

TÜRKİYE VE ALMANYA MATEMATİK DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMLARININ GEOMETRİ ÖĞRENME ALANI BAĞLAMINDA KARŞILAŞTIRILMASI

Yasemin ÇİÇEK

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Türkiye

mail.yasemincicek@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-0914-6682>

Okan KUZU

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Türkiye

okan.kuzu@ahievran.edu.tr

<https://orcid.org/0000-0003-2466-4701>

Nihat ÇALIŞKAN

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Türkiye

ncaliskan@ahievran.edu.tr

<https://orcid.org/0000-0003-2327-2546>

<i>Atf</i>	Çiçek, Y., Kuzu, O., & Çalışkan, N. (2021). TÜRKİYE VE ALMANYA MATEMATİK DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMLARININ GEOMETRİ ÖĞRENME ALANI BAĞLAMINDA KARŞILAŞTIRILMASI. İstanbul Aydın Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 13(1), 225-260.
------------	---

ÖZ

Bu çalışmada, Türkiye ve Almanya’da uygulanan 5. ve 6. sınıf matematik dersi öğretim programları geometri öğrenme alanı bağlamında karşılaştırılmış ve alt öğrenme alanları, kazanımlar, uygulama önerilerine yönelik benzerlik ve farklılıklar ortaya konmuştur. Nitel araştırma yaklaşımının benimsendiği bu çalışma, bir ülkeler arası karşılaştırmalı eğitim çalışmasıdır ve doküman incelemesi ile toplanan veriler betimsel analiz ile çözümlenmiştir. Yapılan analizler sonucunda,

Geliş Tarihi: 03.11.2020, Kabul Tarihi: 08.12.2020, DOI: 10.17932/IAU.IAUSBD.2021.021/iausbd_v13i1008

Araştırma Makalesi-Bu makale iThenticate programıyla kontrol edilmiştir.

Copyright © İstanbul Aydın Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi

Türkiye’de uygulanan programın alt öğrenme alanlarının nicel olarak daha fazla olduğu ve konuların sınıf düzeylerine göre bölünerek dağıtıldığı görülmüştür. Almanya programında ise alt öğrenme alanlarının daha sade ve genel ifade edildiği sonucuna ulaşılmıştır. Diğer taraftan, Türkiye programındaki kazanımların daha ayrıntılı sunulduğu ve çeşitli etkinlik örneklerine yer verildiği belirlenirken; Almanya programındaki kazanımların daha genel ve birleştirilmiş bir şekilde tek bir kazanım altında ele alındığı, etkinliklere ise öğretmenlerin karar verdiği ya da çekirdek öğretim programına dayalı olarak hazırlanan örnek okul programında yer verildiği görülmüştür. Türkiye programında öğrencilerden beklenen işlem becerisinin Almanya programına göre daha fazla olduğu gözlemlenmiştir. Her iki ülkenin ortak uygulama önerisi olarak konuların somut modeller ve gerçek yaşam durumları ile ilişkilendirilerek sunulduğu belirlenmiştir. Ayrıca, Türkiye ile diğer ülkelerin matematik dersi öğretim programlarını karşılaştıran çalışmaların en çok programın öğelerine yoğunlaştığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: *Karşılaştırmalı Eğitim, Matematik Öğretim Programı, Geometri Öğrenme Alanı, Türkiye, Almanya.*

A COMPARISON OF MATHEMATICS CURRICULUM OF TURKEY AND GERMANY IN THE CONTEXT OF GEOMETRY LEARNING DOMAIN

ABSTRACT

In this study, a comparison of the 5th and 6th grade school mathematics curriculum of Turkey and Germany in the context of geometry learning domain has been made, similarities and differences are revealed about the sub-learning domains, learning outcomes, implementation suggestions. This study, in which a qualitative research approach was adopted, is a cross-national comparative education study in terms of its subject and data collected by document analysis were analyzed by descriptive analysis. As a result of the comparisons made in the context of the geometry learning domain, it was seen that the Turkey program has more sub-learning domains, more detail, divided into two grade levels. In the Germany program, it was concluded that sub-learning domains were expressed more simply and generally. The outcomes in the Turkey program presented in more detail including examples of various activities; the outcomes in the Germany program were handled in a more general and unified manner under a single outcome, were decided the activities by teachers. Moreover, it was observed that in terms of processing skill expected from students, the Turkey program is more comprehensive than the Germany program. It was seen that the subjects were presented in relation to concrete models and real life situations as an implementation suggestion in the both countries. In addition, it was observed that the studies compared in terms of mathematics curriculum of Turkey and the other countries most focused on the elements of the program.

Keywords: *Comparative Education, Mathematics Curriculum, Turkey, Geometry Learning Domain, Germany.*

GİRİŞ

Her ülkenin kendi eğitim politikası vardır ve bu politika toplumun ihtiyaçlarının karşılanması, bireye sunulan hizmetlerin niteliğinin artması, öğrenci, öğretmen ve veli arasındaki ilişkilerin güçlenmesi amacıyla eğitim sisteminde bazı yenilikler yapılmasını uygun görmektedir (Kuzu, Kuzu, & Gelbal, 2019). Günümüz dünyasında yaşanan çeşitli toplumsal, siyasal, kültürel, ekonomik ve teknolojik gelişmeler eğitim sistemlerini ve öğretim programlarını etkilemekte, gelişim göstermelerini zorunlu kılmaktadır. Bu bağlamda, karşılaştırmalı eğitim alanında yapılacak çalışmalar öğretim programlarının değerlendirilmesine farklı ve geniş bir bakış açısı kazandırmakta, programların iyileştirilmesine ve eksikliklerinin giderilmesine yardımcı olmaktadır. Özellikle, farklı ülkelerin öğretim programlarını incelemek ise bir karşılaştırmalı eğitim çalışması olarak önemi olan bir yere sahiptir.

Karşılaştırmalı eğitimin geçmişi 19. yüzyılın ilk yıllarına dayanmakta (Watson, 2013) ve alanyazında karşılaştırma eğitime yönelik farklı tanımlar yer almaktadır. Türkoğlu (2015) tarafından karşılaştırmalı eğitim, ayrı ülkelerde veya kültürlerde uygulanan eğitim sistemlerinin benzer ya da farklı yönlerini belirlemeye çalışan ve bireyleri eğitmek için faydalı fikirler sunan bir disiplin olarak tanımlanmaktadır. Crossley ve Watson (2003) tarafından ise karşılaştırmalı eğitimin tanımına dair farklı örneklerle yer verilmiş ve bu tanıma dayalı olarak aşağıdaki şekilde ortak bir çerçeve sunulmuştur (Crossley & Watson, 2003, s.19: Akt. Bakioğlu, Keser, & Doğan, 2017):

“Sahip olunan eğitim sistemini daha iyi anlama çabası.

Diğer kültürleri ve eğitim sistemlerine dönük entelektüel ve teorik bir bağlamda oluşan ilgiyi gidermek amacıyla Karşılaştırmalı Eğitim çalışmalarına yönelme ve bu temelde eğitim ile toplum arasındaki ilişkileri daha iyi anlama.

Eğitim sistemlerini, süreçleri ve çıktıları arasındaki benzerlikleri ve farklılıkları eğitim problemlerini anlama ve belgelendirme amacıyla tespit etme ve böylece eğitim uygulamalarının ve politikalarının gelişmesine katkı sunma.

Farklı görüşlere ve kültürlere duyarlılığı artırma ve böylece Uluslararası iş birliğini geliştirerek sürdürme.”

Çok farklı amaçlarla yapılan karşılaştırmalı eğitimin temelinde, ülkelerin kendi eğitim sistemlerini sürekli iyileştirme çabası bulunmaktadır. Bu kapsamda, birçok ülke kendi eğitim sistemini, başarılı olan başka bir ülkenin eğitim sistemi ile karşılaştırmakta ve kendi eksikliklerini gidermeye çalışmaktadırlar (Bakioğlu

vd., 2017). Ülkelerin eğitim sistemlerinin karşılaştırılmasında ise Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (Programme for International Student Assessment [PISA]) ve Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (Trends in International Mathematics and Science Study [TIMSS]) gibi uluslararası geniş ölçekli sınavların dikkate alındığı görülmektedir. Bu sınavlar ülkelerin uluslararası platformda yerini göstererek, kendi eğitim sistemlerini karşılaştırıp değerlendirmeleri için fırsatlar sunmaktadır.

Türkiye'nin PISA 2018 ve TIMSS 2015 Sonuçları

“Sayılar”, “cebir”, “geometri”, “veri ve olasılık” alanlarının bulunduğu ve toplam katılan ülke sayısının 39 olduğu sekizinci sınıf uluslararası TIMSS 2015 sınavına göre Türkiye'nin de yer aldığı 19 ülkedeki öğrencilerin geometri sorularından elde ettikleri puanların ortalamasının TIMSS ölçek orta noktası olan 500 puandan daha düşük olduğu görülmüştür. Türk öğrencileri, bu sınavda 463 puan ile bütün alanlar içerisinde en yüksek ikinci ortalama puanı geometri alanında elde etmiş olsa da temel yeterlik düzeyinin alt düzeyde olduğu ve 13 Birleşmiş Milletler ülkesi arasında 12. sırada yer aldığı belirlenmiştir (Mullis, Martin, Foy, & Hooper, 2016). Ayrıca, Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından 2023 Eğitim Vizyonu çerçevesinde sekizinci sınıf öğrencilerinin “sayılar ve işlemler”, “cebir”, “ölçme ve geometri”, “veri” alanlarındaki başarılarını değerlendirmek amacıyla yapılan uygulamada en düşük başarının ölçme ve geometri alanında ortaya çıktığı görülmüştür (MEB, 2019a). Diğer taraftan, Türkiye'nin de kurucu ülkeleri arasında yer aldığı Ekonomik Kalkınma ve İş birliği Örgütü (Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD]) tarafından 15 yaş grubundaki öğrencilerin okuma becerilerinin, fen ve matematik okuryazarlıklarının ölçüldüğü PISA 2018 sınavı incelendiğinde, Türkiye'nin en düşük performansa matematik okuryazarlığı alanında sahip olduğu görülmüştür. Türkiye okuma becerileri (466) ve fen okuryazarlığı (468) alanlarında katılımcı ülke ve ekonomilerin ortalama puanından (okuma becerileri: 453; fen okuryazarlığı: 459) daha yüksek puan elde etse de matematik okuryazarlığı alanında aldığı 454 ortalama puan ile katılımcı ülke ve ekonomilerin ortalama puanının (459) altında kalmıştır. Türkiye, matematik okuryazarlığı alanındaki performansında PISA 2015 sonuçlarına göre, göre matematik okuryazarlığı alanında ortalamasını en çok yükselten ülke konumunda olsa da PISA 2018 sonuçlarına göre 79 ülke içerisinde 42. sırada, 37 OECD ülkesi içerisinde ise 33. sırada olmuştur. Diğer taraftan, mühendislik ve teknoloji başta olmak üzere birçok alanda başarılı bir ülke konumunda olan Almanya'nın ise PISA 2018 sonuçlarına göre 500 puanla 79 ülke arasında 20. sırada yer aldığı görülmüştür (MEB, 2019b; Reiss, Weis, Klieme, & Köller, 2019).

Alanyazın incelendiğinde, Türkiye ile diğer ülkelerin matematik dersi öğretim programlarını karşılaştıran lisansüstü çalışmalara (Abid, 2017; Böke 2002; Çetinbağ, 2019; Duygu, 2013; Erbilge, 2019; Galo, 2008; Güzel, 2010; Kaytan, 2007; Özkan, 2006; Serçe; 2020; Sugandi, 2015; Tezcan, 2016; Uğur-Arslan, 2015) ve makalelere (Altıntaş & Görgeç, 2014; Bozkurt, Çırak-Kurt, & Tezcan, 2020; Erdoğan, Hamurcu, & Yeşiloğlu, 2016; Güzel, Karataş, & Çetinkaya, 2010; Kul & Aksu, 2016; Sugandi & Delice, 2014; Yağan, 2020) rastlanmıştır. Yapılan çalışmalar incelendiğinde, en fazla karşılaştırma yapılan ülkelerin başında Singapur, Kanada ve Güney Kore'nin geldiği görülmüştür. Ayrıca, bu çalışmaların ağırlıklı olarak matematik dersi öğretim programlarının içerik, eğitim felsefeleri, amaçları ve ölçme-değerlendirme yaklaşımları açısından karşılaştırdığı, geometri öğrenme alanı bağlamında karşılaştırmaların olmadığı görülmüştür (Örn. Çetinbağ, 2019; Çoban, 2011; Duygu, 2013; Güzel vd., 2010; Kaytan, 2007). Türkiye ve Almanya'da uygulanan matematik dersi öğretim programı incelendiğinde ise kazanımların önemli bir bölümünün geometri ile ilgili olduğu görülmektedir (MEB, 2018a; Ministerium für Schule und Bildung des Landes Nordrhein-Westfalen [MSB NRW], 2019). Matematikte önemli bir yere sahip olan geometri öğrenme alanı, birçok alanda eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerin gelişimi açısından önemli bir araç olarak görülmekte (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000; Serin, 2018) ve çevrenin daha gerçekçi biçimde tanınmasını, değerlendirmesini ve analiz etmesini kolaylaştırmaktadır. Örneğin, geometri öğrenme alanı kapsamında yer alan “geometrik cisimler ve şekiller”, “uzamsal ilişkiler”, “geometrik örüntüler”, “geometride temel kavramlar” alt öğrenme alanları ile öğrencilerin şekil modelleri oluşturmaları beklenmekte ve geometrik cisimleri günlük hayattan verilen örneklerle sınıflandırmaları istenmektedir (MEB, 2018a). Bu alt öğrenme alanlarının karakteristik özellikleri ise, düzlem ve evrendeki geometrik nesnelere (şekil ve cisimleri) tanımlama, sınıflandırma, ölçme ve inşa etme/çizme, çeşitli biçimlerde temsil etme ve görüntülerle dönüştürme şeklinde ifade edilmektedir (MSB NRW, 2019).

Bu çalışmada, Türkiye ile diğer ülkelerin matematik dersi öğretim programlarını karşılaştıran çalışmalar araştırılmış, kullanılan temalar belirlenmiş ve bu temaların ülkelere göre dağılımı incelenmiştir. Ayrıca, Türkiye'de ve Almanya'nın Kuzey Ren Vestfalya (Nordrhein-Westfalen [NRW]) eyaletinde uygulanan 5. ve 6. sınıf matematik dersi öğretim programları geometri öğrenme alanı bağlamında karşılaştırılmıştır. Bu bağlamda, aşağıdaki araştırma sorularına cevap aranmıştır.

- 1) Türkiye ile diğer ülkelerin matematik dersi öğretim programlarını karşılaştıran çalışmalarda kullanılan temaların ülkelere göre dağılımı nasıldır?

- 2) Türkiye ve Almanya 5. ve 6. sınıf matematik dersi öğretim programlarında yer alan öğrenme alanları arasındaki benzerlik ve farklılıklar nelerdir?
- 3) Türkiye ve Almanya 5. ve 6. sınıf matematik dersi öğretim programlarında yer alan geometri öğrenme alanının alt öğrenme alanları arasındaki benzerlik ve farklılıklar nelerdir?
- 4) Türkiye ve Almanya 5. ve 6. sınıf matematik dersi öğretim programlarında yer alan geometri öğrenme alanına ait kazanımların sayısı ve içeriği açısından benzerlik ve farklılıkları nelerdir?
- 5) Türkiye ve Almanya 5. ve 6. sınıf matematik dersi öğretim programlarında yer alan geometri öğrenme alanına ait kazanımlara yönelik uygulama önerileri arasındaki benzerlik ve farklılıklar nelerdir?

Türk Eğitim Sistemi

Türk eğitim sisteminin temel amacı; “insan haklarına saygılı ve topluma karşı sorumluluk duyan nitelikli bireyler yetiştirmek ve öğretmen, öğrenci, veli iş birliği içerisinde eğitim-öğretim sürecinin etkili bir şekilde geçirilmesini sağlamak” şeklinde tanımlanmıştır (1739 sayılı Milli Eğitim Temel Kanunu, 1973). Türk eğitim sistemi 4 + 4 + 4 olacak şekilde toplam 12 yıl zorunlu eğitim olarak üç kademeye ayrılmış ve birinci kademe ilkökul, ikinci kademe ortaokul, üçüncü kademe ise ortaöğretim (lise) olarak belirlenmiştir. Türkiye’de okul öncesi eğitim zorunlu olmamakla birlikte, senenin eylül bitimi itibarı ile 57 ayı dolduran ve 68 ayı doldurmayan çocuklar kayıt yaptırabilir. Ayrıca ikametli okul kayıt bölgesinde bulunan ve bir sonraki eğitim - öğretim yılı itibarıyla ilkökul eğitimine başlayabilecek çocuklar kayıt yaptırdıktan sonra fiziki imkân açısından yeterli olan ana sınıflarına 45-56 aylık çocuklar da kayıt edilebilir. Eylül bitimi itibarı ile 69 ayı tamamlayan çocuklar ise ilkökul birinci sınıfa kaydedilmektedir. Gelişim açısından ilkökul eğitime hazır olan 66-68 ay arasındaki çocuklar da velinin yazılı izni ile ilkökulun birinci sınıfına kayıt yapılabilir. Diğer taraftan, velinin isteği ile 69, 70 ve 71 aylık olan çocukların ilkökula kaydı bir yıl ertelenebilir ve okul öncesine kaydedilebilir. Türk eğitim sisteminde ilkökulda öğrencilere sınıf tekrarı yaptırılmaması esastır ve öğrenciler dört yılın ardından öncelikli olarak adrese dayalı belirlenen ortaokula kayıt yaptırmaktadır. Türkiye’de ortaokullar; ortaokul, açık öğretim ortaokulu ve imam hatip ortaokulları şeklinde ayrılmaktadır (MEB, 2014). Ortaokul öğrenimini başarıyla tamamlayan öğrenciler için ise veli tercihine bağlı serbest kayıt sistemi olarak adlandırılan Liseye Geçiş Sınavı (LGS) ile ortaöğretime yerleştirilmektedir (Bu konuda daha ayrıntılı bilgi için bkz. Kuzu, Kuzu, & Gelbal, 2019). Türkiye’de ortaöğretim okulları; açık öğretim lisesi, Anadolu lisesi, akşam lisesi, çok programlı Anadolu lisesi, fen lisesi, fen lisesi, güzel sanatlar lisesi, imam hatip lisesi, mesleki açık öğretim lisesi,

mesleki ve teknik Anadolu lisesi, sosyal bilimler lisesi ve spor lisesi şeklinde sıralanmaktadır.

Türk eğitim sistemindeki öğretim programlarının bilişsel olarak bilme, uygulama, akıl yürütme alanlarına yönelik; alana özgü olarak ise iletişim, ilişkilendirme, problem çözme, problem kurma ve tahmin etme becerilerine yönelik; duyuşsal olarak ilgi, tutum, öz-güven ve matematiğe önem gibi becerilere yönelik; psikomotor olarak ise somut materyalleri ve geometrik araç gereçleri etkin kullanabilme becerilerine yönelik hazırlandığı görülmektedir (İncikabı, 2019). Ayrıca, programda daha önceden öğrenilen bilgilerin günlük hayatın içerisindeki problemler ile ilişkilendirilmesi ve üst düzey bilişsel becerilerin kullanılmasına ilişkin yeni nesil ölçme materyallerinin geliştirilmesi vurgulanmaktadır (MEB, 2018a; MEB, 2018b). Öğretim programları içerisinde, benzer yapıdaki birden fazla ünitenin bir araya gelerek oluşturduğu öğrenme alanları ve öğrenciye kazandırılması hedeflenen davranışlar olarak ifade edilen kazanımlar yer almaktadır.

Alman Eğitim Sistemi

Günümüzde Federal Almanya Cumhuriyeti'nde eğitim sisteminin sorumluluğu Federasyon ve Eyaletler (Bundesländer) arasında bölünmüştür. Almanya'daki eğitim sistemi, hemen hemen tüm eyaletler için okul öncesi, ilköğretim (Grundschule), ortaöğretim I. kademe, ortaöğretim II. kademe ve yükseköğretim şeklinde beş basamaklı bir yapıdan oluşmaktadır. Ortaöğretimde temel eğitim okulu (Hauptschule), ortaokul (Realschule/Mittelschule), lise (Gymnasium), çok amaçlı entegre okullar (Gesamtschule) gibi farklı okul türleri bulunmaktadır. Okulların özellikleri incelendiğinde; Hauptschule diğer okul türlerine oranla seviyesi daha aşağıda olan okullar olarak bilinmektedir. Bu okulu bitiren öğrenciler genelde meslekî öğrenime yönelmektedirler. Realschule okul türünü bitirenler de genellikle meslekî öğrenime yönelmektedirler. Hauptschule'lerden farklı yönü ise, temel eğitim ve ders programının kapsam yönünden daha ayrıntılı; mesleki eğitim ve yükseköğrenim olanaklarının daha yüksek olabilmesidir. Gesamtschule yani çok amaçlı okullarda ise Hauptschule, Realschule ve Gymnasium'un birçok özelliğini içeren bir eğitim programı uygulanmaktadır. Gymnasium okullarının amacı da yüksekokul ve üniversiteye öğrenci yetiştirmektir. Almanya'da okul öncesi eğitim zorunlu değildir. Zorunlu eğitim süresi 6 - 18 yaş arasında en az 9 yıl olmak üzere 12 - 13 yıldır. Zorunlu eğitimin 4 yılı ilköğretim (Berlin ve Brandenburg'da ilköğretim 6 yıl sürmektedir), 6 yılı da I. kademe ortaöğretim seviyesinde verilmektedir. 5. ve 6. sınıf düzeyleri yönlendirme sınıfı olarak adlandırılır ve öğrenciler ilköğretim 4. sınıftan sonra, I. kademe ortaöğretimde bu sınıflara başlar. Öğrenciler zorunlu eğitimi tamamlandıktan sonra ortaöğretimin II. kademesine geçerler. Bu kademenin birinci yarısında, yükseköğretim için

zorun teşkil eden ve öğrencileri genel eğitim olgunluk diplomasını almaya hazır hale getiren, üç yıl süren (11 - 13. sınıflar) lise (Gymnasium), çok amaçlı okul (Gesamtschule) vardır. İkinci yarısında ise öğrencileri mesleki eğitim olgunluk diplomasını almaya hazırlayan ve/veya mesleğin kendisine hazır hale getiren, 1 - 3 yıl süren mesleki eğitim okulları yer almaktadır (Türkoğlu, 2015, Van Ackeren, Klemm, & Kühn, 2015).

Almanya’da, her eyaletin Okul ve Eğitim Bakanlığı birbirlerinden bağımsız davranmakta ve öğretim programları eyaletlerin kendi siyasi yapılarına uygun olacak şekilde eyaletlere göre planlanmaktadır. Bu bağlamda, eğitim alanındaki işbirliğini koordine etmek ve eyaletler arası denklikleri sağlamak amacıyla Kültür Bakanları Konferansı (*Kultusministerkonferenz* [KMK]) kurulmuş ve eyaletler için ortak standartlar hazırlanması yoluna gidilmiştir (Flagmeyer & Rotermund, 2007). Öğretim programlarının yetkinlik odaklı öğretim yönergeleri içeren bir yapıda olduğu belirtilen programlarda, öğrenme çıktılarının karşılaştırılabilirliği için gerekli koşulları sağladığı ifade edilmiştir (MSB NRW, 2019). Genel programa paralel olarak okulun çevre koşulları, öğrencilerin öğrenme koşulları ve öğrenme fırsatlarının göz önünde bulundurularak okul programı için planlamalar yapılabilmektedir. Okulları bu önemli görevde desteklemek için ise Kalite ve Destek Ajansı - Kuzey Ren-Vestfalya’daki Okullar İçin Eyalet Enstitüsü (Qualitäts-und UnterstützungsAgentur - Landesinstitut für Schule NRW), okul içi müfredat örnekleri ve diğer destek teklifleri sağlamaktadır (MSB NRW, 2019).

Öğretim Programının Öğeleri

Eğitim sistemleri yüksek kaliteli öğrenme çıktılarına ulaşmayı amaçlayan ve eğitim reformları için bir temel olarak görülen öğretim programları ile ele alınmaktadır (Meleta & Zhang, 2017). Tyler (1957) öğretim programını, “*eğitim sisteminin amacına ulaşması için okulların yapmakla sorumlu olduğu bir öğrenme planı*” olarak tanımlarken; Kerr (1968), “*ister okul içinde isterse okul dışında, grup halinde veya bireysel olarak gerçekleştirilen ve okul tarafından planlanıp yürütülen öğrenme etkinliklerinin tümü olarak*” tanımlamıştır. Korkmaz (2006) tarafından ise öğretim programı, istenilen bir dersin ya da konunun bireylere kazandırılması amacıyla okulun içinde ve/veya dışında hazırlanan etkinlikler bütünü olarak tanımlamıştır. Nasıl tanımlanırsa tanımlansın, öğretim programlarının üst düzey düşünme becerilerine sahip nitelikli bireylerin yetişmesinde ve çağdaş eğitim seviyelerine çıkılmasında oldukça önemli bir yere sahip olduğu yadsınamaz bir gerçektir (Kuzu, Çil, & Şimşek, 2019). Öğretim programları, öğrenciye entelektüel düşünme becerileri kazandırılması Öğretim programlarının temel ögesi konumunda olan hedef ise, planlanan/tertiplenen bir yaşantı ile kazandırılması kararlaştırılan ya da davranıştaki bir değişiklik olarak

ifade edilen öznitelik şeklinde tanımlanmıştır (Ertürk, 2017). Öğretim programını belli bir hedef boyunca düzenlemek, uygulamak ve değerlendirilmek ise öğretim kazanımı ile yapılmaktadır (Gezer, Şahin, Sünkür & Meral, 2014; Zorluoğlu, Kızılaslan & Sözbilir, 2016). Öğretim kazanım, öğrencilere kazandırmayı hedeflediğimiz bir davranış veya mevcut davranışlarda oluşturmak istediğimiz bir değişiklik şeklinde tanımlanmaktadır (Tekin, 2009). Avrupa Yeterlilikler Çerçevesi (AYÇ) kapsamında ise öğrenme kazanımları, “*bir öğrenme süreci sonunda öğrencinin bilmesi, anlaması veya yapması beklenenlerin beyanı*” olarak ifade edilmiştir (Avrupa Birliği [AB], 2011). Öğrenme kazanımları yazılırken hepsinin özellikle ölçülebilir ve değerlendirilebilir olmasına dikkat edilmeli, aktif fiiller kullanılmalı, basit ve açık bir dille ifade edilmelidir. Öğrencilerde olması istenilen bilgi ve becerilere odaklanılarak birbiriyle uyumlu ve birbirini tamamlayan kazanımlar hazırlanmalıdır (Kuzu, Çil, & Şimşek, 2019). Ayrıca, kazanımlar herkesçe aynı şekilde anlaşılmalı ve karışık ifadelerden uzak durularak yazılmalıdır (Demirel, 2015; Kennedy, 2006). Diğer taraftan, MEB (2005) tarafından “*birbiriyle ilişkili beceri, tema, kavram ve değerlerin bir bütün olarak görülebildiği ve öğrenmeyi organize eden bir yapı*” olarak tanımlanan öğrenme alanları ise, dersin içeriği ile ilgili olan beceri, değer, kazanım ve bilgileri içerisinde bulunduran bir yapıdır (Akt. Turan, 2019). Başka bir ifadeyle öğrenme alanı; benzer yapıdaki birden fazla ünitenin bir araya gelerek oluşturduğu bilgi bütünü olarak tanımlanmaktadır. Öğrenme ve alt öğrenme alanları, öğrencilerin gerçek hayat durumlarını destekleyecek şekilde ele alınmakta ve hazırbulunuşluk düzeyleri düşünülerek sınıf seviyelerine uygun şekilde tasarlanmaktadır (MEB, 2018a). Nitekim öğrenme-öğretme süreci, öğrenme alanının sunulması ile başlar, alt öğrenme alanı ile ilgili bir kazanımın verilmesi ve kazanıma için kullanılacak model, araç ve gereçler için önerilerin yapılması ile devam eder, kazanıma yönelik öğrenme düzeylerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bir değerlendirme süreci ile son bulur (MEB, 2011). Bu bağlamda, programda yer alan öğrenme alanlarının, alt öğrenme alanlarının ve kazanımlarının öğretim programı amaçlarını tam anlamıyla yansıtabilecek şekilde hazırlanması ve öğrencilerin öğrenmeyi öğrenme yetkinliğini kazanmasında etkin bir rol oynayacak şekilde sunulması beklenmektedir (Çil, Kuzu, & Şimşek, 2019).

YÖNTEM

Araştırmanın Modeli

Türkiye ve Almanya'daki matematik dersi öğretim programlarını geometri öğrenme alanı bağlamında karşılaştıran bu çalışma, konu itibariyle bir ülkelerarası (cross-national) karşılaştırmalı eğitim çalışmasıdır. Nitel araştırma yaklaşımının benimsendiği bu çalışmada karşılaştırmalı tarama yöntemi tercih edilmiştir. Tarama modeli ile geçmişte veya şu anda mevcut olan bir durum olduğu haliyle betimlenmektedir (Karasar, 2012). Bu çalışmada, betimleme sürecinde, konu ile ilgili alan yazın (örn., MEB, 2018a; Ministerium für Schule und Bildung des Landes Nordrhein-Westfalen 2019) ve ülkelerin resmî internet siteleri taranmış, matematik dersi öğretim programlarının geometri öğrenme alanları arasındaki benzerlikler ve farklılıklar ortaya konulmuştur.

Verilerin Toplanması

Verilerin toplanması sürecinde doküman incelemesi tekniğinden yararlanılmıştır. Doküman incelemesi, basılı ve elektronik materyaller olmak üzere tüm belgelerin içeriğinin titizlikle ve sistematik olarak incelenmesi olarak ifade edilmektedir (Wach, 2013). Doküman, nitel araştırmalar için önemli bir bilgi kaynağıdır ve dokümanlar sayesinde gözlem/görüşme yapılmadan ihtiyaç duyulan veriler elde edilebilir. Veriler, bu tekniğin beş karakteristik aşaması olan “dokümana ulaşılması, orijinalliğin kontrol edilmesi, dokümanın anlaşılması, verinin analiz edilmesi ve verinin kullanılması” (Yıldırım & Şimşek, 2018) aşamaları takip edilerek elde edilmiş ve incelenmiştir. İnceleme sürecinde, Türkiye'deki 2018 yılı ortaokul matematik dersi öğretim programı ve Almanya'daki nüfusun en yoğun olduğu Kuzey Ren-Vestfalya eyaletinde yer alan Gymnasium ortaöğretim I. kademe için hazırlanan çekirdek öğretim programı ve çekirdek öğretim programına dayalı olarak hazırlanmış olan örnek okul programı doküman olarak kullanılmıştır. (Çekirdek programda öğretimin merkezine çekirdek (ortak ve zorunlu) konular yerleştirilir. Bu çekirdeğin etrafında öğrencilere seçenekler sunularak ilgi duydukları alanlarda ders almaları sağlanır.) Öğretim programları, ülkelerin eğitim bakanlıklarının resmî elektronik sayfalarından elde edilmiştir. Almanya'da öğretim programlarının genel çerçevesi bakanlık tarafından çizilse de, okullar kendine özgü bir pedagojik düzen (konsept) belirleyebilmeleri için geniş hakları vardır. Bu bağlamda, okulların programları çekirdek öğretim programına dayalı olarak okul idaresi ve öğretmenler tarafından alınan kararlar ile oluşturulabilmektedir. Çekirdek öğretim programı, adında da geçtiği gibi kapsam açısından dar olup, genel çerçevenin belirlenmesi ile öğretmenlerin ve okulların geniş bir hareket ve karar alanını bırakılmasıdır.

Verilerin Analizi

Veri analizi aşamasında, nitel analiz tekniklerinden olan betimsel analiz tekniği kullanılarak, veriler karşılaştırılmıştır. Türkiye’de ve Almanya’da uygulanan matematik dersi öğretim programları dikkate alınarak veriler elde edilmiş ve betimsel analiz ile nitel veriler çözümlenmiştir. Betimsel analiz sürecinde elde edilen verilerin düzenlenerek, yorumlanarak sunulması ve önceden belirlenen temalar açısından sınıflandırılması, özetlenmesi ve yorumlanması söz konusudur. Ayrıca, bu analiz sürecinde “çerçevenin oluşturulması, tematik çerçeve açısından verilerin işlenmesi, bulguların tanımlanması ve bulguların yorumlanması” şeklinde dört aşama bulunmaktadır (Yıldırım & Şimşek, 2018).

Bu çalışmada, öncelikle Almanya matematik dersi öğretim programının öğrenme alanları, geometri alt öğrenme alanları, kazanımları ve diğer ilgili bölümleri Almanca öğretmeni tarafından Türkçe ’ye çevrilmiş ve matematik eğitimi alanında uzman bir öğretim üyesi ile yabancı dili Almanca olan Eğitim Programları ve Öğretim alanında uzman bir öğretim üyesi tarafından kontrol edilmiştir. Sonrasında, araştırmacılar tarafından öğretim programlarının öğrenme alanlarını, geometri alt öğrenme alanlarını, kazanımlarını ve uygulama önerilerini bağımsız olarak karşılaştırılmış ve görüş birliği / (görüş birliği + görüş ayrılığı) formülü (Miles & Huberman, 1994) ile hesaplanmış ve .100 olarak bulunmuştur. Bu bağlamda Türkiye ve Almanya’daki matematik dersi öğretim programlarının öğrenme alanları, geometri öğrenme alanına yönelik alt öğrenme alanları, kazanımları, kazanımların sayısı, içeriği ve uygulama önerileri incelenmiştir. Elde edilen bulgular ışığında benzerlik ve farklılıklar ortaya konmuş ve yorumlanmıştır. Ayrıca, bu çalışmada, alanyazındaki Türkiye ile diğer ülkelerin matematik dersi öğretim programlarını karşılaştıran çalışmalar incelenmiş ve verilerin çözümlenmesinde betimsel analiz kullanılmıştır. Bu bağlamda her bir veri kendi içinde analiz edilmiş ve araştırmacılar tarafından bağımsız olarak kodlanmıştır. Kodlama anahtarı olarak ilgili alanyazın (örn., MEB, 2018a; MSB NRW, 2019) taranarak araştırmacılar tarafından belirlenen temalar kullanılmıştır (Tablo 1). Miles & Huberman (1994) tarafından hazırlanan güvenilirlik hesabı ile kodlayıcılar arası güvenilirlik .95 olarak bulunmuştur (Miles & Huberman, 1994). Ortaya çıkan uyuşmazlıklar ise araştırmacılar tarafından tekrar görüşülmüş ve fikir birliği sağlanarak güvenilirlik .100 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 1. Karşılaştırma Çalışmalarının Gruplanmasında Kullanılan Kapsamlar

Tema	
A	Programın öğeleri (hedef/amaç, içerik, eğitim durumları ve sınav durumları) açısından karşılaştırılması
B	Programın eğitim felsefeleri/vizyonu açısından karşılaştırılması
C	Programın konuları/öğrenme alanları, alt öğrenme alanları ve kazanımları açısından karşılaştırılması
D	Programın genel özellikleri açısından karşılaştırılması
E	Pedagojik alan bilgisi bileşenleri bağlamında karşılaştırılması
F	Paradigma yansımaları açısından karşılaştırılması

BULGULAR

Bu bölümde, Türkiye ile diğer ülkelerin matematik dersi öğretim programlarını karşılaştıran çalışmalarda kullanılan temaların ülkelere göre dağılımı incelenmiş ve Türkiye’de ve Almanya’nın Kuzey Ren Vestfalya eyaletinde uygulanan 5. ve 6. sınıf matematik dersi öğretim programlarının geometri öğrenme alanı bağlamında karşılaştırılması araştırmanın alt problemleri doğrultusunda açıklanmıştır.

Türkiye ile Diğer Ülkelerin Matematik Dersi Öğretim Programlarını Karşılaştıran Çalışmalara İlişkin Bulgular

Bu bölümde, 2002-2020 yılları arasındaki Türkiye’de ve diğer ülkelerde uygulanan matematik dersi öğretim programlarını karşılaştıran çalışmalar incelenmiş ve 7 makale, 14 yüksek lisans tezi olmak üzere toplam 21 akademik çalışmaya rastlanmıştır. Bu çalışmalar içerisinde 3 yüksek lisans tezinin (Güzel, 2010; Sugandi, 2015; Tezcan, 2016) aynı zamanda makale olarak sunulduğu (Bozkurt vd., 2020; Güzel vd., 2010; Sugandi & Delice, 2014) görülmüş ve bu çalışmalar bir kez dikkate alınarak toplam çalışma sayısı 18 olarak belirlenmiştir. Ayrıca, bazı çalışmalarda birden fazla temada karşılaştırma yapıldığı gibi (örn. Abid, 2017; Duygu, 2013; Güzel, 2010), bazı temalar için de aynı ülkelerin karşılaştırıldığı birden fazla çalışma yapıldığı (örn. Çetinbağ, 2019; Çoban, 2011; Kaytan, 2007; Özkan, 2006) görülmüştür. Bazı çalışmalarda (örn. Erbilgi, 2019; Serçe, 2020) ise birden fazla ülkenin aynı anda karşılaştırıldığı dikkatleri çekmiştir. Bu bağlamda, Türkiye ile diğer ülkelerin matematik dersi öğretim programlarını karşılaştıran çalışmalarda kullanılan temaların ülkelere göre dağılımı Tablo 2’de ayrıntılı olarak sunulmuştur.

Tablo 2 incelendiğinde, 2002-2020 yılları arasında yapılan karşılaştırma çalışmalarının en fazla Singapur (f=8), Kanada (f=4) ve Güney Kore (f=4) ülkeleri ile olduğu görülmüştür. Tablo 2’ye göre, yapılan karşılaştırmaların en fazla (f=25) programın öğeleri (hedef/amaç, içerik, eğitim durumları ve sınav durumları) açısından karşılaştırıldığı ortaya çıkmıştır. Bununla birlikte programın eğitim felsefeleri/vizyonu açısından yapılan karşılaştırma çalışmalarının da (f=8) nispeten çok olduğu dikkatleri çekmiştir. Diğer taraftan, programın konuları/öğrenme alanları, alt öğrenme alanları ve kazanımları (f=4) ile programın genel özellikleri (f =4) açısından yapılan karşılaştırma çalışmalarının da olduğu görülmüştür. Ayrıca, az da olsa pedagojik alan bilgisi bileşenleri (f=2) ve programların paradigma yansımaları (f=1) bağlamında karşılaştırma yapılan çalışmaların da alan yazında yer aldığı belirlenmiştir.

Tablo 2. Türkiye ile Diğer Ülkelerin Matematik Dersi Öğretim Programlarını Karşılaştıran Çalışmalarda Kullanılan Temaların Ükelere Göre Dağılımı

	Almanya	ABD	Avustralya	Belçika	Endonezya	Estonya	Güney Kore	Hong Kong-Çin	İngiltere	Libya	Kanada	Kosova	Singapur	Yeni Zelanda	TTS**
A	✓	✓✓✓	✓	✓		✓	✓✓	✓✓	✓✓✓	✓	✓✓✓		✓✓✓✓	✓	25
B	✓	✓					✓	✓		✓	✓		✓	✓	8
C							✓					✓	✓✓		4
D			✓				✓		✓				✓		4
E							✓						✓		2
F					✓										1
TÇS*	1	3	1	1	1	1	4	2	3	1	4	1	8	1	

* Toplam çalışma sayısını vermekte olup, bazı çalışmalarda aynı anda birden fazla temaya yer verilmiştir.

** Toplam kullanılan tema sayısını vermekte olup, bazı temalara aynı ülke için

birden fazla çalışmalarda yer verilmiştir.

Türkiye ve Almanya 5. ve 6. Sınıf Matematik Dersi Öğretim Programlarında Yer Alan Öğrenme Alanları Arasındaki Benzerlik ve Farklılıklara İlişkin Bulgular

Bu bölümde, Türkiye ve Almanya 5. ve 6. sınıf matematik dersi öğretim programlarında yer alan öğrenme alanları arasındaki benzerlik ve farklılıklar incelenmiş ve elde edilen bulgular Tablo 3’de sunulmuştur.

Tablo 3. Türkiye ve Almanya 5. ve 6. sınıf Matematik Dersi Öğretim Programlarındaki Öğrenme Alanları

	Öğrenme Alanları	5. Sınıf	6. Sınıf
Türkiye	Sayılar ve İşlemler	✓	✓
	Cebir	-	✓
	Geometri ve Ölçme	✓	✓
	Veri İşleme	✓	✓
	Olasılık	-	-
Almanya	Aritmetik/Cebir	✓	✓
	Fonksiyonlar	✓	✓
	Geometri	✓	✓
	Stokastik	✓	✓

Tablo 3’e göre matematik dersi öğrenme alanları iki ülkeye göre farklı başlıklar altında yer almaktadır. Türkiye matematik dersi öğretim programı; “Sayılar ve İşlemler”, “Cebir”, “Geometri ve Ölçme”, “Veri İşleme” ve “Olasılık” olmak üzere beş; Almanya matematik dersi öğretim programı ise “Aritmetik/Cebir”, “Fonksiyonlar”, “Geometri” ve “Stokastik (İstatistik ve Olasılık)” olmak üzere dört öğrenme alanından oluşmaktadır. Almanya programında tüm öğrenme alanları hem 5. hem de 6. sınıf seviyesinde yer alırken, Türkiye programında bazı öğrenme alanları belirli bir sınıftan sonra devreye girmektedir. Tabloya göre Türkiye 5. sınıf programında üç öğrenme alanı: “Sayılar ve İşlemler”, “Geometri ve Ölçme” ve “Veri İşleme”; 6. sınıfta ise dört öğrenme alanı: “Sayılar ve İşlemler”, “Cebir”, “Geometri ve Ölçme” ve “Veri İşleme” ele alınmaktadır.

Türkiye programında yer alan öğrenme alanları ile Almanya programının öğrenme alanları karşılaştırıldığında birbirini çoğunlukla kapsadığı görülmektedir. Her iki programın öğrenme alanları karşılaştırıldığında Türkiye programında yer alan

“Sayılar ve İşlemler” ve “Cebir” öğrenme alanları ile Almanya programında yer alan “Aritmetik/Cebir” öğrenme alanı benzerlik göstermektedir. Türkiye programında yer alan “Veri İşleme” ve “Olasılık” öğrenme alanları ise Almanya programında yer alan “Stokastik” öğrenme alanı ile benzerlik göstermektedir. Ancak Türkiye programında sadece “Olasılık” öğrenme alanına yer verilirken, Almanya programında “Stokastik” başlığı altına hem istatistik hem olasılık konularına yer verilmektedir. Ayrıca Türkiye programında “Geometri ve Ölçme” olarak karşımıza çıkan öğrenme alanı Almanya programında sadece “Geometri” öğrenme alanı olarak karşılık bulmaktadır. Almanya programında “ölçme” kavramı daha çok kazanım ifadesi olarak hem “Geometri” hem de “Aritmetik/Cebir” öğrenme alanları bağlamında ele alınmaktadır. Bununla birlikte Almanya programında yer alan “Fonksiyonlar” öğrenme alanına ise Türkiye programında yer verilmemiştir. Bu öğrenme alanı Almanya programına ait farklı olan öğrenme alanı olarak karşımıza çıkmaktadır. Sonuç olarak Türkiye programında belirtilen öğrenme alanları nicel olarak fazla olmasına rağmen iki ülkenin öğrenme alanları çoğunlukla birbirini kapsamaktadır, bunun yanında Almanya programı Türkiye’de ele alınan öğrenme alanlarının ötesinde konular içermektedir.

Türkiye ve Almanya 5. ve 6. Sınıf Matematik Dersi Öğretim Programlarında Yer Alan Geometri Öğrenme Alanının Alt Öğrenme Alanları Arasındaki Benzerlik ve Farklılıklara İlişkin Bulgular

Bu bölümde Türkiye ve Almanya 5. ve 6. sınıf matematik dersi öğretim programlarında yer alan geometri öğrenme alanının alt öğrenme alanları arasındaki benzerlik ve farklılıklar incelenmiş, elde edilen bulgular Tablo 4’te sunulmuştur.

Tablo 4. Türkiye ve Almanya 5. ve 6. Sınıf Geometri Öğrenme Alanlarının Alt Öğrenme Alanları

Ülke	Öğrenme Alanı		Alt Öğrenme Alanları
Türkiye	Geometri ve Ölçme	5. Sınıf	1. Temel Geometrik Kavramlar ve Çizimler 2. Üçgen ve Dörtgenler 3. Uzunluk ve Zaman Ölçme 4. Alan Ölçme 5. Geometrik Cisimler
		6. Sınıf	1. Açılar 2. Alan Ölçme 3. Çember 4. Geometrik Cisimler 5. Sıvı ölçme
Almanya	Geometri	5. ve 6. Sınıf	1. Düzlemsel Şekiller 2. Cisimler 3. Konumsal İlişkiler ve Simetri 4. Görüntüler

Tablo 4 incelendiğinde, ülkelerin 5. ve 6. sınıf matematik dersi öğretim programlarının geometri ve ölçme öğrenme alanına yönelik alt öğrenme alanları arasında farklılıklar olduğu görülmektedir. Almanya programındaki alt öğrenme alanlarının sayıca Türkiye programından az olduğu gözlenmektedir. Türkiye programında 5. sınıf geometri ve ölçme öğrenme alanına ait beş; 6. sınıf geometri ve ölçme öğrenme alanına ait yine beş alt öğrenme alanının olduğu ve toplamda iki sınıf düzeyi için 10 alt öğrenme alanının belirlendiği görülmektedir. Almanya programında ise 5. ve 6. sınıflar için bir ayrışmanın yapılmadığı ve her iki sınıf seviyesi için toplamda dört alt öğrenme alanının belirlendiği görülmektedir. Ayrıca Türkiye programında alt öğrenme alanları daha ayrıntılı verilirken, Almanya programında alt öğrenme alanları daha genel, basit ve birleştirilerek tek bir alt öğrenme alanı olarak ifade edilmiştir. Ancak Türkiye programının alt öğrenme alanlarının nicel olarak fark göstermesine rağmen alt öğrenme alanlarının çoğunlukla örtüştüğü söylenebilir. Her iki programın alt öğrenme alanları karşılaştırıldığında Almanya programında yer alan “Düzlemsel Şekiller” alt öğrenme alanı Türkiye programında “Üçgenler ve Dörtgenler” ve “Çember” olmak üzere birden fazla alt öğrenme alanında karşılık bulmaktadır.

Diğer taraftan, Almanya programında yer alan bir alt öğrenme alanı Türkiye programında birçok alt öğrenme alanına ayrılmıştır. Ayrıca Türkiye programında belirtilen “Açılar”, “Uzunluk ve Zaman Ölçme”, “Alan Ölçme” alt öğrenme alanları Almanya programında yine “Düzlemsel Şekiller” ve “Cisimler” alt öğrenme alanları ile benzerlik göstermektedir. Türkiye programında yer alan “Temel Geometrik Kavramlar ve Çizimler” alt öğrenme alanı ise Almanya programında belirtilen her alt öğrenme alanı içerisinde yer almaktadır. Ayrıca Türkiye programında “Geometrik Cisimler” olarak çarşımıza çıkan alt öğrenme alanı Almanya programında “Cisimler” alt öğrenme alanı olarak karşılık bulmaktadır. Almanya programında, Türkiye programından farklı olarak “Konumsal İlişkiler ve Simetri” ve “Görüntüler” alt öğrenme alanlarının yer aldığı görülmektedir. Türkiye programında olup ta Almanya programında olmayan alt öğrenme alanları ise şunlardır: “Zaman Ölçme” ve “Sıvı Ölçme”. Bu alanlar, daha önce de belirtildiği gibi Almanya programında ayrıntılı olarak “Aritmetik/Cebir” alt öğrenme alanı altında ele alınmaktadır. Genel anlamda Türkiye programında alt öğrenme alanlarının iki sınıf düzeyine bölünerek dağıtıldığı ve daha ayrıntılı verildiği, Almanya programında ise daha genel ve birleştirilerek tek bir öğrenme alanı olarak ifade edildiği gözlenmiştir. Yani Almanya programında ele alınan alt öğrenme alanı sayısının az ama içeriğinin geniş olduğu söylenebilir.

Türkiye ve Almanya 5. ve 6. Sınıf Matematik Dersi Öğretim Programlarında Yer Alan Geometri Öğrenme Alanına Ait Kazanımların Sayısı ve İçeriği Açısından Benzerlik ve Farklılıklara İlişkin Bulgular

Bu bölümde Türkiye ve Almanya 5. ve 6. sınıf matematik dersi öğretim programlarında yer alan geometri öğrenme alanına ait kazanımların sayısı ve içeriği açısından benzerlik ve farklılıklar incelenmiş, elde edilen bulgular Tablo 5’te sunulmuştur.

Tablo 5. Türkiye ve Almanya 5. ve 6. Sınıf Geometri Öğrenme Alanına Ait Kazanımlar

Türkiye	Almanya
<p>5. Sınıf Kazanımları</p> <p>AÖA1. Temel Geometrik Kavramlar ve Çizimler</p> <p>K1. Doğru, doğru parçası, ışını açıklar ve sembolle gösterir.</p> <p>K2. Bir noktanın diğer bir noktaya göre konumunu yön ve birim kullanarak ifade eder.</p> <p>K3. Bir doğru parçasına eşit uzunlukta doğru parçaları çizer.</p> <p>K4. 90°'lik bir açıyı referans alarak dar, dik ve geniş açıları oluşturur; oluşturulmuş bir açının dar, dik ya da geniş açılı olduğunu belirler.</p> <p>K5. Bir doğruya üzerindeki veya dışındaki bir noktadan dikme çizer.</p> <p>K6. Bir doğru parçasına paralel doğru parçaları inşa eder, çizilmiş doğru parçalarının paralel olup olmadığını yorumlar.</p> <p>AÖA2. Üçgen ve Dörtgenler</p> <p>K7. Çokgenleri isimlendirir, oluşturur ve temel elemanlarını tanıır.</p> <p>K8. Açılarına ve kenarlarına göre üçgenler oluşturur, oluşturulmuş farklı üçgenleri kenar ve açı özelliklerine göre sınıflandırır.</p> <p>K9. Dikdörtgen, paralelkenar, eşkenar dörtgen ve yamuğun temel elemanlarını belirler ve çizer.</p> <p>K10. Üçgen ve dörtgenlerin iç açıların ölçülerini toplamları belirler ve verilmeyen açıyı bulur.</p> <p>AÖA3. Uzunluk ve Zaman Ölçme</p> <p>K11. Uzunluk ölçme birimlerini tanıır; metre-kilometre, metre-desimetre-santimetre-milimetre birimlerini birbirine dönüştürür ve ilgili problemleri çözer.</p> <p>K12. Üçgen ve dörtgenlerin çevre uzunluklarını hesaplar, verilen bir çevre uzunluğuna sahip farklı şekiller oluşturur.</p> <p>K13. Zaman ölçme birimlerini tanıır, birbirine dönüştürür ve ilgili problemleri çözer.</p> <p>AÖA4. Alan Ölçme</p> <p>K14. Dikdörtgenin alanını hesaplar, santimetrekare ve metrekareyi kullanır.</p> <p>K15. Belirlenen bir alanı santimetrekare ve metrekare birimleriyle tahmin eder.</p> <p>K16. Verilen bir alana sahip farklı dikdörtgenler oluşturur.</p> <p>K17. Dikdörtgenin alanını hesaplamayı gerektiren problemleri çözer.</p> <p>AÖA5. Geometrik Cisimler</p> <p>K18. Dikdörtgenler prizmasını tanıır ve temel elemanlarını belirler.</p> <p>K19. Dikdörtgenler prizmasının yüzey açınımlarını çizer ve verilen farklı açınımların dikdörtgenler prizmasına ait olup olmadığına karar verir.</p> <p>K20. Dikdörtgenler prizmasının yüzey alanını hesaplamayı gerektiren problemleri çözer.</p> <p>6. Sınıf Kazanımları</p> <p>AÖA1. Açılar</p> <p>K21. Açıyı, başlangıç noktaları aynı olan iki ışının oluşturduğunu bilir ve sembolle gösterir.</p> <p>K22. Bir açıya eş bir açı çizer.</p> <p>K23. Komşu, tümler, bütünlük ve ters açıların özelliklerini keşfeder; ilgili problemleri çözer.</p> <p>AÖA2. Alan Ölçme</p> <p>K24. Üçgenin alan bağıntısını oluşturur, ilgili problemleri çözer.</p> <p>K25. Paralelkenarın alan bağıntısını oluşturur, ilgili problemleri çözer.</p> <p>K26. Alan ölçme birimlerini tanıır, m^2-km^2, m^2-cm^2-mm^2 birimlerini birbirine dönüştürür.</p> <p>K27. Arazi ölçme birimlerini tanıır ve standart alan ölçme birimleriyle ilişkilendirir.</p> <p>K28. Alan ile ilgili problemleri çözer.</p> <p>AÖA3. Çember</p> <p>K29. Çember çizerek merkezini, yarıçapını ve çapını tanıır.</p> <p>K30. Bir çemberin uzunluğunun çapına oranının sabit bir değer olduğunu ölçme yaparak belirler.</p> <p>K31. Çapı veya yarıçapı verilen bir çemberin uzunluğunu hesaplamayı gerektiren problemleri çözer.</p> <p>AÖA4. Geometrik Cisimler</p> <p>K32. Dikdörtgenler prizmasının içine boşluk kalmayacak biçimde yerleştirilen birimküp sayısını o cismin hacmi olduğunu anlar, verilen cismin hacmini birimküpleri sayarak hesaplar.</p> <p>K33. Verilen bir hacim ölçüsüne sahip farklı dikdörtgenler prizmalarını birimküplerle oluşturur, hacmin taban alanı ile yüksekliğin çarpımı olduğunu gerekçesizle açıklar.</p> <p>K34. Standart hacim ölçme birimlerini tanıır ve cm^3, dm^3, m^3 birimleri arasında dönüşüm yapar.</p> <p>K35. Dikdörtgenler prizmasının hacim bağıntısını oluşturur, ilgili problemleri çözer.</p> <p>K36. Dikdörtgenler prizmasının hacmini tahmin eder.</p> <p>AÖA5. Sıvı Ölçme</p> <p>K37. Sıvı ölçme birimlerini tanıır ve birbirine dönüştürür.</p> <p>K38. Sıvı ölçme birimlerini hacim ölçme birimleri ile ilişkilendirir.</p> <p>K39. Sıvı ölçme birimleriyle ilgili problemler çözer.</p>	<p>5. ve 6. Sınıf Kazanımları</p> <p>AÖK1. Düzlemsel Şekiller: daire, özel üçgenler, özel dörtgenler, açılar, doğru, doğru parçası, Kartezyen koordinat sistemi, çizimler, uzunluk ve alan (dikdörtgen, dik açılı üçgen), parçalama-ekleme/birleştirme stratejileri</p> <p>AÖA2. Cisimler: dikdörtgenler prizması, piramit, silindirik, koni, küre; yatay görünüşlerinin çizimleri ve yüzey açınımları (dikdörtgenler prizması ve küp), yüzey alanı ve hacim (dikdörtgenler prizması ve küp)</p> <p>AÖA3. Konumsal İlişkiler ve Simetri: paralellik, dikme, nokta ve eksen simetrisi</p> <p>AÖA4. Görüntüler: öteleme, dönme, nokta ve eksen yansımaları</p> <p>K1. Temel terimleri/kavramları açıklar ve bunları düzlemsel şekiller ve cisimleri ve birbirlerine olan konumsal ilişkilerini tanımlamak için kullanır,</p> <p>K2. Özel dörtgenleri karakterize eder ve sınıflandırır,</p> <p>K3. Cisimleri modeller üstünde (görsellerde) ve çevresinde tanıır ve karakterize eder,</p> <p>K4. Pergel, cetvel, gönye ve dinamik geometri yazılımları gibi uygun araç ve gereçleri kullanarak düzlemsel şekiller çizer,</p> <p>K5. Simetrik düzlemsel şekiller ve desenler oluşturur ve simetri eksenlerini veya/daha doğrusu simetri noktalarını belirler,</p> <p>K6. Kartezyen koordinat sisteminde düzlemsel şekiller oluşturur/çizer,</p> <p>K7. Düzlemsel şekillerin öteleme (kayma) ve yansıma sonunda oluşan görüntüsünü de koordinat sisteminde oluşturur/çizer,</p> <p>K8. Düzlemsel şekillerin görüntülerinin birleştirilmesini analiz etmek için dinamik geometri yazılımını kullanır,</p> <p>K9. Açılar ölçülerini tahmin eder, ölçer ve açıları isimlendirerek sınıflandırır,</p> <p>K10. Doğru parçasının uzunluğunu tahmin eder ve ölçüt yardımıyla belirler,</p> <p>K11. Alanı ve hacmi belirlerken temel/standart ölçüt prensibini kullanır,</p> <p>K12. Dörtgenlerin çevre uzunluklarını, dikdörtgenlerin ve dik açılı üçgenlerin alanlarını ve dikdörtgenler prizmalarının yüzey alanlarını ve hacimlerini hesaplar,</p> <p>K13. Parçalama-ekleme/birleştirme stratejileri kullanarak düzlemsel şekillerin alanını belirler,</p> <p>K14. Bir dikdörtgenler prizmasının öteleme (kayma) ve dönme sonunda oluşan görüntüsünü zihinde açıklar,</p> <p>K15. Dikdörtgenler prizmasının ve küpün açınımlarını, eğiş görünümünü ve modelini oluşturur/çizer ve cisimleri karşılık gelen temsillerinden tanıır.</p>

Tablo 5'e göre, Türkiye ve Almanya 5. ve 6. sınıf matematik dersi öğretim programlarının kazanımları bakımından karşılaştırılması sonucunda iki programın benzer bir yaklaşıma sahip olduğu görülmektedir. Her iki programda da öğrencilere kazandırılması gereken davranışlar kısa, net ve geniş zaman cümleler ile ifade

edilmiştir. Ancak, Türkiye programında kazanımlar sınıf bazında ayrıştırken Almanya programında böyle bir ayrışma söz konusu değildir. Almanya programında kazanımlar birleştirilerek, 5. ve 6. sınıfın sonunda kazanılması gereken kazanımlar olarak yer almaktadır. Ayrıca Almanya programında kazanımlar verilmeden önce ilgili alana yönelik belirlenen 5. ve 6. sınıfın konu başlıklarına ve kavramlara yer verilmektedir. Türkiye programında ise konu başlıkları her iki sınıf seviyesi için ayrı ayrı verilmiş ve her konunun altında kazanımlar sıralanmıştır.

Diğer taraftan, Türkiye programı içerisinde Almanya programına göre sayısal olarak daha fazla kazanım yer almaktadır. Türkiye programı “Geometri ve Ölçme” öğrenme alanı başlığı altında 10 alt öğrenme alanında 39 kazanımdan oluşmaktadır. Almanya programı ise “Geometri” öğrenme alanı başlığı altında dört alt öğrenme alanında 15 kazanıma sahiptir. Türkiye programında belirtilen kazanımlar nicel olarak fazla olmasına rağmen iki ülkenin kazanımları çoğunlukla birbirini kapsamaktadır. Kazanım sayısındaki farkın sebebi Türkiye programında kazanımların daha ayrıntılı verilmesi; Almanya programında ise bazı kazanımların birleştirilerek tek bir kazanım altında ele alınmış olmasıdır. Almanya programında yer alan bir kazanım ifadesi Türkiye programında iki ya da üç farklı kazanım cümlesi ile ifade edilmekte iken, Almanya programında bir kazanım ifadesi birçok kazanımı içermektedir. Türkiye programında “Geometri ve Ölçme” öğrenme alanlarının birleştirilerek tek öğrenme alanı olarak sunulması ve alt öğrenme alanlarının daha ayrıntılı olması; Almanya programında ise sadece “Geometri” öğrenme alanı olarak yer alması da bu durumunu bir nedeni olabilir. Bu nedenle, Türkiye’de “Geometri ve Ölçme” öğrenme alanının yer alması, Almanya’da ise “Geometri” öğrenme alanının olması nedeniyle bu çalışmada, kazanımlar niceliksel değil niteliksel olarak karşılaştırılmış ve örnek bir karşılaştırma Tablo 6’da sunulmuştur.

Tablo 6. Türkiye ve Almanya 5. ve 6. Sınıf Geometri Öğrenme Alanına Ait Kazanımların Örnek Bir Karşılaştırması

Türkiye	Almanya
K1. Doğru, doğru parçası, ışını açıklar ve sembolle gösterir. K2. Bir noktanın diğer bir noktaya göre konumunu yön ve birim kullanarak ifade eder. K7. Çokgenleri isimlendirir, oluşturur ve temel elemanlarını tanıır.	K1. Temel terimleri/kavramları açıklar ve bunları düzlemsel şekilleri ve cisimleri ve birbirlerine olan konumsal ilişkilerini tanımlamak için kullanır,
K3. Bir doğru parçasına eşit uzunlukta doğru parçaları çizer. K5. Bir doğruya üzerindeki veya dışındaki bir noktadan dikme çizer. K9. Dikdörtgen, paralelkenar, eşkenar dörtgen ve yamuğun temel elemanlarını belirler ve çizer.	K4. Pergel, cetvel, gönye ve dinamik geometri yazılımları gibi uygun araç ve gereçleri kullanarak düzlemsel şekiller çizer.

Türkiye programında 5. sınıfta yer alan “Uzunluk ve Zaman Ölçme” alt öğrenme alanındaki “Zaman ölçme birimlerini tanıır, birbirine dönüştürür ve ilgili problemleri çözer.” kazanım ifadesi, ve 6. sınıfta yer alan “Sıvı Ölçme” alt öğrenme alanındaki “Sıvı ölçme birimlerini tanıır ve birbirine dönüştürür.”, “Sıvı ölçme birimlerini hacim ölçme birimleri ile ilişkilendirir.” ve “Sıvı ölçme birimleriyle ilgili problemler çözer.” kazanımlarına Almanya programında “Geometri” öğrenme alanı altında yer verilmemiştir. Bu kazanımlar Almanya programında ayrıntılı olarak “Aritmetik/Cebir” öğrenme alanı altında ele alınmaktadır. Bu nedenle bu kazanımlar Türkiye programının “Geometri ve Ölçme” öğrenme alanına ait farklı olan kazanımlar olarak karşımıza çıkmaktadır. Almanya programında “Geometri” öğrenme alanının “Konumsal İlişkiler ve Simetri” alt öğrenme alanına yönelik belirtilen “simetrik düzlemsel şekiller ve desenler oluşturur ve simetri eksenlerini veya/daha doğrusu simetri noktalarını belirler” ve “Görüntüler” alt öğrenme alanına yönelik belirtilen “düzlemsel şekillerin öteleme (kayma) ve yansıma sonunda oluşan görüntüsünü de koordinat sisteminde oluşturur/çizer.”, “düzlemsel şekillerin görüntülerinin birleştirilmesini analiz etmek için dinamik geometri yazılımını kullanır.” ve “bir dikdörtgenler prizmasının öteleme (kayma) ve dönme sonunda oluşan görüntüsünü zihninde açıklar,” kazanımlarına Türkiye programında yer verilmemiştir. Ayrıca, Almanya programında pergel, cetvel, gönye ve dinamik geometri yazılımları gibi uygun araç ve gereçleri kullanma, kartezyan koordinat sisteminde düzlemsel şekiller

oluşturma/çizme, sezgisel stratejileri (parçalama-ekleme/birleştirme stratejileri gibi) kullanma kazanımları yer alırken, Türkiye programında bu kazanımlara kazanım düzeyinde yer verilmediği görülmektedir. Bu kazanımlar Almanya programına ait fark kazanımlar olarak karşımıza çıkmaktadır.

Sonuç olarak, Almanya programının özellikle dinamik geometri yazılımları, farklı stratejiler ve koordinat sistemi ile yapılacak çalışmalara 5. ve 6. sınıf seviyesinde kazanım düzeyinde ele alarak önem verdiğini ve öğrencileri gelecek konulara daha küçük yaşlarda hazırladığını göstermektedir. Ayrıca geometrinin gerçek yaşam durumları içerisinde kullanılmasına dair ilişkiye bakıldığında Almanya programında gerçek yaşam durumlarına ilişkin çalışmalara kazanımlar düzeyinde yer verildiği görülmektedir. Örneğin, “cisimleri modeller üstünde (görsellerde) ve çevresinde tanır ve karakterize eder” kazanımdan anlaşıldığı üzere geometrinin gerçek yaşam durumları ile ilişkilendirilmesine Almanya programında dikkat edildiği söylenebilir. Türkiye programında ise gerçek yaşam bağlantısına kazanım düzeyinde yer verilmemiştir, kazanımların açıklamalarında uygulama önerileri olarak yer verilmiştir. Buna karşın Türkiye programında öğrencilerden beklenen işlem becerisinin Almanya programına göre daha fazla olduğu söylenebilir.

Türkiye ve Almanya 5. ve 6. Sınıf Matematik Dersi Öğretim Programlarında Yer Alan Geometri Öğrenme Alanına Ait Kazanımlara Yönelik Uygulama Önerileri Arasındaki Benzerlik ve Farklılıklara İlişkin Bulgular

Bu bölümde Türkiye ve Almanya 5. ve 6. sınıf matematik dersi öğretim programlarında yer alan geometri öğrenme alanına ait kazanımlara yönelik uygulama önerileri arasındaki benzerlik ve farklılıklar incelenmiş, elde edilen bulgular Tablo 7’de sunulmuştur.

Tablo 7. Türkiye ve Almanya 5. ve 6. Sınıf Matematik Dersi Öğretim Programlarının Uygulama Önerileri

Türkiye	Almanya
<ul style="list-style-type: none"> Açıları belirlerken veya oluştururken referans olarak bir kâğıdın köşesinin, gönyenin veya bir açılışın kullanılması istenebilir. İç açıların ölçüleri toplamı bulunurken kâğıt katlama veya uygun modellerle yapılacak etkinliklere yer verilir. Kareli, noktali, izometrik kâğıt vb. üzerinde çalışmalar yapılır. Kareli ve izometrik kâğıtların yanı sıra dinamik geometri yazılımları ile özel dörtgenlerin dinamik incelemelerine yönelik sınıf içi çalışmalara yer verilebilir. Gerçek hayat durumlarıyla ilişkilendirmeye yönelik çalışmalara da yer verilir. Çevre uzunluğunu tahmin etmeye yönelik çalışmalara yer verilir. Alan kavramını anlamlandırmaya yönelik çalışmalara yer verilir. Tahminlerin ölçme yaparak kontrol edilmesine yönelik çalışmalara yer verilir. Geometri tahtası, noktali kâğıt ve benzeri araçlarla yapılan çalışmalara yer verilir. Somut modellerle yapılacak çalışmalara yer verilir. Uygun bilgi ve iletişim teknolojileri ile yapılacak etkileşimli çalışmalara yer verilebilir. Üç boyutlu dinamik geometri yazılımlarından yararlanılabilir. Pergel kullanmaya yönelik çalışmalara yer verilir. Öğrencilerin hacmi ölçmeye yönelik stratejiler geliştirmesine fırsat verilir. Örneğin birimküpler sayılırken oluşan tabakalarda kaç tane birikip olduğuna ve toplam kaç tabaka bulunduğuna dikkat çekilir. Hacmi anlamlandırmaya yönelik çalışmalara yer verilir. Hacmin, herhangi bir cismin boşlukta kapladığı yer olduğu vurgulanır. Hacim bağıntısının oluşturulması modelleri yardımıyla yapılır. 	<ul style="list-style-type: none"> Dörtgenlerin sınıflandırılması geometri tahtasıyla desteklenebilir ve "dörtgenlerin evi" olarak görselleştirilebilir. Koordinat sistemi bir "hazine avı" oyunu şeklinde tanıtılabilir. Merkez noktası, dikme ve paralel doğru çizimleri için pergel ve cetvel kullanılır ve mümkünse hem okul bahçesinde hem de kâğıt katlama çalışmaları ile desteklenir. Çizimler için dinamik geometri yazılımı kullanılabilir. Standartlarla çalışarak fonksiyonel düşüncenin gelişmesi sağlanır. Tahmin etme, karşılaştırma ve kullanma ile boyut kavramı teşvik edilir. Örneğin birim kareleri ile. Geometrik cisimleri çizmek/oluşturmak, farklı temsil biçimlerinin kullanılmasını gerektirir ve mekânsal hayal gücünün gelişimine önemli bir katkıda bulunur; mekânsal hayal gücünün zihin geometrisi yardımıyla gelişmesi sağlanır. Renkli veya işaretli yüzeyler kullanılarak geometrik cisim-açılım eşleştirmesi gibi etkinlikler yapılır. Gerekirse piramit, silindir ve koni gibi geometrik cisimler şablon olarak gösterilir/verilir. Ahşap küp yapı taşlarla karmaşık yapılar inşa edilebilir ve farklı yönlerden görünüm/erişim çizilebilir. Euler'in Çokyüzlü Formülü prizmalar, piramitler ve çokyüzlüler üzerinde bulunabilir. Kâğıt katlama veya gönye ile çizim çalışmaları yapılarak simetrik oluşturulur. Hacim hesaplamaları diğer durumlarla ilişkilendirilir (yüzme havuzu örneği). Yüzey alan ve uzunluk hesaplamaları gerçek yaşam durumları ile ilişkilendirilir (hediye paketleme-bağlama etkinlikleri yapılabilir). Dairesel desenler okul bahçesinde çizilebilir. Eksiksiz bir çizim açıklaması istenir.

Tablo 7 incelendiğinde, her iki ülkenin de kazanımlara yönelik hazırlanan uygulama önerilerine ayrıntılı ve zengin biçimde yer verildiği görülmektedir. Örneğin, kâğıt katlama çalışmaları, somut modeller ile etkinlikler, geometri tahtası, gönye, pergel ve dinamik geometri yazılımları gibi uygun araç ve gereçler ile çalışmalar, tahmin etme ve tahminleri ölçme yaparak kontrol etmeye yönelik çalışmalar ve gerçek hayat durumları ile ilişkilendirmeye yönelik çalışmalar her iki ülkenin uygulama önerilerinin ortak noktasıdır. Diğer taraftan, Türkiye programında öğrenciler için hacmin ölçülmesine ilişkin stratejilerin geliştirilmesine imkân sunulduğu görülmektedir. Örneğin "birimküplerin sayılması sırasında oluşan tabakalar için kaç tane birimküp bulunduğunun ve toplam kaç tabakanın olduğunun hesaplanmasına dikkat çekilmesi" gerektiği belirtilmektedir. Bununla birlikte alan kavramını ve hacmi anlamlandırmaya yönelik çalışmalar da yer almaktadır. Almanya programında ise dörtgenlerin sınıflandırılmasının geometri tahtasının yanı sıra "dörtgenlerin evi" sınıflaması ile de görselleştirilebileceği belirtilmektedir. Bununla birlikte koordinat sistemi konusunun bir "hazine avı" oyunu şeklinde tanıtılması, standartlarla çalışarak fonksiyonel düşüncenin gelişmesinin sağlanması, mekânsal hayal gücünün zihin geometrisi yardımıyla gelişmesine katkı sağlanması, ahşap küp yapı taşlarla karmaşık yapılar inşa edilmesi ve farklı yönlerden görünümünün çizilmesi ve Euler'in Çokyüzlü Formülü'nün prizmalar, piramitler ve çokyüzlüler üzerinde bulunması gibi önerilerin sunulduğu görülmektedir.

SONUÇ

Bu çalışmada, öncelikle Türkiye ile diğer ülkelerin matematik dersi öğretim programlarını karşılaştıran çalışmalar araştırılmış, en çok programın öğeleri (hedef/amaç, içerik, eğitim durumları ve sınama durumları) açısından karşılaştırmalar yapıldığı öğrenme alanları bağlamında ise karşılaştırmaların sınırlı sayıda olduğu belirlenmiştir. Bu doğrultuda, Türkiye ve Almanya'nın Kuzey Ren Vestfalya eyaletinde uygulanan 5. ve 6. sınıf matematik dersi öğretim programları geometri öğrenme alanı bağlamında karşılaştırmalı olarak incelenmiş ve aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir. Bu bölümde araştırmada elde edilen bulgulara dayalı olarak erişilen sonuçlar tartışılmış ve önerilere yer verilmiştir.

Türkiye programında yer alan *öğrenme alanları* ile Almanya programında yer alan öğrenme alanları karşılaştırıldığında farklı başlıklar altında yer aldığı gözlenmiştir. Türkiye programında “Sayılar ve İşlemler”, “Cebir”, “Geometri ve Ölçme”, “Veri İşleme” ve “Olasılık” olmak üzere beş; Almanya programında ise “Aritmetik/Cebir”, “Fonksiyonlar”, “Geometri” ve “Stokastik” olmak üzere dört öğrenme alanı bulunmaktadır. Almanya programında tüm öğrenme alanları hem 5. hem de 6. sınıf seviyesinde yer alırken, Türkiye programında bazı öğrenme alanları belirli bir sınıftan sonra devreye girmektedir. Türkiye programında belirtilen öğrenme alanları sayısal olarak fazla olsa da iki ülkenin öğrenme alanları birbirini çoğunlukla kapsamakta, bunun yanında Almanya programı Türkiye programının ötesinde konular içermektedir. Örneğin Almanya programında yer verilen “Fonksiyonlar” ve “Stokastik” (daha doğrusu istatistik) öğrenme alanına Türkiye programında yer verilmediği görülmektedir. Bu sonuçlar Güzel vd. (2010) çalışmasının sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Güzel vd. (2010) tarafından yapılan çalışmada Almanya’da uygulanan programın istatistik alt öğrenme alanına sahip olduğu, Türkiye’de uygulanan programda ise istatistik alt öğrenme alanının bulunmadığı belirtilmiştir.

Türkiye ve Almanya’da uygulanan matematik dersi öğretim programları geometri ve ölçme öğrenme alanının alt öğrenme alanı *açısından karşılaştırıldığında* ise Türkiye programında 5. sınıfta beş; 6. sınıfta yine beş alt öğrenme alanının olduğu ve toplamda iki sınıf düzeyi için 10 alt öğrenme alanının belirlendiği tespit edilmiştir. Almanya programında ise 5. ve 6. sınıflar için bir ayrışmanın yapılmadığı ve her iki sınıf seviyesi için toplamda dört alt öğrenme alanının belirlendiği görülmüştür. Türkiye programının alt öğrenme alanlarının sayısal olarak daha fazla olduğu, daha ayrıntılı sunulduğu ve iki sınıf düzeyine bölünerek dağıtıldığı; Almanya programının alt öğrenme alanlarının ise daha genel, basit ve birleştirilerek tek bir öğrenme alanı olarak ele alındığı sonucuna ulaşılmıştır. Almanya programında ele alınan alt öğrenme alanı sayısının az ama içeriğinin geniş olduğu ve iki ülkenin alt öğrenme alanlarının çoğunlukla örtüştüğü söylenebilir. Uğur-Arslan (2015) tarafından yapılan çalışmada Türkiye programına göre

geometri öğretim sürecinde birbirleriyle ilişkili konuların birlikte ele alınması durumunda eksikliklerin ortaya çıktığı matematik öğretim sürecinde geometriye verilen zamanın yeterli olmadığı, geometri konularının farklı sınıf seviyelerine bölündüğü vurgulanmıştır. Aynı çalışmada, geometri konularının parçalar halinde birçok kez verilmesinin konunun tam öğrenilememesine neden olduğu, pekiştirilmesini engellediği ve öğretim sürecini olumsuz etkilediği belirtilmiş, anlatılması istenilen konular arasına yeni ve alakasız konular girmeden tek seferde anlatılmasının daha uygun olduğu vurgulanmıştır (Uğur-Arslan, 2015). Çoban (2011) tarafından yapılan çalışmada da Türkiye’de uygulanan matematik dersi öğretim programındaki konuların aşırı tekrar ve fazla ayrıntıya girdiği vurgulanmıştır. Konuların öğrencilerin ilgilerine, seviyelerine ve ihtiyaçlarına göre fazla parçalanmadan sunulması gerektiği (Çoban, 2011) ve gerekli durumlarda da yakın konuların birleştirilerek daha sade hale getirilmesi gerektiği (Çetinbağ, 2019) belirtilmiştir. Nitekim Kuzu (2017) ise birbiri üzerine konumlandırılmış konulardan oluşan matematikte, bir konunun tam olarak anlamlandırılmaması ilişkili ya da devamı niteliğinde olan konuların öğreniminde güçlüklerin ortaya çıkmasına sebep olabileceğinin altını çizmiştir.

Her iki ülkenin 5. ve 6. sınıf için belirlenen kazanımları karşılaştırıldığında her iki programda da öğrencilere kazandırılması gereken davranışlar kısa, net ve geniş zaman cümleler ile ifade edildiği ancak Türkiye programının kazanım sayısının Almanya programının kazanım sayısından fazla olduğu sonucuna varılmıştır. Türkiye programı “Geometri ve Ölçme” öğrenme alanı başlığı altında 5. ve 6. sınıflar için 10 alt öğrenme alanında 39 kazanımdan oluşmaktadır. Almanya programı “Geometri” öğrenme alanı başlığı altında 5. ve 6. sınıflar için dört alt öğrenme alanında 15 kazanımdan oluşmaktadır. Ayrıca Türkiye programında kazanımlar sınıf bazında ayrışırken Almanya programında böyle bir ayrışma söz konusu değildir. Almanya programında kazanımlar birleştirilerek, 5. ve 6. sınıfın sonunda kazanılması gereken kazanımlar olarak yer almaktadır. Türkiye programında belirtilen kazanımlar sayısal olarak fazla olsa da iki ülkenin kazanımları çoğunlukla birbirini kapsamaktadır. Kazanım sayısındaki farkın sebebi Türkiye programında kazanımların daha ayrıntılı verilmesi, Almanya programındaki bazı kazanımların ise daha genel ve birleştirilerek tek bir kazanım altında ele alınması durumudur. Nitekim birbirine yakın olan kazanımların birleştirilerek ve sadeleştirilerek sunulmasının kazanım yoğunluğunun önüne geçeceği belirtilmektedir (Çetinbağ, 2019). Ancak, kazanımlar birleştirilirken, eğitsel bir eylemin kapsadığı alana başka bir eğitsel eylemin girmemesine dikkat edilmeli, binişikliğin olmasına izin verilmemelidir (Çil, Kuzu, & Şimşek, 2019; Demirel, 2015; Kennedy, 2006; Kuzu, Çil, & Şimşek, 2019). Diğer taraftan, Türkiye ile farklı ülkelerin ilköğretim matematik öğretim programları karşılaştıran çalışmalar (Çetinbağ, 2019; Çoban, 2011; Duygu, 2013; Kaytan,

2007) incelendiğinde de benzer şekilde Türkiye uygulanan matematik öğretim programı kazanımlarının diğer ülkelere göre sayıca daha fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Kuzu, Çil ve Şimşek (2019), kazanımların öğretim programının amaç ve hedeflerine göre düzenlenmesinin öğrenme sürecinin daha anlamlı geçmesi açısından önemli olduğuna vurgu yapmıştır. Nitekim etkin bir kazanımının sadece bir öğrenme eylemi ile tanımlanması gerektiği, öğrenilen eylemin gözlenebilir, ölçülebilir, açık ve anlaşılır olması gerektiği, kolaydan zora, somuttan soyuta, basitten karmaşığa olacak şekilde düzenlenmesi gerektiği ve birbirini tamamlayacak şekilde bitişik olması gerektiği belirtilmiştir (Demirel, 2015; Kennedy, 2006).

Bu çalışmada, Almanya'daki matematik çekirdek öğretim programının, adında da geçtiği gibi kapsam açısından dar olup, genel çerçevenin belirlenmesi ile öğretmenlerin ve okulların geniş bir hareket ve karar alanını bırakılması amacıyla tasarlandığı dikkatleri çekmiştir. Almanya'daki okullar kendine özgü bir pedagojik düzen (konsept) belirleyebilmeleri için geniş haklara sahip olmakta ve okul programları okul idaresi ve öğretmenler tarafından alınan kararlar ile oluşturulabilmektedir. Duygu (2013) tarafından yapılan çalışmada da benzer şekilde, bazı gelişmiş ülkelerdeki öğretmenlerin program geliştirme uzmanı gibi çalışmakta olduğunu öğretmenlerin etkinliklere kullanacakları yöntem ve tekniklere, değerlendirme ölçütlerine kendilerinin karar vermekte olduğunu belirtilmiştir. Türkiye'de uygulanan öğretim programında ise kazanımların öğretimi konusunda gerekli açıklamalara ve yapılması planlanan etkinlik örneklerine yer verildiği görülmüştür. Öğrencilere kazandırılması planlanan bilgi, beceri ve yeterliklere ilişkin ihtiyaç duyulabilecek örnek öğretim etkinlikleri ile farklı özellik ve yeterliklere sahip öğretmenlere ve öğretim sürecine olumlu anlamda yön verilebileceği belirtilmektedir (Diker-Coşkun, 2018). Diğer taraftan ise öğretim programında yer alan etkinlik örneklerinin, değerlendirme formlarının, kullanacak yöntem ve tekniklerin belirli olması öğretmenlerin özgünlüğünü kısıtladığı ve düşünme süreçlerini sınırlandırdığı belirtilmiştir (Bulut, 2004; Özkan, 2006).

Almanya programında gerçek yaşam durumlarına ilişkin çalışmalara ve dinamik geometri yazılımları ile çalışmalara kazanımlar düzeyinde yer verildiği görülmektedir. Geometrinin gerçek yaşam durumlarıyla ilişkilendirilmesine ve küçük yaşlarda dinamik geometri yazılımlarının öğrenciler tarafından kullanılmasına Almanya programında önem verildiği söylenebilir. NCTM tarafından yayımlanan "Okul Matematiği için Prensipler ve Standartlar (Principles and Standards for School Mathematics [PSSM])" çalışmaya göre, geometrik düşüncelerin gerçek hayat ile ilişkili olması ve hayatın her alanında geometrinin bulunması, geometriyi matematik başta olmak üzere farklı disiplinler ile ilişkilendirmeyi ve bu disiplinler arasında bir bağ kurmayı gerekli kılmaktadır

(NCTM, 2000). Türkiye programında ise gerçek yaşam bağlantısına ve dinamik geometri yazılımları ile çalışmalara kazanım düzeyinde rastlanılmamıştır, kazanımların açıklamalarında uygulama önerileri olarak yer verilmiştir. Buna karşın Türkiye programında öğrencilerden beklenen işlem becerisi kazanımlarının Almanya programına göre daha fazla olduğu söylenebilir. Alanyazın incelendiğinde dinamik geometri yazılımlarının öğrenci başarısına etkisi üzerine farklı çalışmalar yapıldığı görülmektedir. Örneğin, Erdener ve Gür (2019) tarafından yapılan çalışmaya göre, Geometr's Sketchpad uygulamasının kullanılması sonucunda matematik dersine yönelik daha olumlu görüşlerin ortaya çıkmıştır. Ayrıca, bu çalışmada Geometer's Sketchpad uygulamasının kullanılması ile geometrik kavramların daha rahat öğrenildiği ve kavramların kalıcılığının arttığı belirtilmiştir. Bostancı, Kuzu ve Sivacı (2020) da soyut ve anlaşılması güç geometrik kavramların öğrencilerin duyuşsal özellikleri dikkate alınarak ve günlük hayat ile mantıksal bir bağ kurularak anlatılması ile daha anlamlı ve kalıcı öğrenmenin oluşmasına, görsel/uzamsal zekânın olumlu yönde etkilenmesine imkân sağlayacağını vurgulamıştır. Ayrıca kavram öğretiminde geleneksel yöntemler yerine öğretim programının amaç ve hedefleri dikkate alınarak problemlerin günlük hayat ile ilişkilendirilmesi daha anlamlı öğrenmenin oluşmasına ve öğrenci performanslarının değerlendirilmesi açısından daha olumlu sonuçların ortaya çıkmasına zemin hazırlayacaktır (Kuzu, Çil, & Şimşek, 2019). Ayrıca, verilen ödevler ile öğrencilerin öğrenme sürecinde aktif rol alması, süreç temelli öğretim modelleri ile de öğretim sürecin planlanması, öğrenmenin anlamlandırılması açısından kolaylık sağlayacaktır (Çil, Kuzu, & Şimşek, 2019). Cantürk-Günhan ve Açan (2016) tarafından yapılan çalışmada, dinamik geometri yazılımları ile işlenen derslerin geleneksel öğretime oranla daha başarılı sonuçlar ortaya çıkaracağı vurgulanmıştır. Nitekim Zhang, Zhao, Zhou ve Nunamaker (2004) tarafından yapılan çalışmada da, teknolojinin kullanılması ile bilginin aktarılma yolunun değişeceği ve geleneksel sınıflardaki öğrenme sürecine bir alternatif ortaya çıkacağı belirtilmiştir. Ayrıca, derslerin teknoloji tabanlı işlenmesinin, günlük hayat aktivitelerinin teknoloji ile desteklenmesinin, teknolojinin ihtiyaç düzeyinde kullanılmasının ve dijital oyunların eğitsel içerikli olmasının bireylerin teknolojiye karşı farkındalıklarının artmasına ve anlamlı öğrenmenin oluşmasına katkı sağlayacağı vurgulanmaktadır (Kuzu & Sivacı, 2018). Bu bağlamda, geometri öğrenme alanına uygun teknolojilerin eğitim sürecine entegre edilmesi ve dijital oyunlar ile öğrenme sürecinin tasarlanması daha kalıcı ve etkili bir öğrenme ortamının oluşmasına neden olabilir.

Bu çalışmada, hem Türkiye'de hem de Almanya'da kullanılan öğretim programının uygulama önerilerinde çoğunlukla aynı görüş ve yaklaşımların izlendiği görülmüştür. Her iki programda da geometri ve ölçme öğrenme alanına yönelik uygulama önerilerine ayrıntılı ve zengin biçimde yer verildiği tespit edilmiştir.

Kâğıt katlama çalışmaları, somut modeller ile etkinlikler, geometri tahtası, gönye, pergel ve dinamik geometri yazılımları gibi uygun araç ve gereçler ile çalışmalar, tahmin etme ve tahminleri ölçme yaparak kontrol etmeye yönelik çalışmalar ve gerçek hayat durumları ile ilişkilendirmeye yönelik çalışmalar her iki programın uygulama önerilerinin ortak noktası olduğu gözlenmiştir. Ayrıca Türkiye programında alan ve hacmi anlamlandırmaya yönelik çalışmaların yapılması ve öğrencilerin hacmi ölçmeye yönelik stratejiler geliştirmesi vurgulanmaktayken, Almanya programında koordinat sistemi konusunun bir “hazine avı” oyunu şeklinde tanıtılması, standartlarla çalışarak fonksiyonel düşüncenin gelişmesi, mekânsal hayal gücünün zihin geometrisi yardımıyla gelişmesi gibi etkinliklere yer verildiği görülmüştür. Ayrıca, geometrik cisimler çizmenin veya oluşturmanın, farklı temsil biçimlerinin kullanılmasını gerektirdiği ve mekânsal hayal gücünün gelişimine önemli bir katkıda bulunduğu vurgulanmaktadır. Nitekim matematiksel dili oluşturan unsurlardan biri temsillerdir ve hem kavram öğretiminde hem de problem çözümünde farklı temsil türlerinin kullanılması bilgi ve bilişsel açıdan üst düzey düşünme becerilerinin gelişimine zemin hazırlamaktadır (Kuzu, 2020).

Öneriler

Almanya’daki programın Türkiye’deki programa kıyasla, sadeleştirilmiş öğrenme alanları ve kazanımları açısından daha nitelikli olduğu, okullara daha geniş hareket alanları sunacağı, öğretmenlik becerilerini ön plana çıkaracağı ve daha iyi öğrenmeyi sağlayacağı düşünülmektedir. Nitekim Kuzu, Çil ve Şimşek (2019) tarafından yapılan çalışmada Türkiye’de uygulanan programdaki kazanımların “birden fazla eylem içermesi”, “açık ve anlaşılır olmaması”, “basitten karmaşığa doğru düzenlenmemesi” şeklinde yapısal bozukluklara sahip olduğu vurgulanmıştır. Ayrıca, aynı çalışmada, yapısal bozukluklara sahip kazanımların öğrencilere öğrenme süreci sonunda verilmesi amaçlanan bilgi ve becerilerin etkili şekilde kazandırılmamasına ve eğitmenin doğru öğretim yöntemini seçememesine neden olacağı belirtilmiştir (Kuzu, Çil, & Şimşek, 2019). Öğretim programlarındaki farklılıklar iki ülke arasındaki başarı farkının tek nedeni olmayacağı gibi elde edilen sonuçlar program geliştirme bağlamında düzeltilmesi gereken unsurların belirlenmesi aşamasında önemli görülmektedir. Bu bağlamda, araştırma sonuçlarına dayalı olarak yeni yapılacak araştırmalara yönelik önerilere aşağıda yer verilmiştir.

- Bu çalışma, Türkiye ve Almanya 5. ve 6. sınıf matematik dersi öğretim programlarının geometri ve ölçme öğrenme alanının çeşitli açılardan karşılaştırılmasıyla sınırlıdır. İleriki çalışmalarda ilkökul ve/veya 6. sınıf sonrası öğretim programları ve diğer öğrenme alanları da karşılaştırılabilir.
- Almanya eğitim sisteminde farklı eyaletlerin farklı programları kullanması

nedeniyle, eyaletlerin eğitim programları farklılık göstermektedir. Bu nedenle Kuzey Ren Vestfalya eyaleti matematik programı dışında diğer eyaletlerin matematik programları ile Türkiye matematik programının karşılaştırılması yapılabilir.

- Ayrıca Türkiye ve Almanya'nın matematik dersi kitapları ve matematik dersini uygulayan öğretmenlerin yetiştirme programları ve yeterlilikleri de karşılaştırılabilir.
- Bu çalışmada Türkiye programının kazanım sayısının fazla ve çok ayrıntılı olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle Türkiye programındaki kazanım sayısının azaltılması gerektiği uygun görülmektedir. Aynı konuda birbirine yakın olan kazanımlar birleştirilerek ya da sadeleştirilerek yoğunluğun önüne geçilebilir. Öğretim programları genel çerçeveyi belirterek öğretmenlere ve okullara geniş bir hareket ve karar alanı bırakacak şekilde tasarlanmalıdır.
- Bu çalışmada, verilerin toplanmasında doküman incelemesi yöntemi kullanılmıştır. İleriki çalışmalarda doküman incelemesinin yanı sıra gözlem ve görüşme gibi diğer veri toplama yöntemleri de kullanılabilir ve böylece “verinin çeşitlendirilmesi” (data triangulation) sağlanır ve araştırmanın geçerliği önemli ölçüde artırılabilir.

KAYNAKÇA

AB (2011). Öğrenme Kazanımları Yaklaşımı-Avrupa Yeterlilikler Çerçevesi. Lüksemburg: Avrupa Birliği Resmi Yayınlar Ofisi.

Abid, A.A.O. (2017). İlköğretim *Matematik Öğretim Programlarının Karşılaştırılması: Türkiye ve Libya*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi, Kastamonu.

Altıntaş, S., & Görgen, İ. (2014). Türkiye ile Güney Kore'nin Matematik Öğretim Programlarının Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi. *NWSA: Education Sciences*, 9(2), 191–216.

Bakioğlu, A., Keser, S., & Doğan, B. (2017). *Küreselleşme Bağlamında Eğitimde Karşılaştırma, Amaç ve Metot*. İçinde A. Bakioğlu (Ed.), Karşılaştırmalı eğitim politikaları, göstergeler, bağlamlar (s. 11-44). Konya: Eğitim Yayınevi.

Bostancı, Ü. Y., Kuzu, O., & Sıvacı, S. Y. (2020). Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Geometriye Yönelik Öz-Yeterlik Algıları ve Geometrik Akıl Yürütme Becerilerinin İncelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 54, 282–310.

Bozkurt, A., Çırak-Kurt, S., & Tezcan, Ş. (2020). Türkiye ve Singapur Ortaokul Matematik Öğretim Programlarının Cebir Öğrenme Alanı Bağlamında Karşılaştırılması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 48, 152–173

Böke, C. H. (2002). *Türkiye ve İngiltere'deki İlköğretim Matematik Programlarının Karşılaştırılması*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Bulut, S. (2004). İlköğretim Programlarında Yeni Yaklaşımlar-Matematik (1-5. Sınıf). *Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim Dergisi*, 54–55.

Cantürk-Günhan, B., & Açıkan, H. (2016). Dinamik Geometri Yazılımı Kullanımının Geometri Başarısına Etkisi: Bir Meta-Analiz Çalışması. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 7(1), 1–23.

Crossley, M., & Watson, K. (2003). *Comparative and International Research in Education: Globalisation, Context And Difference*. London: Routledge Falmer, Taylor & Francis Group.

Çetinbağ, A. (2019). *Türkiye ve Kanada İlkokul Matematik Öğretim Programlarının Program Öğeleri Bağlamında Karşılaştırılması*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.

Çil, O., Kuzu, O., & Şimşek, A. S. (2019). 2018 Ortaöğretim Matematik Programının Revize Edilmiş Bloom Taksonomisine ve Programın Öğelerine Göre İncelenmesi. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1), 1402–1418.

Çoban, A. (2011). *Amerika Birleşik Devletleri, İngiltere ve Türkiye İlköğretim Matematik Programlarının Karşılaştırılması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi, Manisa.

Demirel, Ö. (2015). *Eğitimde Program Geliştirme*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Diker-Coşkun, Y. (2018). *Öğretim Programları Arka Plan Raporu, Eğitim İzleme Raporu 2016-2017*. İstanbul: Eğitim Reformu Girişimi.

Duygu, N. (2013). *İlköğretim Matematik Öğretim Programlarının İncelenmesi: Uluslararası Bir Karşılaştırma*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tokat.

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

Erdener, K., & Gür, H. (2019). Ortaokul matematik derslerinde dinamik geometri yazılımı Geometer's Sketchpad kullanımı ile ilgili öğrenci görüşleri. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 21(1), 364–377.

Erdoğan, F., Hamurcu, H. & Yeşiloğlu, A. (2016). Türkiye, Singapur TIMSS 2011 Sonuçlarının Matematik Programı Açısından Değerlendirilmesi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 5(USOS Özel Sayı), 31–43.

Ertürk, S. (2017). *Eğitimde Program Geliştirme*. Ankara: Edge Akademi.

Galo, E. (2008). *Türkiye ve Kosova İlköğretim Matematik Programlarının Karşılaştırılması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.

Gezer, M., Şahin, İ. F., Sünkür, M. Ö., & Meral, E. (2014). 8. Sınıf Türkiye Cumhuriyeti İnkılâp Tarihi ve Atatürkçülük Dersi Kazanımlarının Revize Edilmiş Bloom Taksonomisine Göre Değerlendirilmesi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(1), 433–455.

Güzel, İ. (2010). *Türkiye, Almanya, Kanada Ortaöğretim Matematik Öğretim Programlarının Karşılaştırmalı Değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Zonguldak.

Güzel, İ., Karataş, İ., & Çetinkaya, B. (2010). Ortaöğretim matematik öğretim programlarının karşılaştırılması: Türkiye, Almanya ve Kanada. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 1(3), 309–327.

İncikabı, L. (2019). İlkokul Matematik Öğretimi Programı. İçinde A. Kaçar (Ed.), İlkokulda Matematik Öğretimi (ss. 17-39). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Karasar, N. (2012). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.

Kaytan, E. (2007). *Türkiye, Singapur ve İngiltere İlköğretim Matematik Öğretim Programlarının Karşılaştırılması*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Kennedy, D. (2006). *Writing and Using Learning Outcomes: A Practical Guide*. Cork: University College Cork.

Kerr, J. F. (1968). *The Problem of Curriculum Reform: Changing the Curriculum*. London: University of London Press Ltd.

Korkmaz, İ. (2006). *Eğitim Programı: Tasarımı ve Geliştirmesi*. A. Doğanay & E. Karip (Eds.), *Öğretimde Planlama ve Değerlendirme*. İçinde (ss.3-30). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Kul, Ü., & Aksu, Z. (2016). Türkiye, Singapur, Güney Kore Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programlarının Pedagojik Alan Bilgisi Bileşenleri Bağlamında Karşılaştırılması. *Erzincan Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 900–921.

Kuzu, O. (2017). *Matematik ve Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının İntegral Konusundaki Kazanımlarının İncelenmesi*. Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 18(3), 948–970.

Kuzu, O. (2020). *Preservice Mathematics Teachers' Competencies in The Process Of Transformation Between Representations For The Concept Of Limit: A Qualitative Study*. Pegem Journal of Education and Instruction, 10(4), 1037–1066.

Kuzu, O., Çil, O., & Şimşek, A.S. (2019). 2018 Matematik Dersi Öğretim Programı Kazanımlarının Revize Edilmiş Bloom Taksonomisine Göre İncelenmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(3), 129–147.

Kuzu, Y., Kuzu, O., & Gelbal, S. (2019) TEOG ve LGS Sistemlerinin Öğrenci, Öğretmen, Veli ve Öğretmen Velilerin Görüşleri Açısından İncelenmesi, *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(1), 112–130.

Kuzu, O., & Sıvacı, S.Y. (2018). *Dijital Oyun Bağımlılığı ile Teknoloji Okuryazarlığı Arasındaki İlişki*. İçinde I. Uluslararası Multidisipliner Dijital Bağımlılık Kongresi Tam Metin E-Kitap (ss. 69-78). Bursa: Kuzgun Kitap.

MEB (1973). *1739 sayılı Millî Eğitim Temel Kanunu*, Resmî Gazete, 14574.

MEB (2011). *Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programı (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar)*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı

MEB (2014). Millî Eğitim Bakanlığı Okul Öncesi Eğitim ve İlköğretim Kurumları Yönetmeliği, *Resmî Gazete*, 29072.

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 (2019a). *Araştırma Sınavı Matematik Raporu 8. Sınıf*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı Ölçme, değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü.

MEB (2019b). *PISA 2018 Türkiye Ön Raporu*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı.

Meleta, F. E., & Zhang, W. (2017). Comparative Study on the Senior Secondary School Mathematics Curricula Development in Ethiopia and Australia. *Journal of Education and Practice*, 8(5), 30–41.

Miles, M.B. & Huberman, A.M. (1994). *Qualitative Data Analysis*. London: SAGE Publication.

MSB NRW (2019). *Kernlehrplan Für Die Sekundarstufe I Gymnasium in Nordrhein-Westfalen, Mathematic*. Düsseldorf: Ministerium für Schule und Bildung des Landes Nordrhein-Westfalen.

Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., & Hooper, M. (2016). *TIMSS 2015 International Results in Mathematics*. Boston College: TIMSS & PIRLS International Study.

NCTM (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA:

NCTM.

Özkan, A. E. (2006). *Türkiye, Belçika (Flaman) ve Singapur Matematik Öğretim Programları Üzerine Karşılaştırmalı Bir Çalışma*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Reiss, K., Weis, M., Klieme, E., & Köller, O. (2019). *PISA 2018. Grundbildung im Nationalen Vergleich*. Münster: Waxmann Verlag.

Serçe, F. (2020). *Türkiye, Estonya, Kanada ve Singapur Ortaöğretim Matematik Öğretim Programlarının Karşılaştırmalı İncelemesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Düzce.

Serin, H. (2018). *Perspectives on the Teaching of Geometry: Teaching and Learning Methods*. Journal of Education and Training, 5(1), 131–137.

Sugandi, B. (2015). *Türk ve Endonezya Ortaöğretim Matematik Öğretim Programlarının Karşılaştırılması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.

Sugandi, B., & Delice, A. (2014). Comparison of Turkish and Indonesian Secondary Mathematics Curricula; Reflection of the Paradigms. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 152(2014), 540 – 545.

Tekin, H. (2009). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*. Ankara: Yargı Yayınevi.

Tezcan, Ş. (2016). *Cebir Öğrenme Alanı Bağlamında Türkiye, Singapur ve ABD (Wisconsin Eyaleti) 5-8. Sınıflar Matematik Öğretim Programlarının Karşılaştırılması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep Üniversitesi, Gaziantep.

Turan, S. (2019). 2018 Sosyal Bilgiler Öğretim Programının Disiplinlerarası Yapısının İncelenmesi. *Journal of Innovative Research in Social Studies*, 2(2), 166–190.

Türkoğlu, A. (2015). *Karşılaştırmalı Eğitim: Dünya Ülkelerinden Örneklerle*. Ankara: Anı Yayıncılık.

Tyler, R. (1957). *The Curriculum: Then and Now*. Proceedings of the 1956 Invitational Conference on Testing Problems. Princeton, NJ: Princeton.

Uğur-Arslan, Z. (2015). *Türkiye'nin TIMSS Geometri Öğrenme Alanındaki Başarısızlık Nedenlerinin Karşılaştırmalı Program Analizleri ve Uzman Görüşleri ile Belirlenmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.

Van Ackeren, I., Klemm, K., & Kühn, S. M. (2015). *Entstehung, Struktur und Steuerung des deutschen Schulsystems: Eine Einführung*. Wiesbaden: Springer-Verlag.

Wach, E. (2013). *Learning about qualitative document analysis*. Ids practice paper in brief, 1-10.

Watson, K. (2013). *Comparative Education*. İçinde P. Gordon (Ed.), *A Guide to Educational Research* (ss. 360-397). London: Routledge, Taylor & Francis Group.

Yağan, S. A. (2020). Avustralya Ve Türkiye İlkokul Matematik Öğretim Programlarının Karşılaştırılması, *Akdeniz Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 14(33), 294-320.

Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2018). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Zhang, D., Zhao, J. L., Zhou, L., & Nunamaker, J. F. (2004). *Can E-Learning Replace Classroom Learning?* *Communications of the ACM*, 47(5), 75-79.

Zorluoğlu, S. L., Kızılaslan, A., & Sözbilir, M. (2016). Ortaöğretim Kimya Dersi Öğretim Programı Kazanımlarının Yapılandırılmış Bloom Taksonomisine Göre Analizi ve Değerlendirilmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 10(1), 260-279.