

Ortaöğretim Matematik Öğretim Programlarının Karşılaştırılması: Türkiye, Almanya ve Kanada

İsmail Güzel¹

İlhan Karataş²

Bülent Çetinkaya³

Özet

Bu araştırmanın amacı; Türkiye, Almanya ve Kanada'da uygulanan ortaöğretim matematik öğretim programlarını içerik, eğitim felsefeleri ve amaçları ve ölçme değerlendirme yaklaşımları boyutlarında karşılaştırarak programların benzerlik ve farklılıklarını ortaya koymaktır. Araştırmada nitel araştırma modellerinden tarama modeli, yaklaşım olarak karşılaştırmalı eğitim yaklaşımlarından yatay yaklaşım ve veri analiz yöntemi olarak da doküman incelemesi yöntemi kullanılmıştır. Elde edilen veriler, öğretim programlarının felsefeleri ve amaçları, içerikleri ve ölçme ve değerlendirme yaklaşımları açılarından değerlendirilerek karşılaştırmalar yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda; Almanya ve Kanada programında istatistik alt öğrenme alanı yer alırken Türkiye programında istatistik alt öğrenme alanı bulunmadığı, Türkiye programında yer alan karmaşık sayılar alt öğrenme alanı Kanada programında yer almadığı, Almanya programında ise seçmeli olarak bulunduğu belirlenmiştir. Matematik öğretiminde bilgisayar ve hesap makinesi kullanımının Kanada ve Almanya programlarında yer aldığı, Türkiye programında ise tavsiye seviyesinde kaldığı belirlenen diğer bir durumdur. Bunun yanı sıra her üç ülkenin ölçme değerlendirme yaklaşımlarının birbirinden farklı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Karşılaştırmalı eğitim, ortaöğretim matematik programı, matematik eğitimi

1. Giriş

İnsan gereksinimlerinin önemlilerinden biri de eğitim görme gereksinimidir. Tarihin her döneminde devlet ve toplumlar bu gereksinimi karşılamak için değişik sistemler kurmuşlardır. Eğitim öğretim faaliyetlerini yürütmek üzere kurulan bu sistemlerin üstün yanları olduğu gibi zayıf yanları da olmuştur. Dünyadaki farklı eğitim sistemlerini inceleyerek faydalı görülen uygulamaları kendi eğitim sistemlerine katmaya çalışmak devletler için doğru bir davranış olacaktır. Bu amaçla farklı ülkelerin eğitim sistemlerinin, eğitim politikalarının ve uygulamalarının karşılaştırmalı olarak incelenmesi şeklinde yapılan çalışmalar karşılaştırmalı eğitim çalışmaları olarak adlandırılmaktadır. Karşılaştırmalı eğitim konusunda çalışmalar yapmış olan birçok araştırmacı bu alanın

¹ Yüksek Lisans Öğrencisi, ZKU, Ereğli Eğitim Fakültesi, ismglz@gmail.com

² Yrd. Doç. Dr., ZKU, Ereğli Eğitim Fakültesi, karatasilhan@gmail.com

³ Yrd. Doç. Dr. ODTÜ, Eğitim Fakültesi, bctinka@metu.edu.tr

tanımı, ilgilendiği konular ve bu çalışmaların faydaları hakkında değişik görüşler belirtmişlerdir. Türkoğlu (1998) karşılaştırmalı eğitim çalışmaları; farklı kültürler ve farklı ülkelerde iki veya daha fazla eğitim sisteminin benzerlik ve farklılıklarını tanımlamaya yardım eden, benzer görünen olguları açıklayan ve insanları eğitime yolunda yararlı teklifler getiren bir disiplin olarak tanımlamıştır. Benzer şekilde Erdoğan (2003), karşılaştırmalı eğitim çalışmalarının bilimsel çalışma alanları içindeki yerini eğitimde program geliştirme, eğitimde psikolojik hizmetler, eğitim yönetimi, eğitimde ölçme değerlendirme, eğitim sosyolojisi ve eğitim felsefesi gibi bir alt eğitim bilimi dalı olarak görmektedir.

1.1. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Bu çalışma, Türkiye, Almanya ve Kanada’da uygulanan ortaöğretim matematik öğretim programlarını felsefeleri, amaçları, konu dağılımları ve ölçme ve değerlendirme durumları açısından karşılaştırarak programların benzerlik ve farklılıklarını ortaya koymak amacıyla yapılmıştır. Günümüzde farklı ülkelerde uygulanan öğretim programlarının incelenmesi karşılaştırmalı eğitim çalışmaları arasında önemli yer tutmaktadır (Böke, 2002; Kayhan, 2007; Özkan, 2006; Şahinkaya, 2008; Tantürk, 2007). Bu alanda yapılacak çalışmalar eğitimde program geliştirme çalışmalarına farklı ve geniş bakış açıları kazandıracığı gibi uygulanmakta olan programların değerlendirilmesine de yardımcı olacaktır.

Ülkemizde 2005 yılından itibaren uygulanmakta olan lise matematik programında 2008 ve 2009 yıllarında güncelleştirmeler yapılmıştır. Öğretim programlarında yapılabilecek düzenlemelerin, farklı ülkelerin öğretim programlarıyla karşılaştırılarak benzerlik ve farklılıklarının ortaya konularak yapılması daha anlamlı olacaktır. Ülkemizde lise matematik eğitimi üzerine yapılan karşılaştırmalı eğitim çalışması sayısı yok denecek kadar azdır. Dolayısıyla bu alanda yapılacak çalışmalar literatüre önemli katkılar sağlayacaktır.

2. Yöntem

Bu çalışma ülkeler arası (cross national) karşılaştırmalı eğitim araştırmasıdır. Bu çalışmada; seçilen ülkelerin ortaöğretim seviyesinde verilen matematik derslerinin içeriği ve uygulanan matematik eğitim programlarının amacı karşılaştırılmaktadır. Araştırmacının özellikle kendi ülkesini başka ülkelerle kıyaslaması en çok kullanılan yöntemdir. Örneğin, tarihi karşılaştırma modelinde ya iki olayın oluş tarihleri kıyaslanır ya da her iki ülkenin zaman içerisindeki gösterdikleri farklılığı ortaya koymak üzere kıyaslama yapılır. Kısaca karşılaştırmalı araştırma var olan farklılıkların analiz edilmesi için araştırılması ve karşılaştırılmasıdır. Bu çalışma nitel bir çalışma olup araştırmanın modeli nitel araştırma modellerinden tarama modelidir. Araştırma yaklaşımı olarak karşılaştırmalı eğitim yaklaşımlarından yatay yaklaşıma sahiptir (Türkoğlu, 1984).

2.1. Araştırmanın Örneklemi

Çalışmada Türkiye’den Anadolu liseleri, Fen liseleri ve genel liselerin ortak uyguladıkları matematik öğretim programı, Almanya’dan Bayern Eyaleti Gymnasium ikinci kademe matematik öğretim programı, Kanada’dan ise Ontario Eyaleti lise akademik dal matematik

öğretim programının karşılaştırmalı olarak incelemesi yapılmıştır. Örneklem seçimi, TIMSS-1999, 2003, 2007, PISA-2003 raporlarında orta ve üst kategorilerde yer almaları ve ULAKBİM (2006) bilime katkı oranı raporunda üst sıralarda yer almaları dikkate alınarak yapılmıştır. Uluslar arası sınavlarda elde edilen sonuçlar, ülkelerin öğretim programlarının amaçlarına ne kadar ulaştığı ile ilgili fikir verdiğinden örneklem seçiminde farklı kategorilerdeki ülkelerin öğretim programları incelenmiştir.

2.2. Veri Toplama ve Veri Analizi

İncelenen matematik programları ve eğitim durumları ile ilgili bilgiler, ülkelerin resmi internet sitelerinde (URL-1, 2010; URL-2, 2010; URL-3, 2010) yer alan öğretim programı yönergelerinden elde edilmiştir. Belirlenen ülkelerin matematik programlarının felsefeleri, amaçları, konu dağılımları ve ölçme ve değerlendirme durumları incelenmiş ve elde edilen veriler doküman analizi yöntemiyle karşılaştırmalı olarak nitel şekilde analiz edilmiştir. Tablolar biçiminde sunulan bulgular karşılaştırmalı olarak yorumlanarak araştırmanın sonuçları oluşturulmuştur.

3. Bulgular

Bu bölümde, incelenen matematik eğitimi programlarının amaçları ve konu dağılımları açısından karşılaştırılmalarından elde edilen bulgular yer almaktadır. Öncelikle eğitim programlarının amaçları incelendikten sonra sınıf düzeylerine göre konu dağılımları ele alınmıştır.

3.1. İncelenen Ülkelerin Matematik Öğretim Programlarının Felsefeleri ve Amaçları Açısından Karşılaştırılmasıyla İlgili Elde Edilen Bulgular

Bu bölümde matematik öğretim programlarının felsefeleri ve amaçları açısından elde edilen veriler bulunmaktadır. Elde edilen veriler Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. İncelenen ülkelerin matematik öğretim programı felsefeleri

	Türkiye	Almanya	Kanada
	<ul style="list-style-type: none"> Matematik program, <i>her genç matematiği öğrenebilir</i> ilkesine dayanmaktadır. 	<ul style="list-style-type: none"> Lise matematik eğitimi alan öğrenciler nesnelere ve olgular arasında dil, formül ve grafikler yardımıyla kendileri tümdengelimli yapılar oluşturabilmeli ve uygulama yapabilmelidirler. 	<ul style="list-style-type: none"> Her genç özel ve diğerlerinden farklıdır, bu nedenle her gence ilgi ve yetenekleri doğrultusunda imkânlar sunulmalıdır.

Tablo 1'in devamı

	Türkiye	Almanya	Kanada
Eğitim Felsefesi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Program kavramsal bir yaklaşım izlemekte, matematikle ilgili kavramların ve ilişkilerin geliştirilmesini vurgulamaktadır. Programdaki esas vurgu, işlem bilgilerinden, kavram bilgilerine kaymıştır. ▪ Programda; öğrencilerin araştırma yapabilecekleri, keşfedebilecekleri, problem çözebilecekleri, çözüm ve yaklaşımlarını paylaşım tartışabilecekleri ortamların sağlanmasının önemi vurgulanmıştır. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Farklı alanlardaki konuları tanımak, işlem yapmak ve yeterli sonuçlara ulaşmak lise matematik öğrenimi gören öğrencilerden beklenmektedir. ▪ Günlük hayatımızda ve mesleki alanlarda karşılaştığımız problemlerin çözümünde bilinçli ve rasyonel bir yaklaşım bulmak için matematiksel düşünceye ihtiyacımız vardır. ▪ Matematik öğretimi öğrencileri gelecekte toplumda edinecekleri rollere hazırlamalıdır. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Günümüzde başarının anahtarı eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmektir. ▪ Matematiksel bilgi anlamlı ve güçlü bir uygulama ile olgunlaştırılır ve zihinde kalıcı hale gelir. Diğer disiplinlerden gelen problemlerin matematiksel yollarla çözümü öğrencilerin matematik bilgilerini pekiştirecektir.

Tablo 1'e göre Türkiye'de 'her genç matematiği öğrenebilir' ilkesi ile matematik öğretiminde eğitim felsefesi "tam öğrenme felsefesi" olarak temellendirilmiştir. Her öğrenci için uygun çalışma ve öğrenme ortamı oluşturulduğunda matematik dersinde başarılı olabileceği varsayılmaktadır. Bunun yanı sıra matematik öğretme sürecinde işlem bilgisi yerine kavramların ve matematiksel ilişkilerin kavratılması üzerinde durulmuştur. Matematiksel kavramları zihninde doğru şekillendirebilmenin öğrenmenin temel şartı olduğu, dolayısıyla işlem bilgileri yerine kavram öğretimi üzerinde durulması gerektiği belirtilmektedir. Ayrıca öğrencilerin keşfedebilme, çözüm üretebilme ve bu çözümleri birbirleri ile paylaşabilmeleri için uygun ortamların hazırlanması gereği vurgulanmıştır. Bu tür ortamlar öğrencilerin yaratıcılıklarını artırabileceği ve öğrendiklerinin pekiştirebilecekleri ortamlardır. Açıklanan bu durumlar Türkiye matematik öğretim programında etkin öğrenme, yaratıcı düşünme ve yapılandırıcılık yaklaşımlarına önem verildiğini göstermektedir. Buna karşın Almanya programının felsefi yaklaşımı incelendiğinde tümdengelimci bir yaklaşım olduğu görülmektedir. Öğrencinin matematik bilgileri ile nesnelere ve olgular arasında ilişkiler kurabilmesi gerektiği belirtilmektedir. Matematik öğretiminin, öğrenciyi toplumda edineceği mesleğe hazırlaması gerektiği ve günlük hayatta karşılaşılan problemlere rasyonel çözümler üretebilir duruma getirmesi gerektiği üzerinde durulmuştur. Bu durum Almanya'da matematik öğretim felsefesinin

yansıtıcı düşünme yaklaşımına uygun bir yaklaşım sergilediğini göstermektedir. Kanada programının felsefesi incelendiğinde eleştirel düşünme, problem çözme ve öğrenilenlerin günlük hayattan problemlere uygulanmasına yapılan vurgunun öne çıktığı görülmektedir. Öğrenilen bilgilerin güçlü uygulamalar yapılarak zihinde kalıcı hale getirilebileceği üzerinde durulmaktadır. Dolayısıyla Kanada programının da eleştirel düşünme ve yansıtıcı düşünme yaklaşımlarına sahip olduğu söylenebilir. Ayrıca programda her öğrencinin özel olduğu, dolayısıyla her öğrenciye ilgi ve yeteneklerine uygun öğrenme ortamlarının sağlanması gerektiği üzerinde de durulmuştur.

Aşağıda verilen Tablo 2’de her bir ülkenin matematik öğretim programlarının temel amaçları yer almaktadır.

Tablo 2. Ülkelerin matematik öğretim programlarının temel amaçları

	Türkiye	Almanya	Kanada
Amaç	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Matematiksel düşünce sistemini öğrenmek ve öğretmektir. ▪ Temel matematiksel becerileri (<i>problem çözme, akıl yürütme, ilişkilendirme, genelleme, iletişim kurma, duyuşsal ve psikomotor gelişim</i>) ve bu becerilere dayalı yetenekleri, gerçek hayat problemlerine uygulamalarını sağlamaktır. ▪ Bireysel olarak matematik çalışmaları ile gençleri geleceğe hazırlarken kendi matematiksel beceri ve yeteneklerinde ileriye gitmelerini sağlamaktır ▪ Gençlerin gelişen teknolojiyi takip edebilmelerine imkân verecek zihinsel becerileri nasıl kazanabileceklerini öğretmektir. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Yaşayan bir bilim olarak matematiğin öğrencilerde merak, ilgi ve sevinç uyandırmasını sağlamaktır. ▪ Çocuk ve gençlerin yoğun matematiksel içerik ile başa çıkmalarını sağlamak ▪ Dört temel matematiksel temayı (Sayılar, fonksiyonlar, geometri, istatistik hesaplamaları) öğretim boyunca vurgulamak ▪ Öğrencilerin bağımsız düşünebilme yeteneğini ve becerilerini geliştirilmiştir. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kavramlar, işlemler ve süreçler yardımıyla öğrencilerin anlamlı öğrenmelerini desteklemektir. ▪ Öğrencilerin akıl yürütme becerilerini problem çözme yeteneklerini ve matematiksel düşüncelerini geliştirmek ▪ Teknolojinin ve matematiğin tarihsel gelişimini öğrencilere kavratmak

Tablo 2’ye göre Türkiye programında temel amacın matematiksel düşünme sistemini öğretmek olduğu ifade edilmektedir. Programda bu amaca yönelik olarak öğrencilerin problem çözme, akıl yürütme, ilişkilendirme, genelleme, iletişim kurma, duyuşsal ve psikomotor gelişim gibi becerilerini geliştirmeye vurgu yapılmıştır. Ayrıca öğrencilerin matematik ve teknoloji ilişkisini takip edebilecek zihinsel beceriye ulaşmaları da programın bir diğer hedefidir. Almanya programının amaçları incelendiğinde; temelde öğrencilerde matematiğe karşı istek, merak ve sevinç uyandırma hedefinin olduğu görülmektedir. Bunun yanı sıra öğrencilerin bağımsız düşünebilme gibi bireysel yetenek ve becerilerinin geliştirilmesi programın bir diğer hedefidir. Programda sayılar, fonksiyonlar, geometri,

istatistik hesaplamalar gibi dört temel matematiksel temanın farklı sınıflarda vurgulanması amaçlanmaktadır. Kanada programının amaçları incelendiğinde öğrencilerin anlamlı öğrenmelerinin desteklenmesinin merkeze alındığı, bunun da kavramlar, işlemler ve süreçler yardımıyla olacağını ifade edildiği görülmektedir. Ayrıca öğrencilerin akıl yürütme ve problem çözme becerilerinin geliştirilmesi amacının yanında teknoloji ve matematik tarihinin önemli amaçlar olduğu görülmektedir.

3.2. İncelenen Ülkelerin Matematik Öğretim Programlarının Konu Dağılımlarıyla İlgili Elde Edilen Bulgular

Bu bölümde ülkelerin matematik öğretim programlarının konu dağılımları ele alınmış ve Tablo 3, Tablo 4 ve Tablo 5'te verilmiş ve açıklanmıştır. Tablolar hazırlanırken Türkiye'de uygulanan sistem temel alınmış ve diğer ülke müfredatlarında işlenen konular bu sisteme uygun biçimde tablolara yerleştirilmiştir.

Tablo 3. 9. sınıf matematik öğretim programlarının konu dağılımları

Öğrenme Alanları		Türkiye	Almanya	Kanada
MANTIK		Önermeler		
		Bileşik önermeler		
		Açık önermeler		
		İspat yöntemleri		
CEBİR	Kümeler	Kümelerde temel kavramlar		
		Kümelerde işlemler		
	Bağıntı, Fonksiyon ve İşlem	Kartezyen çarpım	Fonksiyon ve işlem	Fonksiyon kavramı
		Bağıntı	Doğrusal fonksiyon	Fonksiyonlarda işlemler
		Fonksiyon	Lineer sistemler	Lineer fonksiyonlar
		İşlem	Fonk.ve rasyonel. fonk.	
		Fonksiyonlarda işlemler		
	Sayılar	Doğal sayılar	Sayı kümeleri	Sayı kümeleri
		Tam sayılar		
		Modüler aritmetik		
		Rasyonel sayılar	Üs kavramı	Üs kavramı ve üslü işlemler
		Gerçek sayılar		
		Mutlak değer		
Üslü sayılar				
Köklü sayılar		Köklü sayılar	Kök bulma	
Problemler				

Tablo 3'e göre mantık öğrenme alanı ve bu öğrenme alanı içinde bulunan önermeler, bileşik önermeler, açık önermeler, ispat yöntemleri sadece Türkiye programında yer almaktadır. Buna karşın Kanada ve Almanya öğretim programlarında yer almamaktadır. Türkiye programına bu öğrenme alanının konulma amacı; öğrencilerin matematiksel ispat yöntemleri, niceleyiciler, koşullu, birleşik, açık önermeler ve bağlaçlar konularında bilgi sahibi olmasını sağlamaktır. Böylece programın öğrenciye kazandırmayı hedeflediği matematiksel düşünebilme becerisinin ve matematiksel ispat yapabilme yeteneğinin geliştirilmesi kolaylaştırması amaçlanmaktadır. Benzer şekilde kümeler alt öğrenme alanı ilköğretim ikinci kademesinde yer almasına rağmen ortaöğretim programında da bulunurken Kanada ve Almanya öğretim programlarında yer almamaktadır.

Üç ülkenin öğretim programlarında fonksiyonlar alt öğrenme alanlarının içerikleri birbirine çok yakındır. Fonksiyonlar alt öğrenme alanı, Türkiye programında kartezyen çarpım, bağıntı, fonksiyon olmak üzere 3 alt öğrenme alanı olarak düzenlenmiştir. Fonksiyonlar alt öğrenme alanında öğrencilerin fonksiyon kavramı, fonksiyon grafiğinin çizilmesi, tanım ve görüntü kümelerinin bulunması, tersinin bulunması, bileşke fonksiyonun bulunması gibi kazanımları elde etmeleri beklenmektedir. Ayrıca fonksiyonlar alt öğrenme alanının içinde işlem alt öğrenme alanında verilmektedir. Almanya programında fonksiyon kavramı tanıtıldıktan sonra fonksiyonlarda yapılacak işlemler, lineer fonksiyonlar ve grafiklerinin çizimi, rasyonel fonksiyonların grafiklerin çizimi üzerinde durulmaktadır. Kanada programında ise fonksiyon kavramı ve fonksiyonlarda işlem tanıtıldıktan sonra özellikle lineer fonksiyon grafikleri ve bunların günlük hayattan problemler üzerine uygulamalarına değinilmiştir.

Sayılar alt öğrenme alanında; Türkiye programı, doğal sayılar, tam sayılar, modüler aritmetik, rasyonel sayılar, gerçek sayılar, mutlak değer, üslü sayılar, köklü sayılar, problemler alt başlıkları biçiminde sınıflandırılmıştır. Problemler ünitesi ile öğrencinin problem çözme becerisini kazanması ve geliştirmesi hedeflenmektedir. Sayılar ünitesi Almanya programında sayı kümeleri, güç (üs) kavramı, köklü sayılar olarak yer almakta iken Kanada programında sayı kümeleri, üs kavramı ve üslü işlemler, kök bulma olarak planlanmıştır. Sayılar ünitesinde Türkiye programında yer alan modüler aritmetik, mutlak değer ve problemler ünitelerinin Almanya ve Kanada programlarında yer almadığı, bununla birlikte hem Almanya hem de Kanada programlarının sayılar ünitelerinde sayı kümeleri, üs ve kök kavramları günlük hayattan problemler çözdürülerek kavratılmaya çalışılmakta, bu sayede anlamlı öğrenme hedeflenmektedir.

Tablo 4. 10. sınıf matematik öğretim programlarının konu dağılımları

Öğrenme Alanları		Türkiye	Almanya	Kanada
CEBİR	Polinomlar	Polinomlar	Polinom fonksiyonlar	Polinomlar, Polinom küme, işlemler
		Polinom kümesinde işlemler		
		Çarpanlara ayırma	Rasyonel ifadeler ve çarpanlar	
		Rasyonel ifadeler ve denk.		
	İkinci dereceden denklemler, eşitsizlikler ve fonksiyonlar	İkinci dereceden denk.	İkinci dereceden fonk.ve grafikler	İkinci dereceden fonksiyonlar
		Eşitsizlikler	ikinci dereceden işlemler	Parabol
İkinci dereceden fonksiyonlar				
OLASILIK	Permütasyon, kombinasyon ve olasılık	Permütasyon	Permütasyon	Permütasyon
		Kombinasyon	Kombinasyon	Kombinasyon ve binom dağılımı
		Binom açılımı	Bernoulli ve binom dağıtım zinciri	Olasılık ve istatistik
		Olasılık	<u>Olasılık ve istatistik.</u>	
TRIGONOMETRİ	Trigonometri	Yönlü açılar	Birim çember	Yönlü açılar
		Trigon. fonk. ve grafikleri	Trigon. fonksiyonlar	Temel trigon. fonk.
		Ters trigon. fonk.	Fonksiyon grafikleri	Fonksiyonların grafikleri
		Üçgende trigon. bağıntılar	Dik üçgen ve trigon. fonk.	Ters trigon. fonk.
		Toplam ve fark formülleri		Üçgende trigon. Bağıntılar
		Trigonometrik denklemler		Trigonometrik denk.

Tablo 4'e göre 10. sınıf öğrenme alanları ve alt öğrenme alanlarında üç ülkede de büyük oranda benzerlikler görülürken alt öğrenme alanlarında farklılıklar da görülmektedir. Polinomlar ünitesinde her üç programda da polinom kavramı tanıtıldıktan sonra polinomlar kümesindeki işlemlerin öğrenciye kazandırıldığı görülmektedir. Türkiye programında diğer ülkelerden farklı olarak çarpanlara ayırma ünitesinin ayrı bir başlık olarak verildiği görülmektedir. Kanada ve Almanya programlarında polinomlar ünitesi işlenirken polinom fonksiyonların grafiklerinin çizilmesi üzerinde durulmaktadır. Polinom fonksiyonların grafik çizimine Türkiye programında 12. sınıfta yer verilmiştir. İkinci derece denklemler ünitesi her üç ülke programında yer almaktadır. Bu alt öğrenmede bütün programlarda hem denklemlerin çözümü hem de denklemlerin grafiklerinin (parabol) çizimi üzerinde durulmuştur. Parabol çizimi ve grafiği verilen ikinci derece fonksiyonun denkleminin bulunması gibi konular öğrencinin analitik geometri bilgilerinin de pekiştirilmesine yardımcı olmaktadır. Türkiye programında denklemler ve grafiklere ek olarak ikinci ve daha yüksek dereceli eşitsizliklerin çözüm kümelerinin bulunmasına da yer verilmiştir.

10. sınıf programındaki önemli farklılardan biri Almanya ve Kanada programında istatistik ünitesine yer verilirken Türkiye programında istatistik konularının bulunmamasıdır. Kanada ve Almanya programında istatistik ünitesinin içeriğinde temel istatistik bilgileri, grafik çizimi ve yorumlanması, elektronik tabloların ve veri dağılımı tablolarının yorumlanması bilgileri yer almakta bunun yanı sıra Almanya programında basit hipotez testlerine ve Bernoulli denklemlerine de yer verilmektedir. Günümüzde iş yaşamında ve bilimsel çalışmalarda birçok defa karşılaşılan istatistik konularının Kanada ve Almanya programlarında ortaöğretim düzeyinde yer alması, bu programların 'matematiğin öğrencileri gelecekteki mesleki yaşamlarına hazırlaması' hedeflerine uygun düşmektedir.

Öğretim programında bulunan trigonometri alt öğrenme alanında, yönlü açılar, trigonometrik fonksiyonlar, dik üçgende trigonometrik fonksiyonlar, trigonometrik fonksiyonların grafikleri konuları her üç ülke programında ortak olarak yer almaktadır. Bununla birlikte Türkiye matematik programında diğer iki ülke programından farklı olarak toplam-fark formülleri, dönüşüm-ters dönüşüm formülleri ayrı birer konu başlığı olarak belirtilmiştir.

Tablo 5'te 11. sınıf matematik öğretim programının ülkelere göre konu dağılımları verilmiştir.

Tablo 5. 11. sınıf matematik öğretim programlarının konu dağılımları

Öğrenme Alanları		Türkiye	Almanya	Kanada
CEBİR	Karmaşık sayılar	Karmaşık sayılar	Karmaşık sayılar (seç.)	
		Karmaşık sayıların kutupsal biçimi	Karmaşık sayılarla denk. Çöz. (seç.)	

Tablo 5'in devamı

Öğrenme Alanları		Türkiye	Almanya	Kanada
CEBİR	Logaritma	Üstel fonksiyon ve Logaritma fonksiyonu	Üstel büyüme ve logaritma	Üstel fonksiyon
		Üstel ve log. denk. ve eşitsiz.	Doğal logaritma Üstel ve log. Denk.	Logaritma fonk.
	Tümevarım ve diziler	Tümevarım		Aritmetik dizi ve seriler
		Toplam ve çarpım sembolü		
Diziler		Geometrik		
Aritmetik ve geometrik dizi				
LİNEER CEBİR	Matris, determinant ve doğrusal denklemler	Matrisler	Matrisler	Matrisler
		Determinantlar	Determinantlar	Determinantlar
		Doğrusal denklem sistemleri	Lineer denk. sist.	Lineer denk. sist.

Tablo 5'e göre Cebir'in alt öğrenme alanlarından olan karmaşık sayılar ünitesi Türkiye programında zorunlu, Almanya programında seçmeli olarak bulunmaktadır. Kanada programında ise karmaşık sayılar ünitesine yer verilmemiştir. Türkiye programında karmaşık sayılar ünitesi içerisinde, karmaşık sayılarla ilgili temel kavramların, karmaşık sayılarda üs ve kök alma, dört işlem, kutupsal gösterim, denklem çözme gibi özelliklerin aktarılması planlanmıştır. Bu alt öğrenme alanının işlenişinde öğrenciler birçok kez trigonometrik hesaplamalarla karşılaşacaklarından temel trigonometrik bilgilere sahip olmaları gerekmektedir. Karmaşık sayılar ünitesinin Almanya programındaki işleniş şekli karmaşık sayılarla ilgili temel kavram ve işlem özellikleri verildikten sonra denklem çözme üzerinde durulması biçimindedir.

Yine cebirin alt öğrenme alanlarından olan logaritma ünitesi her üç ülkenin programında da yer almaktadır. Her üç ülke programında da üstel fonksiyonların tanıtımı yapıldıktan sonra logaritma fonksiyonu ve logaritmik denklemler üzerinde durulmaktadır. Türkiye programında logaritmik denklemlerin yanı sıra logaritmik eşitsizliklere de yer verilmektedir. Ülke programlarında logaritmik fonksiyonların ve üstel fonksiyonların grafiklerinin çizilmesi, çizilmiş olan grafiklerin yorumlanması konularına da işleyiş içerisinde yer verilmektedir. Diğer bilim dallarından gelen problemlerin çözümünde üstel ve logaritmik denklemler sıklıkla kullanıldıklarından, logaritma konusunun işlenişinde üç programda da birçok etkinlik örneği verilmiştir.

Tümevarım ünitesi sadece Türkiye programında bulunmakta, Almanya ve Kanada programında bu üniteler yer almamaktadır. Bu ünite ile öğrencilerin soyut ispat yapma ve matematiksel düşünme becerilerinin geliştirilmesi hedeflenmektedir. Dizi ve seriler ünitesi

ise Türkiye programının yanı sıra Kanada programında da yer almaktadır. Bu ünitenin Türkiye programında tümevarım, toplam ve çarpım sembolü, diziler, aritmetik ve geometrik dizi olarak alt başlıklara ayrıldığı görülmektedir. Tümevarım ünitesi ile öğrencinin; tümevarım yöntemi ile ispat yapabilme, toplam ve çarpım sembollerini kullanarak işlem yapabilme, dizi ve serilerde işlem yapabilme yeteneklerinin geliştirilmesi hedeflenmiştir. Kanada programında dizi ve seriler ünitesi fonksiyon mantığı ile tanıtılmaktadır. Aritmetik ve geometrik dizi ve seriler olarak iki ana başlık altında ünite planlaması yapılmıştır.

Lineer cebir öğrenme alanına üç ülkenin matematik öğretim programında da yer verildiği görülmektedir. Lineer cebir; Türkiye, Almanya ve Kanada programlarında matrisler, determinantlar, doğrusal denklem sistemleri olarak üç bölüm halinde incelenmektedir. Matris tanımı, özellikleri, transpoze ve ters matris bulma, determinant alma ve determinantın özellikleri, lineer denklem sistemlerinin çözüm kümelerinin bulunması bu ünitenin öğrenciye kazandırmayı hedeflediği becerilerdir.

Tablo 6. 12. sınıf matematik öğretim programlarının konu dağılımları

Öğrenme Alanları		Türkiye	Almanya	Kanada
CEBİR	Fonksiyonlar	Fonksiyonlar		Fonk. karakteristik özellikleri
		Fonk. tanım küm.	Özel fonksiyonlar	Polinom fonksiyonlar
		Parçalı fonksiyonlar	Rasyonel fonk. graf.	Rasyonel fonk
		Mutlak değer fonk.		Fonksiyon grafikleri
Limit ve Süreklilik	Limit	Limit	Fonksiyon, limit ve süreklilik	
	Süreklilik	Süreklilik		
Türev	Türev	Türev kuralları Yerel farklılaşma	Diferansiyel hesap	
	Türevin uyg.	Birinci türev uygulamaları Dif. hesap uyg.	Diferansiyel hesap uygulamaları	
İntegral	Belirsiz integral	İntegral ve kuralları	İntegral kuralları	
	Belirli integral	İntegral uygulamaları	Alan ve hacim hesabı	
	Belirli integral uyg.			

Tablo 6'ya göre incelenen ülkelerin öğretim programlarında 12. sınıfta öğrenme alanı ve alt öğrenme alanlarında benzerlikler yer almaktadır. Fonksiyonlar alt öğrenme alanında Türkiye öğretim programında 9. sınıfta verilmiş olan fonksiyon kavramı tekrar işlendikten sonra tanım kümesi bulma, mutlak değer fonksiyonu ve parçalı fonksiyonların aktarılması planlanmaktadır. Almanya programında ise özel tanımlı fonksiyonların aktarıldıktan sonra

rasyonel fonksiyonlar ve bu fonksiyonların grafik çizimleri üzerinde durulmaktadır. Kanada programında fonksiyonlar ünitesine karakteristik özelliklerin tanıtımı ile başlanmaktadır. Bu başlangıç ile öğrenciye temel fonksiyon özellikleri hatırlatıldıktan sonra polinom fonksiyonlar, rasyonel fonksiyonlar ve bu fonksiyonların grafik çizimleri üzerinde durulmaktadır. Limit ve süreklilik ünitesi her üç ülke programında türev ünitesine ön hazırlık olacak biçimde yer almaktadır. Türev alt öğrenme alanı üç öğretim programında da önce türev tanıtımı ve türev alma kuralları yer almaktadır. Türev kurallarından sonra türevin uygulamalarının öğretilmesi amaçlanmaktadır. Diğer bir ünite olan integral ünitesinin, Türkiye programında belirsiz integral, belirli integral, belirli integralin uygulamaları biçiminde planlandığı görülmektedir. Bu ünite Almanya programında integral ve yüzey alanı diferansiyel ve integral hesabı uygulamaları olarak planlanırken, Kanada programında integral hesabı ve integral alma kuralları, integral yardımıyla alan ve hacim hesabı olarak iki başlık altında toplanmıştır. İntegral alt öğrenme alanının planlanmasında isim olarak küçük farklılıklar olmasına rağmen aktarılması hedeflenen konuların örtüştüğü görülmektedir.

3.3. İncelenen Ülkelerin Ölçme ve Değerlendirme Durumlarıyla İlgili Elde Edilen Bulgular

Türkiye, Almanya ve Kanada programlarının ölçme ve değerlendirme durumları açısından karşılaştırılması yapılırken; ülkelerin matematik öğretimindeki ölçme değerlendirme yaklaşımı ve matematiksel bilginin ölçülmesinde nelere dikkat edileceği, sınıf içi değerlendirmelerde kullandıkları yöntemler ve sınav tipleri, değerlendirmede kullandıkları not sistemleri göz önünde bulundurulmuştur.

Tablo 7. Ülkelerin ölçme ve değerlendirme durumları

	Türkiye	Almanya	Kanada
Ölçme Değerlendirme Yaklaşımı	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Matematiği günlük hayatta ne kadar uygulayabildiği, ▪ Problem çözme yeteneklerinin ne kadar geliştiği, ▪ Matematikte kavramsal ilişkiyi ne kadar kurabildiği, ▪ Modellemeyi ne kadar yapabildiği, ▪ Akıl yürütme becerilerinin ne kadar geliştiği, 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Öğrencinin düşünme ve karar verme yeteneğinin ne derece geliştiği ▪ Öğrencinin problemleri tek başına çözebilme becerisinin ne derece geliştiği ▪ Öğrencinin diğer bilimlerden ve günlük hayattan gelen problemlere çözüm bulma becerisinin ne derece geliştiği 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Matematiksel işlem yapabilme seviyesi ▪ Matematiksel ifadeleri okuyabilme ve yorumlayabilme seviyesi ▪ Karşılaştığı problemlere bilinçli matematiksel çözüm bulabilme seviyesi ▪ Matematiğe karşı olumlu tutum geliştirme ve matematik çalışmalarında sebat gösterme seviyesi ▪ Matematiksel tartışmalara katılma seviyesi

Tablo 7'nin devamı

	Türkiye	Almanya	Kanada
Ölçme Değerlendirme Yaklaşımı	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Matematiğe yönelik tutumlarının nasıl olduğu, ▪ Matematikte ne kadar öz güvene sahip olduğu, ▪ Öz düzenleme becerilerinin ne kadar geliştiği, ▪ Sosyal becerilerinin ne kadar geliştiği, ▪ Estetik görüşlerinin ne kadar geliştiği, ▪ Matematikle hangi düzeyde iletişim kurabildiği ve matematiksel ilişkilendirme yapıp yapamadığı göz önünde bulundurulmalıdır. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Öğrencinin matematiksel modelleme yapabilme becerisinin ne derece geliştiği ▪ Öğrencinin matematiksel terminolojiyi ve matematik dilini kullanma becerisinin ne derece geliştiği ▪ Öğrencinin veri tabloları, grafik ve elektronik tabloları okuma ve yorumlama becerisinin ne derece geliştiği ▪ Öğrencinin keşif ve sorunlara deneysel yaklaşma özelliklerinin ne derece geliştiği 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bağımsız düşünme ve düşüncelerini yansıtabilme seviyesi ▪ Grup çalışmalarında matematiksel iletişim kurabilme seviyesi ▪ Sorunların çözümünde projeler geliştirebilme seviyesi

Tablo 7'ye göre incelenen ülkelerin değerlendirmede ölçü olarak aldıkları yaklaşımların programda hedeflenen matematiksel beceri hedefleriyle örtüştüğü görülmektedir. Matematiksel modelleme yapabilme, akıl yürütme, problem çözme, matematiksel terminolojiyi kullanabilme, günlük hayat problemlerine matematiksel çözümler sunabilme gibi becerilerin ölçülmesi her üç ülke programının da ortak hedefleri arasında yer almaktadır. Bununla birlikte bazı ölçme yaklaşımlarında farklılık olduğu gözlenmektedir. Örneğin Türkiye programında öğrencinin öz güven, öz düzenleme, estetik görüş gibi özelliklerinin ölçülmesi gerektiği vurgulanmıştır. Almanya programında öğrencinin veri tabloları ve elektronik tabloları yorumlama yeteneğinin ölçülmesine dair vurgu yapılmıştır. Ayrıca hem Kanada hem de Türkiye programlarında öğrencinin matematiğe karşı olumlu tutum geliştirme özelliğinin de ölçülmesi gerektiği ifade edilmektedir. Matematiksel çalışmalara katkıda bulunma ve grup çalışmalarında matematiksel iletişim kurabilme becerilerinin ölçülmesi gerektiği Kanada programında yer alan diğer maddelerdir. Bu durum programda işbirlikli öğrenmeye önem verildiğinin de bir göstergesidir.

4. Sonuç ve Öneriler

Çalışmada Türkiye, Kanada ve Almanya ortaöğretim matematik öğretim programları; felsefesi, amaçları, konu dağılımları ve ölçme değerlendirme durumları açısından karşılaştırılmıştır. Bu bölümde çalışmada elde edilen sonuçlara yer verilmiştir.

Türkiye matematik öğretim programı, 'her genç matematiği öğrenebilir' ilkesi ile matematik öğretiminde tam öğrenme felsefesine dayandırılmıştır. Bunun yanı sıra matematik öğretme sürecinde işlem bilgisi yerine kavramların ve matematiksel ilişkilerin kavratılması üzerinde durulmuştur. Açıklanan bu durumlar Türkiye matematik öğretim programında etkin öğrenme, yaratıcı düşünme ve yapılandırmacılık yaklaşımlarına önem verildiğini göstermektedir. Almanya programının tündengelimci bir yaklaşıma sahip olduğu görülmektedir. Matematik öğretiminin, öğrenciyi toplumda edineceği mesleğe hazırlaması gerektiği ve günlük hayatta karşılaşılan problemlere rasyonel çözümler üretebilir duruma getirmesi gerektiği üzerinde durulmuştur. Bu durum Almanya'da matematik öğretim felsefesinin yansıtıcı düşünme yaklaşımına uygun bir yaklaşım sergilediğini göstermektedir. Kanada programının felsefi yönü incelendiğinde eleştirel düşünme, problem çözme ve öğrenilenlerin günlük hayattan problemlere uygulanmasına yapılan vurgunun öne çıktığı görülmektedir. Dolayısıyla Kanada programının da eleştirel düşünme ve yansıtıcı düşünme yaklaşımlarına sahip olduğu söylenebilir.

Türkiye programında temel amacın matematiksel düşünme sistemini öğretmek olduğu, bu amaca yönelik olarak öğrencilerin problem çözme, akıl yürütme, ilişkilendirme, genelleme, iletişim kurma, duyuşsal ve psikomotor gelişim gibi becerilerini geliştirmeye vurgu yapıldığı görülmektedir. Almanya programında temelde öğrencilerde matematiğe karşı istek, merak ve sevinç uyandırma hedefinin olduğu görülmektedir. Bunun yanı sıra öğrencilerin bağımsız düşünebilme gibi bireysel yetenek ve becerilerinin geliştirilmesi programın bir diğer hedefidir. Matematik öğretiminde takip edilecek temel strateji olarak sarmal bir öğretim yapısının seçildiği görülmektedir. Kanada programında ise öğrencilerin anlamlı öğrenmelerinin desteklenmesinin merkeze alındığı, bunun da kavramlar, işlemler ve süreçler yardımıyla olacağı ifade edildiği görülmektedir. Programda, matematik öğretimi ile öğrencilerin akıl yürütme ve problem çözme becerilerinin artırılması, bu hedeflere ulaşırken zaman tasarrufu sağlamak için teknolojik araçların kullanılabilmesi belirtilmektedir.

İncelenen ülkelerin matematik öğretim programlarındaki öğrenme alanlarından olan cebir, olasılık, trigonometri, lineer cebir, temel matematik alanları her üç ülke programında da yer almaktadır. Bununla birlikte Kanada ve Almanya programlarında yer alan istatistik öğrenme alanı Türkiye programında yer almamaktadır. Ayrıca Türkiye programında yer alan mantık öğrenme alanı Almanya ve Kanada programlarında yer almamaktadır. Bununla birlikte sayılar ve fonksiyonlar ünitelerinin içerikleri üç programda da birbirine çok yakındır. Türkiye programında kartezyen çarpım ve işlem konularına ayrıca yer ayrılmışken Kanada ve Almanya programında bu konulara yer ayrılmadığı görülmektedir. Bunun yanı sıra Türkiye programında yer alan mantık ve kümeler ünitelerinin Almanya ve Kanada programlarında yer almadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Almanya ve Kanada programında istatistik konularına yer verilirken Türkiye programında istatistik konuları bulunmamaktadır. Türkiye'de ilköğretim ikinci kademe programında istatistik ile ilgili temel bilgiler verildiği halde ortaöğretim matematik

programında istatistik konularına yer verilmemesi önemli bir eksikliklerdir. Dolayısıyla Türkiye’de ilköğretim ikinci kademede temelleri verilen istatistik ve uygulamalarına ilişkin alt öğrenme alanına yer verilmelidir.

Karmaşık sayılar alt öğrenme alanı Türkiye programında zorunlu, Almanya programında seçmeli olarak bulunmaktadır. Kanada programında ise karmaşık sayılar alt öğrenme alanına yer verilmemiştir. Türkiye programında karmaşık sayılar alt öğrenme alanında, karmaşık sayılarla ilgili temel kavramların, karmaşık sayılarda üs ve kök alma, dört işlem, kutupsal gösterim, denklem çözme gibi özelliklerin aktarılması planlanmıştır. Aynı şekilde Almanya programında da karmaşık sayılarla ilgili temel kavram ve işlem özellikleri verildikten sonra denklem çözme üzerinde durulmuştur. Ayrıca tümevarım alt öğrenme alanı sadece Türkiye programında bulunurken Almanya ve Kanada programında yer almamaktadır. Bunun nedeni olarak öğretim programında öğrencilerin soyut ispat yapma ve matematiksel düşünme becerilerinin geliştirilmesi hedef olarak belirlenmesinden kaynaklanabilir. Dizi ve seriler ise Türkiye programının yanı sıra Kanada programında da yer almaktadır.

İncelenen ülkelerin programlarının 12. sınıf öğrenme alanı ve alt öğrenme alanlarında benzerlikler görülmektedir. Fonksiyonlar alt öğrenme alanında Türkiye programında 9. sınıfta verilmiş olan fonksiyon kavramı tekrar işlendikten sonra tanım kümesi bulma, mutlak değer fonksiyonu ve parçalı fonksiyonların aktarılması planlanmıştır. Almanya programında ise özel tanımlı fonksiyonlar aktarıldıktan sonra rasyonel fonksiyonlar ve bu fonksiyonların grafik çizimleri üzerinde durulmaktadır. Kanada programında fonksiyonlar alt öğrenme alanında karakteristik özelliklerin tanıtımı ile başlanmaktadır. Bu başlangıç ile öğrenciye temel fonksiyon özellikleri hatırlatıldıktan sonra polinom fonksiyonlar, rasyonel fonksiyonlar ve bu fonksiyonların grafik çizimleri üzerinde durulmaktadır.

Limit ve süreklilik alt öğrenme alanları, her üç ülke programında türeve ön hazırlık olacak biçimde yer almaktadır. Türev alt öğrenme alanında üç programda da önce türev tanıtımı ve türev alma kuralları yer almaktadır. Türev kurallarından sonra türevin uygulamalarının öğretilmesi amaçlanmaktadır. Diğer bir alt öğrenme alanı olan integralin planlanmasında isim olarak küçük farklılıklar olmasına rağmen aktarılması hedeflenen konuların örtüştüğü görülmektedir.

Her üç ülke programında belirtilen ölçme değerlendirme ölçütleri ile ülkelerin kazandırmayı hedefledikleri becerilerin büyük oranda örtüştüğü görülmektedir. Yazılı sınavlarda kullanılan soru çeşitleri de üç ülke programında benzer biçimde tanımlanmıştır. Ölçme değerlendirmedeki farklılığın not sisteminde olduğu belirlenmiştir.

Çalışmada ülkelerin öğretim programları karşılaştırılırken matematik ders kitaplarının içerikleri ve kullanımları konusunda karşılaştırmalar yapılmamıştır. Dolayısıyla yapılacak yeni araştırmalarda bu konular üzerine araştırmalar yapılabilir.

A Comparison of Secondary School Mathematics Curriculum Guidebooks: Turkey, Germany and Canada

Extended Abstract

It is proper for the countries to attempt to integrate effective educational practices into their own educational systems by examining different educational models in the world. The studies comparatively analyzing educational systems, and educational policies and practices of different countries are called as *comparative educational studies* (Türkoğlu, 1998; Erdoğan, 2003). The purpose of this study is to compare the contents, educational philosophies and goals, and measurement and evaluation approaches of the secondary school mathematics curriculum guidebooks that are in use in Turkey, Germany and Canada.

The following mathematics curriculum guidebooks for three countries were analyzed comparatively in the study: a) Turkish mathematics curriculum guidebook used in public high schools, b) German mathematics curriculum guidebook used in Gymnasiums in the region of Bayern, and c) Canadian mathematics curriculum guidebook used in mathematics focused high schools in Ontario. The collected data were analyzed comparatively by using document analysis as a qualitative analysis method.

The results of the study show that while the Turkish mathematics curriculum guidebook is based on the educational philosophy which claims that “everybody can learn mathematics”, the German mathematics curriculum guidebook reflects a deductive approach and prioritize the process of reflective thinking. The educational philosophy of the Canadian mathematics curriculum guidebook portrays a vision that is based on the processes of critical thinking, problem solving and real-world applications.

The analysis of the contents of the mathematics curriculum guidebooks indicates that all the guidebooks comprise algebra, probability, trigonometry, linear algebra, and calculus learning areas. However sub-learning areas that they cover shows some variance. While the unit of statistics is included both in German and Canadian guidebooks, it is not covered in the Turkish guidebook. Although the statistics unit is included in the upper elementary level mathematics curriculum guidebook, it’s exclusion from the secondary school mathematics curriculum guidebook is a major shortcoming. Therefore, it is reasonable to suggest that the unit of statistics and its applications should be placed in the Turkish secondary school mathematics curriculum guidebook. Also, the Turkish mathematics curriculum guidebook covers the topic of complex numbers; however it is skipped in Canada and it is an elective topic in Germany. Additionally, the unit of logic and the topic of Cartesian product are in the Turkish curriculum guidebook but they are not in the German and Canadian guidebooks. On the other hand, the topics of sequences and series are included in all curriculum guidebooks, though the topic of induction is included only in the Turkish guidebook.

The analysis of the measurement and evaluation approaches given in each of the countries curriculum guides indicates that these approaches are to a great extent compatible with the skills that each country aimed to attain. The types of sample problems are described similarly in each guidebook.

Key Words: Comparative education, secondary school mathematics curriculum, mathematics education

Kaynaklar/References

- Böke, H. (2002). *Türkiye ve İngiltere'deki İlköğretim Matematik Programlarının Karşılaştırılması*, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Erdoğan, İ. (2003). Karşılaştırmalı eğitim: Türk eğitim bilimleri çalışmaları içinde önemsenmesi gereken bir alan, *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(3), 265-282.
- Kayhan, E. (2007). *Türkiye, Singapur ve İngiltere İlköğretim Matematik Öğretim Programlarının Karşılaştırılması*, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Özkan, E. A. (2006). *Türkiye, Belçika (Flaman) ve Singapur Matematik Öğretim Programları Üzerine Karşılaştırmalı Bir Çalışma*, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Şahinkaya, N. (2008). *Türkiye-Finlandiya Sınıf Öğretmenliği Matematik Öğretimi Programları, Sınıf Öğretmeni Adayları ile Öğretmenlerin Öz-Yetkinlik ve Öğrenme-Öğretme Süreçleri Açısından Karşılaştırılması*, Yayımlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tantürk, M. (2007). *İlköğretim İkinci Kademedeki 1986 ve 2006 Matematik Programlarının Karşılaştırılması Üzerine Bir Araştırma*, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Yeditepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Türkoğlu, A. (1998). *Karşılaştırmalı eğitim: Dünya ülkelerinden örneklerle*, Baki Kitapevi, Adana.
- URL-1. <http://www.ogm.meb.gov.tr/prog-dyr.asp>. adresinden 8 Mart 2010 tarihinde erişildi.
- URL-2. <http://www.bayern.de/km/index.asp>. adresinden 10 Nisan 2010 tarihinde erişildi.
- URL-3. <http://www.edu.gov.on.ca/eng/curriculum/secondary/grades.html>. adresinden 15 Mart 2010 tarihinde erişildi.