

T.C.
GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI

**CEBİR ÖĞRENME ALANI BAĞLAMINDA TÜRKİYE, SİNGAPUR VE ABD
(WISCONSIN EYALETİ) 5-8. SINIFLAR MATEMATİK ÖĞRETİM
PROGRAMLARININ KARŞILAŞTIRILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SENGÜL TEZCAN

GAZİANTEP

HAZİRAN 2016

T.C.
GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

**CEBİR ÖĞRENME ALANI BAĞLAMINDA TÜRKİYE, SİNGAPUR VE
ABD (WISCONSIN EYALETİ) 5-8. SINIFLAR MATEMATİK ÖĞRETİM
PROGRAMLARININ KARŞILAŞTIRILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Sengül TEZCAN

Tez Danışmanı: Doç. Dr. ALİ BOZKURT

GAZİANTEP

HAZİRAN 2016

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Tez yazma sürecinde, bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynakçada belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu beyan ederim.

.....

Sengül TEZCAN

201319559

20/06/2016

ÖZET

CEBİR ÖĞRENME ALANI BAĞLAMINDA TÜRKİYE, SİNGAPUR VE ABD (WISCONSIN EYALETİ) 5-8. SINIFLAR MATEMATİK ÖĞRETİM PROGRAMLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

TEZCAN, Sengül
Yüksek Lisans Tezi, İlköğretim ABD
Tez Danışmanı: Doç.Dr. Ali BOZKURT
Haziran 2016, 67 sayfa

Bu araştırmanın amacı 5-8. sınıflar cebir öğrenme alanı kazanımları bağlamında hangi kazanımların müfredatta yer aldığı, kazanımların öncelik sonralık ilişkileri, öğretildiği sınıf seviyesi gibi durumların karşılaştırılması yapılarak çok fazla değişkene bağlı olan matematik başarımızın düşük olma sebepleri arasında, kazanımlarımızın yerini sorgulamaktır. Bu amaçla, Türkiye, Singapur, ve Amerika Birleşik Devletleri (Wisconsin Eyaleti)'ne ait matematik öğretim programları incelenmiştir. Bu çalışmada veriler, nitel araştırma veri toplama tekniklerinden biri olan doküman incelemesi ile toplanmış ve oluşturulan kodlamalar ile içerik analizine tabi tutulmuştur. Elde edilen sonuçlara göre, cebire temel teşkil eden değişken kavramının öğretiminde farklı yollar izlenmektedir ve incelenen dokümanlar benzer içeriğe sahip olmalarına rağmen kazanımların öğretildiği sınıf seviyelerinde ve kazanımların sıralamasında farklılıklar bulunmaktadır. Diğer önemli bir sonuç ise denklem çözümünde eşitlik ve eşitsizlik durumlarının diğer ülkelere farklı olarak Türkiye'de ayrı ayrı ele alınmasıdır. 2013'de ortaokul matematik programında yapılan değişikliklere rağmen 8. sınıftaki kazanım sayıları Singapur ve Amerika Birleşik Devletleri'nden daha fazladır. 5-8. sınıf matematik öğretim programının cebir bağlamında kazanım yükünü sınıf seviyelerine göre dengelemek için önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Cebir Öğrenme Alanı, Matematik Öğretim Programı, Karşılaştırmalı Eğitim

ABSTRACT**A COMPARISON OF 5-8. GRADE SCHOOL MATHEMATICS CURRICULUM FROM TURKEY, SINGAPORE AND THE UNITED STATES OF AMERICA (THE CASE OF WISCONSIN)**

TEZCAN, Sengül

M.A. Thesis, Department of Elementary Education

Supervisor: Assoc. Prof. Ali BOZKURT

June 2016, 67 pages

Purpose of this research is to inquire the location of gains inside reasons of our failure, by seeing which gains included in the curriculum and by comparing priority recency relationships and grade of class that those gains taught under the context of 5-8 grades algebra learning field. For this purpose, mathematics curriculums of Turkey, Singapore and United States of America (USA) have been investigated. Data of this research collected by one of the qualitative research data collection techniques called document review and was subjected to content analysis by encodings which created. According to the obtained results, during teaching the underlying concept of algebra - “variable”- they following different ways, although the inquired documents includes similar content, there is some differences between classes that similar gains taught and order of the gains. Another important result is, unlike other countries, situations of equality and inequality are handling separately in Turkey. Although the changes in middle school mathematics curriculum made in 2013, number of gains in 8. grade is still more than both Singapore and USA. Under the context of algebra in 5-8 grades mathematics curriculum, there made proposals to balance gains weight to the class levels.

Key Words: Algebra Learning Area, Mathematics Curriculum, Comparative Education

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tez konumun belirlenmesinde ve yazım sürecinde fikir ve öneriyle bana rehberlik eden danışmanım Doç. Dr. Ali BOZKURT' a saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

İyi bir eğitimci olabilmek için çıktığım bu yolda bilgi ve deneyimlerimin artmasına katkıda bulunan kıymetli üniversite hocalarıma çok teşekkür ederim.

Yüksek lisans sürecinin en başından itibaren beni cesaretlendiren annem Zöhre TEZCAN başta olmak üzere aileme her zaman yanımda oldukları için teşekkür ederim.

Haziran 2016
Sengül TEZCAN

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

JURİ ONAY SAYFASI.....	i
ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI.....	ii
ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	iv
TEŞEKKÜR.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
TABLolar LİSTESİ	viii
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	ix
KISALTMALAR.....	x

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. GİRİŞ.....	1
1.2 TÜRKİYE, SİNGAPUR ve ABD EĞİTİM SİSTEMLERİ.....	2
1.2.1 Türk Eğitim Sistemi	2
1.2.2 Singapur Eğitim Sistemi.....	5
1.2.3 ABD Eğitim Sistemi.....	7
1.3 PROBLEM DURUMU.....	10
1.4 AMAÇ.....	13
1.5 ÖNEM.....	14
1.6 SAYILTILAR.....	15
1.7 SINIRLILIKLAR.....	15
1.8 TANIMLAMALAR.....	15

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	17
-------------------------------	----

BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1. ARAŞTIRMANIN MODELİ.....	24
3.2. İNCELENEN DÖKÜMANLAR.....	24
3.3. VERİLERİN ANALİZİ.....	25
3.3.1. Kodlama Yönergesi.....	25
3.3.2. Geçerlik ve Güvenirlik	29

BÖLÜM IV

BULGULAR

4.1. BİRİNCİ ALT PROBLEME İLİŞKİN BULGULAR.....	31
4.2. İKİNCİ ALT PROBLEME İLİŞKİN BULGULAR.....	33
4.3. ÜÇÜNCÜ ALT PROBLEME İLİŞKİN BULGULAR.....	37
4.4. DÖRDÜNCÜ ALT PROBLEME İLİŞKİN BULGULAR.....	37

BÖLÜM V

TARTIŞMA

5.1. BİRİNCİ ALT PROBLEME İLİŞKİN BULGULARIN YORUMU	42
5.2. İKİNCİ ALT PROBLEME İLİŞKİN BULGULARIN YORUMU	43
5.3. ÜÇÜNCÜ ALT PROBLEME İLİŞKİN BULGULARIN YORUMU.....	47
5.4. DÖRDÜNCÜ ALT PROBLEME İLİŞKİN BULGULARIN YORUMU...	48

BÖLÜM VI

SONUÇ VE ÖNERİLER

6.1 SONUÇ	52
6.2. ÖNERİLER.....	56

KAYNAKLAR.....	58
-----------------------	-----------

ÖZGEÇMİŞ	67
-----------------------	-----------

TABLolar

Tablo 1.2.1.1. Eğitim Kademelerine Göre Türkiye’de Verilen Matematik Ders Süreleri

Tablo1.2.2.1. Singapur Eğitiminin İlköğretim Sürecinde Verilen Matematik Ders Süresi

Tablo1.2.2.2. Singapur Eğitiminin Ortaöğretim Sürecinde Verilen Matematik Ders Süresi

Tablo: 1.2.3.1 ABD’de Bazı Eyaletlerdeki Eğitim Öğretim Süreleri

Tablo: 1.2.3.2. ABD’de Eğitim Kademelerinde Verilen Matematik Öğrenim Süreleri (Wisconsin Eyaleti Örneği)

Tablo 3.3.1.1 Kazanımları Kodlamada Kullanılan Sınıfların İçerikleri

Tablo 3.3.1.2. Ükelere Ait Kazanımlardan Örnek Kod ve İlgili Kazanımlar

Tablo 3.3.1.3. Türkiye’ye Ait Bütün Cebir Kazanımlarının Yer Aldığı Kodlama Sınıfları

Tablo 4.1.1. Ükelerin Öğretim Programlarına Göre Cebir Öğrenme Alanına Dair Yer Verilen Alt Öğrenme Alanları

Tablo 4.2.1. Türkiye 5-8 Matematik Öğretim Programının Cebir Kazanımlarıyla Singapur ve ABD Matematik Öğretim Programında Yer Alan Cebir Kazanımları

Tablo 4.3.1. 5-8. Sınıflar Cebir Kazanımlarının Türkiye, Singapur ve ABD İlk Kez Öğretildiği Sınıf Seviyesi

Tablo 4.4.1. TMÖP’de Bulunan 6. Sınıf Cebir Alt Öğrenme Alanı Kazanımlarımızın Diğer Ükelerde Bulunduğu Sınıf Seviyesi

Tablo 4.4.2. TMÖP’de Bulunan 7. Sınıf Cebir Alt Öğrenme Alanı Kazanımlarımızın Diğer Ükelerde Bulunduğu Sınıf Seviyesi

Tablo 4.4.3. TMÖP’de Bulunan 8. Sınıf Cebir Alt Öğrenme Alanı Kazanımlarımızın Diğer Ükelerde Bulunduğu Sınıf Seviyesi

Tablo:6.1.1. Türkiye, Singapur ve ABD’nin PISA Sıralaması

ŞEKİLLER**Şekil: 1.2.1.1.** Türk Eğitim Sistemi**Şekil: 1.2.2.1.** Singapur Eğitim Sistemi**Şekil: 1.2.3.1** ABD Eğitim Sistemi**Şekil:1.3.1** 2012 PISA Sonuçlarına Göre Katılan Ülkelerin Matematikten Aldıkları Puanlar

KISALTMALAR

PISA	: Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (Programme for International Student Assessment)
TIMMS	: Uluslararası Matematik ve Fen Çalışmasındaki Eğilimler (Trends in International Mathematics and Science Study)
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
TTKB	: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı
NCTM	: Amerikan Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (National Council of Teachers of Mathematics)
CCSS	: Ortak Çekirdek Eyalet Standartları (Common Core States Standart)
MOE	: Singapur Eğitim Bakanlığı (Ministry of Education)
1-4	: 1. sınıftan 4. sınıfa kadar
5-8	: 5. sınıftan 8. sınıfa kadar
9-12	: 9. sınıftan 12. sınıfa kadar
MÖP	: Matematik öğretim programı
TMÖP	: Türkiye matematik öğretim programı
SMÖP	: Singapur matematik öğretim programı
ABDMÖP	: ABD matematik öğretim programı
vb.	: ve benzeri

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

1.1. GİRİŞ

Bir ülkenin eğitime yaptığı yatırım geleceğine yaptığı yatırımdır. Bu yatırımın çeşitli alanlarda yansması olmaktadır. Örneğin ülkelerin ekonomik gücü yetiştirdiği insanların eğitim seviyeleri ile pozitif bir ilişkiye sahiptir. Singapur, Japonya, İngiltere gibi ülkelerin gelişmiş ekonomileri eğitime verdikleri değer ile açıklanabilir (Demirel, 2012). Ekonomik İş Birliği ve Kalkınma Örgütü (*The Organisation for Economic Co-operation and Development* - [OECD]) tarafından örgün öğrenimlerine devam eden 15 yaşındaki öğrenci grubuna Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (*Programme for International Student Assessment* - [PISA]) tarafından 3 yılda bir uygulanan sınavda ülkeler kendi öğrenci grubunun bilgi ve becerilerini diğer ülkeler ile karşılaştırma imkânını elde etmektedirler. Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (**Trends in International Mathematics and Science Study**- [TIMSS]) 4. ve 8. sınıf öğrenci gruplarına 4 yılda bir uygulanmaktadır. Bu sınavın amacı ise dünya çapında matematik ve fen eğitim öğretiminin gelişmesine yardımcı olmaktır. Uluslararası yapılan TIMSS ve PISA sınavları öğrencilerin sahip olduğu bilgi ve becerilerin düzeylerini belirlemeye ve ülkelerin eğitim durumlarını karşılaştırmalarına fırsat sunmaktadır.

Her ülke, kendi eğitim programını içinde bulunulan zamanın gerekliliklerine, devletin gelecek hedeflerine uygun politikaları göz önünde bulundurarak hazırlamaktadır. Ülkeler toplumlarının ihtiyaçlarını karşılayabilmek ve uluslararası arenaya uygunluk için eğitim sistemlerinde güncelleştirmeler yapmaktadır. Bunu yaparken kullanılan yöntemlerden biri de eğitim sistemlerinin karşılaştırılmasıdır. Uluslararası yapılan TIMSS ve PISA sınavlarında başarı gösteren ülkelerin eğitim sistemleri ülkemiz ile karşılaştırmalı incelemeleri birçok çalışmaya konu edilmiştir (Altıntaş ve Görgeç, 2014; Bakioğlu, 2014; Balcı, 2012; Demirel, 2012; Güzel, Karataş ve Çetinkaya, 2010; Baki ve Gökçek, 2005).

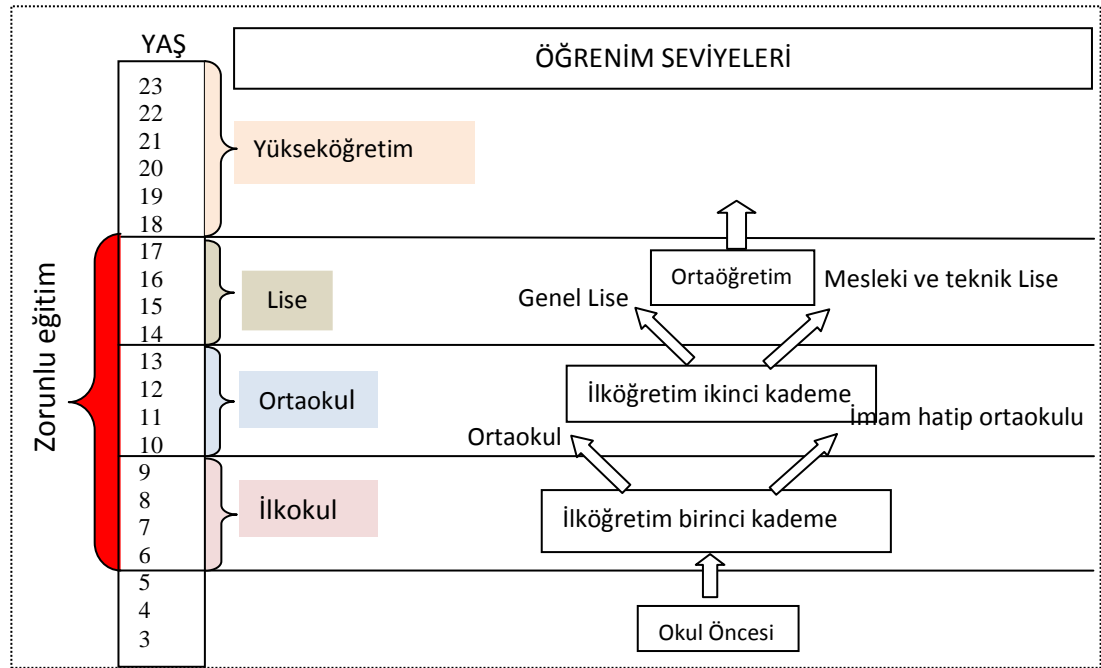
Karşılaştırma yapılan ülkelerde uygulanan zorunlu eğitim süreleri, bu süreçte bireylerin aldıkları eğitimlerin içeriği, öğretmen yetiştirme programları, ülkelerin ders müfredatları incelenmiştir ve ders kitaplarının içerik analizleri yapılmıştır. Bu çerçevede ülkemizdeki eğitimde yaşanan aksaklıklara çözüm önerileri sunulmuştur. Ülkelerin eğitim sistemlerinin incelendiği çalışmalarda ‘eğitimin amacı, eğitim yönetimi, eğitim sisteminin yapısı, öğretmen yetiştirme ve geliştirme programları, nüfusun eğitim durumu’ gibi genel bir bakış açısı kullanılmıştır.

5-8. sınıflar matematik müfredatında yer alan cebir kazanımlarının inceleneceği bu çalışmada problem durumuna geçilmeden önce Türkiye, Singapur ve ABD eğitim sistemlerinin tanıtımı söz konusu ülkeler hakkında bilgilenmenin önemli olacağı düşünülerek aşağıda genel hatlarıyla tanıtılmıştır.

1.2 TÜRKİYE, SİNGAPUR VE ABD EĞİTİM SİSTEMLERİ

1.2.1 Türk Eğitim Sistemi

Türk eğitim sisteminin amaçları, 1739 sayılı Milli Eğitim Temel Kanunu ile belirlenmiştir (Milli Eğitim Temel Kanunu, 1973). Milli Eğitim Temel Kanunu’nda zamanın şartları dikkate alınarak ihtiyaçlar dâhilinde değişiklikler yapılmaktadır.



Şekil:1.2.1.1. Türk eğitim sistemi

Eğitim süresi ile ilgili olarak 1997 yılında ilkokul (5 yıl) ve ortaokullar (3 yıl) birleştirilerek ilköğretim okulu yapılmış ve 1997-1998 eğitim öğretim yılından itibaren zorunlu eğitim süresi 8 yıl (5+3) olarak uygulanmıştır. 2012 yılından beri ise kamuoyunda 4+4+4 olarak bilinen 12 yıllık zorunlu eğitim uygulanmaktadır (Milli Eğitim Temel Kanunu, 2012). Zorunlu eğitim süresi, toplumun ortalama eğitim süresini yükseltmek ve eğitim sisteminin bireylerin ilgi, ihtiyaç ve yeteneklerinin gerektirdiği yönlendirmeyi mümkün kılabilmek amacıyla yeniden düzenlenmiştir (MEB, 2012).

Türkiye’de okul öncesi eğitim zorunlu değildir. 12 yıllık zorunlu eğitim 4 yıl ilkokul, 4 yıl ortaokul ve 4 yıl lise öğrenimi olarak belirlenmiştir. Bu süreci tamamlayan öğrenciler ortaöğretim diploması almaya hak kazanır. Zorunlu eğitim, öğrencinin 5 yaşını doldurduğu yılın eylül ayı itibarı ile başlamaktadır.(MEB, 2012) 4 yıllık ilkokul eğitimini başarı ile tamamlayan öğrenciler ortaokula geçmeye hak kazanır. İlkokuldan ortaokula geçiş ‘Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi’ verilerinden yararlanılarak ‘e-okul’ üzerinden merkezi olarak yapılmaktadır. İlkokulu bitiren öğrenciler farklı programlar arasında tercihe imkân veren ortaokullar ile imam-hatip ortaokullarından birisine devam eder. 12 yıllık eğitim ile ortaokullarda haftalık ders süresi 30 saatten 35 saate çıkarılmıştır. Buradaki amaç, seçmeli ders saatini arttırarak öğrencilerin ilgi alanlarına yönelik eğitim ihtiyaçlarını karşılamaktır. Mesleki eğitim veren İmam-hatip ortaokullarında (MEB, 2012) ise ders saati 36 olarak belirlenmiştir. İmam-hatip ortaokullarında seçmeli ders saati daha azdır. Diğer ortaokullarda seçmeli ders saati 6 iken; imam-hatip ortaokullarında 2’dir. 4 yıllık ortaokul öğrenimi ile ilköğretim tamamlanmaktadır. Ortaöğretime geçişte Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş (TEOG) sınavı ve öğrencinin okulda yapılan yazılı sınav ile ödevlerden aldığı notları farklı oranlarda etkili olmaktadır. Ortaöğretim kurumları Şekil:1.2.1.1 de iki farklı grupta yapılmıştır. Fen lisesi, Sosyal bilimler lisesi, Anadolu lisesi, Spor lisesi, Güzel sanatlar lisesi, Anadolu imam-hatip lisesi Genel Liseler adı altında incelenmektedir. Mesleki teknik liseleri ve Çok programlı liseler ise mesleki teknik liseler adı altında incelenmiştir. Liselerde ders saati 40’tır. Lise öğreniminden sonra öğrencilere ortaöğretim diploması verilmektedir. Üniversiteye geçiş iki aşamalı sınav sistemi ile olmaktadır. Birincisi, Yükseköğretime Geçiş Sınavı (YGS) ; ikincisi Lisans Yerleştirme Sınavıdır (LYS). Sınavlardan alınan puana göre uygun programa yerleştirilerek üniversite

öğrenimlerini devam edebilirler. Yükseköğretim kurumları şunlardır (Milli Eğitim Temel Kanunu,1983):

1. Üniversiteler,
2. Fakülteler,
3. Enstitüler,
4. Yüksekokullar,
5. Konservatuvarlar,
6. Meslek yüksekokulları
7. Uygulama ve araştırma merkezleridir.

Türkiye’de ilkökul, ortaokul ve liselerde eğitim ve öğretim 18’er haftalık iki dönemden oluşmaktadır. Haftalık ders saati kademelerde farklılık göstermekte olup ders süresi bütün kademelerde 40 dakikadır. İlkokulda haftalık ders saati 30 olup bunun 5 saatini matematik dersi oluşturmaktadır. Ortaokul kademesinde 35 ders saatinin 5’ i zorunlu matematik olup 2 saat seçmeli matematik uygulamaları dersi öğrencilere seçenek olarak sunulmuştur. Lisede haftalık ders saati 40’tır. 9. ve 10. sınıfta matematik ders saati 6’dır. 11. ve 12. sınıfta öğrenciler seçtikleri bölüme göre aldıkları matematik ders saati değişmektedir.

Tablo 1.2.1.1.Eğitim kademelerine göre Türkiye’de verilen matematik ders süreleri

	Haftalık ders saati	Haftalık matematik ders saati	Eğitim öğretim süresi (hafta)	1 Yılda alınan matematik ders saati toplamı
İlkokul	30	5	36	180 ders (120 saat)
Ortaokul	35	5	36	180 ders (120 saat)
Lise	40	6	36	216 ders (144 saat)

Türkiye’de öğrenciler her yıl, 1-4. sınıfa kadar 1080 ders saati; 5-8. sınıfa kadar 1260 ders saati ve 9-12. sınıfa kadar 1440 ders saati öğrenim görmektedirler. Sınıf seviyesi arttıkça toplam ders saati içerisindeki matematik ders saatinin oranı azalmaktadır. Tablo 1.2.1.1’den anlaşılacağı gibi öğrencilere ilkökul ve ortaokulda haftada 5 saatten yılda 180 ders saati olmak üzere 4 yıl boyunca toplam 720’şer saat matematik dersi verilmektedir. Türkiye’de öğrenciler öğrenimlerinin ilk 8 yılında aldıkları matematik ders süresi 1440 ders saatine (960 saat) ulaşmaktadır. Ayrıca

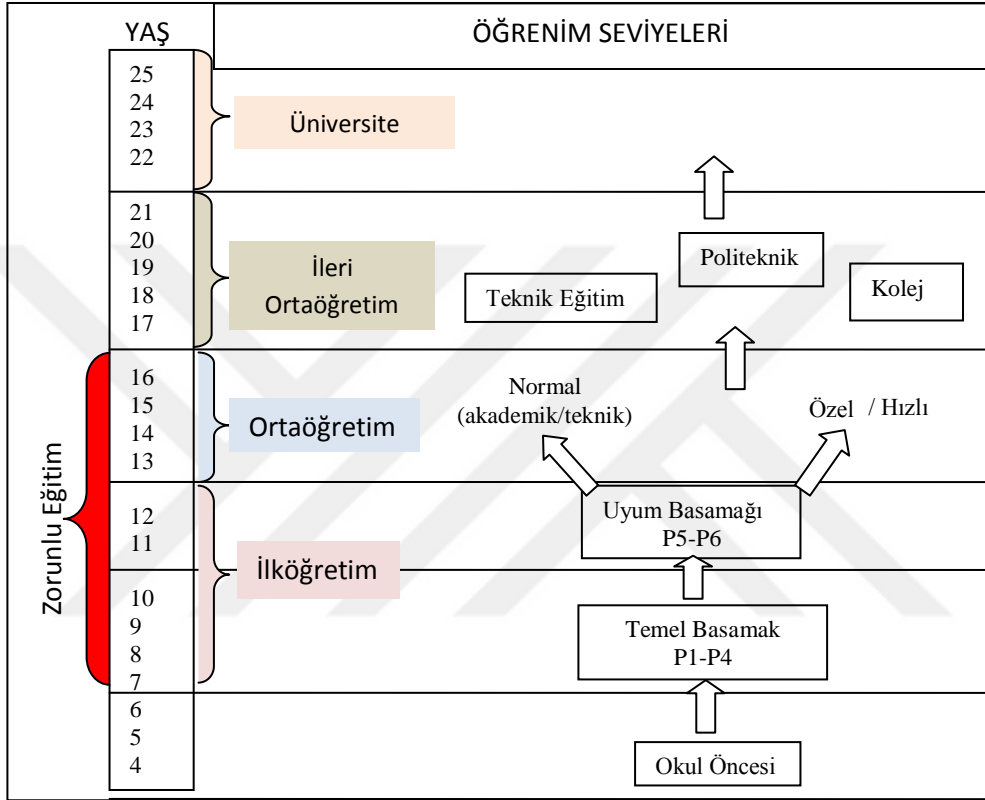
haftada 2 saat olacak şekilde seçmeli olarak seçilebilen matematik uygulamaları dersi de vardır.

1.2.2 Singapur Eğitim Sistemi

Singapur nüfusu %76,8 Çinli, %13,9 Malay, %7,9 Hintli ve diğer bireyler oluşmaktadır. Endonezya ve Malezya ile komşu olan Singapur, küçük bir ada devletidir. Singapur, 1997’de eğitim vizyonunu ‘Düşünen Okullar, Öğrenen Ulus (Thinking Schools Learning Nation)’ olarak belirlemiştir. Eğitimde yaptığı reformlarla başarısını kanıtlamıştır. Singapur eğitim sistemi McKinsey araştırma kuruluşu tarafından 2010 yılında yapılan ‘Dünyanın En İyi Performans Gösteren Eğitim Sistemleri Araştırmasında’ ilk sırada yer almıştır (Akt: Bakioğlu ve Göçmen, 2014). Singapur’un farklı etnik gruplardan oluşması eğitim sisteminin amaçlarına etki etmiştir. İngilizce, Çince, Malayca ve Tamilce’yi resmi dil olarak kabul eden Singapur eğitim sistemi, öğrencilerin bireysel gelişimini desteklemek, sosyalliğini arttırmak, ülkesini sevmesini sağlamak, kendisine ve topluma karşı sorumluluk bilincini oluşturmayı amaçlamaktadır.

Singapur’da 4 yaşına giren öğrenciler okul öncesi eğitime başlayabilir. Okul öncesi eğitim ile birlikte öğrenciler birinci dil olarak İngilizceyi, ikinci dil olarak Çince, Malayca ya da Tamilce ana dillerinden birini öğrenmektedirler. Okul öncesi eğitim velilerin isteğine bırakılmıştır. Zorunlu eğitim çağı 7 yaşında başlar ve zorunlu eğitim süresi 10-11 yıldır. Singapur’da ilköğretim ve ortaöğretim zorunludur. İlköğretim 4 yıllık temel basamaktan sonra 2 yıllık uyum dönemini içerir ve 6 yıldır (Camadan, 2012). Temel basamakta tüm öğrenciler aynı matematik içeriğini öğrenirler. Uyum döneminde öğrenciler yeteneklerine göre öğretmen yönlendirmesi ve öğrenci velisinin kararıyla gruplara ayrılır. Temel matematik (TM) veya Standart matematik (SM) kurslarında 2 farklı seviyedeki matematik içeriğini öğrenirler. Temel matematik kursunda içerik daha azdır. Bu kurstaki öğrenciler standart matematik kursunda yer alan cebir ve oran konularını görmezler. 2 yıllık uyum döneminin sonunda öğrenciler İlköğretimi Bitirme Sınavı (Primary School Leaving Exam – [PSLE]) ile ortaöğretime geçiş yapmaktadırlar. Ortaöğretimde, sınavdan aldıkları notlara göre ‘Özel/Hızlı, Normal Akademik veya Normal Teknik’ programlarından birine yerleşerek devam etmektedirler. Zorunlu eğitimini tamamlayan öğrencilere ‘Okul Mezuniyet Sertifikası’ verilmektedir. Singapur

eğitiminde kademeler arasında geçiş öğrencinin sınavlarda gösterdiği başarıya göre yapılmakta olup esneklik. Ortaöğretim süresince farklı zorluk derecesine sahip dersler alan öğrenciler GCE ‘O’¹ ; GCE ‘N’² ; GCE ‘A’³ düzey sınavlara hazırlanarak üniversite öncesi eğitim olan Teknik eğitim, Politeknik veya Kolejlerde öğrenimlerini sürdürürler (Apaydın, 2013).



Şekil:1.2.2.1 Singapur eğitim sistemi⁴

Singapur eğitimi 40 (20+20) haftalık 2 yarıyıldan oluşmaktadır. Ancak Türkiye’den farklı olarak her yarıyıl ortasında bir haftalık ara verilmektedir (Bakioğlu ve Göçmen, 2014). Haftalık ders süresi sınıf seviyesine göre değişmektedir. Ders süresi ilköğretimde 30 dakika olup bu süre ortaöğretimde 40 dakikaya çıkmaktadır. Ortaöğretimde haftalık ders saati 40 tır. İlkokuldan ayrılma sınavında (PSLE) alınan puana göre öğrencinin yerleştiği okula göre alınan matematik ders süresi değişmekte olup tablo 1.2.2.1 de belirtilmiştir.

¹ GCE ‘O’= Singapur – Cambridge ‘Normal’ Seviye Genel Eğitim Sertifika Sınavı (General Certificate of Education Ordinal Level)

² GCE ‘N’=Singapur – Cambridge ‘Ortalama’ Seviye Genel Eğitim Sertifika Sınavı

³ GCE ‘A’ = Singapur – Cambridge ‘İleri’ Seviye Genel Eğitim Sertifika Sınavı

⁴ Kaynak: <https://www.moe.gov.sg/education/education-system> Erişim Tarihi: 07.05.2016

Tablo1.2.2.1: Singapur eğitiminin ilköğretim sürecinde verilen matematik ders süresi

	Sınıf düzeyi	Matematik ders saati	Eğitim öğretim süresi (hafta)	1 yılda alınan matematik ders saati toplamı
ilköğretim	1-2	4	40	160 saat
	3-4	5.5	40	220 saat
	5-6	SM: 5 TM: 6.5	40	200 saat 260 saat

Tablo 1.2.2.1'den anlaşılacağı gibi Singapur'da sınıf düzeyi yükseldikçe öğrencilerin 1 haftada aldıkları matematik ders saati artmaktadır. Singapur'da ilkokul süresince 4 yılda toplam 760 saat matematik öğrenimi görülmektedir. İki yıllık uyum sürecinde öğrencilerin bulunduğu SM veya TM seviyesine göre öğrenciler her yıl 200 -260 saat arası matematik dersi almaktadır.

Tablo1.2.2.2: Singapur eğitiminin ortaöğretim sürecinde verilen matematik ders süresi

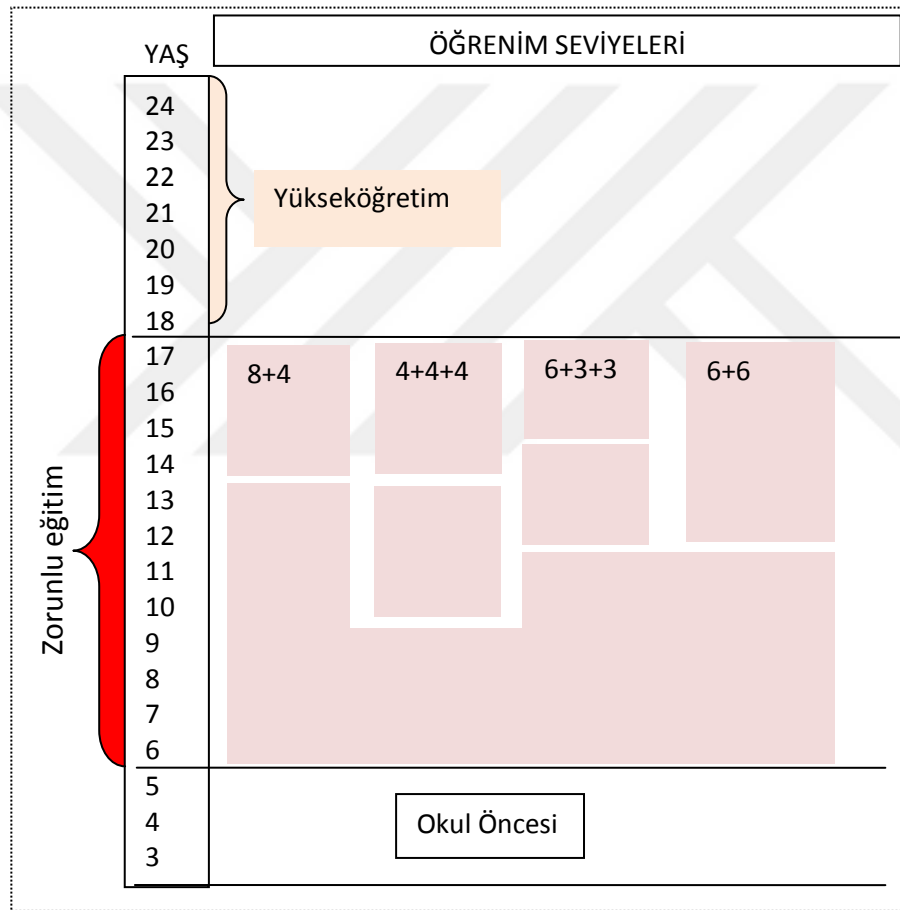
	Ortaöğretim çeşidi	Matematik ders saati	Eğitim öğretim süresi (hafta)	Bir yılda alınan matematik ders saati toplamı
Ortaöğretim	Özel /hızlı	2.5-3	40	100-120 saat
	Normal Akademik	2.5-3	40	100-120 saat
	Normal Teknik	4-5	40	160-200 saat

Singapurlu öğrenciler ortaöğretimlerinin ilk iki yılında her yıl 100 – 200 saat arası matematik dersi alarak sekiz yılda gördükleri matematik dersi süresi en az 1360 en çok 1680 saat olmaktadır.. Bu süre Türkiye ile karşılaştırıldığında, Singapurlu öğrenciler 400 ile 720 saat arası daha fazla matematik dersi görmektedirler.

1.2.3 ABD Eğitim Sistemi

Yerel yönetimlerin bulunduğu Amerika Birleşik Devletleri'nin (ABD) eğitimdeki kademeler bölgelere göre farklılık göstermekte olup (8+4; 4+4+4; 6+3+3; 6+6) zorunlu eğitim süresi 12 yıldır. Zorunlu eğitim 6 yaşında başlamaktadır. Ailenin tercihiyle bağlı olarak okul öncesi eğitime 3 yaşındaki öğrenciler başlayabilir. 12

yıllık zorunlu eğitim sonunda öğrencilere lise bitirme sınavı uygulanmaktadır. Başarılı olanlara lise bitirme diploması verilmektedir. Kademeler arası geçiş için sınav yapılmamaktadır. Öğrencilerin okul derslerinde gösterdikleri başarıyla sahip oldukları kredi toplamları okul seçimlerini belirlemektedir. Üniversite öğrenimine devam etmede lise derslerindeki akademik başarıyla birlikte sosyal faaliyetlerde gösterilen başarıda önem arz etmektedir. Bunun yanında bazı üniversitelerin başvuru şartları arasında Eğitim Yetenek Sınavı (Scholastic Aptitude Test - SAT) ya da Amerika Üniversite Sınavı (American College Test - CAT) sonuçları istenmektedir.



Şekil 1.2.3.1: ABD eğitim sistemi⁵

ABD’de 2005’ten itibaren eğitim öğretim yılı 180 gün olarak standartlaştırılmıştır. Fakat eyaletlerde öğretmen eğitimlerine ayrılan süre, tatil olan günlerden dolayı bu süre 10- 15 gün daha az olabilmektedir. Tablo 1.2.3.1’de bazı eyaletlerdeki okul gün sayıları gösterilmiştir.

⁵ Kaynak : http://nces.ed.gov/programs/digest/d11/figures/fig_01.asp Erişim Tarihi: 07.05.2016

Tablo: 1.2.3.1 ABD’de bazı eyaletlerdeki eğitim öğretim süreleri

Eyaletler	Okul gün sayısı
Alaska	170
California	175/180
Florida	180
Michigan	165
Massachusetts	180
Washington	180

Eğitim öğretim yılı 2 veya 3 dönemde tamamlanmaktadır. Okul ders saatleri eyaletler arasında farklılık göstermektedir. ABD’de öğretim süresinin kesin sınırları olmamakla birlikte Amerikan Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (NCTM)’nin tavsiyeleri göz önünde tutulmaktadır. ABD’deki bazı okullarda ise genişletilmiş zaman uygulaması yapılmaktadır. Bu okullardaki ders süreleri daha fazladır. Buradaki amaç ihtiyacı olan öğrencilere daha fazla süre verilerek başarılı olmalarını desteklemektir. Bu farklılıklar sebebiyle okul ders saatleri ve haftalık matematik ders saatlerini karşılaştırabilmek için ABD eyaletleri arasında iyi bir eğitim başarı sırası yakalayan örnek bir eyalet seçilmiştir.⁶ Wisconsin eyaleti, Amerikan Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (NCTM)’nin önerdiği matematik öğretim süresini desteklemektedir. Eğitim öğretim süresi 180 gündür. Matematik öğretiminde 40 dakikalık periyotlardaki derslerin yerine her gün 1 saat matematik yapılmasını öğrenciler için daha yararlı olduğunu tavsiye etmişlerdir. Bu nedenle Tablo:1.2.3.2’de haftalık matematik dersi dakika ile belirtilmiştir. Tablodaki veriler minimum süreyi belirtmektedir.

Tablo: 1.2.3.2. ABD’de eğitim kademelerinde verilen matematik öğrenim süreleri (Wisconsin eyaleti örneği)

Sınıf düzeyi	Haftalık ders süresi (dakika)	1 haftadaki Matematik ders süresi (dakika)	Eğitim öğretim süresi (gün)	1 yılda alınan matematik ders süresi toplamı (saat)
1-6	1750	300	180	180
7-12	1895	300	180	180

⁶ Eyaletlerdeki en iyi ve en kötü okul sistemleri 2015 (<https://wallethub.com/edu/states-with-the-best-schools/5335/> 13.04.2016)

Tablo 1.2.3.2. den anlaşılacağı üzere bir yılda alınan matematik ders süresi yaklaşık olarak 180 saattir. ABD’li öğrenciler eğitim öğretimlerinin ilk 8 yılında 1440 saat matematik dersi görmekte-dirler. Bu süre Türkiye ile karşılaştırıldığında, ABD’li öğrenciler 480 saat daha fazla matematik öğrenimi görmekte-dirler.

Türkiye, ABD ve Singapur’un eğitim sistemleri karşılaştırıldığında öğrenci ihtiyaçları Singapur’da farklı zorluktaki kurlarla karşılanmakta iken ABD’de bazı eyaletlerde genişletilmiş zaman uygulaması ile öğrenci başarısı desteklenmektedir. Türkiye’de farklı yeteneklerdeki öğrencilere hitap eden farklı içerikteki programlar bulunmamaktadır. Fakat öğrencilerin aldığı zorunlu matematik dersinin genel amaçlarını desteklemek ve matematiksel deneyimlerini problem çözerek zenginleştirmek ve bu yolla matematiksel bilgilerini derinleştirme amacı taşıyan Matematik uygulamaları dersi seçmeli olarak bulunmaktadır. Matematik ders süreleri karşılaştırıldığında ise öğrencilere konuyu pekiştirebilmeleri için verilen süre Türkiye’de daha azdır.

Ülkelerin eğitim sistemlerinde ilkokul, ortaokul ve lise öğrenim sürelerinin farklı olmasından dolayı Türkiye’nin ortaokul matematik müfredatına denk gelecek şekilde Singapur’un ve ABD’nin 5-8 matematik öğretim programlarının cebir alt öğrenme alanı kazanımları incelenecektir.

1.3 PROBLEM DURUMU

Dünyadaki birçok ülke toplumlarının ihtiyacını karşılayabilmek için düşünen, yaratıcı ve sorunları çözebilen bireyler yetiştirebilmek amacıyla eğitim sistemlerini sorgulamaktadır (İzci ve Göktaş, 2014). Türkiye, dünyadaki ortalama eğitim süresini yakalama amacıyla zorunlu eğitim süresini 12 yıla çıkarmıştır. 4+4+4 kademeli eğitim sistemine geçiş yapan ülkemiz öğretim programımızda uyarlamalar yapılabileceğini belirtmiştir (MEB, 2012).

Öğretim programı, öğrenme sürecinin yol haritasıdır (Ersoy, 2006). Amaçlara uygun olarak hazırlanan öğretim programı eğitim öğretim sürecinin plan aşamasında ilk basamağı oluşturması sebebiyle önemlidir. Öğretim sürecinin temel taşlarını oluşturacak olan öğretim programının içeriğini oluşturan kazanımlar, sürecin diğer basamaklarına doğrudan etki etmektedir.

PISA sınavı, öğrenilen bilginin gerçek yaşam durumlarında kullanılabilme becerisini ölçmeyi amaçlamaktadır (Zopluoğlu, 2014) ve matematik öğretim programımızın genel amaçları arasında olan akıl yürütme, mantıklı çıkarımlarda bulunma, ilişkilendirme, günlük yaşamda matematik bilgilerini kullanabilme becerisi (MEB, 2009; MEB, 2013) ile benzerlik göstermektedir. Matematik öğretim programımız PISA sınavı ile aynı amaçları gütmesine rağmen ülkemiz katılımcı ülkelerin ortalamasının altında bir başarı göstermiştir. Bu durumun öğretmenin pedagojik bilgisi, alan bilgisi, aile, çevre vb. birçok nedeni olabilir. Literatür incelendiğinde başarının çeşitli değişkenler açısından incelendiği çalışmalara rastlamak mümkündür (Barr, 1995; Philippou ve Christou, 1998; Dursun ve Dede, 2004; Üredi ve Üredi 2005; Mishra ve Koehler, 2008; Yenilmez ve Duman, 2008; Savaş, Taş ve Duru, 2010). Önemli nedenlerinden biri de matematik öğretim programının içeriği olabilir. Matematik öğretim programı sayılar ve işlemler, cebir, geometri ve ölçme, veri işleme, olasılık öğrenme alanlarına ayrılmıştır. Matematikte başarılı olabilmek için cebirsel düşünme becerisinin geliştirilmesi gerekir. Cebirsel düşünmenin gelişimi ise cebir öğrenme alanı bağlamında öğretim programının içeriğiyle ilintilidir (Yenilmez ve Teke, 2008). Bu nedenle bu çalışmada cebir öğrenme alanı bağlamında matematik öğretim programları incelenmiştir.

Cebir alt öğrenme alanındaki kazanımların diğer ülkelerin cebir kazanımları ile karşılaştırılması merak konusu olmuştur. Bu çalışmada cebir kazanımlarının karşılaştırılacağı ülkeler seçilirken uluslararası sınavlarda farklı başarı göstermelerine dikkat edilmiştir. Şekil:1.3.1.'de 2012 PISA sonuçlarına göre katılan ülkelerin matematikten aldıkları puanlar gösterilmiştir.

	Mathematics				Mathematics		
	Mean score in PISA 2012	Share of low-achievers (Below Level 2)	Share of top-performers in mathematics (Level 5 or 6)		Mean score in PISA 2012	Share of low-achievers (Below Level 2)	Share of top-performers in mathematics (Level 5 or 6)
OECD average	494	23,1	12,6	Norway	489	22,3	9,4
Shanghai-China	613	3,8	55,4	Portugal	487	24,9	10,6
Singapore	573	8,3	40,0	Italy	485	24,7	9,9
Hong Kong-China	561	8,5	33,7	Spain	484	23,6	8,0
Chinese Taipei	560	12,8	37,2	Russian Federation	482	24,0	7,8
Korea	554	9,1	30,9	Slovak Republic	482	27,5	11,0
Macao-China	538	10,8	24,3	United States	481	25,8	8,8
Japan	536	11,1	23,7	Lithuania	479	26,0	8,1
Liechtenstein	535	14,1	24,8	Sweden	478	27,1	8,0
Switzerland	531	12,4	21,4	Hungary	477	28,1	9,3
Netherlands	523	14,8	19,3	Croatia	471	29,9	7,0
Estonia	521	10,5	14,6	Israel	466	33,5	9,4
Finland	519	12,3	15,3	Greece	453	35,7	3,9
Canada	518	13,8	16,4	Serbia	449	38,9	4,6
Poland	518	14,4	16,7	Turkey	448	42,0	5,9
Belgium	515	18,9	19,4	Romania	445	40,8	3,2
Germany	514	17,7	17,5	Cyprus ^{1, 2}	440	42,0	3,7
Viet Nam	511	14,2	13,3	Bulgaria	439	43,8	4,1
Austria	506	18,7	14,3	United Arab Emirates	434	46,3	3,5
Australia	504	19,7	14,8	Kazakhstan	432	45,2	0,9
Ireland	501	16,9	10,7	Thailand	427	49,7	2,6
Slovenia	501	20,1	13,7	Chile	423	51,5	1,6
Denmark	500	16,8	10,0	Malaysia	421	51,8	1,3
New Zealand	500	22,6	15,0	Mexico	413	54,7	0,6
Czech Republic	499	21,0	12,9	Montenegro	410	56,6	1,0
France	495	22,4	12,9	Uruguay	409	55,8	1,4
United Kingdom	494	21,8	11,8	Costa Rica	407	59,9	0,6
Iceland	493	21,5	11,2	Albania	394	60,7	0,8
Latvia	491	19,9	8,0	Brazil	391	67,1	0,8
Luxembourg	490	24,3	11,2	Argentina	388	66,5	0,3
Norway	489	22,3	9,4	Tunisia	388	67,7	0,8
Portugal	487	24,9	10,6	Jordan	386	68,6	0,6
				Colombia	376	73,8	0,3
				Qatar	376	69,6	2,0
				Indonesia	375	75,7	0,3
				Peru	368	74,6	0,6

Şekil: 1.3.1 2012 PISA sonuçlarına göre katılan ülkelerin matematikten aldıkları puanlar⁷

Singapur, PISA ve TIMSS sınavlarında gösterdiği başarı ile öğretim süreci merak edilen bir ülkedir. ABD, yaptığı araştırmalarla yeniliklere öncülük etmektedir ve PISA ve TIMSS sınavlarında ortalama bir başarı göstermektedir. 2013'te yapılan değişikliklerle cebir bağlamında matematik öğretim programımızın içeriğinin, Singapur ve ABD öğretim programlarının içeriği ile karşılaştırılması önümüzdeki yıllarda yapılacak olan PISA gibi uluslararası sınavlardaki başarı farkına öğretim programından kaynaklanıp kaynaklanmadığı belirlenmesine yardımcı olacaktır.

Türkiye, matematik öğretim programında 2013 yılında yaptığı değişiklikler 2013-2014 eğitim öğretim yılından itibaren 5. sınıflardan başlamak üzere kademeli olarak uygulamaya konulması kararını almıştır (TTKB, 2013). Programda en son yapılan değişiklikler, 2018 yılında yapılacak olan PISA sınavında etkisini göstereceği unutulmamalıdır. Müfredatta bulunan kazanımların ilişkisinin kurulduğu konular, müfredatın kazandırmak istediği matematiksel beceriler, öğrencinin yaşı,

⁷ Kaynak: <http://www.oecd.org/pisa/keyfindings/pisa-2012-results.htm> Erişim Tarihi: 08.05.2015

başarıyı etkileyeceğinden diğer ülkeler ile karşılaştırılmasının gerekli olduğu düşünülmektedir.

1.4 AMAÇ

Türkiye’de diğer ülkelerde olduğu gibi daha nitelikli bir nesil yetiştirilmesi amacıyla dünyada yaşanan gelişmeler de örnek alınarak öğretim programları zaman zaman değiştirilmektedir. Ülkemizde öğretim programlarındaki en köklü değişikliklerden birisi 2005 yılında yapılmıştır. MEB 2005 yılında öncelikle programın temel felsefesini değiştirmiştir. Öğretim programımız davranışçı yaklaşımın etkisinden kurtularak yapılandırıcı öğretim yaklaşımı benimsenerek yeniden hazırlanmıştır. Bu değişikliğin etkilerini 2012 PISA sonuçlarında gören ülkemiz istenen başarıya ulaşamamış olsa da 2003 yılından bu yana alınan sonuçlarla karşılaştırıldığında bir ilerleme kaydettiği göz ardı edilmemelidir. Yapılandırmacı felsefe yaklaşımıyla hazırlanan yeni müfredatta 6. sınıf müfredatının yetiştirilmesinde yaşanan aksaklıklar sebebiyle matematik öğretim programının 6. sınıf kazanımlarından bazıları diğer sınıflara kaydırılmıştır (MEB, 2008). 2012 de 4+4+4 eğitim sistemiyle birlikte matematik ders saati artırılmış ve 2013 de matematik öğretim programı kazanım sayıları azaltılmıştır. Bu değişimler göz önüne alındığında matematik öğretim programımızın son halinin diğer ülkelerin matematik öğretim programlarının içeriğiyle karşılaştırılması gerektiği düşünülmektedir.

Ortaokul matematik öğretim programı sayılar ve işlemler, cebir, geometri ve ölçme, veri işleme, olasılık alt öğrenme alanlarından oluşmaktadır. Matematik öğretim programının içerik düzenlemesi sarmal yaklaşıma göre hazırlanması sebebiyle öğretim programının kazanımları arasındaki ilişkiyi daha iyi anlayıp yorumlayabilmek için alt öğrenme alanlarının ayrı ayrı incelenmesinin araştırmanın amacına ulaşmasına daha çok katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Matematik öğretim programının içeriğini karşılaştırırken matematik başarısında önemli kabul edilen cebir kazanımları incelenmiştir. Çünkü Türkiye, 2012 PISA sınavında matematik bölümünde en çok cebir alt boyutunda başarısız olmuştur. Bu sınavlarda yüksek başarı gösteren Singapur ve orta düzeyde başarı gösteren Amerika Birleşik Devleti’nin 5-8. sınıf matematik öğretim programlarının cebir kazanımları incelenerek benzerlik ve farklılıkları belirlenmesi

amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki sorular cevaplanmaya çalışılmıştır.

1. Türkiye, Singapur ve ABD matematik öğretim programlarında cebir kazanımlarını içeren alt öğrenme alanı arasında benzerlik veya farklılık var mıdır? Varsa nelerdir?

2. Türkiye 5-8. sınıflar matematik öğretim programının cebir kazanımları, Singapur ve ABD matematik öğretim programında yer alan cebir kazanımları ile ne kadar örtüşmektedir? Kazanımlar arasındaki benzerlik ve farklılıklar nelerdir?

2.1. Türkiye 5-8. sınıflar matematik öğretim programının cebir kazanımları arasında yer verilen ancak Singapur ve ABD matematik öğretim programında yer verilemeyen kazanımlar var mı? Varsa hangileridir?

2.2. Türkiye 5-8. sınıflar matematik öğretim programının cebir kazanımları arasında yer verilmeyen Singapur ve ABD matematik öğretim programında yer alan kazanımlar var mı? Varsa hangileridir?

3. Cebir öğrenme alanı kazanımları Türkiye, Singapur ve ABD öğretim programlarında ilk kez hangi sınıf seviyesinde öğretilmeye başlanmaktadır?

4. Ülkelerin cebir öğrenme alanına dair kazanımların sınıf düzeyinde ve sınıflara göre veriliş sırası arasında benzerlik veya farklılık var mıdır?

1.5 ÖNEM

Matematik öğretim programımızın içeriğini başarılı ülkelerle karşılaştırmasının derinlemesine yapılmasının programdaki eksikliklerin ve fazlalıkların görülmesi ve bu çerçevede yapılacak değişikliklere katkı sunması ve böylece daha iyi bir öğretim programının ortaya konması açısından önemlidir. Kaput, (1998) matematiği örüntü ve düzen bilimi olarak tanımlamıştır ve cebiri, öğretim programında ayrı bir yeri olmasına rağmen matematiğin tüm alanlarına yedirilmesi gerektiğini belirtmiştir. Van De Walle, Karp ve Bay- Williams (2012), cebirsel düşünmenin matematiğin tümü üzerine hâkim olan ve matematiği günlük hayatta faydalı kılan esas unsuru olduğunu söylemiştir.

Matematik öğretim programımızın içeriğinde 2013 yılında değişiklik yapılmadan önce konunun uzmanlarının, uluslararası arenada başarılı kabul edilen Finlandiya, Çin, Japonya, Singapur, Kanada, Almanya gibi ülkelerin öğretim programlarının içeriği konusundaki çalışmaların sonuçlarını dikkate almış

olduklarına şüphe yoktur. Başarılı ülkeler örnek alınarak titizlikle hazırlanan öğretim programının içeriğinde, gözden kaçmış ayrıntıların olabileceği ihtimaline karşılık 2013 yılında hazırlanmış olan öğretim programının içeriğinin analizi öğretim sürecinin sağlığı açısından önemlidir.

Bu çalışmada, matematik yapabilmenin temel unsuru kabul edilen cebirsel düşünmeyi geliştirmeyi amaçlayan, cebir alt öğrenme alanı kazanımlarının detaylı incelenmesi başarıyı arttırıcı çalışmalara katkı sağlaması açısından önem taşımaktadır. Ülkemizdeki ortaokul matematik öğretim programının cebir alt öğrenme alanının incelenmesiyle içerik yönünden uluslararası arenadaki yerine dair bir çalışmayla literatüre katkı yapılmış olunması ümit edilmektedir.

1.6 SAYILTILAR

5-8. sınıflar matematik öğretim programının cebir öğrenme alanı ile ABD ve Singapur matematik öğretim programının kazanımlarının uygunluğunu karşılaştıran araştırmacının ve uzman görüşüne başvurduğu kişilerin bilgi düzeyi yeterlidir.

1.7 SINIRLILIKLAR

Bu araştırma,

1. 2013-2014 eğitim öğretim yılında uygulanmaya başlanan 5-8. sınıflar matematik öğretim programı
2. ABD'nin yayınlamış olduğu ortak kabul edilen matematik dersi standartları (Common Core State Standards for Mathematics)
3. Singapur eğitim bakanlığının yayınlamış olduğu ilkökul ve ortaokul matematik öğretim programı
4. Matematik eğitiminde kazanımlarla ilgili araştırmacının ulaştığı bilgilerle sınırlıdır.

1.8 TANIMLAR

Öğretim programı: Öğretim programı, istenen hedefler veya amaçlara ulaşmak için stratejiler içeren yazılı bir doküman veya hareket planıdır” (Ornstein ve Hunkins, 2004, s.10).

Kazanım: Hedefler, bazı gelecek ürün ve davranışlara ulaşmak için tasarlanmış çok daha özel eylemlerin biçim ve açıklamalarını sağlayan genel ifadelerdir. (Ornstein ve Hunkins, 2004, s.273).

İçerik: Öğrenme etkinliklerini, yetenekleri, süreci ve davranış oluşumunun gelişimini içerir (Ornstein ve Hunkins, 2004, s.218).



İKİNCİ BÖLÜM

2.1. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Öğretim programları değişikçe programların içerik karşılaştırması yapılarak program iyileştirme çalışmalarına ışık tutulmaktadır. 2005 yılında yapılan değişikliğin ardından hazırlanan öğretim programlarının farklı ülkelerle karşılaştırması yapılmıştır. Özata Yücel (2010), 2005 İlköğretim Fen ve Teknoloji Programını Finlandiya, Kanada, Yeni Zelanda, İrlanda ve ABD'nin New Jersey ve Massachusetts eyaletleri fen öğretimi programlarıyla hedef ve içerik açısından karşılaştırılmıştır. Şeker (2014), Türkiye ve Singapur'un 2000'li yıllarda program geliştirme çalışmaları doğrultusunda yürürlüğe koydukları sosyal bilgiler öğretim programlarının içeriğini analiz ederek benzerlik ve farklılıklarını ortaya koymaya çalışmıştır. Bakaç 2014 yılında, 4. Sınıf Fen ve Teknoloji öğretim programını Kanada ve Finlandiya ile karşılaştırmıştır.

MÖP üzerine yapılan çalışmalara aşağıda yer verilmiştir.

Yaman, Toluk ve Olkun (2003), eşitlik sembolünün öğrencilerden tarafından nasıl algılandığını incelemişlerdir. Aritmetikte ve ardından cebirde kullanılan önemli bir ilişki olduğunu belirtmişlerdir. Veriler nitel araştırma yöntemlerinden olan 'klinik görüşme' tekniği ile kullanılmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre öğrencilerin yaşı eşitlik kavramını anlamada etkili olmayıp eşittir işareti varsa bir sonuç olması gerektiğini ve sonucu hep sağ tarafta olması gerektiğini düşünmek gibi yanılgılara sahip oldukları bulgusuna ulaşmışlardır.

Cai ve diğerleri (2005), Çin, Rusya, Singapur, Amerika, Güney Kore müfredatlarında, cebirsel kavramların tanıtımı ve gelişimini analiz edip karşılaştırılmasını amaçlamışlardır. Beş müfredatta, cebirsel kavramların öğretimindeki amacın öğrencilerin nicel ilişki anlayışlarını derinleştirmek olduğu sonucuna ulaşmışlardır, fakat beş ülkenin bunu yapmadaki yaklaşımlarının farklı olduğunu belirtmişlerdir. Çin müfredatında niceliksel ilişkileri aritmetiksel ve cebirsel olarak göstermeleri ve karşılaştırmaları için fırsat sunulduğu; Rus

müfredatında çocukların niceliksel dünyayı tanımlamasına (uzunluk, alan, hacim, ağırlık gibi) ve analiz edilmesine odaklanarak yürütüldüğü; Singapur müfredatında, sayı modellemelerinden genellemeler yapmaları için yeterince fırsat sunulduğu, denklem kurmada ve sayısal ilişkileri temsil etmede semboller yerine resimlerin kullanıldığı; Amerika müfredatında küçük yaşlarda zenginleştirilen temel sezgileri üzerine çeşitli durumlardaki değişimi analiz etme temelinde inşa edildiği; Güney Kore müfredatında ise aritmetik ve cebir arasındaki bilişsel boşluğu azaltmak için birçok somut işlem etkinliğinin kullandığını belirtmişlerdir.

Umay, Akkuş ve Duatepe Paksu (2006), TTKB tarafından 2005'te hazırlanan matematik öğretim programını ve NCTM standartlarını karşılaştırmışlardır. Çalışmalarında, 1-5. sınıflar matematik öğretim programının çağdaş matematik eğitimi konusunda, öğrencinin anlayarak öğrenmesine olanak veren, onu ezbercilikten kurtaran, düşünmeyi öğrenmesini hedefleyen bir yaklaşımla hazırlandığı sonucuna varmışlardır. NCTM standartlarıyla büyük ölçüde benzerlik gösteren 1-5. sınıflar matematik öğretim programının bazı özellikler açısından ise NCTM'nin gerisinde kaldığını belirtmişlerdir. İçerik değerlendirilmesi yapılırken Türkiye matematik öğretim programında (TMÖP) cebir öğrenme alanına ağırlık verilmeyip, ilgili kazanımlara sayılar ve geometri öğrenme alanlarında yer verilmesinin önemli bir eksiklik olduğunu söylemişlerdir. İşlemlerin 'birleşme, dağılma ve değişme özellikleri' standartlar arasında yer alırken TMÖP'de sadece dağılma özelliğine yer verildiği bulgusunu elde etmişlerdir. Sabit ve sabit olmayan değişikliği tanımaya, bir değişikendeki değişimin diğerini nasıl etkilediğini anlamaya ve eşitliğe yeterince vurgu yapılmadığını belirtmişlerdir.

Özkan (2006), 7. ve 8. sınıfa ait TMÖP'ü Belçika ve Singapur ile karşılaştırmıştır. Türkiye ve Singapur matematik öğretim programlarının şekil olarak benzer olduğunu ve Türkiye'nin daha kapsamlı ve detaylı bir öğretim programına sahip olduğu sonucuna ulaşmıştır. Özkan, alt öğrenme alanlarının içerik karşılaştırmasını yapmıştır. 7. ve 8. sınıf matematik öğretim programının Cebir alt öğrenme alanı kazanımlarını nicelik olarak karşılaştırmış ve Türkiye'de 25; Singapur'da 14 ve Belçika'da 8 hedef olduğunu belirtmiştir. Cebir öğrenme alanı kazanımlarını nitelik olarak incelediği bölümde Türkiye matematik öğretim programında, diğer ülkelerde farklı öğrenme alanlarının alt başlıklarında incelenen hedeflerin olduğunu, diğer ülkelerde yer almayan farklı kazanımlar içerdiğini ve çok

ayrıntılı hedefler olduğu bulgusuna yer vermiştir. Sayılar öğrenme alanında ise Türkiye, Singapur ve Belçika matematik öğretim programlarının içeriğinin gerisinde kaldığını ve bu durumun matematiksel düşünmeye ve işlem yapabilmesine olumsuz etkisi olacağını belirtmiştir. Araştırmacı, sayılar ve geometri içeriğinin tekrar gözden geçirilmesi gerektiği önerisinde bulunmuştur.

Arık (2007), 3–5. sınıf sayılar öğrenme alanı kazanımlarını NCTM standartları ve Singapur ile karşılaştırmıştır. Çalışmasında, doküman incelemesi ile topladığı verileri içerik analizi yöntemiyle analiz etmiştir. Çalışmasında TMÖP'ün her bir kazanım için hedeflenen davranışların kazanımlarda açıkça belirtilmediğini ve TMÖP'ün 3–5. sınıf sayılar öğrenme alanı kazanımları ile NCTM' nin yayınladığı sayı-işlem standartlarının tam olarak örtüşmediği; Singapur 1–5. sınıf sayılar öğrenme alanı kazanımlarıyla ise biçimsel olarak örtüştüğü sonucuna varmıştır. Ülkemizde sayılar öğrenme alanında örüntü kavramını içeren kazanımlar yer almaktadır. NCTM' de ise örüntü kavramı cebir standartları içerisinde yer alırken; Singapur'da geometri öğrenme alanı içerisinde yer almakta olduğunu belirtmiştir. Çalışmasının sonunda araştırmacı, diğer alt öğrenme alanları için kazanımların değerlendirilmesi gerektiği önerisinde bulunmuştur.

Yenilmez ve Teke (2008), TMÖP 6. sınıf programında (MEB, 2006), yer alan cebir içeriğini, öğretmen kılavuz kitabında belirtilen etkinlik ve yönergelere uygun olarak yapılan öğretimin öğrencilerin cebirsel düşünme düzeylerine etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Cebirsel ifade ve değişken kavramını keşfettirme sürecinde geometrik örneklerden yararlandığı için geometrik temelin önem arz ettiğini belirtmişlerdir. Karmaşık işlemlerde öğrencilerin yaşadıkları zorluğun, parantezli işlemlerde çarpmanın toplama işlemi üzerine dağılma özelliğine ilişkin önbilgi eksikliğinden kaynaklandığını belirtmişlerdir. Sonuç olarak, yenilenen programda yapılan etkinliklerin cebirin temelini oluşturacak kavramların oluşmasını sağlayacak nitelikte olduğunu ve öğrencilerin cebirsel düşünme düzeylerini oldukça arttırdığı sonucuna ulaşmışlardır.

Chen ve Cai (2009), Amerika'nın birkaç bölgesi ile TIMMS de başarı gösteren bazı ülkelerdeki (Singapur, Tayvan, Japon) 1-8. sınıf cebir öğrenme alanına ilişkin beklentilerini analiz etmişlerdir. Doküman analizlerinin güvenilirliğini birbirinden bağımsız iki grubun yaptığı kodlamaların uyumluluğu ile sağlamışlardır. Çalışmalarında 1-8. sınıflar matematik programında cebire en çok ağırlık veren

ülkenin Singapur (%43,8) olduğu sonucuna varmışlardır. MÖP’de ‘değişme, birleşme ve dağılma özellikleri’ ne yapılan vurgu Kaliforniya’da çok iken en az vurgu Singapur’dadır ve Singapur bu özellikleri işlemlerde yüksek performans gösterebilme ile ilişkilendirmiştir. Öğrencilerin öğrenme performanslarına etki eden faktörlerin daha iyi anlaşılabilmesi için, müfredatın beklentilerini öğretmenlerin ne kadar uygulamaya geçirdiğinin araştırılması gerektiği önerisinde bulunmuşlardır.

Palabıyık (2010), Örüntü temelli cebir öğretiminin öğrencilerin cebirsel düşünme becerileri ve matematiğe karşı tutumlarına etkisini araştırdığı çalışmada nicel yöntemlerle veri toplayıp yorumlamıştır. 40 öğrencinin katılım gösterdiği araştırmasında 7. sınıf cebir öğretiminde deney grubunda örüntü temelli etkinlikler ile 6 hafta öğretim yapan araştırmacı çalışmasının ön test – son test sonuçlarını t-testi ile analiz etmiş ve yorumlamıştır. Örüntü temelli cebir öğretimi ile öğrencilerin kavramsal cebir başarıları artmıştır. Fakat araştırmacı, deney ve kontrol grupları arasında işlemsel cebir başarıları ve öğrencilerin matematiğe karşı olumlu tutumları arasında bir fark bulamamıştır.

2010 yılında ‘Achieving the Common Core’ dergisinde yayımlanan Singapur matematik müfredatı ve ABD de yayımlanan ortak çekirdek müfredatı (Common Core States Standart- CCSS) karşılaştırmasının yapıldığı çalışmaya yer verilmiştir. Çalışmanın sonuçları arasında zorluk seviyelerinin benzer olduğu, kazanımlar farklı sırada verilse de aynı yıl içerisinde işlendiği fakat müfredatların odakları karşılaştırıldığında CCSS’nin daha detaylı olmasından kaynaklanan birkaç temel farklılık olduğu yer almıştır.

Erbaş, Alacacı ve Bulut (2012), Türkiye, Singapur ve ABD 6. sınıf matematik ders kitaplarının karşılaştırmasını yapmışlardır. Singapur ve ABD matematik ders kitaplarında, ünite başlıkları içeriği doğrudan betimlemekte iken Türkiye matematik ders kitabında ünite başlıklarına estetik kaygılarla içeriğe dolaylı gönderimler yapıldığını belirtmişlerdir. Üç ülke ders kitaplarında beş öğrenme alanı (sayılar, olasılık ve istatistik, geometri, cebir, ölçme) arasından en çok ‘sayılar’ a yer verirken cebir öğrenme alanına Singapur’da ayrılan sayfa sayısının Türkiye ve ABD’den daha çok olduğu bulgusuna ulaşmışlardır. Cebir öğrenme alanının konu içeriklerinin de karşılaştırmasını yaptıkları tabloda Singapur sadece ‘cebirsal ifadeler’ e yer verirken Türkiye ve ABD ‘örüntü ve ilişkiler, eşitlik ve denklem, cebirsal ifadeler’ olarak daha fazla başlık altında ders kitabında cebire yer vermiş

olduğu görülmektedir. Türkiye matematik ders kitabının birçok özellik bakımından iki ülkenin kitapları arasında orta bir çizgide olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Özer (2012), ders kitaplarındaki soruların karşılaştırmalı analizini yaptığı çalışmada doküman analizi yöntemini kullanmıştır. Türkiye 8. sınıf matematik konularının ders kitabında işlendiği derinliği, Singapur ve ABD'ye ait 6., 7., 8., ve 9. sınıf matematik ders ve çalışma kitaplarında yer alan sorularla karşılaştırmıştır. Türkiye 8. sınıf matematik öğretim programının Singapur'a göre daha çok ABD ile uyumlu olduğu sonucuna ulaşmıştır. Singapur'un TIMMS ve PISA sınavlarında ABD ve Türkiye'den daha başarılı olma sebepleri arasında çarpanlara ayırma, denklem sistemleri, Pisagor, Kareköklü sayılar gibi temel matematik konularını 1 veya 2 yıl önce görmelerinin Singapurlu öğrencilere avantaj sağladığını belirtmiştir. Cebir öğrenme alanında, Türkiye'ye ait matematik ders kitabındaki soruların diğer iki ülkeye göre daha alt bilişsel düşünme becerisini ölçen soruların çoğunlukta olduğu sonucuna ulaşmıştır. Soyut düşünme becerisinin geliştirilmesi gerektiğini belirterek cebir öğrenme alanında pür matematik sorularının artırılması gerektiği önerisinde bulunmuştur.

Akkan, Baki ve Çakıroğlu (2012), gelişimci araştırma yöntemini kullandıkları çalışmalarında her sınıf seviyesinden 6 öğrenciye 2 problem yöneltilmiştir. Öğrencilerin cevapları Van Amerom tarafından geliştirilen Karakterizasyon tablosu kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışmanın sonunda öğrencinin yaşı arttıkça cebirsel yöntemlerle soru çözme becerisinin arttığını gözlemlemişlerdir, fakat bu artıştaki gelişim ve değişimin çok az olmasının düşündürücü olduğunu belirtmişlerdir. Öğrencilerin problemdeki sözel durumları denkleme dönüştürmede zorluk yaşadıklarını belirtmişlerdir. Öğretmenlerin sembolleştirme etkinliklerine daha çok önem vermelerinin aritmetikten cebire geçiş için önemli olduğunu vurgulamışlardır.

Dikkartın Övez ve Mert Uyangör (2012), 2005'de hazırlanan MÖP'e göre 7. sınıf cebir kazanımlarının ulaşılabilirliğini ve kazanımlar arasındaki örüntüyü belirlemeyi amaçlamışlardır. Tabakalı örnekleme yöntemiyle belirlenen 540 öğrenci ve 10 matematik öğretmeni ile yürüttükleri çalışmada cebirsel erişim testi ve görüşme formları kullanarak veri elde etmişlerdir. Cebir öğrenme alanı uygulamalarının 7. sınıf öğrencilerinin erişim düzeylerine belirli bir düzeyde katkısının olduğunu ancak bu katkının yetersiz olduğu sonucuna varmışlardır. Programda öncelik sonralık ilişkisi

kurulmasında aksaklıklar olduğu bu durumun da programın sağlamlığının yetersiz olduğunun göstergesi olduğunu belirtmişlerdir. Grafik ve Kartezyen koordinat sistemi kavramlarının 6. sınıfta tanıtılmasının daha uygun olacağını, doğrusal denklemler ve grafik okumada ilişkilendirmenin daha iyi yapılabilmesi için ek kazanımlara ihtiyaç olduğunu düşündüklerini belirtmişlerdir.

İncikabı ve Tuna (2012), Türkiye ve ABD okul öncesi matematik öğretim programlarını karşılaştırmışlardır. Nitel veri çalışması olan doküman incelemesi ile toplanan veriler içerik analizi ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre kazanımlar büyük oranda benzemesine rağmen bazı farklılıklar içermektedir. Eşitlik ile ilgili olarak Amerika’da nesnelere karşılaştırmasında eşit olanları belirleme kazanımı yer almakta iken Türkiye’de yer almamaktadır. Amerika’da 10’dan küçük veya 10’a eşit olan sayılar ayrıştırarak eşiti oluşturma kazanımı yer almasına rağmen Türkiye’de okul öncesi kazanımlarında bu kazanıma yer verilmemiştir.

Ertl (2014), CCSS ve Singapur Matematik Müfredatının Karşılaştırmalı Analizi’ni yaptığı çalışmasında 7-12. sınıflar matematik müfredatını incelemiştir. Müfredatları, içeriğin kapsamı ve hedeflerin bilişsel seviyeleri açısından karşılaştırmıştır. İçerik açısından CCSS ve Singapur müfredatının benzer olduğunu, fakat CCSS’ nin Singapur’a göre daha yüksek seviyede bilişsel beklentilerinin olduğu sonucuna ulaşmıştır. CCSS öğrenme beklentilerini ‘ anlar, yorumlar, geliştirir, uygular ’ gibi açık ve net olarak ifade ederken; Singapur müfredatında öğrenme beklentileri net göstergeleri olmadan madde işaretlemesiyle konu başlıkları olarak verildiğini belirtmiştir. 7. sınıf içeriğinin öğrenme alanlarına göre sınıflandırıp karşılaştırdıklarında geometriye içerikte benzer derecede ağırlık verdiklerini; olasılık ve istatistik alt öğrenme alanına ise CCSS de yüzde olarak çok ağırlık verilirken Singapur’un müfredatında o kadar önem verilmediğini belirtmişlerdir. CCSS ve Singapur’un en çok cebir öğrenme alanına ağırlık verdiklerini ve oransal olarak Singapur’da verilen önemin daha çok olduğu grafiksel olarak gösterilmiştir.

Altıntaş ve Görgeç (2014), Türkiye ile Güney Kore’nin ilköğretim ve ortaokul matematik öğretim programlarının özelliklerini, hedeflerini, öğrenme-öğretme süreçlerini ve ölçme değerlendirme boyutlarını karşılaştırmalı olarak incelemiştir. Çalışmalarında tarama modelini kullanmışlardır. Güney Kore’nin başarısını, matematik dersine ve öğretmenlerine önem verilmesi ile MÖP’ün uygulanma şeklinden kaynaklandığı sonucuna ulaşmışlardır. Güney Kore’nin PISA başarısının

sırlarından birinin öğrencilerin problem çözme ve denklem kurma becerilerinin iyi olmasında gizlendiğini ve ilkokulda problem çözme ve örüntü konularına daha çok yer verildiği ortaokulda ise cebir konularının Türkiye'ye göre daha geniş bir şekilde öğretim programında yer aldığını belirtmişlerdir. Bu sebeple de ilkokul ve ortaokul matematik öğretim programlarının ayrı ayrı incelenmesi önerisinde bulunmuşlardır.

TMÖP üzerine yapılan araştırmalarda, programın cebir öğrenme alanına yönelik çeşitli eleştiri ve önerilerde bulunulmuştur. Cebir öğretiminin örüntü temelinde yapılması, öğrencilerin aritmetikten cebire geçişte zorlanmaları, denklem kurmada zorluklar yaşandığı belirlenmiştir. 2013 öncesi TMÖP farklı ülkelerle çeşitli açılardan karşılaştırıldığında kazanımların Türkiye'de geniş kapsamlı olmasıyla eleştirilmiştir. TMÖP'de öncelik sonralık ilişkisinin sağlam olarak kurulmadığı belirtilmiştir. Matematik başarısına etki eden önemli değişkenlerden biri olan cebir müfredatının içeriğinde yukarıdaki çalışmalara göre eksik yönler bulunmaktadır. 2013 TMÖP'de yapılan değişikliğin ardından geldiği son durumun araştırılması gerektiği düşünülmektedir. Ülkelerarası yapılan karşılaştırmalar incelendiğinde ise Singapur'un başarılı olma sebepleri arasında cebir konularına verdiği önem ve sınıf içi öğretmen uygulamalarının olduğu görülmektedir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, veri toplama teknikleri, verilerin analizi ve analizlerin güvenilirlik ve geçerlilikleri ele alınmıştır.

3.1. ARAŞTIRMANIN MODELİ

Bu araştırmada veriler, nitel araştırma veri toplama tekniklerinden biri olan ‘*doküman incelemesi*’ ile toplanmıştır. Yıldırım ve Şimşek’e (2013) göre doküman analizi araştırılması hedeflenen olgu veya olgular hakkında bilgi içeren yazılı materyallerin analizini kapsar. Dokümanlar bir araştırmanın temel veri kaynağı olduğu durumda kapsamlı bir içerik analizine tabi tutulur. İçerik analizi, yazılı veya sözlü materyallerin açık talimatlara göre kodlanarak sistemli analizinin yapılması ve böylece nicel verilerin elde edilmesidir (Balcı, 2013). İçerik analizinin temel amacı, sözel olmayan dokümanı nicel verilere dönüştürmektir. İçerik analizinde sayılaştırma ölçütlerinin önceden geliştirilmesi zorunludur (Karasar, 2006).

3.2. İNCELENEN DÖKÜMANLAR

2013-2014 eğitim öğretim yılında uygulanmaya başlanan 5-8. sınıf TMÖP, ABDMÖP (ABD matematik öğretim programı) ve SMÖP (Singapur matematik öğretim programı) cebir alt öğrenme alanı kazanımları temel alınarak içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiştir. Belirlenen analiz birimleri ile 5-8. sınıf TMÖP cebir kazanımlarının SMÖP ve ABDMÖP ile ne derece örtüştüğünün belirlenmesine gidilmiştir.

Türkiye için TTKB (Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı) tarafından yayımlanan 5-8. sınıf TMÖP (Türkiye matematik öğretim programı), ABD için NCTM tarafından yayımlanan ABDMÖP, MOE tarafından yayımlanan SMÖP kazanımlarını içeren tüm dokümanlar araştırmanın evrenini oluşturmaktadır. Verilere, ilgili ülkelerin resmi internet adresleri üzerinden ulaşılmıştır. TMÖP,

ABDMÖP, SMÖP içeriğinde cebir alt öğrenme alanına ait kazanımlar, araştırmacının ulaştığı bu ülkeleri konu edinen çeşitli makale, dergi ve tezler araştırmanın örnekleme oluşturmaktadır.

3.3. VERİLERİN ANALİZİ

Singapur, ABD ve Türkiye'nin matematik öğretim programlarının cebir öğrenme alanlarının incelendiği bu çalışma nitel araştırma yöntemlerinin kullanıldığı bir çalışmadır. Özdemir (2010), nitel araştırmayı insanın kendi sınırlarını çözmek ve kendi çabasıyla biçimlendirdiği toplumsal sistemlerin derinliklerini keşfetmek üzere geliştirdiği bilgi üretme yollarından birisi olarak tanımlamıştır. Yıldırım (1999), nitel araştırmayı gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi nitel veri toplama yöntemlerinin kullanıldığı, algıların ve olayların doğal ortamda gerçekçi ve bütüncül bir biçimde ortaya konmasına yönelik nitel bir sürecin izlendiği araştırma olarak tanımlamıştır.

Araştırmada, nitel araştırma yöntemlerinden biri olan doküman analizi yöntemi kullanılmıştır. Bu araştırmada veriler kodlanarak sayısal göstergelere dönüştürülmüştür. Kodlama birimleri, incelenen dokümanda yer alan ve araştırma konusu ile ilgisi olduğu düşünülen kelime, cümle ve paragraflar analiz birimi olarak ayıklanması ve bu analiz birimlerini isimlendirilmek suretiyle kodlanmasıdır (Marshall ve Rossman, 1995).

3.3.1. Kodlama Yönergesi

Bu çalışmaya yön veren araştırma sorularına cevap aranırken araştırma konusuna dâhil programlardaki kazanımlar öncelikle sınıflandırılmıştır. Daha sonra kazanımlara bulunduğu sınıf seviyesi ve ait olduğu sınıfı belirten kodlamaları yapılmıştır. Bu kodlamalar yardımıyla tablolar oluşturulmuştur. Kazanım var ise '1' kazanım o ülkede yok ise '0' ile tabloda belirtilmiştir.

Türkiye, Singapur ve ABD'ye ait 5-8. sınıflar matematik öğretim programlarının cebir alt öğrenme alanı kazanımlarının incelendiği bu çalışmada ülkelere ait müfredatları analiz etmede kullanılan kodlamalar aşağıda açıklanmıştır.

1. Ait olduğu ülke:

- Türkiye için 'T'

- Singapur için 'S'
- ABD için 'A'

2. Ait olduğu sınıf seviyesi:

- 5. sınıf için '5'
- 6. sınıf için '6'
- 7. sınıf için '7'
- 8. sınıf için '8' sayıları kullanılmıştır.

3. Ait olduğu sınıflama:

- Harf sınıfı için 'H'
- Denklem sınıfı için 'D'
- Grafik sınıfı için 'G' harfleri kullanılmıştır.
- Tabloda gösterilen içerikler dışında farklı beklentisi olan kazanımlar ise 'F' ile kodlanmıştır.

Tablo 3.3.1.1 Kazanımları kodlamada kullanılan sınıfların içerikleri

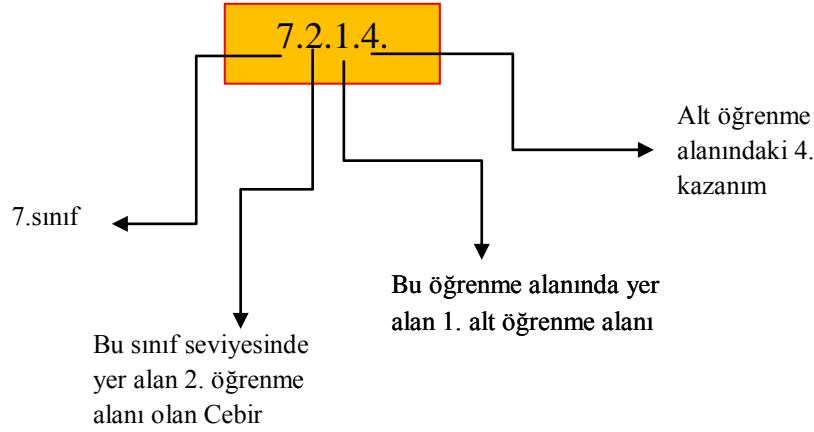
Harf	Denklem	Grafik
-Aritmetik dizinin kuralını cebirsel olarak ifade etme	-Sözel bir duruma ait bilgilerle denklem kurabilme ve bunları çözme	-Koordinat sisteminin özellikleri
-Sözel bir durum için sayı yerine harf kullanma	-Bir değişkeni diğeri cinsinden ifade etme	-Sayı doğrusunda gösterim
-Değişkenin alacağı değere göre cebirsel ifadenin değerini hesaplama	-Birinci dereceden bir bilinmeyenli ve iki bilinmeyenli denklem çözümleri	-Denklemin grafik, tablo gösterimleri ve ilişkilerinin yorumu
-Cebirsel ifadelerde dört işlemi yapabilme ve bunlar arası ilişkileri kurabilme	-İkinci dereceden bir bilinmeyenli denklem çözümleri	-Denklemin eğimi
-Özdeşlikler		

Ükelere ait kazanımlardan birkaçı rastgele seçilerek örnek kodlamaları Tablo 3.3.1.2 de verilmiştir.

Tablo 3.3.1.2. Ülkelere ait kazanımlardan örnek kod ve ilgili kazanımlar

Kod	Örnek kazanım
T-6-H	Aritmetik dizilerin kuralını harfle ifade eder; kuralı harfle ifade edilen dizinin istenilen terimini bulur.
T-7-G	Aralarında doğrusal ilişki bulunan iki değişkenden birinin diğerine bağlı olarak nasıl değiştiğini, tablo, grafik ve denklem kullanarak ifade eder.
T-8-H	Basit cebirsel ifadeleri anlar ve farklı biçimlerde yazar
T-8-D	Doğrusal denklemlerde bir değişkeni diğeri cinsinden düzenleyerek ifade eder.
T-7-D	Gerçek yaşam durumlarına uygun birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri kurar.
S-7-D	Tek değişkenli doğrusal denklem çözme (Solving linear equations in one variable)
S-8-H	Paydası birinci veya ikinci dereceden olan kesirli harfli ifadelerde toplama ve çıkarma (Addition and subtraction of algebraic fractions with linear or quadratic denominator)
S-7-G	İki değişken arasındaki doğrusal ilişkiyi temsil eden sıralı ikilinin grafiği (Graph of a set of ordered pairs as a representation of a relationship between two variables)
A-8-G	İki bilinmeyenli iki denklemin grafikteki kesişim noktasının çözüm olduğunu anlar, çünkü nokta her iki denklemin aynı anda doğruluğunu sağlayan kesişimdir. (Understand that solutions to a system of two linear equations in two variables correspond to points of their graphs, because points of intersection satisfy both equations simultaneously.)
A-8-D	İki bilinmeyenli iki doğrusal denklem sistemini cebirsel olarak çözer. (Solve systems of two linear equations in two variables algebraically.)
A-6-H	İfadelerin eşitini oluşturmak için işlemlerin özelliklerini uygular. (Apply the properties of operations to generate equivalent expressions.)

Türkiye ye ait cebir alt öğrenme alanı kazanımlarının kodlamaları öğretim programında yer aldığı numaralandırmaları kullanılarak Tablo 3.3.1.3 belirtilmiştir. Öğretim programında kazanımlar numaralandırılırken kullanılan ilk rakam sınıf seviyesini belirtmektedir. İkinci rakam, öğretim programında yer alan alt öğrenme alanlarını göstermektedir ve tablodaki numaralandırmalarda bu rakamın '2' olması cebir öğrenme alanında yer aldığını göstermektedir. Öğretim programında kazanımları numaralandırmada kullanılan üçüncü rakam alt öğrenme alanını belirtirken dördüncü rakam kazanım sırasını belirtmektedir. Tablo3.3.1.3'de yer alan kazanımlardaki rakamlardan biri aşağıda örneklendirilmiştir.



Tablo 3.3.1.3. Türkiye'ye ait bütün cebir kazanımlarının yer aldığı kodlama sınıfları

H	D	G
6.2.1.1.	7.2.1.1.	7.2.2.1.
6.2.1.2.	7.2.1.2.	7.2.2.2.
6.2.1.3.	7.2.1.3.	7.2.2.3.
6.2.1.4.	7.2.1.4.	8.2.2.1.
6.2.1.5.	8.2.2.3.	8.2.2.2.
6.2.1.6.	8.2.2.4.	8.2.3.2.
8.2.1.1.	8.2.3.1.	8.2.4.2.
8.2.1.2.	8.2.4.3.	
8.2.1.3.		
8.2.1.4.		
8.2.4.1.		

Araştırma sorularının cevaplanma sürecinde kodlama yönergesine göre oluşturulan tablolardan yararlanılmıştır.

İlk araştırma sorusuna cevap aranırken cebir kazanımlarını içeren alt öğrenme alanları arasındaki benzerlik ve farklılıkları belirlemede, öncelikle cebir, harf, denklem, denklem sistemi gibi anahtar kelimeler kullanılarak üç ülkede cebir kazanımlarının öğretim programının hangi bölümünde yer aldığı tespit edilmiştir. Bu bölümler taranıp kodlama yönergesinde belirtilen kodlar kullanılarak 4 sütundan oluşan bir tabloya ülkelerine göre yerleştirilmiştir. Harf, denklem, grafik ve farklı olarak gruplanan kazanımlardaki eksiklik veya fazlalıklar incelenmiştir. Tablo yardımı ile ülkeler arasında yapılan karşılaştırmada bir ülkede olup diğer ülkede olmayan kazanımlar öğretim programı taranarak nerede yer aldığı belirlenmiştir.

Böylece cebir kazanımlarının öğretim programlarında yer aldıkları alt öğrenme alanları arasındaki benzerlik ve farklılıklar belirlenmiştir.

İkinci araştırma sorusuna cevap aranırken programın benzerliklerini ve farklılıklarını araştırma sürecinde iki ülkede olup bir ülkede yer almayan ya da bir ülkede olup diğer iki ülkede yer almayan kazanımların karşılaştırılması yapılmıştır. Bunun için satırlarda cebir kazanımları, sütunlarda ülke isimlerinin yazıldığı bir tablo oluşturulmuştur. Bu tabloda ilgili kazanım o ülkenin cebir kazanımları altında incelenmişse '1'; cebir kazanımları altında incelenmemişse yada farklı bir öğrenme alanında yer almışsa '0' ile işaretlenmiştir.

Üçüncü araştırma sorusuna cevap aranırken müfredatlarında TMÖP'de 'cebir', SMÖP'de 'sayılar ve cebir', ABDMÖP'de 'ifadeler ve denklem' başlıkları altında incelenen kazanımlar baz alınmıştır. Cebir kazanımlarının incelendiği öğrenme alanındaki harfli ifade kullanımına yönelik olan ilk kazanımın sınıf seviyesi belirlenmiştir. Bunun için müfredattaki kazanımları kodlamada sınıf seviyesini belirten '5, 6, 7, 8' ifadelerinden yararlanılmıştır.

Dördüncü araştırma sorusuna cevap aranırken ülkelerin programlarındaki kazanımları sınıf seviyeleri ile müfredattaki diziliş sıralarına dikkat edilmiştir. Bunun için ülkelerin müfredatlarında yer alan kazanımların karşılaştırmalı gösterildiği tablodan yararlanılmıştır. Bu tabloda ülkeler 3 sütunda gösterilmiştir ve sınıf seviyelerine göre gruplandırılan kazanımlar öğretim programında yer aldıkları sıra ile ardışık dizilmiştir. Böylece kazanımlar arasındaki öncelik-sonralık ilişkisi incelenmiştir.

3.3.2. Geçerlik ve Güvenirlik

Güvenirlik çalışmasında söz konusu ülkelerin cebir kazanımlarının karşılaştırılması için müfredatların çevirisi yapılmıştır. Çeviriler bir İngilizce öğretmeni ve iki matematik öğretmeni tarafından yapılmıştır. Ülkeler arası ifade farklılıklarına açıklık getirmek için müfredata yerleştirilen örnekler göz önünde bulundurulmuştur. Kodlamaların güvenilirliğini sağlamak için 'kesinlik' yaklaşımı benimsenmiştir. Kesinlik yaklaşımı, aynı içeriğin aynı kodlayıcı tarafından iki kez ya da daha fazla kodlanarak yapılmasıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2008).

Gökçe (2006), içerik analizinde geçerliğin sağlanabilmesi için araştırmanın amaçları ve araçları arasındaki uyumun önemli olduğunu ve içerik analizinde kategorilerin tanımlarından başka geçerliği ölçme aracı olmadığını belirtmiştir. Öğrenme programlarının içeriği taranarak yapılan bu çalışmada veri toplama için oluşturulan kategoriler farklı zamanlarda süreç en baştan olacak şekilde 3 kez tekrarlanmıştır. Kodlamalar, % 100 oranında uyumaktadır. Böylece tabloların oluşturulmasında kullanılan kodlama yönergelerinin tutarlılığı sağlanmıştır.



DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR

Bu bölümde, toplanmış olan verilerin üçüncü bölümde belirtilen yöntem ve teknikler kullanılarak yapılan analizleri sonucunda elde edilen bulgular, araştırmanın alt problemlerine göre sunulmuştur.

4.1 BİRİNCİ ALT PROBLEME İLİŞKİN BULGULAR

Bu kısımda ‘‘Türkiye, Singapur ve ABD matematik öğretim programlarında cebir kazanımlarını içeren alt öğrenme alanları arasında benzerlik veya farklılık var mıdır? Varsa nelerdir?’’ şeklinde ifade edilen birinci alt problemine dair bulgulara yer verilmiştir. Cebire ait kazanımların TMÖP’de ‘cebir’ öğrenme alanı altında, SMÖP’de ‘sayılar ve cebir’ başlığı altında incelenirken ABDMÖP’de ‘ifadeler ve denklem’ başlığı altında verilmiştir. Bu başlıklara ait alt öğrenme alanları Tablo. 4.1.1 de gösterilmiştir.

Tablo. 4.1.1 Ülkelerin öğretim programlarına göre Cebir öğrenme alanına dair yer verilen alt öğrenme alanları

Türkiye	<ul style="list-style-type: none"> • Cebirsel ifadeler • Eşitlik ve denklem • Doğrusal denklem • Cebirsel ifadeler ve özdeşlikler • Denklem sistemi • Eşitsizlikler
Singapur	<ul style="list-style-type: none"> • Tek değişkenli cebirsel ifadeler • Cebirsel ifade ve formüller • Fonksiyon ve grafik • Eşitlik ve eşitsizlik • Gerçek dünya bağlamında problemler

-
- ABD
- Gerçek dünya ve matematik problemlerini çözümede koordinat düzleminde noktaları çizme
 - Aritmetikten önceki öğrenmelerini harfli ifadelerle genişleterek uygulama
 - Bir değişkenli eşitlik ve eşitsizliklerin çözümü hakkında
 - Bağımlı ve bağımsız değişken arasındaki ilişkiyi analiz etme
 - İfadelerin eşitini oluşturmada işlemlerin özelliklerini kullanma
 - Sayısal ve cebirsel ifade ve denklem kullanarak gerçek hayat ve matematik problemlerini çözme
 - Tamsayı üs ve kök ile çalışma
 - Doğru ve doğrusal denklem arasındaki orantılı ilişkiyi anlama
 - Doğrusal denklemi ve doğrusal denklem çiftini çözme ve analiz etme
-

Cebir kazanımları ülkelere göre farklı başlıklar altında incelenmiştir. TMÖP’de *cebirsal ifadeler, eşitlik ve denklem, doğrusal denklem, cebirsal ifadeler ve özdeşlikler, denklem sistemi, eşitsizlikler* alt öğrenme alanlarında konular arası ilişkiler baz alınarak gruplamalar yapılmıştır. Cebire, aritmetik diziye örnek olan şekil örüntülerini kullanılarak giriş yapılmıştır. Denklem çözümünde eşitlik kavramı önem taşımaktadır ve TMÖP’de eşitlik ve denklem birlikte ele alınmıştır. Diğer iki ülkeden farklı olarak Türkiye’de eşitlik ve eşitsizlik durumları ayrı ayrı ele alınmıştır. Cebirin gerçek yaşam durumları içerisinde kullanılmasına dair ilişkiye TMÖP alt öğrenme alanlarında yer verilmemiştir. SMÖP ve ABDMÖP’de ise gerçek yaşam durumlarına cebir alt öğrenme alanlarında yer verilmiştir.

SMÖP’de cebir kazanımları, *tek değişkenli cebirsal ifadeler, cebirsal ifade ve formüller, fonksiyon ve grafik, eşitlik ve eşitsizlik, gerçek dünya bağlamında problemler* alt başlıkları altında incelenmiştir. Harfleri kullanımını anlama, harflerle işlem yapma, grafik çözümleri gibi ilişkilere göre alt öğrenme alanları olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Cebir içeren eşitsizlik durumları üzerinde detaya girilmemiştir. Cebirdeki ilk kazanıma matematiksel bir giriş yapılmıştır. Örüntü ya da aritmetiğin genelleştirilmesi ile bir ilişki kurulmamıştır. *Gerçek dünya bağlamında problemler* alt öğrenme alanı her sınıf seviyesinde yer almış olup ilgili sınıf seviyesi içeriğini gerçek dünya problemi içeren metinlerin çözümünü, grafik ve tablolarla analizini içermektedir.

ABDMÖP cebir ile ilgili kazanımlar için aritmetiğin kurallarını geliştirmeyi temel almıştır. Kazanımlarında günlük hayatla ilişkilendirmeye önem verilmiştir. ABDMÖP’de harfli ifade içeren eşitlik ve eşitsizlik durumları ardışık incelenmiş ve karşılaştırma yoluna gidilmiştir. Kartezyen koordinat sistemini tanıma ile ilgili kazanım diğer ülkelerden farklı olarak ABDMÖP’de geometri öğrenme alanı altında incelenmiştir. ABDMÖP’de tam sayılı üs ve kök ile çalışma alt başlığı altında incelenen kazanımlar TMÖP’de sayılar öğrenme alanında Üslü ifadeler ve köklü ifadeler alt başlıklarında incelenmiştir. Bağımlı ve bağımsız değişken kavramlarına cebir alt öğrenme alanında sadece ABDMÖP’de yer verilmiştir.

4.2. İKİNCİ ALT PROBLEME İLİŞKİN BULGULAR

Bu kısımda “Türkiye 5-8. sınıflar matematik öğretim programının cebir kazanımlarıyla Singapur ve ABD matematik öğretim programında yer alan cebir kazanımları arasındaki benzerlik ve farklılıklar var mıdır?” şeklinde ifade edilen ikinci alt probleme cevap aranmıştır. TMÖP, SMÖP ve ABDMÖP’de yer alan cebir kazanımları karşılaştırmalı olarak tablo 4.2.1 de yer almıştır.

Tablo. 4.2.1. Türkiye 5-8.sınıflar matematik öğretim programının cebir kazanımlarıyla Singapur ve ABD matematik öğretim programında yer alan cebir kazanımları

	Türkiye	Singapur	ABD
Aritmetik dizilerin kuralını harflerle ifade eder; kuralı harfle ifade edilen dizinin istenen terimini bulur	1	1	0
Sözel olarak verilen bir duruma uygun cebirsel ifade ve verilen bir cebirsel ifadeye uygun sözel bir durum yazar.	1	1	1
Cebirsel ifadenin değerlerini değişkenin alacağı farklı doğal sayı değerleri için hesaplar.	1	1	1
Basit cebirsel ifadelerin anlamını açıklar.	1	1	1
Cebirsel ifadelerde toplama ve çıkarma işlemleri yapar.	1	1	1
Bir doğal sayı ile bir cebirsel ifadeyi çarpar.	1	1	1
Gerçek yaşam durumlarına uygun birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri kurar.	1	1	1
Denklemlerde eşitliğin korunumu ilkesini anlar.	1	1	0
Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözer.	1	1	1
Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kurmayı gerektiren problemleri çözer.	1	1	1

Tablo. 4.2.1. (Devamı) Türkiye 5-8.sınıflar matematik öğretim programının cebir kazanımlarıyla Singapur ve ABD matematik öğretim programında yer alan cebir kazanımları

	Türkiye	Singapur	ABD
Koordinat sistemini özellikleriyle tanırlar ve sıralı ikilileri gösterir.	1	1	0
Aralarında doğrusal ilişki bulunan iki değişkenden birinin diğerine bağlı olarak nasıl değiştiğini tablo grafik ve denklemlerle ifade eder.	1	1	1
Doğrusal denklemlerin grafiğini çizer.	1	1	1
Basit cebirsel ifadeleri anlar ve farklı biçimlerde yazar.	1	1	1
Cebirsel ifadelerin çarpımını yapar.	1	1	0
Özdeşlikleri modellerle açıklar.	1	1	0
Cebirsel ifadeleri çarpanlarına ayırır.	1	1	0
Doğrusal ilişki içeren gerçek yaşam durumlarına ait tablo grafik ve denklemler oluşturur ve yorumlar.	1	1	1
Doğrunun eğimini modellerle açıklar; doğrusal denklemlerini ve ilgili tabloları eğimle ilişkilendirir.	1	1	1
Doğrusal denklemlerde bir değişkeni diğeri cinsinden düzenleyerek ifade eder.	1	1	1
Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözer. (rasyonel katsayılı)	1	1	1
İki bilinmeyenli doğrusal denklem sistemlerini çözer.	1	1	1
Doğrusal denklem sistemlerinin çözümleri ile bu denklemlere karşılık gelen doğruların grafikleri arasında ilişki kurar.	1	1	1
Birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizlik içeren günlük yaşam durumlarına uygun matematik cümleleri yazar.	1	1	1
Birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizlikleri sayı doğrusunda gösterir.	1	0	1
Birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizlikleri çözer	1	1	1
Günlük hayatta kullanılan formüllere özel değerler vererek hesap yapar.	0	1	1
Problemi aydınlatmada nicelikler arasındaki ilişkiyi farklı formlarda (yüzde, ondalık gösterim) yeniden ifade eder.	0	0	1
Grafiği eğiminin birim oran olduğunu yorumlar	0	0	1
İkinci dereceden fonksiyonların grafiği ve özellikleri	0	1	0

Tablo. 4.2.1. (Devamı) Türkiye 5-8.sınıflar matematik öğretim programının cebir kazanımlarıyla Singapur ve ABD matematik öğretim programında yer alan cebir kazanımları

	Türkiye	Singapur	ABD
Eşdeğer sayısal ifadeler oluşturmak için tam sayı üslerin özelliklerini bilme ve uygulama	0	0	1
$x^2 = p, x^3 = p$ formundaki denklem çözümlerini göstermede karekök ve küp kökü kullanır($p \in \mathbb{Q}^+$)	0	0	1
Çok büyük veya çok küçük nicelikleri göstermede ve birinden diğerine kaç kat fazla olduğunu ifade etmede 10 'un tam sayı kuvvetlerinden yararlanır.	0	0	1
Hem ondalık hem bilimsel gösterimi içeren problemleri bilimsel ifade etmede sayılarla işlemler gerçekleştirir. Çok büyük ve çok küçük nicelikleri ölçmede uygun boyuttaki birimi seçer ve bilimsel gösterimde kullanır.	0	0	1

TMÖP 5-8. sınıf cebir başlığı altında incelenen kazanımlar, SMÖP 'sayılar ve cebir' başlığı altında incelenen kazanımlar ile karşılaştırıldığında Türkiye'de olup Singapur'da olmayan 1 kazanım; Singapur'da olup Türkiye'de olmayan 2 kazanım vardır. TMÖP 5-8. sınıf cebir kazanımları ABDÖP'ün 'ifadeler ve denklem' başlığı altındaki kazanımlar ile karşılaştırıldığında Türkiye'de olup ABD'de olmayan 6 kazanım; ABD'de olup Türkiye'de olmayan 6 kazanım bulunmaktadır.

Tablo 4.2.1. değerlendirildiğinde aşağıdaki bulgulara ulaşmak mümkündür.

- TMÖP, SMÖP ve ABDÖP cebir kazanımları arasında göze çarpan ilk farklılık kazanımların ifade ediliş şekilleridir. Kazanımlar TMÖP'de beklenen beceriyle birlikte verilmiştir. SMÖP'de içerik, konuları belirten ifadelerle verilmiştir. ABDÖP diğer iki ülkeye göre kazanımları açıklamaya daha çok yer vermiştir. ABDÖP'de, SMÖP'e benzer şekilde ilgili sınıf seviyesinde öğretilmesi gereken konular maddeler halinde belirtilmiş ve ardından örneklerle açıklanarak, program uygulayıcıları için yönlendirmeler yapılmıştır. Öğrencilerden beklenen beceriler ABDÖP'de ve TMÖP'de ifade edilmiştir fakat SMÖP'de 'uygular, yorumlar, çizer vb' beklenen beceriler belirtilmemiştir.

- TMÖP, SMÖP, ABDÖP cebir kazanımlarının hedeflediği beceriler büyük oranda örtüşmektedir. TMÖP kazanımları içerik açısından daha çok SMÖP ile uyumludur.

- Aritmetik diziye örnek olabilecek örüntüler ve cebir ilişkisi TMÖP ve SMÖP’de yer alırken ABDMÖP’de yer almamaktadır.

- TMÖP’de 6. sınıfta basit cebirsel ifadelerin anlamını açıklama, cebirsel ifadelerle toplama, çıkarma işlemleri yapma kazanım içerikleri SMÖP ve ABDMÖP’de hem 6. sınıfta hem de 7. sınıfta yer almıştır.

- Denklemlerde eşitliğin korunmasına Türkiye ayrı bir kazanımla yer verirken SMÖP *eşitlik ve eşitsizlik kavramlarına* ayrı bir kazanımla denklem çözümü öncesinde yer vererek önemini vurgulamıştır. ABDMÖP’de ise denklem çözümünde eşitlikle ilgili bir vurguya yer verilmemiştir.

- ABDMÖP’de ‘‘cebirsel ifadelerde çarpma, özdeşlikler ve cebirsel ifadeleri çarpanlarına ayırma’’ gibi ikinci dereceden bilinmeyen içeren durumlarda işlem yapmayı gerektiren kazanımlara lise müfredatında yer verilmiştir.

- SMÖP, eşitsizliklerin sayı doğrusunda gösterilmesi kazanımına lise müfredatında yer vermiştir.

- SMÖP ve ABDMÖP gerçek yaşamda kullanılan formüllere (alan-kenar ilişkisi; hacim kenar ilişkisi gibi) özel değerler vererek hesap yapma kazanımına yer vermiştir. TMÖP ise sadece ‘günlük yaşam durumlarına uygun birinci dereceden denklem kurma’ kazanımına yer vermiştir ki bu kazanım diğer iki ülkede de yer almıştır.

- ABDMÖP, problem çözümünde bilinmeyen nicelikler arası ilişkiyi farklı formlarda ifade etmeye yer verirken diğer iki ülke müfredatında bu kazanım yer almamaktadır.

- Doğrunun eğimini modellerle açıklama, doğrusal denklemlerin grafikleri, tablolar açıklama üç ülke müfredatında yer alırken ABDMÖP grafiğin eğiminin birim oran olduğunun yorumlanmasına yönelik ayrı bir kazanıma yer vermiştir.

- İkinci dereceden fonksiyonların maksimum ve minimum noktası, bilinmeyen katsayısının pozitif veya negatif olduğu durumlar ABDMÖP ve TMÖP’de 9-12. sınıf müfredatında yer alırken SMÖP’de 5-8. sınıf müfredatında yer almıştır.

- ABDMÖP’de tam sayılı üs ve kök ile işlem yapma, bilimsel gösterimi kullanma kazanımları ifade ve denklem öğrenme alanı altında yer alırken, TMÖP ve SMÖP’de bu kazanımlar farklı bir öğrenme alanı olan sayılar öğrenme alanı altında yer almıştır.

- ABDMÖP, Kartezyen koordinat sistemini tanıma özelliklerini bilme kazanımına farklı bir öğrenme alanı olan geometri öğrenme alanında yer vermiştir.

4.3. ÜÇÜNCÜ ALT PROBLEME İLİŞKİN BULGULAR

Bu kısımda “Cebir öğrenme alanı kazanımları Türkiye, Singapur ve ABD öğretim programlarında ilk kez hangi sınıf seviyesinde öğretilmeye başlanmaktadır?” şeklinde ifade edilen üçüncü alt probleme cevap aranmıştır. Karşılaştırmalı olarak Tablo 4.3.1. de gösterilmiştir.

Tablo: 4.3.1. 5-8. sınıflar cebir kazanımlarının Türkiye, Singapur ve ABD ilk kez öğretildiği sınıf seviyesi

	Türkiye	Singapur	ABD
Cebire ait ilk kazanım	Aritmetik dizilerin kuralını harflerle ifade eder; kuralı harfle ifade edilen dizinin istenen terimini bulur.	Bilinmeyen sayıyı harf kullanarak gösterme; yorumlama	Tam sayılı üs içeren ifadelerle değer verir ve yazar.
Sınıf seviyesi	6	6	6

TMÖP, SMÖP ve ABDMÖP’ün cebir kazanımlarını içeren alt öğrenme alanları göz önünde bulundurulduğunda cebir öğrenimine üç ülkede de 6.sınıfta başladığı görülmüştür. Fakat TMÖP’de cebir kazanımları arasında yer alan kazanımlar göz önünde bulundurulursa TMÖP’de 7. sınıfta yer alan ‘koordinat sisteminin özelliklerini tanıma ve uygulama’ kazanımı ABDMÖP’de 5. sınıfta yer almıştır. ABDMÖP’de bu kazanım harfli ifadelerle ilişkilendirilmemiştir.

4.4. DÖRDÜNCÜ ALT PROBLEME İLİŞKİN BULGULAR

“Ülkelerin cebir öğrenme alanına dair kazanımların sınıf düzeyinde ve sınıflara göre verilmiş sırası arasında benzerlik veya farklılık var mıdır?” şeklinde ifade edilen soruya cevap aranmıştır. Ülkelerin cebir öğrenme alanına dair cebir

kazanımların sınıf düzeyinde ve sınıflara göre veriliş sırası arasındaki benzerlik ve farklılıklar karşılaştırmalı olarak Tablo 4.4.1. de gösterilmiştir.

Tablo 4.4.1. TMÖP’de bulunan 6. sınıf cebir alt öğrenme alanı kazanımlarımızın diğer ülkelerde bulunduğu sınıf seviyesi

	Singapur	ABD
Aritmetik dizilerin kuralını harflerle ifade eder; kuralı harfle ifade edilen dizinin istenen terimini bulur.	7	Yok
Sözel olarak verilen bir duruma uygun cebirsel ifade ve verilen bir cebirsel ifadeye uygun sözel bir durum yazar.	6	6
Cebirsel ifadenin değerlerini değişkenin alacağı farklı doğal sayı değerleri için hesaplar.	6	6
Basit cebirsel ifadelerin anlamını açıklar.	6	6
Cebirsel ifadelerle toplama ve çıkarma işlemleri yapar	7	6
Bir doğal sayı ve cebirsel ifadeyi çarpar.	7	6

Tablo 4.4.1. incelendiğinde 6. sınıf cebir kazanımlarımızın ABD ile daha uyumlu olduğu görülmektedir. Sayı yerine harflerin kullanılmaya başlandığı bu süreçte Singapur müfredatı 6. sınıfta değişken kavramına odaklanmıştır. 6. sınıfta cebire ait en az kazanım SMÖP’de yer almıştır. 6. sınıf seviyesinde ABDMÖP ve TMÖP’de tek değişkenli ifadelerin dışında cebirsel ifadelerde toplama ve çıkarma işlemleri ve bir doğal sayı ile bir cebirsel ifadeyi çarpar kazanımları ortak olarak yer almıştır. ABDMÖP 6. sınıf seviyesinde daha birçok kazanım yer almıştır, bu kazanımlara TMÖP’de yer aldığı sınıf seviyesi geldikçe açıklamalar yapılacaktır. TMÖP’de 6. sınıfta ‘aritmetik dizilerin kuralını harflerle ifade eder, kuralı harfle ifade edilen dizinin istenen terimini bulur’ kazanımı yer almıştır. Bu kazanım ABDMÖP’de yer almaz iken SMÖP’de 7.sınıf seviyesinde yer almıştır.

Cebir kazanımlarının verilme sıraları ülkelere göre farklılık göstermektedir. Cebirsel ifadenin değerini değişkenin alacağı farklı değerlere göre hesaplanması SMÖP’de cebirsel ifadelerin anlamını açıklama, yorumlama kazanımından sonra verilmektedir. Örneğin, ‘ $3y$ ’ ifadesinin değerini $y=2$ için hesaplama yapılması SMÖP’de ‘ $3y = y + y + y$ ’ olduğunu anladıktan sonra gelmektedir. ABDMÖP’de

ise TMÖP’de olduğu gibi ilk önce harfli ifadelere değer verme kazanımı ve sonra harfli ifadenin eşitini oluşturma kazanımı gelmektedir.

Tablo: 4.4.2. TMÖP’de bulunan 7. sınıf cebir alt öğrenme alanı kazanımlarımızın diğer ülkelerde bulunduğu sınıf seviyesi

	Singapur	ABD
Gerçek yaşam durumlarına uygun birinciden bir bilinmeyenli denklemleri kurar.	7	6
Denklemlerde eşitliğin korunum ilkesini anlar.	7	yok
Birinciden bir bilinmeyenli denklemleri çözer (Tamsayılı katsayı içerir.)	7	6
	Kesirli katsayı	
Birinciden bir bilinmeyenli denklem kurmayı gerektiren problemleri çözer.	7	6
Koordinat sisteminin özelliklerini tanırlar ve sıralı ikilileri gösterir.	7	5 geometri
Aralarında doğrusal ilişki bulunan iki değişkenden birinin diğerine bağlı olarak nasıl değiştiğini tablo, grafik ve denklem ile ifade eder.	7	6
Doğrusal denklemlerin grafiğini çizer.	7	6

Tablo 4.4.2 incelendiğinde 7.sınıf TMÖP kazanımlarımızın sınıf seviyesi baz alındığında SMÖP ile daha uyumlu olduğu görülecektir. Cebir kazanımlarının ABD’de TMÖP’e göre daha önceki yıllarda yer aldığı görülmektedir. 7.sınıf TMÖP cebir kazanımları birinciden denklem kurma ve problem çözme ile Kartezyen koordinat sisteminin özelliklerinin bilinmesinin ardından aralarında doğrusal ilişki bulunan iki değişken arası ilişkileri farklı şekillerde incelemeyi içermektedir. SMÖP’deki ilgili kazanımlar, Kartezyen koordinat sisteminin özellikleri, iki değişken arasındaki doğrusal ilişki, doğrusal fonksiyon ve grafiği ve ardından denklem çözümü şeklinde yer almıştır. TMÖP 7. sınıfta yer alan konular ABD’de Kartezyen koordinat sisteminin özellikleri 5. sınıfta; bir bilinmeyenli eşitlik ve eşitsizliklerin çözümleri, bağımlı ve bağımsız değişkenler arası ilişkiyi tanımlama ise 6. sınıfta yer almıştır.

Tablo: 4.4.3. TMÖP’de bulunan 8. sınıf cebir alt öğrenme alanı kazanımlarımızın diğer ülkelerde bulunduğu sınıf seviyesi

	Singapur	ABD
Basit cebirsel ifadeleri anlar ve farklı biçimlerde yazar.	7	6
Cebirsel ifadelerin çarpımını yapar.	8	Yok
Özdeşlikleri modellerle açıklar.	8	Yok
Cebirsel ifadeleri çarpanlarına ayırır.	8	Yok
Doğrusal ilişki içeren gerçek yaşam durumlarına ait tablo, grafik ve denklemi oluşturur ve yorumlar	7	8
Doğrunun eğimini modellerle açıklar; doğrusal denklemleri, grafiklerini ve ilgili tabloları eğimle ilişkilendirir.	7	8
Doğrusal denklemlerde bir değişkeni diğeri cinsinden düzenleyerek ifade eder.	8	6
Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözer. (rasyonel katsayılı)	7	8
İki bilinmeyenli doğrusal denklem sistemlerini çözer.	8	8
Doğrusal denklem sistemlerinin çözümleri ile bu denklemlere karşılık gelen doğruların grafikleri arasında ilişki kurar.	8	8
Birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizlik içeren günlük yaşam durumlarına uygun matematik cümleleri yazar.	7	7
Birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizlikleri sayı doğrusunda gösterir.	Yok	6
Birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizlikleri çözer.	7	6

Tablo 4.4.3. incelendiğinde 8.sınıf TMÖP kazanımlarının SMÖP ve ABDMÖP ile farklılık gösterdiği görülmektedir. Buradaki farklılık daha çok kazanımların müfredatta yer aldıkları sınıf seviyesinden kaynaklanmaktadır. Ayrıca ABDMÖP cebirsel ifadelerin çarpımına ve buna bağlı olan özdeşlikler ile çarpanlarına ayırma konusuna ortaokul müfredatında yer vermemiştir. SMÖP ise eşitsizlik çözümlerini 7.sınıfta bir bilinmeyenli doğrusal denklemlerin çözümünün ardından yer vermiştir. Fakat sayı doğrusundaki modellemesi lise müfredatında yer almıştır. ABDMÖP bir değişkeni diğeri cinsinden düzenleme kazanımına, 6. sınıfta öğrencilerin değişken kavramıyla tanışmasıyla birlikte yer vermiştir. Bağımlı-bağımsız değişken, TMÖP’de 8. sınıfta öğretilirken, ABDMÖP’de 6. sınıfta

öğretilmektedir. Bir bilinmeyenli rasyonel (kesirli) katsayılı denklem çözümleri TMÖP ve ABDMÖP’de 8. sınıfta yer alırken; SMÖP’de 7. sınıfta yer almıştır. Rasyonel sayılarla işlemler ABDMÖP, SMÖP ve TMÖP’de 7. sınıfta öğretilmektedir.

8. sınıftaki TMÖP kazanımları zorluk açısından karşılaştırıldığında ABDMÖP ve SMÖP arasında olduğu söylenebilir. İkinci dereceden denklemlerle ilgili olan özdeşlik, cebirsel ifadelerin çarpımı ve çarpanlarına ayrılması konuları TMÖP ve SMÖP’de yer alırken; ABDMÖP 5-8. sınıf cebir kazanımları arasında yoktur. Diğer taraftan SMÖP’de yer alan ikinci dereceden fonksiyonların grafiğinin özellikleri ise TMÖP 5-8. sınıf cebir kazanımları arasında yoktur.



BEŞİNCİ BÖLÜM

TARTIŞMA

Bu bölümde, araştırma sorularına cevap aranırken elde edilen bulgular araştırmanın alt problemlerine göre tartışılacaktır.

5.1. BİRİNCİ ALT PROBLEME İLİŞKİN BULGULARIN YORUMU

TMÖP, SMÖP ve ABDMÖP'e göre cebir kazanımını içeren alt öğrenme alanları farklılık göstermektedir. İncelenen MÖP içeriklerindeki kazanımlar büyük oranda benzerlik gösterse de yer aldıkları alt öğrenme alanları arasında farklılıklar gözlemlenmiştir. Benzer şekilde, farklı sınıf seviyelerinde müfredat karşılaştırmasının yapıldığı çalışmalarda da öğrenme alanları arasında farklılıklar bulunmaktadır. (Umay, Akkuş ve Duatepe Paksu, 2006; Güzel, Karataş ve Çetinkaya, 2010). TMÖP'de yer alan cebir alt öğrenme alanlarında, kazanımlar ayrıntılı incelenmese dahi cebirin ilişkisinin kurulacağı konuyu açık bir şekilde ifade etmektedir. Bu yönü SMÖP ile benzerlik göstermektedir. Alt öğrenme başlıkları incelendiğinde ABDMÖP'de ve SMÖP'de gerçek yaşam durumlarına ayrı yer verilmiştir. TMÖP'de ise gerçek yaşam durumlarının cebir alt öğrenme alanlarında vurgulanmaması bir eksikliktir. PISA sınavının öğrenilen bilginin gerçek yaşam durumlarında kullanabilme becerisini ölçtüğü göz önünde bulundurulduğunda TMÖP alt öğrenme alanına yansıtılmaması negatif bir durum olarak görünmektedir.

ABDMÖP'de 'ifade ve denklem' başlığı altında incelenen cebir kazanımları arasında yer alan 4 kazanım SMÖP ve TMÖP'de sayılar öğrenme alanı altında incelenmiştir. ABDMÖP'de yer alan bu dört kazanım üslü ve köklü sayılarla ilişkilidir. Bunlardan biri $x^2 = p$; $x^3 = p, p \in Q^+$ harfli ifade içermektedir. Bu konuda TMÖP kazanımlarında bir değişikliğe gidilebilir. Çünkü bu konuda öğrenciler zorlanmaktadır. Kazanımların yer aldığı öğrenme alanları, ilişkisinin kurulacağı konuları da etkilemektedir. SMÖP ve TMÖP'de yer alan Kartezyen koordinatla ilgili bir kazanım ise ABDMÖP'de geometri öğrenme alanı altında

incelenmiştir. Bağımlı ve bağımsız değişken kavramlarına ABDMÖP’de cebir alt öğrenme alanında yer verilmiştir. Warren (2005), Öğrencilerin cebirsel örüntüleri genellemede kullandıkları çözüm stratejilerini iki farklı düşünme sistemi olan kovaryasyonel düşünme ve tek varyasyonel düşünme yapısına dayandırmaktadır. ABDMÖP’de bağımlı bağımsız değişken kavramlarına, alt öğrenme alanı olarak yer verilmesi, öğrencilerin kovaryasyonel cebirsel düşünme yapılarını gelişimini desteklemek olabilir.

Denklem çözümü hem SMÖP’ de hem de ABDMÖP’de eşitlik ve eşitsizlik kavramlarıyla ilişkilendirilmiş bir alt öğrenme alanı olarak yer almıştır. Denklem çözümünde eşitlik kavramının önemi, aksi durumuyla ele alınmasıyla vurgulanmıştır. TMÖP’de ise eşitlik kavramı denklem çözümleriyle ilişkilendirilmiş fakat eşitsizlikler, ayrı bir şekilde yer almıştır. Denklem çözümlerinde eşitlik kavramının anlaşılması büyük önem taşımaktadır (Kieran, 2004; NCTM, 2000; Olkun, Toluk ve Yaman, 2003). Falkner, Levi ve Carpenter (1999), eşitlik kavramının anlaşılmasının cebir öğretiminin temeli olduğunu belirtmişlerdir. İncikabı ve Tuna (2012), Türkiye ve ABD’nin okul öncesi matematik kazanımlarının karşılaştırmasının yapıldığı çalışmada eşitlik kavramına Türkiye kazanımları arasında yer verilmediğini belirlemişlerdir. Bu çalışmada görülüyor ki eşitlik kavramına okul döneminin ilk yıllarında başlanılmamaktadır. Bu çalışma sonucu göz önüne alınırsa TMÖP 5-8. sınıf cebir öğrenme alanıyla birlikte okul öncesi ve 1-4. sınıflar matematik öğrenme alanlarında eşitlik kavramı tekrar gözden geçirilmelidir.

5.2. İKİNCİ ALT PROBLEME İLİŞKİN BULGULARIN YORUMU

TMÖP, SMÖP ve ABDMÖP’de cebir kazanımları arasında farklılıklar bulunmaktadır. Bu farklılıklar, matematik dersinin okul öncesinden üniversite eğitimine kadar ülkelerin kendi öğrencilerinden beklentilerine göre şekillenmiştir. Bu çalışmada 5-8. sınıf matematik öğretim programının cebir kazanımları incelenmektedir. SMÖP, TMÖP ve ABDMÖP içerikleri sarmal yaklaşıma göre düzenlenmiştir. Söz konusu kazanımlar arasındaki farklılıklar, ülkelerin kendi MÖP’lerinde 5-8. sınıf öncesinde verdikleri kazanımlardan etkilenmektedir. İkinci alt probleme ilişkin bulgular aşağıda yorumlanmıştır.

TMÖP ve ABDMÖP’de öğrencilerden beklenen beceriler belirtilirken SMÖP’de belirtilmemiştir. 2005 yılından itibaren uygulamaya konulan

yapılandırmacı yaklaşıma uygun beklentileri ifade etmede ‘çizer, uygular, matematik cümleleri yazar vb.’ ifadeler programın beklentilerinin anlaşılabilirliği açısından kullanılması gerekmektedir.

SMÖP’de ‘eşitlik ve eşitsizlik kavramları’ olarak yer alan kazanım TMÖP’de ‘denklemlerde eşitliğin korunumu ilkesini anlar.’ kazanımı olarak ifade edilmiştir. ABDMÖP’de ise, eşitlik kavramı TMÖP’e göre ilkökul müfredatında daha yoğun bir şekilde yer almıştır (İncikabı ve Tuna, 2012). Ayrıca ABDMÖP’de 6. ve 7. sınıfta cebirsel ifadelerde dört işlemin özelliğini kullanarak eşitlik oluşturma kazanımlarına yer verilmiş olmasından dolayı denklem çözümünde eşitlik kavramına vurgu yapılmamış olabilir. 2005 yılında TMÖP’de yapılan müfredat değişikliğinde, öğrencilerin denklem çözümünde sıkıntı yaşamaması için eşitlik kavramını anlamaları önemsenmiştir (Bütüner, 2006). Yapılan çalışmalarda öğrencilerin bu konuda zorluk yaşadıkları açıktır (Argün ve Dede, 2003; Erbaş ve Ersoy, 2005). Çetinkaya, Erbaş ve Ersoy (2009), denklem çözümünde karşılaşılan hataları araştırdıkları çalışmalarında, öğrencilerin eşitliğin bir tarafına yaptıkları işlemin tersini diğer tarafa uyguladıkları bulgusuna ulaşmışlardır. Bunun gibi kavram yanlışlarının önlenmesi için TMÖP ve SMÖP’ de eşitlik kavramına yer verilmesi olumlu bir durumdur.

5-8. sınıf ABDMÖP kazanımları arasında aritmetik diziye örnek olabilecek örüntüler ve cebir ilişkisine yer verilmediği görülmektedir. Fakat okul öncesi müfredattan itibaren cebirsel düşüncenin gelişimi için yer alan kazanımlar incelendiğinde üç ülkenin müfredatlarında örüntülerin yer aldığı görülmektedir. Rivera (2007), cebirsel ilişkileri belirlemede şeklin numarası ve şeklin görsel özelliği arasında ilişki kuran öğrencilerin genelleme yapma becerilerinin daha iyi olduğunu belirtmektedir. Bu nedenle TMÖP’de 5-8. sınıf cebir kazanımlarında cebirin sayı ve şekil örüntüleriyle ilişkisinin yer alması olumlu bir durumdur.

TMÖP’de, ‘Aritmetik dizinin kuralını harflerle ifade eder; kuralı verilen harfle ifade edilen dizinin istenilen terimini bulur.’ kazanımı ile okul öncesi öğretimden itibaren öğrencilerin karşılaştıkları örüntülerden yararlanılmıştır. Örüntünün bir sonraki adımını tahmin etmeye alışkın olan öğrencilerden örüntünün kuralını bulmaları istenmektedir. Cebir öğrenme alanına ait ilk kazanımın bu olması öğrencilerin kavramsal öğrenmeleri açısından uygundur. Akkuş İspir ve Palabıyık (2011), yaptıkları araştırmada örüntü temelli cebir öğretiminin öğrencilerin

kavramsal öğrenmelerine ve matematiğe karşı tutumlarına olumlu yönde etki ettiği bulgusuna ulaşmışlardır. Cebirin tarihsel gelişimi göz önünde bulundurulduğunda da geometri ve görsel durumlarla bağlantısının kurulması cebirsel sembollerin ve üzerlerinde uygulanan işlemlerin anlamlarını kavramaları açısından önemlidir (Oktaç, 2012).

ABDMÖP’de aritmetik dizinin kuralını bulma ile ilgili bir kazanım yoktur. 6. sınıf öncesinde üç ülke müfredatında bu kazanımın ilişkili olduğu örüntü konusu yer almıştır. Örüntü genelleştirme, sadece aritmetikten cebire geçişin değil, aynı zamanda cebirsel düşünmenin önemli göstergelerinden biridir (Akkan ve Çakıroğlu, 2012). ABDMÖP, TMÖP ve SMÖP örüntü konusuna ilkökul (1-4. sınıf) müfredatlarında yer vermektedir. ABD ve Singapur örüntüyü cebirsel düşünmenin gelişimi için kullanmaktadır ve bunu öğrenme alanı olarak belirlemiştir. TMÖP’de ise cebire geçişte örüntülerden yararlanılmasına rağmen, örüntü konusuna geometri ve sayılar öğrenme alanı altında yer almaktadır. Ülkemizde yapılan program karşılaştırma çalışmalarından birinde cebirin öğrenme alanı olarak ilkökul müfredatında yer almamasının büyük bir eksiklik olduğu belirtilmiştir (Akkuş, Duatepe Paksu ve Umay, 2006). MEB, 2015 yılında ilkökul matematik müfredatında yaptığı değişiklikle sayılar öğrenme alanı altında ‘cebire geçiş’ alt öğrenme alanına o ilk kez yer vermiştir. Bu değişikliğin olumlu yansımaları sonraki yıllarda görülecektir.

İkinci dereceden bilinmeyen içeren durumlarda işlem yapmayı gerektiren cebirsel ifadeler ABDMÖP’de yer almamaktadır. Fakat ABDMÖP’de ‘günlük hayatta kullanılan formüllere özel değerler vererek hesap yapar.’ kazanımı yer almaktadır. TMÖP’de ikinci dereceden bilinmeyen içeren durumlarla işlem yapma gerektiren kazanımlar yer almakta fakat ikinci dereceden bilinmeyen içeren durumlar için gerçek yaşamla ilgili ifadeler yer almamıştır. Öğrenciler, ikinci dereceden ilişki içeren günlük yaşam durumları içeren formül durumları ile karşı karşıya bırakılabilir. Bu durum ayrıca disiplinler arası ilişkiye de (Fen Bilgisi dersi) katkı sağlayacaktır. Bu sebeple 6. sınıfta değişkene farklı değerler vererek cebirsel ifadenin değerini hesaplama kazanımının içeriğinde genişletme yapılabilir.

Üst düzey becerinin önemli olduğu SMÖP’de eşitsizlik çözümü yapılmasına rağmen, eşitsizliği sayı doğrusunda gösterme kazanımı yer almamıştır. Eşitsizlik çözümünde, kavramların anlaşılmasında modellemelerin kullanılmasının önem arz

etmesine rağmen yeterli değildir. TMÖP’de sayılar öğrenme alanında yer alan mutlak değer kavramının anlaşılması da gereklidir (Argün, Şandır ve Ubuz, 2007). Singapurlu öğrencilerin başarısı, kavramları anlamak için modellemeleri kullanmaktan daha çok yeni kavramlar için gerekli olan ön kavramları daha sağlam temellerle öğrenmeleri olabilir.

ABDMÖP’de ifadeler ve denklem başlığı altında incelenen ‘ problemi aydınlatmada nicelikler arasındaki ilişkiyi farklı formlarda ifade eder’ kazanımı TMÖP’de sayılar öğrenme alanı altında yer alan ‘ Bir çokluğu belirli bir yüzde ile arttırmaya veya azaltmaya yönelik hesaplamalar yapar ’ kazanımı ile benzer içeriktedir. Buradaki farklılık kazanımların farklı öğrenme alanları altında incelenmelerinden kaynaklanmaktadır. Sonuç olarak bu konuda TMÖP’de eksiklik görülmemektedir.

5-8. sınıflar cebir konularında eğim, iki değişken arasındaki ilişkiyi anlamada ve ilişkideki değişimin muhakemesini anlama açısından önemlidir. Literatüre bakıldığında öğrencilerin eğim ve oran değişimi arasında ilişki kuramadığını belirleyen çalışmalar bulunmaktadır (Lobato ve Sibert, 2002). SMÖP ve TMÖP’de doğrunun eğiminin $m = \frac{\text{yükselme}}{\text{yürüme}} = \frac{\uparrow}{\rightarrow}$ olarak oran olduğu belirtilmekte fakat birim oran olarak sınırlandırılmamaktadır. ABDMÖP’de ise grafiğin eğiminin birim oran olduğunun yorumlanmasına yönelik ayrı bir kazanıma yer verilmiştir.

Kartezyen koordinat sistemini tanıma ve özelliklerini bilme kazanımı üç ülkenin müfredatında yer almaktadır. ABDMÖP’de söz konusu kazanım geometri öğrenme alanı altında incelenmiştir. Tablo 4.1.2.1. de ‘0’ ile kodlanmasının sebebi budur.

ABDMÖP’de ifadeler ve denklemler başlığı altında daha fazla kazanım yer almaktadır. Tam sayılı üs ve kök ile işlem yapma, bilimsel gösterimi kullanma kazanımları TMÖP’de de yer almaktadır fakat cebir öğrenme alanı altında incelenmediği için Tablo4.1.2.1 de ‘0’ ile kodlanmıştır. Bu kazanımlar ABDMÖP’de cebire geçişteki, aritmetik konusundaki bilgilerini genişleterek harfli ifadelerle uygulanması düşüncesinden kaynaklanmaktadır. Bu sebeple ilgili kazanımları TMÖP’de bulunduğu sayılar öğrenme alanında kalmasının uygun olduğu tarafımdan düşünülmektedir.

SMÖP’de 5-8. sınıf cebir kazanımları arasında yer alan ikinci dereceden fonksiyonların maksimum ve minimum noktası, bilinmeyen katsayısının pozitif veya negatif olduğu durumlar TMÖP’de lise müfredatında yer almaktadır. Ülkemizde yapılan araştırmalara göre, doğrusal denklemlerin grafiğini yorumlamada öğrencilerimiz zorlanmaktadır (Tekay ve Doğan, 2015). Doğrusal denklemlerin grafiklerini çizme, yorumlama öğrenciler tarafından anlamlandırılmadan ikinci dereceden fonksiyon grafiklerine geçilmemelidir. Konuların özümsemesi için yeterli süre verilmelidir. Tairab ve Al-Naqbi (2004), ortaokul öğrencilerinin grafik oluşturma ve yorumlama süreçlerini inceledikleri çalışmalarında öğrencilerin grafik çizmede, okuma ve yorumlamadan daha çok zorlandıklarını belirlemişlerdir. Ülkemizde aşamalı olarak uygulanmaya devam edilen eğitimde ‘FATİH projesi’ ile birlikte sınıfların teknolojik donanımları arttırılmaktadır. Bu proje ile grafik gösterimlerine ders sürecinde daha etkin yer verilebilirse doğrusal denklemin grafiğinin çizilmesi gibi konularda yaşanan zorluklar giderilebilir. Fakat günümüz şartlarında 5-8. sınıf TMÖP’de ikinci dereceden fonksiyonların özellikleri belirtilen sebeplerden dolayı yer almaması gerektiği söylenebilir.

5.3. ÜÇÜNCÜ ALT PROBLEME İLİŞKİN BULGULARIN YORUMU

Harfli ifadelerin öğretimi üç ülkede de 6. sınıf seviyesinde başlamıştır. Karşılaştırma yapılan ülkelerle uyumu olumlu bir durumdur. Öğrencilerin bilişsel hazırbulunuşlukları göz önüne alındığında daha erken yaşlarda öğretimi uygun olmayacaktır. Cebir öğretimi, soyut yapısından dolayı ‘Piaget’ in zihinsel gelişim kuramı’ göz önünde bulundurulduğunda ve ülkemizdeki okula başlama yaşı düşünüldüğünde 6.sınıf öncesinde başlaması öğrencilerin Piaget’ e göre somut işlemler döneminde olmasından dolayı uygun olmayabilir. Diğer yandan öğrencilerin harfli sembollerini kullanma ve yorumlamayla ilgili başarıları yalnızca yaş ve bilişsel gelişimle açıklanamaz (Çelik ve Güneş, 2013). Ancak materyallerle desteklenebilecek nitelikteki kazanımlar 5. sınıf seviyesine çekilebilir. Müfredatımızın sarmal yapısından dolayı konuların sonraki sınıf seviyelerinde pekiştirilmesi öğrenmenin etkili olmasına olumlu katkı sağlayacaktır. (Senemoğlu, 2009). ABDMÖP incelendiğinde, TMÖP’de 7. sınıf cebir kazanımı arasında yer alan ‘Kartezyen koordinat sisteminin özelliklerini tanıma ve özelliklerini bilme’ kazanımı ABDMÖP’de 5. sınıfta geometri öğrenme alanı altında yer almıştır. Bunun gibi

kazanımlar alt sınıf seviyelerine çekilebilir. Bu bulguyu destekleyen TMÖP üzerinde yapılan çalışmalar mevcuttur (Dikkartın Övez, Mert Uyangör, 2012; Tekay ve Doğan, 2015). Dikkartın Övez ve Mert Uyangör (2012), 7. sınıf matematik öğretim programını kazanımların ulaşılabilirlik ve kazanım örüntüleri açısından inceledikleri çalışmalarında, öğrencilerin grafik okuma kartezyen koordinat sistemi bilgilerinde eksiklik olduğunu belirlemişler ve 6. sınıfa kartezyen koordinatla sistemini kavratan ek kazanımlar yerleştirilmesi önerisinde bulunmuşlardır. Tekay ve Doğan (2015), 7. sınıf öğrencilerinin doğrusal denklemlerin grafiklerini çözme becerilerini inceledikleri çalışmalarında, koordinatları verilen noktayı kartezyen koordinatta göstermeyle ilgili sorusu öğrencilerin büyük bir kısmı tarafından doğru çözümlenmiştir. Anlaşılabilirliği grafik gösterimle ilgili konular arasında daha kolaydır. Kartezyen koordinatın özelliklerini bilmeyele ilgili 7. sınıf kazanımının alt sınıf seviyesine çekilmesine dair değişiklik öncesi pilot çalışma yapılarak etkililiği incelenebilir.

5.4. DÖRDÜNCÜ ALT PROBLEME İLİŞKİN BULGULARIN YORUMU

TMÖP, SMÖP ve ABDMÖP de harfli ifadelerin kullanımına farklı bağlantılarla giriş yapılmış olsa da üç ülkede de öğrenciler 6. sınıfta cebir ile karşılaşmaktadır. Ülkelerin cebir beklenti kazanım sayıları: TMÖP’de en çok 8 de; SMÖP’de en çok 7 de; ABDMÖP’de en çok 6. sınıftadır.

SMÖP cebir kazanımları 6. sınıfta az sayıdadır ve değişken kavramına odaklanmıştır. Singapur’da matematik ders saatinin Türkiye’den daha çok olduğu göz önüne alınacak olursa değişken kavramına odaklanan SMÖP’de Singapurlu öğrencilerin cebir için temel teşkil eden ‘değişken’ kavramını daha güçlü bir şekilde kavradıkları düşünülebilir. Yıldız, Çiftçi, Şengil Akar ve Sezer (2015), yedinci sınıf öğrencilerinin cebirsel ifade ve değişkenleri yorumlama süreçlerini inceledikleri çalışmalarında öğrencilerin değişkeni sayısal bir değeri değil de nesneyi temsil ettiğini, değişkenleri sadece bilinmeyen olarak algıladıkları gibi sonuçlara ulaşmışlardır. Değişken kavramı ile ilgili üç ülkenin müfredatlarında aynı kazanımlar yer almasına rağmen uluslararası sınavlarda ülkelerin cebir başarıları arasında ciddi farklılıklar bulunmaktadır. Değişken kavramının cebir için önemi birçok çalışmaya konu olmuştur (Argün, Dede ve Yalın, 2002; Argün ve Dede, 2003; Cates, 2003; Knuth, Alibali, McNeil, Weinberg ve Madison, 2005; Soylu, 2006). Ülkelerin cebir

başarı farkına değişken kavramının öğretimine ayrılan süre ve değişken kavramını anlama düzeyindeki farklılıklar etki ediyor olabilir.

Cebirsel ifadelerde toplama ve çıkarma işlemleri TMÖP’de ve ABDMÖP’de 6. sınıfta yer almışken SMÖP’de 7. sınıfta yer almıştır. Cebir kazanımlarının verilme sıraları ülkelere göre farklılık göstermektedir. Cebir alanına giriş yapılan konulardaki farklılıkların etki ettiği bu durumlar arasında harfli ifadeye değer verme ve harfli ifadenin eşitini oluşturma kazanımları yer almaktadır. SMÖP’de önce basit cebirsel ifadelerin anlamını açıklama kazanımı yer almıştır. Yani öğrenciler önce $\frac{a}{2} = \frac{1}{2} \times a$ ya da $3y = y + y + y$ gibi ifadelerin eşitini oluşturmuşlardır. Ardından ‘3y’ ifadesinin değerini $y = 2$ için hesaplamasını yapmışlardır. Değer vermeye ilgili kazanım TMÖP ve ABDMÖP’de öncelikli olarak yer almıştır. Kazanımların farklı sırada yer alması öğrencilerin değişkeni değerlendirme şekillerine etki edecektir. Örneğin: ‘3y’ ifadesinin çözümü $3y = 32$ olarak cevaplanabilmektedir. Bu gibi kavram yanılgıları harfin değişken değil de yalnızca bilinmeyen olarak algılanmasından kaynaklı hatalardır (Oktaç, 2012). Cebirdeki başarı için de değişken kavramının anlaşılması önemlidir ve bu sıralama farkı değişkenin anlamının kavranmasına etki ediyor olabilir.

TMÖP 7. sınıf cebir kazanımları SMÖP ile daha uyumludur. TMÖP 7. sınıfta yer alan kazanımlar ABDMÖP’de 5. ve 6. sınıfta yer aldığı görülmektedir. Cebir kazanımlarının sıralamalarına bakıldığında farklılıklar bulunmaktadır. TMÖP’de ve ABDMÖP’de bir bilinmeyenli doğrusal denklemin çözümü kazanımından sonra iki değişken arasındaki ilişkinin grafik gösterimi yer alırken; SMÖP’de iki değişken arasındaki doğrusal ilişkiyi Kartezyen koordinatta incelenmesinden sonra bir bilinmeyenli denklem çözümü yer almıştır. SMÖP değişken kavramının öğretimini bitirdikten sonra denklem çözümüne geçmiştir. Üç ülke müfredatında Kartezyen koordinatta sıralı ikili (x,y) yardımıyla iki değişken arasındaki doğrusal ilişkiye geçiş yapılmıştır.

TMÖP 8. sınıf kazanımlarına gelindiğinde SMÖP ve ABDMÖP’den farklılık göstermektedir. Cebir kazanımlarına farklı sınıf seviyelerinde ağırlık verilmesi TMÖP’de 8; SMÖP’de 7; ABDMÖP’de 6. sınıfta olması, sınıf seviyeleri arasındaki farklılığa sebep olmuştur.

SMÖP bir bilinmeyenli eşitsizliklerin çözümüne 7. sınıfta bir bilinmeyenli doğrusal denklemlerin çözümünün ardından yer vermiştir. Bu kazanımlar TMÖP’de farklı sınıf seviyelerinde incelenmektedir. TMÖP’ün 8. sınıf cebir yükünü azaltmak ve eşitlik ile eşitsizlik durumlarının ardışık öğretiminin yapılması için 8. sınıfta yer alan ‘birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizlik içeren günlük yaşam durumlarına uygun matematik cümleleri yazar’ kazanımı 6. sınıfa; ‘birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizlikleri çözer’ kazanımı 7. sınıfa kaydırılabilir.

ABDMÖP, bir değişkeni diğeri cinsinden düzenleme kazanımına 6. Sınıfta yer verirken TMÖP ve SMÖP 8. sınıfta yer vermiştir. Bağımlı bağımsız değişken kavramıyla ilgili olan bu kazanım ABDMÖP’de 6. sınıfta öğrencilerin değişken kavramıyla tanışmasıyla birlikte verilmiştir. Bu farklılık değişken kavramının öğretimindeki izlenen yoldan kaynaklanmaktadır.

Bir bilinmeyenli rasyonel katsayılı denklem çözümleri SMÖP’de 7. sınıfta yer almıştır. Rasyonel sayılarla işlemler TMÖP, SMÖP ve ABDMÖP’de 7. sınıfta öğretilmektedir. TMÖP’de ‘birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözer’ kazanımı hem 7. sınıfta hem de 8. sınıfta yer almıştır. 7. sınıf seviyesinde TMÖP, katsayısı tamsayı olan denklem çözümlerini içerirken 8. sınıfta rasyonel katsayılı denklem çözümünü içermektedir. Aynı içerikteki bu kazanımların işlemsel beceri beklentileri farklıdır. Gürbüz ve Birgin (2008), öğrencilerin rasyonel sayılar konusunda da zorlandığını ve sınıf seviyesi arttıkça öğrencilerin işlem yapma becerilerinin arttığını belirtmiştir. Bu nedenle rasyonel katsayılı birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem çözümüne 8. sınıfta yer verilmiş olabilir. İçeriği tekrar eden tek kazanım olan ‘birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözer’ kazanımı, sadece 7. sınıfta yer alması için rasyonel sayılarla işlem yapabilme becerisinin artırılmasını destekleyecek olan kesirlerle toplama, çıkarma, çarpma ve bölme konularında öğrenciler daha donanımlı hale getirilmelidir. Cebir öğrenme alanındaki başarı artışı için genel matematik başarısı artırılmalıdır (Yenilmez ve Teke, 2008).

Cebirsel ifadelerle işlem yapmayı gerektiren kazanımlar SMÖP ve TMÖP’de benzer sınıf seviyesinde verilmesine rağmen SMÖP’ün işlem becerisi beklentisi daha fazladır. Diğer taraftan cebir kazanımlarının ABDMÖP’de sınıf seviyesine bakıldığında konular daha önce öğretiliyormuş gibi dursa da işlem beceri beklentisi daha az olacak şekilde müfredattaki yerlerini almıştır.

SMÖP’de yer alan ikinci dereceden fonksiyonların grafik çizimi ve özellikleri konuları TMÖP’de yer almamaktadır. Benzer şekilde uluslararası sınavlarda başarısıyla dikkat çeken bir ülke olan Güney Kore’de de 8. sınıfta ikinci dereceden denklemlerle toplama çıkarma, polinomlarda çarpma bölme gibi anlaşılması zor olan konular yer almaktadır (Altıntaş ve Görgeç, 2014). Cebir yapısı gereği birçok konuyla bağlantılı olup anlaşılması güç bir konudur. Bu durumlar göz önüne alındığında, cebir öğretiminin sağlam temellerle yapılması durumunda konular zorlaşsa da öğrencilerin başarıları düşmediği söylenebilir. Bu nedenle okul öncesinden itibaren matematik sağlam temellere oturtulmalıdır.



ALTINCI BÖLÜM SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmadan elde edilen bulgulara dayalı sonuçlar üzerinde durulmuştur. Araştırma bulguları çerçevesinde bu konudaki araştırmalara yönelik bazı önerilerde bulunulmuştur.

6.1 SONUÇ

Bu çalışmada, TMÖP ortaokul müfredatına denk olacak şekilde SMÖP ve ABDMÖP’de 5-8. sınıf cebir kazanımlarının içerik karşılaştırılması yapılmıştır. 5-8. sınıf cebir kazanımlarının uygulanmaya başlandığı ilgili öğrenci kitlesini ABD ve Türkiye’de 10; Singapur’da ise 11 yaşındaki öğrenciler oluşturmaktadır. TMÖP, SMÖP ve ABDMÖP cebir kazanımları tam olarak örtüşmemektedir. İçerik açısından büyük benzerliklere sahip olan TMÖP, SMÖP ve ABDMÖP’ün beklentilerinin kazandırılma süreçlerinde ders saati açısından da farklılıklar bulunmaktadır. Kazanımların pekiştirilmesi için verilen süreler göz önünde bulundurulduğunda Singapurlu öğrencilerin avantajlı olduğu görülmektedir.

Matematik başarımızın uluslararası arenada karşılaştırma yapma imkânı sunan TIMMS ve PISA sınavlarındaki başarımız, karşılaştırma yapılan ülkelerden düşüktür.

Tablo:6.1.1. Türkiye, Singapur ve ABD’nin PISA sıralaması

Ülkeler	PISA Matematik Puanı	OECD Sıralaması
Singapur	573	2
ABD	481	36
Türkiye	448	45

Bu sınavlardaki başarımıza etki eden faktörler elbette ki sadece içeriği oluşturan kazanımlarımız değildir (Anıl, Özer Özkan ve Demir, 2015). Bal ve Başar

(2014), Finlandiya, Almanya, Singapur ve Türkiye'nin eğitim sistemleri açısından kademeler arası geçiş sistemini araştırdıkları çalışmalarında ülkelerin eğitim sistemlerinin benzer olduğunu, ülkeler arasındaki başarı farkının öğretmen yetiştirme politikaları, eğitim sisteminin temel amaçları ve istihdam programlarından kaynaklandığını belirtmişlerdir. Öğretmen yetiştirme programları, öğretmen yeterlilikleri, sınıf ortamı, öğrencilerin ev yaşamları, öğrencinin özgüveni, öğretim programının içeriği ve buna bağlı olarak hazırlanan ders kitaplarının yeterliliği, okul düzeyi gibi başarıya etki eden birçok faktör bulunmaktadır (Akyüz, 2014; Alcı, Türkan ve Üner, 2015).

Bu çalışmadaki amaç, 5-8. sınıf cebir öğrenme alanı kazanımları bağlamında hangi kazanımların müfredatta yer aldığı, kazanımların öncelik sonralık ilişkileri, öğretildiği sınıf seviyesi gibi durumların karşılaştırılması yapılarak çok fazla değişkene bağlı olan matematik başarımızın düşük olma sebepleri arasında, kazanımlarımızın yerini sorgulamaktır.

Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden biri olan doküman incelemesi ile toplanan veriler içerik analizi yöntemiyle analiz edilmiştir. Araştırma sorularına cevap aranırken kodlama yönergesinden yararlanılarak hazırlanan tablolar kullanılmıştır. Yapılan karşılaştırmalara göre üç ülke arasında farklılıklar bulunmaktadır.

Cebir kazanımlarını içeren alt öğrenme alanları karşılaştırıldığında TMÖP ve SMÖP daha uyumludur. Sonuç olarak ilk araştırma sorusu çerçevesinde cebir kazanımlarını içeren alt öğrenme alanları arasında farklılıklar bulunmaktadır. Bu durum sayı yerine harf kullanımının öğretiminde farklı yollar izlenmesi ile ilişkilidir. ABDMÖP cebirle ilgili kazanımların öğretiminde sayılar konusundaki bilginin genelleştirilmesi yolunu izlemiştir. En fazla alt öğrenme alanı ABDMÖP'dedir. ABDMÖP'de cebir kazanımlarının yer aldığı 'ifadeler ve denklem' başlığı altında SMÖP ve TMÖP'de sayılar öğrenme alanı altında yer alan alt başlıklar bulunmaktadır. SMÖP ve TMÖP'de kartezyen koordinat cebir öğrenme alanı altında yer alırken ABDMÖP'de geometri öğrenme alanı altında yer almıştır.

İkinci araştırma sorusu çerçevesinde, Türkiye 5-8. sınıf matematik öğretim programının cebir kazanımları, Singapur ve ABD matematik öğretim programında yer alan cebir kazanımları ile karşılaştırıldığında TMÖP'ün SMÖP ve ABDMÖP cebir kazanımlarının tam olarak örtüşmediği sonucuna varılmıştır.

5-8. sınıf cebir kazanımlarımızın PISA sınavında yüksek başarı gösteren Singapur ve orta seviyede başarı gösteren ABD ile karşılaştırıldığında öncelikle sayı yerine harf kullanımının öğretilmeye başlanmasında ülkeler arasında farklılıklar olduğu belirlenmiştir. ABDMÖP aritmetikteki ön öğrenmelerini cebirsel ifadelere genişleterek uygulama yolunu seçerken TMÖP örüntülerin kuralını ifade etmeden yararlanmıştır. SMÖP ise direkt bilinmeyen durumların yorumlanmasına yönelik bir kazanım yer almıştır.

Farklılıklardan bir diğeri denklem çözümü için gerekli olan eşitliğe TMÖP’de ‘denklemlerde eşitliğin korunumu ilkesini anlar’ kazanımı ile açıkça vurgu yapılmasıyla ilgilidir ve bu durum SMÖP ile benzerlik göstermektedir. Denklem çözümünde eşitliğin korunumu ilkesinin anlamlandırılması önemlidir. Altun (2014), denklemi bilinmeyen içeren eşitlik olarak tanımlamış ve denklem kavramını öğretmeden önce eşitlik yazma becerisinin kazandırılması gerektiğini belirtmiştir. ‘Sayılar’ öğrenme alanında yer alan kazanımlarla eşitlik konusunda öğrencinin yeterli deneyimi kazanması, denklem konusunda öğrencinin anlamasını kolaylaştıracaktır (Falkner, Levi ve Carpenter, 1999). Bu doğrultuda, 2015’de değiştirilen 1-4. sınıf müfredatında sayılar öğrenme alanı altında ‘‘cebire geçiş’’ alt öğrenme alanında eşitlik ile ilgili vurgulamalar yapılmıştır. Böylece, ‘cebirsel ifadelerde dört işlemin özelliğini kullanarak eşitlik oluşturma’ kazanımlarını iki farklı sınıf seviyesinde görerek daha fazla deneyim kazanan ABD ve Singapurlu öğrenciler karşısındaki dezavantaj durumu azalmıştır. Değiştirilen MÖP’ün kademeli olarak uygulamaya konulduğu göz önüne alındığında 2012’de değiştirilen 5-8. sınıf MÖP’de yer alan ‘Denklemlerde eşitliğin korunumu ilkesini anlar.’ kazanımına 1-4. sınıf MÖP’de yapılan değişikliğin etkisini göstermesinin ardından öğrenci başarısına daha çok etki edebilir.

Aritmetik dizinin ve örüntülerin cebir öğretimindeki ilişkisi TMÖP ve SMÖP’de yer alırken ABDMÖP’de yer almamaktadır. Bu kazanım için TMÖP’ün, SMÖP ile benzerlik göstermesi olumlu bir durumdur. Ayrıca, örüntünün cebir öğretimindeki önemi ve yararlarının olduğunu gösteren çalışmalar da bulunmaktadır (Akkuş İspir ve Palabıyık, 2011; Akkan ve Çakıroğlu, 2012; Yenilmez ve Teke, 2008).

İkinci dereceden bilinmeyen içeren durumlarla ilgili en çok kazanım SMÖP’de yer alırken en az kazanım ABDMÖP’dedir. Harfli ifadelerin tüm

özellikleri ikinci dereceden denklemler konusunda harmanlanmaktadır. Bu durum göz önüne alınırsa Singapurlu öğrenciler daha avantajlı görünmektedir. Birinci dereceden ve ikinci dereceden denklemlerin çözümü TMÖP ve SMÖP’de yer almaktadır. TMÖP’de ikinci dereceden harfli ifadeler özdeşliklerle sınırlıdır. SMÖP’de, TMÖP’den farklı olarak doğrunun grafik gösteriminin yanında ikinci dereceden denklem grafiklerinin max. ve min. noktaları, x^2 nin katsayısının pozitif ve negatif olduğu durumlar yer almaktadır. SMÖP’deki bu farklılık TMÖP’de yer alan kazanımlardan daha üst seviyede olmasına rağmen, öğrencilerin birinci ve ikinci dereceden denklemlerin görsel olarak farkını görmelerine, böylece ayırt etmelerine katkısı olabilir. Birinci dereceden ve ikinci dereceden denklemlerin grafik gösterimlerinin karşılaştırmalı öğretiminin ‘ x ve x^2 ’ nin üslü gösterimdeki farkının öğrencilerce yok sayılmasını önlemedeki yeri araştırılabilir.

İkinci dereceden denklemlerin günlük hayattaki kullanım durumlarına SMÖP ve ABDMÖP’de örneklerle yer verilmiştir. TMÖP’de ise genel amaçlar arasında bulunmaktadır. Bu durum öğretimdeki birbirine bağlı etmenlerin ilk halkalarından olan programın, kitap yazarları ve öğretmenlere yol göstermesi açısından önemlidir. Ayrıca disiplinler arası ilişki göz önüne alınacak olursa PISA’daki fen okuryazarlığı başarımız açısından da harfli ifadelerden oluşan formülleri kullanma, okuma, anlama, değer verme becerileri açısından da cebirsel ifadelerin, denklemlerin kullanımının layığıyla programda yer alması önemli görülmektedir. Bu çerçevede düşünülecek olunursa SMÖP’de olduğu gibi TMÖP’de de bazı açıklamalar ya da uyarılar yer almalıdır.

ABDMÖP’de yer alan kazanımlardan bazıları TMÖP’de cebir öğrenme alanında yer almamasına rağmen farklı öğrenme alanlarında yer almıştır. Bu açıdan bakıldığında TMÖP’ün ABDMÖP’den eksik yanı bulunmamaktadır.

Üçüncü araştırma sorusu çerçevesinde elde edilen bulgulara göre Singapur, ABD ve Türkiye’de cebir öğretimi 6. sınıf seviyesinde başlamaktadır. Yalnızca denklemlerin grafik gösterimlerinde kullanılan Kartezyen koordinat sistemi ABDMÖP’de 5. sınıf seviyesinde yer almaktadır. Öğrenimi öğrencilerce denklemlerin grafik gösterimine nispeten daha kolaydır (Tekay ve Doğan, 2015). İlgili kazanımın daha küçük yaşlardaki öğrenciler tarafından yapılabilirliği araştırılabilir. Hem 7. sınıf kazanımlarının yükü azaltılmış olur hem de öğrencilerin Kartezyen koordinattaki deneyimlerinin artması doğrunun denkleminin grafik

gösterimi konusunda kolaylık sağlayabilir. Dikkartın Övez ve Mert Uyangör (2012), 7. sınıf matematik öğretim programının değerlendirdikleri çalışmalarının sonunda Kartezyen koordinatla ilgili kazanımın 6. sınıfa kaydırılabileceğini tavsiye etmektedir.

Dördüncü araştırma sorusu çerçevesinde elde edilen bulguların sonuçlarına göre, TMÖP kazanımları, SMÖP kazanımlarıyla sınıf düzeyi açısından daha benzer iken konu sıralaması açısından ABDMÖP ile daha benzerdir.

Cebir öğretiminin temeli olan değişken kavramının öğretimine ayrılan süre en çok SMÖP'dedir. Singapurlu öğrencilerin bu konuda ülkemizdeki öğrencilere göre daha fazla deneyim yaşaması başarı farklılıklarından biri olabilir. 2012 TMÖP ile birlikte haftalık ders saatimiz arttırılmıştır, fakat halen SMÖP'e göre daha azdır. Bu nedenle eğitim öğretim yılı 36 haftadan 40 haftaya çıkartılabilir.

TMÖP ve ABDMÖP'de basit cebirsel ifadelerle değer verme ardından anlamını açıklama kazanımları yer alırken; SMÖP'de önce basit cebirsel ifadelerin anlamını açıklama ve ardından basit cebirsel ifadelerle değer verme kazanımları yer almıştır. Kazanımlardaki sıralanma farkının değişken kavramına etkisi araştırılabilir.

TMÖP'de eşitlik ve eşitsizlik içeren cebirsel durumlar ayrı ayrı ele alınırken, SMÖP ve ABDMÖP'de ardışık incelenmiştir. Matematikte sayılar öğrenme alanında sıkça kullanılan 'eşittir, küçüktür, büyüktür' sembollerinin harfli ifadelerdeki kullanımlarının anlaşılabilirliğini arttırmak için 8. sınıfta yer alan eşitsizlikle ilgili kazanımlarda yer değişikliğine gidilebilir. 8. sınıfta yer alan 'birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizlik içeren günlük yaşam durumlarına uygun matematik cümleleri yazar' kazanımı 6. sınıfa; 'birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizlikleri çözer' kazanımı 7. sınıfa kaydırılabilir.

6.2. ÖNERİLER

Bu araştırma ortaokul cebir kazanımlarıyla sınırlı tutulmuştur. İlkokul müfredatında cebir öncesiyle ilgili kazanımlar incelenebilir.

TMÖP, SMÖP ve ABDMÖP'de öncelik sonralık sıralaması farklı olan kazanımların cebir başarısına ilişkisi araştırılabilir. Örneğin: harfli ifadeye değer

verme ile harfli ifadenin anlamını açıklama kazanım sıralanması farkının değişken kavramının oluşumuna etkisi nedir?

TMÖP kazanımları, SMÖP ve ABDMÖP'deki kazanımlarla hemen hemen aynı beklentileri olmasına rağmen uluslararası sınavlarda farklı başarı gözlenmesinde sınıf uygulamalarının yeri araştırılabilir.

Teknolojik donanımı artan okullarımızda doğrusal denklemlerin grafik çizimlerinin öğretiminde çeşitli yazılımlardan yararlanılarak öğrencilerin farklı temsiller arası ilişkilerde deneyim kazanması sağlanabilir.

PISA ve TIMMS gibi uluslar arası sınavlarda çıkan konular ile öğrenme alanı içerikleri ayrı ayrı incelenebilir.



KAYNAKLAR

- Akgün, L. (2009). 8. Sınıf öğrencilerinin sözel problemler ve değişken kavramı arasında ilişki kurabilme becerileri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5 (2), 275-284.
- Akkan, Y., Baki, A. ve Çakıroğlu, Ü. (2011). Aritmetik ile cebir arasındaki farklılıklar: cebir öncesinin önemi. *İlköğretim Online*, 10 (3), 812-823.
- Akkan, Y., Baki, A. ve Çakıroğlu, Ü. (2012). 5-8. sınıf öğrencilerinin aritmetikten cebire geçiş süreçlerinin problem çözme bağlamında incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 43, 01-13.
- Akkan, Y. ve Çakıroğlu, Ü. (2012). Doğrusal ve ikinci dereceden örüntüleri genelleştirme stratejileri: 6-8. sınıf öğrencilerinin karşılaştırılması. *Eğitim ve Bilim*, 37 (65), 104-120.
- Akyüz G. ve Hangül T. (2014). 6. sınıf öğrencilerinin denklemler konusunda sahip oldukları yanlışların giderilmesine yönelik bir çalışma. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 7(1), 16-43.
- Altıntaş, S. ve Görgeç, İ. (2014). Türkiye ile Güney Kore'nin matematik öğretim programlarının karşılaştırmalı olarak incelenmesi. *E- Journal of New World Sciences Academy*, 9 (2), 191-216.
- Altun, M. (2014). *Ortaokullarda (5, 6, 7 ve 8. sınıf) matematik öğretimi*. 10. Baskı, Bursa: Alfa Aktüel Yayınevi.
- Anıl, D., Özer Özkan, Y. ve Demir, E. (2015). PISA 2012 araştırması ulusal nihai raporu, <http://pisa.meb.gov.tr/> (20.04.2016)
- Apaydın, Ç. (2013). Singapur eğitim sistemi. *Karşılaştırmalı eğitim sistemleri*, Balcı, A. (Ed.). 4. Baskı, Ankara: Pegem Akademi.
- Arık, G. (2007). *İlköğretim matematik dersi öğretim programı 3-5.sınıf sayılar öğrenme alanı kazanımlarının NCTM standartları ve Singapur kazanımlarına göre değerlendirilmesi*. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Ataseven, B. (2012). Nitel bilimsel araştırmalarda veri kalitesinin önemi. *Marmara Üniversitesi İ.İ.B. Dergisi*, 33, 543-564.

- Baki, A. ve Gökçek, T. (2005). Türkiye ve Amerika Birleşik Devletleri'ndeki ilköğretim matematik(1-5) program geliştirme çalışmalarının karşılaştırılması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 5(2), 557-588.
- Baki, A. ve Bütüner, S. Ö. (2011). Cebirin tarihsel gelişimi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 2 (3), 198-231.
- Baki, A. (2014). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi*. 5. Baskı, Ankara: Harf Eğitim.
- Bakioğlu, A. ve Göçmen, G. (2014). Singapur eğitim sistemi. *Karşılaştırmalı eğitim yönetimi / PISA'da başarılı ülkelerin eğitim sistemleri*, Bakioğlu, A. (Ed.). 3.Baskı, Ankara: Nobel Akademik.
- Bakaç, E. (2014). İlköğretim fen ve teknoloji öğretim programının Kanada ve Finlandiya öğretim programlarıyla karşılaştırılması. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 3 (1), 01-17.
- Balcı, A. (2013). *Sosyal bilimlerde araştırma: yöntem, teknik ve ilkeler*. 10.Baskı, Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Barr, R.B. & Tagg, J. (1995). *From teaching to learning: a new paradigm for undergraduate education*. DOI: 10.1080/00091383.1995.10544672
- Boz, N. (2013). Matematiğin temel yapı taşlarından 'Değişken'. *Tanımları ve tarihsel gelişimleriyle matematiksel kavramlar*, Zembat, İ.Ö., Özmantar, M.F., Bingölbali, E., Şandır, H., Delice, A. (Ed.). 1. Baskı, Ankara: Pegem Akademi.
- Böke, C. H. (2002). *Türkiye ve İngiltere'deki ilköğretim matematik programlarının karşılaştırılması*. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Cai, J.& Lew, H. C.& Morris, A. & Moyer, J.C.& Schmittau, J. (2005). The development of students' algebraic thinking in earlier grades: A cross-cultural comparative perspective. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 37 (1), 5-15.
- Camadan, D. (2012). Singapur eğitim sistemi. *Gelecek için eğitim / Farklı ülkelerde program geliştirme çalışmaları*, Demirel, Ö. (Ed.). 2. Baskı, Ankara: Pegem Akademi.
- Cates, J. M. (2003). Making algebra accessible to all students: An important issue for all mathematics teachers. *Education Issues (12)*, 1 & 2. Spartanburg, SC: USC, Spartanburg, College of Education.

- Chen, J.C., & Cai, W.T. (2009). *Exploration of the learning expectations related to grades 1-8 algebra in some countries.*
- Comparing the common core state standards and Singapore's mathematics syllabus. (2010). *Achieving the Common Core* .
- Çalışkan Dedeoğlu, N. ve Alat, Z. (2012). Okul öncesi eğitim ve ilköğretim programlarının matematik konu kazanımları temelinde uyumu. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12(3), 2263-2288.
- Çelik, D. ve Güneş, G. (2013). Farklı sınıf düzeyindeki öğrencilerin harfli sembollerin kullanma ve yorumlama seviyeleri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 3(2), 1157-1175 .
- Dede Y. ve Argün, Z. (2003). Cebir, öğrencilere niçin zor gelmektedir?. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 24, 180-185.
- Dede, Y., Yalın, H.İ. ve Argün, Z. (2002). İlköğretim 8.sınıf öğrencilerinin değişken kavramının öğrenimindeki hataları ve kavram yanlışları. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi (UFBMEK-5)*. 16 - 18 Eylül, Ankara.
- Dikkartın Övez, F. T. ve Mert Uyangör, S. (2012). 7. sınıf matematik öğretim programının değerlendirilmesi: kazanımlara ulaşılabilirlik ve kazanım örüntüleri açısından. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 12, 447-473.
- Dursun, Ş.ve Dede, Y. (2004). Öğrencilerin matematikte başarısını etkileyen faktörler: matematik öğretmenlerinin görüşleri bakımından. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24 (2), 217-230.
- Erbaş ve Ersoy (2002). Dokuzuncu sınıf öğrencilerinin eşitliklerin çözümündeki başarıları ve olası kavram yanlışları. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi (UFBMEK-5)*. 16 - 18 Eylül, Ankara.
- Erbaş, A.K., Çetinkaya, B.ve Ersoy, Y. (2009). öğrencilerin basit doğrusal denklemlerin çözümünde karşılaştıkları güçlükler ve kavram yanlışları. *Eğitim ve Bilim Education and Science*, 34 (152), 44-59.
- Erbaş, A.K., Alacacı, C. ve Bulut, M. (2012). Türk, Singapur ve Amerikan ders kitaplarının bir karşılaştırması. *Educational Sciences: Theory and Practice* 12(3), 2311-2329.
- Erdem, M. (2013). Türk eğitim sistemi. *Karşılaştırmalı eğitim sistemleri*, Balcı, A. (Ed.). 4. Baskı, Ankara: Pegem Akademi.

- Ersoy, Y. (2006). İlköğretim matematik öğretim programındaki yenilikler –1: amaç, içerik ve kazanımlar. *İlköğretim Online*, 5(1), 30-44.
- Ersoy, Y. ve Erbaş, A.K. (2005). Kassel projesi cebir testinde bir grup Türk öğrencinin genel başarısı ve öğrenme güçlükleri. *İlköğretim Online*, 4 (1), 18-39.
- Ertl, H. (2014). *An analysis and comparison of the common core state standards for mathematics and the Singapore mathematics curriculum framework*. The University of Wisconsin, Master's Thesis, Milwaukee.
- Falkner, K. P., Levi, L. & Carpenter, T. P. (1999). Children's understanding of equality: A foundation for algebra. *Teaching Children Mathematics* 6 (4), 232-236.
- Gökçe, O. (2006). *İçerik Analizi - Kuramsal ve pratik bilgiler*. Ankara Siyasal Kitap Evi. 1. Baskı sf:17-39
- Gülpek, P. (2006). *İlköğretim 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin cebirsel düşünme düzeylerinin gelişimi*, Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Bursa.
- Gürbüz. R. ve Birgin, O. (2008). Farklı öğrenim seviyesindeki öğrencilerin rasyonel sayıların farklı gösterim şekilleriyle işlem yapma becerilerinin karşılaştırılması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23 (1), 85-94.
- Gürbüz, R. ve Şahin, S. (2015). 8. sınıf öğrencilerinin çoklu temsiller arasındaki geçiş becerileri. *K. Ü. Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23 (4), 1869-1888.
- Güzel, İ., Karataş, İ. ve Çetinkaya, B. (2010). Ortaöğretim matematik öğretim programlarının karşılaştırılması: Türkiye, Almanya ve Kanada. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 1 (3), 309-325.
- Harmancı, F.M. (2013). Amerika Birleşik Devletleri Eğitim Sistemi. *Karşılaştırmalı Eğitim Sistemleri*, Balcı, A. (Ed.). 4. Baskı, Ankara: Pegem Akademi.
- İncikabı, L. ve Tuna, A. (2012). Türkiye ve Amerika eğitim sistemlerinin 60-72 aylıklar için geliştirilen okul öncesi matematik eğitimi programı açısından karşılaştırılması. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8 (3), 94-101.
- İzci, E. ve Göktaş, Ö. (2014). Matematik öğretmenlerinin 5. sınıf matematik dersi öğretim programına ilişkin görüşleri. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 41, 317-328.

- Kaplan, A. ve Açıl, E. (2015). Ortaokul 4. sınıf öğrencilerinin eşitsizlik konusundaki bilgi oluşturma süreçlerinin incelenmesi. *Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10 (1).
- Kaput, J. J. (1995). A research base supporting long term algebra reform? *Seventeenth Annual Meeting for the Psychology of Mathematics Education*, 21-24 October, North American Chapter.
- Kaput, J. J. (2000). *Teaching and Learning a New Algebra with Understanding*. ED, 441 662
- Karasar, N. (2006). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. 16.Baskı, Ankara: Nobel Yayın ve Dağıtım.
- Kaur, B. (2013). Evolution of Singapore's school mathematics curriculum. *Curriculum in focus: Research guided practice. Proceedings of the 37th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia*, 24-36.
- Kaya, D. ve Keşan. C. (2014). İlköğretim seviyesindeki öğrenciler için cebirsel düşünme ve cebirsel muhakeme becerisinin önemi. *International Journal Of New Trends In Arts, Sports & Science Education*, 3 (2), 38-47.
- Kılıç, H., Aslan Tutak, F. ve Ertaş, G. (2014). TIMSS merceğiyle ortaokul matematik öğretim programındaki değişiklikler. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 10, 129-141
- Kieran, C. (2004). Algebraic thinking in the early grades: What is it?. *The Mathematics Educator* , 8 (1), 139 – 151.
- Knuth, E., J., Alibali, M., W., McNeil, N., M., Weinberg, A. and Stephens, A., C. (2005). Middle school students' understanding of core algebraic concepts: equivalence & variable, *ZDM*, 37(1), 68-76.
- Kutluca, B. ve Birgin, O. (2007). Doğru denklemi konusunda geliştirilen bilgisayar destekli öğretim materyali hakkında matematik öğretmeni adaylarının görüşlerinin değerlendirilmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27 (2), 81-97.
- Lobato, J., & Siebert, D. (2002). Quantitative reasoning in a reconceived view of transfer. *The Journal of Mathematical Behavior*, 21(1), 87-116.
- Marshall, C., Rossman, G.B. (1995). *Designing qualitative research*. Second Edition, London: Sage Publications.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2008). İlköğretim Matematik Dersi (1-8. sınıflar) Öğretim Programında Yapılan Değişiklikler. TTKB
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2009). İlköğretim Matematik Dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Programı ve Kılavuzu. TTKB, Ankara.

- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2012). 12 Yıl Zorunlu Eğitim Sorular-Cevaplar. Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2013). Ortaokul Matematik (5, 6, 7, ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı. Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2015). İlkokul Matematik (1, 2, 3 ve 4. Sınıflar) Öğretim Programı. Ankara.
- Milli Eğitim Temel Kanunu* (1973). T.C. Resmi Gazete, 14574, 24 Haziran 1973. 5
Erişim tarihi: 5.05.2016
http://mevzuat.meb.gov.tr/html/temkanun_0/temelkanun_0.html
- Milli Eğitim Temel Kanunu* (2012). Değişik: 30/3/2012 - 6287/8, 9 ve 10 md.
Erişim tarihi: 5.05.2016
http://mevzuat.meb.gov.tr/html/temkanun_0/temelkanun_0.html
- Milli Eğitim Temel Kanunu* (1983). Değişik: 16/6/1983 - 2842/11 md.
Erişim tarihi: 5.05.2016
http://mevzuat.meb.gov.tr/html/temkanun_0/temelkanun_0.html
- Mishra, P. & Koehler, M.J. (2008). Introducing Technological Pedagogical Content Knowledge. *Annual Meeting of the American Educational Research Association*, 24-28 March.
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. *Common Core State Standart For School Mathematics*.
- Oktaç, A. (2012). Birinci dereceden tek bilinmeyenli denklemler ile ilgili kavram yanlışları. *İlköğretimde karşılaşılan matematiksel zorluklar ve kavram yanlışları*, Bingölbali, E., Özmantar, M.F. (Ed.). 3. Baskı, Ankara: Pegem Akademi.
- Ornstein A.C. & Hunkins, F.P. (2004). *Curriculum foundations, principles and issues* 3rd edition.
- Özata Yücel, E. (2010). 2005 ilköğretim fen ve teknoloji programının hedefler ve içerik açısından farklı ülkelerin programlarıyla karşılaştırılması. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 293-310.
- Özdemir, M. (2010). Nitel veri analizi: Sosyal bilimlerde yöntem bilim sorunsalı üzerine bir çalışma. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11, 323-343.
- Özdemir, E., Dikici, R. ve Kültür, M.N. (2014). öğrencilerin örüntüleri genelleme süreçleri: 7. sınıf örneği. *K. Ü. Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23 (2), 523-548.

- Özer, E. (2012). *Türkiye 8. sınıf matematik konularına göre Türkiye, Singapur ve ABD kitaplarındaki soruların karşılaştırmalı analizi*. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans Tezi, Ankara.
- Özkan, A.E. (2006). *Türkiye, Belçika (Flaman) ve Singapur matematik öğretim programları üzerine karşılaştırmalı bir çalışma*. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Palabıyık, U. (2010). *Örüntü temelli cebir öğretiminin öğrencilerin cebirsel düşünme becerileri ve matematiğe karşı tutumlarına etkisi*. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Philippou, G. N. & Christou, C. (1998). The effects of a preparatory mathematics program in changing prospective teachers' attitudes towards mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 35(2), 189–206.
- Rivera, F. (2007). Visualizing as a mathematical way of knowing: Understanding figural generalization. *Mathematics Teacher*, 101(1), 69–75.
- Savaş, E., Taş, S. ve Duru, A. (2010). Matematikte öğrenci başarısını etkileyen faktörler. *İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 11 (1), 113-132.
- Singapore, (2007). *Mathematics Syllabuses Primary*. MOE.
- Singapore, (2012). *Mathematics Syllabuses Secondary One to Four*. MOE.
- Singapore, (2013). *Primary Mathematics Teaching and Learning Syllabus*. MOE.
- Soylu, Y. (2008). 7. sınıf öğrencilerinin cebirsel ifadeleri ve harf sembollerini (değişkenleri) yorumlamaları ve bu yorumlamada yapılan hatalar. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 237 -248.
- Şandır, H., Ubuz, B. ve Argün, Z. (2007). 9. sınıf öğrencilerinin aritmetik işlemler, sıralama, denklem ve eşitsizlik çözümlerindeki hataları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 32, 274-281.
- Şeker, M. (2014). Singapur sosyal bilgiler öğretim programı ve bu programın Türkiye sosyal bilgiler öğretim programı ile karşılaştırılması. *Turkish Studies* 9(2), 1417-1439.
- Tairab, H. H. & Al-Naqbi, A. K. (2004). How do secondary school science students interpret and construct scientific graphs?. *Journal of Biology Education*, 38(3), 127- 132.
- Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı [TTKB], (2013). Ortaokul matematik dersi (5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı. Karar Tarihi: 01/02/2013- sayı:8.

Erişim tarihi: 05.06.2016

http://ookgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2013_02/18122521_kurulkarar.pdf

- Tekay, T. (2012). *İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin doğrusal denklemlerin grafiklerini kartezyen koordinat sistemine aktarma becerileri*. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Samsun.
- Toptaş, V., Elkatmış, M., ve Karaca, E.T. (2012). İlköğretim 4. sınıf matematik programının öğrenme alanları ile matematik öğrenci çalışma kitabındaki soruların zihinsel alanlarının TIMSS'e göre incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 13 (1), 17-29.
- Türkan, A., Üner, S.S. ve Alcı, B. (2015). 2012 PISA matematik testi puanlarının bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Ege Eğitim Dergisi*, 16 (2), 358-372.
- Umay, A., Akkuş, O. ve Duatepe Paksu, A. (2006). Matematik dersi 1.-5. sınıf öğretim programının NCTM prensip ve standartlarına göre incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31, 198-211.
- Ural, A. (2006). Fonksiyon öğreniminde kavramsal zorluklar. *Ege Eğitim Dergisi*, 7 (2), 75-94.
- Üredi, I. ve Üredi, L. (2005). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin öz-düzenleme stratejileri ve motivasyonel inançlarının matematik başarısını yordama gücü. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(2), 250-260.
- Van De Walle, J., Karp, K.S. & Bay- Williams, J.M. (2012). *İlkokul ve ortaokul matematiği gelişimsel yaklaşımla öğretim*, Çeviri Editörü Soner Durmuş, 7. Basımdan Çeviri, Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara.
- Warren, E. (2003). The role of arithmetic structure in the transition from arithmetic to algebra. *Mathematics Education Research Journal*, 15 (2), 122-137.
- Warren, E. (2005). Young children's ability to generalize the pattern rule for growing patterns. In Chick, H. L. & Vincent, J. L. (Eds.), *Proceedings of the 29th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 4, 305-312.
- Yaman, H., Toluk, Z. Ve Olkun, S.(2003). İlköğretim öğrencileri eşit işaretini nasıl algılamaktadırlar?. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 142-151
- Yenilmez, K. ve Duman, A. (2008). İlköğretimde matematik başarısını etkileyen faktörlere ilişkin öğrenci görüşleri. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 19, 251-268.

- Yenilmez, K. ve Teke, M. (2008). Yenilenen matematik programının öğrencilerin cebirsel düşünme düzeylerine etkisi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9, 229-246.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. 9. Baskı, Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldız, P., Çiftçi, Ş.K., Şengil Akar, Ş., ve Sezer, E. (2015). Ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin cebirsel ifadeleri ve değişkenleri yorumlama sürecinde yaptıkları hatalar. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 1 (1), 18-31.
- Zopluoğlu, C. (2014). Uluslararası öğrenci değerlendirme programı (PISA) 2012 Türkiye Değerlendirmesi: Matematik. *MEB*.

ÖZGEÇMİŞ

Sengül TEZCAN, 1988 yılında Adana’da doğdu. 2010 yılında Erciyes Üniversitesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği bölümünden mezun oldu. 2012 yılı Şubat ayında Milli Eğitim Bakanlığına bağlı Nizip/ Gaziantep’te göreve başladı. 2013–2014 öğretim yılı güz döneminde Gaziantep Üniversitesi İlköğretim Bölümü Matematik Eğitimi Anabilim Dalı’nda yüksek lisans çalışmalarına başladı. Şu an Adana’da bulunan bir ortaokulda matematik öğretmeni olarak çalışmaktadır.

VITAE

Sengül TEZCAN was born in Adana in 1988. She graduated from the Department of Elementary School Mathematics Teaching, Faculty of Education at Erciyes University 2010. In February 2012, she started working in secondary school depending to the ministry of education in Nizip/Gaziantep. In 2013-2014 academic Autumn term, she started doing her master’ studies in Mathematics Education Department at Gaziantep University. She is currently working as math teacher in a secondary school at Adana.