıklamak için bir çemberin yarıçapı, çapı ve çevresi arasındaki ilişkiyi kullanır ve ilgili problemleri çözer	7	6
Yarıçap, çap veya çevre verildiğinde çember çizer.	6	0
Bir dairenin yarıçapı, çapı ve alanı arasındaki ilişkileri gösterir ve bu ilişkileri bir dairenin alan formülünü açıklamak ve ilgili problemleri çözmek için kullanır.	7	6
Silindirin açınımını gösterir ve açınımdaki parçaların alanlarını toplayarak silindirin yüzey alanını belirler.	8	0
Bir prizmanın veya silindirin hacminin, taban alanı ile yüksekliğinin çarpılmasıyla belirlenebileceğini gösterir ve bu ilişkiyi üç ölçümden ikisi verildiğinde prizmaların ve silindirlerin taban alanı, hacim ve yüksekliğini bulmak için uygular.	8	5, 7

Tablo 14'e göre Kanada (Ontario) MDÖP 7. Sınıf uzamsal algı öğrenme alanındaki 11 kazanımın 1'i (%9,09) Türkiye MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme kazanımları arasında yer almamaktadır. Benzer şekilde bu kazanımlardan 4'ü (%36,36) Singapur MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme kazanımları arasında yer almamaktadır. Büyütme yapma ve büyütmeyi tanımlama becerileri, sadece Kanada (Ontario) MDÖP ortaokul düzeyi içerisinde yer almıştır. Silindirin açınımını yapma ve silindirin yüzey alanını keşfetme becerileri, Singapur MDÖP ortaokul düzeyi içerisinde yer verilmemiştir.

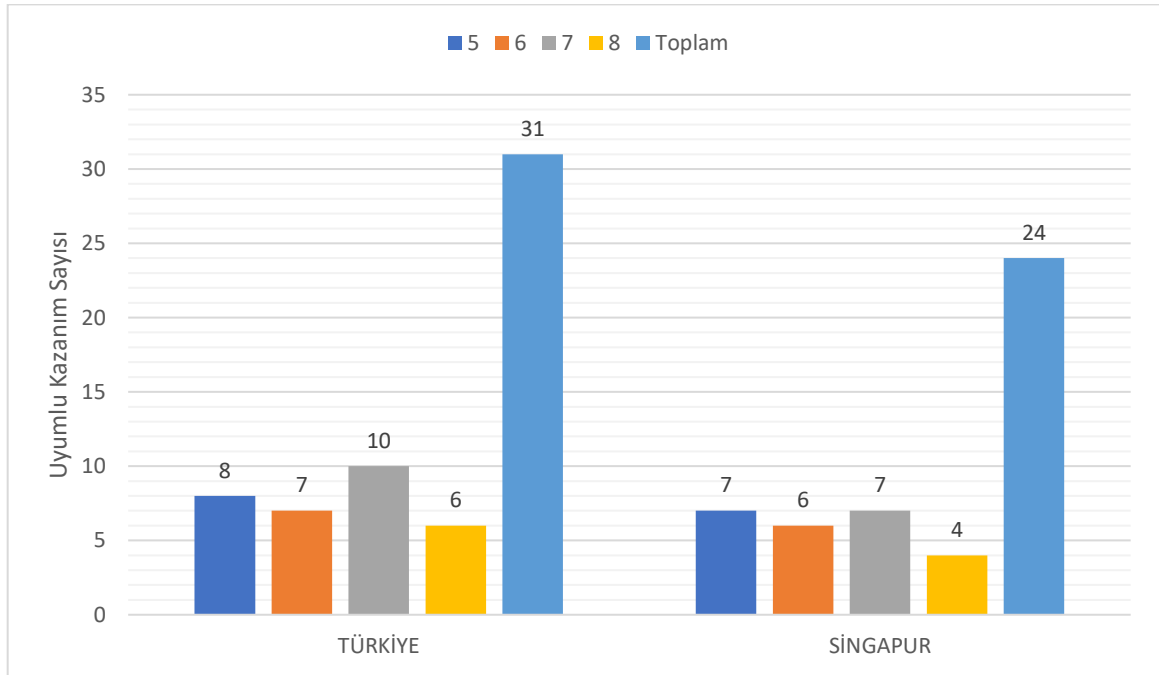
Tablo 15

Kanada (Ontario) MDÖP 8. Sınıf Uzamsal Algı Kazanımları ile Türkiye ve Singapur MDÖP Ortaokul Düzeyi Geometri ve Ölçme Kazanımlarının Karşılaştırılması

Kazanım	Türkiye	Singapur
Mozaik kaplama şekillerinin geometrik özelliklerini tanımlar ve mozaik kaplamalarda oluşan dönüşümleri belirler.	0	0
Üstten, önden ve yandan görünüşleri veya iki boyutlu görünüşleri verilen cisimleri ve modelleri uygun ölçüler kullanarak inşa eder.	7	0
Gerçek uzunlukları ve alanları hesaplamak için ölçekli çizimleri kullanır ve farklı oranlarda ölçekli çizimleri yeniden yapar.	8	8
Bir Kartezyen düzlemde ötelemeleri, yansımaları, dönmeleri ve büyütmelemleri tarif eder ve uygular; bu dönüşümlerin sonuçlarını tahmin eder.	8	0

Modelleri, on kat ilişkisini ve üslü gösterimi kullanarak çok büyük (mega, giga, tera) ve çok küçük (mikro, nano, piko) metrik birimleri gösterir.	0	0
Kesişen ve paralel doğruların ve çokgenlerin özellikleri dahil olmak üzere açılı özelliklerini içeren problemler çözer.	5, 7	7
Bileşik iki boyutlu şekillerin ve üç boyutlu cisimlerin çevre uzunluğu, alan, hacim ve yüzey alanı ile ilgili problemleri, uygun formülleri kullanarak çözer.	5, 6, 8	7, 8
Çeşitli geometrik modeller kullanarak Pisagor bağıntısını tanımlar ve verilen bir dik üçgende bilinmeyen bir kenar uzunluğu içeren problemleri çözmek için teoremi uygular.	8	8

Tablo 15'e göre Kanada (Ontario) MDÖP 8. Sınıf uzamsal algı öğrenme alanındaki 8 kazanımın 2'si (%45) Türkiye MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme kazanımları arasında yer almamaktadır. Benzer şekilde bu kazanımlardan 4'ü (%50) Singapur MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme kazanımları arasında yer almamaktadır. Mozaik kaplamalar ve çok büyük-çok küçük metrik birimler konusu, sadece Kanada (Ontario) MDÖP ortaokul düzeyi içerisinde yer almıştır.



Şekil 13. Kanada (Ontario) MDÖP ortaokul düzeyi uzamsal algı kazanımlarının Türkiye ve Singapur MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme kazanımları ile uyumu.

Şekil 13'e göre Kanada (Ontario) MDÖP ortaokul düzeyindeki 40 kazanımdan 31'i (%77,5) Türkiye MDÖP ortaokul düzeyi kazanımlarıyla uyumludur. Benzer şekilde Kanada (Ontario) kazanımlarının 24'ü (%60) Singapur MDÖP ortaokul düzeyi kazanımlarıyla uyumludur. Her iki ülkenin kazanımlara ilişkin uyumu yüzdeleri birbirine çok yakındır. Kanada (Ontario) MDÖP ortaokul düzeyi uzamsal algı öğrenme alanının, Türkiye MDÖP ile daha uyumlu olduğu söylenebilir.

Kanada (Ontario) MDÖP ortaokul düzeyi uzamsal algı öğrenme alanında yer alan ancak Türkiye MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme öğrenme alanında yer almayan kazanımlar aşağıda verilmiştir:

- Bir Kartezyen düzlemin ilk çeyreğindeki koordinatların yerini farklı ölçüler kullanarak çizer ve okur; bir noktayı bir konumdan diğerine hareket ettiren ötelemeyi belirler.
- Bir kareli kâğıtta 180° 'ye kadar ötelemeleri, yansımaları ve dönmeleri tanımlar ve uygular; bu dönüşümlerin sonuçlarını tahmin eder.
- Standart olmayan uygun birimlerle açıların ölçülerini göreceli olarak karşılaştırır ve karar verir.
- Bir Kartezyen düzleminin dört çeyreğinde koordinatların yerini belirler ve okur; bir noktayı bir koordinattan farklı bir koordinata taşıyan ötelemeleri belirler.
- Bir kareli kâğıtta 360° 'ye kadar öteleme, yansıma ve dönme kombinasyonlarını tanımlar ve uygular; bu dönüşümlerin sonuçlarını tahmin eder.
- Büyütmeleri yapar ve görüntü ile orijinal şekil arasındaki benzerliği tarif eder.
- 360° 'ye kadar açıları ölçmek ve inşa etmek için bir açıölçer kullanır ve saat yönü ve saat yönünün tersi olan açılar arasındaki ilişkiyi ifade eder.
- Mozaik kaplama şekillerinin geometrik özelliklerini tanımlar ve mozaik kaplamalarda oluşan dönüşümleri belirler.

- Modelleri, on kat ilişkisini ve üslü gösterimi kullanarak çok büyük (mega, giga, tera) ve çok küçük (mikro, nano, piko) metrik birimleri gösterir.

İkinci olarak Singapur MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme kazanımlarının sınıf düzeyinde Türkiye ve Kanada (Ontario) MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme kazanımları arasında yer alma durumu incelenmiştir. Elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir.

Tablo 16

Singapur MDÖP 5. Sınıf Ölçme ve Geometri Kazanımları ile Türkiye ve Kanada (Ontario) MDÖP Ortaokul Düzeyi Geometri ve Ölçme Kazanımlarının Karşılaştırılması

Kazanım	Türkiye	Kanada (Ontario)
Bir üçgenin tabanı ve yüksekliği kavramları	6	5
Üçgenin alanı	6	5
Dikdörtgen, kare ve üçgenlerden oluşan bileşik geometrik şekillerin alanını bulma	5	5
Birim küplerle üç boyutlu cisimler inşa etme	6, 8	0
cm^3 ve m^3 arasındaki dönüştürme hariç, hacmi kübik birimlerle cm^3 ve m^3 cinsinden ölçme	6	0
İzometrik kâğıda küp ve dikdörtgenler prizması çizme	5, 8	0
Bir küp/kare prizmanın hacmi	6	7
Dikdörtgen şeklinde bir kaptaki sıvının hacmini bulma	6	0
l (veya ml) ve cm^3 arasındaki ilişki	6	7
Düz bir doğru üzerindeki açılar	0	0
Bir noktadaki açılar	0	0
Ters açılar	6, 7	6
Bilinmeyen açıları bulma	5	6
İkizkenar, eşkenar ve dik açılı üçgenin özellikleri	5	5
Bir üçgenin açı toplamı	5	0
İkizkenar, eşkenar ve dik açılı üçgende ek inşa doğruları olmadan bilinmeyen açıları bulma	5	5
Paralelkenar, eşkenar dörtgen ve yamuğun özellikleri	5	6

Paralelkenar, eşkenar dörtgen ve yamukta ek inşa doğruları olmadan bilinmeyen açıları bulma

5

0

Tablo 16'ya göre Singapur MDÖP 5. Sınıf ölçme ve geometri öğrenme alanındaki 18 kazanımın 2'si (%11,11) Türkiye MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme kazanımları arasında yer almamaktadır. Benzer şekilde bu kazanımlardan 8'i (%44,44) Kanada (Ontario) MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme kazanımları arasında yer almamaktadır. Düz doğru üzerindeki açılar ve bir noktadaki açılar konuları yalnızca Singapur MDÖP ortaokul düzeyi içerisinde yer almıştır. Kaptaki sıvının hacmini hesaplama konusuna Kanada (Ontario) MDÖP ortaokul düzeyi içerisinde yer verilmemiştir.

Tablo 17

Singapur MDÖP 6. Sınıf Ölçme ve Geometri Kazanımları ile Türkiye ve Kanada (Ontario) MDÖP Ortaokul Düzeyi Geometri ve Ölçme Kazanımlarının Karşılaştırılması

Kazanım	Türkiye	Kanada (Ontario)
Dairenin alanı ve çevresi	7	7
Yarım ve çeyrek dairenin alanını ve çevre uzunluğunu bulma	6, 7	0
Kare, dikdörtgen, üçgen, yarım daire ve çeyrek daireden oluşan bileşik geometrik şekillerin alanını ve çevre uzunluğunu bulma	6	6
Hacmi ve diğer boyutları verilen bir dikdörtgenler prizmasının bir boyutunu bulma	6	7
Hacmi verilen bir küpün bir kenarının uzunluğunu bulma	6	0
Hacmi ve taban alanı verilen bir dikdörtgenler prizmasının yüksekliğini bulma	6	7
Hacmi ve bir boyutu verilen dikdörtgenler prizmasının bir yüzünün alanını bulma	6	7
Karekök ($\sqrt{\quad}$) ve küpkök ($\sqrt[3]{\quad}$) kullanma	0	0
Kare, dikdörtgen, üçgen, paralelkenar, eşkenar dörtgen ve yamuk içeren bileşik geometrik şekiller içinde ek inşa doğruları olmadan bilinmeyen açıların bulunması	5	0
Küpün, dikdörtgenler prizmasının, koninin, silindirin, prizmanın ve piramidin iki boyutlu görünümünü belirleme ve çizme	7	5, 7

Küpün, dikdörtgenler prizmasının, prizmanın ve piramidin açınımlarını belirleme	5, 8	6
Açınımı verilen üç boyutlu cisim belirleme	0	0

Tablo 17'ye göre Singapur MDÖP 6. Sınıf ölçme ve geometri öğrenme alanındaki 12 kazanımın 2'ü (%16,66) Türkiye MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme kazanımları arasında yer almamaktadır. Benzer şekilde bu kazanımlardan 5'i (%41,66) Kanada (Ontario) MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme kazanımları arasında yer almamaktadır. Karekök-küpkök kullanımı, açınımı verilmiş olan üç boyutlu cisim belirleme konusu yalnızca Singapur MDÖP ortaokul düzeyi içerisinde yer almıştır.

Tablo 18

Singapur MDÖP 7. Sınıf Ölçme ve Geometri Kazanımları ile Türkiye ve Kanada (Ontario) MDÖP Ortaokul Düzeyi Geometri ve Ölçme Kazanımlarının Karşılaştırılması

Kazanım	Türkiye	Kanada (Ontario)
Dik, dar, geniş ve refleks açılar	5	5
Ters açılar, düzgün bir doğru üzerindeki açılar, bir noktadaki açılar	7	6
İki paralel doğru ve bu iki doğruyu kesen bir çapraz doğru tarafından oluşturulan açılar: yöndeş açılar, ters açılar, iç açılar	7	6, 8
Simetri özellikleri dahil olmak üzere üçgenlerin, özel dörtgenlerin ve düzgün çokgenlerin (beşgen, altıgen, sekizgen ve ongen) özellikleri	7	6
Özel dörtgenleri temel özelliklerine göre sınıflandırma	7	6
Herhangi bir dışbükey çokgenin iç ve dış açılarının ölçüleri	7	8
Doğru parçaları ve açıortayların orta dikmelerinin özellikleri	5	0
Uygun olduğunda pergel, cetvel, gönye ve açıölçer kullanarak verilen bilgiden (orta dikmeler ve açıortaylar dahil) basit geometrik şekillerin oluşturma	7, 8	5
Paralelkenar ve yamuğun alanı	7	5
Düzlemsel geometrik şekillerinin çevre uzunluğu ve alanıyla ilgili problemler	5, 7	5, 6
Prizma ve silindirin hacmi ve yüzey alanı	8	6, 7
cm^2 ile m^2 arasında ve cm^3 ile m^3 arasında dönüşüm	5	5, 6, 7

Bileşik üç boyutlu cisimlerin hacim ve yüzey alanıyla ilgili problemler	0	8
Gerçek dünya bağlamlarındaki (kat planları, ölçüm, yön vb. dahil) problemleri geometri kullanarak çözme	0	0
Çözümü problem bağlamı içerisinde yorumlama	0	0
Yapılan varsayımların ve çözümün sınırlamalarının belirlenmesi	0	0

Tablo 18'e göre Singapur MDÖP 7. Sınıf ölçme ve geometri öğrenme alanındaki 16 kazanımın 4'ü (%25) Türkiye MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme kazanımları arasında yer almamaktadır. Benzer şekilde bu kazanımlardan 4'ü (%25) Kanada (Ontario) MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme kazanımları arasında yer almamaktadır. Gerçek dünya bağlamlarındaki problemleri geometri kullanarak bilimsel yöntemle çözmeye ilişkin kazanımlar yalnızca Singapur MDÖP ortaokul düzeyi içerisinde yer almıştır.

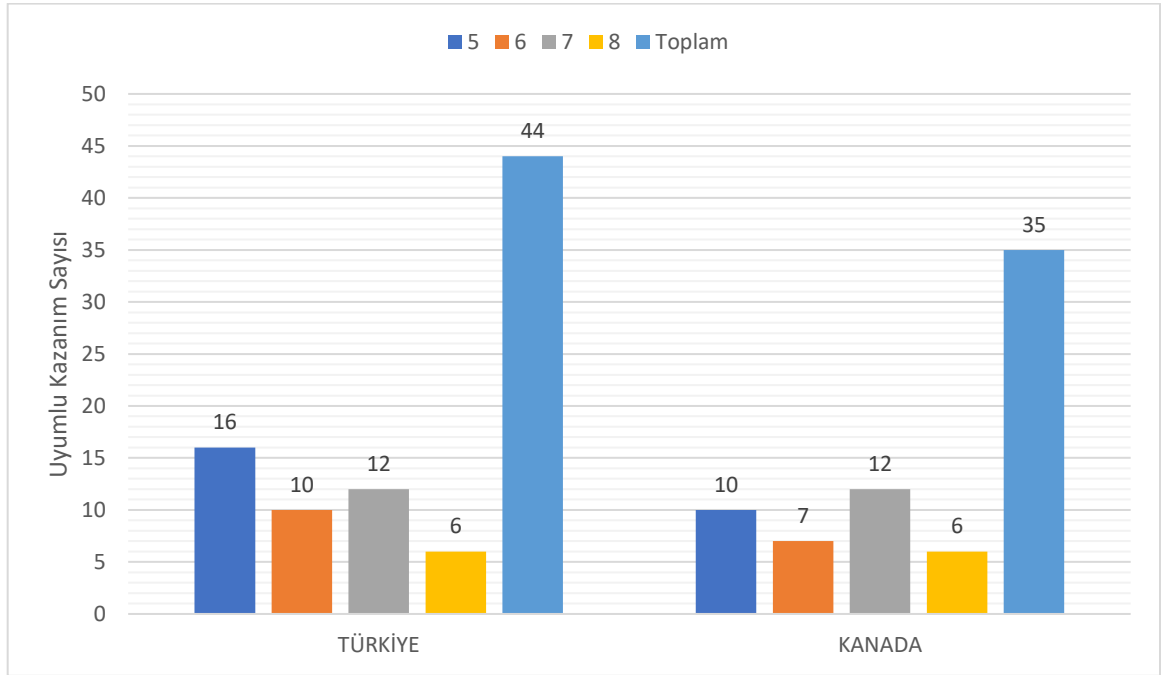
Tablo 19

Singapur MDÖP 8. Sınıf Ölçme ve Geometri Kazanımları ile Türkiye ve Kanada (Ontario) MDÖP Ortaokul Düzeyi Geometri ve Ölçme Kazanımlarının Karşılaştırılması

Kazanım	Türkiye	Kanada (Ontario)
Eş geometrik şekiller	8	5
Benzer geometrik şekiller	8	0
Benzer üçgenler ve çokgenlerin özellikleri: Karşılıklı açılar eşittir ve karşılıklı kenarlar orantılıdır.	8	0
Bir düzlemsel şekli büyütme ve küçültme	0	7
Ölçekli çizimler	8	8
Eşlik ve benzerlikle ilgili basit problemler çözme	0	0
Pisagor teoreminin kullanma	8	8
Üç kenarının uzunluğu verildiğinde bir üçgenin dik açılı olup olmadığının belirlenmesi	8	8
Dik açılı üçgenlerde bilinmeyen kenarları ve açıları hesaplamak için dar açılarının trigonometrik oranlarının (sinüs, kosinüs ve tanjant) kullanılması	0	0

Piramit, koni ve kürenin hacmi ve yüzey alanı	0	6,8
Gerçek dünya bağlamlarındaki (kat planları, ölçüm, yön vb. dahil) problemleri geometri kullanarak çözme	0	0
Çözümü problem bağlamı içerisinde yorumlama	0	0
Yapılan varsayımların ve çözümün sınırlamalarının belirlenmesi	0	0

Tablo 19'a göre Singapur MDÖP 8. Sınıf ölçme ve geometri öğrenme alanındaki 13 kazanımın 7'si (%53,84) Türkiye MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme kazanımları arasında yer almamaktadır. Benzer şekilde bu kazanımlardan 7'si (%53,84) Kanada (Ontario) MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme kazanımları arasında yer almamaktadır. Eşlik ve benzerlikle ilgili problem çözme, dik üçgenlerdeki trigonometrik oranlardan kullanma becerileri yalnızca Singapur MDÖP ortaokul düzeyi içerisinde yer almıştır. Ayrıca şekli büyütme-küçültme, kürenin hacmi-yüzey alanı konularına, Türkiye MDÖP ortaokul düzeyi içerisinde yer verilmemiştir.



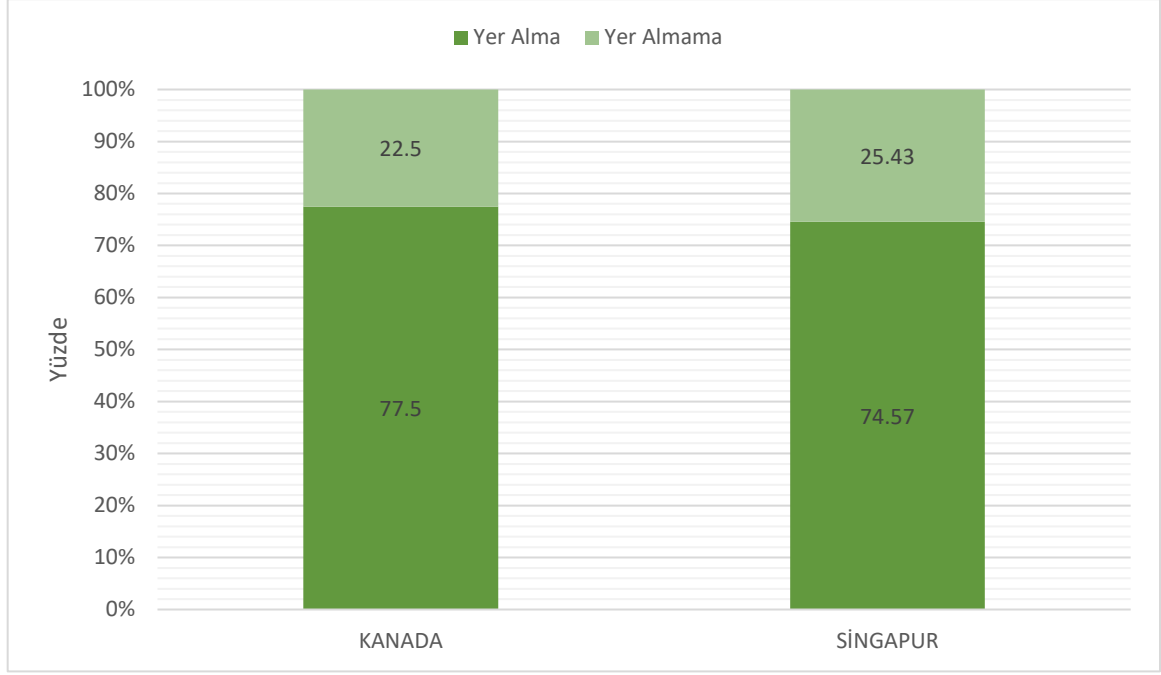
Şekil 14. Singapur MDÖP geometri ve ölçme kazanımlarının Türkiye ve Kanada (Ontario) MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme kazanımları ile uyumu.

Şekil 14'e göre Singapur MDÖP ortaokul düzeyindeki 59 kazanımdan 44'ü (%74,57) Türkiye MDÖP ortaokul düzeyi kazanımlarıyla uyumludur. Benzer

şekilde Singapur kazanımlarının 35'i (%59,32) Kanada (Ontario) MDÖP ortaokul düzeyi kazanımlarıyla uyumludur. Singapur MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme öğrenme alanının, Türkiye MDÖP ile daha uyumlu olduğu söylenebilir.

Singapur MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme öğrenme alanında yer alan ancak Türkiye MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme öğrenme alanında yer almayan kazanımlar aşağıda verilmiştir:

- Düz bir doğru üzerindeki açılar
- Bir noktadaki açılar
- Karekök ($\sqrt{\quad}$) ve küpkök ($\sqrt[3]{\quad}$) kullanma
- Açınımı verilen üç boyutlu cisim belirlenme
- Bileşik üç boyutlu cisimlerin hacim ve yüzey alanıyla ilgili problemler
- Gerçek dünya bağlamındaki (kat planları, ölçüm, yön vb. dahil) problemleri geometri kullanarak çözme
- Çözümü problem bağlamı içerisinde yorumlama
- Yapılan varsayımların ve çözümün sınırlamalarının belirlenmesi
- Bir düzlemsel şekli büyütme ve küçültme
- Eşlik ve benzerlikle ilgili basit problemler çözme
- Dik açılı üçgenlerde bilinmeyen kenarları ve açıları hesaplamak için dar açılar trigonometrik oranlarının (sinüs, kosinüs ve tanjant) kullanılması
- Piramit, koni ve kürenin hacmi ve yüzey alanı



Şekil 15. Kanada (Ontario) ve Singapur MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme kazanımları içinde Türkiye MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme kazanımlarının yer alma ve almama durumu.

Şekil 15'e göre Kanada (Ontario) MDÖP ortaokul düzeyi uzamsal algı kazanımlarının Türkiye MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme kazanımları arasında %77,5 oranında yer aldığı belirlenmiştir. Singapur MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme kazanımlarının ise Türkiye MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme kazanımları arasında %74,57 oranında yer aldığı belirlenmiştir. Dolayısıyla Türkiye MDÖP ortaokul düzeyinin Kanada (Ontario) MDÖP ortaokul düzeyi ile içerik açısından daha uyumlu olduğu söylenebilir.

Öğretim programları genel anlamda değerlendirildiğinde aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır:

- Türkiye ve Kanada (Ontario) MDÖP kazanımları, hedeflenen beceri ile birlikte verilmiştir. Singapur MDÖP kazanımları ise konuları belirten ifadelerle verilmiştir. Ayrıca Türkiye ve Singapur MDÖP içeriğinde kazanımların uygulanmasına ilişkin açıklamalar ve öneriler yer alırken Kanada (Ontario) MDÖP içeriğinde açıklamalara yer verilmemiştir.
- En fazla geometri ve ölçme kazanımına sahip olan ülke Türkiye, en az ise Kanada (Ontario)'dur. Öğretim programlarında farklı kazanımlar ele alınmış olsa da konu içerikleri büyük oranda uyumlu olduğu belirlenmiştir. Türkiye

MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme kazanımları daha ayrıntılı ele alınmış ve konular sınıf seviyelerine göre paylaştırılmıştır. Kanada (Ontario) ve Singapur MDÖP kazanımları ise daha genel ifadelerle ve geometrik kavramlar arası ilişkilere göre ele alınmıştır.

- Geometrinin temel kavramları, zaman-arazi ölçme, çemberde merkez açı ve açı-yay ilişkileri, üçgende açı-kenar bağıntıları, dik koni konuları yalnızca Türkiye MDÖP ortaokul düzeyinde yer almıştır. Kapasite ölçme, saat yönü-saat yönünün tersi açılar, mozaik kaplamalar, çok büyük-çok küçük metrik birimler konuları ise yalnızca Kanada (Ontario) MDÖP ortaokul düzeyinde yer almıştır. Karekök-küpkök kullanımı, açınımı verilen olan üç boyutlu cisim belirleme, gerçek dünya bağlamlarındaki problemleri geometri kullanarak bilimsel yöntemle çözme, dik üçgenlerde trigonometrik oranlar konuları ise yalnızca Singapur MDÖP ortaokul düzeyinde yer almıştır.
- Türkiye MDÖP'de kavramların tarifinin yapılmasına, Kanada (Ontario) ve Singapur MDÖP içeriklerinde ise kavramlar arası ilişkilere vurgu yapılmıştır.
- Öğretim programlarının tümünde keşfetme, problem çözme, sınıflandırma, ilişkilendirme, oluşturma ve inşa etme gibi üst düzey düşünme becerilerine vurgu yapılmıştır.
- Geometrik şekiller arasındaki hiyerarşiye dayanan kapsayıcı ilişkiler, her üç öğretim program içerisinde temel alınmıştır.
- Sadece Türkiye MDÖP içeriğinde π sayısına, sabit bir çevre uzunluğu/çap oranı olarak kazanımlar arasında yer verilmiştir. Ayrıca çember ve daire arasındaki farka vurgu yapılmıştır.
- Türkiye MDÖP içeriğinde dik geometrik cisimler ele alınırken Kanada (Ontario) ve Singapur MDÖP içeriklerinde geometrik cisimlerin dik veya eğik olmasına vurgu yapılmamıştır.
- Türkiye MDÖP içeriğinde alan kavramı dikdörtgen-üçgen-paralelkenar-eşkenar dörtgen-yamuk sırasında ve farklı sınıf düzeylerinde yer almıştır. Kanada (Ontario) MDÖP içeriğinde ise alan kavramı, alan-yüzey alanı-hacim kavramları arasında sırasıyla ilişki kurularak verilmiştir. 8. Sınıfta çevre

uzunluğu, alan, yüzey alanı ve hacim kavramlarına ilişkin problemler incelenmiştir.

- TIMSS uygulamalarında test edilen beceriler arasında yer alan öteleme, yansıma, dönme ve büyütme dönüşümleri, Kanada (Ontario) MDÖP tüm sınıf düzeylerinde aşamalı olarak ele alınmıştır. Uzamsal görselleştirmeye ilişkin bu dönüşümlerin Kartezyen düzlem ve kareli kâğıt üzerinde yapılması da belirtilmiştir. Türkiye MDÖP'de ise yalnızca 8. Sınıfta ve öteleme-yansıma konularına yer verilmiştir. Ayrıca simetri konusu, çokgenler ile birlikte Kanada (Ontario) ve Singapur MDÖP içeriklerinde ele alınmış, ancak Türkiye MDÖP'de yer verilmemiştir.
- Açınımlar konusunu bir başlık altında ele alan Singapur MDÖP'deki 'açınımı verilen geometrik cismi belirleme' kazanımı, Türkiye ve Kanada (Ontario) MDÖP içeriklerinde yer almamıştır.
- Uzamsal yönelime ilişkin 'geometrik cismin farklı yönlerden görünümünü belirleme' kazanımları, her üç programda yer almaktadır.
- Kürenin hacmi ve yüzey alanını anlamlandırma becerisi yalnızca Singapur MDÖP'de yer verilmiştir.
- Öğretim programlarında ağırlıklı olarak yer verilen çokgen kavramı Türkiye, Kanada (Ontario) ve Singapur MDÖP içeriğinde çokgenlerin özellikleri, temel elemanları, iç ve dış açıların ölçüleri toplamı konusu olarak ele alınmıştır.
- Öğretim programlarının tümünde görselleştirme becerisini temel alan geometrik cisimleri inşa etme etkinliklerine yer verilmiştir.
- Türkiye ve Singapur MDÖP kazanımlarına ait açıklamalarda, dinamik geometri yazılımlarının ve bilgi iletişim teknolojilerinin kullanımına yer verilmiştir. Ayrıca her üç programda açölçer kullanımına önem verilmiştir.

'Türkiye, Kanada (Ontario) ve Singapur MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme kazanımları arasında sınıf seviyesinde ve sınıflara göre veriliş sırasında benzerlikler ve farklılıklar nelerdir?' alt problemine dair bulgular ve yorumlar. 'Türkiye, Kanada (Ontario) ve Singapur MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme kazanımları arasında sınıf seviyesinde ve sınıflara göre

veriliş sırasında benzerlikler ve farklılıklar nelerdir?’ alt problemine ilişkin bulgular aşağıda verilmiştir.

İlk olarak Türkiye MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme kazanımlarının Kanada (Ontario) ve Singapur MDÖP içinde sınıf seviyesine göre veriliş sırasına ilişkin bulgular aşağıda verilmiştir:

Tablo 8’e göre Türkiye MDÖP 5. Sınıf geometri ve ölçme kazanımları arasında yer alan özel dörtgenlerin temel elemanlarını belirleme, dikdörtgenler prizmasının açınımı çizme ve yüzey alanı hesabı kazanımları, Kanada (Ontario) programında 6. Sınıfta yer almıştır. Üçgen ve dörtgenlerin iç açı ölçüleri toplamını ve çevre uzunluklarını hesaplama kazanımları ise Kanada (Ontario) programında 8. Sınıfta yer almıştır. Açılarına göre üçgenler ile üçgen ve dörtgenlerin çevre uzunluklarını hesaplama kazanımları, Singapur programında 7. Sınıfta yer almıştır.

Tablo 9’a göre Türkiye MDÖP 6. Sınıf geometri ve ölçme kazanımları arasında yer alan üçgen ve paralelkenarın alanı kazanımları, Kanada (Ontario) programında 5. Sınıfta; çember, çemberin çevresi ve hacim-sıvı ölçme birimleri ilişkisi kazanımları ise 7. Sınıfta yer almıştır. Üçgende alan, dikdörtgenler prizmasının hacmi ve hacim-sıvı ölçme birimleri ilişkisi kazanımları, Singapur programında 5. Sınıfta yer almıştır. Komşu-tümler-bütünler-ters açı ve alan ölçme birimlerine ilişkin kazanımlara ise 7. Sınıfta yer verilmiştir.

Tablo 10’a göre Türkiye MDÖP 7. Sınıf geometri ve ölçme kazanımları arasında yer alan yöndeş-ters-iç ters-dış ters açı ve farklı yönlerden görünümü verilen geometrik cisim oluşturma kazanımları, Kanada (Ontario) programında 6 ve 8. Sınıfta yer almıştır. Ayrıca eşkenar dörtgen-yamuk alan bağıntıları 6. Sınıfta; çokgenlerin köşegen ve açı özellikleri kazanımları ise 8. Sınıfta yer almıştır. Çemberin uzunluğu, dairenin alanı ve geometrik cisimlerin farklı yönlerden görünümünü çizmeye ilişkin kazanımlara Singapur programında 6. Sınıfta yer verilmiştir.

Tablo 11’e göre Türkiye MDÖP 8. Sınıf geometri ve ölçme kazanımları arasında yer alan prizma ve piramidin temel elemanları ve açınımı kazanımları, Kanada (Ontario) programında 6. Sınıf; silindirin temel elemanları ve açınımı kazanımları ise 7. Sınıfta yer almıştır. Silindirin hacmi ve yüzey alanı

kazanımlarına Singapur programında 7. Sınıfta; prizma ve piramidin temel elemanları ve açınımı kazanımlarına ise 6. Sınıfta yer verilmiştir.

İkinci olarak Kanada (Ontario) MDÖP ortaokul düzeyi uzamsal algı kazanımlarının Türkiye ve Singapur MDÖP ortaokul düzeyi içinde sınıf seviyesine göre verilmiş sırasına ilişkin bulgular aşağıda verilmiştir:

Tablo 12'ye göre Kanada (Ontario) MDÖP 5. Sınıf uzamsal algı kazanımları arasında yer alan eş çokgenleri tanımlama kazanımları, Türkiye ve Singapur programlarında 8. Sınıfta yer almıştır. Geometrik cisimlerin farklı yönlerden görünümünü çizme kazanımlarına Türkiye programında 7. Sınıfta, Singapur programında ise 6. Sınıfta yer verilmiştir.

Tablo 13'e göre Kanada (Ontario) MDÖP 6. Sınıf uzamsal algı kazanımları arasında yer alan prizmanın açınımı ve yüzey alanı ilişkisi kazanımları, Türkiye programında 5. Sınıfta, Singapur programında ise 6 ve 7. Sınıfta yer almıştır. Benzer şekilde piramidin açınımı ve yüzey alanı ilişkisi kazanımlarına Singapur programında 8. Sınıfta yer verilirken Türkiye programında 8. Sınıfta yalnızca prizmanın açınımına değinilmiş; prizmanın yüzey alanına ise yer verilmemiştir.

Tablo 14'e göre Kanada (Ontario) MDÖP 7. Sınıf uzamsal algı kazanımları arasında yer alan silindirin açınımı, yüzey alanı ve hacmi kazanımları, Türkiye programında 8. Sınıfta yer almıştır. Hacim ve kapasite ilişkiye dair kazanımlara, Türkiye programında 6. Sınıfta, Singapur programında ise 5. Sınıfta yer verilmiştir. Ayrıca büyütme, çemberin çevresi, dairenin alanı kazanımlarına, Singapur programında ise 6. Sınıfta yer verilmiştir.

Tablo 15'e göre Kanada (Ontario) MDÖP 8. Sınıf uzamsal algı kazanımları arasında yer alan çevre uzunluğu-alan-hacim-yüzey alanı problemlerini bir arada ele alan kazanımlar, Türkiye ve Singapur programlarında tüm sınıf düzeylerinde dağınık bir şekilde yer almıştır.

Son olarak Singapur MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme kazanımlarının Türkiye ve Kanada (Ontario) MDÖP ortaokul düzeyi içinde sınıf seviyesine göre verilmiş sırasına ilişkin bulgular aşağıda verilmiştir:

Tablo 16'ya göre Singapur MDÖP 5. Sınıf ölçme ve geometri kazanımları arasında yer alan özel dörtgenlerin özelliklerine ilişkin kazanımlar, Kanada (Ontario) programında 6. Sınıfta yer almıştır

Tablo 17'ye göre Singapur MDÖP 6. Sınıf ölçme ve geometri kazanımları arasında yer alan küp ve dikdörtgenler prizmasını hacmi ve ilgili problemleri içeren kazanımlar, Kanada (Ontario) programında 7. Sınıfta yer almıştır.

Tablo 18'e göre Singapur MDÖP 7. Sınıf geometri ve ölçme kazanımları arasında yer alan açı çeşitleri kazanımları Türkiye ve Kanada (Ontario) programında 5. Sınıfta yer almıştır. Ayrıca refleks açılar kavramına diğer programlarda değinilmemiştir. Özel dörtgenlerin ve çokgenlerin simetri özelliklerine ilişkin kazanımlara, Kanada (Ontario) programında 6. Sınıfta yer verilirken Türkiye programında değinilmemiştir.

Tablo 19'a göre Singapur MDÖP 8. Sınıf geometri ve ölçme kazanımları arasında yer alan trigonometrik oranlar kazanımları, Türkiye ve Kanada (Ontario) programlarında yer almamıştır.

Sonuç olarak Türkiye, Kanada (Ontario) ve Singapur MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme kazanımları arasında sınıf seviyesinde ve sınıflara göre verilmiş sırasındaki farklılıklar görülmüştür. Ancak programlarda yer alan kazanımların içeriği, büyük oranda birbirine benzemektedir.

Türkiye, Kanada (Ontario) ve Singapur MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme kazanımlarından her üç öğretim programı için sınıf düzeyinde ortak olanlar aşağıda verilmiştir:

Türkiye MDÖP ortak kazanımları:

- Çokgenleri isimlendirir, oluşturur ve temel elemanlarını tanıır.
- Açılarına ve kenarlarına göre üçgenler oluşturur, oluşturulmuş farklı üçgenleri kenar ve açı özelliklerine göre sınıflandırır.
- Yeterli sayıda elemanın ölçüleri verilen bir üçgeni çizer.
- Pisagor bağıntısını oluşturur, ilgili problemleri çözer.

Kanada (Ontario) MDÖP ortak kazanımları:

- Üçgenlerin geometrik özelliklerini belirler ve kenar ya da açı ölçüleri verildiğinde farklı üçgen çeşitlerini inşa eder.
- Gerçek uzunlukları ve alanları hesaplamak için ölçekli çizimleri kullanır ve farklı oranlarda ölçekli çizimleri yeniden yapar.

- Bileşik iki boyutlu şekillerin ve üç boyutlu cisimlerin çevre uzunluğu, alan, hacim ve yüzey alanı ile ilgili problemleri, uygun formülleri kullanarak çözer.
- Çeşitli geometrik modeller kullanarak Pisagor bağıntısını tanımlar ve verilen bir dik üçgende bilinmeyen bir kenar uzunluğu içeren problemleri çözmek için teoremi uygular.

Singapur MDÖP ortak kazanımları:

- Dikdörtgen, kare ve üçgenlerden oluşan bileşik geometrik şekillerin alanını bulma
- İkizkenar, eşkenar ve dik açılı üçgenin özellikleri
- İkizkenar, eşkenar ve dik açılı üçgende ek inşa doğruları olmadan bilinmeyen açıları bulma
- Kare, dikdörtgen, üçgen, yarım daire ve çeyrek daireden oluşan bileşik geometrik şekillerin alanını ve çevre uzunluğunu bulma
- Ölçekli çizimler
- Pisagor teoremini kullanma
- Üç kenarının uzunluğu verildiğinde bir üçgenin dik açılı olup olmadığının belirlenmesi

Yukarıda elde edilen bulgular doğrultusunda üçgen çeşitleri, çokgenler, Pisagor bağıntısı ve uygulamaları, ölçekli çizim konularına dair kazanımlar, incelenen üç öğretim programı için sınıf düzeyinde ortak olan geometri ve ölçme kazanımlarıdır. Ayrıca üçgen ve özel dörtgenlerin çevre uzunluğu ve alanı, geometrik cisimlerin yüzey alanı ve hacmi konularını içeren kazanımlar da Türkiye, Kanada (Ontario) ve Singapur MDÖP içeriklerinde sınıf düzeyinde ortaktır.

Bölüm 5

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Çalışmanın son bölümünde ise Türkiye, Kanada (Ontario) ve Singapur MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme öğrenme alanları arasında benzerlik ve farklılıkların araştırılması sonucu elde edilen bulgulardan yola çıkılarak ulaşılan sonuçlar bulunmaktadır. Elde edilen sonuçlardan yola çıkılarak öneriler sunulmuştur.

Sonuç ve Tartışma

Araştırmada yapılan analizler sonucunda Türkiye, Kanada (Ontario) ve Singapur MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme öğrenme alanları arasında farklılıklar tespit edilmiştir. Benzer şekilde, Kanada (Ontario) ve Singapur MDÖP ile ortaokul düzeyinde karşılaştırma yapılan çalışmalarda da farklılıklar gözlemlenmiştir (Özkan, 2006; Kaytan, 2007; Duygu, 2013; Tezcan, 2016; Erbilge, 2019). Türkiye, Kanada (Ontario) ve Singapur MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme öğrenme alanı genel hedefleri arasında farklılıklar mevcuttur. Türkiye MDÖP geometri ve ölçme öğrenme alanı genel hedefleri, program içeriğinin özeti şeklinde verilmiş; Kanada (Ontario) MDÖP’de ise matematiksel süreç becerilerinin yanı sıra STEM ve meslekler için temel oluşturma hedefine değinilmiştir. Geometri ve ölçme öğrenme alanına ait genel hedefleri bulunmayan Singapur MDÖP’ün ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretim programlarına dair hedefler ve amaçlarında matematiğe karşı güven, matematiğe ilgi gibi kavramlara önem verilmiştir. Ayrıca bu üç programda ulaşılan sonuçları gerekçelendirme, matematiksel dili etkili bir şekilde kullanma, kendi bilişsel süreçlerini izleyip değerlendirme gibi üst düzey becerilere yer verilmemiştir. Her bir öğrenme alanı standardı, tüm sınıf düzeylerine ilişkin uygulanabilir amaçların küçük bir kümesini oluşturmaktadır. Bunun yanı sıra her sınıf düzeyine ilişkin öğrencilerin öğrenmesi gereken özel kazanımlar da bulunmaktadır (Van De Walle vd., 2014). Bu sebeple Türkiye MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme öğrenme alanına ilişkin matematiksel süreç standartlarını temel alan genel hedeflerin olmaması, ele alınması gereken bir durum olduğu söylenebilir.

Geometri ve ölçme kazanımları Türkiye MDÖP içinde ‘*geometri ve ölçme*’ öğrenme alanı, Kanada (Ontario) MDÖP içinde ‘*uzamsal algı*’ öğrenme alanı,

Singapur MDÖP içinde ise 5-6. Sınıf düzeyinde 'ölçme ve geometri' ve 7-8. Sınıf düzeyinde ise 'geometri ve ölçme' öğrenme alanı adı altında verilmiştir. Türkiye, Kanada (Ontario) ve Singapur MDÖP geometri ve ölçme kazanımlarının yer aldığı alt öğrenme alanları arasında farklılıklar bulunmaktadır. Tezcan (2016) da çalışmasında Türkiye, Singapur, Amerika Birleşik Devletleri (Winsconsin Eyaleti) MDÖP cebir öğrenme alanına ait alt öğrenme alanında farklılıklar tespit etmiştir. Öğretim programlarının alt öğrenme alanları ve konular kısmında isim olarak farklılıklar olsa da içeriklerinin önemli bölümünün birbirine benzer olduğu görülmüştür. Ayrıca alt öğrenme alanları Türkiye MDÖP'te kavramlara odaklanarak sınıflandırılırken Kanada (Ontario) ve Singapur MDÖP'te geometrik kavramlar arası ilişkiler temel alınmıştır. Uğur Arslan'ın (2015) çalışmasında benzer bulgular yer almaktadır.

Gerçek dünya bağlamlarındaki problemler başlığı, yalnızca Singapur MDÖP'de bir alt öğrenme alanı olarak yer almıştır. Gerçek hayat durumlarında öğrenilenleri uygulama becerilerinin alt yapı oluşturduğu PISA için, bu alt öğrenme alanının önemli olduğu düşünülmektedir. Matematik, gerçek dünya ve diğer disiplin alanlarıyla sık sık ilişkilendirilmeli; gerçek dünyada matematiğin uygulamaları keşfedilmelidir (NCTM, 2000). Ülkemizde bugüne kadar uygulamaya konulan programlarda matematiğin gerçek hayat uygulamalarının nasıl yapılabileceğine ilişkin ayrıntılar çoğu kez yer almamaktadır. PISA ve TIMSS gibi uluslararası sınavlarda Türk öğrencilerin sergiledikleri düşük performans, öğretim programlarındaki bu başlıkların, matematik öğretimine yeterince yansımadağına ve yüzeysel uygulamalarla ele alındığına işaret etmektedir (Özmantar vd., 2020).

Üç öğretim programından en fazla ortaokul düzeyi geometri ve ölçme kazanımına sahip olan Türkiye MDÖP, en az ise Kanada (Ontario) MDÖP'tür. Yapılan benzer çalışmalarda da Türkiye MDÖP kazanımlarının incelenen diğer programlara göre sayıca daha fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Kaytan, 2007; Duygu, 2013; Çoban, 2011; Çetinbağ, 2019). Kanada (Ontario) MDÖP ortaokul düzeyi uzamsal algı kazanımlarının Türkiye MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme kazanımları arasında %77,5 oranında; Singapur MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme kazanımlarının ise Türkiye MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme kazanımları arasında %74,57 oranında yer aldığı sonucuna varılmıştır. Buradan Türkiye MDÖP ortaokul düzeyinin Kanada (Ontario) MDÖP ortaokul

düzeyi ile içerik açısından daha uyumlu olduğu söylenebilir. Benzer bir çalışma yapan Tezcan (2016), içerik açısından Türkiye MDÖP cebir kazanımlarının ile Singapur MDÖP ile daha uyumlu olduğu sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca Türkiye MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme kazanımlarının yaklaşık %40'lık kısmının diğer ülkelerin MDÖP içeriğinde yer almadığı söylenebilir.

Türkiye MDÖP'de kavramların tarifinin yapıldığı, Kanada (Ontario) ve Singapur MDÖP içeriklerinde ise kavramlar arası ilişkiler vurgulandığı tespit edilmiştir. Sarmal programlama-düzenleme yaklaşımının benimsendiği Türkiye MDÖP'de, geometrik kavramlar arası ilişkilere dayanarak birbiriyle ilişkili konular bir arada verilememiştir. Uğur Arslan (2015) tarafından yapılan çalışmada da Türkiye MDÖP'ün genelinde bütün ile parçalar arasındaki ilişkinin kurulamadığını ve birbiriyle ilişkili konuların farklı sınıf düzeylerinde ve dar kapsamlarda ele alındığını belirtmiştir. Oysa Kanada (Ontario) MDÖP'de alan kavramı, alan-yüzey alanı-hacim sırasında sınıf düzeyleri arasında ilişki kurularak verilmiştir. Öğrencilerin hem anlamada hem de işlemlerde etkin biçimde kullanmada ciddi zorluklar yaşadığı alan ve çevre kavramları (Tan Şişman ve Aksu, 2009), Kanada (Ontario) MDÖP içeriğinde çevre uzunluğu, alan, yüzey alanı ve hacim kavramlarıyla birlikte problemler bağlamında ele alınmıştır. Ayrıca TIMSS uygulamalarında test edilen beceriler arasında yer alan ve uzamsal görselleştirmeye ilişkin öteleme, yansıma, dönme ve büyütme dönüşümleri, Kanada (Ontario) MDÖP tüm sınıf düzeylerinde aşamalı ve ilişkili olarak ele alınmıştır. Bu durum, öğrencilere matematiği ayrıştırılmış parçalardan ziyade bir bütün olarak görmelerine rehberlik edilmeli düşüncesini desteklemektedir (Van De Walle vd., 2014). Türkiye MDÖP'de ise yalnızca 8. Sınıfta ve öteleme ve yansıma dönüşümlerine yer verilmiş; yansıma dönüşümünün parametresi olan simetri doğrusundan bahsedilmiş ancak öteleme dönüşümünün parametresi olan vektöre ele alınmamıştır (Özmantar vd., 2020).

Türkiye ve Singapur MDÖP kazanımlarına ait açıklamalarda, dinamik geometri yazılımlarının ve bilgi iletişim teknolojilerinin kullanımına yer verilmesi, programların teknolojik boyutunun desteklendiğini göstermektedir. Teknoloji her geçen gün geliştiğinden eğitim sisteminde kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır (İpek ve Akkuş İspir, 2011). Dinamik geometri yazılımlarına öğretim programlarında yer verilmesi, geometrik ilişkilerin ve düşüncenin keşfi,

açıklanması ve anlamlandırılması bakımından önemli bir adımdır (Özmantar vd., 2020).

İncelenen öğretim programlarında keşfetme, problem çözme, sınıflandırma, ilişkilendirme, oluşturma ve inşa etme gibi üst düzey düşünme becerilerin temel alındığı tespit edilmiştir. Aydın ve Şakar (2020), MDÖP ilkököl ve ortaokul düzeyi geometri ve ölçme kazanımlarını yenilenmiş Bloom taksonomisine göre değerlendirdikleri çalışmasında, kazanımların çoğunun alt düzey bilişsel basamaklarda bulunduğunu, üst düzey bilişsel basamaklarda ise az sayıda kazanım olduğunu belirlemiştir. Bu durumun Türkiye MDÖP için ele alınması gereken bir konu olduğu düşünülmektedir.

Türkiye, Kanada (Ontario) ve Singapur MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme kazanımları arasında sınıf seviyesinde ve sınıflara göre verilmiş sırasındaki farklılıklar tespit edilmiştir. Ancak programlarda yer alan kazanımların içeriğinin, büyük oranda birbirine benzediği görülmüştür. Bu aşamada sınıf düzeyleri ve alt öğrenme alanları arasında kurulabilecek ilişkilendirmelerin önemli olduğu fikri öne çıkmaktadır. Öğretim programı tutarlı olmalı, matematiğin önemine odaklanmalı ve sınıf seviyeleri arasındaki geçişi iyi yapılandırılmalıdır (NCTM, 2000). Türkiye MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme öğrenme alanında sınıf düzeyleri arasında geçişlerin ve geometrik kavramlar arası ilişkilerin daha az olduğu söylenebilir.

İlkokul ve ortaokul kademeleri, hayatın temelini oluşturmaktadır (MEB, 2018b). Bu süreçte öğrenciler matematiği anlayarak öğrenmeli, önceki bilgi ve deneyimlerinden yararlanarak yeni bilgiyi aktif bir şekilde inşa etmelidir. Matematikle ortak bir dil olan geometri, öğretim programlarında ele alınırken geometrik ilişkiler hakkında matematiksel argümanlar geliştirilmesine, uzamsal ilişkilerin açıklanabilmesine ve matematiksel durumların analiz edilebilmesine önem verilmelidir (NCTM, 2000). PISA ve TIMSS gibi uluslararası sınav sonuçlarından elde edilecek çıkarımlar, geometri öğretimi için yol gösterici olduğu düşünülmektedir.

Öneriler

Türkiye MDÖP ortaokul düzeyi geometri ve ölçme öğrenme alanına ile yapılacak çalışmalara ilişkin öneriler aşağıda verilmiştir.

Matematik Dersi Öğretim Programı (MDÖP) Ortaokul Düzeyine İlişkin Öneriler

- Türkiye MDÖP için her öğrenme alanına ilişkin üst düzey düşünme becerilerini temel alan genel hedefler belirlenebilir. Yalnızca MDÖP amaçları ile yetinmeyip öğrenme alanlarına özgü hedefler veya amaçlar olabilir.
- Türkiye MDÖP 8. Sınıf geometri ve ölçme kazanımlarımıza '*açınımı verilen üç boyutlu cismi belirleme*' kazanımı dahil edilebilir.
- *Gerçek dünya bağlamlarındaki problemler* başlığında yeni bir alt öğrenme alanı eklenebilir.
- Geometrik kavramlar arası ilişkiler temel alınacak şekilde Türkiye MDÖP geometri ve ölçme öğrenme alanında düzenlemeler yapılabilir.
- Program içerisinde çevre uzunluğu, alan, yüzey alanı ve hacim kavramlarının birlikte problemler bağlamında ele alındığı kazanımlar eklenebilir.
- Öteleme ve yansıma dönüşümleri, birkaç sınıf düzeyinde ele alınabilir.
- Kanada (Ontario) MDÖP gibi Türkiye MDÖP'de içerisinde de öğretmenlere destekleyici bilgiler verecek şekilde bölümlere yer verilebilir.

Yapılacak Çalışmalara İlişkin Öneriler

- Yapılan araştırma Türkiye, Kanada (Ontario) ve Singapur MDÖP ile sınırlı tutulmuştur. Uluslararası sınavlarda yüksek başarı sergileyen farklı ülkelerin MDÖP geometri ve ölçme öğrenme alanı ile karşılaştırma yapılabilir. Ayrıca Kanada'nın farklı bir eyaletinin öğretim programı incelenebilir.
- Yapılan araştırma Türkiye, Kanada (Ontario) ve Singapur MDÖP ortaokul düzeyi ile sınırlı tutulmuştur. Aynı ülkelerin ilkökul düzeyi veya ortaöğretim matematik öğretim programı geometri ve ölçme öğrenme alanı incelenebilir.
- Yapılan araştırma Türkiye, Kanada (Ontario) ve Singapur MDÖP geometri ve ölçme öğrenme alanı ile sınırlı tutulmuştur. Aynı ülkelerin MDÖP'e ait diğer öğrenme alanları da incelenebilir.

- Türkiye, Kanada (Ontario) ve Singapur'un ortaokul düzeyindeki matematik ders kitapları içerik ve yöntem bakımından karşılaştırması yapılabilir.
- Öğretim programlarının uygulanmasına yönelik çalışmalar yapılabilir.
- Öğretimin uygulayıcısı olan öğretmenlerin de görüşü alınarak çalışmalar yapılabilir.
- Türkiye, Kanada (Ontario) ve Singapur'un öğretmen yetiştirme programları ele alınabilir.

Kaynaklar

- Abid, A. A. O. (2017). *İlköğretim matematik öğretim programlarının karşılaştırılması: Türkiye ve Libya* (Yüksek lisans tezi). Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Akinoğlu, O. (2005). Türkiye'de uygulanan ve değişen eğitim programlarının psikolojik temelleri. *M. Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, (22), 31-46.
- Arık, G. (2007). *İlköğretim matematik dersi öğretim programı 3–5. sınıf sayılar öğrenme alanı kazanımlarının NCTM standartları ve Singapur kazanımlarına göre değerlendirilmesi* (Yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Aydın, Ş., & Şakar, S. N., (2020). Matematik dersi öğretim programı geometri ve ölçme öğrenme alanları kazanımlarının düşünme becerileri açısından incelenmesi. *International Eurasian Educational Research Congress ONLINE*, Eskişehir, Türkiye.
- Bakioğlu, A. ve Pekince, D. (2016). Kanada eğitim sistemi. A. Bakioğlu (Ed.), *Karşılaştırmalı eğitim yönetimi: PISA'da başarılı ülkelerin eğitim sistemleri*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Balcı, A. (2018). "Düşünen okullar öğrenen ulus: Singapur'da yaratıcılık ve eleştirel düşünme" girişimi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 51(2), 187-208.
- Baltacı, A. (2019). Nitel araştırma süreci: nitel bir araştırma nasıl yapılır. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(2), 368-388.
- Baykul, Y., & Sulak, S. (2006). *Problem çözme stratejilerinin ilköğretimde problem çözme başarısına etkisi*. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Kongresi Bildiri Kitabı. Ankara, Kök Yayıncılık.
- Beyendi, S. (2018). 2013-2018 ortaokul matematik dersi öğretim programlarının karşılaştırılması. *Birey ve Toplum Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(1), 177-200.
- Bowen, Glenn A., (2009). *Document analysis as a qualitative research method*. *qualitative research journal*, 9(2), 27-40.

- Böke, C. H. (2002). *Türkiye ile İngiltere'deki ilköğretim matematik programlarını karşılaştırılması* (Yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Bümen, N. T. (2019). Türkiye'de merkeziyetçiliğe karşı özerklik kısılacısında eğitim programları: sorunlar ve öneriler. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 27(1), 175-185.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz. Ş. ve Demirel. F. (2018). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (bs. 24). Ankara: Pegem Akademi.
- CMEC. (2016). Council of Ministers of Education, Canada. Retrieved from <https://www.cmec.ca/299/education-in-canada-an-overview/index.html>
- Corbin, J. & Strauss, A. (2008). *Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory* (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Creswell, J. W., (1998). *Qualitative inquiry and research design*. London: Sage Publications.
- Creswell, J. W., (2011). *Educational researcch*. (4th ed.). Boston: Pearson Education.
- Çelik, R., Kul, Ü. ve 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 ilkokul matematik öğretim programlarının program öğeleri bağlamında karşılaştırılması* (Yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Çoban, A. (2011). *Amerika Birleşik Devletleri ilköğretim matematik programı, İngiltere ilköğretim matematik programı, Türkiye ilköğretim matematik programı, karşılaştırmalı eğitim araştırması* (Yüksek lisans tezi). Celal Bayar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Manisa.
- De Lange, J. (2003). Mathematics for literacy. *Quantitative Literacy: Why Numeracy Matters For Schools And Colleges*, 80, 75-89.

- Demirel, Ö. (2015). *Eğitimde program geliştirme: kuramdan uygulamaya* (bs. 24). Ankara: Pegem Akademi.
- Duygu, N. (2013). *İlköğretim matematik öğretim programlarının incelenmesi: uluslararası bir karşılaştırma* (Yüksek lisans tezi). Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Erbilge, A. E. (2019). *Türkiye, Kanada ve Hong Kong'un ortaokul matematik öğretim programlarının karşılaştırılması* (Yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Erdoğan, Z. (2020). *Ortaokul matematik dersi öğretim programı kazanımlarının TIMSS sınavı kapsamında incelenmesi ve 8. Sınıflar için destekleyici program önerisi* (Yüksek lisans tezi). Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ertem S. ve Aklan H. (2002). *İlköğretim ilk kademesinde veri toplama analizi ve konuların işlenişi*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Milli Eğitim Basım Evi, Ankara.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E. and Hyun, H. H. (2011). *How to design and evaluate research in education* (8th ed.). New York: McGraw-Hill.
- Galo, E. (2008). *Türkiye ve Kosova ilköğretim matematik programlarının karşılaştırılması* (Yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Gömlüksiz, M. N. (2005). Yeni ilköğretim programının uygulamadaki etkililiğinin değerlendirilmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(2).
- Güzel, İ. (2010). *Türkiye, Almanya, Kanada Ortaöğretim Matematik Öğretim Programlarının Karşılaştırmalı Değerlendirilmesi* (Yüksek lisans tezi). Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.
- HÜEF. (2020). *PISA ve Türkiye (2000 - 2018)*. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi.
- Hacısalıhoğlu, H. H., Mirasyedioğlu, Ş. ve Akpınar, A. (2004). *Matematik öğretimi*, Ankara: Asil Yayın Dağıtım.

- İlhan, A. ve Aslaner, R. (2019). 2005'ten 2018'e ortaokul matematik dersi öğretim programlarının değerlendirilmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 46, 394-415.
- İpek, S. ve Akkuş İspir, O. (2011). Preservice elementary mathematics teachers' geometric and algebraic proof process with dynamic geometry software. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 2(1), 20-34.
- Karasar, N. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Nobel Yayıncılık. Ankara
- Karataşlı, E. (2019). *Avustralya-Waldorf ve Türkiye ortaöğretim matematik dersi öğretim programlarının karşılaştırmalı olarak incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kaytan, E. (2007). *Türkiye, Singapur ve İngiltere matematik öğretim programlarının karşılaştırılması* (Yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Keskinkılıç, V. (2019). *Ortaokul 6. Sınıf matematik dersi geometri öğrenme alanında gösterip yaptırma yönteminin öğrenci başarısına ve kalıcılığına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kırşehir.
- Levent, F., & Yazıcı, E. (2014). Singapur eğitim sisteminin başarısına etki eden faktörlerin incelenmesi. *Eğitim Bilimleri Dergisi*, 39, 121-143.
- MEB. (2005). İlköğretim hayat bilgisi, matematik, sosyal bilgiler, türkçe, fen ve teknoloji dersi öğretim programlarında değişiklik yapılması. *Millî Eğitim Bakanlığı Tebliğler Dergisi*, 2575.
- MEB. (2009). *İlköğretim matematik dersi 6-8. Sınıflar öğretim programı*, Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı. <http://talimterbiye.mebnet.net/> adresinden erişilmiştir.
- MEB. (2013). *Ortaokul matematik dersi (5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı.
- MEB. (2018a). *Matematik dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı.
- MEB. (2018b). *2023 Eğitim Vizyonu*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı.
- MEB. (2019). *PISA 2018 Ön Raporu*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı.

- MEB. (2020a). *Öğretim Programları Değerlendirme Raporu*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı.
- MEB. (2020b). *TIMSS 2019 Ön Raporu*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı.
- Merriam, S. B. (2009). *Qualitative research, revised and expanded from "case study research in education"*. San Francisco, CA: Jossey-Bass Publishers.
- Government of Ontario, (2020). *The Ontario Curriculum, Grades 1-8: Mathematics, 2020*. Retrieved from <https://www.dcp.edu.gov.on.ca/>
- MoE. (2012a). *Education in Singapore*. Ministry of Education Singapore. Retrieved from <http://www.moe.gov.sg/about/files/moe-corporate-brochure.pdf/>
- MoE. (2012b). *Mathematics syllabus, primary one to six*. Ministry of Education Singapore. Retrieved from <https://www.moe.gov.sg/>
- MoE. (2012c). *Mathematics syllabus, secondary one to four*. Ministry of Education Singapore. Retrieved from <https://www.moe.gov.sg/>
- National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- OECD (2013). *PISA 2012 Assessment and analytical framework: mathematics, reading, science, problem solving and financial literacy*. OECD Publishing, Paris.
- OECD (2019). *PISA 2018 Assessment and analytical framework: mathematics, reading, science, problem solving and financial literacy*. OECD Publishing, Paris.
- Olkun, S. ve Toluk Uçar, Z. (2014). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi* (bs. 6). Ankara: Eğiten Kitap.
- Öcalan, T. (2004). *İlköğretimde matematik öğretimi*. Ankara: Yeryüzü Yayınevi.
- Öner, M. (2019), *Kanada (Alberta) ve Türkiye ortaokul matematik programlarının ve ders kitaplarının ortaokul sekizinci sınıf doğrusal denklemler ve grafikleri ünitesi bağlamında karşılaştırılması* (Yüksek lisans tezi). Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Van.

- Özdaş, A. (1996). Ülkemizdeki genel eğitim sorunları içerisinde matematik eğitimi ve sorunları. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 6(2), 55-69.
- Özkale, A. (2018). *Finansal okuryazarlık ve matematiksel okuryazarlık perspektifinde Türkiye ve Kanada (Ontario) matematik öğretim programlarının incelenmesi ve bir model önerisi* (Doktora tezi). Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Özkan, E. A. (2006). *Türkiye, Belçika (Flaman) ve Singapur matematik öğretim programları üzerine karşılaştırmalı bir çalışma* (Yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Özmantar, M. F., Akkoç, H., Kuşdemir Kayıran, B. ve Özyurt, M. (2020). *Ortaokul matematik öğretim programları tarihsel bir inceleme* (bs. 3). Ankara: Pegem Akademi.
- Öztürk, E. (2020). *Türkiye ve Kanada ortaöğretim matematik öğretim programlarının program öğeleri açısından karşılaştırılması* (Yüksek lisans tezi). Yeditepe Üniversitesi, Eğitim Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Serçe, F. (2020). *Türkiye, Estonya, Kanada ve Singapur ortaöğretim matematik öğretim programlarının karşılaştırmalı incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Düzce Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Düzce.
- Sugandı, B. (2015). *Comparison of Turkish and Indonesian secondary mathematics curriculum; reflection of the paradigms* (Master Thesis). Marmara University, Institute of Educational Sciences, İstanbul.
- Tan, J., & Gopinathan, S. (2000). Education reform in Singapore: towards greater creativity and innovation. *NIRA review*, 7(3), 5-10.
- Tan Şişman, G. ve Aksu, M. (2009). Yedinci sınıf öğrencilerinin alan ve çevre konularındaki başarıları. *İlköğretim Online*, 8(1), 243-253.
- Taşdan, M. (2013). Kanada eğitim sistemi. A. Balcı (Ed.). *Karşılaştırmalı eğitim sistemleri* (bs.4). Ankara: Pegem Akademi.
- Tezcan, S. (2016). *Cebir öğrenme alanı bağlamında Türkiye, Singapur ve ABD (Wisconsin Eyaleti) 5-8. Sınıflar matematik öğretim programlarının karşılaştırılması* (Yüksek lisans tezi). Gaziantep Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep.

- TIMSS, (2019). *TIMSS 2019 International Results in Mathematics and Sciences*. Retrieved from <https://timss2019.org/>
- Toprak, Z. ve Özmantar, M. F. (2019). Türkiye ve Singapur 5. Sınıf matematik ders kitaplarının çözümlü örnekler ve sorular açısından karşılaştırmalı analizi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 10(2), 539-566.
- Uğur Arslan, Z. (2015). *Türkiye'nin TIMSS geometri öğrenme alanlarındaki başarısızlık nedenlerinin karşılaştırmalı olarak program analizleri ve uzman görüşleri ile belirlenmesi* (Yüksek lisans tezi). Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Umay, A. (2003). Matematiksel muhakeme yeteneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 234-243. <http://www.efdergi.hacettepe.edu.tr/> adresinden erişilmiştir.
- Uysal, R. ve İncikabı, L. (2018). Son dönem ortaokul matematik dersi öğretim programlarının konu içerikleri üzerine bir araştırma. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37(1), 223-247.
- Van de Walle, J. A., Karp, K. S. ve Bay-Williams, J. M. (2014). *İlkokul ve ortaokul matematiği gelişimsel yaklaşımla öğretim* (S. Durmuş, Trans.), (7th ed.). Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Yazıcı, İ. (2009). *Türk ve Kanada eğitim sistemlerinin karşılaştırılması* (Yüksek Lisans Tezi). Yeditepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (6. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (10. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2018). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (11. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldız, Ş. (2018). 2009, 2013 ve 2017 ortaokul matematik öğretim programlarının karşılaştırılması. *Mustafa Kemal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(2), 1-25.

Zeybek, A. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri ve geometri öğrenme alanına ilişkin öğretmen görüşleri* (Yüksek lisans tezi). Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.

EK-A: Türkiye MDÖP Ortaokul Düzeyi Kazanımları

Türkiye MDÖP 5. Sınıf Geometri ve Ölçme Öğrenme Alanı Kazanımları

Alt Öğrenme Alanı	Kazanım
Temel Geometrik Kavramlar ve Çizimler	<ol style="list-style-type: none">1. Doğru, doğru parçası, ışını açıklar ve sembolle gösterir.2. Bir noktanın diğer bir noktaya göre konumunu yön ve birim kullanarak ifade eder.3. Bir doğru parçasına eşit uzunlukta doğru parçaları çizer.4. 90°'lik bir açığı referans alarak dar, dik ve geniş açılı oluşturur; oluşturulmuş bir açının dar, dik ya da geniş açılı olduğunu belirler.5. Bir doğruya üzerindeki veya dışındaki bir noktadan dikme çizer.6. Bir doğru parçasına paralel doğru parçaları inşa eder, çizilmiş doğru parçalarının paralel olup olmadığını yorumlar.
Üçgenler ve Dörtgenler	<ol style="list-style-type: none">1. Çokgenleri isimlendirir, oluşturur ve temel elemanlarını tanıır.2. Açılarına ve kenarlarına göre üçgenler oluşturur, oluşturulmuş farklı üçgenleri kenar ve açı özelliklerine göre sınıflandırır.3. Dikdörtgen, paralelkenar, eşkenar dörtgen ve yamuğun temel elemanlarını belirler ve çizer.4. Üçgen ve dörtgenlerin iç açılarının ölçüleri toplamını belirler ve verilmeyen açığı bulur.
Uzunluk ve Zaman Ölçme	<ol style="list-style-type: none">1. Uzunluk ölçme birimlerini tanıır; metre-kilometre, metre-desimetre-santimetre-milimetre birimlerini birbirine dönüştürür ve ilgili problemleri çözer.2. Üçgen ve dörtgenlerin çevre uzunluklarını hesaplar, verilen bir çevre uzunluğuna sahip farklı şekiller oluşturur.3. Zaman ölçme birimlerini tanıır, birbirine dönüştürür ve ilgili problemleri çözer.
Alan Ölçme	<ol style="list-style-type: none">1. Dikdörtgenin alanını hesaplar, santimetrekare ve metrekareyi kullanır.2. Belirlenen bir alanı santimetrekare ve metrekare birimleriyle tahmin eder.3. Verilen bir alana sahip farklı dikdörtgenler oluşturur.4. Dikdörtgenin alanını hesaplamayı gerektiren problemleri çözer.
Geometrik Cisimler	<ol style="list-style-type: none">1. Dikdörtgenler prizmasını tanıır ve temel elemanlarını belirler.2. Dikdörtgenler prizmasının yüzey açınımlarını çizer ve verilen farklı açınımların dikdörtgenler prizmasına ait olup olmadığına karar verir.3. Dikdörtgenler prizmasının yüzey alanını hesaplamayı gerektiren problemleri çözer.

Türkiye MDÖP 6. Sınıf Geometri ve Ölçme Öğrenme Alanı Kazanımları

Alt Öğrenme Alanı	Kazanım
Açılar	<ol style="list-style-type: none">1. Açığı, başlangıç noktaları aynı olan iki ışının oluşturduğunu bilir ve sembolle gösterir.2. Bir açığa eş bir açı çizer.3. Komşu, tümler, bütünlükler ve ters açıların özelliklerini keşfeder; ilgili problemleri çözer.
Alan Ölçme	<ol style="list-style-type: none">1. Üçgenin alan bağıntısını oluşturur, ilgili problemleri çözer.2. Paralelkenarın alan bağıntısını oluşturur, ilgili problemleri çözer.3. Alan ölçme birimlerini tanıır, m^2–km^2, m^2–cm^2–mm^2 birimlerini birbirine dönüştürür.4. Arazi ölçme birimlerini tanıır ve standart alan ölçme birimleriyle ilişkilendirir.5. Alan ile ilgili problemleri çözer.
Çember	<ol style="list-style-type: none">1. Çember çizerek merkezini, yarıçapını ve çapını tanıır.2. Bir çemberin uzunluğunun çapına oranının sabit bir değer olduğunu ölçme yaparak belirler.3. Çapı veya yarıçapı verilen bir çemberin uzunluğunu hesaplamayı gerektiren problemleri çözer.
Geometrik Cisimler	<ol style="list-style-type: none">1. Dikdörtgenler prizmasının içine boşluk kalmayacak biçimde yerleştirilen birimküp sayısının o cismin hacmi olduğunu anlar, verilen cismin hacmini birimküpleri sayarak hesaplar.2. Verilen bir hacim ölçüsüne sahip farklı dikdörtgenler prizmalarını birimküplerle oluşturur, hacmin taban alanı ile yüksekliğin çarpımı olduğunu gerekçesiyle açıklar.3. Standart hacim ölçme birimlerini tanıır ve cm^3, dm^3, m^3 birimleri arasında dönüşüm yapar.4. Dikdörtgenler prizmasının hacim bağıntısını oluşturur, ilgili problemleri çözer.5. Dikdörtgenler prizmasının hacmini tahmin eder.
Sıvı Ölçme	<ol style="list-style-type: none">1. Sıvı ölçme birimlerini tanıır ve birbirine dönüştürür.2. Sıvı ölçme birimlerini hacim ölçme birimleri ile ilişkilendirir.3. Sıvı ölçme birimleriyle ilgili problemler çözer.

Türkiye MDÖP 7. Sınıf Geometri ve Ölçme Öğrenme Alanı Kazanımları

Alt Öğrenme Alanı	Kazanım
Doğrular ve Açılar	<ol style="list-style-type: none">1. Bir açıyı iki eş açıya ayırarak açıortayı belirler.2. İki paralel doğruyla bir kesenin oluşturduğu yondeş, ters, iç ters, dış ters açıları belirleyerek özelliklerini inceler; oluşan açıların eş veya bütünler olanlarını belirler; ilgili problemleri çözer.
Çokgenler	<ol style="list-style-type: none">1. Düzgün çokgenlerin kenar ve açı özelliklerini açıklar.2. Çokgenlerin köşegenlerini, iç ve dış açılarını belirler; iç açılarının ve dış açılarının ölçüleri toplamını hesaplar.3. Dikdörtgen, paralelkenar, yamuk ve eşkenar dörtgeni tanıır; açı özelliklerini belirler.4. Eşkenar dörtgen ve yamuğun alan bağıntılarını oluşturur, ilgili problemleri çözer.5. Alan ile ilgili problemleri çözer.
Çember ve Daire	<ol style="list-style-type: none">1. Çemberde merkez açıları, gördüğü yayları ve açı ölçüleri arasındaki ilişkileri belirler.2. Çemberin ve çember parçasının uzunluğunu hesaplar.3. Dairenin ve daire diliminin alanını hesaplar.
Cisimlerin Farklı Yönlerden Görünümleri	<ol style="list-style-type: none">1. Üç boyutlu cisimlerin farklı yönlerden iki boyutlu görünümünü çizer.2. Farklı yönlerden görünümüne ilişkin çizimleri verilen yapıları oluşturur.

Türkiye MDÖP 8. Sınıf Geometri ve Ölçme Öğrenme Alanı Kazanımları

Alt Öğrenme Alanı	Kazanım
Üçgenler	<ol style="list-style-type: none">1. Üçgende kenarortay, açıortay ve yüksekliği inşa eder.2. Üçgenin iki kenar uzunluğunun toplamı veya farkı ile üçüncü kenarının uzunluğunu ilişkilendirir.3. Üçgenin kenar uzunlukları ile bu kenarların karşısındaki açılarının ölçülerini ilişkilendirir.4. Yeterli sayıda elemanın ölçüleri verilen bir üçgeni çizer.5. Pisagor bağıntısını oluşturur, ilgili problemleri çözer.
Dönüşüm Geometrisi	<ol style="list-style-type: none">1. Nokta, doğru parçası ve diğer şekillerin öteleme sonucundaki görüntülerini çizer.2. Nokta, doğru parçası ve diğer şekillerin yansıma sonucu oluşan görüntüsünü oluşturur.3. Çokgenlerin öteleme ve yansımalar sonucunda ortaya çıkan görüntüsünü oluşturur.
Eşlik ve Benzerlik	<ol style="list-style-type: none">1. Eşlik ve benzerliği ilişkilendirir, eş ve benzer şekillerin kenar ve açı ilişkilerini belirler.2. Benzer çokgenlerin benzerlik oranını belirler, bir çokgene eş ve benzer çokgenler oluşturur.
Geometrik Cisimler	<ol style="list-style-type: none">1. Dik prizmaları tanır, temel elemanlarını belirler, inşa eder ve açılımını çizer.2. Dik dairesel silindirin temel elemanlarını belirler, inşa eder ve açılımını çizer.3. Dik dairesel silindirin yüzey alanı bağıntısını oluşturur, ilgili problemleri çözer.4. Dik dairesel silindirin hacim bağıntısını oluşturur; ilgili problemleri çözer.5. Dik piramidi tanır, temel elemanlarını belirler, inşa eder ve açılımını çizer.6. Dik koniyi tanır, temel elemanlarını belirler, inşa eder ve açılımını çizer.

EK-B: Kanada (Ontario) MDÖP Ortaokul Düzeyi Kazanımları

Kanada (Ontario) MDÖP 5. Sınıf Uzamsal Algı Öğrenme Alanı Kazanımları

Alt Öğrenme Alanı	Konular	Kazanımlar
Geometrik ve Uzamsal Akıl Yürütme	Geometrik Akıl Yürütme	<ol style="list-style-type: none">1. Üçgenlerin geometrik özelliklerini belirler ve kenar ya da açı ölçüleri verildiğinde farklı üçgen çeşitlerini inşa eder.2. Eş üçgenler, dikdörtgenler ve paralelkenarları tanımlar ve inşa eder.3. Cisimlerin üstten, önden ve yandan görünümelerini çizer ve çizimleri cisimlerle karşılaştırır.
	Konum ve Hareket	<ol style="list-style-type: none">1. Bir Kartezyen düzlemin ilk çeyreğindeki koordinatların yerini farklı ölçüler kullanarak çizer ve okur; bir noktayı bir konumdan diğerine hareket ettiren ötelemeyi belirler.2. Bir kareli kâğıtta 180° 'ye kadar ötelemeleri, yansımaları ve dönmeleri tanımlar ve uygular; bu dönüşümlerin sonuçlarını tahmin eder.
Ölçme	Metrik Sistem	<ol style="list-style-type: none">1. Uzunluk, alan, kütle ve kapasiteyi tahmin etmek ve ölçmek için uygun metrik birimleri kullanır.2. Büyük metrik birimleri daha küçük birimlere dönüştürmeyi içeren problemleri çözer ve metrik birimler arasındaki on kat ilişkisini tanımlar.
	Açılar	<ol style="list-style-type: none">1. Standart olmayan uygun birimlerle açıların ölçülerini göreceli olarak karşılaştırır ve karar verir.2. Açıölçerlerin nasıl kullanıldığını açıklar, 180° 'ye kadar açıları ölçmek ve inşa etmek için açıölçerleri kullanır ve diğer açıların ölçülerini tahmin etmek için referans açılarını kullanır.
	Alan	<ol style="list-style-type: none">1. Dikdörtgen, paralelkenar ve üçgen arasındaki alan ilişkilerini kullanarak bir paralelkenarın alanı ve üçgenin alanı için formüller geliştirir ve ilgili problemleri çözer.2. Aynı alana sahip iki boyutlu şekillerin farklı çevre uzunluğuna sahip olabileceğini gösterir ve ilgili problemleri çözer.

Kanada (Ontario) MDÖP 6. Sınıf Uzamsal Algı Öğrenme Alanı Kazanımları

Alt Öğrenme Alanı	Konular	Kazanımlar
Geometrik ve Uzamsal Akıl Yürütme	Geometrik Akıl Yürütme	<ol style="list-style-type: none">1. Köşegenlerin özellikleri, dönme simetrisi dahil olmak üzere çeşitli dörtgenlerin geometrik özelliklerinin listelerini oluşturur ve simetrisini çizer.2. Üstten, önden ve yandan görünümleri verilen üç boyutlu cisimleri inşa eder.
	Konum ve Hareket	<ol style="list-style-type: none">1. Bir Kartezyen düzleminin dört çeyreğinde koordinatların yerini belirler ve okur; bir noktayı bir koordinattan farklı bir koordinata taşıyan ötelemeleri belirler.2. Bir kareli kâğıtta 360° 'ye kadar öteleme, yansıma ve dönme kombinasyonlarını tanımlar ve uygular; bu dönüşümlerin sonuçlarını tahmin eder.
Ölçme	Metrik Sistem	<ol style="list-style-type: none">1. Uygun metrik birimleri kullanarak uzunluk, alan, kütle ve kapasiteyi ölçer. Daha küçük birimleri daha büyük birimlere dönüştürmeyi gerektiren problemler ile bunun tersi olan problemleri de çözer.
	Açılar	<ol style="list-style-type: none">1. 360° 'ye kadar açıları ölçmek ve inşa etmek için bir açıölçer kullanır ve saat yönü ve saat yönünün tersi olan açılar arasındaki ilişkiyi ifade eder.2. Bilinmeyen açı ölçülerini bulmak için bütünler açılar, tümler açılar, ters açılar ve iç ve dış açılarının özelliklerini kullanır.
	Alan ve Yüzey Alanı	<ol style="list-style-type: none">1. Yamuk, eşkenar dörtgen, deltoid ve bileşik çokgenlerin alanlarını, alanı bilinen şekillere ayırarak belirler.2. Prizmalar ve piramitlerin yüzeyleri ile yüzey alanları arasındaki ilişkiyi göstermek için açınımlar oluşturur ve kullanır.3. Prizmaların ve piramitlerin yüzey alanlarını, bu cisimlerin iki boyutlu yüzeylerin alanlarını hesaplayıp bunları toplayarak belirler.

Kanada (Ontario) MDÖP 7. Sınıf Uzamsal Algı Öğrenme Alanı Kazanımları

Alt Öğrenme Alanı	Konular	Kazanımlar
Geometrik ve Uzamsal Akıl Yürütme	Geometrik Akıl Yürütme	<ol style="list-style-type: none">1. Silindireleri, piramitleri ve prizmaları, düzlem ve dönme simetrisi dahil olmak üzere geometrik özelliklerine göre tanımlar ve sınıflandırır.2. Cisimlerin ve fiziksel alanların üstten, önden ve yandan görünüşleriyle birlikte iki boyutlu görünüşlerini uygun ölçüleri kullanarak çizer.
	Konum ve Hareket	<ol style="list-style-type: none">1. Büyütmeleri yapar ve görüntü ile orijinal şekil arasındaki benzerliği tarif eder.2. Bir Kartezyen düzlemde ötelemeleri, yansımaları ve dönmeleri tanımlar ve uygular; bu dönüşümlerin sonuçlarını tahmin eder.
Ölçme	Metrik Sistem	<ol style="list-style-type: none">1. Hacim ve kapasite arasındaki farklılıkları ve benzerlikleri belirler ve problemleri çözmek için mililitre (mL) ile santimetre-küp (cm^3) arasındaki ilişkiyi uygular.2. Birim dönüştürme gerektiren çevre uzunluğu, alan ve hacmi içeren problemler çözer.
	Daire	<ol style="list-style-type: none">1. Çemberin çevre formülünü açıklamak için bir çemberin yarıçapı, çapı ve çevresi arasındaki ilişkiyi kullanır ve ilgili problemleri çözer.2. Yarıçap, çap veya çevre verildiğinde çember çizer.3. Bir dairenin yarıçapı, çapı ve alanı arasındaki ilişkileri gösterir ve bu ilişkileri bir dairenin alan formülünü açıklamak ve ilgili problemleri çözmek için kullanır.
	Hacim ve Yüzey Alanı	<ol style="list-style-type: none">1. Silindirin açınımlarını gösterir ve açınımdaki parçaların alanlarını toplayarak silindirin yüzey alanını belirler.2. Bir prizmanın veya silindirin hacminin, taban alanı ile yüksekliğinin çarpılmasıyla belirlenebileceğini gösterir ve bu ilişkiyi üç ölçümden ikisi verildiğinde prizmaların ve silindirlerin taban alanı, hacim ve yüksekliğini bulmak için uygular.

Kanada (Ontario) MDÖP 8. Sınıf Uzamsal Algı Öğrenme Alanı Kazanımları

Alt Öğrenme Alanı	Konular	Kazanımlar
Geometrik ve Uzamsal Akıl Yürütme	Geometrik Akıl Yürütme	<ol style="list-style-type: none">1. Mozaik kaplama şekillerinin geometrik özelliklerini tanımlar ve mozaik kaplamalarda oluşan dönüşümleri belirler.2. Üstten, önden ve yandan görünüşleri veya iki boyutlu görünüşleri verilen cisimleri ve modelleri uygun ölçüler kullanarak inşa eder.3. Gerçek uzunlukları ve alanları hesaplamak için ölçekli çizimleri kullanır ve farklı oranlarda ölçekli çizimleri yeniden yapar.
	Konum ve Hareket	<ol style="list-style-type: none">1. Bir Kartezyen düzlemde ötelemeleri, yansımaları, dönmeleri ve büyütmelemleri tarif eder ve uygular; bu dönüşümlerin sonuçlarını tahmin eder.
Ölçme	Metrik Sistem	<ol style="list-style-type: none">1. Modelleri, on kat ilişkisini ve üslû gösterimi kullanarak çok büyük (mega, giga, tera) ve çok küçük (mikro, nano, piko) metrik birimleri gösterir.
	Doğrular ve Açılar	<ol style="list-style-type: none">1. Kesişen ve paralel doğruların ve çokgenlerin özellikleri dahil olmak üzere açı özelliklerini içeren problemler çözer.
	Uzunluk, Alan ve Hacim	<ol style="list-style-type: none">1. Bileşik iki boyutlu şekillerin ve üç boyutlu cisimlerin çevre uzunluğu, alan, hacim ve yüzey alanı ile ilgili problemleri, uygun formülleri kullanarak çözer.2. Çeşitli geometrik modeller kullanarak Pisagor bağıntısını tanımlar ve verilen bir dik üçgende bilinmeyen bir kenar uzunluğu içeren problemleri çözmek için teoremi uygular.

EK-C: Singapur MDÖP Ortaokul Düzeyi Kazanımları

Singapur MDÖP 5. Sınıf Ölçme ve Geometri Öğrenme Alanı Kazanımları

Alt Öğrenme Alanı	Konular	Kazanımlar
Alan ve Hacim	Üçgenin Alanı	<ol style="list-style-type: none">1. Bir üçgenin tabanı ve yüksekliği kavramları2. Üçgenin alanı3. Dikdörtgenler, kareler ve üçgenlerden oluşan bileşik geometrik şekillerin alanını bulma
	Küpün ve Dikdörtgenler Prizmasının Alanı	<ol style="list-style-type: none">1. Birim küplerle üç boyutlu cisimler inşa etme2. cm^3 ve m^3 arasındaki dönüştürme hariç, hacmi kübik birimlerle cm^3 ve m^3 cinsinden ölçme3. İzometrik kâğıda küp ve dikdörtgenler prizması çizme4. Bir küp/dikdörtgenler prizmasının hacmi5. Dikdörtgen şeklinde bir kaptaki sıvının hacmini bulma6. l (veya mL) ve cm^3 arasındaki ilişki
Geometri	Açılar	<ol style="list-style-type: none">1. Düz bir doğru üzerindeki açılar2. Bir noktadaki açılar3. Ters açılar4. Bilinmeyen açıları bulma
	Üçgen	<ol style="list-style-type: none">1. İkizkenar, eşkenar ve dik açılı üçgenin özellikleri2. Bir üçgenin açı toplamı3. İkizkenar, eşkenar ve dik açılı üçgende ek inşa doğruları olmadan bilinmeyen açıları bulma
	Paralelkenar, Eşkenar Dörtgen ve Yamuk	<ol style="list-style-type: none">1. Paralelkenar, eşkenar dörtgen ve yamuğun özellikleri2. Paralelkenar, eşkenar dörtgen ve yamukta ek inşa doğruları olmadan bilinmeyen açıları bulma

Singapur MDÖP 6. Sınıf Ölçme ve Geometri Öğrenme Alanı Kazanımları

Alt Öğrenme Alanı	Konular	Kazanımlar
Alan ve Hacim	Dairenin Alanı ve Çevresi	<ol style="list-style-type: none">1. Dairenin alanı ve çevresi2. Yarım ve çeyrek dairenin alanını ve çevre uzunluğunu bulma3. Kare, dikdörtgen, üçgen, yarım daire ve çeyrek daireden oluşan bileşik geometrik şekillerin alanını ve çevre uzunluğunu bulma
	Küpün ve Dikdörtgenler Prizmasının Alanı	<ol style="list-style-type: none">1. Hacmi ve diğer boyutları verilen bir dikdörtgenler prizmasının bir boyutunu bulma2. Hacmi verilen bir küpün bir kenarının uzunluğunu bulma3. Hacmi ve taban alanı verilen bir dikdörtgenler prizmasının yüksekliğini bulma4. Hacmi ve bir boyutu verilen dikdörtgenler prizmasının bir yüzünün alanını bulma5. Karekök ($\sqrt{\quad}$) ve küpkök ($\sqrt[3]{\quad}$) kullanma
Geometri	Özel Dörtgenler	<ol style="list-style-type: none">1. Kare, dikdörtgen, üçgen, paralelkenar, eşkenar dörtgen ve yamuk içeren bileşik geometrik şekiller içinde ek inşa doğruları olmadan bilinmeyen açıların bulunması
	Açınımlar	<ol style="list-style-type: none">1. Küpün, dikdörtgenler prizmasının, koninin, silindirin, prizmanın ve piramidin iki boyutlu görünümünü belirleme ve çizme2. Küpün, dikdörtgenler prizmasının, prizmanın ve piramidin açınımlarını belirleme3. Açınımı verilen üç boyutlu cisim belirleme

Singapur MDÖP 7. Sınıf Geometri ve Ölçme Öğrenme Alanı Kazanımları

Alt Öğrenme Alanı	Kazanımlar
Açılar, Üçgenler ve Çokgenler	<ol style="list-style-type: none">1. Dik, dar, geniş ve refleks açılar2. Ters açılar, düzgün bir doğru üzerindeki açılar, bir noktadaki açılar3. İki paralel doğru ve bu iki doğruyu kesen bir çapraz doğru tarafından oluşturulan açılar: yöndeş açılar, ters açılar, iç açılar4. Simetri özellikleri dahil olmak üzere üçgenlerin, özel dörtgenlerin ve düzgün çokgenlerin (beşgen, altıgen, sekizgen ve ongen) özellikleri5. Özel dörtgenleri temel özelliklerine göre sınıflandırma6. Herhangi bir dışbükey çokgenin iç ve dış açılarının ölçüleri toplamı7. Doğru parçaları ve açıortayların orta dikmelerinin özellikleri8. Uygun olduğunda pergeli, cetveli, gönyeyi ve açıölçer kullanarak verilen bilgiden (orta dikmeler ve açıortaylar dahil) basit geometrik şekillerin oluşturma
Ölçme	<ol style="list-style-type: none">1. Paralelkenar ve yamuğun alanı2. Düzlemsel geometrik şekillerinin çevre uzunluğu ve alanıyla ilgili problemler3. Prizma ve silindirin hacmi ve yüzey alanı4. cm^2 ile m^2 arasında ve cm^3 ile m^3 arasında dönüşüm5. Bileşik üç boyutlu cisimlerin hacim ve yüzey alanıyla ilgili problemler
Gerçek Dünya Bağlılarındaki Problemler	<ol style="list-style-type: none">1. Gerçek dünya bağlarındaki (kat planları, ölçüm, yön vb. dahil) problemleri geometri kullanarak çözme2. Çözümü problem bağlamı içerisinde yorumlama3. Yapılan varsayımların ve çözümün sınırlamalarının belirlenmesi

Singapur MDÖP 8. Sınıf Geometri ve Ölçme Öğrenme Alanı Kazanımları

Alt Öğrenme Alanı	Kazanımlar
Eşlik ve Benzerlik	<ol style="list-style-type: none">1. Eş geometrik şekiller2. Benzer geometrik şekiller3. Benzer üçgenler ve çokgenlerin özellikleri: Karşılıklı açılar eşittir ve karşılıklı kenarlar orantılıdır.4. Bir düzlemsel şekli büyütme ve küçültme5. Ölçekli çizimler6. Eşlik ve benzerlikle ilgili basit problemler çözme
Pisagor Teoremi ve Trigonometri	<ol style="list-style-type: none">1. Pisagor teoreminin kullanma2. Üç kenarının uzunluğu verildiğinde bir üçgenin dik açılı olup olmadığının belirlenmesi3. Dik açılı üçgenlerde bilinmeyen kenarları ve açıları hesaplamak için dar açılarının trigonometrik oranlarının (sinüs, kosinüs ve tanjant) kullanılması
Ölçme	<ol style="list-style-type: none">1. Piramit, koni ve kürenin hacmi ve yüzey alanı
Gerçek Dünya Bağlılarındaki Problemler	<ol style="list-style-type: none">1. Gerçek dünya bağlarındaki (kat planları, ölçüm, yön vb. dahil) problemleri geometri kullanarak çözme2. Çözümü problem bağlamı içerisinde yorumlama3. Yapılan varsayımların ve çözümün sınırlamalarının belirlenmesi

EK-Ç: Etik Komisyonu Onay Bildirimi



T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Rektörlük

Tarih: 27/05/2021
Sayı: E-35853172-300-00001584845

0001584845

Sayı : E-35853172-300-00001584845
Konu : Ali KARAKAYA Hk. (Etik Komisyon İzni)

27.05.2021

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 13.04.2021 tarihli ve E-51944218-300-00001539505 sayılı yazı.

Enstitünüz Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi **Ali KARAKAYA'nın Doç. Dr. Elif SAYGI** sorumluluğunda yürütülen "**Türkiye, Kanada ve Singapur Ortaokul Matematik Öğretim Programlarının Geometri ve Ölçme Öğrenme Alanının Karşılaştırılması**" başlıklı tez çalışması Üniversitemiz Senatosu Etik Komisyonunun **27 Nisan 2021** tarihinde yapmış olduğu toplantıda incelenmiş olup, etik açıdan uygun bulunmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini saygılarımla rica ederim.

Prof. Dr. Vural GÖKMEN
Rektör Yardımcısı

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu: 216FD9BD-07D0-40C7-A21F-B0DC84F2F5F3

Belge Doğrulama Adresi: <https://www.turkiye.gov.tr/hu-ebys>

Adres: Hacettepe Üniversitesi Rektörlük 06100 Sıhhiye-Ankara

Bilgi için: Duygu Didem İLERİ

E-posta: yazimd@hacettepe.edu.tr İnternet Adresi: www.hacettepe.edu.tr Elektronik

Memur

Ağ: www.hacettepe.edu.tr

Telefon: 0 (312) 305 3001-3002 Faks:0 (312) 311 9992

Telefon: .

Kep: hacettepeuniversitesi@hs01.kep.tr



EK-D: Etik Beyanı

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

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

beyan ederim.

18/08/2021

Ali KARAKAYA

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

18/08/2021

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ

Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı Başkanlığına,

Tez Başlığı: Türkiye, Kanada ve Singapur Matematik Öğretim Programlarının Geometri ve Ölçme Öğrenme Alanının Karşılaştırılması

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
18/08/2021	124	137490	11/06/2021	%11	1580366611

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 Esasları'nı 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: Ali KARAKAYA

Öğrenci No.: N18133574

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

Programı: Matematik Eğitimi

Statüsü: Y.Lisans Doktora Bütünleşik Dr.

DANIŞMAN ONAYI

UYGUNDUR.

Doç. Dr. Elif SAYGI

EK-F: Thesis/Dissertation Originality Report

18/08/2021

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

Thesis Title: Comparison Of Geometry And Measurement Learning Domain Of Mathematics Curriculums Of Turkey, Canada And Singapore

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
18/08/2021	124	137490	11/06/2021	%11	1580366611

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: Ali KARAKAYA

Student No.: N18133574

Department: Department of Mathematics and Sciences Education

Program: Mathematics Education

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

ADVISOR APPROVAL

APPROVED
Doç. Dr. Elif SAYGI

EK-G: Yayınlanma 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.

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

18/08/2021

Ali KARAKAYA

"*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 tezin 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 tezlere 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.*

