

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENİ ADAYLARININ
ÖĞRETME BİLGİLERİNİN, İNANIŞLARININ VE ÖĞRENME
FIRSATLARININ ÜNİVERSİTELER VE TEDS-M SONUÇLARINA
GÖRE KARŞILAŞTIRILMASI

DOKTORA TEZİ

Serhat AYDIN

TRABZON
Aralık, 2014

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENİ ADAYLARININ
ÖĞRETME BİLGİLERİNİN, İNANIŞLARININ VE ÖĞRENME
FIRSATLARININ ÜNİVERSİTELER VE TEDS-M SONUÇLARINA
GÖRE KARŞILAŞTIRILMASI**

Serhat AYDIN

**Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nce Doktora Unvanı
Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.**

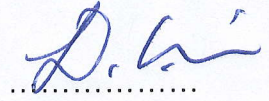
**Tezin Danışmanı
Yrd. Doç. Dr. Derya ÇELİK**

**TRABZON
Aralık, 2014**

KTÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne

Bu çalışma jürimiz tarafından İlköğretim Anabilim Dalında DOKTORA tezi olarak kabul edilmiştir. 30 / 12 / 2014

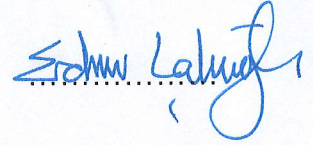
Tez Danışmanı : Yrd. Doç. Dr. Derya ÇELİK



Üye : Prof. Dr. Adnan BAKİ



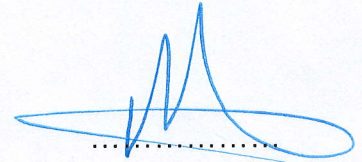
Üye : Prof. Dr. Erdinç ÇAKIROĞLU



Üye : Doç. Dr. Selahattin ARSLAN



Üye : Yrd. Doç. Dr. Müjgan BAKİ



Onay

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Doç. Dr. Nevzat YİĞİT
Enstitü Müdürü

BİLDİRİM

Tezimin içerdiki yenilik ve sonuçları başka bir yerden almadığımı ve bu tezi KTÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsünden başka bir bilim kuruluşuna akademik gaye ve unvan almak amacıyla vermediğimi; tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada kullanılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını, aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ediyorum.

Serhat AYDIN

30 / 12 / 2014

ÖN SÖZ

Eğitim fakültelerinin İlköğretim Matematik Öğretmeni Adayları'nın bilgilerini geliştirmek, inanışlarını değiştirmek ve bunları başarmak için gerekli öğrenme fırsatları sunmak görevlerini ne ölçüde gerçekleştirdiklerini belirlemek hem Türkiye hem de diğer ülkeler için önemli bir araştırma konusudur. Bu çalışmada üniversiteler ve ülkelerin bu görevlerini ne ölçüde gerçekleştirebildiklerini karşılaştırmalı bir araştırma metodolojisi çerçevesinde belirlemek amaçlanmıştır.

Emek gerektiren her girişimde olduğu gibi bu doktora tez çalışmasında da pek çok kişinin katkıları olmuş ve emekleri geçmiştir. Öncelikle çalışmalarım sırasında bana danışmanlık yapan sayın hocam Yrd. Doç. Dr. Derya Çelik'e teşekkür ederim. Himayesini, desteğini ve katkılarını sürekli ortaya koyan, beni ve birçok meslektaşımı yetiştiren sayın hocam Prof. Dr. Adnan BAKİ'ye de teşekkürlerimi sunarım. Tezin iyileştirilmesi ve düzeltilmesinde görüş ve önerilerinden yararlandığım hocalarım sayın Prof. Dr. Erdinç ÇAKIROĞLU, Doç. Dr. Selahattin ARSLAN ve Yrd. Doç. Dr. Müjgân BAKİ'ye de ayrıca teşekkür ediyorum.

Bu süreçte önemli katkılarını gördüğüm ölçme ve değerlendirme uzmanı arkadaşım Öğr. Gör. Altan ÇAKMAK, maddi ve manevi pek çok samimi yardımlarını aldığım arkadaşım Arş. Gör. Serkan COŞTU ve isimsiz pek çok emektara şükranlarımı sunuyorum.

Çalışma kapsamında kullanılan ölçeklerin uyarlanmasında emeği geçen birçok arkadaşına da ayrıca teşekkür ediyorum. Çalışmaya katılarak ölçeklerin uygulanmasına yardım eden çok değerli öğretim elemanlarına, ölçekleri dolduran aday öğretmenlere ve çalışmaya izin veren üniversitelere teşekkür borçluyum.

Ayrıca çalışmamı, "Başlangıç Ar-Ge Projeleri Destekleme Programı (3001)" kapsamında destekleyen TÜBİTAK'a teşekkür ederim.

Son olarak bu sıkıntılı sürecin en fazla kahrını çeken, beni her zaman destekleyen eşime teşekkür eder, bu çalışmayı eşim Ayşe AYDIN ve değerli oğullarım Ali Kerem AYDIN ve Halil İbrahim AYDIN'a hediye ederim.

Aralık, 2014
Serhat AYDIN

İÇİNDEKİLER

ÖN SÖZ.....	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
ÖZET	x
ABSTRACT	xii
TABLolar LİSTESİ.....	xiv
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xx
GRAFİKLER DİZİNİ.....	xxi
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xxiii
1. GİRİŞ.....	1
1. 1. Araştırmanın Amacı.....	6
1. 2. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi.....	8
1. 3. Araştırmanın Sınırlılıkları	10
1. 4. Araştırmanın Varsayımları	11
1. 5. Tanımlar	11
2. LİTERATÜR TARAMASI.....	13
2. 1. Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi	13
2. 1. 1. Uluslararası Karşılaştırmalı Eğitim Araştırmaları (UKEA)	13
2. 1. 1. 1. UKEA'nın Anlamı.....	14
2. 1. 1. 2. UKEA'nın Amacı.....	15
2. 1. 1. 3. UKEA'nın Tarihsel Gelişimi.....	15
2. 1. 1. 4. UKEA'da Kullanılan Temel Yaklaşımlar	17
2. 1. 1. 5. UKEA'nın İçeriği	18
2. 1. 1. 6. UKEA'da Karşılaşılan Temel Sorunlar	19
2. 1. 1. 7. UKEA'da Matematik Öğretmeni Eğitimi	19
2. 1. 2. Matematik Öğretmeni Eğitimi	20
2. 1. 2. 1. Matematik Bilgisi (MB) ve Pedagojik Matematik Bilgisi (PMB)	22
2. 1. 2. 2. Matematik Bilgisi (MB).....	23
2. 1. 2. 3. Pedagojik Matematik Bilgisi (PMB)	25
2. 1. 2. 4. Matematik Hakkında İnanışlar (Mİ)	27
2. 1. 2. 5. Matematik Öğrenme Fırsatları (ÖF).....	28

2. 1. 3. TEDS-M 2008 Araştırması	29
2. 1. 3. 1. TEDS-M 2008 Araştırmasının Amacı	29
2. 1. 3. 2. TEDS-M 2008 Araştırması'nda Yer Alan Ülkeler	30
2. 1. 4. Bu Çalışmada Yer Alan Ülkelerle Türkiye'nin Matematik Öğretmeni Eğitimi Yönünden Karşılaştırılması	31
2. 1. 4. 1. ABD	31
2. 1. 4. 2. Almanya	31
2. 1. 4. 3. Polonya	32
2. 1. 4. 4. Tayland	32
2. 1. 4. 5. Malezya	33
2. 1. 4. 6. Singapur	33
2. 1. 4. 7. Türkiye	34
2. 1. 5. Konu ile İlgili Araştırmalar	35
2. 1. 5. 1. Yurtdışında Yapılmış Olan Araştırmalar	35
2. 1. 5. 2. Yurtiçinde Yapılmış Olan Araştırmalar	42
2. 2. Literatür Taramasının Sonucu	45
3. YÖNTEM	47
3. 1. Araştırma Modeli	47
3. 1. 1. TÜBİTAK Tarafından Desteklenen Proje ve Bu Doktora Çalışması Arasındaki İlişki	47
3. 2. Evren ve Örneklem	49
3. 2. 1. Çalışmanın Evreni	49
3. 2. 2. Çalışmanın Örneklemi	49
3. 2. 3. Çalışmanın Pilot Uygulaması için Seçilen Örneklem	51
3. 2. 4. Tez Çalışmasında Ele Alınan Üniversitelerin Özellikleri	52
3. 2. 4. 1. Ü-akd Üniversitesi	52
3. 2. 4. 2. Ü-doğ Üniversitesi	53
3. 2. 4. 3. Ü-ege Üniversitesi	53
3. 2. 4. 4. Ü-gün Üniversitesi	54
3. 2. 4. 5. Ü-iça Üniversitesi	54
3. 2. 4. 6. Ü-kar Üniversitesi	55
3. 2. 4. 7. Ü-mar Üniversitesi	56
3. 3. Veri Toplama Araçları	57
3. 3. 1. Veri Toplama Araçlarının Yapısı, Özellikleri ve Psikometrik Nitelikleri	57
3. 3. 1. 1. Öğrenme Fırsatları (ÖF) Ölçekleri	58

3. 3. 1. 2. Matematik Hakkında İnanışlar (Mİ) Ölçekleri	59
3. 3. 1. 3. Matematik Bilgisi ve Pedagojik Matematik Bilgisi (MB-PMB) Ölçeği	60
3. 3. 2. Veri Toplama Araçlarını Uyarlama Süreci	67
3. 3. 3. Veri Toplama Araçlarının Geçerlilik ve Güvenilirliği	70
3. 3. 3. 1. Geçerlilik ve Güvenilirlik	70
3. 3. 3. 2. Görünüş Geçerliliği	71
3. 3. 3. 3. Kapsam Geçerliliği	71
3. 3. 3. 4. Yapı Geçerliliği	72
3. 3. 3. 5. Dil Geçerliliği	96
3. 3. 3. 6. Güvenilirlik	96
3. 4. Veri Toplama Süreci	100
3. 5. Verilerin Analizi	101
3. 5. 1. İMÖA'ya Sunulan ÖF ile ilgili Verilerin Analizi	102
3. 5. 2. İMÖA'nın Mİ'si ile ilgili Verilerin Analizi	104
3. 5. 3. İMÖA'nın MB ve PMB'si ile ilgili Verilerin Analizi	107
3. 5. 4. İMÖA'nın ÖF, Mİ, MB ve PMB'sinin Aralarındaki İlişkilerin Belirlenmesiyle ilgili Verilerin Analizi	108
4. BULGULAR	110
4. 1. İMÖA'ya Sunulan ÖF'de Türkiye'deki Üniversiteler Arasında Farklılaşmayla İlgili Bulgular	110
4. 2. İMÖA'nın Mİ'sinde Türkiye'deki Üniversiteler Arasında Farklılaşmayla İlgili Bulgular	149
4. 3. İMÖA'nın MB ve PMB'sinde Türkiye'deki Üniversiteler Arasında Farklılaşmayla İlgili Bulgular	161
4. 3. 1. MB ve PMB'nin Öğrenme Alanlarında Üniversiteler Arasında Farklılaşmayla İlgili Bulgular	168
4. 4. Öğrenme Fırsatları (ÖF), Matematik Hakkında İnanışlar (Mİ), Matematik Bilgisi (MB) ve Pedagojik Matematik Bilgisi (PMB) Arasındaki İlişkilerle İlgili Bulgular	182
4. 4. 1. Öğrenme Fırsatları (ÖF) ve Matematik Hakkında İnanışlar (Mİ) Arasındaki İlişkilerle İlgili Bulgular	182
4. 4. 2. Öğrenme Fırsatları (ÖF), Matematik Bilgisi (MB) ve Pedagojik Matematik Bilgisi (PMB) Arasındaki İlişkilerle İlgili Bulgular	183
4. 4. 3. Matematik Hakkında İnanışlar (Mİ), Matematik Bilgisi (MB) ve Pedagojik Matematik Bilgisi (PMB) arasındaki ilişkilerle ilgili Bulgular	184

4. 5. İMÖA'ya Sunulan ÖF, İMÖA'nın Mİ'si ve MB'sinde Türkiye ve Diğer Ülkeler Arasında Farklılaşmayla İlgili Bulgular	185
4. 5. 1. ÖF'de Türkiye ve Diğer Ülkeler Arasında Farklılaşmayla İlgili Bulgular	185
4. 5. 2. Mİ'de Türkiye ve Diğer Ülkeler Arasında Farklılaşmayla İlgili Bulgular	191
4. 5. 3. MB ve PMB'de Türkiye ve Diğer Ülkeler Arasında Farklılaşmayla İlgili Bulgular	197
5. TARTIŞMA	209
5. 1. İMÖA'ya Sunulan Öğrenme Fırsatlarında Türkiye'deki Üniversiteler Arasında Farklılaşmayla İlgili Tartışma	209
5. 2. İMÖA'nın Matematik Hakkındaki İnanışlarında (Mİ) Türkiye'deki Üniversiteler Arasında Farklılaşmayla İlgili Tartışma	218
5. 3. İMÖA'nın Matematik ve Pedagojik Matematik Bilgisinde (MB ve PMB) Türkiye'deki Üniversiteler Arasında Farklılaşmayla İlgili Tartışma	228
5. 4. İMÖA'ya Sunulan Öğrenme Fırsatları (ÖF), İMÖA'nın Matematik Hakkında İnanışları (Mİ) ve İMÖA'nın Matematik Bilgileri (MB) ve Pedagojik Matematik Bilgileri (PMB) Arasındaki İlişkilerin Tartışılması	234
5. 5. İMÖA'ya Sunulan Öğrenme Fırsatları (ÖF), İMÖA'nın matematik hakkında inanışları (Mİ), Matematik Bilgisi (MB) ve Pedagojik Matematik Bilgisinde (PMB) Türkiye ve Diğer Ülkeler Arasında Farklılaşmayla İlgili Tartışma	238
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	248
6. 1. Sonuçlar	248
6. 1. 1. İMÖA'ya Sunulan Öğrenme Fırsatlarında Türkiye'deki Üniversiteler Arasında Farklılaşmayla İlgili Sonuçlar	249
6. 1. 2. İMÖA'nın Matematik Hakkındaki İnanışlarında (Mİ) Türkiye'deki Üniversiteler Arasında Farklılaşmayla İlgili Sonuçlar	249
6. 1. 3. İMÖA'nın Matematik ve Pedagojik Matematik Bilgisinde (MB ve PMB) Türkiye'deki Üniversiteler Arasında Farklılaşmayla İlgili Sonuçlar	250
6. 1. 4. İMÖA'ya Sunulan Öğrenme Fırsatları (ÖF), İMÖA'nın Matematik Hakkında İnanışları (Mİ) ve İMÖA'nın Matematik Bilgileri (MB) ve Pedagojik Matematik Bilgileri (PMB) Arasındaki İlişkilerle İlgili Sonuçlar	250

6. 1. 5. İMÖA'ya Sunulan Öğrenme Fırsatları (ÖF), İMÖA'nın Matematik Hakkında İnanışları (Mİ), Matematik Bilgisi (MB) ve Pedagojik Matematik Bilgisinde (PMB)'sinde Türkiye ve Diğer Ülkeler Arasında Farklılaşmayla İlgili Sonuçlar	252
6. 2. Öneriler	253
6. 2. 1. Araştırma Sonuçlarına Dayalı Öneriler	253
6. 2. 2. İleride Yapılabilecek Araştırmalara Yönelik Öneriler.....	256
7. KAYNAKLAR	258
8. EKLER	272
9. ÖZ GEÇMİŞ VE İLETİŞİM BİLGİLERİ.....	317

ÖZET

İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Öğretme Bilgilerinin, İnanışlarının ve Öğrenme Fırsatlarının Üniversiteler ve TEDS-M Sonuçlarına Göre Karşılaştırılması

Bu çalışmada İlköğretim Matematik Öğretmeni Adayları (İMÖA)'nın pedagojik matematik bilgileri, inanışları ve deneyimledikleri öğrenme fırsatlarını ilk aşamada Türkiye'deki fakülteler ve bölgeler arasında, ikinci aşamada ise diğer ülkelerle karşılaştıran bir proje kapsamında yürütülmüştür. Uluslararası karşılaştırmalı TEDS-M çalışmasına katılan ülkelerle karşılaştırma yapma fırsatı vermesi açısından, araştırmada veri toplama aracı olarak TEDS-M ölçekleri Türkçe'ye uyarlanarak kullanılmıştır.

Bu amaçla 23 “matematik bilgisi” ve 9 “pedagojik matematik bilgisi” sorusundan oluşan, 32 soruluk bir başarı testi “Bilgi Soruları Ölçeği” olarak uyarlanmıştır. Matematik beş farklı hakkında inanış ölçeği Türkçe'ye uyarlanmıştır. Bunun haricinde yedi öğrenme fırsatları ölçeği de Türkçeye uyarlanmıştır. Ayrıca demografik bilgiler soran bir ölçek test kitapçığının giriş bölümü olarak kullanılmıştır.

Uyarlama sürecinde TIMMS, PISA ve TEDS-M çalışmalarında kullanılan çoklu tercüme ve çoklu düzeltme yöntemlerine başvurulmuştur.

Uyarlanan ölçeklerin kapsam ve yapı geçerliliğine bakılmıştır. Bu amaçla tutum ölçekleri için Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA) ve Doğrulayıcı Faktör Analizleri (DFA) yapılmıştır. Başarı testi için Klasik Test Kuramı ve Madde Tepki Kuramı'na göre madde analizleri yapılmıştır. Uyarlanan ölçeklerin geçerlilik ve güvenilirlik çalışmalarından, uzmanların denetimlerinden ve pilot çalışmalardan sonra asıl çalışmaya geçilmiştir. TÜBİTAK'ın desteklediği bir proje kapsamında “İlköğretim Matematik Öğretmenliği Program”ı barındıran 47 Üniversite içerisinde coğrafi bölgeler, öğrenci yerleşme başarı sırası, öğrenci kapasitesi, öğretim dili ve kurum türü (devlet veya özel) değişkenlerine göre evreni temsil etme niteliği taşıyan 21 üniversiteden oluşan bir örneklemden veriler toplanmıştır. Doktora tez çalışmasında ise bu üniversitelerden her coğrafi bölgeden birer temsili üniversite olmak üzere 7 üniversiteye ait bulgular ele alınmıştır.

Bu çalışma sonucunda İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarına sunulan genel eğitim konuları öğrenme fırsatlarında üniversiteler arasında anlamlı farklılaşma çıkmazken, diğer başlıklar ve ders gruplarının tamamı ve derslerin önemli bir bölümünde İMÖA'ya sunulan öğrenme fırsatlarında üniversiteler arasında anlamlı farklılaşmalar bulunmuştur. Türkiye diğer ülkeler arasında orta grupta öğrenme fırsatları sunuyor bulunmuştur. İMÖA'nın sabit bir yetenek olarak matematik yöneliminin üniversiteler

arasında benzer fakat diğer ülkelerden çok daha yüksek düzeyde olması çalışmada ulaşılan bir sonuçtur. Bir araştırma ve keşfetme süreci yöneliminde ise Türkiye’de üniversiteler arası anlamlı farklılaşmalar görülürken tüm üniversiteler ve Türkiye ortalaması Uluslararası ortalamadan daha iyi durumda bulunmuştur. Matematik hakkında diğer inanışlarda ise üniversiteler arası anlamlı farklılaşmalar vardır ve Türkiye diğer ülkeler arasında genellikle orta grupta yer almaktadır.

İMÖA’nın matematik bilgileri, pedagojik matematik bilgileri ve bunların alt öğrenme alanları ve bilişsel düzeylerindeki bilgileri, bu çalışmada üniversiteler arasında anlamlı farklılaşmalar gösterirken Türkiye ortalaması Singapur’la birlikte genelde üst grupta bulunmuştur. Amaçlı bir örneklemden elde edilen verilerden elde edilen bu bulgular Türkiye’de bir grup İMÖA’nın diğer ülkelerle karşılaştırılabilir düzeyde iyi matematik ve pedagojik matematik bilgilerine sahip olduğunu göstermektedir.

Çalışmanın sonucunda üniversiteler ve Türkiye geneli için öğrenme fırsatları, matematik hakkında inanışlar, matematik bilgisi, pedagojik matematik bilgisi ve bunların alt başlıklarında zayıf yönlerin geliştirilmesi ve bazı alanlarda üst düzeyde bulunan üniversite ve ülkelerin modellenmesi amacıyla daha derinlemesine araştırılması için bazı önerilerde bulunulmuştur. Ayrıca bu çalışmada kullanılan ölçekler, yöntemler veya problemler kullanılarak yeni ve daha kapsamlı çalışmaların yapılması önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Karşılaştırmalı Eğitim, Matematik Öğretmeni Eğitimi, Öğretmen Adaylarının Bilgi ve İnanışları, Matematik Bilgisi, Pedagojik Matematik Bilgisi, Öğrenme Fırsatları, TEDS-M.

ABSTRACT

The Comparison of the Knowledge of Mathematics for Teaching, Beliefs and Learning Opportunities of Preservice Elementary Mathematics Teachers Among Universities in terms of TEDS-M Results

This study aims to compare learning opportunities, knowledge and beliefs of preservice elementary mathematics teachers at national and international dimensions. It was conducted as a part of a larger project supported by TÜBİTAK. The comparisons consist of two stages; i.) National comparisons among Turkish universities, ii.) International comparisons among Turkey and 6 other TEDS-M countries. The data were collected using adapted TEDS-M 2008 scales. The adaptation of the scales were performed using multi translation – multi editing method recommended in technical reports of TIMMS, PISA and TEDS – M.

The adapted TEDS-M 2008 scales are 5 belief scales about mathematics, 7 learning opportunities scales and a MCK-PMCK scale consisting of 23 MCK items and 9 PMCK items. These three group of scales were assembled into a booklet. The first few pages of each booklet were reserved for instructions, explanations and a couple of demographic questions.

The reliability and validity of the belief scales were shown on a pilot sample using confirmatory and exploratory factor analyses. The reliability and validity of the MCK-PMCK items were shown using item and test level analyses both in classical test theory and item response theory.

The sample of the project involves 21 universities among 48 universities in Turkey which have 4th year preservice elementary mathematics teachers. The dissertation uses the findings from 7 universities within this sample selected from 7 different geographical regions of Turkey.

As a result of this study while no statistically significant difference was found in opportunities to learn general pedagogy courses among universities, statistically significant differences were found in all other headings, subject groups and in most subjects among universities. Turkey was found to be among medium level group of countries in terms of offering opportunities to learn.

The mathematics as rules and procedures orientation was found to be commonly higher than other countries among the universities in Turkey. In addition, in student centered mathematics learning through active inquiry orientation there was a significant

difference among universities in Turkey but the national average was much higher than other countries. In other orientations about mathematics, there were significant differences among universities and the average of Turkey was found to be among medium level countries.

The future elementary mathematics teachers' mathematics knowledge, pedagogical mathematics knowledge, and their knowledge in learning domains and cognitive levels of these dimensions were found to demonstrate significant differences among universities. In these knowledge types the averages of Turkey were found to be generally among the upper level group of countries with Singapore. This result indicates that some future elementary mathematics teachers from Turkey – although taken from a purposive sample – have comparatively good mathematics and pedagogical mathematics knowledge with their international peers.

Several recommendations were made for the universities and Turkey in order to remedy the weaknesses determined in opportunities to learn, beliefs about mathematics, mathematics knowledge and pedagogical mathematics knowledge and to investigate further to model the upper group of universities and countries in different areas. Moreover it was recommended to conduct new and more comprehensive research using some of the instruments, methods and problems of this study.

Key Words: Comparative Teacher Education, Mathematical Knowledge for Teaching, Mathematics Knowledge, Pedagogical Mathematics Knowledge, Beliefs About Mathematics, Learning Opportunities, Preservice Elementary Mathematics Teachers, TEDS-M.

TABLÖLAR LİSTESİ

<u>Tablo No</u>	<u>Tablo Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1.	Öğrenme Alanlarına Göre Matematik Bilgisi.....	24
Tablo 2.	Bilişsel Düzeylere Göre Matematik (Alan) Bilgisi	24
Tablo 3.	Pedagojik Alan Bilgisinin (PAB) Farklı Kavramsallaştırılması	26
Tablo 4.	Pedagojik Matematik Bilgisi Çerçevesi.....	26
Tablo 5.	Çalışmada Kullanılan İnanış Ölçekleri, Yönelimler ve Etkileri	28
Tablo 6.	Tez Çalışmasının Örneklemi	50
Tablo 7.	Türkiye'deki İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümündeki İMÖA 'nın Üniversiteye Giriş Başarı Profilleri	51
Tablo 8.	Öğrenci Profillerine Göre Üniversite Sıralamaları	51
Tablo 9.	Ü-akd Üniversitesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümündeki Öğretim Elemanlarının Profilleri	52
Tablo 10.	Ü-doğ Üniversitesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümündeki Öğretim Elemanlarının Profilleri	53
Tablo 11.	Ü-ege Üniversitesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümündeki Öğretim Elemanlarının Profilleri	54
Tablo 12.	Ü-gün Üniversitesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümündeki Öğretim Elemanlarının Profilleri	54
Tablo 13.	Ü-iça Üniversitesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümündeki Öğretim Elemanlarının Profilleri	55
Tablo 14.	Ü-kar üniversitesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümündeki Öğretim Elemanlarının Profilleri	56
Tablo 15.	Ü-mar Üniversitesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümündeki Öğretim Elemanlarının Profilleri	56
Tablo 16.	Çalışmada Kullanılan Mİ Ölçekleri'nin Ayrıntılı Açıklaması	59
Tablo 17.	TEDS-M Çalışmasında Kullanılan Pedagojik Matematik Bilgisi Soru Kitapçıkları ve Bu Kitapçıkların İçerdiği Soru Blokları	61
Tablo 18.	TEDS – M 2008 Çalışmasındaki Kitapçıkların Bloklarında ve Yayınlanmış %25'lik Bölümde Yer Alan Pedagojik Matematik Bilgisi Sorularının Öğrenme Alanlarına Göre Dağılımı.....	62

Tablo 19. Öğrenme Alanları ve Alt Bilişsel Alanlara göre TEDS-M 2008 Çalışmasının Tamamına ve Yayınlamış Bölümüne Ait Soruların Dağılımı	62
Tablo 20. Öğrenme Alanları ve Güçlük Düzeylerine göre TEDS-M 2008 MB ve PMB Soruları.....	63
Tablo 21. Uyarlaması Yapılan TEDS-M MB-PMB Sorularının Özellikleri.....	64
Tablo 22. Değerlendirme Rubriği'nin 14. Soruya Ait Bölümü.....	66
Tablo 23. İnanış Ölçekleri İçin Ölçüm Modellerine İlişkin ve Kabul Edilebilir Uyum İyiliği Değerleri	76
Tablo 24. Pilot Uygulamada Matematiğin Doğası Hakkında İnanışlar Ölçeği Döndürülmüş Faktör Yük Değerleri	79
Tablo 25. Pilot Uygulamada Matematik Öğrenme Hakkında İnanışlar Ölçeği Döndürülmüş Faktör Yük Değerleri	81
Tablo 26. Pilot Uygulamada Matematik Başarısı Hakkında İnanışlar Ölçeği Döndürülmüş Faktör Yük Değerleri	81
Tablo 27. Pilot Uygulamada Model-Veri Uyumu İndeksleri.....	86
Tablo 28. Bilgi Soruları Ölçeği Çeviri Formu'ndaki Maddelerin Pilot Uygulamasından KTK'ya Göre Elde Edilen Güçlük ve Ayırt Edicilik İndeksleri	93
Tablo 29. KTK'ya Göre Ayırt Edicilik İndeksi Yorumlama Kriteri	94
Tablo 30. Pilot uygulama Sonucu Maddelerin Ayırt Edicilik İndekslerinin Yorumu	94
Tablo 31. KTK'ya göre TEDS-M Bilgi Soruları Ölçeği Çeviri Formu'ndaki Maddelerin Pilot uygulamadan Elde Edilen Güçlük Dağılımları	96
Tablo 32. Mİ Ölçekleri ve Yönelimleri İçin Güvenilirlik Katsayıları	97
Tablo 33. MB Ölçekleri İçin Klasik Test Kuramı Test Düzeyi Betimleyici İstatistikler	98
Tablo 34. MB Ölçekleri İçin Klasik Test Kuramı Test Düzeyi Güvenilirlik Analizi Sonuçları	99
Tablo 35. Üniversite Düzeyi Matematik Dersleri Alma Yüzdelerinin Üniversitelere Göre Dağılımı	111
Tablo 36. Üniversite Düzeyi Matematik ÖF için Çoklu Karşılaştırmalar	112
Tablo 37. Okul Düzeyi Matematik Dersleri Alma Yüzdelerinin Üniversitelere Göre Dağılımı	113
Tablo 38. Okul Düzeyi Matematik ÖF için Çoklu Karşılaştırmalar	114

Tablo 39. Matematik Eğitimi/Pedagojisi Dersleri Alma Yüzdelерinin Üniversitelere Göre Dağılımı	114
Tablo 40. Matematik Eğitimi/Pedagojisi ÖF için Çoklu Karşılaştırmalar.....	115
Tablo 41. Genel Eğitim Dersleri Alma Yüzdelерinin Üniversitelere Göre Dağılımı	116
Tablo 42. Öğrenme Fırsatlarının Bütününde Üniversitelerin Ortalamaları	118
Tablo 43. Öğrenme Fırsatlarının Bütününde Üniversitelerin Standart Puanları	118
Tablo 44. Üniversite Düzeyi Matematik Konu veya Derslerinde ÖF Yüzdelерinin Üniversitelere Göre Dağılımı.....	123
Tablo 45. Geometri Grubu Ders veya Konuları ÖF için Çoklu Karşılaştırmalar.....	125
Tablo 46. Cebir Grubu Ders veya Konuları ÖF için Çoklu Karşılaştırmalar.....	127
Tablo 47. Analiz Grubu Ders veya Konuları ÖF için Çoklu Karşılaştırmalar.....	130
Tablo 48. Olasılık-İstatistik-Mantık Grubu Ders veya Konuları ÖF için Çoklu Karşılaştırmalar.....	132
Tablo 49. Okul-Düzeyi Matematik Öğrenme Fırsatları	135
Tablo 50. Çoğunlukla İlköğretimde Ele Alınan Ders veya Konularda ÖF için Çoklu Karşılaştırmalar.....	136
Tablo 51. Çoğunlukla Ortaöğretimde Ele Alınan Ders veya Konularda ÖF için Çoklu Karşılaştırmalar.....	138
Tablo 52. Matematik Eğitimi/Pedagojisi Öğrenme Fırsatları	140
Tablo 53. Matematik Eğitiminin Kuramsal Temelleri Ders veya Konularında ÖF için Çoklu Karşılaştırmalar.....	141
Tablo 54. Matematik Eğitiminin Uygulamaları Ders veya Konularında ÖF için Çoklu Karşılaştırmalar.....	143
Tablo 55. Genel Eğitim/Pedagoji Dersleri (Konuları) Öğrenme Fırsatları	145
Tablo 56. Eğitim Bilimlerinin Kuramsal Temelleri Ders veya Konularında ÖF için Çoklu Karşılaştırmalar.....	146
Tablo 57. Eğitim Bilimlerinin Uygulamaları Ders veya Konularında ÖF için Çoklu Karşılaştırmalar.....	148
Tablo 58. Mİ Boyutlarında Üniversitelerin Aldıkları Yüzdelерin Dağılımı	150

Tablo 59. Kural ve İşlemler Olarak Matematik Yöneliminde Üniversiteler Arası Farklılaşmalar	151
Tablo 60. Bir Araştırma ve Keşfetme Süreci Olarak Matematik Yöneliminde Üniversiteler Arası Farklılaşmalar	153
Tablo 61. Öğretmen Merkezli Matematik Öğrenme Yöneliminde Üniversiteler Arası Farklılaşmalar.....	154
Tablo 62. Öğrenci Merkezli Matematik Öğrenme Yöneliminde Üniversiteler Arası Farklılaşmalar.....	156
Tablo 63. Matematik Hakkındaki Yönelimlerin Bütününde Üniversitelerin Ortalamaları	157
Tablo 64. Matematik Hakkındaki Yönelimlerin Bütününde Üniversitelerin Standart Puanları	158
Tablo 65. Matematik Bilgisi Puanı'nın (MB) Türkiye'deki Üniversitelere Göre Dağılımı.....	162
Tablo 66. Matematik Bilgisinde (MB) Üniversiteler Arası Farklılaşmalar.....	163
Tablo 67. Pedagojik Matematik Bilgisi (PMB) Puanı'nın Türkiye'deki Üniversitelere Göre Dağılımı	163
Tablo 68. Pedagojik Matematik Bilgisinde (PMB) Üniversiteler Arası Farklılaşmalar	165
Tablo 69. Matematik Alan Bilgisi Sorularını Doğru Cevaplama Yüzdelерinin Üniversitelere göre Dağılımı	166
Tablo 70. Üniversitelerin Pedagojik Matematik Bilgisi (PMB) Sorularını Doğru Cevaplama Yüzdeleri	167
Tablo 71. MB Cebir Sorularına Üniversitelerin Ortalama Doğru Cevap Verme Yüzdeleri	168
Tablo 72. MB Sayı Sorularına Üniversitelerin Ortalama Doğru Cevap Verme Yüzdeleri	169
Tablo 73. MB Geometri Sorularına Üniversitelerin Ortalama Doğru Cevap Verme Yüzdeleri	170
Tablo 74. MB Veri Sorusuna Üniversitelerin Ortalama Doğru Cevap Verme Yüzdeleri	170
Tablo 75. Bilme Düzeyi Sorulara Üniversitelerin Ortalama Doğru Cevap Verme Yüzdeleri	171
Tablo 76. Uygulama Düzeyi Sorulara Üniversitelerin Ortalama Doğru Cevap Verme Yüzdeleri	171
Tablo 77. Akıl Yürütme Düzeyi Sorulara Üniversitelerin Ortalama Doğru Cevap Verme Yüzdeleri	172

Tablo 78. Matematik Bilgisinin Öğrenme Alanları ve Bilişsel Düzeylerinde Üniversitelerin Ortalamaları	173
Tablo 79. Öğrenme Alanları ve Bilişsel Düzeylerinde Üniversitelerin Standart Puanları	173
Tablo 80. PMB Cebir Sorularına Üniversitelerin Ortalama Doğru Cevap Verme Yüzdeleri	174
Tablo 81. PMB Sayı Sorularına Üniversitelerin Ortalama Doğru Cevap Verme Yüzdeleri	175
Tablo 82. PMB Veri Sorularına Üniversitelerin Ortalama Doğru Cevap Verme Yüzdeleri	176
Tablo 83. Planlama Düzeyinde PMB Sorularına Üniversitelerin Ortalama Doğru Cevap Verme Yüzdeleri.....	176
Tablo 84. İşe Koşma Düzeyinde PMB Sorularına Üniversitelerin Ortalama Doğru Cevap Verme Yüzdeleri	177
Tablo 85. Pedagojik Matematik Bilgisinin Öğrenme Alanları ve Bilişsel Düzeylerinde Üniversitelerin Ortalamaları	177
Tablo 86. Pedagojik Matematik Bilgisinin Öğrenme Alanları ve Bilişsel Düzeylerinde Üniversitelerin Standart Puanları	178
Tablo 87. Türkiye'deki İMÖA'nın Mİ ve ÖF Yüzdeleri Arasındaki Korelasyonlar	182
Tablo 88. Türkiye'deki İMÖA'nın MB ve ÖF Yüzdeleri Arasındaki Korelasyonlar	183
Tablo 89. Türkiye'deki İMÖA'nın MB ve Mİ Yüzdeleri Arasındaki Korelasyonlar	184
Tablo 90. Üniversite Düzeyi Matematik Dersleri Alma Yüzdelерinin Ülkelere Göre Dağılımı.....	186
Tablo 91. Okul Düzeyi Matematik Dersleri Alma Yüzdelерinin Ülkelere Göre Dağılımı.....	187
Tablo 92. Matematik Eğitimi/Pedagojisi Dersleri Alma Yüzdelерinin Ülkelere Göre Dağılımı.....	187
Tablo 93. Genel Eğitim/Pedagoji Dersleri (Konuları) Alma Yüzdelерinin Ülkelere Göre Dağılımı.....	188
Tablo 94. Öğrenme Fırsatlarının Bütününde Ülkelerin Ortalamaları	189
Tablo 95. Öğrenme Fırsatlarının Bütününde Ülkelerin Standart Puanları	190
Tablo 96. Ülkelerin Mİ Boyutlarında Yüzde Dağılımları	192

Tablo 97. Matematik Hakkındaki Yönelimlerin Bütününde Ülkelerin Ortalamaları	196
Tablo 98. Matematik Hakkındaki Yönelimlerin Bütününde Ülkelerin Standart Puanları	196
Tablo 99. Matematik Bilgisi Sorularını Doğru Cevaplama Yüzdelерinin Ülkelere Göre Dağılımı.....	197
Tablo 100. Pedagojik Matematik Bilgisi Sorularını Doğru Cevaplama Yüzdelерinin Ülkelere Göre Dağılımı	198
Tablo 101. Cebir Bilgisi Sorularını Doğru Cevaplama Yüzdelерinin Ülkelere Göre Dağılımı.....	199
Tablo 102. Sayı Bilgisi Sorularını Doğru Cevaplama Yüzdelерinin Ülkelere Göre Dağılımı.....	199
Tablo 103. Geometri Bilgisi Sorularını Doğru Cevaplama Yüzdelерinin Ülkelere Göre Dağılımı.....	200
Tablo 104. Veri Bilgisi Sorularını Doğru Cevaplama Yüzdelерinin Ülkelere Göre Dağılımı.....	201
Tablo 105. Bilgi Düzeyi MB Sorularını Doğru Cevaplama Yüzdelерinin Ülkelere Göre Dağılımı.....	201
Tablo 106. Uygulama Düzeyi MB Sorularını Doğru Cevaplama Yüzdelерinin Ülkelere Göre Dağılımı	201
Tablo 107. Akıl Yürütme Düzeyi MB Sorularını Doğru Cevaplama Yüzdelерinin Ülkelere Göre Dağılımı	202
Tablo 108. Pedagojik Cebir Bilgisi Sorularını Doğru Cevaplama Yüzdelерinin Ülkelere Göre Dağılımı	203
Tablo 109. Pedagojik Sayı Bilgisi Sorularını Doğru Cevaplama Yüzdelерinin Ülkelere Göre Dağılımı	203
Tablo 110. Pedagojik Veri Bilgisi Sorularını Doğru Cevaplama Yüzdelерinin Ülkelere Göre Dağılımı	204
Tablo 111. Planlama Düzeyi PMB Sorularını Doğru Cevaplama Yüzdelерinin Ülkelere Göre Dağılımı	204
Tablo 112. İşe Koşma Düzeyi PMB Sorularını Doğru Cevaplama Yüzdelерinin Ülkelere Göre Dağılımı	205

ŞEKİLLER LİSTESİ

<u>Şekil No</u>	<u>Şekil Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1.	Tez çalışmasında kullanılan ölçek uyarlama aşamaları	69
Şekil 2.	Matematiğin doğası hakkında inanışlar ölçeği için DFA modeli	73
Şekil 3.	Matematik öğrenme hakkında inanışlar ölçeği için DFA modeli	74
Şekil 4.	Matematik başarısı hakkında inanışlar ölçeği için DFA modeli	75
Şekil 5.	Dört MB maddesine ait örnek madde karakteristik eğrileri	88
Şekil 6.	İki PMB maddesine ait örnek madde karakteristik eğrileri.....	88
Şekil 7.	MB-PMB ölçeği sorularının MTK'ya göre güçlük indeksi dağılımı	89
Şekil 8.	Madde bilgi fonksiyonu kullanımıyla ilgili iki örnek	90
Şekil 9.	MB sorularının tamamı için madde karakteristik eğrisi, test bilgi fonksiyonu ve test hata fonksiyonu.....	91
Şekil 10.	PMB sorularının tamamı için madde karakteristik eğrisi, test bilgi fonksiyonu ve test hata fonksiyonu	92
Şekil 11.	Matematik bilgisi (MB) puanı'nın Türkiye'deki üniversitelere göre dağılımı	162
Şekil 12.	Pedagojik matematik bilgisi (PMB) puanı'nın Türkiye'deki üniversitelere göre dağılımı	164

GRAFİKLER DİZİNİ

<u>Grafik No</u>	<u>Grafik Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
Grafik 1.	Üniversite düzeyi matematik öğrenme fırsatlarının üniversitelere göre dağılımı	111
Grafik 2.	Okul düzeyi matematik dersleri öğrenme fırsatları	113
Grafik 3.	Matematik eğitimi/pedagojisi dersleri öğrenme fırsatları	115
Grafik 4.	Genel eğitim dersleri öğrenme fırsatları	117
Grafik 5.	Matematiği bir dizi kural ve işlem olarak görenlerin üniversitelere göre yüzdeleri	151
Grafik 6.	Matematiği bir araştırma-keşfetme süreci olarak görenlerin üniversitelere göre yüzdesi.....	152
Grafik 7.	Matematiğin öğretmen merkezli öğrenileceğini düşünenlerin üniversitelere göre yüzdesi.....	154
Grafik 8.	Matematiğin öğrenci merkezli öğrenileceğini düşünenlerin üniversitelere göre yüzdesi.....	155
Grafik 9.	Matematiği sabit bir yetenek görenlerin üniversitelere göre yüzdesi.....	157
Grafik 10.	Üniversite düzeyi matematik dersleri öğrenme fırsatları'nın ülkelere göre dağılımı.....	186
Grafik 11.	Okul düzeyi matematik dersleri öğrenme fırsatları'nın ülkelere göre dağılımı	187
Grafik 12.	Matematik eğitimi/pedagojisi dersleri öğrenme fırsatları'nın ülkelere göre dağılımı.....	188
Grafik 13.	Genel eğitim dersleri öğrenme fırsatlarının ülkelere göre dağılımı	189
Grafik 14.	Matematiği bir dizi kural ve işlem olarak görenlerin ülkelere göre yüzdeleri	192
Grafik 15.	Matematiği bir araştırma-keşfetme süreci olarak görenlerin ülkelere göre yüzdeleri	193
Grafik 16.	Matematiğin öğretmen merkezli öğrenileceğini düşünenlerin ülkelere göre yüzdeleri	194
Grafik 17.	Matematiğin öğrenci merkezli öğrenileceğini düşünenlerin ülkelere göre yüzdeleri	194

Grafik 18. Matematiği sabit bir yetenek görenlerin ülkelere göre yüzdesi195

KISALTMALAR LİSTESİ

İMÖA	: İlköğretim matematik öğretmen adayları
ÖF	: Öğrenme fırsatları
Mİ	: Matematik hakkında inanışlar
MB	: Matematik bilgisi
PMB	: Pedagojik matematik bilgisi
UKEA	: Uluslararası karşılaştırmalı eğitim araştırması
FA	: Faktör analizi
AFA	: Açımlayıcı faktör analizi
DFA	: Doğrulayıcı faktör analizi
Sd	: Serbestlik derecesi
RMSEA	: Root mean square error of approximation (yaklaşık hataların ortalama karekökü)
GFI	: Goodness of fit (iyilik uyum indeksi)
AGFI	: Adjusted goodness of fit (düzeltilmiş iyilik uyum indeksi)
CFI	: Comparative fit index (karşılaştırmalı uyum indeksi)
NFI	: Normed fit index (normlaştırılmış uyum indeksi)
NNFI	: Non-normed fit index (normlaştırılmamış uyum indeksi)
TEDS-M	: TEDS-M (Teacher Education and Development Study in Mathematics): 2008 yılında 17 ülkede sınıf öğretmeni adayları ve İlköğretim Matematik Öğretmeni Adayları ile yapılan ve temel araştırma problemi öğretmen eğitimi programlarında sunulan öğrenme fırsatlarının, öğretmenlerin bilgi ve inanışlarına etkilerini belirlemek olan araştırma

1. GİRİŞ

Yabancı eğitim sistemlerinden pratikte yarar sağlayan neler öğrenebiliriz? (Sadler, 1900).

Artık şurası açık ki, “karşılaştırmalı eğitim”in birçok biçimi bulunmaktadır: Bunlardan bir kısmı ekonomik problemleri çözmeyi amaçlarken (Dünya Bankası veya OECD girişimleri gibi), diğer bir kısmı Üçüncü Dünya ülkelerini geliştirmeyi hedeflemektedir. Üniversite merkezli yaklaşım akademik bilginin doğası ve yöntemlerini ön plana çıkarır. “Karşılaştırmalı Eğitim” in farklı formları olduğunu vurguladığımızda, pek çok hususta daha duyarlı bir yaklaşım sergilememiz de mümkün olacaktır. Örneğin, bu formların i) farklı yönelimleri, ii) farklı gündemleri veya tartışma konuları, iii) farklı araştırma yaklaşımları ve iv) farklı sosyalleşme eğilimleri vardır. İşte tüm bu farklı “karşılaştırmalı eğitim” biçimleri farklı misyonlarla ortaya çıkarlar, kendi sınırları içerisinde “yerel ve küresel” tanımları yaparlar, çok farklı sosyal çevrelerde kümelenirler ve yine farklı şekillerde mutasyonlar geçirirler (Cowen, 2014).

Karşılaştırmalı eğitimin nerede başladığını ve nerelere geldiğini yukarıdaki iki alıntı açıkça göstermektedir. Basit “seyyah hikâyeleri” ile başlayan ve çok çeşitli araştırma yöntem ve yaklaşımlarına dönüşen karşılaştırmalı eğitim; tarihsel gelişim sürecinde çok önemli gelişim ve değişimlere şahit olmuştur. Schweisfurth (2014), yaşanan bu entelektüel ve profesyonel dönüşümleri dört temel kategoride toplamaktadır:

- i. Paradigmalar ve felsefi pozisyonlar,
- ii. Neo-liberal zorluklar: Pazar güçleri, hesap verebilirlik ve uluslararası transfer,
- iii. Değişen bağlamlar, küreselleşme ve farklılıklar,
- iv. Karşılaştırmalı eğitimin yöntemi, kimliği ve “öteki”nin tanımı.

Tüm bu genişlemeler ve çeşitlenmelerle birlikte alandaki mevcut bilgi birikimi ve ilgi odakları katlanarak artmış ve alanda çalışan, alana etki eden veya alandan etkilenen aktörler çok farklı disiplinlere yayılmıştır. Bu durum karşılaştırmalı eğitim için üzerinde uzlaşılan bir tanım, kimlik ve yaklaşım bulmayı çok zor bir hale getirmektedir. Geline nokta basit bir karşılaştırmalı eğitim tanımı yapmak kolay değildir. Bu yüzden karşılaştırmalı eğitimi anlamak veya bu alanda bir araştırma yapabilmek için alandaki yöntem ve içerik zenginliğinin farkında olarak çok perspektifli bir yaklaşım geliştirmek ve kullanılması planlanan yöntem ve araçları iyi tanımlamak gerekmektedir (Kubow ve Fossum, 2008). Karşılaştırmalı eğitim için ortak bir tanım ve kimlik arayışındaki tüm bu zorluklarla beraber karşılaştırmalı eğitim alanı ve araştırmacıları için her zaman en temel amaç “eğitim politika ve uygulamalarının uluslararası transferi” olmuştur (Crossley, 2014).

Alanın kimliğini bulmak ve ortak zeminini oluşturmak için gösterilen çabalardan birisi de alanın en önemli yayın organları tarafından yapılan yayınların kimyasını analiz etmek olmuştur. Bu içerik ve meta-analiz çalışmaları; alanda pek çok unsur (temalar, yöntemler, paradigmalar veya rol oynayan disiplinler) dağılma ve çeşitlenme eğiliminde iken “eğitim

politika ve uygulamalarının uluslararası transferi” motifinin bir odak noktası olarak ortaya çıktığını (örn. Foster ve diğ., 2012; Mulenga ve diğ., 2006; Raby, 2002; 2004; 2007; 2009; 2010; Stambach ve Cappy, 2012; Wolhuter, 2008) ve belki de alanın bir özü veya kalbi varsa o kalbin veya ruhun bu olduğunu göstermişlerdir.

Karşılaştırmalı eğitim araştırmalarının formel anlamda başlangıcını, 19.yy’ın ilk yarısında Marc Antoine Jullien de Paris’inin Avrupa ülkelerini çeşitli eğitim değişkenleri açısından karşılaştırmalı olarak inceleyen çalışması oluşturmaktadır (Bereday, 1964; Bray ve diğ., 2007; Kubow ve Fossum, 2007). Karşılaştırmalı eğitim araştırmaları birçok yönden önemli ve gerekli çalışmalardır. Bunları tetkik etmek bu çalışmanın kapsamı dışında olmakla beraber en önemli yararlarından bazıları; eğitimde başarılı “rol modeller” bulmak, kendi eğitim sistemimize dışarıdan bakabilme becerisi kazanmak ve çoklu eğitim perspektifleri geliştirebilmek şeklinde sıralanabilir.

Yukarıda uluslararası karşılaştırmalı eğitim araştırmalarının “eğitim politika ve uygulamalarının uluslararası transferi” üzerinde yoğunlaştığı ifade edilmişti. Alanda 1900’lerden 2014’e kadar ulaşılabilen kitaplar, makaleler, bildiriler, teknik raporlar ve hükümet belgelerinde, “öğretmen eğitimi” ve “matematik” in en önemli araştırma temaları olarak sürekli ön plana çıktığı görülmektedir (Aydın, Ok ve Çelik, 2012; 2013; Blömeke, 2012; Bray ve diğ., 2007; Kubow ve Fossum, 2007; Raby, 2007; Tatto, 2011; Wolhuter, 2008). Belki de bu nedenle karşılaştırmalı ve uluslararası eğitimin gelişiminde öncülük yapan kurumlardan en önemlisi Columbia Üniversitesi Öğretmen Okulu Uluslararası Enstitüsü’dür. Rockefeller Vakfı’ndan alınan 1 milyon dolarlık hibe ve yardımlarla 1923 yılında kurulan enstitü; Russell, John Dewey, Isaac Kandel, Monroe ve Kilpatrick gibi zamanın en önemli simalarını istihdam etmiştir. Enstitü bu parlak isimlerle Güney Amerika, Afrika, Uzak Doğu, Orta Doğu hatta Rusya ve Batı Avrupa üzerinde politika belirleyici etkiler bırakmıştır. Örneğin Dewey Irak, İran ve Türkiye politikaları üzerinde belirleyici olmuş ve Monroe 1932 yılında Robert Koleji ve İstanbul Kız Lisesi müdürlüklerini yaparak 3 yıl Türk eğitim politikalarında derin izler bırakmıştır (Bu, 1997). Enstitünün global ve lokal etkileri bununla da sınırlı kalmamış, yetiştirdiği Amerikan misyoner öğretmen eğitimcileri ve yabancı ülkelerin yerel temsilcileri ile ulusların politikaları üzerinde belirleyici olmuşlardır. Örneğin, 1922 – 27 yılları arasında Dewey’in öğrencisi olan ve yurda dönüşünde Talim Terbiye Kurulu üyeliği yapan ve Gazi Terbiye Enstitüsü’nde dersler veren Mehmet Saffet (Engin) veya aynen Gazi Terbiye Enstitüsü ve Ankara Üniversitesi Dil Tarih Coğrafya Fakülte’sinde dersler veren Prof. Dr. Muzaffer Şerif Bey gibi pek çok Türk öğretmen eğitimcisi ile bugün bile hala etkileri devam eden politikalar üretmişlerdir (Bu, 1997; Aslan, 2014). Tüm bu örneklerde ortak özellik; ülkelerin öğretmen eğitimlerinde reform girişimleriyle Amerikan tarzı bir “modernist, özgürlükçü ve

demokratik” sistemin yerel politikalara yerleştirilmesi misyonudur. Bu şekilde karşılaştırmalı eğitim dünyası öğretmen eğitimini önemli bir araç olarak görmüş ve kullanmıştır.

Öğretmen eğitiminin yukarıda bir derece açıklanan önemiyle beraber, uluslararası karşılaştırmalı eğitim literatürünün tarihi boyunca bir diğer önemli tema da matematik olmuştur (örn. Kubow ve Fossum, 2008). Karşılaştırmalı eğitimde matematiğe duyulan bu ilgi ulusların bilim ve matematiğe attıkları büyük önem gibi çeşitli nedenlerle en önemli uluslararası karşılaştırmalı eğitim araştırmalarında kendini göstermiştir. Örneğin PISA, TIMSS, SIMMS, FIMMS ve benzeri diğer araştırmalar ülkeler arasında öğrencilerin okuma-yazma ve fen bilgisi yanında matematik başarılarını da karşılaştırmaktadır. Çok geniş ölçekli, devasa bütçeli ve uzun süreli bu karşılaştırmalı çalışmalar matematikle ilgili bilgi, inanış ve öğrenme fırsatlarını öğrenci düzeyinde konu edinmektedir. Bu ilginin öğrenci seviyesinden öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının başarısına ve donanımlarına dönmesi ise “hizmet-içi” öğretmenlerin matematik öğretme bilgilerini inceleyen Learning Mathematics for Teaching Project (LMT) ve aday öğretmenlerin matematik öğretme bilgisi, matematik ve matematik eğitimi ile ilgili inanışlarını inceleyen Mathematics Teaching in 21st Century (MT-21) ve Teacher Education and Development Study in Mathematics (TEDS-M) gibi çalışmalarla olmuştur. MT-21 ve TEDS-M çalışmaları dünya üzerinde öğretmen adaylarının bilgi, inanış ve öğrenme fırsatlarını uluslararası karşılaştıran ilk çalışmalar olarak gösterilmektedir (Blömeke, 2012; Tatto, 2011). Öğretmen adaylarının sahip olduğu öğretme bilgisi ve inanışlarının incelenmesi iki temel nedenden dolayı çok önemlidir. Bunlardan ilki öğretmenlerin sahip olduğu bilgi ve inanışların öğrencilerin matematik başarılarına doğrudan etki etmesi (Baumert ve diğ., 2010; Hill, Rowan ve Ball, 2005), ikincisi ise öğretmen adaylarının sahip olduğu bilgi ve inanışların öğretmen yetiştirme programının başarısının bir göstergesi olarak kabul edilmesidir (Tatto ve diğ., 2008). Tüm bu gerekçelerle 6 ülkede, ortaokul matematik öğretmeni adaylarıyla yürütülen (pilot) MT-21 ve 16 ülkede hem ortaokul matematik öğretmeni adayı hem de “sınıf” öğretmeni adaylarıyla yürütülen TEDS-M 2008 çalışmaları son sınıftaki aday öğretmenlerin matematik bilgileri, pedagojik matematik bilgileri ve inanışlarını karşılaştırmalı olarak ortaya koymaya ve bu aday öğretmenlere eğitim fakültelerinde sunulan öğrenme fırsatlarının aday öğretmenlerin bilgi ve inanışları üzerindeki etkilerini açıklamaya çalışmıştır (Ayieko, 2014). Bir başka deyişle, TEDS-M çalışmasında bu karşılaştırmaların yapılmasının bir amacı farklı ülkeler, öğretmen eğitimi program türleri ve üniversitelerin güçlü ve zayıf yönlerini belirleyerek “iyi örnekler” bulmak ve İMÖA’ya eğitim fakültelerinde sunulan öğrenme fırsatları ile İMÖA’nın matematik bilgileri, pedagojik matematik bilgileri ve inanışları arasındaki ilişkileri belirlemektir (Ayieko, 2014; Tatto ve

diğ., 2008; Qian, 2013). İMÖA'ya sunulan öğrenme fırsatlarının üniversitelere göre farklılaşması bu anlamda bilgi ve inanışlar üzerinde varsayılan etkileri yüzünden çok önemlidir. Matematik öğretim programlarındaki yenilikler öğretmenlerin de sürekli yeni ve etkin öğretme yöntemlerini öğrenmesini ve kullanmasını gerekli kılmaktadır (Wilson ve Berne, 1999). Matematik öğretme bilgisi içerisindeki bileşenlerden en önemlileri matematik (alan) bilgisi (MB) ve pedagojik matematik bilgisidir (PMB) (Ball ve diğ., 2008; Baumert ve diğ., 2010). Matematik öğretmeni eğitiminin en önemli çıktılarından birisi de öğretmenlerin inanışlarıdır (Fennema ve diğ., 1996; Roesken, 2011; Villena, 2013) ve öğretmen eğitimi programlarının zorunlu bir parçası olarak matematik öğretme bilgisi içerisinde öğretmen eğitimi programlarında ele alınması gerekmektedir (Villena, 2013). Bu anlamda TEDS-M 2008 çalışmasında, matematik öğretme bilgisi içerisinde yer alan matematik bilgisi (MB), pedagojik matematik bilgisi (PMB) ve matematiğin doğası, matematik öğrenme ve matematik başarısı hakkındaki inanışlar (Mİ) birer çıktı ve farklı başlıklar, ders grupları ve konulardaki öğrenme fırsatları (ÖF) matematik öğretmeni yetiştirme programlarının birer görevi olarak kabul edilmiş ve bu çıktıları netice veren sürecin bir parçası olarak varsayılmıştır (Tatto ve diğ., 2008). TEDS-M çalışmasında ÖF için kullanılan gösterge değişken belirli bir başlıkta (örn. üniversite düzeyi matematik ders veya konuları ÖF) veya geometri gibi belirli bir ders grubunda alınan ders sayısıdır. Bu sayı İMÖA'nın kendi bildirimleri ile belirlenmiştir ve algılanan öğrenme fırsatlarını göstermektedir.

Yukarıda İMÖA'ya eğitim fakültelerinde öğretilmesi gerekli görülen matematik öğretme bilgisi içerisindeki bileşenlerden en önemlilerinin matematik (alan) bilgisi (MB) ve pedagojik matematik bilgisidir (PMB) (Baki, 2012; Ball ve diğ., 2008; Baumert ve diğ., 2010). Öğretmenin sahip olması gereken bilgi farklı araştırmacılar tarafından farklı şekillerde sınıflandırılmakla beraber; temel bileşenler ve bu bileşenlerin önem ve gerekliliği konusunda bir fikir birliği bulunmaktadır (Kleickmann ve diğ., 2013). Shulman'ın araştırmaları (1986, 1987) öğretmenlerin matematik öğretme bilgileri üzerinde yapılan araştırmalara büyük bir ivme kazandırmış (Kleickmann ve diğ., 2013) ve bu bilginin öğretmenlik mesleğini diğer mesleklerden ayıran en önemli profesyonel yeterlilik olduğu düşüncelerini desteklemiştir (Ball, Lubienski ve Mewborn, 2001; Hoy ve diğ., 2006; Shulman, 1986). Shulman (1986; 1987) öğretme bilgisini, matematik bilgisi (*Content Knowledge*) ve pedagojik matematik bilgisi (*Pedagogical Content Knowledge*) olarak iki bölüme ayırmıştır. Shulman (1986)'a göre matematik bilgisi derinlemesine bir okul matematiği bilgisidir. Bu bilgi öğrencilerin öğrendiği matematik bilgisiyle tamamen aynı şey olmadığı gibi her lisans öğrencisine öğretilen genel matematik bilgisinden de farklıdır. Pedagojik matematik bilgisi ise matematiğin nasıl öğrenildiği (öğrenme güçlükleri ve

kavram yanılgıları ile birlikte) ve özel öğretim yöntemleri ve matematiksel temsil biçimleri bilgisini içermektedir. Baki (2012) ise pedagojik alan bilgisini alan bilgisinin öğrencinin anlayacağı forma dönüştürülmesi olarak tanımlamaktadır. Bazı araştırmacılar bu iki bilginin aslında birlikte tek bir bilgi havuzu oluşturduğunu savunmuş (Hill, Schilling ve Ball, 2004) ve bu bilgi bütününe “Matematik Öğretmek için Gerekli Bilgi” (*Mathematical Knowledge for Teaching*) ismini vermişlerdir. Bu çalışma kapsamında da “pedagojik matematik bilgisi”, Hill ve diğ. (2004) tarafından ifade edildiği şekliyle ve Shulman’ın(1986) tanımladığı matematik bilgisi ve pedagojik matematik bilgisini içerecek şekilde tanımlanarak kullanılmıştır. Matematik öğretme bilgisi bu iki boyut dışında matematik hakkında inanışlar ve uygulama bilgileri gibi başka bilgi türleri de içermektedir (örn. Buchholtz, 2014).

Matematik öğretme bilgisinin oluşturulması ve geliştirilmesinde hiç kuşkusuz en önemli faktörlerden birisi öğretmen eğitimi programlarıdır. Öğretmenlerin matematik bilgisinin formel anlamda kurulmaya çalışıldığı “öğretmen eğitimi programları” nda sunulan öğrenme fırsatlarının, öğretmen adaylarının matematik öğretme bilgisine ve matematik ve öğretimine yönelik inanışlarına etkisi araştırmaya değer konulardır (Aydın, Ok ve Çelik, 2012; Blömeke ve Delaney, 2012; Brouwer ve Korthagen; 2005; Crossley, 2014; Kleickmann ve diğ., 2013). Öğretim programı ve fiziki alt yapı ne kadar iyi olursa olsun öğretmenin niteliklerini yükseltmeden bir bütün olarak eğitim kalitesinin yükseltilmesi ve okullarda matematiğin arzu edilen düzeyde öğretilmesi mümkün görünmemektedir (Baki, 2008). Bu yüzden COACTIV, TEDS-M ve MT-21 gibi büyük projeler öğretmen eğitimi programlarında sunulan öğrenme fırsatlarının, öğretmen adaylarının matematik öğretme bilgisi üzerindeki etkilerini karşılaştırmalı olarak araştırmak için yürütülmüş ve bu iş için ABD, Almanya, İsviçre gibi pek çok devletten ve “*International Association for the Evaluation of Educational Achievement* (IEA)” gibi pek çok uluslararası kuruluş ve önemli üniversitelerden para ve insan kaynakları desteği almıştır.

Uluslararası karşılaştırmalı eğitim araştırmaları için yukarıda özetlenen

- i. Eğitim politika ve uygulamalarının uluslararası transferi misyonu ile
- ii. Öğretmen eğitimi ve
- iii. Matematik temaları

bileşenlerini beraber düşünerek üç ögeyi birlikte içeren uluslararası çalışmalara baktığımızda karşımızda sadece TEDS-M çalışması ve bu çalışmadan türetilen ikincil çalışmalar bulunmaktadır (örn. Buchholtz, 2014).

Ülkemizde ise bu üç ögenin kesişiminde bir çalışma henüz bir doktora tezi veya daha üst düzeyde ele alınmamıştır. Bu öğelerden ilk ikisine odaklanan ve ülkemizde son 20 yıl (1995 – 2014) içerisinde uluslararası karşılaştırmalı öğretmen eğitimi üzerine

yapılmış olan 40 doktora ve yüksek lisans tezi incelendiği zaman bu tezlerin ağırlıklı olarak öğretim programı, ders kitap veya öğretim metodu karşılaştırmaları yaptığı görülmektedir. Bu üç ögeyi birlikte içeren yeni ve üst düzey araştırmalara hem dünyada hem de Türkiye’de olan ihtiyaç açıkça görülmektedir.

Akademik anlamdaki bu ihtiyaç dışında ülkelerin kalkınma programları ve buna hizmet eden eğitim politikaları düşünüldüğünde de politikacılar ve karar verme mekanizmaları için bu tür çalışmalar hayati önem taşımaktadır. Her ülke doğal olarak ekonomik ve kültürel kalkınmayı hedefler ve bunu yaparken kendi eğitim politikalarını sürekli iyileştirmek ve başka ülkelerin eğitim politikaları üzerinde etkili olmaya çalışır. İşte bu noktada devletler geleceğin politikalarını belirlemede doğrudan etkili olduğu düşünülen “öğretmen eğitimi reformları”nı siyasi programlarının birinci maddesine koymaktadırlar (Baykal, 2006; Blömeke, 2012; Bu, 1997; Aslan, 2014). Bu anlamda Türkiye’de genelde öğretmen eğitimi ve özelde matematik öğretmen eğitiminin durumu, etkinliği ve ürünleri hakkında yapılacak olan kapsamlı ve kaliteli araştırmalara; en başta ülke siyasetçileri ve bürokratları, YÖK ve MEB gibi kurumlar ve daha sonra üniversite yönetici ve denetçilerinin ihtiyaç duyacağı da açıktır.

Akademik ve politik bağlamları beraber düşündüğümüzde ise, “öğretmen eğitimi için harcanan paralara değiyor mu?” veya “dört yıllık öğretmen eğitimi yerine hizmet-içi öğretmen eğitimi daha az maliyetli olmaz mı?” benzeri soruların cevabı hem akademi camiası hem de politika çevreleri için çok önemli bir araştırma konusudur (örn. Chapman, Chen ve Postiglione, 2000; Elliot, 2014).

Yukarıda bir kısmı ifade edilen araştırma problemlerinin çözümünde ve bahsi geçen önemli soruların yanıtlanmasında önemli katkılar yapabileceği düşünülen bu çalışmada İlköğretim Matematik Öğretmeni Adayları’nın (İMÖA) matematik bilgileri, pedagojik matematik bilgileri, inanışları ve deneyimledikleri öğrenme fırsatlarının; ilk aşamada Türkiye’deki fakülteler ve bölgeler arasında, ikinci aşamada ise diğer ülkelerle karşılaştırılması amaçlanmıştır. Araştırmada ayrıca İMÖA’ya sunulan öğrenme fırsatlarının, İMÖA’nın matematik bilgileri, pedagojik matematik bilgileri ve inanışları üzerindeki etkilerini de araştırmak amaçlanmaktadır.

1. 1. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada, ilköğretim matematik (5-8. sınıflar) öğretmen adaylarının (İMÖA) sahip olduğu matematik öğretme bilgisinin bileşenleri olarak ifade edilebilecek matematik bilgisi ile pedagojik matematik bilgisi, matematik hakkında inanışlar ve öğrenme fırsatları aşağıdaki nedenlerden dolayı mercek altına alınmaktadır:

- i. Öğretmenlerin sahip olduğu bilgi ve inanışlar, öğrencilerin matematik başarılarına etki etmektedir (Baumert ve diğ., 2010; Buchholtz, 2013; Hill, Rowan ve Ball, 2005).
- ii. Matematik öğretmeni adaylarının son sınıfa geldiklerinde sahip oldukları bilgi ve inanışlar, ve onlara sunulan tüm öğrenme fırsatları eğitim gördükleri öğretmen yetiştirme programının başarısının bir göstergesi olarak düşünülebilir (Tatto ve diğ., 2008).
- iii. Öğretmenlerin matematik bilgisinin formel anlamda kurulmaya çalışıldığı öğretmen eğitimi programlarında sunulan öğrenme fırsatları, öğretmen adaylarının matematik öğretme bilgisine ve matematik hakkındaki inanışlarına etki etmektedir.

Bu nedenlerle çalışmanın amacı, son sınıfta okuyan İMÖA'nın matematik bilgileri (MB) ile pedagojik matematik bilgilerini (PMB), matematik hakkında inanışlarını (Mİ) ve deneyimledikleri öğrenme fırsatlarını (ÖF) ilk aşamada Türkiye'deki fakülteler ve bölgeler arasında, ikinci aşamada ise diğer ülkelerle karşılaştırmak şeklinde belirlenmiştir. Ayrıca İMÖA'ya "öğretmen eğitimi programları"nda sunulan öğrenme fırsatlarının, öğretmen adaylarının matematik öğretme bilgisine ve matematik hakkındaki inanışlarına etkilerini incelemek amaçlanmıştır.

Bu amaç doğrultusunda bu çalışma beş ana araştırma problemi ve bunların alt problemleri etrafında yapılandırılmıştır. Bu problemler:

1. Eğitim fakültelerinde İMÖA'ya sunulan öğrenme fırsatları (ÖF) Türkiye'deki üniversiteler arasında nasıl farklılaşmaktadır?
2. İMÖA'nın matematiğin doğası, matematik öğrenme ve matematik başarıları hakkında inanışları (Mİ) Türkiye'deki üniversiteler arasında nasıl farklılaşmaktadır?
3. İMÖA'nın öğretmen eğitimi programları sonunda kazandıkları matematik bilgisi (MB) ve pedagojik matematik bilgisi (PMB) Türkiye'deki üniversiteler arasında nasıl farklılaşmaktadır?
4. Türkiye'deki İMÖA'ya sunulan ÖF, İMÖA'nın Mİ'si, MB'si ve PMB'si arasında nasıl bir ilişki vardır?
 - a. Öğretmen adaylarına sunulan ÖF ile öğretmen adaylarının Mİ'si arasında nasıl bir ilişki vardır?
 - b. Öğretmen adaylarına sunulan ÖF ile öğretmen adaylarının MB ve PMB si arasında nasıl bir ilişki vardır?
 - c. Öğretmen adaylarının Mİ'si ile MB ve PMB'si arasında nasıl bir ilişki vardır?
 - d. Öğretmen adaylarının MB ve PMB'si arasında nasıl bir ilişki vardır?

5. Türkiye'deki İMÖA'ya sunulan ÖF, İMÖA'nın Mİ, MB ve PMB'si diğer ülkelerle nasıl farklılaşmaktadır?

1. 2. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi

Bu araştırmanın amacı doğrultusunda yukarıda belirtilen problemleri ele alabilmek için İMÖA'nın matematik bilgilerini (MB), pedagojik matematik bilgilerini (PMB), fakültelerde sunulan öğrenme fırsatlarını (ÖF) ve matematiğin doğası, matematik öğrenme ve matematik başarısı ile ilgili inanışları (Mİ) belirleyebilecek sorulara ve ölçeklere ihtiyaç vardır. Bu konuda yapılan geçmiş çalışmaların çoğunluğunun nitel özel durum çalışmaları olduğu ve bu çalışmalarda kullanılan veri toplama aracının çoğunlukla mülakatlar olduğu bildirilmektedir (Cochran-Smith ve Zeichner, 2005; Darling-Hammond ve diğ., 2009). Göreli olarak az sayıda yapılmış olan nicel çalışmalarda kullanılan veri toplama araçlarının ise öğretmen adaylarının kendi bildirimlerine dayandığı ifade edilmektedir (Darling-Hammond ve diğ., 2002; Garet ve diğ., 2001). Dolayısıyla özellikle matematik bilgileri ve pedagojik matematik bilgilerini ölçebilecek testlerin sayısı günümüzde oldukça azdır (Cochran-Smith ve Zeichner, 2005; Kleickmann ve diğ., 2013). Bu çalışmadaki araştırma problemlerine yönelik olarak; geçerlilik ve güvenilirliği kanıtlanmış, uluslararası karşılaştırmalı olarak geliştirilmiş ve kullanılmış olan TEDS-M ölçme araçlarının, geçerli ve güvenilir Türkçe uyarlamalarını kullanmak en uygun çözüm olarak görünmektedir. Çünkü bu tez çalışmasında yurt içi ve yurt dışı karşılaştırmalar yapmak amaçlanmaktadır.

Çalışmada özellikle TEDS-M ölçeklerinin kullanılma nedenleri ise şu şekilde açıklanabilir: TEDS-M çalışması devletler, üniversiteler, IEA gibi kurumlar ve bunların çok geniş bir katılımı ve bütçeyle yaptıkları işbirliği sonucunda oluşturulan komisyonlar ve ortak organizasyonların bünyesinde ve çatısı altında gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmanın ülkemize taşınması ise hem ilgili literatür, hem konuyla ilgili IEA yetkili ve uzmanlarının görüşleriyle çok önemli ve gereklidir. Bu uzantının IEA çatısı altında ve asıl TEDS-M çalışması formatında olması ve ona %100 eklenilebilmesi, ülke olarak insan kaynakları, işgücü, hizmet ve finansmanın tahsisini gerektiren büyük ölçekli ve dev bütçeli bir girişimi gerektirmektedir. Ancak daha küçük bir ölçekte ve bunun ilk adımlarını atacak çalışmalara da ihtiyaç olduğu şüphesizdir. Örneğin, TEDS-M çalışmasının ölçeklerinin Türkçe'ye güvenilir bir şekilde uyarlanması ve tüm Türkiye'ye genellenebilir bir rasgele veya kümelenmiş örnekleme test edilmesi de çok büyük önem taşımaktadır.

TEDS-M çalışmasını önemli kılan bir diğer husus ise, bu çalışmanın daha önceki MT-21, LMT ve TIMMS çalışmalarının kavramsal çerçevelerinden yararlanması, ölçeklerini uyarlaması ve bu çalışmaların bazı ölçek maddelerini olduğu gibi veya

uyarlayarak kullanmasıdır. Yani, kısaca TEDS-M çalışması bu önemli çalışmaların omuzlarında yükselmekte ve o çalışmaların matematik öğretmen eğitime uzantısını incelemektedir.

Planlanan daha küçük ölçekli proje çalışması ise TEDS-M ölçeklerinden bir bölümünü kullanıp, TEDS-M çalışmasının bazı problemleri üzerinde odaklanarak, İMÖA'nın bilgi, inanış ve deneyimlenen öğrenme fırsatlarını

1. İlk aşamada Türkiye'deki fakülteler ve bölgeler arasında karşılaştırmayı,
2. İkinci aşamada ise diğer ülkelerle karşılaştırmayı hedeflemektedir.

Bu araştırma projesinin dayandığı iki temel hipotez:

- i. Öğretmenlerin sahip olduğu öğretme bilgisi ve matematik hakkındaki inanışların, öğrencilerin matematik başarılarına etki etmesi (Baumert ve diğ., 2010; Hill, Rowan ve Ball, 2005).
- ii. Matematik öğretmeni adaylarının sahip oldukları matematik ve pedagojik matematik bilgisi, matematik hakkındaki inanışlar ve onlara sunulan tüm öğrenme fırsatlarının eğitim gördükleri öğretmen yetiştirme programının başarısının bir göstergesi olarak kabul edilmesidir (Tatto ve diğ., 2008).

Bu hipotezler bağlamında, 16 ülkede 2008 yılında gerçekleştirilen fakat ülkemizde ilk kez yürütülecek olan çalışma öğretmen yetiştirme programlarımızın performanslarını öğretmen adaylarının bilgi, inanış ve öğrenme fırsatları boyutuyla karşılaştırmalı olarak ortaya koyarak, matematik öğretmenlerini bilgi ve inanışlar bakımından ne düzeyde ve derinlikte yetiştirdiğimizi betimleyebilecek ve dolayısıyla öğrencilerin matematik başarıları için eğitim fakülteleri olarak bu noktada ne kadar katkı sağladığımıza bir ayna tutabilecektir.

Bu çalışma için en özgün değerlerden birisi ulusal boyutta üniversiteler arasında karşılaştırma yapma olanağı sunması, ayrıca bir bütün olarak Türkiye için genel bir resim sunmasıdır. Çalışmanın bir diğer özgün değeri uluslararası karşılaştırmalar yapma fırsatı sağlamasıdır. İlgili literatürde daha önce Türkiye'de yapılmış bu kapsam, genişlik ve nitelikte bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Daha önce bu alanda, uluslararası karşılaştırmalı öğretmen eğitimiyle ilgili yapılmış olan çalışmalar daha çok belge analizi veya küçük gruplar üzerinde yapılan betimleme çalışmalarıdır. Bu proje çalışmasının alandaki bu büyük ölçekli ve nicel çalışma ihtiyacına cevap vermesi beklenmektedir.

Bu tez çalışmasıyla eğitim fakültelerinin mevcut durumlarını, kendi içinde ve dışarıdan görmelerine zemin hazırlanmıştır. Yine öğretmen yetiştirme politika ve reformları için somut ve sağlam veriler elde edilebilecektir. Bu tarama çalışmasıyla elde edilen veri havuzu ile ikincil birçok araştırma yürütülebilecek veya yeni araştırma problemleri oluşturulabilecektir. Uyarlaması, geçerlilik ve güvenilirlik denetimleri yapılacak ölçekler ise

hem araştırmacılar tarafından yeni birçok araştırmada kullanılabilecek hem de öğretmen eğitimcileri tarafından öğretim veya ölçme amaçlı kullanılabilecektir.

1. 3. Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırmada Türkiye'deki İMÖA'nın Mİ'si hakkında uyarlaması yapılan ölçeklerden toplanan veriler İMÖA'nın kendi bildirimlerine dayanmaktadır. Bu yüzden bu çalışmada, öz bildirimlerin, gerçek inanışları tamamen veya büyük ölçüde yansıttığı varsayımında bulunulmuştur.

Üniversiteler ve ülkelerin durumu her an değişmektedir. Bu çalışma üniversitelerle ilgili 2014 yılında çekilen bir fotoğrafı betimlemektedir.

Çalışmada, son bir araştırma problemi olarak Türkiye'den birincil olarak elde edilen veriler ile diğer ülkelerden daha önce yapılmış olan TEDS-M çalışmasının ikincil verileri karşılaştırılmıştır. Bu yüzden Türkiye ve diğer ülkelerden toplanan veriler eşzamanlı değildir.

Ayrıca Türkiye'den ÖF ve Mİ üzerine toplanan veriler her ne kadar orijinal TEDS-M ile paralel olsa da, MB üzerine toplanan veriler orijinal TEDS-M çalışmasında bir aday öğretmene isabet eden bir kitapçık kadar sorunun bulunduğu, tüm soruların rasgele %25'ini temsil eden yayınlanmış bilgi sorusu ölçeklerinin uyarlaması üzerinden yapılmıştır. Dolayısıyla Türkiye ile diğer ülkelerin karşılaştırmasında bu durum dikkate alınmalıdır.

Üniversiteler ve ülkeler için amaçlı örneklem seçildiği için sonuçların genellenmesi doğru olmayabilir.

Bazı değişkenlerin (örn. ÖF) yerine gösterge değişkenler (örn. İşlenen ders sayısı) kullanılmıştır.

İMÖA ölçekleri gönüllülük esasına göre doldurmuştur.

Grup büyüklükleri eşit değildir.

Orijinal TEDS-M çalışmasında tüm örneklem seçme, ölçekleri uyarlama ve uygulama esasları hem içeriden akademisyenler, hem dışarıdan IEA ve başka bazı kurumlar tarafından denetlenmiştir. Bu çalışmada ise örneklem seçimi, uyarlama ve uygulama TEDS-M raporlarında belirtilen orijinal çalışmanın esaslarına göre yapılmış ancak sadece uygulamayı bir TÜBİTAK projesi olarak yürüten araştırmacılar tarafından içeriden denetlenmiştir. Yine bu nedenle Türkiye ile diğer ülkelerin karşılaştırmasında bu durum dikkate alınmalıdır.

Son olarak; MB puanlarının Madde Tepki Kuramı'na (MTK) göre hesaplanması Türkiye için sadece Türkiye'den toplanan verileri kullanarak yapılmıştır. Orijinal TEDS-M çalışmasında ise, tüm ülkelerden toplanan verilerle oluşturulan 8000 üzerinde katılımcının cevaplarını içeren bir havuz ile puanlar hesaplanmıştır. Bu yüzden yine Türkiye ile diğer

Ülkelerin karşılaştırmasında bu sınırlılık unutulmamalıdır. Ancak MTK ile hesaplanan puanlar yerine her sorunun doğru cevaplanma yüzdesi üzerinden yapılan karşılaştırmaların daha sağlıklı sonuçlar vereceği düşünülebilir.

1. 4. Araştırmanın Varsayımları

Bu araştırma projesinin dayandığı temel hipotezler:

1. Öğretmenlerin sahip olduğu öğretme bilgisi ve matematik hakkındaki inanışlar, öğrencilerin matematik başarılarına etki etmektedir (Baumert ve diğ., 2010; Hill, Rowan ve Ball, 2005).
2. Matematik ğretmeni adaylarının sahip oldukları öğretme bilgisi, matematik hakkındaki inanışlar ve onlara sunulan tüm öğrenme fırsatları; eğitim gördükleri ğretmen yetiştirme programının başarısının bir göstergesidir (Tatto ve diğ., 2008).
3. Aday ğretmenlerin F ve Mİ leklerine verdikleri cevaplar gerçek düşüncelerini yansıtılmaktadır.
4. Aday ğretmenlerin MB leklerine verdikleri cevaplar gerçek performanslarını göstermektedir.

1. 5. Tanımlar

Matematik ğretme Bilgisi: Matematik öğretmek için gerekli bilgi (Hill ve diğ., 2004). Bu bilgi matematik bilgisi, pedagojik matematik bilgisi, matematik hakkında inanışlar gibi bilgileri içermektedir (Buchholtz, 2014).

Matematik Bilgisi: Matematiğin sayılar, geometri vb. alt alanları ve bunların içerdiği konularla ilgili TIMMS alışmasında (Garden, Lie, Robitaille, Angell, Marten, Mullis, Foy ve Arora, 2006) ve TEDS-M raporlarında (Tatto ve diğ., 2008) belirtilen matematik bilgisi çerçevesinde gösterilen alanlardaki bilgi. Bu alışmada TEDS-M erevesi esas alındığı ve TEDS-M alışması TIMMS çalışmasında kullanılan tanımlamalardan yararlandığı için bu iki çalışmanın tanımlamaları bu çalışmada kullanılmıştır.

Pedagojik Matematik Bilgisi: Alan bilgisinin öğrencinin anlayacağı forma dönüştürülmesi (Baki, 2012). Matematik öğretmek için gerekli olan, program bilgisi, planlama bilgisi, kavramları temsil bilgisi vb. birçok boyutu olan ve MT-21 ve TEDS-M çalışmalarında kullanılan ve teknik raporlarında gösterilen pedagojik matematik bilgisi çerçevesinde açıklanan bilgi türü.

Öğretmen Eğitimi: Lisans düzeyinde eğitim veren niversite veya dengi okullarda ğretmen olmak için gerekli diploma veya sertifikayı almak için görülen eğitim.

Öğrenme Fırsatları: İMÖA'nın öğretmen eğitimi esnasında eğitim fakültelerinde matematik, matematik öğretimi, genel eğitim ve bunlarla ilişkili alanlarda aldıkları dersler veya dersler içerisinde gördükleri konular (Tatto ve diğ., 2008). Bu çalışmada bir dersi işleyip işlememe ve belirli ders veya konu gruplarında işlenen ders veya konu sayısı işevuruk tanımıyla kullanılmıştır.

Uluslararası Karşılaştırmalı Eğitim Araştırması (UKEA): Temel amaçlarından biri eğitim politika ve uygulamalarının uluslararası transferini incelemek olan araştırma (Crossley, 2014).

Klasik Test Kuramı; temelleri 1905 yılında Spearman tarafından atılan, gerçek puanın, ölçme sonucunda elde edilen gözlenen puandan tahmin edilmeye çalışıldığı bir kuramdır (Özyurt, 2013).

Madde Tepki Kuramı; Bir testteki madde parametrelerinin (zorluk ve ayırt edicilik gibi) örneklemden bağımsız ve örneklemdaki bireylerin yetenek düzeylerinin de kullanılan maddelerden bağımsız olduğunu varsayan test kuramı. Ayrıca birey ile soru maddeleri arasındaki matematiksel ilişkiyi ortaya koyan bir kuramdır. Madde tepki kuramına göre, bireyin belli bir alandaki bilgi seviyesi ile bu alanla ilgili sorulardan oluşan soru maddelerine verdikleri yanıtlar arasında bir ilişki vardır ve bu ilişki matematiksel olarak ifade edilebilir (Hambleton, 1990).

2. LİTERATÜR TARAMASI

Bu bölümde problemin, ilgili kavramların, araştırma kavramlarının felsefi dayanakları, tarihsel gelişim, araştırma değişkenleri vb. bu konu ile ilgili yapılmış örnek teşkil edebilecek araştırmaların, yöntem önerilerinin, benzer araştırmaların ve ilişkili literatür taramasının sonuçları sunulacaktır.

2. 1. Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi

Bu çalışma, İMÖA'nın bilgi, inanış ve deneyimlenen öğrenme fırsatlarını önce Türkiye içerisinde fakülteler arasında sonra diğer ülkelerle karşılaştırmayı amaçlayan bir araştırmadır. Bu yüzden literatür taraması başlıca beş tema altında ele alınacaktır. Bunlar sırayla:

1. Uluslararası karşılaştırmalı eğitim,
2. Matematik öğretmeni eğitimi,
3. TEDS-M çalışması,
4. Çalışmada yer alan ülkeler ve üniversiteler hakkında bilgiler ve
5. Uluslararası karşılaştırmalı matematik öğretmeni eğitimi ile ilgili yurt içi ve dışında yapılmış olan çalışmalardır.

2. 1. 1. Uluslararası Karşılaştırmalı Eğitim Araştırmaları (UKEA)

Bu çalışma üniversiteler ve ülkeler arasında karşılaştırmalar yapan bir uluslararası karşılaştırmalı eğitim araştırmasıdır (UKEA). Bu kapsamda UKEA ile ilgili literatür çalışmanın arka planını ortaya koyma amacıyla özetlenecektir. “Karşılaştırmalı Eğitim”, “Uluslararası Eğitim” veya “Uluslararası Karşılaştırmalı Eğitim” araştırmaları ile ilgili yurtiçi ve yurtdışı literatür incelendiği zaman genelde aşağıdaki sorulara yanıtlar arandığı görülmektedir:

1. UKEA ne anlama gelmektedir?
2. UKEA'nın amacı nedir?
3. UKEA'nın tarihsel gelişimi nasıldır?
4. UKEA'da kullanılan temel yaklaşımlar nelerdir?
5. UKEA'nın içeriği neler olabilir?
6. UKEA'da kullanılan sosyal teoriler nelerdir?
7. UKEA'da karşılaşılan temel sorunlar nelerdir?
8. UKEA'da matematik öğretmen eğitimi nasıl ele alınmaktadır?

Aşağıda bu sorular ilgili literatürden elde edilen bilgileri özetleyerek sırasıyla ele alınacaktır.

2. 1. 1. 1. UKEA'nın Anlamı

Karşılaştırmalı Eğitim ve Ulusal Eğitim Sistemleri Ansiklopedisi'nde "Karşılaştırmalı Eğitim" şu şekilde tanımlanmaktadır: "Karşılaştırmak" iki veya daha fazla şeyi yan yana koyarak benzerlik ve farklılıklarını incelemektir. Eğitim alanında ise bunun hem sistemler arası hem de bir sistemin kendi içerisinde uygulanabileceği belirtilmektedir (Postlethwaite, 1988). Bu alanda çalışan araştırmacıların nasıl bir tanımlama yaptıklarına bakmak istersek; tanımı yapan araştırmacının içinde yaşadığı zamanın paradigmasına ve kendi ana veya yan araştırma sahasına paralel olarak çok geniş bir aralıkta tanımlar yapmış olduklarını görebiliriz. Örneğin, "Karşılaştırmalı Eğitim: Eğitim, Sosyal Bilimler ve Uluslararası Çalışma kesişiminde araştırma yapan, sosyal bilimlerin eğitim üzerinde ve eğitimin sosyal bilimler üzerinde etkilerini istatistiksel ve sayısal yöntemlerle inceleyen ve genellenebilir bilimsel sonuçlar sunan bir araştırma alanıdır." (Noah ve Eckstein, 1969, s. 263) şeklinde bir tanım görebiliriz. Diğer yandan, "Karşılaştırmalı Eğitim: Çeşitli sosyal bilimlerin içinden çıkan, onlardan farklı olarak o bilimlerin sadece eğitimle ilgili bölümünü kullanan ve eğitim sistemlerinin benzerlik ve farklılıklarını anlamaya çalışan bir bilimdir." (Bereday, 1964, s.45) gibi tanımlar yaptıklarına şahit olabiliriz. Ya da "Karşılaştırmalı eğitim: Comparative Education Review dergisinde yayınlanan çalışmadır." (Wollhuter, 2008) gibi ironik veya "Pek çok yönelimler, paradigmalar, yöntemler veya hedefler barındıran, farklı farklı formlarda ortaya çıkan ve evrimleşen araştırmalardır" (Cowen, 2014) şeklinde daha kapsayıcı tanımlar görebiliriz.

Bir araştırmacının kendi ülkesi dışındaki bir ülkenin eğitim sistemini anlattığı veya analiz ettiği fakat herhangi bir karşılaştırma yapmadığı çalışmalar ise çoğunlukla "Karşılaştırmalı Eğitim Araştırması" değil, "Uluslararası Eğitim Araştırması" olarak adlandırılmaktadır (Erdoğan, 1995; Kaiser, Luna ve Huntley, 1999). Bu anlamda düşünüldüğünde, ülkemizde bugüne kadar "Karşılaştırmalı Eğitim" adına yazılmış olan 3 kitap herhangi bir karşılaştırma yapmadıkları için aslında birer "Uluslararası Eğitim Araştırması"dır.

Bu çalışmada önce üniversiteler sonra ülkeler arasında karşılaştırmalar yapıldığı için, çalışma bir "Uluslararası Karşılaştırmalı Eğitim Araştırması" (Crossley, 2014) olarak tanımlanabilir.

2. 1. 1. 2. UKEA'nın Amacı

Bray ve diğ (2007) karşılaştırmalı eğitim araştırması yapan 5 grup insan bulunduğunu ve grupların farklı amaçlara sahip olduğunu söyler. Bu gruplar ve amaçları şunlardır:

- i. Aileler: Bunlar genelde çocuklarının gereksinimlerini en etkin biçimde karşılayacak okul ve öğretmenleri araştırırlar. Bunların araştırmaları amatörcedir ve amaçları çocuklarının eğitim çıkarlarını korumaktır.
- ii. Okul müdürleri ve öğretmenler: Bunlar kurumlarının başarı ve performansını ölçmek için genelde amatör düzeyde karşılaştırma yaparlar. Amaçları kendi kurumlarının performansını arttırmaktır.
- iii. Politikacılar: Bunlar kendi ülke veya bölgelerindeki sosyal, politik ve eğitimsel hedeflerini gerçekleştirmek için başka yerlerdeki sistemleri incelerler. Bunların çalışmaları bazen amatör bazen profesyonel düzeydedir. Amaçları kendi politik hedeflerini gerçekleştirmektir.
- iv. Uluslararası Ajanslar: OECD gibi kuruluşlar, PISA gibi genelde geniş ölçekli ve çok masraflı araştırmalarla ülkelerin eğitim sistemlerini karşılaştırırlar. Bu araştırmalar profesyonel ve kalabalık ekiplerle yapılan çalışmalardır. Amaç bu kuruluşların hükümetlere verdiği önerilerin iyileştirilmesidir.
- v. Akademisyenler: Bunlar eğitimi şekillendiren sosyal dinamikler ve sosyal gelişmeleri etkileyen eğitim süreçleri arasındaki karşılıklı etkileşimler ve ilişkileri karşılaştırma yoluyla incelerler. Araştırmaları genelde düşük bütçeli fakat bilimsel olarak iyi tasarlanmış ve profesyonelce olur. Amaçları çoğunlukla teorik olmakla beraber bazen pratik ihtiyaçlara dönük olabilir.

“Uluslararası Karşılaştırmalı Eğitim Araştırması”nın aileler ve okul çalışanlarından çok politikacılar, uluslararası karar mekanizmaları ve akademisyenlerin amaçlarına hizmet ettiğini söyleyebiliriz. Dolayısıyla bu çalışmada öncelikli hedef kitle akademisyenler, ulusal ve uluslararası eğitim kuruluşları ve politikacılarıdır.

2. 1. 1. 3. UKEA'nın Tarihsel Gelişimi

Karşılaştırmalı eğitim tarihini ayrıntılı bir şekilde sınıflandıran ilk araştırmacı Bereday (1964) olmuştur. Bereday karşılaştırmalı eğitim tarihini 3 döneme ayırmaktadır:

1. Ödünç Alma Dönemi: Marc-Antoine Jullien de Paris (1817) ile başlayan bu dönem 20. yy başlarına kadar sürmüştür. İsminden de anlaşılacağı üzere bu dönemde amaç farklı ülkelerdeki eğitim uygulamalarını kataloglayarak kendi ülkelerinde kullanılabilecek “en iyi örnekleri” belirlemek ve ödünç almaktır. Bu

dönemin en önemli isimleri Amerika’da Horace Mann, Rusyada Leo Tolstoy, Fransada Victor Cousin, İngiltere’de Mathew Arnold’dur.

2. Öngörüde Bulunma Dönemi: 20. yy’in ilk yarısını yaşayan bu dönemde bir ülkedeki sistemin başka ülkeye taşınmasından önce bir uyarılma süreci gerektirdiği anlaşılmıştır. Bu dönemde genelde başka ülkelerdeki deneyimlere dayanarak, araştırmacılar kendi ülkelerindeki eğitim sisteminin başarısını öngörmeye çalışmışlardır. Bu dönem farklı ülkelerdeki eğitim uygulamaları arkasındaki nedenleri anlamaya yönelmiştir. Dönemin başlıca duayenleri İngiltere’de Sir Michael Sadler, Nicholas Hans ve Joseph Lauwerys, Almanya’da Friedrich Schneider ve Franz Hilker, Amerika’da Isaac Kandel ve Robert Ulich ve İsviçre’de Pedro Rosello’dur.
3. Analiz Dönemi: Bu dönem iki dünya savaşı arasındaki zaman diliminde başlar ve başka ülkelerdeki başarılı eğitim pratiklerinin ödünç alınmadan ve öngörülmeden önce sistematik bir şekilde analiz edilmesi gerektiğini savunur. Bu dönem Isaac Kandel’in çalışmalarıyla açılmış ve Bereday kendi geliştirdiği 4 basamaklı karşılaştırmalı eğitim araştırması modeliyle bu dönemin en güzel örneklerini göstermiştir.

Noah ve Eckstein (1969) daha farklı bir sınıflandırma ile karşılaştırmalı eğitim tarihini 5 döneme ayırmaktadır.

1. Seyyah Hikâyeleri Dönemi: Bu dönem Yunanlılar ve Romalılar dönemine kadar uzatılmaktadır. Evliya Çelebi’nin seyahatnamesindeki eğitimle ilgili notlar da bu döneme dâhil edilebilir. Bu dönemde eski zamanlarda Marco Polo’nun yazıları veya daha bu tarafta Fransız Alexis de Tocqueville’in Amerikan sistemi hakkındaki 3 ciltlik kitabı bu dönemin eserlerinden sayılmaktadır. Bu dönemde temel olarak seyyahlar dünyanın farklı yerlerini gezerken gördükleri insanların eğitimleri üzerine yorumlar yapmışlardır.
2. Ödünç Alma Dönemi: Bu dönem Avrupa’daki farklı ülkelerin eğitim sistemlerini anlamak için çok uzun ve ayrıntılı bir anket hazırlayarak uygulayan Marc-Antoine Jullien de Paris ile başlar. Jullien karşılaştırmalı eğitimciler tarafından “bilimsel düşünceye sahip ilk karşılaştırmalı araştırmacı” (Bereday, 1964) veya “bilimsel karşılaştırmalı eğitimin babası” (Brickman, 1988) olarak kabul edilmektedir. Bu dönemde ünlü araştırmacılar başka ülkeleri ziyaret ederek eğitim sistemlerini gözlemlemişler, bu yolla “en iyi örnekleri” veya “ödünç alınabilir modelleri” bulmaya çalışmışlardır. Ancak Sir Michael Sadler gibi araştırmacılar, eğitim uygulamalarının “ayrılabilir parçalar” olduğu fikrini reddetmiş ve bir elbisenin diğer uluslara olduğu gibi giydirilebileceğini düşünmenin yanlış olduğunu belirtmişlerdir.

3. Uluslararası İşbirliği Dönemi: Bu dönem iki Dünya Savaşı'na rastgelmektedir. Bu dönemde dünya barışını sağlamak için karşılaştırmalı eğitimin önemli bir rol oynayabileceği düşünülmüş ve International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA) gibi kuruluşlar bu dönemde çalışmaya başlamıştır.
4. Güçler ve Etkenleri Belirleme Dönemi: 20. yy'ın başlarından 1960'lara kadar devam eden bu dönemde ulusal eğitim sistemlerini karakterize eden ve farklılaştıran güçler ve etkenleri belirleme çabası ön plana çıkmıştır. Kandel, Schneider ve Hans'ın çalışmaları özellikle ulusal eğitim sistemlerini sosyal etkenlerle açıklamaya çalışmıştır.
5. Sosyal Bilimler Yoluyla Yorumlama Dönemi: Bu dönem 2. Dünya savaşıdan sonra 1980'lere kadar devam etmiştir. Bu dönemde karşılaştırmalı eğitim yöntemleri daha bilimsel olduğu düşünülen nicel araştırma yöntemlerine yaklaştırılmış ve eğitim ve sosyal olgular arasındaki ilişkilerin istatistiksel yöntemler kullanarak sebep sonuç ilişkisiyle deneysel olarak araştırılması amaçlanmıştır.

Karşılaştırmalı eğitim literatüründe genel olarak yukarıdaki iki sınıflandırma kullanılmaktadır. Elbette karşılaştırmalı eğitim tarihindeki araştırmalar tam olarak yukarıdaki iki sınıflandırmadaki sıraya göre yapılmamaktadır. Bu dönemler çoğu kez iç içe geçmiş durumdadır. Ayrıca bu safhaları bir karşılaştırmalı eğitim araştırmacısının mesleki gelişiminde muhtemelen geçireceği safhalar olarak görenler de vardır (Kubow ve Fossum, 2008). Noah ve Eckstein'a ait sınıflandırmada (1969) yer alan 5. Dönemi *Heuristic* dönem olarak adlandıran ve bu sınıflandırmanın bu şekilde günümüze kadar geçirilen tüm dönemleri kapsadığını savunanlar da olmuştur (Wolhuter, 2008).

Bu sınıflandırmalar bağlamında bu çalışmanın başka üniversitelerdeki veya ülkelerdeki başarılı eğitim pratiklerinin ödünç alınmadan ve öngörülmeden önce sistematik bir şekilde analiz edilmesi gerektiğini savunan bir "analiz çalışması" (Bereday, 1964), başka üniversitelerin veya ülkelerin eğitim sistemlerine bakarak "en iyi örnekleri" veya "ödünç alınabilir modelleri" bulmaya çalışan bir "Ödünç Alma Çalışması" veya eğitim ve sosyal olgular arasındaki ilişkileri istatistiksel yöntemler kullanarak açıklamaya çalışan bir "Sosyal Bilimlerle Yorumlama" çalışması Noah ve Eckstein (1969) olduğu söylenebilir.

2. 1. 1. 4. UKEA'da Kullanılan Temel Yaklaşımlar

Sosyal bilimlerin gelişimine paralel olarak karşılaştırmalı eğitimde kullanılan başlıca üç yaklaşım vardır (Bray ve diğ., 2007; Kubow ve Fossum, 2008; Noah, 1988; Postlethwaite, 1988; Tretheway, 1976). Bunlar:

1. Deneysel paradigmaya uygun nicel araştırma yaklaşımı,
2. Deneyim odaklı nitel araştırma yaklaşımı ve
3. Araştırma problemine uygun karma yaklaşım.

İkinci dünya savaşına kadar tamamen nitel yaklaşıma uygun olarak tasarlanan karşılaştırmalı eğitim araştırmaları, ikinci dünya savaşından 1980'lere kadar bir dönem paradigma savaşlarının da etkisiyle nicel ve deneysel olarak yürütülmeye çalışılmıştır. 1980'lerden bugüne gelinceye kadar ise etnografi ve feminist araştırma gibi alternatif yolların da etkisiyle artık nitel ve nicel ayrımı yerine araştırma problemine uygun olarak mümkün olan tüm yaklaşımlardan yararlanmak gerektiği düşünülmektedir (Bray ve diğ., 2007; Kubow ve Fossum, 2008).

Çalışmamızda ülkemizdeki üniversiteler ve Türkiye ile diğer ülkeler arasındaki karşılaştırmalar ilişkisel bir tarama modeliyle nicel bir yaklaşımla gerçekleştirilecektir. Matematik bilgisi, pedagojik matematik bilgisi, inanışlar ve öğrenme fırsatları gibi geniş bir alanda inceleme yapıldığı için nicel yaklaşım tercih edilmiş ve kavramlar ve olguların derinlemesine incelenmesi ileride yapılması önerilen yeni araştırmalara bırakılmıştır.

2. 1. 1. 5. UKEA'nın İçeriği

Uluslararası karşılaştırmalı eğitim araştırmasının içeriği bir sınıflandırmaya göre 2 tür olabilir (Bereday, 1964). Bunlar:

1. Ülke veya saha araştırmaları – yani ülkelerin eğitim sistemlerini bütün olarak inceleyen ve karşılaştıran araştırmalar. 2. Bir eğitim temasını aynı ülke içerisinde veya farklı ülkeler arasında inceleme.

Bir ülkenin bütün eğitim sistemini açıklama girişimleri özellikle 1980'lerden sonra daha çok öğretmen eğitimi veya eğitim kalitesi gibi temaların sınırlar ötesinde incelenmesine dönüşmüştür (Kaiser ve diğ., 1999; Kubow ve Fossum, 2008; Postlethwaite, 1988).

Başka bir sınıflandırmaya (Bereday 1964;, Bray ve diğ., 2007) göre de uygulamalı eğitim araştırmasının içeriği ya da karşılaştırdığı olgular 11 farklı türde olabilir:

1. Yerler, 2. Sistemler, 3. Zamanlar. 4. Kültürler. 5. Değerler. 6. Eğitim Başarıları. 7. Politikalar. 8. Öğretim Programları. 9. Eğitim Kurumları. 10, Öğrenme Tarzları. 11. Eğitimde Yenilikler.

Bu çalışmada öğretmen eğitimi teması Türkiye içinde üniversiteler arasında ve Türkiye ile diğer ülkeler arasında araştırılmaktadır.

2. 1. 1. 6. UKEA'da Karşılaşılan Temel Sorunlar

Karşılaştırmalı Eğitim araştırmalarıyla ilgili bildirilen çeşitli zorluklar bulunmaktadır. Bunlardan Noah (1988) tarafından oluşturulan bir listeyi burada örnek olarak verebiliriz.

1. Yabancı kaynaklardan veri toplamanın güçlüğü ve yüksek maliyeti,
2. Toplanan verilerin karşılaştırılabilir olup olmaması,
3. Ulusal amaçlarla hazırlanan verileri uluslararası çalışmalarda kullanmanın geçerlilik ve güvenilirliği,
4. Ulusal birimlerin ölçülebileceği uluslararası ölçekleri hazırlamaktaki sorunlar,
5. Araştırma konusunun seçimi, verilerin toplanması, sınıflandırılması, sonuçlar çıkarılması ve politika belirlenmesi gibi araştırmanın tüm aşamalarında görülebilen etnik merkezli önyargılar.

Çalışmada benimsenen araştırma yönteminin bu zorluklardan çoğunu aşmada yardımcı olduğunu söyleyebiliriz. Çalışmada ülkemizdeki üniversiteleri aralarında ve Türkiye ortalamasını diğer ülkelerle karşılaştırmak için TEDS – M ölçekleri uyarlanarak kullanıldığı için diğer ülkeler hakkındaki bilgiler TEDS – M 2008 çalışması ham verileri ve raporlarından alınarak kullanılmıştır. Aynı ölçekler uyarlanarak geçerlilik ve güvenilirliğine bakıldığı için Türkiye'yi diğer ülkelerle karşılaştırmak için uygun ölçek hazırlama ve verilerin toplanması, yorumlanması ve geçerliliği gibi sorunlara büyük oranda çözüm bulunmuştur.

2. 1. 1. 7. UKEA'da Matematik Öğretmeni Eğitimi

Uluslararası karşılaştırmalı eğitim araştırmaları içerisinde matematik en çok araştırılan alanlardan birisidir (Kaiser ve diğ., 1999). Bunun en önemli göstergesi, PISA, FIMS, SIMS, TIMMS, MT-21 gibi uluslararası karşılaştırmalı eğitim araştırmalarında matematiğin, okuma-yazma ve fen bilgisi ile birlikte ve hatta onların önünde en önemli araştırma teması olarak ele alınmasıdır. Burada toplumların, özellikle de batı toplumlarının matematik öğretimi ile kalkınma ve gelişme arasında doğrudan bir ilişki kurmaları veya algılamaları etkili olabilir. Sanayileşmiş batı devletlerinin bu perspektifi, karşılaştırmalı eğitim araştırmalarının önemli bir çoğunluğunun, modernist sosyal kuramı esas almasıyla da anlaşılabilir. Modernist sosyal kurama göre eğitimin amacı; batılı modern değerlerin bireylere kazandırılması yoluyla kalkınma ve ilerlemenin sağlanmasıdır (Kubow ve Fossum, 2008). Aydınlanma rasyonalizmine ve analitik düşünceye dayanan bu görüşe göre matematik ve matematiksel muhakeme batılı anlamda modern değerlerin başında gelmektedir.

Batı perspektifinde matematik ne kadar önemliyse, Konfüçyan, Marksist, Hindi veya İslami doğu perspektifinde ve kültürlerinde de matematik en az o kadar değer verilen bir bilimdir. Hatta birçok araştırma (örn. PISA, FIMS, SIMS ve TIMSS) Konfüçyan kültürlerin matematik öğretimine batılılardan daha fazla önem verdiğini ve - tartışmalı da olsa – öğrencilerinin matematikte daha başarılı olduklarını göstermiştir (Mullis ve diğ., 2007). Sonuç olarak uluslararası karşılaştırmalı eğitim araştırmalarında, matematik ve öğretiminin çalışılması en başından beri önemli ve gerekli bulunmaktadır.

Matematiğin bu önemiyle birlikte “Öğretmen Eğitimi” de, uluslararası karşılaştırmalı eğitim araştırmalarının bugüne kadar en önemli konularından biri olmuştur. Karşılaştırmalı eğitimde yöntemler ve yaklaşımlar zamanla bir değişim yaşamasına rağmen “Uluslararası Karşılaştırmalı Öğretmen Eğitimi” teması sürekli gündemde kalmıştır. Bu tema seksen öncesindeki çalışmalarda bütün olarak karşılaştırılan eğitim sistemlerinin temel bir bileşeni olarak karşımıza çıkarken (Sadler, 1900; Kandel, 1933; Hans, 2013; Schneider, 1961; Bereday, 1964; Noah ve Eckstein, 1969; Tretheway, 1976; Chaube, 2009); günümüzün sistemler yerine temalar ve ikilemleri inceleyen (Kubow ve Fossum, 2008) ve “modern” tabir edilen karşılaştırmalı eğitim araştırmalarında ise temel bir bileşen değil, tek başına bir araştırma teması ve konusu olarak ön plana çıkmaktadır (Arnove ve Torres, 2007; Blömeke, 2012; Bray ve diğ., 2007; Cowen ve Kazamias, 2009; Kelly ve Altbach, 1996; Kubow ve Fossum, 2008).

Bu iki ana akım, yani “matematik” ve “öğretmen eğitimi” birleştirildiğinde ise uluslararası karşılaştırmalı matematik öğretmen eğitimi araştırmalarının; uluslar, araştırmacılar ve alanın gelişimi için ne kadar önemli olduğu daha iyi anlaşılabilir.

Bir uluslararası karşılaştırmalı eğitim araştırması olan çalışmamızda İMÖA’nın bilgi, inanış ve öğrenme fırsatlarının incelenmesi UKEA’da matematik öğretmen eğitiminin her zaman artarak devam eden yukarıda ifade edilen önemine dayanmaktadır.

2. 1. 2. Matematik Öğretmeni Eğitimi

Bilimler, disiplinler veya araştırma alanlarının gelişimi her zaman hızlı ve kontrol edilemez bilgi birikiminin bir sonucu olmuş ve insan doğasının sınırlılıkları ile beraber belirli bir alanda uzmanlaşma ihtiyacı her zaman yeni düşünme ve inceleme alanları açmıştır. Matematik ve eğitim gibi matematik öğretmeni eğitimi alanı da kendi içerisinde o kadar büyük bir bilgi birikimine ulaşmıştır ki; dergi makaleleri ve hatta kapsamlı kitaplardan bile “matematik öğretmen eğitimi” bünyesinin büyük resmini görmek çok zor bir hale gelmiştir. Matematik veya eğitim ve hatta öğretmen eğitimi literatürünü tek başına inceleyerek, “matematik öğretmen eğitimi” alanı hakkında görüş sahibi olmak çok zordur. Bununla beraber belirli aralıklarla gerçekleştirilen alana özgü; trend, içerik veya meta-

analiz çalışmaları alanın hiç olmazsa bir kesitinin resmini yakalamak için küçük de olsa bir fırsat sunmaktadır. Bu tür çabalardan birisinde Sanchez (2011), 1999 ve 2009 tarihleri arasındaki 6 içerik analizi, alanda kabul gören 9 kapsamlı kitap, 29 konferans kitabı, 155 dergi ve 38 muhtelif belgeyi (teknik rapor gibi) inceleyerek matematik öğretmeni eğitimi alanının bir resmini yakalamaya çalışmıştır.

Sanchez (2011) bu çalışmasında ulaştığı sonuçları 3 başlık altında toplamıştır: (a) araştırma konu ve problemleri, (b) teoriler ve (c) alandaki yeni eğilimler. Bu başlıklar altındaki bulguları şu şekildedir. Öncelikle (a) en önemli araştırma konu ve problemlerinin aşağıdakiler olduğunu göstermiştir: öğretmen (ve öğretmen adaylarının) i. İnancıları, ii. Bilgi ve becerileri, iii. Uygulamaları, iv. İnancılar-bilgi ve uygulamalar (Teori ve Pratik) arasındaki ilişki ve v. (*Reflective Practice*). Daha sonra (b) alandaki teorik ilgi odaklarını şu şekilde sıralamıştır: i. Alan, alan öğretme veya diğer tüm profesyonel bilgi türleri, ii. Uygulama esnasında ve üzerinde muhakemenin kavramlaştırılması ve kuramlaştırılması ve son olarak ta iii. (*Communities of practice*) .

Son başlık olan (c) alandaki yeni eğilimlerin: i. Online matematik öğretmeni eğitimi, ii. Matematik öğretmen eğitiminde görevlerin (tasks) tasarlanması ve rolü, iii. Matematik öğretmeni yetiştiren eğitimcilerin gelişimi ve iv.) Matematik Öğretmeni Eğitiminde Sosyal Adalet konuları olduğu göstermiştir.

Tüm bu saptamalarla beraber yazar alanda önemli kavramlar ve teoriler üzerinde bir fikir birliğinin bulunmadığını belirterek yeni araştırmacılara kullandıkları kavram, teori ve fikirleri çok iyi tanımlamalarını önermiştir.

Alandaki bir diğer önemli, belki yukarıdaki içerik analizinden daha geniş ve daha hassas bir kayıt yapabilecek analiz de; matematik öğretmen eğitimiyle ilgili bugüne kadarki en kapsamlı kitap ve çalışma olan 2008 tarihli, 4 cilt ve yaklaşık 1500 sayfalık Uluslararası Matematik Öğretmeni Eğitimi Kitabı (Wood, 2008) ile yapılmıştır.

Bu kitap, matematik öğretmen eğitimini başlıca 4 temaya ayırmış ve bu temaları herbiri ortalama 400 sayfa olan 4 ayrı cilt içerisinde ele almıştır. Bu ciltler;

Birinci Cilt: Matematik Öğretmeni Eğitiminde Bilgi ve İnancılar: Bir başka deyişle matematik öğretmeni eğitiminde “NE?” öğretiliyor ve öğreniliyor.

İkinci Cilt: Matematik Öğretmeni Eğitiminde Kullanılan Araçlar ve Süreçler: Bir başka deyişle matematik öğretmenleri “NASIL?” yetiştiriliyor.

Üçüncü Cilt: Matematik Öğretmeni Eğitiminin Katılımcıları: Yani matematik öğretmeni eğitiminde “KİMLER?” rol oynuyor?

Dördüncü Cilt: Matematik Öğretmeni Yetiştiren Öğretim Elemanlarının Profesyonel Gelişimleri: Yani matematik öğretmenlerini eğiten öğretim elemanlarına “NE?” öğretiliyor,

“NASIL?” öğretiliyor ve “KİMLER?” bunda rol oynuyor. Bu öğretim elemanlarının “Profesyonel Gelişimleri Nasıl Gerçekleşiyor?”.

Matematik öğretmeni adaylarının bilgi ve inanışları ile bu bilgi ve inanışların türlerinin (örn. matematiğin doğası hakkında inanışlar, matematik başarısı hakkında inanışlar veya matematik bilgisi, pedagojik matematik bilgisi vb.) yukarıda ayrıntılandırılan her iki analizde de önemli birer araştırma teması olarak karşımıza çıktığını görüyoruz.

Bu analizlere ait sonuçlar, bizi alandaki durum ve ihtiyaçlar konusunda bilgilendirmiş ve bizim çalışmamızda konu olarak, “matematik öğretmeni adaylarının bilgi ve inanışlarının, ulusal ve uluslararası düzeyde karşılaştırılması” temasını seçmemizde etkili olmuştur.

2. 1. 2. 1. Matematik Bilgisi (MB) ve Pedagojik Matematik Bilgisi (PMB)

Matematik öğretmeni adayları için matematik ve pedagojik matematik bilgisinin ne anlama geldiğini ele almadan önce öğretmenlerin sahip olduğu bilginin öğrencilerin başarısını etkilediğini (Baumert ve diğ., 2010; Hill, Rowan ve Ball, 2005) hatırlatmak gerekir. Öğretmenin bilgisi ve öğrencilerin başarısı arasında kurulan bu ilişki TEDS-M çalışmasında önemli bir çıkış noktasıdır. TEDS-M ölçeklerini uyarlayarak Türkiye’deki durumun portresini çizmeyi amaçlayan bu tez çalışmasında da bu ilişki önemli bir temel varsayımdır. Dolayısıyla İMÖA’nın matematik bilgisi ve pedagojik matematik bilgisinden bahsederken bu varsayım göz önünde bulundurulmaktadır.

Öğretmenlerin bilgi düzeylerinin önemi ve öğrenci başarısı üzerindeki etkileri genel olarak bilinmekle beraber eğitim fakültelerinin bu bilgi düzeyleri üzerindeki etkisi hakkındaki bilgilerimiz (Cochran-Smith ve Zeichner, 2005; Kleickmann ve diğ., 2013) ve bu bilgileri ölçmek için kullanabileceğimiz ölçme araçları (Hill ve diğ., 2005; Krauss, Baumert ve Blum, 2008; Schmidt ve diğ., 2007; Tatto ve Senk, 2011) ile sınırlıdır. Buradan İMÖA’nın matematik bilgileri ve pedagojik matematik bilgilerinin farklı eğitim fakültelerinde ve ülkelerde ne düzeyde bulunduğunu belirlemenin önemli bir konu olduğu da görülmektedir.

Bu proje çalışması ve onun bir bölümünü ele alan doktora tezi TEDS-M 2008 araştırması ile ilişkili ve onun ölçeklerini kullanan bir çalışma olması nedeniyle MB ve PMB bu çalışmada aynı çerçevede tanımlanarak kullanılacaktır.

İMÖA’nın sahip olması gereken “matematik öğretme bilgisi” veya “matematiği öğretmek için gerekli bilgi”nin en önemli boyutlarından ikisi şüphesiz matematik bilgisi ve pedagojik matematik bilgileridir (Buchholtz, 2014; Buchholtz ve diğ., 2012; Kleickmann ve diğ., 2013; Shulman, 1987). Matematik öğretmenlerinin matematik bilgilerinin önemi tartışmasız bilinmekle ve kabul edilmekle beraber pedagojik matematik bilgisinin ortaya

atılması ve yaygınlaşması Shulman'ın heyecan verici çalışmaları ile başlamıştır (1986, 1987). Matematik öğretme bilgisi hakkındaki araştırmalar daha sonraki yıllarda “Öğretme için gerekli matematik bilgisi” (Ball ve diğ., 2008; Hill ve diğ., 2004; Krauss ve diğ., 2008) ve benzeri isimlerle devam etmiştir. Bugün hala “Matematik Öğretme Bilgisi”ni ve onun bir bileşeni olan pedagojik matematik bilgisini daha rafine biçimde tanımlama ve matematik bilgisinden bağımsız olarak ölçme çabaları devam etmektedir (Buchholtz ve diğ., 2012; Buchholtz ve diğ., 2013). Bu bilgiler şimdi TEDS-M çalışmasında ele alındığı anlamda ve aynı çerçeveleri kullanarak açıklanacaktır.

2. 1. 2. 2. Matematik Bilgisi (MB)

Matematik bilgisi (MB) matematik öğretmenleri için matematik alanına ait kavrayış ve bilgileri ifade etmektedir (Kleickmann ve diğ., 2013). Öğretmenlerin sahip olması gereken matematik bilgisinin sadece üniversite düzeyi matematik konularından ibaret olmadığı, bu konuların daha derin bir anlayışla ve okul matematiğiyle ilişkili olarak bilinmesi gerektiği ifade edilmektedir (Krauss ve diğ., 2008). TEDS-M 2008 çalışmasında sınıf öğretmeni (1. – 4. sınıflar) adayları ve ilköğretim matematik (5. – 8. sınıflar) öğretmen adaylarının (İMÖA) MB ve PMB'sini ölçmeye yönelik ayrı sorular hazırlanmıştır. Bu çalışmada ise sadece İMÖA'nın matematik bilgileri ve pedagojik matematik bilgilerini ölçmeye yönelik TEDS-M soruları Türkçe'ye uyarlanarak kullanılmıştır.

TEDS-M 2008 çalışmasında matematik bilgisi soruları dört öğrenme alanında ve üç bilişsel düzeyde hazırlanmıştır. Öğrenme alanları: 1. Sayılar ve işlemler, 2. Cebir ve fonksiyonlar, 3. Geometri ve Ölçme ile 4. Veri ve olasılıktır. Bilişsel düzeyler ise: 1. Bilme, 2. Uygulama ve 3. Akıl Yürütme düzeyleridir. Bu öğrenme alanları ve bilişsel düzeyler TIMMS çalışmasından derlenmiştir.

Bu öğrenme alanları ve bilişsel düzeyler ülkemizdeki ilköğretim öğrencileri ve İMÖA için uzman görüşleri doğrultusunda uygun bulunduğu için bu çerçevelerin diğer ülkelerle karşılaştırma yapmaya olanak vermesi açısından olduğu gibi kullanılmasına karar verilmiştir. Bu projede referans alınan TEDS-M 2008 çalışmasına ait MB öğrenme alanları Tablo 1'de gösterilmektedir.

Tablo 1. Öğrenme Alanlarına Göre Matematik Bilgisi

Öğrenme Alanı	Örnek Konular
Sayılar ve İşlemler	Kesirli ve ondalıklı sayılar
	Örüntüler ve ilişkiler
	Tamsayılar
	Oran, orantı ve yüzdelikler
	İrrasyonel sayılar
	Sayı teorisi
Geometri ve Ölçme	Geometrik Şekiller
	Geometrik Ölçme
	Yer ve hareket bilgisi
Cebir ve Fonksiyonlar	Örüntüler
	Cebirsel ifadeler
	Denklemler, formüller ve fonksiyonlar
	Analiz
	Lineer cebir ve soyut cebir
Veri ve Olasılık	Veri organizasyonu ve gösterimi
	Veri okuma ve yorumlama
	Olasılık

Kaynak: TIMMS 2007 öğrenme alanları değerlendirme çerçevesi (Mullis ve diğ., 2007); TIMMS 2008 İleri Düzey Değerlendirme Çerçevesi'nden (Garden ve diğ., 2006) aktaran TEDS-M öğrenme alanlarına göre matematik (alan) bilgisi çerçevesi (Tatto ve diğ., 2008).

Tablo 2'de ise bu projede referans alınan TEDS-M 2008 çalışmasında kullanılan ve yine TIMMS 2007'den alınmış olan bilişsel düzeylere göre matematik bilgisinin açıklaması gösterilmektedir.

Tablo 2. Bilişsel Düzeylere Göre Matematik (Alan) Bilgisi

Düzey	Örnek Davranışlar
Bilme	Hatırlama
	Tanıma
	Hesaplama
	Bilgiyi çağırma
	Ölçme
	Sınıflandırma/Sıralama
Uygulama	Seçme
	Temsil etme
	Modelleme
	Gerçekleştirme
	Rutin problemleri çözme

Tablo 2'nin devamı

Akıl Yürütme	Analiz etme
	Genelleme
	Sentezleme / Bütünleştirme
	Gerekçeleştirme
	Rutin-olmayan problemleri çözme

Kaynak: TIMMS 2007 öğrenme alanları değerlendirme çerçevesi'nden (Mullis ve diğ., 2007) aktaran TEDS-M bilişsel düzeylere göre matematik (alan) bilgisi çerçevesi (Tatto ve diğ., 2008).

2. 1. 2. 3. Pedagojik Matematik Bilgisi (PMB)

Pedagojik alan bilgisi Shulman (1986) tarafından alan bilgisini öğrenciye erişilebilir kılmak için gerekli bilgi olarak açıklanmaktadır. Baki (2012) pedagojik alan bilgisini “alanı öğretmek için gerekli bilgi” olarak isimlendirmekte, bu bilginin alan bilgisinin öğrencinin anlayacağı forma dönüştürülmesi olarak tanımlandığını ifade etmekte ve alan yazında, etkili öğretim için alan bilgisinin yeterli olmadığının ve öğretmenlerin derin ve geniş bir PMB'ye (alanı öğretme bilgisine) sahip olmaları gerektiğinin vurgulandığını aktarmaktadır. Pedagojik matematik bilgisini “öğrencilerin öğrenme ve kavram yanılgılarıyla ilgili bilgiler” ve “matematiğe özel öğretme ve temsiller kullanma stratejileri” şeklinde daha alt başlıklarda ele alan araştırmacılar bulunmaktadır (Ball ve diğ., 2008; Putnam ve Borko, 2000; Kleickmann ve diğ., 2013; Park ve Oliver, 2008). Buchholtz ve diğ. (2013) pedagojik matematik bilgisini “matematik temelli” ve “eğitim bilimleri ve öğrenme-gelişim psikolojisi temelli” olmak üzere ikiye ayırırlar. MB ve PMB'yi teorik açıdan ayırt etmek ve farklılaştırmak için gösterilen tüm çabalara rağmen pratikte bunları birbirinden tamamen ayırmak ve bunlara uygun sorular hazırlamak kolay değildir (Buchholtz ve diğ., 2013; Kleickmann ve diğ., 2013).

Netice olarak pedagojik matematik bilgisi için tüm araştırmacıların üzerinde fikir birliğine vardıkları ortak bir tanım yoktur (Baki, 2012) ancak farklı araştırmacıların PMB tanımlamasına dâhil ettikleri bileşenleri bir bütün olarak görmek mümkündür. Bu amaçla Baki'nin (2012) pedagojik alan bilgisinin kavramlaştırılmasıyla ilgili literatürden derlediği bir tabloyu Baki'nin kendi çalışmasında kabul ettiği çerçevede ve bu doktora çalışmasında esas alınan TEDS-M çerçevesinde ele alınan bileşenleri de ekleyerek kullanmak mümkündür.

Tablo 3. Pedagojik Alan Bilgisinin (PAB) Farklı Kavramsallaştırılması

Araştırmacılar	Alanı Öğretme için Amaçlar Bilgisi	Öğrenci Bilgisi	Öğretim Programı Bilgisi	Öğretim Stratejileri ve Sunumları	Ölçme ve Değerlendirme Bilgisi	Alan Bilgisi	Bağlam Bilgisi	Pedagojik Bilgi	İnanışlar
Shulman (1987)		X		X					
Grossman (1990)	X	X	X	X	X				
Marks (1990)		X		X		X			
Fennema ve Franke (1992)		X				X	X	X	X
Magnusson ve ark.(1999)	X	X	X	X	X				
Cochron ve ark.(1993)		X		X		X	X	X	
Wood ve Geddis (1997)		X	X	X					
An ve Ark.(2004) X X X X		X	X			X			X
Ball ve ark.(2008)		X	X	X					
Baki (2012)	X	X	X	X				X	
TEDS-M (2008)	X	X	X	X	X			X	

Açıklama: Araştırmacıların pedagojik alan bilgisine dâhil ettiği bileşenler (X) ile gösterilmektedir.

Bu çalışmada sadece İMÖA'nın matematik öğretme bilgilerini ölçmeye yönelik TEDS-M soruları Türkçeye uyarlanarak kullanılmıştır. Bu nedenle TEDS-M 2008 çalışmasında pedagojik matematik bilgisiyle ilgili kullanılan kavramsal çerçeve bu proje çalışması için de bir temel oluşturmaktadır.

TEDS-M 2008 çalışmasında pedagojik matematik bilgisiyle ilgili kullanılan kavramsal çerçeve, TEDS-M'in bir pilot çalışması sayılabilecek (Tatto ve diğ., 2008) MT-21 çalışmasından ve kapsamlı bir literatür taramasından elde edilmiştir.

Tablo 4'te TEDS-M 2008 çalışmasında kullanılan ve proje için de referans alınan alt alanlara göre pedagojik matematik bilgisi çerçevesi gösterilmektedir.

Tablo 4. Pedagojik Matematik Bilgisi Çerçevesi

Alt alan	Örnek konular
Matematik Programı Bilgisi	İlköğretim matematik öğretim programını bilme Uygun öğrenme hedefleri belirleme Öğrenme programlarındaki kilit noktaları belirleme Öğrenme programı içerisindeki olası öğrenme sıralarını seçme ve bağlantıları görme Farklı ölçme formatları ve bunların amaçlarını bilme

Tablo 4'ün devamı

Matematik Öğretme ve Öğrenme için Planlama Bilgisi	Uygun etkinlikler seçme veya planlama Kavram yanlışları gibi olası öğrenci yanıtlarını öngörme Öğrencilerin yanlış anlaması ve tipik öğrenme cevaplarını öngörme Öğretim yöntemleri ile ders tasarlama becerilerini birleştirme Matematik problemlerini çözmek için farklı yaklaşımları belirleme Ölçme için formatlar ve sorular arasında seçim yapma
Matematik Öğretme ve Öğrenmeyi Eyleme Dökme Bilgisi	Matematik kavramları ve işlemlerini açıklama ve temsil etme Kullanışlı sorular üretme Öğrencilerin kavram yanlışları gibi yanıtlarını öngörme Öğrencilerin matematiksel çözüm ve argümanlarını analiz etme veya değerlendirme Öğrencilerin sorularının içeriğini analiz etme Beklenmedik matematiksel sorunlara çözüm üretme Uygun geribildirim sağlama

2. 1. 2. 4. Matematik Hakkında İnanışlar (Mİ)

Öğretmenlerin ve öğrencilerin sahip oldukları inanışların öğretme ve öğrenme üzerinde önemli etkileri bulunduğu üzerine büyük bir fikirbirliği bulunmasına (Tatto ve. diğ., 2008) rağmen öğretmen eğitimi programlarının bu inanışlar üzerinde etkili olup olmadığı veya bu inanışların öğretmen olan kişilerin doğal özellikleri olup olmadığı konusunda hala ikna edici deliller bulunmadığı düşünülmektedir (Tatto ve Coupland, 2003; Tatto ve diğ., 2008).

Öğretmenlerin sahip olduğu inanışları; gruplar, oryantasyonlar veya sistemler altında kümeleyip bunların öğretmenlerin uygulamaları üzerinde olumlu veya olumsuz farklı etkiler yaptığını gösteren çok çeşitli çalışmalar yapılmıştır (örn Lester, 2007; Philipp, 2007; Thompson ve diğ., 1994).

TEDS-M 2008 çalışmasında İMÖA'nın matematikle ilgili düşüncelerini üç farklı yönden inceleyen üç inanış ölçeği kullanılmıştır. Bunlar:

1. Matematiğin doğası hakkında inanışlar;
2. Matematik öğrenme hakkında inanışlar;
3. Matematik başarısı hakkında inanışlar.

Tatto ve diğerlerine göre (2008), kullanılan ölçekler, bunların içerdiği alt boyutlar ve bu boyutların uygulamaya etkisi hakkında şunlar söylenebilir: Matematiğin doğası hakkında inanışlar ölçeğinin iki boyutu (faktörü) vardır. Bunlar: Matematiği kurallar sistemi olarak görme yönelimi veya matematiği araştırma süreci olarak gören yönelim. Bu yönelimlerden "kurallar sistemi" yönelimi, öğretmenlerin olumlu uygulamaları ile doğru

orantılı olduğu için olumlu bulunurken, “araştırma süreci” yönelimi ters orantılı olduğu için olumsuz kabul edilen bir yönelimdir

Matematik öğrenme hakkında inanışlar ölçeğinin de iki boyutu (faktörü) vardır. Bunlar: “öğretmen merkezli” ve “öğrenci merkezli” öğrenme yaklaşımları olarak adlandırılabilir. Burada da, öğretmenlerin olumlu uygulamaları ile ilişkilendirildiğinde; “öğretmen merkezli” yaklaşım olumsuz ve “öğrenci merkezli” yaklaşım olumlu kabul edilmektedir

Matematik başarısı hakkında inanışlar ölçeğinin tek boyutu (faktör) bulunmaktadır. Bu boyut matematiği “sabit bir yetenek” olarak görme yönelimidir. Bu yaklaşım yine öğretmen uygulamaları üzerindeki etkileri düşünüldüğünde olumsuz kabul edilen bir düşünce yönelimidir.

Sonuç olarak elimizde 3 ölçekten elde edilen 5 farklı yönelim bulunmaktadır. Bu yönelimlerden üçü olumsuz iken ikisi olumlu kabul edilmektedir. Çalışmada kullanılan ölçekler ve bunların olumlu ve olumsuz boyutları Tablo 5’te gösterilmektedir.

Tablo 5. Çalışmada Kullanılan İnanış Ölçekleri, Yönelimler ve Etkileri

Ölçek	Yönelim	Uygulamaya Etki
Matematiğin Doğası Hakkında İnanışlar	“Kurallar Sistemi”	Olumsuz
	“Araştırma Süreci”	Olumlu
Matematik Öğrenme Hakkında İnanışlar	“Öğretmen Merkezli”	Olumsuz
	“Öğrenci Merkezli”	Olumlu
Matematik Başarısı Hakkında İnanışlar	“Sabit Bir Yetenek”	Olumsuz

2. 1. 2. 5. Matematik Öğrenme Fırsatları (ÖF)

Öğrenme fırsatları (ÖF) bu çalışmada; İMÖA’nın öğretmen eğitimi esnasında eğitim fakültelerinde matematik, matematik öğretimi, genel eğitim ve bunlarla ilişkili alanlarda aldıkları dersler veya dersler içerisinde gördükleri konular (Tatto ve diğ., 2008) anlamında kullanılmaktadır. Öğrenme fırsatları ile ilgili bilimsel araştırmalar IEA (*International Association for the Evaluation of Educational Achievement*) tarafından 1964 yılında yapılmış olan FIMS (*First International Mathematics Study*)’e kadar uzanmaktadır (Husen, 1967).

IEA tarafından yapılan tüm çalışmalarda ÖF araştırılmakla beraber, değişen şey ÖF’nin ele alınış biçimi olmuştur. FIMS çalışmasında olduğu gibi 1980 – 82 arasında yapılan SIMS (*Second International Mathematics Study*) çalışmasında da öğrenciler ve öğretmenlerin kendi beyanları ile ÖF hakkında bilgi toplanmıştır. Diğer yandan, 1995 tarihli TIMMS (*Trends in Mathematics and Science Study*) çalışmasında öğretmenlere bir kısım ders ve konuları hangi ölçüde öğrettikleri sorulmuştur. TEDS-M çalışmasında ise

öğretmen adaylarına bir dizi ders ve konuyu eğitim fakültesinde işleyip işlemedikleri sorulmuştur.

Öğretmenlerin sunduğu öğrenme fırsatlarının kalitesinin öğrenci başarısı ve motivasyonu üzerinde etkili olduğunu gösteren çeşitli çalışmalar vardır (Hattie, 2008; Kleickmann ve diğ., 2013; McCaffrey, Lockwood, Koretz, Louis ve Hamilton, 2004).

Bu proje çalışmasında TEDS-M çalışmasının ÖF ölçekleri uyarlanarak kullanıldığı için burada TEDS-M çalışmasının ÖF ölçekleri açıklanacaktır. Bu ölçekler 4 önemli boyutta öğrencilerin bazı ders ve konuları öğretmen eğitimi programlarında alıp almadıkları veya ne boyutta deneyimlediklerini sormaktadır. Bu boyutlar:

1. Üniversite düzeyi matematik ders ve konuları.
2. Okul düzeyi matematik ders ve konuları.
3. Matematik eğitim pedagojisi ders ve konuları.
4. Genel eğitim ders ve konuları.

Okul düzeyi matematik ÖF ile kastedilen şey ilköğretim ve ortaöğretimde öğrenilmiş olan konuların üniversite matematiğiyle ilişkili ve varsayımlarda bulunma, varsayımları ispatlama ve farklı sistemlerde çözümleri doğrulama gibi daha derinlemesine ve yüksek düzeyde ele alınmasıdır. Örneğin $\sqrt{3}$ sayısının rasyonel olmadığı ortaokul ve lisede öğretilmektedir. Ancak bunun farklı ispatları üniversite düzeyi bazı bilgiler ve yöntemleri kullanarak yapılabilmektedir.

2. 1. 3. TEDS-M 2008 Araştırması

Bu bölümde TEDS-M 2008 araştırmasının ortaya çıkışı, amacı, katılımcıları, çalışmaya katılan ülkeler ve bu ülkelerin özellikleri ve çalışmanın sonuçları kısaca tanıtılacaktır.

2. 1. 3. 1. TEDS-M 2008 Araştırmasının Amacı

TEDS-M (*Teacher Education and Development Study in Mathematics*) 2008 araştırması sınıf öğretmeni adayları ve İlköğretim Matematik Öğretmeni Adayları'nın (İMÖA) öğretmen eğitimi programlarında kazandıkları bilgi hakkında uluslararası veri sağlayan ilk çalışmadır. Çalışma 2008 yılında 17 ülkede uygulanmıştır. Çalışma aynı zamanda öğretmen eğitimi programlarının yapı ve etkilerini ülkeler arasında araştıran ilk araştırmadır.

Araştırma iç içe birçok akademik ve politik sorulara yanıtlar bulmak için yürütülmüştür. Bunlardan bazıları:

1. “TIMMS ve PISA gibi araştırmalarda başarılı olan ülkelerin öğretmen yetiştirme politikaları nasıldır?”
2. “Öğretmen eğitimi programları gerçekten harcanan paralara değiyor mu?”
3. “Öğretmen eğitimi programlarının, öğretmenlerin bilgi ve inanışlarına etkileri nasıldır?”

Yukarıdaki ve benzer çok önemli soruların önemli bir özelliği daha önce yürütülen küçük ölçekli çalışmalardan farklı olarak çok sağlam ve zengin ampirik veriler sunabilmesidir.

TEDS-M 2008 çalışmasının bir bölümü İMÖA'ya eğitim fakültelerinde sunulan öğrenme fırsatları, İMÖA'nın inanışları ve bilgilerini incelemektedir. Bu proje çalışması TEDS-M 2008 ölçeklerinden sadece İMÖA ile ilgili bu bölüme odaklanmaktadır. TEDS-M 2008 çalışmasında ülkelerin eğitim politikaları, kurumların yapıları ve öğretim elemanları hakkında toplanan bilgiler bu projenin kapsamı dışında kalmaktadır.

Ancak TEDS-M 2008 çalışmasındaki İMÖA ile ilgili bulgular ülkelerin eğitim politikaları, kurumların yapıları ve öğretim elemanları ile ilişkilendirildiği için sadece bu bağlamda projeden elde edilen bulguların tartışıldığı bölümde bu konuya biraz değinilecektir.

2. 1. 3. 2. TEDS-M 2008 Araştırması'nda Yer Alan Ülkeler

TEDS-M 2008 araştırmasına katılan 17 ülke şunlardır: Botswana, Kanada (4 bölgesi), Şili, Tayvan, Gürcistan, Almanya, Malezya, Norveç, Umman (sadece İMÖA ile), Filipinler, Polonya, Rusya Federasyonu, Singapur, İspanya (sadece sınıf öğretmeni adayları ile), İsviçre (Almanca konuşulan kantonlar), Tayland ve ABD (sadece devlet üniversiteleri).

Bu ülkeler hakkında aşağıda kısaca bazı bilgiler verilecektir.

TEDS – M ülkelerinde 6 farklı matematik öğretmeni yetiştiren program türü vardır. Bu program türlerine göre Türkiye'deki matematik öğretmeni eğitim sistemi başlıca üç program türü içermektedir. Bunlar: i.) Sınıf öğretmeni adayları için Program Türü No 1: İlkokul (En fazla 4. Sınıf), ii.) İlköğretim matematik öğretmeni adayları için Program Türü No 4: İlköğretim matematik uzmanı ve iii.) Ortaöğretim matematik öğretmeni adayları için Program Türü No 6: Lise (11. sınıf ve üzerine kadar).

Bu program türlerinden projede sadece 4. Program Türü olan ilköğretim matematik öğretmenliği inceleneceği için bu program türlerine sahip 6 TEDS – M ülkesi ile karşılaştırmalar yapılacaktır. Bu ülkeler ABD, Almanya, Tayland, Malezya, Singapur ve Polonya'dır.

2. 1. 4. Bu Çalışmada Yer Alan Ülkelerle Türkiye'nin Matematik Öğretmeni Eğitimi Yönünden Karşılaştırılması

Bu projede sadece 4. Program Türü olan İlköğretim Matematik Öğretmenliği Yetiştirme Programları inceleneceği için bu program türüne sahip 6 TEDS – M ülkesi ile karşılaştırmalar yapılacaktır. Bu ülkeler ABD, Almanya, Polonya, Tayland, Malezya ve Singapur'dur.

Bu ülkeler hakkında aşağıda bazı özet bilgiler verilecektir.

2. 1. 4. 1. ABD

ABD'yi matematik öğretmeni eğitimi yönünden Türkiye ile karşılaştırmak istersek şunları söyleyebiliriz: ABD öğretmen eğitimi yönünden Türkiye'den daha esnek ve adem-i merkeziyetçi olmasına rağmen giderek daha merkezi bir hale dönüştürülmektedir. Ülkede ilköğretim matematik öğretmenliği mesleğinin cazibesi TEDS–M ülkeleri ile karşılaştırıldığında İMÖA için en düşük düzeylerdedir. Türkiye'de öğretmenlik mesleğinin cazibesinin gelir düzeyi, sosyal saygınlık bakımından ABD gibi düşük olmakla beraber iş güvencesi bakımından ABD'den daha iyi olduğu söylenebilir. Öğretmen eğitimi için çok çeşitli sertifikasyon ve akreditasyon şartları bulunan ABD'nin sistemi, YÖK dışında bağımsız denetleme yapılmayan ülkemizden farklıdır. Ülkede öğretmen eğitimi için açılan kontenjanlarda devlet kontrolü çok zayıf olmakla bu yönden kontenjanların tamamen devlet tarafından kontrol edildiği Türkiye'den farklıdır. ABD'de kontenjanlar serbest piyasa ekonomisi, yerel yönetimler ve rekabet koşullarıyla belirlenmektedir. ABD'de İMÖA'nın eğitim fakültesine girebilmesi için ortaöğretim okullarından mezun olmak yeterlidir. Türkiye gibi merkezi veya yerel bir giriş sınavında başarılı olmaları gerekmemektedir. ABD'de İMÖA'nın öğretmen olarak göreve atanabilmesi için lisans diploması dışında ilave bazı bilgi ve performans testlerini geçmeleri gerekmektedir. Bu yüzden Türkiye ile benzer olduğu söylenebilir.

2. 1. 4. 2. Almanya

Almanya'yı matematik öğretmeni eğitimi yönünden Türkiye ile karşılaştırmak istersek şunları söyleyebiliriz: Almanya öğretmen eğitimi yönünden Türkiye'den daha esnek merkezi kontrol yapmasına rağmen eyaletlerin kontrolü Türkiye düzeyinde sıklıdır. Ülkede ilköğretim matematik öğretmenliği mesleğinin cazibesi TEDS – M ülkeleri ile karşılaştırıldığında orta düzeylerdedir. Türkiye'de öğretmenlik mesleğinin cazibesinin gelir düzeyi, sosyal saygınlık ve iş güvencesi bakımından Almanya'dan daha düşük olduğu söylenebilir. Öğretmen eğitimi sertifikasyon ve akreditasyon şartları Federal düzeyde

Eğitim ve Kültür Bakanları Konferansı kanalıyla düzenlenir ve YÖK dışında bağımsız denetleme yapılmayan ülkemizle benzerdir. Ülkede öğretmen eğitimi için açılan kontenjanlarda devlet kontrolü çoğunlukla eyaletlere bırakılmıştır ve tamamen devlet tarafından kontrol edilen Türkiye’den biraz daha serbest ve karmadır. ABD gibi Almanya’da da İMÖA’nın eğitim fakültesine girebilmesi için ortaöğretim okullarından mezun olmak yeterlidir. Almanya’da, ABD ve Türkiye’de olduğu gibi İMÖA’nın öğretmen olarak göreve atanabilmesi için lisans diploması dışında ilave bazı bilgi ve performans testlerini geçmeleri gerekmektedir.

2. 1. 4. 3. Polonya

Polonya’nın matematik öğretmeni eğitimi sistemini Türkiye ile karşılaştırmalı olarak açıklamak için şunları söyleyebiliriz: Polonya öğretmen eğitiminde Türkiye gibi merkezi kontrol uygulamaktadır. Ülkede ilköğretim matematik öğretmenliği mesleğinin cazibesi TEDS – M ülkeleri ile karşılaştırıldığında ABD ve Almanya gibi orta düzeylerde. Türkiye’de öğretmenlik mesleğinin cazibesinin gelir düzeyi, sosyal saygınlık ve iş güvencesi bakımından Polonya’dan daha düşük olduğu söylenebilir. Öğretmen eğitimi sertifikasyon ve akreditasyonu için bağımsız mercileri vardır fakat denetimler genelde merkezi hükümet ve kurum içi yapılır ve bu yönüyle bağımsız denetleme yapılmayan ülkemizle benzerdir. Ülkede öğretmen eğitimi için açılan kontenjanlarda devlet kontrolü yerel yönetimin ihtiyaçlarıyla dengelenmektedir ve tamamen devlet tarafından kontrol edilen Türkiye’den biraz daha serbest ve karmadır. ABD ve Almanya’dan farklı olarak Polonya’da, İMÖA’nın eğitim fakültesine girebilmesi için ortaöğretim okullarından mezun olmak yeterlidir. Buna ilave olarak üniversite öncesi spesifik bazı matematik dersleri almış olma şartı da bulunmaktadır. Polonya’da ABD, Almanya ve Türkiye’den farklı olarak İMÖA’nın öğretmen olarak göreve atanabilmesi için lisans diploması yeterli olmaktadır.

2. 1. 4. 4. Tayland

Tayland’ın matematik öğretmeni eğitimi Türkiye ile karşılaştırmalı olarak şu şekilde özetleyebiliriz: Tayland öğretmen eğitimi yönünden Türkiye gibi merkezi kontrol yapmasına rağmen her konuda kontrolü Türkiye’den daha sıkıdır. Ülkede ilköğretim matematik öğretmenliği mesleğinin cazibesi TEDS – M ülkeleri ile karşılaştırıldığında ABD gibi en alt düzeylerde. Türkiye’de öğretmenlik mesleğinin cazibesinin gelir düzeyi, sosyal saygınlık ve iş güvencesi bakımından Tayland’a benzer olduğu söylenebilir. Öğretmen eğitimi sertifikasyon ve akreditasyon şartları hem merkezi hükümet hem dış merciler tarafından denetlenir ve YÖK dışında bağımsız denetleme yapılmayan

Ülkemizden daha sıklıdır. Ülkede ğretmen eğitimi için açılan kontenjanlarda devlet kontrolü hem merkezi hükümet hem yerel yönetimler tarafından yapılır ve tamamen devlet tarafından kontrol edilen Türkiye’den biraz daha sıkı ve karmadır. ABD ve Almanya gibi Tayland’da da İMA’nın eğitim fakültesine girebilmesi için ortaöğretim okullarından mezun olmak yeterlidir. Tayland’da Polonya’da olduğu gibi İMA’nın ğretmen olarak göreve atanabilmesi için lisans diploması yeterli olmaktadır.

2. 1. 4. 5. Malezya

Malezya’nın matematik ğretmeni eğitimine Türkiye ile karşılaştırmalı olarak bakacak olursak: Malezya ğretmen eğitimi yönünden Türkiye gibi merkezi bir kontrole sahiptir ve Türkiye ile bu yönden benzemektedir. Ülkede ilköğretim matematik ğretmenliği mesleğinin cazibesi TEDS – M lkeleri ile karşılaştırıldığında Almanya ve Polonya gibi orta düzeylerdedir. Türkiye’de öğretmenlik mesleğinin cazibesinin gelir düzeyi, sosyal saygınlık ve iş güvencesi bakımından Malezya’dan daha düşük olduğu söylenebilir. Öğretmen eğitimi sertifikasyon ve akreditasyonu için dış denetçileri bulunan fakat denetlemeleri ağırlıklı olarak merkezi hükümet tarafından yapılan bu lke YK dışında bağımsız denetleme yapılmayan ülkemizle dış denetçilerin bulunmaması dışında benzerdir. Ülkede ğretmen eğitimi için açılan kontenjanların kontrolü Türkiye gibi tamamen devletin elindedir. ABD, Almanya ve Tayland gibi Malezya’da da İMA’nın eğitim fakültesine girebilmesi için ortaöğretim okullarından mezun olmak yeterlidir. Malezya’da, Polonya, Tayland ve Singapur gibi İMA’nın lisans düzeyinde ğretmen eğitiminden mezuniyeti doğrudan ğretmen olarak göreve atanmayı netice vermektedir.

2. 1. 4. 6. Singapur

Singapur’un matematik ğretmeni eğitimi sistemine Türkiye ile karşılaştırmalı olarak bakarsak şunları söyleyebiliriz: Singapur, Tayland gibi öğretmenlerin ömür boyu devlet okullarında çalışabildiği kariyer temelli bir ğretmen yapıya sahiptir. Singapur, ğretmen eğitiminin kontrolü yönünden Türkiye’den ve diğer TEDS – M ülkelerinden biraz farklı yapıdadır. Ülkede tek bir ğretmen eğitimi kurumu vardır ve görünüşte dış denetçiler yoktur. Ancak kurum için geri bildirim mekanizmaları ve merkezi hkmetin denetimi çok iyidir. Ayrıca kalitenin arttırılması için sürekli sistem dışından yabancı uzmanların görüşleri alınmaktadır. Ülkede ilköğretim matematik ğretmenliği mesleğinin cazibesi TEDS – M lkeleri ile karşılaştırıldığında ve çalışmamızda yer alan Türkiye dâhil 7 ülke içerisinde en üst düzeydedir. Ülkede ğretmen eğitimi için açılan kontenjanlarda kontrol Türkiye gibi tamamen merkezi hkmete aittir. Polonya’da olduğu gibi Singapur’da İMA’nın eğitim

fakültesine girebilmesi için ortaöğretim okullarından mezun olmakla beraber lisede spesifik bazı matematik derslerini almış olmak gereklidir. Singapur'da, Polonya, Tayland ve Malezya gibi İMÖA'nın lisans düzeyinde öğretmen eğitiminden mezuniyeti doğrudan öğretmen olarak göreve atanmayı netice vermektedir.

2. 1. 4. 7. Türkiye

Çalışmamızda yer alan yedinci ve son ülke Türkiye'dir. 1923 yılında cumhuriyetin kurulması öncesi ve sonrasında önemli tarihsel, ekonomik ve politik süreçlerden geçen Türkiye, 1964 yılından beri AB'ye üye olmaya çalışmaktadır. Aynı zamanda bir NATO üyesi olan Türkiye gelişmekte olan ekonomisi ile dünya üzerindeki en büyük ve önemli ülkeler arasında kalmayı hedeflemektedir. Türkiye'nin ekonomisi dünyada 17. sırada iken 17 TEDS-M ülkesi arasında ABD, Almanya, Rusya, Kanada ve İspanya'dan sonra 6. sıradadır. Çalışmamızda ise ABD ve Almanya'dan sonra üçüncü sıradadır. Yüzölçümü bakımından 784 bin km² ile dünyada 37 ve TEDS-M ülkeleri arasında Rusya, Kanada ve ABD'den sonra dördüncü durumdadır. Çalışmamızda ise ABD'den sonra ikinci sıradadır. Nüfus bakımından 82 milyon ile dünyada 17. sırada olan Türkiye TEDS-M ülkeleri arasında ABD, Rusya ve Filipinler'den sonra dördüncü durumdadır. Çalışmamızda ABD'den sonra ikinci sıradadır. Yaş ortalaması 29,6 olan Türkiye TEDS-M ülkeleri içinde Botswana, Filipinler, Umman ve Malezya'dan sonra en genç 5. ülke konumundadır. Çalışmamızda ise Malezya'dan sonra en genç nüfusa sahip ikinci ülkedir. Ortalama yaşam süresi olan 73,29 ise dünyada 124 ve TEDS-M ülkeleri arasında Botswana, Rusya Federasyonu ve Filipinler'den sonra en düşük ortalamaya sahip ülkedir. Çalışmamızda yaşam beklentisi bakımından son sırada yer almaktadır. Bu da ortalama yaşam kalitesinin bir çok TEDS-M ülkesinden daha düşük olduğu şeklinde yorumlanabilir. 2014 verilerine göre yıllık nüfus artış oranı %1,12 ve ortalama doğurganlık oranı 2,08 olan Türkiye'de genç ve dinamik nüfusun korunması için çareler aranmaktadır. Bu bakımdan çalışmamızda orta sıralarda yer almaktadır. Eğitime ayrılan bütçe (gayri safi milli hasılanın yüzdesi) bakımından 2,9 ile dünyada 142. sırada olan ülke, TEDS-M ülkeleri arasında da Gürcistan ve Filipinlerden sonra en alt sırada yer almaktadır. Çalışmamızda ise son sırada bulunmaktadır. Okuryazarlık oranı %94,1 olan ülkede kız ve erkek okuryazarlık oranları arasında da önemli bir açıklık vardır. Bu oranlarla TEDS-M ülkeleri arasında Botswana, Umman, Malezya ve Tayland'dan sonra en düşük durumda olan ülkede öngörülen ortalama eğitim süresi 14 ile TEDS-M ülkeleri içerisinde (11 – 18) ortalama bir yerde bulunmaktadır. Çalışmamızda ülkemiz okuryazarlık oranı ve ortalama eğitim süresi bakımından Malezya ve Tayland dışında son sırada yer almaktadır.

Türkiye’de ilköğretim matematik öğretmeni eğitimi, diğer tüm öğretmenlik alanları gibi tamamen YÖK’ün denetimindedir. Türkiye ayrıca öğretmenlerin çoğunlukla devlet tarafından hayat boyu memur olarak istihdam edildiği kariyer temelli bir sisteme sahiptir. Bu açıdan Türkiye, Singapur ve Tayland’a tamamen benzemektedir.

Çalışmada yer alan ülkeler arasında öğretmenlik mesleğinin cazibesinin en düşük olduğu ülke ABD ve Tayland’la beraber Türkiye’dir. Bu hem gelir düzey, hem sosyal statü hem de mesleki tatmin açısından bu şekildedir.

Tüm öğretmen eğitimi programlarında denetimler kurum içi veya sadece YÖK tarafından yapılmaktadır. YÖK tarafından yapılan denetimin zayıf ve uzun zaman aralıklı olduğunu söyleyebiliriz. Bu açıdan Türkiye, Almanya’ya benzemektedir.

Türkiye’de tüm öğretmen eğitimi programlarında kontenjanlar doğrudan YÖK yani merkezi hükümet tarafından belirlenmektedir. Bu yönüyle Türkiye’nin, Malezya ve Singapur’a benzediğini söyleyebiliriz.

Çalışmada yer alan ABD, Almanya, Polonya, Tayland, Malezya ve Singapur arasında ilköğretim matematik öğretmenliği programına girebilmek için merkezi bir sınavdan başarılı olmayı gerektiren tek ülke Türkiye’dir.

Türkiye çalışmamızda yer alan ülkelere sadece ABD ve Almanya gibi İMÖA’yı göreve atayabilmek için mezuniyet sonrası bir dizi performans ve bilgi testi yapmaktadır.

2. 1. 5. Konu ile İlgili Araştırmalar

2. 1. 5. 1. Yurtdışında Yapılmış Olan Araştırmalar

Matematik eğitimi alanında bugüne kadar yapılmış en önemli uluslararası karşılaştırmalı eğitim araştırmalarını aşağıdaki şekilde özetleyebiliriz.

Kaiser ve diğ. (1999), editörü oldukları “Matematik Eğitiminde Uluslararası ve Karşılaştırmalı Araştırmalar” kitabında o yıla kadar yapılmış olan en önemli 9 çalışmadan bahsetmektedirler. Bunlar:

1. Birinci Uluslararası Matematik Araştırması: (FIMS - First International Mathematics Study): 1964 yılında, 12 ülke arasında karşılaştırma yapan bu ilk geniş ölçekli çalışmada en iyi sonuçları İsrailli, İngiliz ve Belçikalı öğrenciler almıştır. Bu çalışmada Birleşik Devletler’in öğrencileri en kötü sonuç alan ülkeler arasında yer almıştır (Husen, 1967). Çalışmada yer alan ülkeler Belçika, İngiltere, Finlandiya, Fransa, Federal Almanya Cumhuriyeti, İsrail, Polonya, İskoçya, İsveç, İsviçre, ABD ve Yugoslavya’dır. Çalışmanın evreni 13 yaşında öğrenciler, 13 yaşındaki öğrencilerle aynı okula giden öğrenciler ve üniversiteye giriş aşamasındaki öğrencilerdir. Freudenthal (1975) bu çalışmanın; karşılaştırılan

Ülkelerin ğretim programlarını çok iyi kapsamaması ve temsil etmemesini eleştirmiştir.

FIMS araştırmasının pilot uygulaması ise FIMS'te yer alacak 12 ülkede, 1959 – 1961 yıllarında yapılmıştır. Bu çalışmada ülkeler matematik başarısı bakımından; Belçika, Fransa ve Polonya, İsviçre, Finlandiya, İsveç, İsrail, Almanya, ABD, İskoçya, İngiltere, Yugoslavya şeklinde sıralanmıştır. Erkeklerin kızlardan matematik başarısı bakımından tüm ülkelerde daha yüksek bulunduğu bu pilot çalışmada, ailenin sosyo-ekonomik düzeyi (anne-baba eğitim düzeyi ve mesleği), Polonya ve İsviçre dışında tüm ülkelerde matematik başarısı ile ilişkili bulunmuştur. Daha yüksek SED'in daha yüksek matematik başarısı ile ilişkili olması erkeklerde kızlara göre daha belirgindir. Matematik testinde yer alan soruların g düzeyleri ülkeler arasında çok yüksek benzerlik göstermiştir. Yani genelde zor sorular tüm ülkelerde zor, kolay sorular tüm ülkelerde kolay bulunmuştur.

FIMS ve pilot çalışmasında öğrenciler arasındaki farklılaşmaların önemli bir bölümü “yetenek grubu” sistemiyle ilişkili bulunmuştur.

2. İkinci Uluslararası Matematik Araştırması (SIMS-Second International Mathematics Study) IEA yönetiminde 3900 okul, 6200 ğretmen ve 124,000 ğrenci ile yapılmıştır. FIMS'in zayıf noktalarını iyileştirmeye çalışarak 1980-82 yıllarında yapılan bu çalışmanın sonuçları 1990 başlarında yayınlanmıştır (Westbury ve Travers, 1990). Bu çalışmaya 20 ülke katılmış ve temsil edilen ğretim programı nitelikleri genişletilmiştir. Bu çalışmaya ayrıca enlemesine (cross-sectional) ve boylamasına (longitudinal) boyutlar eklenmiştir. Bu alışma ayrıca ğretim programını; a. Planlanan (Intended Curriculum), b. Uygulanan (Enacted or Implemented Curriculum) ve c. Ulaşılan (Attained Curriculum) olarak sınıflayarak incelemiştir. Çalışmanın evreni 13 yaşındaki öğrenciler ve ortaöğretim son sınıftaki öğrencilerdir. Çalışmaya katılan 20 lke Belçika (Felemenkçe konuşulan Flaman Bölgesi), Belçika (Fransızca konuşulan Valon bölgesi), Kanada (İngiliz Kolombiyası ve Ontario), İngiltere ve Galler, Finlandiya, Fransa, Hong Kong, Macaristan, İsrail, Japonya, Lüksemburg, Hollanda, Yeni Zellanda, Nijerya, İskoçya, Svaziland, İsveç, Tayland ve ABD'dir. SIMS te, FIMS ile aynı noktadan yani karşılaştırılan ülkelerin ğretim programlarını çok iyi kapsamaması ve temsil etmemesi açısından eleştirilmiştir (Kaiser ve diğ., 1999).
3. Matematik ve Fen Araştırmasında Eğilimler: (TIMSS – *Trends in Mathematics and Science Study*): Bu alışma 1995 yılında kırkın üzerinde ülkede gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada hem FIMS hem de SIMS'in eksiklerini gidermeye çalışarak, çok daha fazla ğretim programı niteliği çalışmaya dâhil edilmiştir. Beş farklı seviyede (9 yaş, 13 yaş ve lise son sınıf) ğrencileri 3 farklı

örnekleme incelemiştir. Ayrıca çalışmaya Örnek Ders Video Kayıt Çalışması, Örnek Olay İnceleme Çalışması, Matematik ve Fen Fırsatları Anketi Çalışması, Öğretim Programı İnceleme Çalışması gibi nitel boyutlar eklenmiştir. 2014 yılında bile TIMSS bugüne kadar matematik ve fen alanında yapılmış en geniş kapsamlı “Uluslararası ve Karşılaştırmalı Araştırma”dır diyebiliriz. Bu çalışmada, ABD’li öğrenciler ortalama düzeyde matematik başarıları gösterirken, İngiltere, Fransa ve Almanya gibi Batı Avrupa ülkelerinin öğrencileri ortalamanın biraz üzerinde matematik başarıları göstermiştir. Bu çalışmada en yüksek matematik başarılarını Doğru Asya Ülkeleri olan Çin, Japonya, Kore gösterirken en düşük başarıyı Afrika ve Güney Amerika ülkeleri göstermiştir.

4. Yukarıdaki üç geniş ölçekli araştırma olan FIMS, SIMS, TIMSS Uluslararası Eğitim Başarısını Değerlendirme Kurumu (IEA- International Association for the Evaluation of Educational Achievement) tarafından yapılmıştır. Dördüncü ve beşinci önemli araştırmalar ise Amerika merkezli TOEFL, GRE ve GMAT gibi sınavları da hazırlayan Eğitim Test Hizmetleri (ETS – Educational Testing Services) tarafından yürütülmüştür. Bu çalışmalardan birincisi 1988 yılında yapılan Birinci Uluslararası Eğitim Gelişimi Değerlendirmesi (FIAEP – First International Assessment of Educational Progress) araştırmasıdır.
5. ETS tarafından 1990-91 yıllarında yapılan diğer çalışma İkinci Uluslararası Eğitim Gelişimi Değerlendirmesi (SIAEP – Second International Assessment of Educational Progress) araştırmasıdır. Her iki çalışmanın sonuçları FIMS, SIMS ve TIMSS sonuçlarını doğrular niteliktedir. Yani yine matematikte en başarılı bölge Asya ülkeleri olurken, en başarısız bölgeler Afrika ve Güney Amerika Bölgeleridir. Avrupa ve Kuzey Amerika kıtası ise yine orta sıralarda yer almaktadır (Kaiser ve diğ., 1999).

Bu çalışmaların dışında da 1999 yılına kadar matematik eğitimi üzerine pek çok karşılaştırmalı araştırma yapılmıştır. Ancak Kaiser ve diğ. (1999) tarafından yöntemin sağlamlığı ve sonuçların önemi bakımından yukarıdaki çalışmalar seçilmiştir.

1999 yılından sonra ise matematik alanında yapılan en önemli geniş ölçekli araştırmalar 2003, 2006 ve 2009 yıllarında OECD tarafından yapılan PISA çalışmalarıdır. Bu çalışmalar matematikle beraber fen bilgisi ve okuma yazma becerilerini karşılaştırmaktadır. Bu çalışmaların üçünde de Türkiye matematik becerilerinde çalışmaya katılan ülkeler ve OECD ortalamasının altında sonuçlar almıştır. Diğer ülkelerin sonuçları ise FIMS, SIMS, TIMSS, FIAEP ve SIAEP ile paralellik göstermektedir. Yani tüm bu çalışmalarda bölgesel bazı örüntüler görülmektedir. Matematikte en başarılı bölge Asya

lkeleri olurken, en başarısız bölgeler Afrika ve Güney Amerika bölgeleridir. Avrupa ve Kuzey Amerika kıtası ise yine orta sıralarda yer almaktadır

Bu çalışmalarla beraber MT-21 alışması 2000-2007 yılları arasında 6 ülkede ilköğretim (veya ortaokul) matematik öğretmeni eğitimi inceleyen orta ölçekli bir karşılaştırmalı eğitim araştırmasıdır. Bu çalışmanın katılımcıları; Bulgaristan, Almanya, Meksika, Güney Kore, Tayvan ve ABD'dir. Çalışma TIMMS sonuçlarından yoğun bir şekilde yararlanmış ve rneklemi TIMMS katılımcıları arasından seçmiştir. Bu alışma TIMMS sonuçlarına göre belirli bir başarı sıralamasında bulunan ülkelerin ilköğretim (ortaokul) matematik öğretmen eğitim uygulamalarında ve özellikle İlköğretim Matematik Öğretmeni Adayları'nın bilgi düzeyi ve inanışlarıyla lkelerinin TIMMS sonuçları arasında bir korelasyon bulunup bulunmadığını araştırmıştır. Çalışma sonuçlarına göre TIMMS'de daha başarılı olan ülkelerin İlköğretim Matematik Öğretmeni Adayları, bilgi türlerinin tamamında (matematik alan bilgisi, genel eğitim (pedagoji) bilgisi, matematik öğretimi bilgisi (Pedagogical Content Knowledge - PCK (Shulman, 1986) veya Mathematics for Teaching - MFT (Ball ve diğ., 1991)) daha iyi düzeyde bulunmuştur. Ayrıca bu öğretmenlerin matematiğe karşı tutum ve inanışları da daha olumlu bulunmuştur.

Son olarak en önemli ve bizim araştırmamıza temel teşkil eden çalışma 2010 yılında ilköğretim ve ortaöğretim öğretmen eğitimi karşılaştırmalı olarak 16 ülkede inceleyen Matematik Öğretmeni Eğitimi alışmasıdır (TEDS-M – Teacher Education Study in Mathematics). Bu çalışmada üç bileşen incelenmiştir: (a) öğretmen eğitimi politikaları ve sosyal ve kültürel bağlamlarla ilişkisi, (b) öğretmen eğitimi programları, alternatifleri, standartları ve beklentileri, (c) aday ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmenlerinin matematik ve diğerk gerekli bilgi düzeyleri. Amerikan Eğitim Sistemi ve çıkarları merkezli yapılan bu çalışmanın sonuçları da yine Amerikan Eğitim Sistemi açısından geliştirilmiş ve yorumlanmıştır. zet olarak, Amerikan matematik öğretmen adaylarının matematik alan bilgileri araştırmaya katılan ülkeler ortalamasında bulunmuştur. Bu da buraya kadar özetlenen tüm uluslararası çalışmalarda Amerikan ğrencilerinin ortalama düzeydeki matematik başarılarıyla uyumlu görünmektedir. Ancak burada Amerika'nın nüfusunun diğerk çoğu ülkeden oldukça fazla olması, merkezi bir eğitim sistemine sahip olmayışı ve Amerikan niversiteleri ve Amerika yerleşimli uluslararası kurumların araştırma problemlerini oluşturma, veri toplama ve yorumlamada etnik önyargılar göstermiş ve politik bazı hedefler takip etmiş olabilecekleri göz ardı edilmemelidir.

Bu noktaları dikkate almakla beraber TEDS-M çalışmasının diğerk ülke çıkarlarını ilgilendiren, yurtdışında konumuzla ilgili yapılmış çalışmaların sonuçlarını özetleyen ve burada bölüm zeti olarak kullanabileceğimiz çok önemli başka sonuçları da vardır. Bunlar sırasıyla:

1. Matematik (alan) bilgisinde en başarılı ülkeler Tayvan, Polonya ve Singapur olmuştur. Batı ülkelerinden ABD, Almanya, Norveç orta düzeyde sonuçlar alırken, Güney Amerika, Afrika ve Ortadoğu ülkeleri en düşük puanları almıştır.
2. Matematik (alan) öğretme bilgisinde en başarılı ülkeler yine Singapur, Tayvan ve Polonya olurken batı ülkeleri orta düzeyde ve Güney Amerika, Afrika ve Ortadoğu ülkeleri en alt düzeyde sonuçlar almışlardır.
3. Matematik hakkında inanışlar bakımından batı ülkeleri genelde en olumlu sonuçları, Uzak Doğu ülkeleri Orta ve Güney Amerika, Afrika ve Ortadoğu ülkeleri en olumsuz sonuçları almışlardır.
4. Öğrenme fırsatları ve altkümeleri bakımından ülkeler arasında belirli örüntüler bulmak ve ifade etmek oldukça zordur. Ancak program türlerinden matematikte daha fazla uzmanlaşma gerektiren türlerde daha yüksek öğrenme fırsatları olduğu söylenebilir.
5. Ayrıca öğrenme fırsatları ile olumlu inanışlar ve matematik bilgisi (alan ve öğretme) arasında az da olsa olumlu korelasyonlar olduğu gösterilmiştir.
6. Olumlu inanışlar ile matematik alan ve öğretme bilgisi arasında küçükte olsa olumlu korelasyonlar bulunmuştur.

Matematik öğretimi ile ilgili ulaşılabilen az sayıda yeni uluslararası karşılaştırmalı araştırmalar TEDS-M çalışmasından türetildiği ve aynı ölçeklerden ve kavramsal çerçevelerden yararlandığı için TEDS-M çalışmasının sonuçlarını doğrulayan bulgulara ulaşmışlardır (örn. Buchholtz, 2014; Villena, 2013). Bu çalışmalardan en önemlileri burada özetlenerek bizim çalışmamızın bulguları temelinde TEDS-M çalışması ve sonra ondan türetilen diğer çalışmalar bağlamında tartışılacaktır.

TEDS-M çerçevesinde yapılan önemli çalışmalardan birisi 2010 ve 2011 yılları arasında 4 ülkede üçüncü veya dördüncü sınıfta okuyan 106 Alman, 31 Hong Kong, 134 Çin ve 74 Kore vatandaşı toplam 345 İMÖA ve OMÖA ile yapılan araştırmadır (Buchholtz, Leung, Ding, Kaiser, Park ve Schwarz, 2013). Bu çalışma için 45 dakikada tamamlanması gereken 17 soruluk bir test hazırlanmıştır. Soruların bir kısmı çoktan seçmeli, bir kısmı açık uçlu ve kısmi puanlı sorulardır. Testten alınan puanlar tek boyutlu Geleneksel Rasch Modelli MTK kullanılarak hesaplanmıştır. Çalışma sonucunda Kruskal Wallis – H testi ile ülkeler arasında önemli bir farklılaşma bulunmuştur. İkiserli karşılaştırmalarda Kore tüm ülkelerde iyi durumda ve Almanya tüm ülkelere göre zayıf durumda bulunmuştur. Bu sonuç TIMMS, MT21 ve TEDS-M ile benzer bulunmuştur. Çalışmada soru sayısı ve örneklem büyüklüğü birer sınırlılık olarak kabul edilmekle beraber Kore'nin en başarılı olduğu ifade edilmiştir. Bu sonuçlar TIMMS sonuçları ile paralel olarak yorumlanmıştır (Mullis ve diğ., 2007). Kore'nin başarısı lise ve üniversitede güçlü bir matematik alan bilgisi eğitimi ile

açıklanmıştır (Kwon ve Ju, 2012). Çalışmada ortaöğretim adaylarının ilköğretim adaylarından daha iyi durumda bulunduğu da ifade edilmiştir. Bununla beraber ileri bir perspektiften okul matematiğini bilme konusunda İMÖA ve buna dair ÖF sunma açısından ülkeler yetersiz bulunmuştur. Bu eksikliği gidermek için bazı başarılı çalışma örnekleri sunulmuştur (Danckwerts ve Vogel, 2006; Ferrini-Mundy ve Findell, 2001).

TEDS-M çalışmasına bina edilen bir başka önemli çalışma da TEDS-Telekom (Buchholtz ve Kaiser, 2013) çalışmasıdır. Bu çalışma 2008-2009, 2009-2010 ve 2010-2011 akademik yıllarında üç kez veri toplayarak gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya Almanya'da 496 öğrenci katılmıştır. Bu gelişimsel çalışmanın her üç ölçümünde de ortak olan panel grubu katılımcı sayısı 167 İMÖA'dır. Çalışmada dört grup İMÖA vardır. Bunlar: MNB, MNV, Geleneksel İMÖA ve Geleneksel Matematik Lisans Öğrencileridir. Bu öğrencilerin giriş düzeyi matematik bilgileri ve lise mezuniyet notları belirlenmiştir. Bu çalışmadaki ölçümlerde sırasıyla 27+19+31=77 ortak soru kullanılmıştır. MTK kullanılarak her öğrencinin üniversite düzeyi matematik bilgisi, ileri perspektiften okul düzeyi matematik bilgisi ve pedagojik matematik bilgisi puanları hesaplanmıştır. Öğrenci puanları üzerinde farklı gruplar faktörü, farklı ölçüm zamanları faktörü ve ortak etki miktarları iki-yönlü ANOVA ile hesaplanmıştır. Buna göre çalışmadan elde edilen sonuçlar ise şu şekildedir: i) Yenilikçi programlar olan MND ve MBV'in hedefledikleri kazanımlarda olumlu etkileri ortaya çıkmış fakat bu etkiler beklenenden çok zayıf bulunmuştur. ii) Zaman içerisinde tüm gruplar benzer ilerlemeler kaydetmişlerdir. iii) Faktörlere ayrı ayrı ve beraber bakıldığında en büyük etkinin İMÖA'nın giriş düzeyi matematik bilgileri ve lise mezuniyet notları olduğu sonucuna varılmıştır. Geleneksel matematik lisans öğrencilerinin her üç alanda da en başarılı sonuçları almasının bir nedeni bununla açıklanmıştır. iv) Her üç alandan alınan puanlar yüksek düzeyde ilişkili bulunmuştur. Geleneksel matematik lisans öğrencilerinin her üç alanda da en başarılı sonuçları almasının bir başka nedeni de güçlü matematik bilgileri ile pedagojik matematik bilgisi sorularını rahatlıkla yapabilmeleri, yani diğer bir deyişle matematik alan bilgisi sorularının ayırt edici olmayışındır. v) Matematik öğretme bilgisi sorularının İMÖA'nın güçlü yönlerini ölçmek ve ortaya koymak için henüz yeterince ayırt edici olmadığı sonucuna varmışlardır. Tüm bu sonuçların çalışmanın örneklem büyüklüğü, soru sayısı ve sadece nicel olması sınırlılıkları dikkate alınarak yorumlanması gerektiğini ifade etmişlerdir.

Bir başka önemli girişim olan TEDS-LT çalışması (Buchholtz ve Kaiser, 2013) 80 dakikalık bir test uygulaması ile yapılmıştır. Bu 80 dakikanın ilk 40 dakikası matematik bilgisi, sonraki 20 dakikası pedagojik matematik bilgisi ve son 20 dakikası genel eğitim/pedagoji bilgisi sorularından oluşmaktadır. TEDS-LT çalışmasında 65 matematik bilgisi sorusu ve 36 pedagojik matematik bilgisi sorusu kullanılmıştır. 65 matematik bilgisi

sorusundan 27 si Aritmetik ve 38 i Cebir sorularıdır. 36 pedagojik matematik bilgisi sorusu alan temelli matematik öğretimi bilgisi ve eğitim bilimi – psikoloji temelli matematik öğretimi bilgisi alt boyutlarına ayrılmamıştır (alan temelli matematik öğretimi bilgisi ve eğitim bilimi – psikoloji temelli matematik öğretimi bilgisi ayırımı ve açıklamaları için bkz. (Buchholtz ve Kaiser, 2013)). TEDS-LT çalışmasında 363 GHR ve 137 GyGS öğrencisi toplam 500 İMÖA yer almıştır. Bu öğrenciler ağırlıklı olarak Alman Öğretmen Eğitim Sistemi'nin birinci fazı veya lisans fazında yer alan kişilerdir. Yapı geçerliliği ile ilgili olarak sorular tek boyutlu Rasch modeliyle ölçeklenmiş ve soruların güçlük dağılımının yeterince geniş ve dengeli olduğu ve tamamen zor veya kolay sorulardan oluşmadığı gösterilmiştir. GyGS grubu aritmetik, cebir ve pedagojik matematik bilgisi ölçeklerinde GHR grubundan önemli derecede daha başarılı bulunmuştur. GHR öğrencilerinin pedagojik matematik bilgisi ölçeklerinde daha başarılı çıkmaması şaşırtıcı bulunmuş ve aşağıda anlatılacak TEDS – LT devam çalışmasında pedagojik matematik bilgisi daha iyi, ayrıntılı ve doğru olarak tanımlanmış ve matematik bilgisi soruları ve zamanı azaltılarak pedagojik matematik bilgisi Soruları ve zamanı arttırılmıştır. TEDS – LT çalışmasının bir başka ifade edilmeyen sonucu giriş düzey lise mezuniyet notu, lise matematik notları ve önbilgileri yüksek olan öğrencilerin daha iyi sonuçlar almış olmasıdır.

TEDS-LT Devam Çalışması (Buchholtz ve diğ., 2014) 80 dakikalık bir test uygulaması ile yapılmıştır. Bu 80 dakikanın ilk 20 dakikası matematik bilgisi, sonraki 40 dakikası pedagojik matematik bilgisi ve son 20 dakikası genel eğitim/pedagoji bilgisi sorularından oluşmaktaydı. Devam çalışmasında 35 matematik bilgisi sorusu ve 68 pedagojik matematik bilgisi sorusu kullanılmıştır. 35 matematik bilgisi sorusundan 20'si Aritmetik ve 16 sı Cebir sorularıdır. 68 pedagojik matematik bilgisi sorusundan 23'ü alan temelli matematik öğretimi bilgisi ve 30'u eğitim bilimi – psikoloji temelli matematik öğretimi bilgisi ve 15'i her ikisini kapsayacak sorulardır (alan temelli matematik öğretimi bilgisi ve eğitim bilimi – psikoloji temelli matematik öğretimi bilgisi ayırımı ve açıklamaları için bkz. Buchholtz ve Kaiser, 2013). Devam çalışmasında ilk çalışmadaki 500 kişiye ek olarak 470 GHR ve 132 GyGS öğrencisi olmak üzere toplam 602 İMÖA yer almıştır. Bu öğrenciler ağırlıklı olarak Alman Öğretmen Eğitim Sistemi'nin ikinci fazı veya yüksek lisans fazında yer alan kişilerdir. Devam çalışmasında aritmetik ve cebir matematik bilgisi ve alan temelli matematik öğretimi bilgisi test güvenilirlik katsayıları orta düzeyde çıkarken eğitim bilimi – psikoloji temelli matematik öğretimi bilgisi testi güvenilirlik katsayısı düşük çıkmıştır. Yapı geçerliliği ile ilgili olarak sorular çok boyutlu Rasch modeliyle ölçeklenmiş ve soruların güçlük dağılımının yeterince geniş ve dengeli olduğu ve tamamen zor veya kolay sorulardan oluşmadığı gösterilmiştir. Çalışmada matematik bilgisi (aritmetik ve cebir) ile pedagojik matematik bilgisi'nin, alan temelli pedagojik matematik bilgisi boyutları

arasında yüksek korelasyonlar olduğu bulunmuştur. Ancak ölçek güvenilirliği düşük olmakla beraber matematik bilgisi (aritmetik ve cebir) ile pedagojik matematik bilgisi'nin eğitim bilimleri – psikoloji temelli pedagojik matematik bilgisi boyutları arasında korelasyonların çok daha düşük olduğu gösterilmiştir. GyGS grubu aritmetik, cebir ve alan temelli pedagojik matematik bilgisi ölçeklerinde GHR grubundan önemli derecede daha başarılı bulunurken eğitim bilimi – psikoloji temelli pedagojik matematik bilgisi ölçeğinde gruplar arasında önemli bir fark bulunmamış bu durumda GHR'nin bir güçlü yönü olarak yorumlanmıştır. Bu yorum MT21 çalışmasının özel bir analizi (Blömeke, Schwarz, Kaiser, Seebart ve Lehmann, 2009) ve MT21'i tamamlayan başka bir çalışma (Schwarz, 2012) ile desteklenmiştir. GyGS grubu aritmetik, cebir ve alan temelli pedagojik matematik bilgisinde ve GHR grubu eğitim bilimi – psikoloji temelli pedagojik matematik bilgisinde gelişim gösterirken tüm örneklem sadece alan temelli pedagojik matematik bilgisinde önemli gelişme göstermiştir. Bu çalışmanın en büyük sonucu alana eğitim bilimi – psikoloji temelli matematik öğretimi bilgisi ölçeği ve sorularını kazandırarak pedagojik matematik bilgisinin gücünü daha hassas ölçme ve matematik alan bilgisinden bağımsız olarak pedagojik matematik bilgisi yönünden farklı öğretim programı, kurum veya yöntemlerin karşılaştırılmasına olanak sağlamasıdır. Bir diğer önemli sonuçta farklı programlar olan GyGS ve GHR'nin güçlü ve zayıf yönlerinin bu çalışmada bir derece ortaya konmuş olmasıdır.

2. 1. 5. 2. Yurtdışında Yapılmış Olan Araştırmalar

Burada öğretmen eğitimi, uluslararası karşılaştırmalı eğitim çalışmaları bağlamında düşünülerek ele alınmıştır. Yani “eğitim politika ve uygulamalarının uluslararası transferi” amacını taşıyan ve teması veya başlıca temalarından biri “öğretmen eğitimi” olan Türkçe kaynaklar incelenmiştir.

Uluslararası karşılaştırmalı öğretmen eğitimi alanında bugüne kadar Türkiye’de yapılmış en önemli araştırmaları incelediğimizde aşağıdaki kaynaklara ulaşılmıştır.

Bu amaçla konuyla ilgili önce Türkçe yazılmış 3 kitap olan Prof. Dr. Özcan Demirel’in “Karşılaştırmalı Eğitim (2000)”, Dr. İrfan Erdoğan’ın “Çağdaş Eğitim Sistemleri (1995)” ve Prof. Dr. Ali Balcı editörlüğünde hazırlanan “Karşılaştırmalı Eğitim Sistemleri (2011)” kitapları incelenmiştir. Bu kitaplardan Demirel ve Erdoğan’ın kitapları karşılaştırmalı eğitim konusunda bazı teorik ve kavramsal bilgileri sunarken, Balcı’nın editörlüğünü yaptığı kitap tamamen bir eğitim sistemleri kataloğu biçiminde hazırlanmıştır.

Bundan sonra, son 20 yıl (1995 – 2014) içerisinde Türkiye’de yapılan tez, makale ve bildiriler taranarak toplam 40 tez (26 yüksek lisans ve 14 doktora tezi) ile 20 üzerinde

makale ve bildiriye ulaşılmıştır. Bu çalışmalardan son 20 yıla ait tezler sistematik bir şekilde taranarak, sınıflandırılmıştır:

i. Kullanılan Araştırma Yaklaşımları (Paradigmaları), ii. Yayın Türleri, iii. Yayın Yılı, iv. Konu Alanı, v. Eğitim Aşaması (okul öncesi, ilk, orta vb.) vi. Eğitim Modu (Formal, Informal, Non-Formal, vii. Ülkeler, viii. Temalar vb. önemli özellikler her tezde incelenerek kodlanmıştır.

Sınıflandırma sonucunda yurt içinde yapılan çalışmalarda matematik öğretmen eğitimini ele alan tek bir çalışmayla karşılaşmıştır. Bu çalışmada, Kar (2003), ABD ve Türk matematik öğretmeni yetiştirme programlarını yüksek lisans tezinde karşılaştırmıştır. Bu kapsamda matematik öğretmeni eğitimi sistemleri her iki ülkede tarihsel gelişim süreçleri açısından irdelenmiş, her iki ülkedeki öğretmen yetiştiren kurumların öğrenci kabul şartları, program içerikleri, staj yapılan okullar ile işbirliği yöntemleri ve mezunların kariyer deneyimleri gibi konularda sistemin tamamını ele alan karşılaştırmalar yapılmıştır. Ağırlıklı olarak belge analizi kullanılan çalışma sonucunda; ABD sisteminin daha esnek iken Türk Sistemi'nin daha merkeziyetçi olduğunu, yine ABD sisteminde staj yapılan okullarla daha iyi entegrasyon sağlandığını, aday öğretmenlerin başarısını ölçen yöntemlerin daha çeşitli ve adil olduğu, çalışma şartlarının daha zorlayıcı olduğu ortaya konulmuştur. Yine ABD öğretmen okullarında akreditasyon sistemlerinin daha sivil, yaygın katılımlı ve adem-i merkeziyetçi olduğu belirtilmiş ancak bu özelliklerin olumlu ya da olumsuz şeklinde bir kritiği yazar tarafından yapılmamıştır.

Bu çalışma dışında iki çalışmada sınıf öğretmeni yetiştirme sistemleri karşılaştırılmış ve bunun içerisinde matematik yan tema olarak ele alınmıştır. Bu çalışmalardan birincisi bir doktora tezidir. Bu çalışmada Şahinkaya (2008), Türkiye ve Finlandiya'daki sınıf öğretmeni yetiştirme programları ve bu programlarda matematik öğretiminin yerini karşılaştırmıştır. Her iki ülkeden birer üniversitede altmışar öğretmen adayı ve her iki ülkede çalışan altmışar sınıf öğretmeni seçerek bu katılımcıların matematik öğretimi öz-yetenlikleri ve sınıf öğretmenlerinin öğrenme öğretme sürecindeki rolleri belirlenmiştir. Belge analizi, gözlem, anket ve mülakatlar ile veriler toplanan bu çalışma sonucunda, her iki ülkedeki öğretmenlerin, etkili matematik öğretimi hakkındaki düşünceleri, sınava giriş, öğrenim süresi, derslerin kredisi ve alınan derslerin ülkeler arasında farklılaştığı bulunmuştur.

Sınıf öğretmeni yetiştirme sistemlerini matematik öğretimi bağlamında inceleyen ikinci çalışmada; Doğan (2004) İngiliz (n=38) ve Türk (n=48) aday sınıf öğretmenlerinin matematik öğretimi hakkındaki düşüncelerini karşılaştırmıştır. Matematiğe karşı tutum ölçeği ve yarı yapılandırılmış mülakatlar kullanarak yürütülen çalışmada Türk adayların matematik öğretmede daha olumlu tutumlara sahipken, İngiliz adayların matematiğin

doğası boyutunda daha olumlu tutumlara sahip olduğu bulunmuştur. Yine Türk adayların matematiği kurallar sistemi olarak görmede ve İngiliz adayların araştırma süreci olarak görmede diğer gruba göre anlamlı farklılıklar gösterdiği bulunmuştur. Sadece son sınıf aday sınıf öğretmenlerden verilerin toplandığı her iki ülkede de adayların en fazla öğretim uygulamalarından yararlandıkları ve bazı dersleri gereksiz veya ilgisiz buldukları gösterilmiştir.

Bu çalışmalar dışındaki diğer çalışmalarda uluslararası karşılaştırmalı öğretmen eğitimi matematik ile dolaylı ilişkili olduğu için bunlar genel özelliklerine göre burada özetlenecektir.

Öncelikle tezlerin çoğunluğu, 32/40 (%80) eğitim sistemlerinin karşılaştırılması üzerinedir. Sistem karşılaştırması yapan tezlerin küçük bir bölümü 3/32 (yaklaşık %10) eğitim sistemlerini bir bütün olarak karşılaştırıp, içerisinde bir alt tema olarak öğretmen eğitim sistemlerini karşılaştırırken, 29/32 (yaklaşık %90) ülkelerin öğretmen eğitimi sistemlerini karşılaştırmaktadır.

Öğretmen eğitimi araştırılan coğrafi bölgelerden AB ve ABD ön plana çıkarken, konu alanı olarak sırasıyla fen bilgisi, müzik, beden, İngilizce ve coğrafya öğretmen eğitimi diğer derslerden daha fazla ele alınmaktadır.

Tezler içerisinde tamamı paralel karşılaştırmalar yaparken beş tanesi (%12.5) ülkeler içerisindeki öğretmen eğitiminin tarihsel gelişim boyutunu ele almış, dört tez (%10) AB'ye uyum süreci bağlamında uluslararası karşılaştırmalar yapmıştır.

Araştırmalarda en sık kullanılan veri toplama aracı sırasıyla belge analizi (%100), mülakatlar (%20), anket (%17) ve gözlemdir (%5).

Tezlerin neredeyse tamamında kullanılan yöntemlerde (örn. yatay, dikey vb. gibi) Erdoğan (1995) tarafından listelenen karşılaştırmalı eğitim yöntemlerine atıf yapılmıştır. Yöntem ve teori bakımından daha yeni Türkçe kaynaklara yapılan bir atıf yoktur. Hâlbuki yatay, dikey şeklinde sınıflandırma güncel karşılaştırmalı eğitim literatüründe artık kullanılmayan sınıflandırmalardır. Buradan karşılaştırmalı eğitiminin yöntem ve teorisine katkı yapacak yeni ve kapsamlı Türkçe kitaplara çok şiddetli bir ihtiyaç bulunduğu görülmektedir.

Diğer yandan öğretmen eğitiminde lisansüstü, hizmet içi ve sertifika düzeyinde uluslararası karşılaştırmalı araştırma oldukça az sayıdadır.

Özetle incelenen yurt içi literatürden şu sonuçlar çıkarılmıştır: Uluslararası karşılaştırmalı matematik öğretmeni eğitimi araştırmalarında ülkemizde geniş bir bakir alan bulunmaktadır. Matematikle ilgili yapılan az sayıda çalışmanın ortak özelliği daha çok matematik öğretmeni adaylarının inanışları üzerinde odaklanmasıdır. Türk aday öğretmenlerin “kurallar sistemi” olarak matematik görüşünde ön plana çıktıkları

anlaşılmaktadır. Batı ülkeleri ve Türkiye arasında ortak bir şekilde program unsurlarının öğrenciler tarafından eleştirildiği görülmektedir ve bu aday öğretmenlere sunulan öğrenme fırsatları bakımından yeni incelemelere ihtiyaç olduğunu göstermektedir. Ayrıca yurt içi literatürde birden fazla araştırma birimi kullanarak hem yurt içi üniversiteler arası, hem de diğer ülkelerle karşılaştırmalar yapan araştırmaya rastlanmaması bu çalışmada kullanılan ulusal ve uluslararası karşılaştırmaları aynı anda inceleme yöntemini Türkiye’de türünün ilk örneği yapmaktadır.

2. 2. Literatür Taramasının Sonucu

Bu çalışma, İMÖA’nın bilgi, inanış ve deneyimlenen öğrenme fırsatlarını önce Türkiye içerisinde fakülteler arasında sonra diğer ülkelerle karşılaştırmayı amaçlayan bir araştırmadır. Bu yüzden literatür taramamız başlıca beş tema altında ele alınmıştır. Bunlar:

1. Uluslararası karşılaştırmalı eğitim literatürü,
2. Matematik öğretmeni eğitimi literatürü,
3. TEDS-M literatürü,
4. Çalışmada yer alan ülkeler ve üniversiteler hakkında bilgiler ve
5. Uluslararası karşılaştırmalı matematik öğretmeni eğitimi ile ilgili yurt içi ve dışında yapılmış olan çalışmalardır.

Bu temalardan birincisinde bu tez çalışmasını yapmaya bizi iten nedenler ortaya konulmuştur. Özetle; “matematik” ve “öğretmen eğitimi”; amacı “eğitim politikalarının uluslararası transferi” olan uluslararası karşılaştırmalı eğitim araştırma alanının en önemli temalarındandır ve şu anda bu alanda, hem Türkiye’de hem dünyada az sayıda araştırma yapılmış ve bizim tez konumuz gibi çok önemli yeni çalışmalara ihtiyaç olduğu ortaya konulmuştur.

İkinci temada, matematik öğretmeni eğitimi literatüründe önemli kavramlar olan matematik (alan) ve öğretme bilgisi ve matematik hakkında inanışların öğretmenlerin profesyonel bilgilerinin önemli bileşenleri olduğu; matematik öğrenme fırsatlarının, eğitim fakültelerinde verilen eğitimin kalitesi ve başarısı için bir gösterge olabileceği, aday öğretmenlerin bilgi ve inanışlarının gelişiminde önemli bir etkiye sahip olabileceği gösterilerek, bu kavramlar tezimizde kullanıldığı şekilde açıklanmıştır.

Üçüncü temada, tez konumuz olan “uluslararası karşılaştırmalı matematik öğretmen eğitimi” hakkında türünün ilk ve tek örneği sayılan ve ölçeklerini uyarlayarak kullandığımız TEDS-M çalışması hakkında; ortaya çıkışı ve temel araştırma problemlerinden, katılımcı ülkelerin demografik ve öğretmen eğitimi özelliklerine ve oradan çalışmanın en önemli sonuçlarına kadar ayrıntılı açıklama yapılmıştır.

Dördüncü temada, çalışmamızda bilgi, inanış ve öğrenme fırsatlarının karşılaştırılmalı olarak araştırıldığı İMÖA'nın okuduğu 7 üniversite ve Türkiye geneli için elde edilen bilgi, inanış ve öğrenme fırsatları verilerinin karşılaştırıldığı 7 ülke hakkında bilgiler verilmiştir. Burada ülkelerin ilköğretim matematik öğretmeni eğitime etki edebilecek demografik ve coğrafi bazı özellikleri ile beraber ilköğretim matematik öğretmeni eğitimi sistemleri karşılaştırmalı olarak verilmiştir. Ayrıca çalışmamızda ülkemizdeki her coğrafi bölgeden seçilen üniversiteler, bu üniversitelerin eğitim fakülteleri, bu fakültelerde yer alan ilköğretim bölümleri ve matematik anabilim dalları hakkında genel ve tarihi bilgiler Bölüm 2.1.4 'te verilmiştir. Son olarak bu anabilim dallarında yer alan öğretim elemanlarının bazı profil özellikleri sunulmuştur.

Son olarak "uluslararası karşılaştırmalı matematik öğretmen eğitimi" üzerine veya ilişkili yurt içi ve dışında yapılmış olan çalışmaların amaç, yöntem, araç ve bulguları özetlenerek ilgili literatürün bir resmi çekilmiştir.

Veri analizi sonucunda elde edilen bulgular burada özetlediğimiz ilgili literatür bağlamında tartışılacaktır.

3. YÖNTEM

Bu bölümde; araştırmanın gerçekleştirilmesi için kurgulanan hazırlık, izlenen yol ve süreç belirtilecektir. Araştırmayı kurgulama, veri toplama, geçerliği - güvenilirliği sağlama ve verileri işlemekle ilgili kullanılan “bilimsel sistem” burada açıklanacaktır.

3. 1. Araştırma Modeli

TÜBİTAK tarafından desteklenen bir projenin parçası olan bu çalışma, “eğitim politika ve uygulamalarının uluslararası transferi” amacına hizmet ettiği ve “matematik öğretmeni eğitimi” temasını araştırdığı için “Uluslararası Karşılaştırmalı Matematik Öğretmeni Araştırması” olarak isimlendirilebilir. Proje ile bu tez çalışması arasındaki ilişki aşağıda 3.1.1. nolu başlık altında açıklanacaktır.

Bu tez çalışması İMÖA’ya eğitim fakültelerinde sunulan öğrenme fırsatlarını (ÖF), İMÖA’nın matematik hakkında inanışlarını (Mİ), matematik bilgilerini (MB) ve pedagojik matematik bilgilerini (PMB) önce Türkiye içerisinde fakülteler arasında sonra diğer ülkelerle karşılaştırmayı amaçlayan bir araştırmadır.

Araştırmada İMÖA’ya sunulan ÖF ve İMÖA’nın MB, PMB ve Mİ’si hakkında toplanan sayısal veriler frekanslar, yüzdeler, korelasyon testleri ve başka bir kısım istatistiksel yöntemlerle analiz edildiği için çalışma ağırlıklı olarak nicel araştırma metodolojisi içerisinde bir tarama çalışması olarak değerlendirilebilir.

3. 1. 1. TÜBİTAK Tarafından Desteklenen Proje ve Bu Doktora Çalışması Arasındaki İlişki

Bu tez çalışması bir TÜBİTAK projesi kapsamında yürütülmüştür. Proje ile doktora tezinin ilk farkı örneklemeleridir: Projenin örnekleme evrende yer alan Türkiye’deki 48 üniversite içerisinde %40 temsil gücüne sahip tabakalı-kümeli rasgele örnekleme yoluyla seçilen 21 üniversiteden meydana gelmektedir. Bu örnekleme işlemi TEDS-M 2008 projesinde kullanılan tabakalı-kümeli rasgele örnekleme yöntemiyle (Tatto ve diğ., 2008) yapılmıştır. Tabakalı-kümeli rasgele örnekleme yönteminde birkaç aşamada (katmanda) evrende yer alan kümelerden (örn. coğrafi bölgeler) dengeli bir dağılımla istenen temsil gücüne sahip rasgele seçimler yapılır. Bu amaçla, ÖSYM internet sitesinden evrendeki tüm üniversiteler hakkında farklı değişkenlere göre nitel ve nicel bilgiler toplanmış ve bir bilgi matrisi oluşturulmuştur. Üniversitenin içinde bulunduğu coğrafi bölge, öğrenci başarı sırası, öğretim dili ve taban puan gibi değişkenleri içeren bu bilgi matrisini kullanarak

SPSS 15 programında Complex Samples SS menüsü ile 21 üniversitelik proje örneklemini oluşturulmuştur. Asıl uygulama bu 21 üniversitede yapılmıştır. Bu tez çalışmasında ise bu 21 üniversitelik proje örneklemini içerisinden her coğrafi bölgeden, o bölgeyi temsil etme niteliği taşıdığı düşünülen bir üniversite seçilerek 7 üniversitelik bir alt örnekleme ait bulgular sunularak yorumlanacaktır.

Proje için uyarlaması yapılan ölçeklerin tamamı ve 21 üniversitelik örneklemin bütünü normal bir doktora tez çalışmasının kapsam, zaman, yer ve araştırmacı sayısı gibi sınırlılıklarını aştığı için tez çalışması kapsamında yalnızca uyarlaması yapılmış olan ölçeklerin bir bölümü ve 21 üniversitenin 7 üniversitelik bir alt kümesini kullanmak daha uygun görülmüştür. Tez çalışmasında yer alan veriler projenin tamamı için toplanmış veriler içerisinden her coğrafi bölgeden, o bölgeyi temsil etme niteliği taşıdığı düşünülen bir üniversite ve kullanılmış ölçeklerden bir bölümü seçilerek oluşturulan bir alt örnekleme ait verilerdir.

TÜBİTAK projesinde, 7 farklı ÖF ölçeği kullanarak 21 üniversiteden veri toplanmıştır. Bu tez çalışmasında ise yedi ÖF ölçeğinden dördü seçilerek 7 üniversitede dört önemli boyutta öğrencilerin bazı ders ve konuları öğretmen eğitimi programlarında alıp almadıklarını incelenmiştir. Tez çalışmasına dâhil edilen bu ölçekler:

1. Üniversite düzeyinde matematik öğrenme fırsatları ölçeği,
2. Okul düzeyi matematik öğrenme fırsatları ölçeği,
3. Matematik eğitimi/pedagojisi öğrenme fırsatları ölçeği ve
4. Genel eğitim/pedagoji dersleri (konuları) öğrenme fırsatları ölçeğidir.

Tez çalışmasına dâhil olmayıp sadece proje kapsamında çözümlemesi yapılan ölçekler ise:

5. Çok Kültürlü Sınıflarda Öğretim ve Kendi Öğretme Uygulamaları Üzerinde Düşünmeyi Öğrenme Fırsatları
6. Okul Deneyimi ve Öğretmenlik Uygulaması Öğrenme Fırsatları
7. Öğretmen Eğitimi Programının Tutarlılığıyla İlgili Öğrenme Fırsatları

Projede ayrıca 5 farklı Mİ ölçeği kullanarak 21 üniversiteden veri toplanmıştır. Bu tez çalışmasında ise beş Mİ ölçeğinden üçü seçilerek 7 üniversitede İMÖA'nın matematik hakkındaki inanışları belirlenmiştir.

1. Matematiğin doğası hakkında inanışlar ölçeği,
2. Matematik öğrenme hakkında inanışlar ölçeği,
3. Matematik başarısı hakkında inanışlar ölçeği.

Tez çalışmasına dâhil olmayıp sadece proje kapsamında çözümlemesi yapılan ölçekler ise:

4. Matematik öğretmeye hazır olma hakkında inanışlar

5. Öğretmen yetiştirme programının etkinliğiyle ilgili inanışlar

TÜBİTAK projesinde İMÖA'nın matematik bilgileri (MB) ve pedagojik matematik bilgilerini (PMB) ölçmeye yönelik olarak yayınlanmış TEDS-M 2008 sorularının tamamı Türkçeye uyarlanarak 21 üniversitede kullanılmıştır. Bu tez çalışmasında ise projede kullanılan MB ve PMB sorularının tamamı ile 21 üniversiteden elde edilen verilerin sadece seçilen 7 üniversiteye ait bölümü incelenmiştir. TEDS-M 2008 çalışmasında pedagojik matematik bilgisiyle (PMB) ilgili kullanılan kavramsal çerçeve bu çalışma için de bir temel teşkil etmektedir.

3. 2. Evren ve Örneklem

Çalışmada hem ön uygulama hem de asıl bölümler için seçilen evren ve örneklem buradaki nedenleriyle açıklanacaktır.

3. 2. 1. Çalışmanın Evreni

Bu uluslararası karşılaştırmalı eğitim çalışmasının ilk aşamasında Türkiye içerisindeki üniversitelerin ilköğretim matematik öğretmenliği programlarında okuyan son sınıf İMÖA karşılaştırılacaktır. İkinci aşamada ise Türkiye ile 6 TEDS-M ülkesi karşılaştırılacaktır. Çalışmanın bu iki aşaması için belirlenen evrenler aşağıda açıklanmaktadır.

Çalışmanın yurt içi bölümü için belirlenen evren şu şekildedir: Ülkemizde 2014 yılı itibarıyla 48 üniversitede ilköğretim matematik öğretmenliği programına öğrenci kabul etmektedir. Çalışmanın evreni bu üniversitelerin ilköğretim matematik öğretmenliği programlarında okuyan tüm son sınıf öğretmen adaylarıdır.

3. 2. 2. Çalışmanın Örneklemi

Bu tez çalışmasının örneklemi programlarında son sınıfa devam İMÖA bulunan 21 üniversitelik proje örneklemi içerisinde her coğrafi bölgeden, o bölgeyi temsil etme niteliği taşıdığı düşünülen bir üniversite seçilerek oluşturulan 7 üniversitelik bir alt örneklemdir.

Bu tez çalışması kapsamında ele alınan 7 üniversite ve bu üniversitelerden çalışmaya katılan toplam 583 İMÖA'nın genel özellikleri Tablo 6'da gösterilmektedir.

Çalışmada incelenen üniversiteler sırasıyla Akdeniz bölgesinden Ü-akd üniversitesi, Doğu Anadolu bölgesinden Ü-doğ üniversitesi, Ege bölgesinden Ü-ege üniversitesi, Güneydoğu Anadolu bölgesinden Ü-gün üniversitesi, İç Anadolu bölgesinden Ü-iça üniversitesi, Karadeniz Bölgesinden Ü-kar üniversitesi ve Marmara bölgesinden Ü-mar üniversitesi şeklinde kodlanmıştır.

Tablo 6. Tez Çalışmasının Örneklemi

Üniversite	Coğrafi Bölge	N	Öğrenci Kapasitesi	Başarı Sırası	Yaş Ortalaması	Cinsiyet Kadın/Erkek
Ü-akd Üniversitesi	Akdeniz	54	52 (90*)	5490	22,60	36/18 (2.00)
Ü-doğ Üniversitesi	Doğu Anadolu	41	52 (90*)	7980	22,20	15/26 (0,57)
Ü-ege Üniversitesi	Ege	97	103 (190*)	4170	22,48	67/29 (2.31)
Ü-gün Üniversitesi	Güneydoğu Anadolu	50	62 (110*)	7770	22,35	29/21 (1.38)
Ü-iça Üniversitesi	İç Anadolu	71	72 (130*)	5220	23,39	59/12 (4.91)
Ü-kar Üniversitesi	Karadeniz	175	108 (200*)	6490	21,64	127/47 (2.70)
Ü-mar Üniversitesi	Marmara	95	82 (150*)	5420	22,22	66/29 (2.27)
TÜRKİYE TOPLAMI		583				

* Parantez içerisindeki değerler 2011 yılında Eğitim Fakültelerinin PDR, Okul Öncesi ve Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi Öğretmenliği dışındaki ikinci öğretim programlarının kapanması ile 2014-2015 akademik yılına kadar devam edecek olan birinci ve ikinci öğretime ait toplam öğrenci kapasitelerini göstermektedir.

Tablo 6'ya bakıldığı zaman görülebileceği gibi her coğrafi bölgeden, o bölgeyi en iyi temsil edeceği düşünülen bir üniversite seçilerek oluşturulan örnekleme üniversitelere ait İMÖA kapasitesi 2014 yılı için 52 – 108 (2011 ve öncesi için 45 – 200) arasında değişmektedir. Bu durum üniversitelerin coğrafi konumlardan çok kuruluş yılları, genel yapıları ve kurumsal işleyişleri ile ilişkili görünmektedir. Üniversitelerin İMÖA'nın üniversiteye giriş başarı sıraları ise öğrenci kapasiteleri ile genelde paralel görünmektedir. Yaş ortalaması da 21,64 – 23,39 aralığı ile benzer şekilde üniversitelerin İMÖA kapasiteleri ve başarı sıraları ile ilişkili görünmekte ve bir üniversite dışında doğudan batıya doğru düşüş göstermektedir. Çalışmanın örnekleminde yer alan üniversitelerde okuyan İMÖA'nın kadın erkek oranı ise 0,57 ve 4.91 arasında geniş bir aralık göstermektedir.

Çalışmaya katılan 583 İMÖ 'dan 399'u (%68,4) kadın, 184'ü (%31,6) erkektir.

Çalışmaya katılan 583 İMÖA'dan 259'u (%44,4) birinci öğretim, 219'u (%37,6) ikinci öğretimde öğrenim görmektedir. Diğer yandan 105 (%18) İMÖA'nın öğrenim gördüğü program türü bilgisi eksiktir.

Çalışmada Yer Alan Üniversitelerin Öğrenci Profiline Göre Sıralamaları

Çalışmada yer alan üniversitelerin öğrenci profilleri 2012 YÖK verilerine göre İMÖA'nın üniversiteye giriş başarı sıraları ve düzeltilmiş başarı sıraları cinsinden ortaya konulmuştur. Düzeltilmiş başarı sıralarını hesaplamak için üniversitelerin hepsinin kontenjanı aynı örneğin 50 olsaydı başarı sıraları nasıl olurdu şeklinde doğru orantı kurarak hesaplanmıştır. Bu hesaplama ile elde edilen yeni düzeltilmiş başarı sırası kesin

olmamakla beraber yaklaşık bir fikir vermektedir. Buna göre çalışmadaki üniversitelerin sıralamaları Tablo 7’de görüldüğü şekilde olmuştur.

Tablo 7. Türkiye'deki İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümündeki İMÖA 'nın Üniversiteye Giriş Başarı Profilleri

ÜNİVERSİTELER	Üniversite Başarı Sırası	Düzeltilmiş Üniversite Başarı Sırası
Türkiye		
Ü-akd Üniversitesi	5490	5279
Ü-doğ Üniversitesi	7980	7673
Ü-ege Üniversitesi	4170	2024
Ü-gün Üniversitesi	7770	6266
Ü-iça Üniversitesi	5220	3625
Ü-kar Üniversitesi	6490	3005
Ü-mar Üniversitesi	5420	3305

Tablo 7’de yer alan İMÖA üniversiteye giriş başarı sırası profillerine göre üniversite sıralamaları hesaplanmıştır. Bu sıralamalar öğrenci profili ile ÖF, Mİ ve MB arasındaki korelasyonları yorumlamak için kullanılacaktır. Öğrenci Profillerine Göre Üniversite Sıralamaları Tablo 8’de verilmektedir.

Tablo 8. Öğrenci Profillerine Göre Üniversite Sıralamaları

DEĞİŞKENLER / ÜNİVERSİTELER	Ü-akd	Ü-doğ	Ü-ege	Ü-gün	Ü-iça	Ü-kar	Ü-mar
Üniversite Başarı Sırası	4	7	1	6	2	5	3
Düzeltilmiş Üniversite Başarı Sırası	5	7	1	6	4	2	3

Çalışmanın yurt dışı bölümü için TEDS-M 2008 projesinde yer alan 6 farklı program türü arasından 4 numaralı program türünde ilköğretim matematik öğretmenliği programına sahip altı ülkeye ait veriler TEDS-M ham verilerinde alınmıştır. Bu ülkeler ABD, Almanya, Polonya, Tayland, Malezya ve Singapur’dur.

Bu ülkeler hakkında bazı bilgiler özet olarak tezin literatür taraması bölümünde verilmiştir.

3. 2. 3. Çalışmanın Pilot Uygulaması için Seçilen Örneklem

Çalışmanın pilot uygulaması için seçilen örneklem Türkiye’de üç üniversitede son sınıfa devam eden toplam 370 öğretmen adayıdır. Tezin yöntem bölümünde ilerleyen adımlarda ayrıntıları açıklanacak olan Mİ ve ÖF ölçekleri 370 kişilik pilot uygulama

örnekleminin tamamında uygulanırken, MB-PMB ölçeği bu örneklem içerisinde iki üniversiteden toplam 63 ilköğretim matematik öğretmeni adayına uygulanmıştır.

3. 2. 4. Tez Çalışmasında Ele Alınan Üniversitelerin Özellikleri

Çalışmada incelenen üniversiteler sırasıyla Akdeniz bölgesinden Ü-akd üniversitesi, Doğu Anadolu bölgesinden Ü-doğ üniversitesi, Ege bölgesinden Ü-ege üniversitesi, Güneydoğu Anadolu bölgesinden Ü-gün üniversitesi, İç Anadolu bölgesinden Ü-ıça üniversitesi, Karadeniz Bölgesinden Ü-kar üniversitesi ve Marmara bölgesinden Ü-mar üniversitesi. Çalışmada yer alan üniversiteler hakkındaki 2014 yılı temmuz ayına ait bilgiler kısaca aşağıda verilmiştir.

3. 2. 4. 1. Ü-akd Üniversitesi

Öncelikle, Akdeniz bölgesinden seçilen Ü-akd üniversitesi, sonra üniversitenin eğitim fakültesi ve son olarak ilköğretim bölümü hakkında üniversitesinin web sitesinden alınan bazı bilgiler verilecektir.

Ü-akd üniversitesi 1982 yılında kurulmuştur. Eğitim Fakültesi, Ü-akd üniversitesi bünyesinde 17 Haziran 1998 tarihinde kurulmuştur. 1999 – 2000 eğitim öğretim yılında İlköğretim Bölümü Sınıf Öğretmenliği lisans programına 32 öğrenci alarak fiilen eğitim-öğretime başlamıştır. Fakülte ilk mezunlarını 2002–2003 Eğitim Öğretim yılı sonunda vermiştir. İlköğretim bölümü ise 1999-2000 Eğitim Öğretim yılında açılmıştır.

Ü-akd üniversitesi, eğitim fakültesi, ilköğretim bölümü, matematik anabilim dalına ait öğretim elemanı profilleri Tablo 9’da verilmektedir.

Tablo 9. Ü-akd Üniversitesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümündeki Öğretim Elemanlarının Profilleri

Ü-akd Üniversitesi	Cinsiyet	Unvan	Lisans	Y.L.	Doktora
Öğretim Elemanı A1	E	Prof	Mat	Mat	Mat
Öğretim Elemanı A2	E	Yrd Doç	Mat Eğt	Mat	Mat
Öğretim Elemanı A3	K	Yrd Doç	Mat Eğt	Mat	Mat

Ü-akd üniversitesi ilköğretim matematik öğretmenliği bölümünde bir Profesör ve iki Yardımcı Doçent görev yapmaktadır.

3. 2. 4. 2. Ü-doğ Üniversitesi

İkinci olarak Doğu Anadolu bölgesinden seçilen Ü-doğ üniversitesi, sonra üniversitenin eğitim fakültesi ve son olarak ilköğretim bölümü hakkında üniversitesinin web sitesinden alınan bazı bilgiler verilecektir.

Ü-doğ üniversitesi, 1982 yılında kurulmuştur. 1974 yılı öncesinde yatılı öğretmen okulu olarak hizmet vermekte olan bugünkü eğitim fakültesi, 1974-1984 yılları arasında 2 yıllık eğitim enstitüsü olarak ön lisans düzeyinde eğitim-öğretim faaliyetlerini yürütmüş, 1984-1992 yılları arasında ise, 2 yıllık eğitim yüksekokulu olarak eğitim-öğretim hizmetlerine devam etmiştir. Daha sonra, 1993 yılında eğitim fakültesine dönüştürülmüştür.

Ü-doğ üniversitesi, eğitim fakültesi, ilköğretim bölümü, matematik anabilim dalına ait öğretim elemanı profilleri Tablo 10'da verilmektedir.

Tablo 10. Ü-doğ Üniversitesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümündeki Öğretim Elemanlarının Profilleri

Ü-doğ Üniversitesi	Cinsiyet	Unvan	Lisans	Y.L.	Doktora
Öğretim Elemanı B1	E	Yrd Doç	Mat	Mat	Mat
Öğretim Elemanı B2	E	Yrd Doç	Mat	Mat	Mat
Öğretim Elemanı B3	E	Yrd Doç	Mat Eğt	Mat	Mat
Öğretim Elemanı B4	K	Öğr. Gör.	Mat Eğt	Mat Eğt	Mat Eğt
Öğretim Elemanı B5	E	Öğr. Gör.	Mat	Mat	-

Ü-doğ üniversitesi ilköğretim matematik öğretmenliği bölümünde üç Yardımcı Doçent ve iki Öğretim Görevlisi görev yapmaktadır.

3. 2. 4. 3. Ü-ege Üniversitesi

Üçüncü olarak Ege bölgesinden seçilen Ü-ege üniversitesi, sonra üniversitenin eğitim fakültesi ve son olarak İlköğretim Bölümü hakkında üniversitesinin web sitesinden alınan bazı bilgiler verilecektir.

Ü-ege üniversitesi 1982'de kurulmuştur. Ancak eğitim fakültesinin geçmişi 1952 öncesinde köy enstitülerine ve sonrasında öğretmen okullarına kadar dayanmaktadır. 1990lı yıllarda ilköğretim bölümü 5 Anabilim Dalına ayrılmıştır. Her Anabilim Dalı 8 yıllık kesintisiz eğitime uygun bir şekilde yeniden yapılandırılarak gerek ders gerekse konu içerikleri bakımından standartlık sağlamak üzere yeniden tasarlanmıştır.

Ü-ege üniversitesi, eğitim fakültesi, ilköğretim bölümü, matematik anabilim dalına ait öğretim elemanı profilleri Tablo 11'de verilmektedir.

Tablo 11. Ü-ege Üniversitesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümündeki Öğretim Elemanlarının Profilleri

Ü-ege Üniversitesi	Cinsiyet	Unvan	Lisans	Y.L.	Doktora
Öğretim Elemanı C1	E	Doç	Mat Eğt	Mat	Mat Eğt
Öğretim Elemanı C2	K	Doç	Mat Eğt	Mat Eğt	Mat Eğt
Öğretim Elemanı C3	E	Doç	Mat Eğt	Mat Eğt	Mat Eğt
Öğretim Elemanı C4	E	Doç	Mat Eğt	Mat Eğt	Mat Eğt
Öğretim Elemanı C5	K	Doç	Mat Eğt	Mat Eğt	Mat Eğt
Öğretim Elemanı C6	K	Yrd Doç	Mat Eğt	Mat Eğt	Mat Eğt
Öğretim Elemanı C7	K	Yrd Doç	Mat	Diğer	Diğer

Ü-ege üniversitesi ilköğretim matematik öğretmenliği bölümünde beş Doçent, iki Yardımcı Doçent görev yapmaktadır.

3. 2. 4. 4. Ü-gün Üniversitesi

Dördüncü olarak Güneydoğu Anadolu bölgesinden seçilen Ü-gün üniversitesi, sonra üniversitenin eğitim fakültesi ve son olarak ilköğretim bölümü hakkında üniversitesinin web sitesinden alınan bazı bilgiler verilecektir.

1987 tarihinde kurulan Eğitim Fakültesi 2006 tarihinde Ü-gün üniversitesine bağlanmıştır. Ü-gün üniversitesi, Ü-gün üniversitesi, eğitim fakültesi, ilköğretim bölümü, matematik anabilim dalına ait öğretim elemanı profilleri Tablo 12’de verilmektedir.

Tablo 12. Ü-gün Üniversitesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümündeki Öğretim Elemanlarının Profilleri

Ü-gün Üniversitesi	Cinsiyet	Unvan	Lisans	Y.L.	Doktora
Öğretim Elemanı D1	E	Doç	Mat Eğt	Mat Eğt	Mat Eğt
Öğretim Elemanı D2	E	Yrd Doç	Mat	Diğer	Diğer
Öğretim Elemanı D3	K	Yrd Doç	Mat	Mat	Mat
Öğretim Elemanı D4	K	Yrd Doç	Mat	Mat	Mat
Öğretim Elemanı D5	E	Yrd Doç	Mat	Mat	Mat

Ü-gün üniversitesi ilköğretim matematik öğretmenliği bölümünde bir Doçent, dört Yardımcı Doçent görev yapmaktadır.

3. 2. 4. 5. Ü-iça Üniversitesi

Beşinci olarak İç Anadolu bölgesinden seçilen Ü-iça üniversitesi, sonra üniversitenin eğitim fakültesi ve son olarak ilköğretim bölümü hakkında üniversitesinin web sitesinden alınan bazı bilgiler verilecektir.

Ü-iça üniversitesi 1978 yılında kuruldu. 2002 yılında eğitim fakültesi üniversiteye eklenmiştir. Fen-edebiyat fakültesi eğitim bilimleri bölümü'nün geçmişi 1985 yılına kadar uzanmaktadır. İlk defa 2002-2003 eğitim-öğretim yılında İlköğretim Bölümü, Matematik Eğitimi Anabilim Dalı öğrenci alınarak eğitim-öğretime başlanmıştır.

Ü-iça üniversitesi, eğitim fakültesi, ilköğretim bölümü, matematik anabilim dalına ait öğretim elemanı profilleri Tablo 13'te verilmektedir.

Tablo 13. Ü-iça Üniversitesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümündeki Öğretim Elemanlarının Profilleri

Ü-iça Üniversitesi	Cinsiyet	Unvan	Lisans	Y.L.	Doktora
Öğretim Elemanı E1	E	Doç	Mat Eğt	Mat Eğt	Mat Eğt
Öğretim Elemanı E2	E	Doç	Mat Eğt	Mat Eğt	Mat
Öğretim Elemanı E3	E	Yrd Doç	Mat	Mat	Mat
Öğretim Elemanı E4	E	Doç	Mat Eğt	Mat	Mat Eğt
Öğretim Elemanı E5	K	Yrd Doç	Mat	Mat	Mat
Öğretim Elemanı E6	E	Yrd Doç	Mat Eğt	Mat Eğt	Mat Eğt
Öğretim Elemanı E7	K	Yrd Doç	Mat	Mat Eğt	Mat

Ü-iça üniversitesi ilköğretim matematik öğretmenliği bölümünde üç Doçent, dört Yardımcı Doçent görev yapmaktadır.

3. 2. 4. 6. Ü-kar Üniversitesi

Altıncı olarak Karadeniz bölgesinden seçilen Ü-kar üniversitesi, üniversitenin eğitim fakültesi ve son olarak ilköğretim bölümü hakkında üniversitesinin web sitesinden alınan bazı bilgiler verilecektir.

1955 yılında kurulan Ü-kar üniversitesi 1963 tarihinde öğretime başlamıştır. 1966 yılında, Üniversite bugünkü merkez kampüse taşınmıştır. Eğitim fakültesi yüksek öğretmen okulu iken 1981 tarihinde eğitim fakültesi adıyla Ü-kar üniversitesi bünyesine alınmıştır. Eğitim fakültesinin çekirdeğini 1963-1964 eğitim-öğretim yılında açılan iki yıllık eğitim enstitüsü oluşturur. 1968 yılında öğretim süresi üç yıla çıkarılmıştır. 1978 yılında eğitim süresi dört yıla çıkarılarak yüksek öğretmen okulu adını almıştır. Fakülte şimdiki yerine 1984 yılında taşınmıştır. İlköğretim bölümü, Türkiye'de, 1997 yılında sekiz yıllık zorunlu kesintisiz temel eğitime geçilmesinden sonra ortaya çıkan ilköğretim sisteminin tüm branşlardaki öğretmen ihtiyaçlarını karşılamak üzere, 1998 yılındaki yeniden yapılanma sırasında kurulmuştur. Türkiye'deki eğitim fakülteleri reformuyla beraber, ilköğretim matematik eğitimi programı 1998 yılında kurulmuş ve 1998 yılından itibaren ilköğretim bölümüne bağlanmıştır.

Ü-kar üniversitesi, eğitim fakültesi, ilköğretim bölümü, matematik anabilim dalına ait öğretim elemanı profilleri Tablo 14'te verilmektedir.

Tablo 14. Ü-kar üniversitesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümündeki Öğretim Elemanlarının Profilleri

Ü-kar üniversitesi	Cinsiyet	Unvan	Lisans	Y.L.	Doktora
Öğretim Elemanı F1	E	Doç	Mat Eğt	Mat Eğt	Mat Eğt
Öğretim Elemanı F2	K	Doç	Mat	Mat Eğt	Mat Eğt
Öğretim Elemanı F3	K	Yrd Doç	Mat Eğt	Mat Eğt	Mat Eğt
Öğretim Elemanı F4	K	Yrd Doç	Mat Eğt	Mat Eğt	Mat Eğt
Öğretim Elemanı F5	E	Öğr Gör	Mat Eğt	-	-

Ü-kar üniversitesi ilköğretim matematik öğretmenliği bölümünde iki Doçent, iki Yardımcı Doçent ve bir Öğretim Görevlisi görev yapmaktadır.

3. 2. 4. 7. Ü-mar Üniversitesi

Yedinci olarak Marmara bölgesinden seçilen Ü-mar üniversitesi, sonra üniversitenin eğitim fakültesi ve son olarak ilköğretim bölümü hakkında üniversitesinin web sitesinden alınan bazı bilgiler verilecektir.

Ü-mar üniversitesi kökleri 1910 yılında kurulan Darülmualimin'e yani öğretmen okuluna kadar dayanır. Kurum, bugünkü binaya 1932 yılında taşınmıştır. Öğretmen Okulu 1932-1982 yılları arasında eğitim enstitüsü adıyla öğretmen yetiştirmeye devam etmiş; 1981 yılında üç yıllık statüsünden çıkarılarak, 4 yıllık "Yüksek Öğretmen Okulu" statüsüne alınmış; 1982 yılında bu kuruma Eğitim Fakültesi ismi verilmiştir. Ü-mar üniversitesi 1992 tarihinde kurulmuş olup; 1993 tarihinden itibaren öğretim faaliyetlerini sürdürmektedir. İlköğretim matematik öğretmenliği programı, ilköğretim ikinci kademede görev yapacak "matematik öğretmeni" yetiştirmek amacıyla kurulmuştur. Program, 1998–1999 öğretim yılından itibaren öğrenci almaya başlamıştır.

Ü-mar üniversitesi, eğitim fakültesi, ilköğretim bölümü, matematik anabilim dalına ait öğretim elemanı profilleri Tablo 15'te verilmektedir.

Tablo 15. Ü-mar Üniversitesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümündeki Öğretim Elemanlarının Profilleri

Ü-mar üniversitesi	Cinsiyet	Unvan	Lisans	Y. L.	Doktora
Öğretim Elemanı G1	E	Doç	Mat Eğt	Mat Eğt	Mat
Öğretim Elemanı G2	E	Doç	Mat	Mat	Mat
Öğretim Elemanı G3	K	Doç	Mat	Mat	Mat
Öğretim Elemanı G4	E	Yrd Doç	Mat Eğt	Mat Eğt	Mat Eğt

Tablo 15'in devamı

Öğretim Elemanı G5	K	Yrd Doç	Mat Eğt	Mat Eğt	Mat
Öğretim Elemanı G6	E	Yrd Doç	Mat Eğt	Mat Eğt	Mat Eğt
Öğretim Elemanı G7	K	Yrd Doç	Mat Eğt	Mat Eğt	Mat Eğt
Öğretim Elemanı G8	E	Öğr Gör	-	-	
Öğretim Elemanı G9	E	Öğr Gör	Mat Eğt	Mat Eğt	

Ü-mar üniversitesi ilköğretim matematik öğretmenliği bölümünde üç Doçent, dört Yardımcı Doçent ve iki Öğretim Görevlisi görev yapmaktadır.

3. 3. Veri Toplama Araçları

Bu bölümde, veri toplamak için Türkçe'ye uyarlaması yapılan TEDS-M bilgi, inanış ve öğrenme fırsatları ölçeklerine ilişkin açıklamalara yer verilmiştir. Aracın özellikleri ve uyarlanma süreci iki alt başlık olarak bu bölümde verilecektir. Araçların uyarlanmasında gerçekleştirilen geçerlik ve güvenirlik analizleri de ayrı bir başlıkta açıklanacaktır. Açımlayıcı veya doğrulayıcı faktör analizi bulguları ve madde/test analizi ile bulgulara ve diğer istatistiksel işlemlere ait bilgiler aşağıdaki bölümlerde açıklanmaktadır.

3. 3. 1. Veri Toplama Araçlarının Yapısı, Özellikleri ve Psikometrik Nitelikleri

Bu çalışmanın araştırma problemlerini araştırmak için yayınlanmış olan tüm TEDS-M 2008 ölçeklerinin Türkçe'ye uyarlaması yapılmıştır. Bu tez çalışmasında kullanılan ölçeklerin yapısı ve özellikleri aşağıda sırasıyla açıklanacaktır.

Bunların dışında üniversitelerin web sitelerinden ve YÖK tez veri tabanından toplanan bilgilerle incelenen üniversitelerin, eğitim fakültelerinin, ilköğretim bölümü matematik anabilim dalında çalışan öğretim elemanlarının sayısı, unvanları, cinsiyetleri ve eğitim geçmişleri ile ilgili profiller oluşturularak İMÖA'nın öğrenme fırsatı, inanış ve bilgilerinin bu profil özellikleriyle ilişkilendirilip ilişkilendirilmediğine bakılmıştır.

Ayrıca YÖK tarafından yayınlanan merkezi yerleştirme ile öğrenci alan yükseköğretim lisans programları kılavuzlarından 2012 yılı kılavuzu esas alınarak çalışmamızda yer alan yedi üniversitede okuyan İMÖA'nın karşılaştırmalı başarı sırası profilleri belirlenmiş ve sonra bu başarı sıralaması bir ölçekleme ve düzeltme ile tekrar hesaplanmıştır. Farklı üniversitelere ait bu İMÖA başarı sırası öğrenci profilleri ile çalışmamızda belirlenen İMÖA'nın öğrenme fırsatı, inanış ve bilgileri arasındaki ilişkilendirmelere bakılmıştır.

3. 3. 1. 1. Öğrenme Fırsatları (ÖF) Ölçekleri

Bu tez çalışmasında dört ÖF ölçeği kullanılarak 7 üniversitede dört önemli boyutta öğrencilerin bazı ders ve konuları öğretmen eğitimi programlarında alıp almadıklarını incelenmiştir. Tez çalışmasına dâhil edilen bu ölçekler:

1. Üniversite düzeyinde matematik öğrenme fırsatları ölçeği,
2. Okul düzeyi matematik öğrenme fırsatları ölçeği,
3. Matematik eğitimi/pedagojisi öğrenme fırsatları ölçeği ve
4. Genel eğitim/pedagoji dersleri (konuları) öğrenme fırsatları ölçeğidir.

Örneklemdaki üniversitelerde okuyan son sınıf İMÖA'ya ÖF ölçeklerinde yer alan sorulardaki ders, konu, bilgi veya becerileri öğrenmek için öğretmen eğitimi programları içerisinde fırsatlar sunulup sunulmadığı sorulmuştur. Soruların cevabı teze dâhil edilen dört ÖF ölçeği için ilgili ders veya konuyu “işledik” veya işlemedik” şeklinde ikilidir.

Üniversite düzeyinde matematik öğrenme fırsatları ölçeği 19 maddeden oluşmaktadır. Bu ölçekteki maddelerden bazıları B. Analitik Geometri, E. Topoloji, F. Lineer Cebir, G. Kümeler Teorisi, K. Analiz dersleridir. Bu ölçekle İMÖA'nın ancak üniversiteye başladıkları zaman öğrenme fırsatı bulabilecekleri önemli matematik derslerinden veya konularından bazılarını işleyip işlemedikleri araştırılmıştır.

Okul düzeyi matematik öğrenme fırsatları ölçeği 7 maddeden oluşmaktadır. Bu maddelerden bazıları B. Ölçme, D. Bağıntı ve Fonksiyon, Denklemler, E. Veri Temsili dersleridir. Bu ölçekte yer alan ders ve konuların üniversite öncesinde çoğunlukla işlenmiş olduğu varsayılmaktadır. Ancak burada aynı konuların daha üst, derin ve geniş bir perspektifle ve üniversite düzeyi matematik dersleriyle ilişkilendirilerek öğretmen eğitimi programında verilip verilmediği sorgulanmaktadır.

Matematik eğitimi/pedagojisi öğrenme fırsatları ölçeği 8 maddeden oluşmaktadır. A. Matematiğin Temelleri (örn. Matematik Felsefesi, Matematik Epistemolojisi, Matematik Tarihi) D. Matematik Öğretim Yöntemleri, F. Matematik Öğretimi Uygulamaları ve G. Matematik Öğretim Programı bu ölçekte yer alan sorulardan bazılarıdır. Bu ölçekte bazı pedagojik matematik bilgi ve becerilerinin elde edilmesi için gerekli öğrenme fırsatlarının sunulup sunulmadığı sorulmaktadır.

Genel Eğitim/Pedagoji Dersleri (Konuları) öğrenme fırsatları ölçeği 8 madde içermektedir. Bu maddelerden bazıları A. Eğitim Tarihi ve Eğitim Sistemleri, B. Eğitim Felsefesi, D. Eğitim Psikolojisi, G. Ölçme ve Değerlendirme: Teorik ve Uygulamalı dersleridir. Bu ölçek ile İMÖA'nın genel eğitim/pedagoji bilgilerini öğretim programında öğrenme fırsatları sorulmaktadır.

ÖF ölçeği, alt boyutları ve soru maddeleri ile ilgili ayrıntılı bilgi için tezin Ekler bölümünde Ek 8, Ek 9, Ek 10 ve Ek 11'e bakılabilir.

3. 3. 1. 2. Matematik Hakkında İnanışlar (Mİ) Ölçekleri

Bu tez çalışmasında ise üç Mİ ölçeği kullanılarak 7 üniversitede İMÖA'nın matematik hakkındaki inanışları belirlenmiştir.

1. Matematiğin doğası hakkında inanışlar ölçeği,
2. Matematik öğrenme hakkında inanışlar ölçeği,
3. Matematik başarısı hakkında inanışlar ölçeği.

Doktora tezine alınan 3 ölçekten elde edilen 5 farklı yönelim bulunmaktadır. Bu yönelimlerden üçü olumsuz iken ikisi olumlu kabul edilmektedir. Çalışmada kullanılan Mİ ölçeklerindeki sorular ve bu soruların ilişkili oldukları yönelimler Tablo 16'da ayrıntılı biçimde gösterilmektedir.

Tablo 16'da açıklanan 3 farklı ölçek olumlu ve olumsuz yönelimlerine göre değerlendirilmiş ve çalışmaya katılan her İMÖA için 5 farklı inanış puanı hesaplanmıştır. Bunlar:

1. Bir araştırma ve keşfetme süreci olarak matematik yönelimi puanı,
2. Bir dizi kural ve işlem olarak matematik yönelimi puanı,
3. Öğrenci merkezli matematik öğrenme yönelimi puanı,
4. Öğretmen merkezli matematik öğrenme yönelimi puanı ve
5. Sabit bir yetenek olarak matematik yönelimi puanı.

Mİ ölçeklerindeki sorulara verilebilecek cevaplar likert tipi altılı bir ölçekte “Kesinlikle katılmıyorum”, “Katılmıyorum”, “Kısmen katılmıyorum”, “Kısmen katılıyorum”, “Katılıyorum” ve “Kesinlikle Katılıyorum” şeklindedir. Mİ ölçekleri, yönelimleri ve soru maddeleri ile ilgili ayrıntılı bilgi için tezin Ekler bölümünde Ek 4, Ek 5 ve Ek 6'ya bakılabilir.

Tablo 16. Çalışmada Kullanılan Mİ Ölçeklerinin Ayrıntılı Açıklaması

	OLUMLU YÖNELİMLER	OLUSMUZ YÖNELİMLER
Matematiğin Doğası Hakkında İnanışlar Ölçeği	MATEMATİK BİR ARAŞTIRMA VE KEŞFETME SÜRECİDİR C. Matematikte yaratıcılık ve yeni fikirler vardır. D. Matematikte kişi kendi başına birçok şey keşfedip doğruluğunu test edebilir. F. Matematik problemleriyle uğraşırsanız, yeni şeyler (örn. yeni ilişkiler, kurallar ve kavramlar) keşfedebilirsiniz. H. Matematik problemleri farklı yollarla doğru biçimde çözülebilir. I. Matematik birçok yönden gerçek hayattaki araştırma ve problem çözme süreçleriyle ilişkilidir. J. Matematik günlük hayatın görev ve sorunlarını çözmeye yardımcı olur.	MATEMATİK BİR DİZİ KURAL VE İŞLEMDİR A. Matematik bir problemin nasıl çözüleceğini gösteren bir dizi kural ve işlemdir. B. Matematik; tanımlar, formüller, matematiksel gerçekler ve işlemlerin hatırlanması ve uygulanmasını içerir. E. Matematik problemlerinin çözümüne ulaşabilmek doğru kural ve işlemlerin öğrenilmiş olmasını gerektirir. G. Matematiğin temelinde mantık ve kesinlik yatar. K. Matematik bolca alıştırma yapmayı ve önceden öğrenilmiş çözüm yöntemlerinin doğru kullanılmasını gerektirir. L. Matematik; kurallar öğrenme, öğrendiklerini hatırlama ve bunları uygulama demektir.

Tablo 16'nın devamı

Matematik öğrenme hakkında inanışlar ölçeği	MATEMATİK ÖĞRENCİ MERKEZLİ ÖĞRENİLİR G. Matematikte doğru sonucu bulmakla beraber, sonucun neden doğru olduğunu anlamak da önemlidir. H. Öğretmenler, matematik problemlerini çözerken öğrencilerin kendi çözüm yollarını keşfetmelerine izin vermelidir. K. Bir matematik probleminin çözümünün neden uygun olduğunu araştırmak için harcanan zamana değer. L. Öğrenciler öğretmenin yardımı olmaksızın matematik problemlerinin çözümünü bulabilir. M. Öğretmenler öğrencileri, hatalı bile olsa, kendi çözümlerini bulmaya teşvik etmelidir. N. Belirli problemlerde farklı çözüm yollarını tartışmak, öğrenciler için faydalıdır.	MATEMATİK ÖĞRETMEN MERKEZLİ ÖĞRENİLİR A. Matematikte başarılı olmanın en iyi yolu tüm formülleri ezberlemektir. B. Öğrencilere matematik problemlerini çözebilmeleri için belli çözüm yöntemlerinin öğretilmesi gerekir. C. Doğru sonucu bulduğunuz sürece, bir matematik problemini anlayıp anlamadığınızın önemi yoktur. D. Matematikte iyi olmak için problemleri hızlı bir şekilde çözebilmeniz gerekir. E. Öğrenciler matematiği en iyi, öğretmenin açıklamalarını dinleyerek öğrenebilirler. F. Öğrenciler matematik problemleriyle uğraşırken; izlenen yoldan çok doğru yanıtı bulmaya vurgu yapılmalıdır. I. Doğru yöntemin öğrenilmesini engelleyebileceği için öğrenciler standart olmayan yöntemlerden vazgeçirilebilir. J. Öğrencinin bizzat uğraşarak matematik deneyimleri edinmesi, harcanan zamana ve yapılan masrafa değermez.
Matematik başarısı hakkında inanışlar ölçeği		MATEMATİK SABİT BİR YETENEKTİR A. Öğrencilerin yaşı ilerledikçe daha soyut düşünebildikleri için, somut modellere ve diğer görsel yardımcılara daha az ihtiyaç duyarlar. B. Matematikte iyi olabilmek için bir tür "matematik kafasına" sahip olmak gerekir. C. Matematik, doğal yeteneğin çabadan daha önemli olduğu bir derstir. D. Çok adımlı problemleri ancak yetenekli öğrenciler yapabilir. E. Matematikte çoğunlukla erkeklerin kızlardan daha iyi olması normaldir. F. Matematik yeteneği bir yaşam boyu değişmeden sabit kalır. G. Bazı insanlar matematikte iyidir, bazıları da değildir. H. Matematikte bazı uluslar diğerlerine göre daha iyidir

3. 3. 1. 3. Matematik Bilgisi ve Pedagojik Matematik Bilgisi (MB-PMB) Ölçeği

Bu tez çalışmasında İMÖA'nın matematik bilgileri (MB) ve pedagojik matematik bilgilerini (PMB) ölçmeye yönelik olarak yayınlanmış TEDS-M 2008 sorularının tamamı Türkçe'ye uyarlanarak 21 üniversitede uygulanmış ve 21 üniversiteden elde edilen verilerin sadece seçilen 7 üniversiteye ait bölümü incelenmiştir. TEDS-M 2008 çalışmasında matematik öğretme bilgisiyle (PMB) ilgili kullanılan kavramsal çerçeve bu çalışma için de bir temel teşkil etmektedir.

Uluslararası TEDS-M 2008 projesinde ilköğretim matematik öğretmenleri için gerekli matematik öğretme bilgisinin (MÖB) bileşenleri içerisinde matematik bilgisi (MB) ve pedagojik alan(matematik) bilgisi (PMB) (Shulman, 1987) seçilerek bu iki bileşen literatürdeki ilgili çalışmalardan (örn. An, Kulm ve Wu, 2004; Even ve Ball, 2009; Hill, Rowan ve Ball, 2005; Schmidt ve diğ., 2007) yararlanarak tanımlanmış ve kavramsal bir

çerçeve oluşturulmuştur. Bu kavramsal çerçevede matematik öğretme bilgisinin (MÖB) içerisinde matematik bilgisi ve pedagojik matematik bilgisinin nasıl tanımlandığı tezin literatür taraması içerisinde Bölüm 2.1.2.1., 2.1.2.2., ve 2.1.2.3'te açıklanmıştır.

TEDS-M 2008 projesinde daha sonra oluşturulan kavramsal çerçeveye göre son sınıfta okuyan İMÖA'nın matematik ve pedagojik matematik bilgilerini ölçmeye yönelik sorular hazırlanmıştır. Bu soruların bir kısmı yeni hazırlanmış, bir kısmı da MT21 veya başka çalışmalardan gerekli izinleri alarak uyarlanmıştır. Bu şekilde 76 matematik bilgisi ve 27 pedagojik matematik bilgisi sorusundan meydana gelen bir havuz oluşturulmuştur (Tatto ve diğ., 2008).

TEDS-M 2008 projesinin pilot uygulamalarındaki denemeler bir İMÖA'nın eldeki havuzda bulunan 76 matematik bilgisi ve 27 pedagojik matematik bilgisi sorusundan oluşan toplam 103 sorudan 60 dakikalık süre içerisinde yaklaşık 30 tanesini cevaplayabildiklerini göstermiştir. Ölçeklerin tamamını 90 dakikalık tek bir oturumda uygulayabilmek için MB ve PMB bilgilerini ölçmeye yönelik sorulara en fazla 60 dakika ayrılması uygun görülmüştür. Geriye kalan 30 dakikalık zamanda İMÖA'nın demografik sorular ölçeği, Mİ ölçekleri ve ÖF ölçeklerine ait soruları cevaplaması gerekmektedir.

Yukarıda gerekçeleri açıklanan 60 dakikalık zaman sınırına uyabilmek amacıyla 76 MB ve 27 PMB sorusundan oluşturulan havuzdaki toplam 103 sorudan uygun olanları seçilerek her bir İMÖA'ya yaklaşık 30 soru soracak bir yöntemle her biri yaklaşık 15 soru içeren 3 soru bloğu (B1, B2 ve B3) oluşturulmuştur. Bu 3 soru bloğu farklı şekillerde ikiye bölünebilir ve birleştirilerek birer kitapçık yapılmış (K1, K2 ve K3) ve her öğrencinin bir kitapçık içerisinde yer alan iki blok içerisindeki yaklaşık 30 soruyu cevaplaması istenmiştir. Oluşturulan 3 farklı soru kitapçığı ve bunların içerisinde blokların dağılımı Tablo 17'de gösterilmektedir.

Tablo 17. TEDS-M Çalışmasında Kullanılan Pedagojik Matematik Bilgisi Soru Kitapçıkları ve Bu Kitapçıkların İçerdiği Soru Blokları

Kitapçık No	Değerlendirme Blokları	
K1	B1	B2
K2	B2	B3
K3	B3	B1

TEDS-M 2008 çalışmasında matematik öğretme bilgisi soruları öğrenme alanları, bilişsel alanlar ve puanlara göre bloklar içerisinde dengeli bir şekilde dağıtılmıştır. Bu şekilde her bir öğrenci matematik öğretme bilgisi soru havuzunu temsil etme özelliği taşıyan yaklaşık 30 soruluk bir kitapçığı cevaplamıştır. TEDS-M 2008 tamamlandıktan sonra oluşturulan soru havuzundan çalışmadaki bir kitapçık büyüklüğünde yer tutan 32

sorudan oluşan (23 matematik bilgisi sorusu, 9 pedagojik matematik bilgisi sorusu) yaklaşık %25'lik bir bölümü tüm öğrenme alanları ve alt öğrenme alanları ile konularını, tüm bilişsel alanları, tüm güçlük düzeylerini ve tüm soru çeşitlerini en iyi temsil edecek şekilde seçilerek yayınlanmıştır.

TEDS-M 2008 çalışmasında kullanılan 3 kitapçıkta (K1, K2 ve K3) yer alan her biri yaklaşık 15 soru içeren 3 soru bloğu (B1, B2 ve B3) içerisindeki matematik öğretme bilgisi soruları ve bunların yayınlanarak kamuoyu ile paylaşılmış olan bu %25'lik bölümünü oluşturan ve bizim çalışmamızda uyarlaması yapılarak kullanılan 23 MB ve 9 PMB sorusunun öğrenme alanlarına göre dağılımı Tablo 18'de gösterilmektedir.

Tablo 18. TEDS – M 2008 Çalışmasındaki Kitapçıkların Bloklarında ve Yayınlanmış %25'lik Bölümde Yer Alan Pedagojik Matematik Bilgisi Sorularının Öğrenme Alanlarına Göre Dağılımı

	TEDS – M 2008 Çalışmasında Bloklarda Yer Alan Madde Sayıları				TEDS – M 2008 Yayınlanmış %25'lik Örneklemde Madde Sayıları
	Blok 1	Blok 2	Blok 3	Toplam	
Cebir	6	3	3	12	7
Geometri	4	5	3	12	7
Sayılar	2	2	5	9	8
Veri	1	1	2	4	1
PMB Bilgisi	3	5	4	12	9
TOPLAM	16	16	17	49	32

Bu çalışmada TEDS-M 2008 MB ve PMB sorularından yayınlanmış olan bu %25'lik bölüm için uyarlama ve uygulama yapma izni alınmış ve uyarlaması yapılarak kullanılmıştır. Çalışma sahiplerinden alınan bu izin Ek 1'de verilmiştir.

Bu dağılıma göre bu çalışmada her bir İMÖA'ya sorulan soruların öğrenme alanlarına göre dağılımı TEDS – M 2008 çalışmasında kullanılan kitapçıklara benzerdir ve yaklaşık aynı kapsam geçerliliğini göstermektedir.

TEDS-M 2008 araştırmasındaki kitapçıkların tamamında ve yayınlanmış olan %25'lik örneklemde matematik bilgisi sorularının bilişsel düzeylere göre dağılımı Tablo 19'da gösterilmektedir.

Tablo 19. Öğrenme Alanları ve Alt Bilişsel Alanlara göre TEDS-M 2008 Çalışmasının Tamamına ve Yayınlanmış Bölümüne Ait Soruların Dağılımı

	TEDS – M 2008 Çalışmasında Bilişsel Düzeylerde Yer Alan Madde Sayıları			
	Bilgi	Uygulama	Akıl Yürütme	Toplam Soru Sayısı
Cebir	2	7	3	12
Geometri	2	5	5	12

Tablo 19'un devamı

Sayılar	4	3	2	9
Veri	1	2	1	4
TEDS – M 2008 Yayınlanmış %25'lik Örneklemde Bilişsel Düzeylerde Madde Sayıları				
	Bilgi	Uygulama	Akıl Yürütme	Toplam Soru Sayısı
Cebir	-	5	2	7
Geometri	2	4	1	7
Sayılar	4	-	4	8
Veri	-	1	-	1

TEDS – M 2008'e ait yayınlanmış %25'lik örneklemdeki matematik bilgisi sorularının bilişsel düzeylere göre dağılımının bilişsel düzeylerin çoğunu kapsadığı ve TEDS – M 2008 soru havuzuna benzer şekilde dengeli bir dağılım gösterdiğini söyleyebiliriz. İlgili soru maddesi bulunmayan bilişsel düzeylerde yeni sorular hazırlamak bir seçenek olduğu halde TEDS – 2008 formatını koruyarak diğer ülkelerle karşılaştırılabilirliği sağlamak amacıyla var olan yayınlanmış ve kullanımı için gerekli izinlerin alınmış olduğu sorularla çalışmayı yürütmeye karar verilmiştir.

TEDS-M 2008 araştırmasında kullanılan MB-PMB Ölçeği, matematik bilgisi (MB) ve pedagojik matematik bilgisi (PMB) sorularının bütünü ve yayınlanmış bölümünün güçlük düzeylerine göre dağılımı Tablo 20'de gösterilmektedir.

Tablo 20. Öğrenme Alanları ve Güçlük Düzeylerine göre TEDS-M 2008 MB ve PMB Soruları

Öğrenme Alanları ve Güçlük Düzeylerine göre TEDS-M 2008 MB ve PMB Soruları				
	Basit	Orta	Zor	Toplam Soru Sayısı
Cebir	3	5	4	12
Geometri	3	7	2	12
Sayılar	1	6	2	9
Veri	2	1	1	4
PMB	7	5	0	12
Öğrenme Alanları ve Güçlük Düzeylerine göre Yayınlanmış TEDS-M 2008 MB ve PMB Soruları				
	Basit	Orta	Zor	Toplam Soru Sayısı
Cebir	1	4	2	7
Geometri	1	4	2	7
Sayılar	1	6	1	8
Veri	1	-	-	1
PMB	6	3	-	9

TEDS – M 2008 araştırmasında kullanılan ve yayınlanmış bölümüne ait soruların güçlük düzeyi bakımından Tablo 20'de gösterilen dengeli bir dağılıma sahip olduğu ifade edilmektedir (Tatto ve diğ., 2008). Ayrıca yayınlanmış soruların Türkçe uyarlamalarının geçerlilik ve güvenilirliği için yapılan analizlerde, uyarlanmış MB-PMB ölçeğinin basit, orta

ve zor sorulardan oluşan dengeli bir dağılıma sahip olduğu tezin ilerleyen bölümlerinde ortaya konulacaktır.

Çalışmada kullanılan matematik bilgisi ve pedagojik matematik bilgisi soruları için Ek 7'ye bakılabilir.

Bu çalışma için Türkçe'ye uyarlanmış olan MB-PMB ölçeğinde kullanılan 32 sorudan (23 MB sorusu, 9 PMB sorusu) bir kısmı açık uçlu sorular, bir kısmı çoktan seçmeli, bir kısmı da evet/hayır, geçerli/değil veya doğru/yanlış şeklinde ikili cevapların farklı kombinasyonlarını içeren karma çoktan seçmeli sorulardır. Bu sorulardan bir kısmı ortak bir soru köküne sahip ve grup olarak tek bir numara verilen birbiri ile ilişkili sorulardır. Yukarıdaki soru türlerinden açık uçlu olanlar dışındaki tüm sorular cevap anahtarına göre değerlendirilmiştir. Açık uçlu soruları değerlendirmek amacıyla TEDS-M 2008 yayınlanmış soruları için kullanılan değerlendirme rubriği, Türkçeye uyarlanarak kullanılmıştır. Rubriğin tercümesi tekil çeviri olarak araştırmacı tarafından yapılmış ve pilot çalışmada araştırmacının kendisi ve bir başka matematik eğitimi uzmanı tarafından rubrik kullanılarak değerlendirme yapılmış ve değerlendirmeciler arası uyum/tutarlılık araştırılmıştır. Çalışmada kullanılan yayınlanmış TEDS-M 2008 MB-PMB ölçeği matematik bilgisi ve pedagojik matematik bilgisi soruların türleri ve numaraları ile ilgili bilgi için Tablo 21'e bakılabilir.

Tablo 21. Uyarlaması Yapılan TEDS-M MB-PMB Sorularının Özellikleri

SORU GRUP ve NUMARASI	SORU SAYISI	SORU TÜRÜ	MB / PMB	ÖĞRENME ALANI	ALT ÖĞRENME ALANI	Cevap Anahtarı	Maks. Puan
1.a.I.	1	Açık Uçlu	Matematik Bilgisi	Cebir	Uygulama	Rubrik	1
1.a.II.	2	Açık Uçlu	Matematik Bilgisi	Cebir	Uygulama	Rubrik	1
1.b	3	Açık Uçlu	Pedagojik Matematik Bilgisi	Cebir	İşe Koşma	Rubrik	1
2.a	4	Karma Çoktan Seçmeli	Matematik Bilgisi	Sayılar	Bilme	1	1
2.b	5	Karma Çoktan Seçmeli	Matematik Bilgisi	Sayılar	Bilme	1	1
2.c	6	Karma Çoktan Seçmeli	Matematik Bilgisi	Sayılar	Bilme	3	1
3	7	Açık Uçlu	Matematik Bilgisi	Geometri	Akıl Yürütme	Rubrik	2
4	8	Açık Uçlu	Matematik Bilgisi	Geometri	Uygulama	Rubrik	2
5.a	9	Karma Çoktan Seçmeli	Matematik Bilgisi	Geometri	Bilme	2	1

Tablo 21'in devamı

5.b	10	Karma Çoktan Seçmeli	Matematik Bilgisi	Geometri	Bilme	3	1
6.a	11	Karma Çoktan Seçmeli	Pedagojik Matematik Bilgisi	Sayılar	İşe Koşma	1	1
6.b	12	Karma Çoktan Seçmeli	Pedagojik Matematik Bilgisi	Sayılar	İşe Koşma	2	1
6.c	13	Karma Çoktan Seçmeli	Pedagojik Matematik Bilgisi	Sayılar	İşe Koşma	2	1
7.a	14	Karma Çoktan Seçmeli	Matematik Bilgisi	Cebir	Uygulama	2	1
7.b	15	Karma Çoktan Seçmeli	Matematik Bilgisi	Cebir	Uygulama	2	1
7.c	16	Karma Çoktan Seçmeli	Matematik Bilgisi	Cebir	Uygulama	1	1
8	17	Açık Uçlu	Matematik Bilgisi	Cebir	Akıl Yürütme	Rubrik	2
9.a	18	Karma Çoktan Seçmeli	Pedagojik Matematik Bilgisi	Cebir	Planlama	1	1
9.b	19	Karma Çoktan Seçmeli	Pedagojik Matematik Bilgisi	Cebir	Planlama	1	1
9.c	20	Karma Çoktan Seçmeli	Pedagojik Matematik Bilgisi	Cebir	Planlama	1	1
9.d	21	Karma Çoktan Seçmeli	Pedagojik Matematik Bilgisi	Cebir	Planlama	2	1
10,a	22	Karma Çoktan Seçmeli	Matematik Bilgisi	Sayılar	Akıl Yürütme	2	1
10,b	23	Karma Çoktan Seçmeli	Matematik Bilgisi	Sayılar	Akıl Yürütme	1	1
10,c	24	Karma Çoktan Seçmeli	Matematik Bilgisi	Sayılar	Akıl Yürütme	2	1
10,d	25	Karma Çoktan Seçmeli	Matematik Bilgisi	Sayılar	Akıl Yürütme	2	1
11	26	Çoktan Seçmeli	Matematik Bilgisi	Sayılar	Bilme	3	1
12.a	27	Çoktan Seçmeli	Matematik Bilgisi	Veri	Uygulama	2	1
12.b	28	Açık Uçlu	Pedagojik Matematik Bilgisi	Veri	İşe Koşma	Rubrik	1
13.a	29	Karma Çoktan Seçmeli	Matematik Bilgisi	Geometri	Uygulama	1,2	1
13.b	30	Karma Çoktan Seçmeli	Matematik Bilgisi	Geometri	Uygulama	1,2	1

Tablo 21'in devamı

13.c	31	Karma Çoktan Seçmeli	Matematik Bilgisi	Geometri	Uygulama	2,1	1
14	32	Açık Uçlu	Matematik Bilgisi	Cebir	Akıl Yürütme	Rubrik	2

Açık Uçlu MB ve PMB Sorularının (Soru 1.a.I., 1.a.II., 1b, 3, 4, 8, 12b ve 14) analizinde kullanılacak değerlendirme rubriği çalışmanın Ekler bölümünde Ek 19'da verilmiştir. Burada örnek olarak açık uçlu ve cebir öğrenme alanının akıl yürütme alt öğrenme alanına ait bir matematik bilgisi sorusu olan 14. soruya ait değerlendirme rubriği bölümü Tablo 22'de gösterilmektedir.

Tablo 22. Değerlendirme Rubriği'nin 14. Soruya Ait Bölümü

	Açık Uçlu Soru	Soru 14
Kod	Matematik Bilgisi (MB)	Cebir / Akıl Yürütme
	Doğru Cevap	
20	İfadenin yanlış olduğunu (veya zorunlu olarak doğru olmadığını) gösteren ve doğru (ve spesifik) bir aksi örnek veren cevap. <i>Örnek: Doğru değil çünkü eğer $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$ ve $B = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ ise $A \otimes B = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$.</i>	
21	İfadenin yanlış olduğunu (veya zorunlu olarak doğru olmadığını) gösteren ve doğru (ve spesifik) bir aksi örneği sözlerle genel olarak anlatan cevap. <i>Örnek: A matrisinin ilk sütununda ve B matrisinin ikinci sütununda tüm değerlerin 0 olduğunu varsayalım. Eğer $A \otimes B$ olarak tanımlanmış işlemi uygularsak 0 matrisi elde ederiz.</i> Not: Yukarıdaki örnekte gösterildiği gibi, cevap A matrisinin ikinci sütunu ve B matrisinin birinci sütununun 0 olmayan değerler içermesi gerektiği belirtilmediği halde, bu tür çözümleri doğru olarak kodlarız.	
29	Diğer doğru cevaplar.	
	Kısmi Doğru Cevap	
10	İfadenin yanlış olduğunu (veya zorunlu olarak doğru olmadığını) gösteren ve <i>yeterince açıklanmamış</i> bir aksi örnek veren cevap.	
	Yanlış Cevap	
70	İfadenin yanlış olduğunu (veya zorunlu olarak doğru olmadığını) gösteren ve gerekçe göstermeyen veya yanlış veya ilişkisiz gerekçe gösteren cevap.	
71	İfadenin doğru olduğunu söyleyen cevap.	
79	Diğer yanlış cevaplar (örn. karalanmış, silinmiş, üzeri çizilmiş, geçersiz veya konu dışı).	
	Cevapsız	
99	Boş	

Değerlendirme rubriğinde yer alan tüm sorulara ait kodlamalar TEDS-M ölçeğinde yer aldığı şekliyle olduğu gibi kullanılmıştır. Burada amaç toplanan verilerin çözümleme esnasında uluslararası veri seti ile karşılaştırılabilirliğini sağlamak ve doğru, kısmi doğru,

yanlış veya boş cevap verilen sorularla ilgili tüm ayrıntıları koruyabilmektir. Değerlendirme rubriğinde soru 14 için ayrılan bölümde olduğu gibi boş bırakılan sorular için cevap kodu 99 olarak kullanılmıştır. Yanlış cevap türleri için de küçük ayrıntılar dışında 70 – 79 arası ortak kodlar kullanılmıştır. Maksimum puanı 2 olan kısmi puanlı sorularda kısmi doğru cevabın kodu olan 10 – 19 arası sayılar maksimum puanı 1 olan sorularda tam doğru cevap türleri için kullanılmış böylelikle 10 – 19 arası kodlar tüm açık uçlu sorular için aynı anlamı yani maksimum 1 puanı temsil etmiştir. 20 – 30 arası kodlar ise maksimum puanı 2 olan sorular için doğru puan çeşitlerini temsil eder ve tüm açık uçlu sorular için aynı şekilde kullanılmıştır. Değerlendirme rubrikleri için değerlendirmeciler arası tutarlılık tezin geçerlilik ve güvenilirlik bölümünde açıklanacaktır.

3. 3. 2. Veri Toplama Araçlarını Uyarlama Süreci

Tezin bu bölümünde çalışmada kullanılan ÖF, Mİ ve MB-PMB ölçeklerinin uyarlanmasıyla ilgili bilgiler verilmektedir. Uyarlama sürecinde aşağıdaki adımlar izlenmiştir.

- Uluslararası karşılaştırmalı araştırmaların uyarlanmasında kullanılan yöntemlerle ilgili literatürün taranması,
- Çalışmamızda kullanılacak en uygun ölçek uyarlama yönteminin belirlenmesi,
- Uyarlama çalışmasında görev alacak tercümanlar ve düzeltme önerilerinde bulunacak olan uzmanlar için tercüme ve düzeltme yönergeleri ve kontrol listelerinin hazırlanması,
- Uyarlamanın gerçekleştirilmesi.

Bu planlamaya göre en başta ilgili literatür taranmıştır. Literatürde uluslararası karşılaştırmalı çalışmalar için ölçek uyarlamayla ilgili bilgi veren bazı önemli kaynaklar incelenmiştir. Bu kaynaklarda vurgulanan önemli noktalar aşağıdaki şekilde özetlenebilir.

Blömeke ve Delaney (2012) ölçek uyarlaması yapılırken dikkat edilmesi gereken hususları şu şekilde özetlemektedir: 1. Soruların güçlük düzeyini koruma, 2. Matematik içeriğini koruma, 3. Soruların içerdiği matematiksel beklentileri koruma, 4. Soruları yanıtlarken katılımcıların ilgisiz ve çok yabancı isimlerle dikkatlerinin dağılmaması için isimler ve bağlamların uyarlanması/değiştirilmesi, 5. Karşılığı olmayan terimler ve kavramları tercüme etmeden olduğu gibi bırakma, 6. Test skorlarının aynı psikolojik anlamı taşımasını sağlama. Bu da üç yolla korunur: a. Kavramsal eşitlik, b. Denk işlevsellik, c. Aynı etkenlerden etkilenme derecesini sağlama.

Hambleton (2002), ölçek uyarlama ilkelerini şu şekilde ifade etmektedir: 1. Eksik cümle formatı (çoktan seçmeli veya değil) bazı dillere örneğin Türkçe'ye tercüme etmek için uygun değildir. 2. Çoktan seçmeli sorulardan seçeneklerdeki cümle uzunluğu

korunarak, gereksiz ipucu oluşturmamaya çalışılmalıdır. 3. Hedef dildeki sorular kaynak dille aynı sürede okunabilmelidir. 4. Yapı geçerliliği ve denkliği kontrol edilmelidir. 5. Çift veya çoklu çeviri, ileri-geri çeviriden ve bu da tekil ileri çeviriden daha avantajlıdır. 6. Geçerliliği arttırmak için mümkün olan en avantajlı çeviri yönteminden yararlanmak önerilebilir. 7. Tercüme edilmiş ölçekler dil uzmanı, alan uzmanı ve ölçme-değerlendirme uzmanı tarafından ayrı ayrı veya birlikte gözden geçirilirse uyarlamanın güvenilirliği artacaktır.

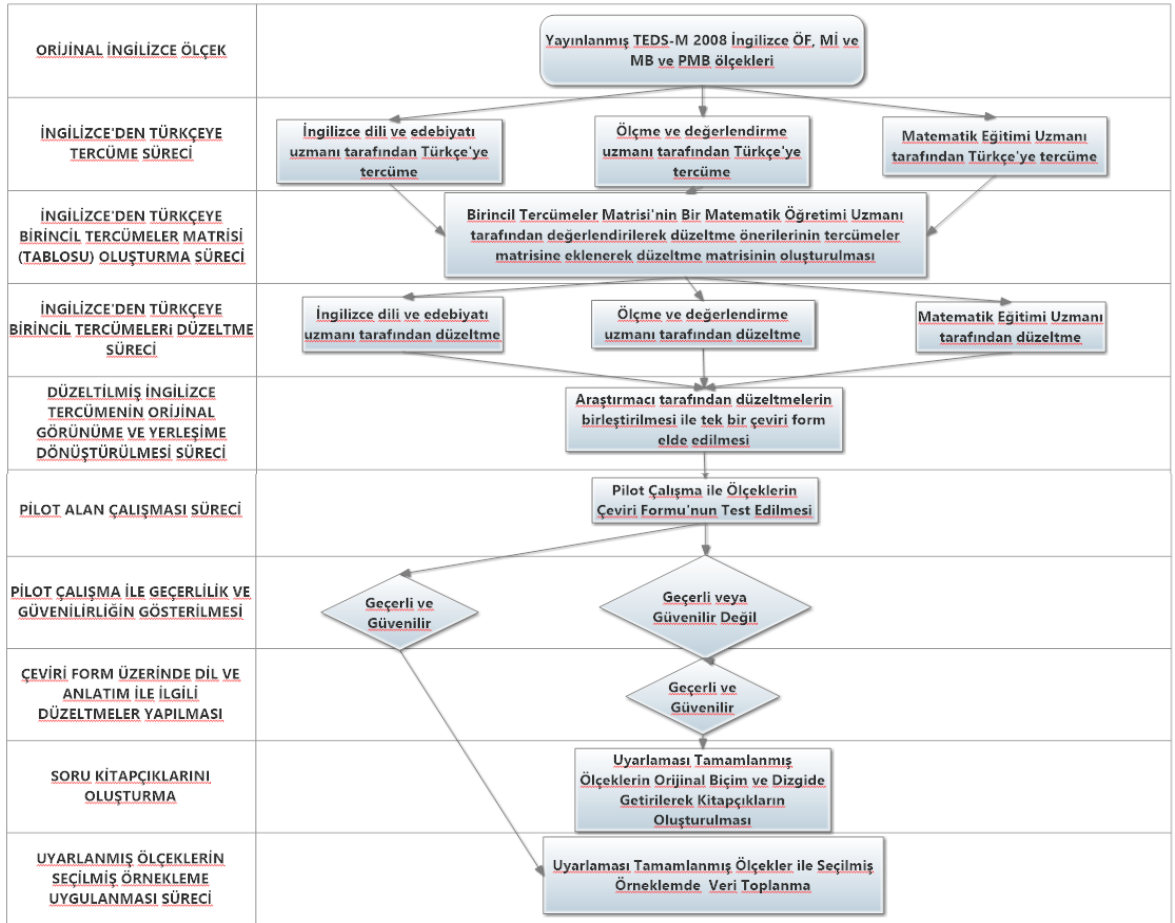
TIMSS 1999 Teknik Raporu'nda (Martin, Gregory ve Stemler, 2000) bu konuda aşağıdaki hususlar vurgulanmaktadır: 1. Stili (yerleşimi) değiştirmeyin. 2. Anlamı değiştirmeyin. 3. Güçlük düzeyini değiştirmeyin. 4. Cümle uzunluğunu değiştirmeyin. 5. Soruların psikometrik özelliklerini değiştirmeyin. Örneğin: a. Soruların doğru yanıtını ve doğru yanıt sayısını değiştirmeyin. b. Gereksiz ipuçları oluşturmayın. c. Çoktan seçmeli sorularda şıkların cümle uzunluğunu arttırmayın veya azaltmayın.

TIMSS 2007 Teknik Raporu'nda (Olson, Martin ve Mullis, 2007) konuyla ilgili şu öneriler yapılmaktadır: 1. Terimlerin/Kelimelerin veya deyimlerin en iyi karşılıklarını bulmaya çalışın. 2. Temel anlamları değiştirmeyin. 3. Soruların güçlük düzeyini değiştirmeyin. 4. Cümlelerdeki öğeleri korumaya çalışın. 5. Soruların özümü ve içeriğiyle ilgili olmayan ve katılımcılara yabancı gelebilecek deyimler ve ifadelerde değişiklikler yapılabilir. 6. Anlama, güçlük düzeyine, psikometrik özelliklere ve içeriğe zarar vermemek şartıyla noktalama işaretleri, ölçü birimleri, zaman ve tarih gösterimleri, insan, hayvan ve bitki isimleri vb. noktalarda değişiklikler yapılabilir. 7. Uyarlanmış ölçeklerde, kişisel bilgileri soran sorular daha esnek tercüme edilebilir ve asıl ölçeğin arkasına gerekli görülen yeni maddeler eklenebilir.

PISA 2009 Teknik Raporu'nda (Fleischman, Hopstock, Pelczar ve Shelley, 2010) bu konuda aşağıdaki bilgiler yer almaktadır: 1. Çift veya daha fazla kaynak dilden tercüme, çift veya çoklu çeviri, ileri-geri çeviri ve tekil ileri çeviriye göre daha fazla avantaj sunmaktadır (PISA 2009'da, iki kaynak dil olan İngilizce ve Fransızca'dan hedef dillere tercüme yöntemi kullanılmıştır.) 2. Sadece test ve anketler için çift tercüme yöntemleri kullanılmıştır. Yönergeler, kişisel bilgiler vb. için tekil tercümeler yapılmıştır. 3. Çeviriler, düzeltmeler ve kontroller için standart formlar oluşturulmuştur. 4. Tercümeler önce uzmanlar sonra ulusal araştırma merkezleri, sonra dış kalite kontrol firmaları, sonra uluslararası araştırma merkezi tarafından düzeltilmiştir. 5. Tercümanlar ve düzeltme işi yapan uzmanlar için yönergeler oluşturulmuştur. 6. Tercümanlar konu alanı, psikometri ve dilbilim alanlarından en az birinde uzman olan kişilerden seçilmiştir.

İlgili alanda yapılan yukarıdaki araştırmalara dayanarak, çoklu tercüme ve çoklu düzeltme yoluyla uyarlama yönteminin kullanılması uygun bulunmuş, yine ilgili literatürden

yararlanarak ölçeklerin tercümesini yapacak olan tercümanlar ve düzeltme yapacak uzmanlardan başlıca üç noktada kesinlikle değişiklik yapmamaları istenmiştir. Bunlar a. Soruların konu, içerik ve bağlamı, b. Soruların psikometrik özellikleri ve c. Soruların temel dil özellikleridir. Tercümanlar ve düzeltme yapacak uzmanlardan ayrıca aşağıdaki noktalarda kesinlikle değişiklik yapmamaları istenmiştir. Bu noktalar: i. Noktalama işaretleri, ii. Ölçü birimleri, iii. Zaman ve tarih gösterimleri, iv. Yerel insan, hayvan ve bitki isimleri. Tercümanlar ve uzmanlara yapılan önerilerin ayrıntıları için Ek 16'ya bakılabilir. Bu önerilere uyumu sağlayabilmek amacıyla tercümanlar ve düzeltme yapacak uzmanlardan Ek 17 ve Ek 18'de verilen kontrol listelerini doldurmaları rica edilmiştir. Ölçek uyarlama sürecinin ayrıntılı bir açıklaması Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. Tez çalışmasında kullanılan ölçek uyarlama aşamaları

Çalışma kapsamında ölçeklerin tercümesi biri matematik eğitiminde, biri İngiliz dili ve edebiyatında ve biri ölçme ve değerlendirmede uzman üç tercüman tarafından yapılmıştır. Daha sonra bu üç tercüme İngilizce aslıyla beraber bir matris haline getirilerek bir matematik eğitimi uzmanı tarafından değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme sonrasında

önerilen düzeltmeler dikkate alan üç tercüman tarafından yapılan tercümeler tekrar kontrol edilmiştir. Bundan sonra bu aşamaya kadar tercüme ve düzeltmelerde yer almayan bir matematik öğretmeni ve başka bir matematik eğitimi öğretim üyesinden çeviriler ve düzeltme önerileri hakkında görüşler alınmıştır. Tüm bu değerlendirmeler sonucunda araştırmacı tercümeler ve düzeltme önerilerini tek bir çeviri formda birleştirmiştir. Çeviri form Türk dili ve edebiyatı uzmanı bir öğretim üyesi ve bir Türkçe öğretmeni tarafından kontrol edilerek araştırmacıya sunulan öneriler doğrultusunda çeviri form pilot uygulamada kullanılacak hale getirilmiştir.

Çeviri form ile pilot uygulama yapıp geçerlilik ve güvenilirlik analizleri yapıldıktan sonra tekrar matematik eğitimi uzmanı dört öğretim üyesinden çeviri form hakkında görüşler alınmıştır. Bu görüşleri matematik eğitimi uzmanı dört doktora öğrencisi bir panel oluşturarak birleştirmiştir. Düzeltmeleri birleştirilmiş bu çeviri form son olarak araştırmacı tarafından dil, imla ve görünüş bakımından kontrol edilerek asıl çalışmaya geçilmiştir.

3. 3. 3. Veri Toplama Araçlarının Geçerlilik ve Güvenilirliği

Bu bölümde çalışmada uyarlaması yapılan ölçeklerin geçerlilik ve güvenilirliği için izlenen adımlar anlatılacaktır.

3. 3. 3. 1. Geçerlilik ve Güvenilirlik

Yeni geliştirilen veya uyarlaması yapılan bir ölçeğin, ölçtüğünü iddia ettiği şeyi gerçekten ölçüp ölçmediğini göstermek için bir dizi test yapmak gerekmektedir. Bu şekilde ölçekten elde edilen verilerin amaca ne kadar uygun olduğuna karar verilebilir. Geçerlilik, testin ölçmek istediği amaca uygunluğu olarak özetlenebilir (Şekercioğlu, 2009).

Bir testin geçerliliğini belirlemek için genellikle 1. görünüş (yüzeysel), 2. kapsam 3. yapı geçerlilikleri ile 4. ölçüt–dayanaklı geçerliliğe bakılmaktadır (örn. Ronau, Rakes, Bush, Driskell, Niess ve Pugalee, 2014). Ölçüt dayanaklı geçerlilik eşzamanlı veya yordayıcı olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Bu tez çalışmasında çözümlemesi yapılan verilerin kaynağı kullanılan ölçeklerin görünüş, kapsam ve yapı geçerlilikleri test edilecektir. Bunlara ilave olarak dil geçerliliği araştırılarak uyarlaması yapılan ölçeklere son şekli verilmiş ve asıl uygulamaya geçilmiştir.

Güvenilirlik ölçeğin kendi içinde ne kadar tutarlı olduğu veya kendisiyle yapılan tekrarlı ölçümlerde ne kadar kararlı olduğunu gösteren bir dizi değer olarak görülebilir. Güvenilirliği göstermenin bir diğer yolu başka güvenilir ölçeklerle karşılaştırmaktır (Şekercioğlu, 2009). Çalışmada Mİ ve MB-PMB ölçeklerinin güvenilirliği, iç tutarlılık ve kararlılık anlamında Cronbach Alfa katsayısı ile bulunmuştur.

Ayrıca açık uçlu soruların değerlendirilmesinde kullanılan rubriğin değerlendirmeciler arasındaki tutarlılığı gösterilmiştir. Bu tutarlılık Cohen's Kappa katsayısı ile belirlenmiştir.

3. 3. 3. 2. Görünüş Geçerliliği

Eğer bir test ölçmek istediği özelliği ölçüyor görünüyorsa (özellikle testi alan kişilere) testin görünüş geçerliliğine sahip olduğu belirtilebilir. Görünüş geçerliliği, gerçek geçerlilik için sadece kuvvetli bir ön fikir verme gücündedir (Kline, 1986). TEDS-M ÖF, Mİ ve MB ölçekleri 16 ülkede aday ilköğretim matematik öğretmenlerinin matematik alan ve öğretim bilgilerini ölçmek için kullanılmıştır. Bu ölçeklerin Türkçe'ye yapılan uyarlamasının psikometrik ve dil geçerlilik ve güvenilirliği sağlandığında Türkiye'de okuyan İMÖA'nın ÖF, Mİ ve MB'sini ölçmek için kullanılıp kullanılmayacağı ilköğretim matematik eğitimi uzmanlarına sorulmuştur. Uzmanlar kullanılabileceği konusunda ortak görüş belirtmişlerdir. Dolayısıyla ölçeğin görünüş geçerliliği olduğu söylenebilir.

Ölçeklerin pilot uygulamasında İMÖA'nın ölçekler hakkındaki olumlu görüşleri (örn. MB sorularını gördükleri eğitimle çok ilgili, Mİ ve ÖF sorularını da kolay anlaşılır, güzel bölümlenmiş ve kendileriyle çok ilişkili bulmaları) görünüş geçerliliğini arttıran bir etken olmuştur.

3. 3. 3. 3. Kapsam Geçerliliği

Çalışmamızda başvuru alan ikinci geçerlilik türü kapsam geçerliliğidir. Bu geçerlilik türünü de aracın ölçülmek istenen gizli yeteneğin (özelliğin) tüm ilgili alt boyutlarını ne ölçüde kapsadığının araştırmacı ve bağımsız uzmanlar tarafından belirlenmesidir. Kapsam geçerliliği testte yer alan maddelerin, ölçülecek davranışları ne düzeyde kapsadığına bir gösterge olarak tanımlanmaktadır (Öner, 2006). Bu çalışmada MB-PMB ölçeği için kapsam geçerliliği araştırılmıştır.

Orijinal TEDS-M 2008 çalışmasında MB-PMB soruları öğrenme alanları, bilişsel alanlar ve güçlük düzeylerine göre bloklar (B1, B2 ve B3) ve dolayısıyla iki bloktan oluşan kitapçıklar (K1, K2 ve K3) içerisinde dengeli bir şekilde dağıtılmıştır. Orijinal çalışmanın kapsam geçerliliği olduğu şüphesizdir.

TEDS-M 2008 projesi tamamlandıktan sonra sonuçlar duyurulurken MB-PMB sorularından yaklaşık %25'lik bir bölümü yayınlanmıştır. Yayınlamış olan MB-PMB soruları öğrenme alanları ve alt öğrenme alanları, bilişsel alanlar, güçlük düzeyleri, soru çeşitleri ve puan türlerini en iyi temsil edecek şekilde seçilmiştir. TEDS-M 2008 MB-PMB sorularından yayınlanmış olan bu %25'lik bölümün uyarlaması yapıldığı için uyarlanmış MB-PMB sorularının kapsam geçerliliği olduğu söylenebilir.

TEDS-M 2008 Mİ ölçeklerinin tamamı uyarlanmış fakat bunlar için kapsam geçerliliğine bakılmamıştır. Çünkü inanışlarla ilgili kapsam geçerliliğinin sınanması oldukça zordur. Bunun yerine alan uzmanlarına uyarlaması yapılan Mİ ölçeklerinin hedeflenen inanışlar ve bunların olumlu ve olumsuz yönelimlerini ölçmekte uygunluğu sorulmuştur. Bu tez çalışmasının içinde yer aldığı projede çalışan matematik eğitimi uzmanları uyarlaması yapılan Mİ ölçeklerinin bu anlamda uygun olduğunu belirtmişlerdir.

3. 3. 3. 4. Yapı Geçerliliği

Bir testin ölçmeyi amaçladığı özellik olabildiğince açık olarak tanımlanmalıdır. Yapı geçerliliğinin geçerlilikle ilgili diğer tüm yaklaşımları da kapsadığını düşünen araştırmacılar vardır (örn. Kline, 2000).

Ölçeklerin yapı geçerliliğini göstermek için kullanılan yöntemlerden en önemlileri inanış veya tutum ölçekleri için “Faktör Analizleri” ve performans ölçekleri için “Madde ve Test Analizleri” dir. Bu çalışmada, Mİ ölçeklerinin yapı geçerliliğini göstermek için faktör analizlerine (önce DFA sonra AFA) ve MB-PMB ölçeğinin yapı geçerliliğini göstermek için KTK ve MTK yardımıyla madde ve test analizlerine bakılacaktır.

A. Mİ Ölçekleri İçin Yapı Geçerliliği

Bu çalışmada matematik hakkında inanış ölçeklerinin yapı geçerliliğini göstermek için faktör analizleri (FA) kullanılmıştır. Faktör analizi, sosyal bilimlerde, ölçek geliştirme ve uyarlama çalışmalarında, yapı geçerliliğine ilişkin kanıt elde etmek amacıyla en sık kullanılan tekniklerden birisidir (Şekercioğlu, 2009).

İki farklı faktör analizi bulunmaktadır. Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA) ve Doğrulayıcı Faktör Analizidir (DFA). Literatürde bu iki farklı analizin nasıl kullanılması gerektiğiyle ilgili çeşitli yorumlar bulunmaktadır. Genellikle sıfırdan ölçek geliştirildiği zaman AFA kullanımı tercih edilir çünkü maddeler ve altında toplandıkları faktörler hakkında teorik ön bilgisi olmayan araştırmacıların bu yolla yeni faktör yapıları keşfettikleri kabul edilir (Byrne, 1994). DFA teorik ön bilgi veya deneyime dayalı olarak bilinen bir faktör yapısını, toplanan yeni verilerle doğrulamaya çalışır. Genellikle faktör yapısı bilinen ölçeklerin uyarlama sonucu yeni bir örnekleme doğrulanması için kullanılması nedeniyle bu yönteme doğrulayıcı faktör analizi ismi verilmektedir.

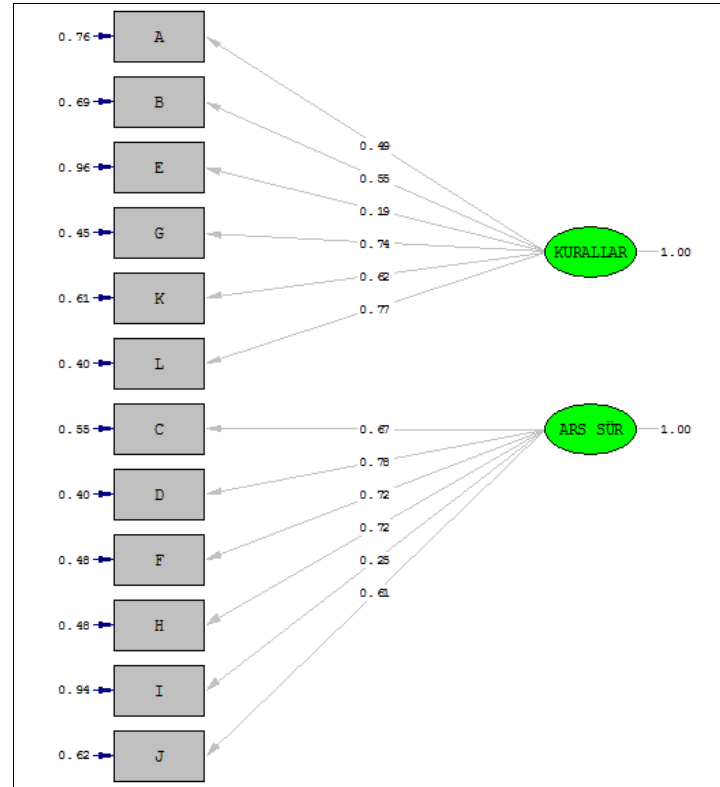
Bu çalışmada, Mİ ölçeklerinin yapı geçerliliği için önce doğrulayıcı faktör analizleri (DFA) sonra açımlayıcı faktör analizleri (AFA) yapılmıştır. Bu şekilde bir sıra takip etmekteki neden çalışmanın bir uyarlama çalışması olmasıdır. Uyarlama çalışmalarında literatürdeki örneklerde önce DFA ile elde edilen verilerin varsayılan modele uyumu araştırılmakta, model uyumu istenen düzeyde olmazsa daha sonra AFA ile elde edilen verilerin ortaya koyduğu model araştırılmaktadır (Şekercioğlu, 2009).

Bu amaçla araştırmının pilot uygulamasında 3 farklı üniversitede okuyan toplam 370 aday öğretmenden oluşan bir örneklemden elde edilen verilere a) Matematiğin Doğası Hakkında İnanışlar Ölçeği için iki; b) Matematik Öğrenme Hakkında İnanışlar Ölçeği için iki ve c) Matematik Başarısı Hakkında İnanışlar Ölçeği için tek faktörlü yapıya göre önce doğrulayıcı faktör analizleri (DFA) sonra açımlayıcı faktör analizleri (AFA) yapılmıştır.

A.1. DFA ile Mİ Ölçeklerinin Yapı Geçerliliğinin Belirlenmesi

Bu bölümde Mİ ölçeklerinin yapı geçerliliğini belirlemek için yapılan DFA sonuçları özetlenmiştir.

İlkönce Matematiğin Doğası Hakkında İnanışlar Ölçeği için DFA yapılmıştır. Bu ölçek için faktör sayısı literatürde iki olarak belirlenmiştir (Tatto ve diğ., 2008). DFA sonucunda elde edilen parametreler Şekil 2’de gösterilmektedir. Şekilde örtük değişkenler olan yönelimler ile gözlenen değişkenler olan inanış ölçeği maddeleri arasındaki korelasyonlar ve hata varyansları da gösterilmektedir.



Şekil 2. Matematiğin doğası hakkında inanışlar ölçeği için DFA modeli

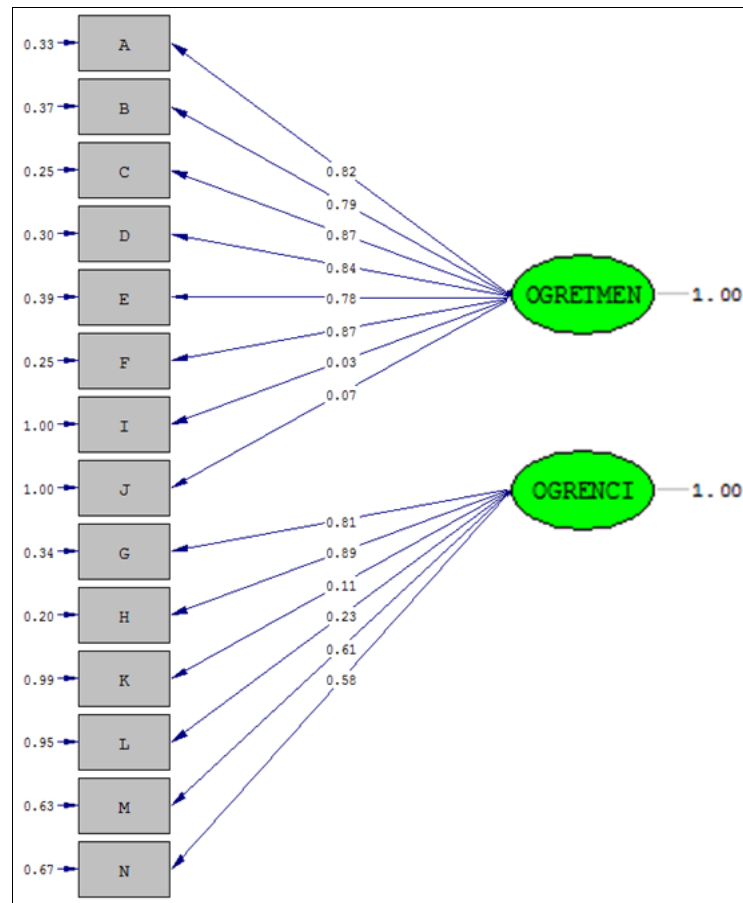
Şekil 2'ye bakıldığı zaman örtük değişkenler olan yönelimler ile gözlenen değişkenler olan inanış ölçeği maddeleri arasındaki korelasyonların,

a) Bir dizi kural ve işlem olarak matematik yönelimi için 0,19 ile 0,77 arasında,

b) Bir araştırma ve keşfetme süreci olarak matematik yönelimi için 0,25 ile 0,78 arasında değerler aldığı görülebilir.

Gözlenen değişkenler olan matematiğin doğası hakkında inanışlar ölçeği maddelerinin tamamı örtük değişkenler olan yönelimleri açıklamada anlamlı t-testi değerleri vermektedir.

Daha sonra Matematik Öğrenme Hakkında İnanışlar Ölçeği için DFA yapılmıştır. Faktör sayısı bu ölçek için de literatürde iki olarak belirlenmiştir (Tatto ve diğ., 2008). DFA sonucunda elde edilen korelasyonlar ve gözlenen değişkenlerin hata varyansları Şekil 3'te gösterilmektedir.



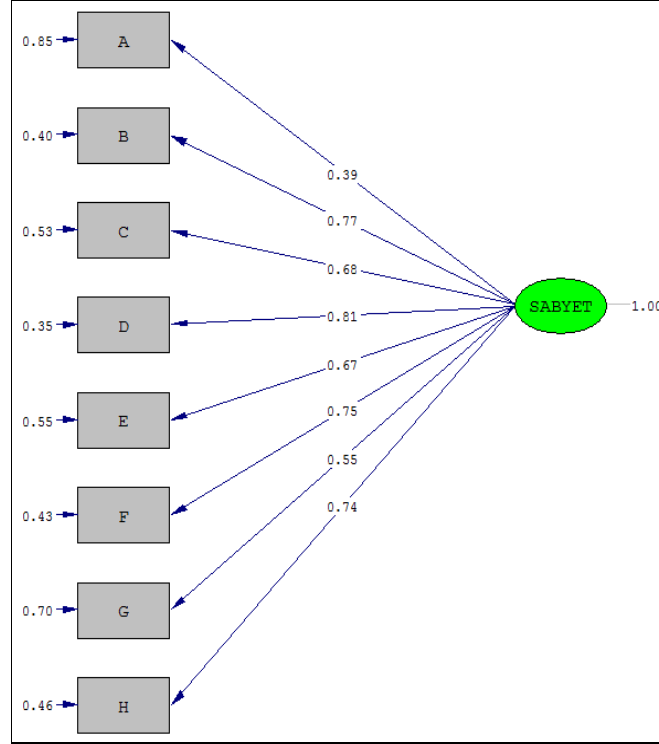
Şekil 3. Matematik öğrenme hakkında inanışlar ölçeği için DFA modeli

Şekil 3'e bakıldığında zaman örtük değişkenler olan yönelimler ile gözlenen değişkenler olan inanış ölçeği maddeleri arasındaki korelasyonların,

- Öğretmen merkezli matematik öğrenme yönelimi için 0,03 ile 0,87 arasında,
- Öğrenci merkezli matematik öğrenme i yönelimi için 0,11 ile 0,89 arasında olduğu anlaşılmaktadır.

Gözlenen değişkenler olan matematik öğrenme hakkında inanışlar ölçeği maddelerinin tamamı örtük değişkenler olan yönelimleri açıklamada anlamlı t-testi değerleri vermektedir.

Son olarak DFA ile matematik başarıları hakkındaki inanışlar ölçeği, literatüre paralel olarak (Tatto ve diğ., 2008) tek faktörlü modele uyum bakımından incelenmiştir. DFA sonucu elde edilen korelasyonlar ve hata varyansları Şekil 4'te gösterilmektedir.



Şekil 4. Matematik başarıları hakkında inanışlar ölçeği için DFA modeli

Şekil 4'te bakıldığı zaman örtük değişken olan yönelim ile gözlenen değişkenler olan matematik başarıları hakkındaki inanışlar ölçeği maddeleri arasındaki korelasyonların,

a) Ölçeğin tek yönelimi olan bir sabit yetenek olarak matematik yönelimi için 0,39 ile 0,81 arasında değişmektedir.

Gözlenen değişkenler olan matematik başarıları hakkında inanışlar ölçeği maddelerinin tamamı örtük değişkenler olan yönelimleri açıklamada anlamlı t-testi değerleri vermektedir. DFA sonucunda elde edilen uyum indeksleri Tablo 23'te gösterilmektedir.

Tablo 23. İnaniş Ölçekleri İçin Ölçüm Modellerine İlişkin ve Kabul Edilebilir Uyum İyiliği Değerleri

Uyum İndeksleri	Matematiğin Doğası	Matematik Öğrenme	Matematik Başarısı	Kabul Edilebilir Uyum Değerleri
N	370	370	370	-
χ^2	118,71 (p=,00)	60,71 (P=0,00)	40,35(P=0,00)	$0 \leq \chi^2 \leq 3sd$
χ^2/sd	5,93	3,47	2,01	$0 \leq \chi^2/sd \leq 3$
RMSEA	0,10	0,09	0,07	$0 \leq RMSEA \leq ,08$
GFI	0,80	0,83	0,92	$,90 \leq GFI \leq 1,00$
AGFI	0,88	0,86	0,86	$,85 \leq AGFI \leq 1,00$
CFI	0,89	0,94	0,95	$,95 \leq CFI \leq 1,00$
NFI	0,91	0,93	0,94	$,90 \leq NFI \leq 1,00$
NNFI	0,94	0,91	0,93	$,95 \leq NNFI \leq 1,00$

Eldeki verilerin modelde yer alan faktör yapısını doğruladığını göstermek için DFA'da elde edilen farklı uyum indekslerinin tamamına bakılır (Sümer, 2000). Tablo 23'te gösterilen kabul edilebilir uyum değerleri çeşitli araştırmalardan alınmıştır (Erdemir 2007; Hooper, Coughlan ve Mullen, 2008; Hoyle, 1995; Hu ve Bentler, 1999; Kelloway, 1998; Steiger, 2007; Tabachnik ve Fidel, 2005; Yılmaz ve Çelik, 2009).

Bu kriterlere göre elde edilen uyum indekslerin bütünü değerlendirildiğinde, matematiğin doğası hakkında inanişlar ölçeği Türkçe uyarlamasının orijinal faktör yapısının pilot çalışmada düşük düzeyde doğrulandığı veya kabul edilebilir düzeyin bir miktar altında değerler aldığı söylenebilir.

Matematik Öğrenme Hakkında İnanişlar Ölçeği Türkçe uyarlamasında matematiğin doğası hakkında inanişlar ölçeği Türkçe uyarlamasına kıyasla biraz daha iyi sonuçlar alınmasına rağmen yine de pilot çalışmada düşük düzeyde doğrulandığı veya kabul edilebilir düzeyin bir miktar altında değerler aldığı söylenebilir.

Matematik Başarısı Hakkında İnanişlar Ölçeği Türkçe uyarlamasının orijinal yapısının pilot çalışmada yapılan DFA sonuçlarının ise sınırda olmakla beraber kabul edilebilir değerler verdiği ifade edilebilir.

Bunun üzerine TEDS – M 2008 çalışmasının yürütüldüğü ABD'de elde edilen (n=607) ve 16 ülkenin tamamından elde edilen (n=8362) ham veriler üzerinde aynı faktör yapıları ve aynı modeller kullanılarak DFA uyum indekslerine bakılmıştır. Türkiye'de pilot uygulama çalışması olarak Ü-ege, Ü-kar ve Ü-mar (n=370) gruplarında yapılan DFA uyum indeksleri ile TEDS-M 2008 ABD (n=607) ve TEDS-M 2008 TÜM ÜLKELER (n=8362) gruplarında yapılan DFA uyum indeksleri birbirine benzer sonuçlar vermiştir. Orijinal çalışmada da TEDS-M ABD (n=607) ve TEDS-M TÜM ÜLKELER (n=8362) gruplarında uyum indekslerinin düşük ve bu çalışmanın pilot uygulama gruplarında elde edilen sonuçlara yakın olması, Matematiğin Doğası Hakkında İnanişlar Ölçeği, Matematik

Öğrenme Hakkında İnanışlar Ölçeği ve Matematik Başarısı Hakkında İnanışlar Ölçeği Çeviri Formları'nın faktör yapılarının orijinal ölçekle tutarlı olduğunu göstermiştir.

TEDS – M 2008 çalışmasında doğrulayıcı faktör analizi sonuçlarının bu çalışmada olduğu gibi kabul edilebilir düzey sınırlarında veya altında olması; bazı maddelerin birden fazla örtük değişkenle ilişkili olması ve İMÖA'nın karşıt yönelimleri aynı anda onaylaması ile açıklanmıştır (Tatto ve diğ., 2008). Bununla birlikte TEDS – M 2008'de faktör yapısının DFA'da düşük düzeyde doğrulanmış olmasına karşılık, ham verilerden; tutarsız, eksik veya ekstrem tüm olguların çıkarılması durumunda faktör yapısının daha net biçimde doğrulandığı bildirilmektedir. Buna dayanarak bu doktora çalışmasında da benzer bir düzenleme yapılarak ve örneklem büyüklüğü yeterince arttırılırsa faktör yapılarının DFA'da daha yüksek düzeyde doğrulanacağı öngörülebilir.

İnanış ölçekleri için yapılan DFA sonuçlarına göre ölçek maddesi-yönelim korelasyonu düşük ve hata varyansı çok yüksek maddeler gözden geçirilmiş ve uzman görüşleri doğrultusunda düzeltilmiştir. Yapılan bu düzenlemeler aşağıda verilmektedir.

Matematiğin Doğası Hakkında İnanışlar Ölçeği'ne ait maddelerin hata varyanslarına bakıldığında; hata varyanslarının 0,40 ve 0,96 arasında değiştiği görülmektedir. Bu hata varyanslarının orta düzeyde değerler olduğu söylenebilir. Hata varyansları sırasıyla 0,96 ve 0,94 olan E ve I dışındaki maddelerin yeterince güçlü bir biçimde çalıştığı ve gözden geçirilmesine gerek olmadığına karar verilmiştir. E ve I maddeleri için aşağıdaki düzeltmelerin yapılmasına karar verilmiştir.

- a) E maddesinin önceki hali: *“Matematik problemlerini çözerken doğru işlemleri bilmeniz gerekir, aksi halde yolunuzu kaybedebilirsiniz”*. Son hali: *“Matematik problemlerinin çözümüne ulaşabilmek, doğru kural ve işlemlerin öğrenilmiş olmasını gerektirir.”*
- b) I maddesinin önceki hali: *“Matematiğin pek çok yönü uygulamaya yöneliktir”*. Son hali: *“Matematik, birçok yönden gerçek hayattaki araştırma ve problem çözme süreçleriyle ilişkilidir.”*

Matematik Öğrenme Hakkında İnanışlar Ölçeği'ne ait maddelerin hata varyanslarına bakıldığında; hata varyanslarının 0,20 ve 1.00 arasında değiştiği görülmektedir. Bu hata varyanslarının dört madde dışında düşük düzeyde değerler olduğu söylenebilir. Hata varyansları sırasıyla 1.00, 1.00, 0,99 ve 0,95 olan I, J, K ve L dışındaki maddelerin yeterince güçlü bir biçimde çalıştığı ve gözden geçirilmesine gerek olmadığına karar verilmiştir. I, J, K ve L maddeleri için aşağıdaki düzeltmelerin yapılmasına karar verilmiştir.

- a) I maddesinin önceki hali: *“Doğru çözüm yöntemini öğrenmeye engel olabileceği için sıra dışı yöntemler özendirilmemelidir.”* Son hali: *“Doğru yöntemin*

öğrenilmesini engelleyebileceği için öğrenciler standart olmayan yöntemlerden vazgeçirilebilir.”

- b) J maddesinin önceki hali: “*Bizzat uğraşarak kazanılan matematik deneyimleri, harcanan zamana ve yapılan masrafa değmez.*” Son hali: “Öğrencinin bizzat uğraşarak matematik deneyimleri edinmesi, harcanan zamana ve yapılan masrafa değmez.”
- c) K maddesinin önceki hali: “*Bir matematik probleminin çözümünün neden işe yaradığını araştırmak için kullanılan zaman iyi kullanılmış demektir.*”. Son hali: “Bir matematik probleminin çözümünün neden uygun olduğunu araştırmak için harcanan zamana değer.”
- d) L maddesinin önceki hali: “*Öğrencilerin matematik problemlerinin çözümünü bulmak için öğretmenlere ihtiyacı yoktur.*” Son hali: “Öğrenciler öğretmenin yardımı olmaksızın matematik problemlerinin çözümünü bulabilir.”

Matematik Başarısı Hakkında İnanışlar Ölçeği’ne ait maddelerin hata varyanslarına bakıldığında; hata varyanslarının 0,35 ve 0,85 arasında değerler aldığı, bu değerlerin bir madde dışında düşük düzeyde değerler söylenebilir. Hata varyansı 0,85 olan A maddesi dışındaki maddelerin yeterince güçlü bir biçimde çalıştığı ve gözden geçirilmesine gerek olmadığına karar verilmiştir. A maddesi için aşağıdaki düzeltmenin yapılmasına karar verilmiştir.

- a) A maddesinin önceki hali: “*Yaşça daha büyük öğrenciler soyut düşünebildiğinden, somut modeller ve diğer görsel yardımcılara daha az ihtiyaç duyarlar.*” Son hali: “Öğrencilerin yaşı ilerledikçe daha soyut düşünebildikleri için, somut modellere ve diğer görsel yardımcılara daha az ihtiyaç duyarlar.”

Uyarlanmış TEDS-M 2008 Mİ ölçeklerinin orijinal kültürdeki geçerlilik ve güvenirliliğe ilişkin deneysel kanıtlarını temel alarak, bu tez çalışmasının pilot uygulamasında orijinal faktör yapısının uyumunu belirlemek amacıyla öncelikle DFA yapılmıştır. Ancak, uyum indeksleri yeterli düzeyde bulunmamış ve bazı maddelerde hata varyansları yüksek çıkmıştır. Bundan sonra yapılacak olan AFA ile eldeki verilerin ne tür bir model ortaya koyduğuna bakılacaktır.

A.2. AFA ile Mİ Ölçeklerinin Yapı Geçerliliğinin Belirlenmesi

Bu çalışmada DFA ile Mİ Ölçekleri incelendiğinde ideal sonuçlar elde edilemediği görülmüştür. Bundan sonra analizlere AFA ile devam edilmiştir. Bu bölümde Mİ ölçeklerinin yapı geçerliliğini belirlemek için yapılan AFA sonuçları aşağıda özetlenmiştir

AFA son sınıfta okuyan 370 aday öğretmenden oluşan bir örneklemden elde edilen verileri kullanarak yapılmıştır. Yöntem olarak temel bileşenler analizi kullanılmıştır. Ayrıca TEDS-M çalışmasında olduğu gibi, eğik (*oblique*) döndürme yöntemi kullanılmıştır.

AFA için örneklem büyüklüğünün faktörleştirmeye uygunluğu Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) testi ile araştırılır (Şekercioğlu, 2009). Analiz sonucunda, KMO değerinin a) Matematiğin Doğası Hakkında İnanışlar Ölçeği için 0,87; b) Matematik Öğrenme Hakkında İnanışlar Ölçeği için 0,92; ve c) Matematik Başarısı Hakkında İnanışlar Ölçeği için 0,80 olduğu belirlenmiştir. Örneklem büyüklüğünün FA yapmak için her üç ölçekte de “yeterli” olduğu bu değerlere bakarak söylenebilir (Tavşancıl, 2005).

KMO testinden sonra bakılması gereken bir başka nokta normalliktir. Faktör analizi yapabilmek için çok değişkenli normalliğin olduğu varsayılır ve bu Bartlett Küresellik Testi ile ortaya konur (Şekercioğlu, 2009). Bartlett küresellik testi sonucu bir ki-kare değeri verir ve bu değer ne kadar yüksek olursa anlamlılık değeri o kadar küçük olur ve 0,05’ten daha küçük olduğunda eldeki veri setinin çok değişkenli normallik varsayımını sağladığı düşünülür (Tavşancıl, 2005). Çalışmada Bartlett küresellik testi sonuçları a) Matematiğin Doğası Hakkında İnanışlar Ölçeği için ($X^2 = 1837$, $df = 66$ ve $p < 0,000$); b) Matematik Öğrenme Hakkında İnanışlar Ölçeği için ($X^2 = 2535$, $df = 91$ ve $p < 0,000$); ve c) Matematik Başarısı Hakkında İnanışlar Ölçeği için ($X^2 = 856$, $df = 28$ ve $p < 0,000$) olarak belirlenmiştir. Bu değerler her üç ölçek için de çok değişkenli normallik varsayımının sağlandığını göstermektedir.

Matematiğin Doğası Hakkında İnanışlar Ölçeği’nde a) birinci faktör için %51,14 b) ikinci faktörün %21,41, düzeyinde toplam varyansa katkı yaptığı görülmektedir. İki faktörün toplam varyansa yaptıkları katkı ise %72,55’tir. Bu değerle iki faktörün toplam varyansın %60 üzerinde yani yeterli bir bölümünü açıkladığı söylenebilir (Büyüköztürk, 2007; Şekercioğlu, 2009).

Matematiğin Doğası Hakkında İnanışlar Ölçeği’nde binişik faktör yük değerine sahip maddeler bulunmamıştır. Aynı şekilde çok düşük faktör yük değerine sahip maddelerde de görülmemiştir. AFA sonucunda elde edilen faktörler Tablo 24’te sunulmuştur.

Tablo 24. Pilot Uygulamada Matematiğin Doğası Hakkında İnanışlar Ölçeği Döndürülmüş Faktör Yük Değerleri

Madde	Bir Dizi Kural Olarak Matematik	Bir Araştırma Süreci Olarak Matematik	Ortak Faktör Varyansı
A	,43	-,48	,57
B	,66	-,26	,63
E	,74	-,09	,61
G	,86	,08	,69
K	,89	,08	,75
L	,88	,03	,76
C	,13	,93	,80
D	,03	,96	,90

Tablo 24'ün devamı

F	-,06	,88	,83
H	,07	,95	,86
I	-,07	,69	,52
J	-,05	,84	,74

Tablo 24'te görüldüğü üzere, faktör yük değerlerinin (a) bir dizi kural olarak matematik yönelimi için 0,43 ile 0,89 arasında, (b) bir araştırma ve keşfetme süreci olarak matematik yönelimi ölçeği için 0,69 ile 0,96 arasında değerler almaktadır. Maddelerin elde edilen faktör yüklerinin vasat ($> 0,45$) ve mükemmel arasında değerler ($> 0,71$) aldığı ve kabul sınırlarının içerisinde olduğu söylenebilir (Comrey ve Lee, 2013).

Maddelerin ortak faktör varyanslarına bakıldığında ise elde edilen değerlerin yeterli olduğu ifade edilebilir. Tablo 24'te görüldüğü üzere, ortak faktör varyansları 0,52 ile 0,90 arasında değişmektedir. Kesme sınırı olarak 0,32 olarak kabul edildiğinde (Comrey ve Lee, 2013), tüm ortak faktör varyanslarının yeterli düzeyde olduğu söylenebilir.

AFA sonucunda TEDS-M 2008 Matematiğin Doğası Hakkında İnanışlar Ölçeği'nin iki faktörlü yapısının, bu çalışmanın pilot uygulamasında doğrulandığı gözlenmiştir. Teknik raporlarda belirtilen orijinal çalışmadaki iki faktörlü model, bu çalışmada da ortaya çıkmıştır. Sadece A ve I maddelerindeki yük değerlerinin diğer maddelere göre daha düşük değerler aldığı görülmektedir. Bu maddelerin genellikle ortak faktör varyanslarının da düşük olduğu Tablo 24'te görülmektedir. Bu nedenle, bu iki madde gözden geçirilmiş ve düzeltmeler yapılmıştır.

Matematik Öğrenme Hakkında İnanışlar Ölçeği'nde a) birinci faktör için %66,72 b) ikinci faktörün %7,54 düzeyinde toplam varyansa katkı yaptığı görülmektedir. İki faktörün toplam varyansa yaptıkları katkı ise %74,27'tir. İki faktörün toplam varyansa yaptığı katkı yeterli düzeydedir. AFA sonucunda düşük faktör yük değerine sahip iki madde olduğu görülmektedir. Bunlar I ve J maddeleridir. Buradan bu maddelerin kesinlikle gözden geçirilmesinde yarar olduğu sonucuna varılmıştır.

AFA sonucunda elde edilen değerler Tablo 25'te sunulmuştur. Faktör yük değerleri a) öğretmen merkezli öğrenme yönelimi için 0,55 ile 0,92 arasında, b) öğrenci merkezli öğrenme yönelimi için 0,64 ile 0,81 arasında bulunmuştur.

Daha önce atıf yapılan kabul değerlerine göre (Comrey ve Lee, 2013) maddelerin faktör yük değerleri vasat ile mükemmel arasında değişmektedir. Kabul için alt sınır 0,32 alındığında, tüm maddelerin yük değerlerinin yeterli olduğu söylenebilir. Maddelerin ortak faktör varyanslarına bakıldığında ise elde edilen değerlerin yeterli olduğu ifade edilebilir. Tablo 25'te görüldüğü üzere, ortak faktör varyansları 0,46 ile 0,90 arasında değişmektedir.

Tablo 25. Pilot Uygulamada Matematik Öğrenme Hakkında İnanışlar Ölçeği Döndürülmüş Faktör Yük Değerleri

Madde	Öğretmen Merkezli Öğrenme	Öğrenci Merkezli Öğrenme	Ortak Faktör Varyansı
A	,60	,33	,76
B	,68	,22	,72
C	,61	,32	,73
D	,89	,01	,81
E	,92	-,07	,77
F	,79	,08	,72
I	,55	,44	,82
J	,58	,41	,86
G	-,13	,81	,46
H	-,14	,82	,83
K	-,09	,73	,63
L	-,20	,64	,63
M	,26	,98	,69
N	-,09	,88	,90

TEDS-M 2008 Matematik Öğrenme Hakkında İnanışlar Ölçeği'nin iki faktörlü olduğu bu çalışmanın pilot uygulamasında da doğrulanmıştır. AFA sonucunda sadece I ve J maddelerindeki faktör yük değerlerinin görece olarak düşük değerler aldığı görülmektedir. Bunların dışında tüm maddelerin faktör yüklerinin oldukça yüksek olduğu ve kabul edilebilir düzeyde olduğu görülmektedir. Bu çerçevede, söz konusu maddeler gözden geçirilmiş ve düzeltmeler yapılmıştır.

Matematiğin Başarısı Hakkında İnanışlar Ölçeği'nde tek faktörün toplam varyansa yaptığı katkı %47.29 'dur. Bu sonuçla tanımlanan tek faktörün, toplam varyansa yaptığı katkının %30 üzerinde ve yeterli olduğu görülmektedir (Büyüköztürk, 2007). Düşük faktör yük değerine maddelerin bulunmadığı görülmektedir. A maddesi yeterli olmakla beraber diğer maddelere kıyasla daha düşük yük değeri almıştır. Bu madde DFA'da da görece düşük değer almıştır. Buradan bu maddenin gözden geçirilmesinde yarar olduğu sonucuna varılmıştır.

AFA sonucunda elde edilen sonuçlar Tablo 26'da sunulmuştur.

Tablo 26. Pilot Uygulamada Matematik Başarısı Hakkında İnanışlar Ölçeği Döndürülmüş Faktör Yük Değerleri

Sabit Bir Yetenek Olarak Matematik Boyutu	
Madde	Faktör Yük Değeri
A	,54
B	,81

Tablo 26'nın devamı

C	,64
D	,77
E	,69
F	,70
G	,61
H	,66

Tablo 26'da görüldüğü üzere, faktör yük değerlerinin ,54 ile ,81 arasında olduğu görülmektedir. Maddelerin faktör yük değerlerini vasattan mükemmele doğru nitelendirmek olanaklıdır.

Yapılan AFA sonucunda TEDS-M c) Matematik Başarısı Hakkında İnanışlar Ölçeği'nin tek faktörlü yapısının bu çalışmanın pilot uygulamasında doğrulandığı gözlenmiştir. Çalışmadaki pilot uygulamadan elde edilen faktör yük değerleri incelendiğinde, sadece A maddesindeki yük değerlerinin görece olarak düşük değer aldığı görülmektedir.

Yapılan tüm bu analizler sonucunda maddelerin a) Matematiğin Doğası Hakkında İnanışlar Ölçeği için iki; b) Matematik Öğrenme Hakkında İnanışlar Ölçeği için iki ve c) Matematik Başarısı Hakkında İnanışlar Ölçeği için tek faktörde toplandığı görülmektedir.

AFA'da elde edilen sonuçlar doğrultusunda, ölçeklerin faktör yapıları orijinal ölçeğin bildirilen faktör yapılarına çok uyumlu çıktığı için aracın maddelerinden hiç birinin çıkartılmamasına, sadece bazı maddelerin gözden geçirilmesine karar verilmiştir.

Bu çalışmada, Mİ ölçeklerinin yapı geçerliliği için önce doğrulayıcı faktör analizleri (DFA) sonra açıklayıcı faktör analizleri (AFA) yapılmıştır. Her ölçeğin doğrulayıcı faktör analizleri kabul edilebilir düzeyde veya ona yakın sonuçlar gösterirken, açıklayıcı faktör analizleri orijinal faktör yapısını net bir şekilde doğrulamıştır.

B. MB-PMB Ölçeği için Yapı Geçerliliği

Matematik Alan ve Öğretme Bilgisi (MB) ölçeklerinin yapı geçerliliğini göstermek için hem Klasik Test Kuramı (KTK) hem de Madde Tepki Kuramı'na (MTK) göre madde ve test analizleri yapılmıştır.

Öğrenmeyi ölçmek için çoğu zaman öğrenmenin kendisi değil bir gösterge değişkeni olarak (*proxy*) kabul edilen doğrudan gözlenebilir bazı davranışları kaydeder ve belirli bir hata payı ile gerçek öğrenmeyi kestirmeye çalışırız (Peach ve Platt, 2014). Kestirmeyi bir kuramsal zemine oturtmak ve doğru yapabilmek için bazı istatistiksel kuramlar geliştirilmiştir (Baykul, 2000).

Psikolojik ölçme tarihinde en yaygın kullanılan iki temel kuramın Klasik Test Kuramı (KTK) ve "Madde Cevap Kuramı (Örtük Özellikler Kuramı)" olduğu, bunlardan Klasik Test

Kuramı'nın daha eski, daha yaygın ve kolayken, Madde Tepki Kuramı (MTK) olarak da kullanılan ikinci kuramın daha güncel olduğu, yaygınlaştığı ve bazı avantajlara sahip olduğu belirtilmektedir (Hambleton, 2002; Şekercioğlu, 2009).

Güler, Uyanık ve Teker (2014) her iki kuramı karşılaştırarak aralarındaki farkları şu şekilde sıralamaktadırlar:

1. KTK daha zayıf bir kuramsal temele dayanır ama daha kolay olduğu için çoğu durumda kullanılabilir.
2. KTK madde düzeyi özellikleri (güçlük ve ayırt edicilik) inceleyebilmesine rağmen temel odağı test düzeyi özelliklerdir. Hata payını test düzeyinde belirler. MTK ise temel olarak madde düzeyinde özelliklere odaklanır ve ölçülen değerler ile gerçek değerler arasındaki farkı (hatayı), tahmin ve şans faktörlerini de ekleyerek madde düzeyinde ve daha iyi kestirir.
3. KTK da madde ve test özellikleri testin geliştirildiği (uygulandığı) gruba ve kişilerin ölçülen özellikleri madde ve test seçimine bağlıdır. Bu durum önemli sınırlılıklar getirmektedir. MTK da ise madde ve seçilen grup özelliklerinin birbirinden bağımsız olduğu varsayılır.
4. KTK küçük örneklemelerde daha sağlıklı sonuçlar verebilirken, MTK büyük örneklemelerde daha hassas sonuçlar verebilmektedir.
5. MTK da tek boyutluluk ve maddeler arası bağımsızlık varsayımı çok önemlidir. Yani test tek bir örtük özelliği ölçüyor olmalı ve soruların doğru cevaplanma olasılıkları birbirinden bağımsız olmalıdır. KTK'da bu varsayımlar gerekli değildir.

Yukarıda farklı yönleri irdelenen iki test kuramından birinin diğerine üstün olup olmadığı yapılan birçok çalışmaya rağmen halen tartışma konusu olmaya devam etmektedir (Şekercioğlu, 2009).

TEDS-M 2008 MB-PMB ölçeği MTK kullanarak geliştirildiği için (Tatto ve diğ., 2008) bu tez çalışmasında uyarlayarak kullanılan ölçeğin madde analizlerinin MTK ile yapılmasının uygun olacağı düşünülmüştür. Diğer yandan örneklem küçük olduğunda (bu tez çalışmasının pilot uygulamasında N = 63 olduğu için) MTK ile analizler yetersiz sonuçlar verebilmekte ve bu yüzden MTK ile analizler küçük örneklem için daha uygun olan Rasch modellerine göre yapılmakta veya bunun yerine KTK tercih edilmektedir (Güler, Uyanık ve Teker, 2014). Bu nedenlerle güçlü ve zayıf yönlerinden yararlanmak amacıyla her iki analizin birlikte kullanılarak uyarlanmış TEDS-M 2008 MB-PMB ölçeğinin test ve madde analizleri yapılmış ve yapı geçerliliği için kanıtlar sunulmuştur.

Çeviri form hazırlandıktan sonra Ü-ege Üniversitesi ve Ü-kar Üniversitesinden 63 son sınıf ilköğretim matematik öğretmeni adayı ile bir pilot uygulama yapılmıştır. Pilot

uygulama sonrasında, önce Madde Tepki Kuramı'na (MTK) sonra Klasik Test Kuramı'na (KTK) hem de göre bilgi soruları analiz edilmiştir.

B.1. MTK ile MB-PMB Ölçeğinin Yapı Geçerliliğinin Belirlenmesi

Madde Tepki Kuramı'nın (MTK) Klasik Test Kuramı'na (KTK) en önemli üstünlüğü KTK kullanıldığında örnekleme bağımlı parametreler elde edilebilirken MTK ile örneklemden bağımsız madde ve test parametrelerinin elde edilebildiğinin varsayılmasıdır (Lord ve Novick, 1968: p.379; Hamblethton ve Swaminathan, 1985: p.11).

MTK'nın bu avantajından yararlanmak, MTK kullanarak geliştirilmiş TEDS-M 2008 MB-PMB sorularının (Tatto ve diğ., 2008) Türkçe uyarlamasında da aynı kuramı kullanabilmek ve İMÖA'nın MB ve PMB puanlarını MTK'ya göre hesaplayabilmek amaçlarıyla bu tez çalışmasında da MTK'dan yararlanılmıştır. Tezin bu bölümünde uyarlaması yapılan MB-PMB testi sorularının geçerliliğine dair deneysel kanıtlar ortaya koyabilmek için MTK analizlerinin sonuçları açıklanmaktadır.

MTK ile test ve madde analizleri yapılırken mümkün olan en gelişmiş modelden yararlanmak amaçlanır ve bu modeller sundukları bilginin miktarı bakımından a.) 3 parametrelili lojistik model (3PL), b.) 2 parametrelili lojistik model (2PL), c.) 1 parametrelili karma model (1PL-Hibrit), d.) 1 parametrelili Thissen Rasch modeli ve e.) 1 parametrelili geleneksel Rasch modelleri şeklinde sıralanabilir (Chang, Hanson ve Harris, 2000).

Bu modellerden 3PL (Birnbaum, 1969) ile ayırt edicilik "a", güçlük "b" ve şans başarısı "c" parametreleri maddeler için aşağıdaki formül (Özyurt, 2013) ile hesaplanır:

$$P_i(\theta) = c_i + \frac{(1 - c_i)}{1 + e^{-1.7a_i(\theta - b_i)}} \quad i = 1, 2, 3, \dots, n$$

$P_i(\theta)$: *i. soruya doğru yanıt verme olasılığı*

θ : *Bilgi seviyesi (örtük yetenek)*

b_i : *i. sorunun güçlük parametresi*

a_i : *i. sorunun ayırt edicilik parametresi*

c_i : *i. sorunun şans başarısı parametresi*

Bu modelde şansa bağlı başarı parametresi'nin "c" sıfır sayılması ile iki parametrelili lojistik model (Gelbal, 1994) elde edilir. 2PL modelinde madde parametrelerinin hesaplandığı formül (Özyurt, 2013) aşağıda gösterilmektedir:

$$P_i(\theta) = \frac{1}{1 + e^{-1.7a_i(\theta - b_i)}} \quad i = 1, 2, 3, \dots, n$$

$P_i(\theta)$: *i. soruya doğru yanıt verme olasılığı*

θ : *Bilgi seviyesi (örtük yetenek)*

b_i : *i. sorunun güçlük parametresi*

a_i : *i. sorunun ayırt edicilik parametresi*

Buna ilaveten ayırt edicilik parametresinin “a” bazı sorular için sabit tutulması ve bazı sorular için serbest bırakılması ile 1 parametrelili karma model (1PL-Hibrit) elde edilebilir (Revelle, Humphreys, Simon ve Gilliland, 1980). Eğer ayırt edicilik parametresi “a” tüm soruların ayırt edicilikleri ortalaması olarak hesaplanırsa 1 parametrelili Thissen Rasch modeli elde edilmiş olur (Hambleton ve Swaminathan, 1985: p.47; Thissen, 1995). Son olarak ayırt edicilik parametresi “a” tüm sorular için sabit ve bire eşit “a = 1” olarak hesaplanırsa 1 parametrelili geleneksel Rasch modeli elde edilmiş olur (Hambleton ve Swaminathan, 1985: p.37). Aşağıda 1 PL geleneksel Rasch modelinde madde parametrelerinin hesaplandığı formül (Özyurt, 2013) gösterilmektedir:

$$P_i(\theta) = \frac{1}{1 + e^{-1.7(\theta - b_i)}} \quad i = 1, 2, 3, \dots, n$$

$P_i(\theta)$: *i. soruya doğru yanıt verme olasılığı*

θ : *Bilgi seviyesi (örtük yetenek)*

b_i : *i. sorunun güçlük parametresi*

Yukarıda MTK analizlerinde mümkün olan en gelişmiş, yani en fazla bilgi sunan modelden yararlanmak amaçlanır denilmiştir. Diğer yandan bir MTK modeli ne kadar fazla bilgi sunarsa o kadar uzun bir test (çok madde) kullanarak ve o kadar büyük örnekleme uygulanması gerekmektedir (Berberoğlu, 1988; Hambleton ve Cook, 1983, s.30-49; Hambleton, Jones ve Rogers, 1993; Tsutakawa ve Johnson, 1990). Örneğin, 3PL modelinde madde parametrelerini doğru kestirebilmek için en az 1000 kişiye ihtiyaç olduğu (Reckase, 1979; Skaggs ve Lissitz, 1986) ve ancak 10000 kişi ile sağlıklı bir kestirimin yapılabileceğini belirten araştırmacılar vardır (Thissen ve Wainer, 1982). 1 PL karma ve Thissen Rasch modelleri için 200 kişilik (Wright ve Stone, 1979) veya 150 kişilik (Chang, Hanson ve Harris, 2000) örneklemelerin yeterli olacağı ifade edilmektedir. 1PL geleneksel Rasch modeli kullanabilmek içinse soru sayısının 16 – 25’e ve örneklem büyüklüğünün 30’a kadar düşürülebileceği belirtilmektedir (Kruyen, 2012; Wright ve Stone, 1979).

Sonuç olarak, madde parametrelerini doğru kestirebilmek için ya madde sayısı (test uzunluğu) arttırılmalı ve çalışılan örneklem büyütülmelidir veya daha basit MTK modelleri kullanılmalıdır.

Yukarıdaki ölçütlerin dışında kullanılan testte 0-1 şekilde iki yanıtli sorularla beraber kısmi puanli soruların da bulunması durumunda Rasch modelleri ve Rasch modellerinin çok yanıtli sorular için genellenmiş versiyonu olan kısmi puan modeli (KP) beraber kullanılmaktadır (Masters, 1982).

Tüm bu ölçütler, çalışmada kullanılan MB-PMB testinde (ölçeğinde) 23 MB ve 9 PMB sorusu bulunması, bu soruların bazılarının kısmi puanli olması ve pilot çalışmanın 63

İMÖA üzerinde yapılmış olması sınırlılıkları beraber düşünüldüğünde bu tez çalışmasında İMÖA'nın MB ve PMB puanlarını MTK'ya göre hesaplayabilmek ve bu amaçla uyarlaması yapılan MB-PMB sorularının geçerliliğine dair deneysel kanıtlar ortaya koyabilmek için 1PL geleneksel Rasch modeli ile beraber KP modelinin mevcut veriye uyum sağlaması durumunda kullanılmasının en uygun olacağı düşünülmektedir. Bu tez çalışmasında asıl uygulama 7 üniversiteden 583 İMÖA ile yapıldığı için 63 kişilik bir örnekleme pilot çalışma yapılması erişim kolaylığı açısından uygun bulunmuştur.

Madde Tepki Kuramı ile madde analizleri yapılırken ilk olarak eldeki verinin mümkün olan modellerden hangisine daha uygun olduğuna bakılmalıdır. Bu amaçla IRTPRO 2.1 programında öncelikle 3PL + KP modeli ile mevcut verinin uyumu test edilmiş fakat eldeki verinin 3PL model ile uyum indeksleri hesaplanamamış ve bu modele uygun olmadığına karar verilmiştir. Bundan sonra mevcut verileri kullanarak a) 2PL (2 parametrelili lojistik model) + KP daha sonra, b) 1PL (1 parametrelili lojistik model) + KP, sonra, c) Thiessen's Rasch + KP ve son olarak ta d) Geleneksel Rasch + KP modelleri ile MB-PMB ölçeğinde yer alan 32 sorudan, önce 23 matematik bilgisi (MB) sorusu sonra 9 pedagojik matematik bilgisi (PMB) sorusu analiz edilmiştir. MB-PMB ölçeğinin bu şekilde MB ve PMB olarak iki bölümde analiz edilmesi TEDS-M 2008 projesinde bu iki bölümün birlikte tek bir test (ölçek) olarak uygulandıktan sonra Matematik Öğretme Bilgisinin iki boyutu olarak ayrı ayrı analiz edilmesine uyumlu olarak yapılmıştır. Bu analizlerde eldeki verinin bu modellere uyumunu gösteren Tablo 27'de gösterilen indeksler hesaplanmıştır.

Tablo 27. Pilot Uygulamada Model-Veri Uyumu İndeksleri

	Matematik Bilgisi (MB) Soruları	Pedagojik Matematik Bilgisi (PMB) Soruları	Model Uyumu
	-2loglikelihood	-2loglikelihood	RMSEA*
2PL + KP	8396,80	6637,64	< ,01
1PL (Karma) + KP	8434,27	6640,76	< ,05
Rasch (Thiessen) + KP	8433,47	6647,33	< ,05
Rasch (Geleneksel) + KP	8438,91	6654,71	< ,05

* RMSEA < ,05 verinin modele uyumlu olduğunu göstermektedir.

IRTPRO 2.1 yazılımı tarafından üretilen -2loglikelihood, AIC ve BIC değerleri modelin veriye uyum derecesini göstermektedir. Burada bu değerlerden sadece -2loglikelihood değeri kullanılacaktır ve bu değer yükseldikçe uyum zayıflamaktadır. Ayrıca RMSEA değerinin 0,05'ten küçük olması verinin modele uyumunu göstermektedir. Bu tabloya göre mevcut veri bu dört modelin hepsine uymaktadır. Ancak yukarıda açıklanan nedenlerle bu çalışmada geleneksel Rasch + KP (kısmi puan) modellerinin kullanımı

tercih edilmektedir. Modeller arasındaki farkların karşılaştırılması aralarında anlamlı düzeyde farklılaşma olup olmadığını belirlemek için yapılmaktadır.

Tablo 27’de yer alan karşılaştırmaya göre matematik bilgisi (MB) Soruları 2PL + KP modelinde en küçük uyum değerine sahip olduğundan bu test için mevcut veriye en uygun modelin 2PL + KP modeli olduğunu söyleyebiliriz. Ancak elimizdeki veriye tabloda gösterilen 4 farklı modeli uyguladığımızda Geleneksel Rasch + KP modeli ile 2PL + KP modeli arasındaki uyum farkı için $8438-8396=42$ değerini kullanacak olursak $\chi^2(23) = 42$, $p > .05$, değerini elde ederiz ki bu da 2PL + KP ve Geleneksel Rasch + KP modelleri arasında anlamlı bir uyum farkı olmadığı anlamına gelmektedir. Benzer şekilde 2PL + KP ve 1PL (Karma) + KP modelleri arasında da anlamlı bir uyum farkı bulunmamıştır $8434-8396=40$ ve $\chi^2(23) = 40$, $p > .05$. Buradan çıkartılabileceğimiz sonuç bu modellerin uyum kuvvetine göre i.) 2PL + KP, ii.) 1PL + KP, iii.) Thiessen’s Rasch + KP ve iv.) Geleneksel Rasch + KP olarak sıralanmasına rağmen uyum düzeyleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmadığı için bu modellerden herhangi birinin MB maddelerini yorumlamak için kullanılabileceğidir.

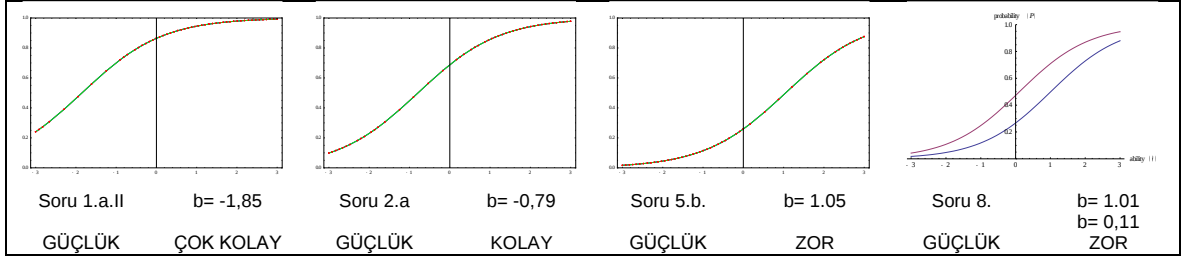
Yukarıda MB soruları için ayrıntılı olarak anlatılanlara benzer şekilde i.) 2PL + KP, ii.) 1PL + KP, iii.) Thiessen’s Rasch + KP ve iv.) Geleneksel Rasch + KP modellerinden herhangi birinin PMB maddelerini yorumlamak için de kullanılabileceği görülmüştür.

Bu durumda küçük örneklem için (bu çalışmada $N = 63$) daha uygun (Chen ve diğ., 2013), yorumlanması en kolay, uyarlanan ölçeğin orijinalini geliştirirken kullanılan ve kısmi puanlı ve ikili cevaplı soruların karışımından oluşan testler için en uygun olan geleneksel Rasch + KP modelini esas almak mümkündür. Ancak bu şekilde her bir madde için ayrı ayrı ayırt edicilik hesaplanmaz. Bunun yerine mevcut verilerin modele uyumunu göstererek her bir maddenin ayırt edicilik indeksinin yeterli olduğu yorumu yapılır (Hambleton, 1990).

Bu nedenlerle çalışmada mevcut verilere uyum gösteren ve diğer modellerle anlamlı derecede farklılaşmayan geleneksel Rasch + KP modeli hem MB maddeleri hem de PMB maddeleri için kullanılmıştır. Bu model ile tüm soruların ayırt edicilik indeksleri yeterli kabul edilmiş ve 1 olarak hesaplanmış ve soruların analizi sadece soruların güçlük indekslerinin dengeli bir şekilde dağılıp dağılmadığına bakarak yapılmıştır.

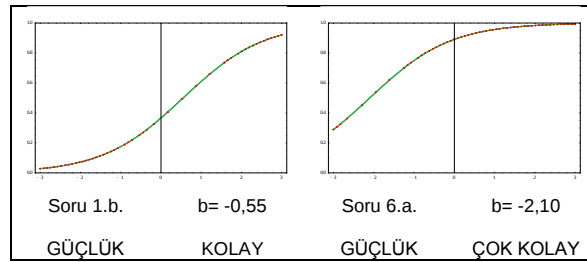
Veri-model uyumunda olduğu gibi madde parametrelerinin incelenmesinde de IRTPRO 2.1 programı kullanılmıştır. Madde parametreleri hesaplanırken aynı zamanda her bir madde için madde karakteristik eğrileri, madde bilgi eğrileri ve madde hata eğrileri elde edilmiştir. Bunlardan başka testin tamamı için de test karakteristik eğrisi, test bilgi eğrisi ve test hata eğrisi oluşturulmuştur.

Öncelikle MB-PMB testinde yer alan 23 MB sorusunun madde karakteristik eğrileri oluşturulmuştur. Bu madde karakteristik eğrilerine ve güçlük indekslerine göre MB sorularının dağılımı Şekil 7’de gösterilmektedir. Şekil 5’te 23 MB sorusundan örnek olarak çok kolay (Soru 1.a.I.), kolay (Soru 2.a.) ve zor (Soru 5.b.) olan 1-0 şeklinde ikili cevaplı ve zor (Soru 8.) olan 2-1-0 şeklinde kısmi puanlı dört soruya ait madde karakteristik eğrileri görülmektedir. Tüm MB sorularına ait madde karakteristik eğrileri Ek 23’te gösterilmektedir.



Şekil 5. Dört MB maddesine ait örnek madde karakteristik eğrileri

Daha sonra MB-PMB testinde yer alan 9 PMB sorusunun madde karakteristik eğrileri oluşturulmuştur. Bu madde karakteristik eğrilerine ve güçlük indekslerine göre PMB sorularının dağılımı Şekil 7’de gösterilmektedir. Şekil 6’da 9 MB sorusundan örnek olarak kolay (Soru 1.b.) ve çok kolay (Soru 6.a.) iki soruya ait madde karakteristik eğrileri görülmektedir. Tüm PMB sorularına ait madde karakteristik eğrileri Ek 24’te gösterilmektedir.



Şekil 6. İki PMB maddesine ait örnek madde karakteristik eğrileri

MB ve PMB sorularının madde karakteristik eğrilerinden sonra - 3 ile + 3 aralığındaki güçlük indekslerine göre dağılımlarını görmek için Şekil 7 oluşturulmuştur.

Şekil 7’den anlaşılacağı üzere MB-PMB testinde yer alan MB soruları güçlük indeksleri bakımından çok kolaydan zora doğru dengeli bir dağılım göstermektedir. PMB soruları ise çok kolay ve kolay arasında bir dağılım göstermektedir. İyi bir testte düşükten

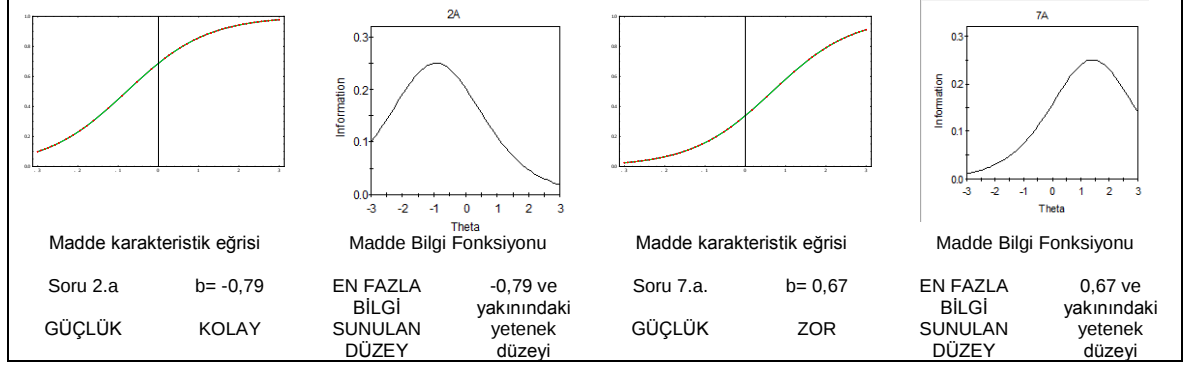
yükseğe bütün seviyelerdeki öğrencilerin her biri için sorular bulunması gerekmekte ve bu şekilde test yanlılığı azaltılabilmektedir (Blömeke, 2012; Özyurt, 2013).

Bu tez çalışmasında kullanılan Rasch + KP MTK modelinde her bir maddenin ayırt edicilik düzeyi yeterli ve güçlük indeksleri dengeli bir biçimde dağılmış olarak bulunmuştur. Madde karakteristik eğrisi bir sorunun güçlük düzeyini gösterdiği gibi “madde bilgi fonksiyonu” sorunun hangi yetenek düzeyi için en üst düzeyde bilgi sunduğunu ve bu bilgiyi en az hata ile verdiğini göstermektedir (Hambleton, 1990). Maddeler ayrı ayrı ne kadar çok bilgi sunuyorsa, bu bilgi orta düzeyde yetenek için artma eğiliminde ise ve hata fonksiyonları orta düzeyde yani bilgi fonksiyonunun maksimum olduğu düzeylerde azalma eğiliminde ise maddelerin geçerli bir yapıya sahip olduğu söylenebilir (Derebaşı, 2004).

	Matematik Bilgisi (MB)	Pedagojik Matematik Bilgisi (PMB)	Madde
3			
2			
1	X X		5b 8
	X XXX		7a 2c-5a-10d
0	X X	X	7c 13c-14
	X		10a
	X X X	X X	1b 7b-9c 2a
	X	X	6b
-1	X XX X XX XX XXX	XX	12a 3-10b 9a-9b-11 1aI-10c 6c-9d-13b 1aII-2b-4
-2	X	X X	12b-13a 6a
-3			

Şekil 7. MB-PMB ölçeği sorularının MTK'ya göre güçlük indeksi dağılımı

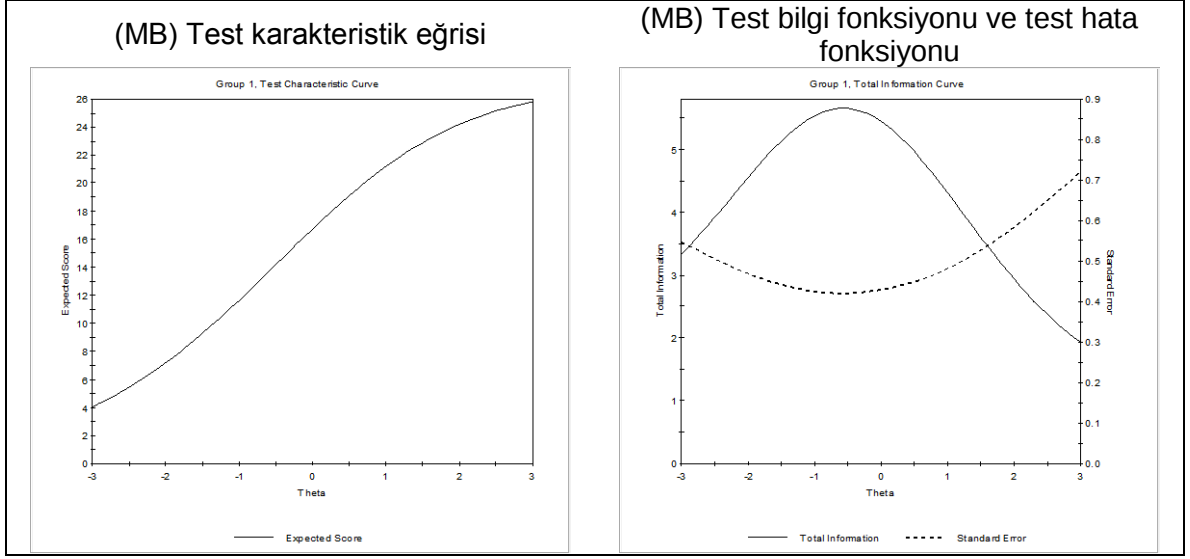
Bu nedenle bu çalışmada MB-PMB ölçeği soruları için IRTPRO 2.1 programı ile madde bilgi fonksiyonları da oluşturulmuştur. Bu bilgi fonksiyonlarının nasıl yorumlandığına dair iki örnek Şekil 8’de verilmektedir.



Şekil 8. Madde bilgi fonksiyonu kullanımıyla ilgili iki örnek

Şekil 8’de yer alan iki örnekten birincisinde 2.a. sorusu $b = -0,79$ güçlük indeksi ile kolay bir sorudur ve -3 ile $+3$ aralığında $-0,79$ düzeyine yakın (düşük) yetenekte (bilgiye sahip) öğrenciler için en az hata ile en fazla bilgiyi sunmaktadır. İkinci örnekte 7.a. sorusu $b = 0,67$ güçlük indeksi ile kolay bir sorudur ve -3 ile $+3$ aralığında $0,67$ düzeyine yakın (yüksek) yetenekte (bilgiye sahip) öğrenciler için en az hata ile en fazla bilgiyi sunmaktadır. Örnekte gösterildiği şekilde yorumlandığında madde bilgi fonksiyonları MB-PMB testinde yer alan soruların çok geniş bir aralıktaki yetenek (bilgi) düzeylerindeki öğrenciler için üst düzeyde bilgi sağlayabildiği görülmektedir. MB-PMB testinde yer alan tüm MB soruları için madde bilgi fonksiyonları Ek 25’te ve tüm PMB soruları için madde bilgi fonksiyonları Ek 26’da verilmiştir.

Buraya kadar Rasch + KP MTK modelini kullanarak madde düzeyinde yapılan analizler ile her bir maddenin ayırt edicilik düzeyi, güçlük indeksi ve sunduğu bilgi hakkında geçerlilik kanıtları ortaya konulmuştur. MTK analizleri ile test düzeyinde geçerlilik kanıtları da elde etmek mümkündür. Bir testin tamamı için de en düşük bilgi düzeyinden en yüksek bilgi düzeyine doğru gidildikçe testi doğru yanıtlayanların oranlarında düzgün bir artış görülmekte, eğri θ boyutunda dik bir şekilde yükselmektedir. Bir testin tamamı ne kadar çok bilgi sunuyorsa, bu bilgi orta düzeyde yetenek için artma eğiliminde ise ve hata fonksiyonları orta düzeyde yani bilgi fonksiyonunun maksimum olduğu düzeylerde azalma eğiliminde ise testin geçerli bir yapıya sahip olduğu söylenebilir (Derebaşı, 2004). Bu amaçla ilk olarak MB sorularının tamamı için test karakteristik eğrisi, test bilgi fonksiyonu ve test hata fonksiyonuna bakabiliriz.

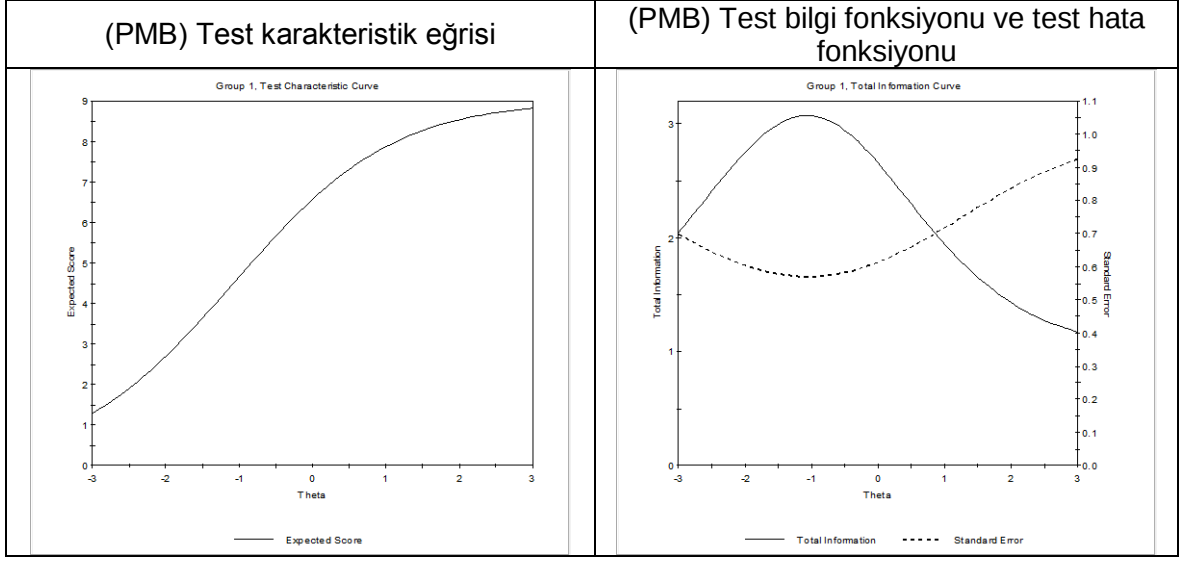


Şekil 9. MB sorularının tamamı için madde karakteristik eğrisi, test bilgi fonksiyonu ve test hata fonksiyonu

Şekil 9'da yer alan MB-PMB ölçeği MB sorularının bütününe ait karakteristik eğrisine bakıldığında zaman MB sorularının ortalama güçlüğü'nün orta düzeyde olduğu görülmektedir. Ayrıca bilgi ve hata fonksiyonlarının birbiriyle test orantılı olduğu, θ boyutu üzerinde, test bilgisinin arttığı bölgelerde standart hata düzeylerinin düşük olduğu görülmektedir. θ boyutu üzerinde, ölçek puanları ortalama olan 0 etrafında -3 ve 1 standart arasında en az hata ile fazla bilgiyi sağlamaktadır.

Test bilgisi bilgi düzeyi tahminleri -1 ve 0,5 arasında olan kişiler için en yüksek olmaktadır. Aynı zamanda bu bölgedeki standart hata düzeylerinin düşük olduğu görülmektedir. Bu aralıktaki kişiler (yani orta ve ortanın biraz altı düzeyde) için test daha fazla bilgi sağlamakta yani bu bölgedeki kişileri daha iyi ayırt etmektedir. Bu maddeler theta boyutu üzerinde 0'ın etrafında yaklaşık normal bir dağılım gösterecek şekilde dağılmaktadır. Bu değerlerden MB sorularının tamamının geniş bir aralıkta yer alan farklı düzeydeki İMÖA'nın matematik bilgilerini ölçmek için uygun olduğu yorumu yapılabilir.

Sonra PMB sorularının tamamı için test karakteristik eğrisi, test bilgi fonksiyonu ve test hata fonksiyonuna bakabiliriz.



Şekil 10. PMB sorularının tamamı için madde karakteristik eğrisi, test bilgi fonksiyonu ve test hata fonksiyonu

Şekil 10'de yer alan MB-PMB ölçeği MB sorularının bütününe ait karakteristik eğrisine bakıldığında zaman PMB sorularının ortalama güçlüğü'nün "kolay" düzeyde olduğu görülmektedir. Ayrıca bilgi ve hata fonksiyonlarının birbiriyle test orantılı olduğu, θ boyutu üzerinde, test bilgisinin arttığı bölgelerde standart hata düzeylerinin düşük olduğu görülmektedir. θ boyutu üzerinde, ölçek puanları - 1 etrafında -3 ve 1 standart arasında en az hata ile fazla bilgiyi sağlamaktadır. Buradan PMB sorularının MB sorularından bir standart puan daha kolay olduğu söylenebilir.

Test bilgisi bilgi düzeyi tahminleri -1.5 ve -0.5 arasında olan kişiler için en yüksek olmaktadır. Aynı zamanda bu bölgedeki standart hata düzeylerinin düşük olduğu görülmektedir. Bu aralıktaki kişiler (yani düşük düzeyde) için test daha fazla bilgi sağlamakta yani bu bölgedeki kişileri daha iyi ayırt etmektedir. Bu maddeler θ boyutu üzerinde -1'in etrafında yaklaşık normal bir dağılım gösterecek şekilde dağılmaktadır. Bu değerlerden MB sorularının tamamının geniş bir aralıkta yer alan genellikle düşük ve orta düzeydeki İMÖA'nın pedagojik matematik bilgilerini ölçmek için uygun olduğu yorumu yapılabilir.

MTK içerisinde geleneksel Rasch + KP modeli kullanılarak yapılan madde ve test düzeyi analizler sonucunda uyarlaması yapılan TEDS-M 2008 MB-PMB sorularının yapı geçerliliği ortaya konulmuş ve Türkiye'de farklı üniversitelerde okuyan İMÖA'nın MB ve PMB'lerini ölçmek için kullanılabileceği gösterilmiştir.

B.2. KTK ile MB-PMB Ölçeğinin Yapı Geçerliliğinin Belirlenmesi

Madde tepki kuramıyla MB-PMB ölçeğinde yer alan 32 sorunun (23 matematik bilgisi – 9 pedagojik matematik bilgisi Sorusu) madde analizleri yapıldıktan sonra aynı soruların klasik test kuramı kullanarak madde analizleri yapılmıştır.

Klasik test kuramı kullanarak soruların güçlük ve ayırt edicilik indekslerini hesaplamak için jMETRIK 3.0 programı kullanılmıştır. Bu programda her bir madde için hesaplanan güçlük, standart sapma ve ayırt edicilik değerleri Tablo 28’de verilmektedir. Elde edilen değerlere bakıldığında soruların güçlük düzeyleri bakımından dengeli bir dağılım gösterdiği söylenebilir. Yani testteki maddelerden bazıları kolay, bazıları zor iken çoğunluğu orta düzeyde zor bulunmuştur. Toplam 32 sorudan ikisinin düşük, dokuzunun orta ve 21 sorunun üst düzey ayırt ediciliğe sahip olduğu belirlenmiştir.

Tablo 28. Bilgi Soruları Ölçeği Çeviri Formundaki Maddelerin Pilot Uygulamasından KTK’ya Göre Elde Edilen Güçlük ve Ayırt Edicilik İndeksleri

SORULAR	SEÇENEKLER	GÜÇLÜK	STANDART SAPMA	AYIRT EDİCİLİK	DAĞILIM
1a.I.*	Doğru (1.0)	0,80	0,40	0,19	ÇOK KOLAY
1a.II.	Doğru (1.0)	0,85	0,36	0,43	ÇOK KOLAY
1b	Doğru (1.0)	0,63	0,49	0,52	KOLAY
2a*	Doğru (1.0)	0,68	0,47	0,39	KOLAY
2b	Doğru (1.0)	0,85	0,36	0,75	ÇOK KOLAY
2c	Doğru (1.0)	0,40	0,50	0,41	ZOR
3	Kısmen Doğru (1.0)	0,15	0,36	0,32	ÇOK ZOR
	Tam Doğru (2.0)	0,58	0,50	0,66	
4	Kısmen Doğru (1.0)	0,15	0,36	0,28	ÇOK ZOR
	Tam Doğru (2.0)	0,80	0,41	0,74	
5a	Doğru (1.0)	0,43	0,50	0,49	ZOR
5b	Doğru (1.0)	0,28	0,45	0,47	ZOR
6a	Doğru (1.0)	0,98	0,16	0,46	ÇOK KOLAY
6b	Doğru (1.0)	0,70	0,46	0,44	KOLAY
6c	Doğru (1.0)	0,80	0,41	0,76	ÇOK KOLAY
7a*	Doğru (1.0)	0,35	0,48	0,19	ZOR
7b	Doğru (1.0)	0,65	0,48	0,43	ÇOK KOLAY
7c	Doğru (1.0)	0,48	0,51	0,48	ZOR
8	Kısmen Doğru (1.0)	0,13	0,33	0,23	ÇOK ZOR
	Tam Doğru (2.0)	0,15	0,36	0,65	
9a*	Doğru (1.0)	0,75	0,44	0,32	KOLAY
9b	Doğru (1.0)	0,75	0,44	0,37	KOLAY
9c	Doğru (1.0)	0,65	0,48	0,54	KOLAY
9d	Doğru (1.0)	0,83	0,39	0,43	ÇOK KOLAY
10a	Doğru (1.0)	0,55	0,50	0,61	KOLAY
10b	Doğru (1.0)	0,78	0,42	0,57	ÇOK KOLAY
10c	Doğru (1.0)	0,83	0,38	0,64	ÇOK KOLAY
10d	Doğru (1.0)	0,40	0,50	0,67	ZOR
11	Doğru (1.0)	0,75	0,44	0,49	KOLAY

Tablo 28'in devamı

12a	Doğru (1.0)	0,73	0,45	0,62	ÇOK KOLAY
12b	Doğru (1.0)	0,88	0,33	0,46	ÇOK KOLAY
13a*	Doğru (1.0)	0,88	0,33	0,31	ÇOK KOLAY
13b	Doğru (1.0)	0,83	0,38	0,57	ÇOK KOLAY
13c*	Doğru (1.0)	0,48	0,51	0,34	ZOR
14	Kısmen Doğru (1.0)	0,10	0,30	0,39	ÇOK ZOR
	Tam Doğru (2.0)	0,38	0,49	0,74	

Tablo 28'deki değerlerden öncelikle bakılması gereken indeks ayırt edicilik indeksidir (Baykul, 2000; Turgut, 1992). Soruların ayırt edicilik indekslerinin yorumlanmasıyla ilgili çeşitli kriterler kullanılmaktadır. Bunlardan bir tanesi Tablo 29'da verildiği şekildedir (Şeker ve Gençdoğan, 2006).

Tablo 29. KTK'ya Göre Ayırt Edicilik İndeksi Yorumlama Kriteri

D (Ayırt edicilik)	Yorum
0,00 veya (-) ise	Ayırt edicilik yok
0,10 ile 0,19 arasında ise	Ayırt edicilik az
0,20 ile 0,39 arasında ise	Ayırt edicilik orta düzeyde
0,40 ile 1.00 arasında ise	Ayırt edicilik iyi düzeyde

Tablo 29'a göre soru maddeleri yorumlandığında Tablo 30'da gösterilen sonuçlar ortaya çıkmaktadır. Madde 1, 4, 7, 8, 14, 17, 17, 19, 29, 31 ve 32 dışında tüm maddelerin ayırt edicilik katsayılarının 0,4 üzerinde yani iyi düzeyde olduğu söylenebilir.

Tablo 30. Pilot uygulama Sonucu Maddelerin Ayırt Edicilik İndekslerinin Yorumu

Madde	D (Ayırt edicilik)	Yorum
	0,00 veya (-) ise	Ayırt edicilik yok
1,14	0,10 ile 0,19 arasında ise	Ayırt edicilik az
4,7,8,17,18,19,29,31,32	0,20 ile 0,39 arasında ise	Ayırt edicilik orta düzeyde
2,3,5,6,9,10,11,12,13,15,16,20,21,22,23,24,25,26,27,28,30	0,40 ile 1.00 arasında ise	Ayırt edicilik iyi düzeyde

Tablo 30'a göre ayırt ediciliği az olan soruları yorumlayacak olursak:

Madde 1'de isimlerden bazıları pilot uygulamada hatalı basılmıştır. Bu hata uygulama esnasında düzeltilmesine rağmen bazı öğrencilerde sorunun anlaşılmasını güçleştirmiş olabilir. Bu yanlışlık düzeltildiğinde sorunun ayırt edicilik oranının daha yüksek çıkabileceği düşünülebilir.

Madde 14'te ise “*Bir topun havaya fırlatıldıktan t saniye sonraki h yüksekliği*”nin üstel bir fonksiyonla modellenip modellenmeyeceği” sorulmaktadır. Bu soruda ayırt ediciliğin az çıkması sorunun ifade ediliş biçiminden, konunun öğrenciler için yabancı olmasından veya bir kavram yanlışlığından kaynaklanabilir. Bu soru uzman görüşlerine sunularak gözden geçirilmiştir. Bu sorunun son hali “*Bir topun havaya fırlatıldıktan t saniye sonra yerden h yüksekliği*” olarak değiştirilmiştir.

Ayırt ediciliği düşük düzeyde çıkan sorularda yapılan düzeltmeler açıklandıktan sonra ayırt ediciliği orta düzeyde olan soruları yorumlayacak olursak:

Madde 7, 8, 17 ve 32 kısmi puanlı sorulardır. Bu soruların tam doğru cevapları (2 puan) iyi düzeyde ayırt ediciliğe sahiptir. Bu maddelerin kısmen doğru cevapları (1 puan) orta düzeyde ayırt ediciliğe sahiptir. Bu durumun bu tür sorular için normal olduğu düşünülmektedir.

Madde 4'ün ayırt ediciliği 0,39'tur. Bu değer kesme değeri olan 0,40'a çok yakındır ve aradaki fark ihmal edilebilir. Ancak yine de sorunun uzman görüşleriyle gözden geçirilmesine yarar bulunmuştur. Bu soru “*Bir çemberin çevresinin çapına bölümünün sonucunun bir irrasyonel sayı olup olmadığıdır*”. Bu sorunun ifade ediliş biçimi anlaşılmasını zorlaştırmış olabilir.

Madde 18'in ayırt ediciliği 0,32 bulunmuştur. Bu sorunun ayırt edicilik düzeyi de geçerli kabul edilebilir. Fakat yine anlaşılabilirliğini uzman görüşüne sunmak uygun bulunmuştur.

Madde 19'un ayırt ediciliği 0,37 bulunmuştur. Bu sorunun da ayırt edicilik düzeyi geçerli kabul edilebilir. Fakat yine anlaşılabilirliğini uzman görüşüne sunmak uygun bulunmuştur.

Madde 29'un ayırt ediciliği .31 bulunmuştur. Bu sorunun da ayırt edicilik düzeyi geçerli kabul edilebilir. Fakat yine anlaşılabilirliğini uzman görüşüne sunmak uygun bulunmuştur. Bu sorunun formatı da anlaşılmasını zorlaştırmış olabilir.

Madde 31'in ayırt ediciliği .34 bulunmuştur. Bu sorunun da ayırt edicilik düzeyi geçerli kabul edilebilir. Ancak bu sorunun önceki iki soruya zıt bir cevabının bulunması öğrencileri şaşırtmış olabilir. Bu yüzden ayırt ediciliği önceki sorulardan daha düşük olabilir. Bu açıklamalardan sonra ayırt ediciliği orta düzeyde olan soru maddeleri sadece gözden geçirilmiş ve imla hataları dışında bir değişikliğe gidilmemiştir. Bunun nedeni uluslararası karşılaştırmaları yapabilmek için ölçeğin orijinal maddelerini olabildiğince korumaktır.

Ayırt edicilikten sonra soruların güçlük indekslerine bakmak gereklidir (Baykul, 2000; Turgut, 1992). Soruların güçlük indekslerinin yorumlanmasıyla ilgili çeşitli kriterler kullanılmaktadır. Bunlardan biri tek bir soru kullanıldığında sorunun ortalama güçlükte (=

0,50) olması, bir test için soruların her güçlük düzeyine dengeli bir şekilde dağılması ve testin ortalama güçlük düzeyinin 0,50 civarında olmasıdır (Şeker ve Gençdoğan, 2006). Tablo 31’de görülebileceği gibi MB-PMB ölçeği sorularının güçlük bakımından dengeli bir dağılım gösterdiği söylenebilir.

Tablo 31. KTK’ya göre TEDS-M Bilgi Soruları Ölçeği Çeviri Formu’ndaki Maddelerin Pilot uygulamadan Elde Edilen Güçlük Dağılımları

Parametre	Değer
En düşük güçlük düzeyi	: 0,98
En yüksek güçlük düzeyi	: 0,10
Açıklık	: 0,88
Ortalama güçlük düzeyi	: 0,59
Standart sapma	: 0,25

Hem madde tepki kuramı hem de klasik test kuramı ile yapılan analizler Türkiye’de son sınıfta okuyan İMÖA’nın matematik bilgileri ve pedagojik matematik bilgilerini ölçmek için MB-PMB ölçeğinin geçerli yani uygun olduğunu göstermiştir.

3. 3. 3. 5. Dil Geçerliliği

Dil geçerliliği için pilot uygulama esnasında öğrencilerden gelen dönütler, yapılan faktör analizleri ve anlaşılabilirlik anketlerinden elde edilen sonuçlar dikkate alınarak, matematik eğitimi uzmanlarından oluşan bir panel ile çeviri formdaki tüm maddeler tekrar tek tek incelenerek düzeltmeler yapılmıştır. Son olarak ölçeğin orijinal formatına olabildiğince sadık kalınarak biçim düzenlemesi yapılmıştır.

3. 3. 3. 6. Güvenilirlik

Güvenilirlik belirlemekle ilgili literatürde en sık başvurulan yöntemler iç tutarlılık hesaplamaları, test-tekrar test yöntemi, eşdeğer test yöntemi ve yapı geçerliliğini göstermektir. Çalışmamızda güvenilirliği belirlemek için iç tutarlılık katsayıları ve yapı geçerliği kriterlerine bakılmıştır.

Güvenilirliğin bir tanımı homojen olduğu düşünülen bir yapının iç tutarlılığının saptanmasıdır (Ural, 1980, s.50). Bunu yapmak için madde test korelasyonlarına bakılabilir veya test-yarı test yöntemleriyle alt ve üst gruplar karşılaştırılabilir. Burada ayırt ediciliği (yani alt ve üst gruplarda cevaplanma oranları arasındaki fark) düşük olan maddeler testten çıkarılırsa testin iç tutarlılığının yani güvenilirliğinin arttığı düşünülebilir

(Erkuş, 2003). Yapı geçerliliği yukarıda gösterilen ölçeklerimiz bu anlamda güvenilir bulunmuştur.

Mİ Ölçekleri İçin Güvenilirliğin Ortaya Konulması

Matematik hakkında inanışlar (Mİ) ölçekleri ve faktörleri için iç güvenilirlik derecesi Cronbach Alpha katsayısı ile hesaplanmıştır. Bulunan değerler Tablo 32'de gösterilmektedir.

Bu üç ölçekten elde edilen veriler aşağıda ayrıntılı olarak açıklandığı şekilde analiz edilmiştir. Bu analizlerde TEDS-M 2008 çalışmasının veri analizi çerçevelerinden yararlanılmıştır. Tablo 16'da ayrıntıları ve tüm maddeleri açıklanan 3 farklı ölçek olumlu ve olumsuz yönelimlerine göre değerlendirilmiş ve çalışmaya katılan her İMÖA için 5 farklı inanış puanı hesaplanmıştır. Bunlar:

Tablo 32. Mİ Ölçekleri ve Yönelimleri İçin Güvenilirlik Katsayıları

Matematiğin doğası hakkında inanışlar ölçeği	Cronbach Alpha Güvenilirlik Katsayısı
Matematiğin bir araştırma ve keşfetme süreci olduğuna inanış yönelimi güvenilirlik katsayısı	0,83
Matematiğin bir dizi kural ve işlem olduğuna inanış yönelimi güvenilirlik katsayısı	0,77
Matematik öğrenme hakkında inanışlar ölçeği	
Matematiğin öğrenci merkezli öğrenilebileceğine inanış yönelimi güvenilirlik katsayısı	0,87
Matematiğin öğretmen merkezli öğrenilebileceğine inanış yönelimi güvenilirlik katsayısı	0,82
Matematik başarısı hakkında inanışlar ölçeği	
Matematiğin sabit bir yetenek olduğuna inanış yönelimi güvenilirlik katsayısı	0,91

Tablo 32'de görüldüğü gibi, üç ölçeğe ait 5 yönelimin güvenilirlikleri 0,77 – 0,91 aralığındadır. Cronbach Alfa Katsayısı 0,00 - 1,00 aralığında olacaktır. Eğer değer 0,00 veya ona yakınsa güvenilirlik yok demektir. Eğer değer 0,70 ten büyükse güvenilirlik yeterli demektir. 0,90'dan büyük güvenilirlik ise çok güçlü anlamına gelir (Şeker ve Gençdoğan, 2006). Bu ölçüte göre elde edilen güvenilirlik katsayılarının: Matematiğin doğası hakkında inanışlar ölçeği, Matematiğin bir araştırma ve keşfetme süreci olduğuna inanış yönelimi için 0,83 ile yüksek ve Matematiğin bir dizi kural ve işlem olduğuna inanış yönelimi için 0,77 ile yeterli düzeyde olduğu bulunmuştur. Güvenilirlik katsayıları matematik öğrenme hakkında inanışlar ölçeği, matematiğin öğrenci merkezli öğrenilebileceğine inanış yönelimi için 0,87 ve matematiğin öğretmen merkezli öğrenilebileceğine inanış yönelimi için 0,82 ile yüksek düzeyde bulunmuştur. Matematik başarısı hakkında inanışlar ölçeğine ait matematiğin sabit bir yetenek olduğuna inanış yönelimi için güvenilirlik katsayısı 0,91 ile çok yüksek düzeyde bulunmuştur.

Mİ ölçeklerine ait faktörler yani yönelimlerin güvenilirlik katsayılarının yeterli ve yüksek ve çok yüksek düzeyde bulunması sonucu Mİ ölçeklerinin iç güvenilirliklerinin yeterli düzeyde olduğu yorumu yapılmıştır.

MB-PMB Ölçeği İçin Güvenilirliğin Ortaya Konulması

Bir testin iç tutarlılık katsayısının hesaplanması ve yorumlanmasıyla ilgili çeşitli kriterler kullanılmaktadır. Kullanılan testteki tüm sorular doğru-yanlış şeklinde iki boyutlu ise testin iç güvenilirliğini ölçmek için KR-20 veya KR-21 testleri kullanılabilir. Testteki sorular eşit güçlükte ise KR-21; eşit güçlükte değilse KR-20 yöntemleri tercih edilir. Eğer testte iki boyutlu olmayan sorular da bulunuyorsa KR-20'nin genelleştirilmiş bir formu olan Cronbach Alfa Güvenilirlik Katsayısı hesaplanabilir (Uysal, Öztürk ve Döş, 2013).

KR-20 veya KR-21 değerleri 0,00 - 1,00 aralığında olacaktır. Eğer değer 0,00 veya ona yakınsa güvenilirlik yok demektir. Eğer değer 0,70 ten büyükse güvenilirlik yeterli demektir. 0,90'dan büyük güvenilirlik ise çok güçlü anlamına gelir (Fraenkel ve Wallen, 1993). Cronbach Alfa Katsayısı için ise KR-20 ile benzer değerlendirme yapılabilir (Şeker ve Gençdoğan, 2006). Kuder-Richardson katsayıları veya Cronbach Alfa katsayıları 0,70'ten küçük çıkarsa veya testteki madde sayısı 10'dan küçük ise bu sefer maddeler arası korelasyon katsayılarına bakılabilir. Maddeler arası korelasyon katsayıları 0,20 - 0,40 arasında olmalıdır (Pollant, 2002).

Yapılan pilot çalışmada kısmi puan verilebilen sorular çıkartıldığında; doğru-yanlış şeklinde cevapları olan soruların KR-20 değeri, tüm testin Cronbach Alfa katsayısı ve maddeler arası korelasyon katsayıları Tablo 33'te gösterildiği gibi bulunmuştur.

Tablo 33. MB Ölçekleri İçin Klasik Test Kuramı Test Düzeyi Betimleyici İstatistikler

	Matematik Bilgisi	Pedagojik Matematik Bilgisi
<i>Madde Sayısı</i>	23	9
<i>Testi Alan Kişi Sayısı</i>	63	63
<i>Maks</i>	20	9
<i>Min</i>	6,46	4.53
<i>Ortalama</i>	15.22	7.2
<i>Medyan</i>	14.2	6.83
<i>Standart Sapma</i>	2.61	1,17
<i>Çeyrekler Arası Açıklık</i>	3.75	1.84
<i>Çarpıklık</i>	-0,56	0,24
<i>Basıklık</i>	0,22	0,09
<i>KR20</i>	0,72	0,82
<i>Cronbach Alpha</i>	0,76	0,82

Tablo 33'te gösterilen test düzeyi betimleyici istatistiklere baktığımız zaman önce toplam puanların dağılımına bakacak olursak; matematik alan bilgisi ölçeği için çarpıklık katsayısının -0,56 ve basıklık katsayısının 0,22 olduğunu görüyoruz. Matematik öğretme bilgisi ölçeği için çarpıklık katsayısı 0,24 ve basıklık katsayısı 0,09'dur. Bu değerler puan dağılımının bir miktar çarpık ve sivri (*leptokurtic*) olduğunu göstermekle beraber, her iki ölçek için de katsayılar 1'den küçük olduğu için dağılımların normale yakın olduğunu söyleyebiliriz. Bu da her iki testin tutarlılığı için olumlu bir durumdur. Bu tutarlılık Tablo 34'te gösterilen güvenilirlik katsayılarından da anlaşılmaktadır.

Tablo 34. MB Ölçekleri İçin Klasik Test Kuramı Test Düzeyi Güvenilirlik Analizi Sonuçları

MB-PMB Ölçeği MB Soruları			
Yöntem	Güvenilirlik Tahmini	%95 Güven Aralığı	Standart Hata
<i>Guttman's L2</i>	0,8629	(0,2678, 0,7062)	2,5213
<i>Coefficient Alpha</i>	0,7598	(0,1127, 0,6440)	2,7754
<i>Feldt-Gilmer</i>	0,8062	(0,1825, 0,6720)	2,6640
<i>Feldt-Brennan</i>	0,7722	(0,1315, 0,6515)	2,7460
<i>Raju's Beta</i>	0,7498	(0,1127, 0,6440)	2,7754
MB-PMB Ölçeği PMB Soruları			
Yöntem	Güvenilirlik Tahmini	%95 Güven Aralığı	Standart Hata
<i>Guttman's L2</i>	0,8915	(0,1958, 0,6785)	2,1127
<i>Coefficient Alpha</i>	0,8221	(0,1345, 0,6145)	2,3589
<i>Feldt-Gilmer</i>	0,9145	(0,1927, 0,6425)	2,2971
<i>Feldt-Brennan</i>	0,8576	(0,1148, 0,6014)	2,3679
<i>Raju's Beta</i>	0,8234	(0,1047, 0,6235)	2,3387

Tablo 34'te yer alan test için güvenilirlik katsayılarına göre MB soruları için Cronbach Alpha katsayısının 0,75 olmasına rağmen Guttman's L2 veya diğer indekslerin 0,8 den büyük yeterli düzeyde değerler aldığını söyleyebiliriz. PMB soruları için Cronbach Alpha katsayısının 0,82 ve diğer katsayıların da yeterli düzeyde değerler aldıklarını söyleyebiliriz. Bu değerlere bakarak her iki testin yeterli düzeyde güvenilir olduğunu söyleyebiliriz.

MB-PMB Ölçeği Açık Uçlu Sorularını Değerlendirmek için Kullanılan Rubriğin Güvenilirliğinin Ortaya Konulması

TEDS-M 2008 çalışmasından uyarlanan MB-PMB sorularından bir bölümü açık uçlu sorulardır. Açık uçlu soruların (Soru 1.a.I., 1.a.II., 1b, 3, 4, 8, 12b ve 14) puanlaması değerlendirme rubriği ile yapılmıştır. Bu rubrik ölçeğin kendisi gibi TEDS-M 2008 çalışmasından uyarlanmıştır. Değerlendirme rubriği çalışmanın Ekler bölümünde Ek 19'da

verilmiştir. Değerlendirme rubriğinde yer alan tüm sorulara ait kodlamalar TEDS-M ölçeğinde yer aldığı şekliyle olduğu gibi kullanılmıştır. Burada amaç toplanan verilerin çözümleme esnasında uluslararası veri seti ile karşılaştırılabilirliğini sağlamak ve doğru, kısmı doğru, yanlış veya boş cevap verilen sorularla ilgili tüm ayrıntıları koruyabilmektir. Değerlendirme rubrikleri için değerlendirmeciler arası tutarlılığı ölçmek için Cohen's Kappa katsayısına bakılmıştır. Pilot uygulamaya 63 aday ilköğretim matematik öğretmeni katılmıştır. Katılımcıların yaklaşık %25'lik ($n = 15$) bir bölümü için değerlendirme rubriklerinin güvenilirliği Cohen's Kappa testi ile araştırılmıştır.

Yapılan test sonucunda Kappa katsayısı 0,80 olarak bulunmuştur. Bu da değerlendirme rubriklerinin güvenilirliğinin iyi düzeyde olduğunu göstermektedir.

3. 4. Veri Toplama Süreci

Bu tez çalışması kapsamında araştırılmış olan 3 temel değişken son sınıfta okuyan İMÖA'nın matematik hakkında inanışları (Mİ), öğrenme fırsatları (ÖF), matematik bilgileri ve pedagojik matematik bilgileridir (MB ve PMB). Bu kapsamda yayınlanmış TEDS-M 2008 Mİ ölçekleri, ÖF ölçekleri ve MB-PMB ölçeği Türkçeye uyarlanarak ve bu ölçeklerin başına bir demografik bilgiler ölçeği ekleyerek 90 dk. içerisinde tek bir oturumda tamamlanması gereken test kitapçıkları oluşturulmuştur. Kitapçıkları giriş kısmında yer alan "Genel Özgeçmiş" isimli bölüm İMÖA hakkında demografik bilgileri belirlemeye yöneliktir ve TEDS-M 2008 çalışmasından yararlanarak hazırlanmıştır.

Test kitapçığında yer alan bölümler şunlardır:

AÇIKLAMA: Testin amacı, kullanım yeri ve yöntemi, etik hususlar ve testin doldurulmasıyla ilgili genel bilgilerin sunulduğu bölümdür.

1. ÖZGEÇMİŞ (Ortalama 5 dk.): İMÖA hakkında cinsiyet, yaş gibi demografik bilgilerin sorulduğu bölümdür.

2. Mİ ÖLÇEKLERİ (Ortalama 10 dk.):

- 2.1. Matematiğin Doğası Hakkında İnanışlar
- 2.2. Matematik Öğrenme Hakkında İnanışlar
- 2.3. Matematik Başarısı Hakkında İnanışlar
- 2.4. Matematik Öğretmeye Hazır Olma Hakkında İnanışlar
- 2.5. Öğretmen Yetiştirme Programının Etkinliğiyle İlgili inanışlar

3. ÖF ÖLÇEKLERİ (Ortalama 15 dk.):

- 3.1. Üniversite Düzeyinde Matematik Öğrenme Fırsatları
- 3.2. Okul Düzeyinde Matematik Öğrenme Fırsatları
- 3.3. Matematik Eğitimi/Pedagojisi Öğrenme Fırsatları
- 3.4. Genel Eğitim ve Pedagoji Dersleri (konuları) Öğrenme Fırsatları

3.5. Çok Kültürlü Sınıflarda Öğretim ve Kendi Öğretme Uygulamaları Üzerinde Düşünmeyi Öğrenme Fırsatları

3.6. Okul Deneyimi ve Öğretmenlik Uygulaması Öğrenme Fırsatları

3.7. Öğretmen Eğitimi Programının Tutarlılığıyla İlgili Öğrenme Fırsatları

4. MATEMATİK BİLGİSİ – PEDAGOJİK MATEMATİK BİLGİSİ (MB-PMB) ÖLÇEĞİ (Ortalama 60 dk.)

Yukarıda bölümleri açıklanan test tek bir oturumda, 90 dk. içerisinde son sınıfta okuyan İMÖA tarafından doldurulmuştur. Testler 2014 yılı Mayıs, Haziran aylarında, örneklemdaki 21 üniversitede ders saatleri içerisinde uygulanmıştır. Uygulama için üniversitelerin rektörlüklerinden resmi izinler alınmış ve ilgili öğretim elemanlarıyla konuşularak uygulama takvimi oluşturulmuştur. Testlerin doldurulması esnasında araştırmacı örneklemdaki 21 üniversiteden üçünde kendisi bizzat bulunarak ilgili öğretim elemanlarına yardımcı olmuş ve uygulamayı doğrudan gözlemlemiştir. Diğer üniversitelerde uygulama ilgili öğretim elemanları tarafından bizzat veya bazı durumlarda diğer proje bursiyerleri eşliğinde yapılmıştır.

Araştırmada karşılaştırmalar yapılan diğer altı TEDS-M ülkesinde son sınıfta okuyan İMÖA ile ilgili veriler TEDS-M araştırmasını yürüten IEA tarafından imza karşılığında araştırmacıya gönderilmiştir. Farklı dosya formatlarında veri tabanları ve bu veri tabanlarını kullanmak için gerekli kullanma kılavuzları incelenerek bu çalışmada gerekli görülen bölümler araştırma amaçlı olarak kullanılmıştır.

Araştırma kapsamına alınan üniversiteler ve ülkelerin genel eğitim sistemleri ve öğretmen eğitimleriyle ilgili bilgiler çoğunlukla TEDS-M teknik raporlarından derlenmiştir.

Veri toplama aşaması tamamlandıktan sonra veri analizi aşamasına geçilmiş ve aşağıdaki bölümde verilerin analiz süreci açıklanmıştır.

3. 5. Verilerin Analizi

Bu doktora tez çalışmasının bir bölümünü oluşturduğu TÜBİTAK projesinde veri toplama aşamasından sonra proje ekibiyle yapılan panel uygulamasıyla belirlenen esaslara göre çalışmanın verileri filtrelenerek uygun olmayanlar ayıklanmıştır. Bu filtreleme sonucunda tutarsız görünen verilerden bazıları sadece Mİ ve ÖF ölçeklerinden, bazıları sadece MB-PMB ölçeğinden bazıları ise her üç ölçekten birden çıkarılmıştır. Tutarsız verileri ayıklamak için kullanılan prosedürün ayrıntıları Ek 27’de verilmiştir. Son olarak elde kalan ve geçerli olduğu belirlenen verileri kullanarak önce örneklemden yer alan Türkiye’deki 21 üniversiteden bu tez çalışmasına dâhil edilen her coğrafi bölgeden bir üniversite olmak üzere 7 üniversiteye ait veriler bir karşılaştırmaya tabi tutulmuştur. Türkiye içerisinde yapılan bu karşılaştırmalar aşağıda ayrıntılı olarak açıklanacaktır.

Daha sonra 6 TEDS-M ülkesi ile Türkiye, 7 üniversiteden toplanan veriler kapsamında karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırmaların ayrıntıları da aşağıda açıklanacaktır.

3. 5. 1. İMÖA'ya Sunulan ÖF ile ilgili Verilerin Analizi

Bu tez çalışmasında ise dört ÖF ölçeği ile seçilen 7 üniversitede dört önemli boyutta öğrencilerin bazı ders ve konuları öğretmen eğitimi programlarında alıp almadıklarını incelenmiştir. Tez çalışmasına dâhil edilen bu ölçekler:

1. Üniversite düzeyinde matematik öğrenme fırsatları ölçeği,
2. Okul düzeyi matematik öğrenme fırsatları ölçeği,
3. Matematik eğitimi/pedagojisi öğrenme fırsatları ölçeği ve
4. Genel eğitim/pedagoji dersleri (konuları) öğrenme fırsatları ölçeğidir.

Bu dört ölçekten elde edilen veriler aşağıda ayrıntılı olarak açıklandığı şekilde analiz edilmiştir. Bu analizlerde TEDS-M 2008 çalışmasının veri analizi çerçevelerinden yararlanılmıştır.

Öğrenme fırsatlarını ortaya çıkarmak amacıyla örneklemdaki üniversitelerde okuyan son sınıf İMÖA'ya ÖF ölçeklerinde yer alan sorulardaki ders, konu, bilgi veya becerileri öğrenmek için öğretmen eğitimi programları içerisinde fırsatlar sunulup sunulmadığı sorulmuştur. Soruların cevabı teze dâhil edilen dört ÖF ölçeği için ilgili ders veya konuyu “işledik” veya işlemedik” şeklinde ikilidir.

Üniversite düzeyinde matematik öğrenme fırsatları ölçeği 19 maddeden oluşmaktadır. Bu ölçekteki sorulara İMÖA'nın verdiği “işledik” cevabı “1” ve “işlemedik” cevabı “0” olarak kodlanmıştır. Bu şekilde her İMÖA için 19 maddeye verdikleri cevapların aritmetik ortalaması alınmış sonra bu değer yüzdeye çevrilmiştir. Örneğin 19 maddeden 13'üne “işledik” diyen bir öğrencinin verdiği cevapların aritmetik ortalaması $AO = 13/19 = 0,68$ olarak bulunmuş sonra bu değer %68 şeklinde yüzdelik bir değere dönüştürülmüştür. Bu öğrencinin Üniversite düzeyinde matematik öğrenme fırsatları ölçeğinden aldığı puan %68 olarak kabul edilmiştir. Bir üniversitenin tamamına ait üniversite düzeyinde matematik öğrenme fırsatları ölçeği puanı, o üniversitedeki tüm İMÖA'nın aldıkları puanların aritmetik ortalaması olarak bulunmuştur. Bu da yine bir yüzdelik değer olarak ifade edilmiştir. Türkiye'ye ait üniversite düzeyinde matematik öğrenme fırsatları ölçeği puanı da 7 üniversiteden toplam 583 İMÖA'nın aldıkları puanların aritmetik ortalamasıdır ve yüzdelik bir değer olarak gösterilmiştir. Bu hesaplamaları yaparken MS Excel 2013 ve SPSS 15 programlarından yararlanılmıştır.

Okul düzeyi matematik öğrenme fırsatları ölçeği 7 maddeden oluşmaktadır. Bu ölçekteki sorulara İMÖA'nın verdiği “işledik” cevabı “1” ve işlemedik” cevabı “0” olarak kodlanmıştır. Bu ölçekten her bir İMÖA, üniversite ve Türkiye için puanlar üniversite

düzeyinde matematik öğrenme fırsatları ölçeğinde açıklanan aynı yöntemle hesaplanmıştır.

Matematik eğitimi/pedagojisi öğrenme fırsatları ölçeği 8 maddeden oluşmaktadır. Bu ölçekteki sorulara İMÖA'nın verdiği "işledik" cevabı "1" ve işlemedik" cevabı "0" olarak kodlanmıştır. Bu ölçekten her bir İMÖA, üniversite ve Türkiye için puanlar üniversite düzeyinde matematik öğrenme fırsatları ölçeğinde açıklanan aynı yöntemle hesaplanmıştır.

Genel eğitim/pedagoji dersleri (konuları) öğrenme fırsatları ölçeği 8 madde içermektedir. Bu ölçekteki sorulara İMÖA'nın verdiği "işledik" cevabı "1" ve "işlemedik" cevabı "0" olarak kodlanmıştır. Bu ölçekten her bir İMÖA, üniversite ve Türkiye için puanlar üniversite düzeyinde matematik öğrenme fırsatları ölçeğinde açıklanan aynı yöntemle hesaplanmıştır. Üniversitelerin bu dört ölçekten aldıkları puanlara bakılarak üniversitelerin puanları diğer üniversiteler ve Türkiye ortalaması ile karşılaştırılmıştır.

Bir sonraki aşamada üniversitelerin bu dört ölçekteki her bir dersten aldıkları puanlar hesaplanmıştır. Bu amaçla aynı üniversite okuyan İMÖA'nın o dersle ilgili soruya verdikleri "işledik" cevabı "1" ve işlemedik" cevabı "0" olarak kodlandığı zaman elde edilen aritmetik ortalama o üniversitenin o dersten aldığı puan olarak belirlenmiştir. Bu puan bir yüzdelik değerdir. Türkiye için o derse ait puan 7 üniversiteden toplam 583 İMÖA'nın o dersle ilgili soruya verdikleri "işledik" cevaplarının "1" ve "işlemedik" cevaplarının "0" olarak alınarak ortalamasının hesaplanmasıyla bulunmuştur. Üniversitelerin dört ölçekte yer alan tüm derslerden aldıkları puanları kullanarak üniversiteler arasında dersler düzeyinde karşılaştırmalar yapılmıştır. Türkiye için derslere ait hesaplanan puanlar ise diğer altı TEDS-M ülkesinin puanlarıyla karşılaştırılmıştır.

Üniversitelerin ÖF puanlarını yüzdelik olarak karşılaştırırken tablolar ve grafiklerden yararlanılmıştır. Bu şekilde üniversitelerin kendi aralarındaki ve Türkiye ortalaması ile karşılaştırılmasını daha kolay görünür bir hale getirmek amaçlanmıştır.

Üniversiteler arasında ÖF'nin anlamlı düzeyde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek için tek yönlü ANOVA veya Kruskal–Wallis–H testi uygulanmıştır. Parametrik bir test olan tek yönlü ANOVA yerine bazı durumlarda parametrik olmayan Kruskal–Wallis–H kullanılmasının nedeni, örneklemdeki grup büyüklüklerinin çok farklı olması ve incelenen değişkenlerin büyük çoğunluğu için varyans homojenliğinin gruplar arası elde edilemeyeşidir. Kruskal–Wallis–H testinde ortaya çıkan H bir Ki-Kare değeridir ve belirlenen bir ($\alpha = 0,05$, $\alpha = 0,01$ veya $\alpha = 0,001$) hata payından daha küçük p değerleri istatistiksel açıdan önemli gruplar arası farklılaşmaları göstermektedir.

3. 5. 2. İMÖA'nın Mİ'si ile ilgili Verilerin Analizi

Bu tez çalışmasında üç farklı Mİ ölçeği kullanılarak seçilen 7 üniversitede üç önemli boyutta öğrencilerin matematik hakkındaki inanışları incelenmiştir. Tez çalışmasına dâhil edilen bu ölçekler:

1. Matematiğin doğası hakkında inanışlar ölçeği,
2. Matematik öğrenme hakkında inanışlar ölçeği,
3. Matematik başarısı hakkında inanışlar ölçeği.

Bu üç ölçekten elde edilen veriler aşağıda ayrıntılı olarak açıklandığı şekilde analiz edilmiştir. Bu analizlerde TEDS-M 2008 çalışmasının veri analizi çerçevelerinden yararlanılmıştır. Tablo 16'da ayrıntıları ve tüm maddeleri açıklanan 3 farklı ölçek olumlu ve olumsuz yönelimlerine göre değerlendirilmiş ve çalışmaya katılan her İMÖA için 5 farklı inanış puanı hesaplanmıştır. Bunlar:

1. Bir araştırma ve keşfetme süreci olarak matematik yönelimi puanı,
2. Bir dizi kural ve işlem olarak matematik yönelimi puanı,
3. Öğrenci merkezli matematik öğrenme yönelimi puanı,
4. Öğretmen merkezli matematik öğrenme yönelimi puanı ve
5. Sabit bir yetenek olarak matematik yönelimi puanı.

Mİ ölçeklerindeki sorulara verilebilecek cevaplar likert tipi altılı bir ölçekte “Kesinlikle katılmıyorum”, “Katılmıyorum”, “Kısmen katılmıyorum”, “Kısmen katılıyorum”, “Katılıyorum” ve “Kesinlikle Katılıyorum” şeklindedir.

Matematiğin bir araştırma ve keşfetme süreci olduğuna inanış puanı şu şekilde hesaplanmıştır: Bu yönelim Matematiğin Doğası Hakkında İnanışlar Ölçeği'nin iki faktöründen olumlu olanıdır. Bu yönelimle ilgili ölçekte 6 madde bulunmaktadır. Bu maddelerden her birine İMÖA'nın verdiği cevaplardan “Kesinlikle katılmıyorum”, “Katılmıyorum”, “Kısmen katılmıyorum”, “Kısmen katılıyorum” cevapları, yani skalanın olumsuz tarafında kalan cevaplar “0” ve “Katılıyorum” ve “Kesinlikle Katılıyorum” cevapları yani skalanın olumlu tarafında kalan cevaplar “1” olarak kodlanmıştır. Bu şekilde kodlama uluslararası karşılaştırmalara olanak sağlaması ve üniversiteler arası karşılaştırmalarda uluslararası değerler ile karşılaştırılabilir değerler elde edilebilmesi için TEDS-M 2008 çalışmasından benimsenerek kullanılmıştır. Bu yönetime ait 6 maddeye bir İMÖA'nın verdiği ve “1” ve “0” şeklinde kodlanan cevapların ortalaması o İMÖA'nın matematiğin bir araştırma ve keşfetme süreci olduğuna inanış puanını yüzdelik değer olarak göstermektedir. Sonra aynı üniversitede okuyan tüm İMÖA için bu puanların aritmetik ortalaması hesaplanarak o üniversiteye ait ve Türkiye için tezde ele alınan 7 üniversiteden toplam 583 İMÖA için bu puanların aritmetik ortalaması hesaplanarak Türkiye'ye ait matematiğin bir araştırma ve keşfetme süreci olduğuna inanış puanı hesaplanmıştır.

Üniversitelerin ortalama puanları diğer üniversiteler ve Türkiye ortalama puanı diğer ülkelerle karşılaştırma yapmak için kullanılmıştır.

Matematiğin bir dizi kural ve işlem olduğuna inanış puanı şu şekilde hesaplanmıştır: Bu yönelim Matematiğin Doğası Hakkında İnanışlar Ölçeği'nin iki faktöründen olumsuz olanıdır. Bu yönelimle ilgili ölçekte 6 madde bulunmaktadır. Bu maddelerden her birine İMÖA'nın verdiği cevaplardan "Kesinlikle katılmıyorum", "Katılmıyorum", "Kısmen katılmıyorum", "Kısmen katılıyorum" cevapları, yani skalanın olumsuz tarafında kalan cevaplar "0" ve "Katılıyorum" ve "Kesinlikle Katılıyorum" cevapları yani skalanın olumlu tarafında kalan cevaplar "1" olarak kodlanmıştır. Bu şekilde kodlama uluslararası karşılaştırmalara olanak sağlaması ve üniversiteler arası karşılaştırmalarda uluslararası değerler ile karşılaştırılabilir değerler elde edilebilmesi için TEDS-M 2008 çalışmasından benimsenerek kullanılmıştır. Bu yönelime ait 6 maddeye bir İMÖA'nın verdiği ve "1" ve "0" şeklinde kodlanan cevapların ortalaması o İMÖA'nın matematiğin bir dizi kural ve işlem olduğuna inanış puanını yüzdelik değer olarak göstermektedir. Sonra aynı üniversitede okuyan tüm İMÖA için bu puanların aritmetik ortalaması hesaplanarak o üniversiteye ait ve Türkiye için tezde ele alınan 7 üniversiteden toplam 583 İMÖA için bu puanların aritmetik ortalaması hesaplanarak Türkiye'ye ait matematiğin bir dizi kural ve işlem olduğuna inanış puanı hesaplanmıştır. Üniversitelerin ortalama puanları diğer üniversiteler ve Türkiye ortalama puanı diğer ülkelerle karşılaştırma yapmak için kullanılmıştır.

Matematiğin öğrenci merkezli öğrenilebileceğine inanış puanı şu şekilde hesaplanmıştır: Bu yönelim matematik öğrenme hakkında inanışlar ölçeğinin iki faktöründen olumlu olanıdır. Bu yönelimle ilgili ölçekte 6 madde bulunmaktadır. Bu maddelerden her birine İMÖA'nın verdiği cevaplardan "Kesinlikle katılmıyorum", "Katılmıyorum", "Kısmen katılmıyorum", "Kısmen katılıyorum" cevapları, yani skalanın olumsuz tarafında kalan cevaplar "0" ve "Katılıyorum" ve "Kesinlikle Katılıyorum" cevapları yani skalanın olumlu tarafında kalan cevaplar "1" olarak kodlanmıştır. Bu şekilde kodlama uluslararası karşılaştırmalara olanak sağlaması ve üniversiteler arası karşılaştırmalarda uluslararası değerler ile karşılaştırılabilir değerler elde edilebilmesi için TEDS-M 2008 çalışmasından benimsenerek kullanılmıştır. Bu yönelime ait 6 maddeye bir İMÖA'nın verdiği ve "1" ve "0" şeklinde kodlanan cevapların ortalaması o İMÖA'nın matematiğin öğrenci merkezli öğrenilebileceğine inanış puanını yüzdelik değer olarak göstermektedir. Sonra aynı üniversitede okuyan tüm İMÖA için bu puanların aritmetik ortalaması hesaplanarak o üniversiteye ait ve Türkiye için tezde ele alınan 7 üniversiteden toplam 583 İMÖA için bu puanların aritmetik ortalaması hesaplanarak Türkiye'ye ait matematiğin öğrenci merkezli öğrenilebileceğine inanış puanı hesaplanmıştır. Üniversitelerin ortalama

puanları diğer üniversiteler ve Türkiye ortalama puanı diğer ülkelerle karşılaştırma yapmak için kullanılmıştır.

Matematiğin öğretmen merkezli öğrenilebileceğine inanış puanı şu şekilde hesaplanmıştır: Bu yönelim matematik öğrenme hakkında inanışlar ölçeğinin iki faktöründen olumsuz olanıdır. Bu yönelimle ilgili ölçekte 8 madde bulunmaktadır. Bu maddelerden her birine İMÖA'nın verdiği cevaplardan “Kesinlikle katılmıyorum”, “Katılmıyorum”, “Kısmen katılmıyorum”, “Kısmen katılıyorum” cevapları, yani skalanın olumsuz tarafında kalan cevaplar “0” ve “Katılıyorum” ve “Kesinlikle Katılıyorum” cevapları yani skalanın olumlu tarafında kalan cevaplar “1” olarak kodlanmıştır. Bu şekilde kodlama uluslararası karşılaştırmalara olanak sağlaması ve üniversiteler arası karşılaştırmalarda uluslararası değerler ile karşılaştırılabilir değerler elde edilebilmesi için TEDS-M 2008 çalışmasından benimsenerek kullanılmıştır. Bu yönetime ait 6 maddeye bir İMÖA'nın verdiği ve “1” ve “0” şeklinde kodlanan cevapların ortalaması o İMÖA'nın matematiğin öğretmen merkezli öğrenilebileceğine inanış puanını yüzdelik değer olarak göstermektedir. Sonra aynı üniversitede okuyan tüm İMÖA için bu puanların aritmetik ortalaması hesaplanarak o üniversiteye ait ve Türkiye için tezde ele alınan 7 üniversiteden toplam 583 İMÖA için bu puanların aritmetik ortalaması hesaplanarak Türkiye'ye ait matematiğin öğretmen merkezli öğrenilebileceğine inanış puanı hesaplanmıştır. Üniversitelerin ortalama puanları diğer üniversiteler ve Türkiye ortalama puanı diğer ülkelerle karşılaştırma yapmak için kullanılmıştır.

Matematiğin sabit bir yetenek olduğuna inanış puanı şu şekilde hesaplanmıştır: Bu yönelim matematik başarısı hakkında inanışlar ölçeğinin tek faktörüdür ve olumsuz bir yönelim olarak kabul edilmektedir. Bu yönelimle ilgili ölçekte 8 madde bulunmaktadır. Bu maddelerden her birine İMÖA'nın verdiği cevaplardan “Kesinlikle katılmıyorum”, “Katılmıyorum”, “Kısmen katılmıyorum”, “Kısmen katılıyorum” cevapları, yani skalanın olumsuz tarafında kalan cevaplar “0” ve “Katılıyorum” ve “Kesinlikle Katılıyorum” cevapları yani skalanın olumlu tarafında kalan cevaplar “1” olarak kodlanmıştır. Bu şekilde kodlama uluslararası karşılaştırmalara olanak sağlaması ve üniversiteler arası karşılaştırmalarda uluslararası değerler ile karşılaştırılabilir değerler elde edilebilmesi için TEDS-M 2008 çalışmasından benimsenerek kullanılmıştır. Bu yönetime ait 6 maddeye bir İMÖA'nın verdiği ve “1” ve “0” şeklinde kodlanan cevapların ortalaması o İMÖA'nın matematiğin sabit bir yetenek olduğuna inanış puanını yüzdelik değer olarak göstermektedir. Sonra aynı üniversitede okuyan tüm İMÖA için bu puanların aritmetik ortalaması hesaplanarak o üniversiteye ait ve Türkiye için tezde ele alınan 7 üniversiteden toplam 583 İMÖA için bu puanların aritmetik ortalaması hesaplanarak Türkiye'ye ait matematiğin sabit bir yetenek

olduğuna inanış puanı hesaplanmıştır. Üniversitelerin ortalama puanları diğer üniversiteler ve Türkiye ortalama puanı diğer ülkelerle karşılaştırma yapmak için kullanılmıştır.

Üniversitelerin Mİ puanlarını yüzdeler olarak karşılaştırırken tablolar ve grafiklerden yararlanılmıştır. Bu şekilde üniversitelerin kendi aralarındaki ve Türkiye ortalaması ile karşılaştırılmasını daha kolay görünür bir hale getirmek amaçlanmıştır.

Üniversiteler arasında Mİ'nin anlamlı düzeyde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek için tek yönlü ANOVA veya Kruskal–Wallis–H testi uygulanmıştır. Parametrik bir test olan tek yönlü ANOVA yerine bazı durumlarda parametrik olmayan Kruskal–Wallis–H kullanılmasının nedeni, örneklemdaki grup büyüklüklerinin çok farklı olması ve incelenen değişkenlerin büyük çoğunluğu için varyans homojenliğinin gruplar arası elde edilemeyişidir. Kruskal–Wallis–H testinde ortaya çıkan H bir Ki-Kare değeridir ve belirlenen bir ($\alpha = 0,05$, $\alpha = 0,01$ veya $\alpha = 0,001$) hata payından daha küçük p değerleri istatistiksel açıdan önemli gruplar arası farklılaşmaları göstermektedir.

3. 5. 3. İMÖA'nın MB ve PMB'si ile ilgili Verilerin Analizi

Bu tez çalışmasında seçilen 7 üniversitede İMÖA'nın MB-PMB ölçeği ile belirlenen matematik bilgileri (MB) ve pedagojik matematik bilgileri (PMB) incelenmiştir. Tez çalışmasına dahil edilen bu ölçekler:

MB-PMB ölçeği 23 MB ve 9 PMB sorusundan oluşmaktadır. Her İMÖA için 23 MB sorusunun tamamına ve 9 PMB sorusunun tamamına ait birer MB ve PMB puanı hesaplanmıştır. Bu hesaplama işlemi MTK kuramında geleneksel Rasch + KP modeli kullanarak IRTPRO 2.1 programı ile hesaplanmıştır.

IRTPRO 2.1 gibi MTK yazılımları kalibrasyon ve puanlama denilen işlemleri aynı zamanda gerçekleştirmektedir. Yani örneklemdaki verilere göre örtük yetenek ve madde parametrelerini birbirinden bağımsız olarak aynı doğru üzerinde yerleştirmektedir.

Bu çalışmada seçilen ve model uyumu doğrulan geleneksel Rasch + KP modeli ie IRTPRO 2.1 programında kalibrasyon ve puanlama işlemleri yürütölmüştür. Kalibrasyonda elde edilen madde parametreleri tezin geçerlilikle ilgili bölümünde anlatılmıştır. Burada ise maddelerin orijinal çalışmaya uygun olarak ölçeklendiğinde katılımcıların aldığı puanlar gösterilecektir. Bu ölçekleme için orijinal çalışmada olduğu gibi aritmetik ortalama 500 ve standart sapma 100 olacak bir puanlama yapılmıştır. Aynı üniversitede okuyan İMÖA'nın MB puanlarının en küçük değer, 1. çeyreği, ortancası, 3. çeyreği ve en büyük değerleri bulunarak *boxplotlar*'ı oluşturulmuş ve aynı şekilde PMB puanlarının *boxplotlar*'ı oluşturularak yanlarında MB ve PMB puanlarının aritmetik ortalamaları ve ortalamaların standart sapmaları ve standart hataları verilmiştir. Bu şekilde *boxplot* ve aritmetik ortalamalar kullanılarak üniversitelerin MB ve PMB puanları karşılaştırılmıştır.

Türkiye ile diğer ülkeler arasında MB ve PMB açısından karşılaştırma yapabilmek için MB-PMB ölçeğinde yer alan 23 MB ve 9 PMB sorusundan her birinin doğru cevaplanma yüzdeleri kullanılmıştır. Burada MTK ile elde edilen toplam MB ve PMB skorlarının kullanılmama nedeni verilerin tüm ülkelerde aynı soru maddelerinin farklı kombinasyonlarını kullanarak toplanmış olmasıdır. Bu durumda bir doktora tez çalışması düzeyinde ülkeler arasında yapılabilecek en sağlıklı karşılaştırma soruların doğru cevaplanma yüzdeleri üzerinden olacaktır.

Üniversiteler arasında MB ve PMB'nin anlamlı düzeyde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek için tek yönlü ANOVA veya Kruskal–Wallis–H testi uygulanmıştır. Parametrik bir test olan tek yönlü ANOVA yerine bazı durumlarda parametrik olmayan Kruskal–Wallis–H kullanılmasının nedeni örneklemdaki grup büyüklüklerinin çok farklı olması ve incelenen değişkenlerin büyük çoğunluğu için varyans homojenliğinin gruplar arası elde edilemeyeşidir. Kruskal–Wallis–H testinde ortaya çıkan H bir Ki-Kare değeridir ve belirlenen bir ($\alpha = 0,05$, $\alpha = 0,01$ veya $\alpha = 0,001$) hata payından daha küçük p değerleri istatistiksel açıdan önemli gruplar arası farklılaşmaları göstermektedir.

3. 5. 4. İMÖA'nın ÖF, Mİ, MB ve PMB'sinin Aralarındaki İlişkilerin Belirlenmesiyle İlgili Verilerin Analizi

Bu tez çalışmasında dört ÖF ölçeği kullanılarak seçilen 7 üniversitede dört önemli boyutta öğrencilerin bazı ders ve konuları öğretmen eğitimi programlarında alıp almadıklarını incelenmiştir. Tez çalışmasına dâhil edilen bu ölçekler:

1. Üniversite düzeyinde matematik öğrenme fırsatları ölçeği,
2. Okul düzeyi matematik öğrenme fırsatları ölçeği,
3. Matematik eğitimi/pedagojisi öğrenme fırsatları ölçeği ve
4. Genel eğitim/pedagoji dersleri (konuları) öğrenme fırsatları ölçeğidir.

Çalışmada ayrıca üç farklı Mİ ölçeği kullanılarak bu 7 üniversitede üç önemli boyutta öğrencilerin matematik hakkındaki inanışları incelenmiştir. Tez çalışmasına dâhil edilen bu ölçekler:

1. Matematiğin doğası hakkında inanışlar ölçeği,
2. Matematik öğrenme hakkında inanışlar ölçeği,
3. Matematik başarısı hakkında inanışlar ölçeği.

Bu üç ölçekten elde edilen veriler aşağıda ayrıntılı olarak açıklandığı şekilde analiz edilmiştir. Bu analizlerde TEDS-M 2008 çalışmasının veri analizi çerçevelerinden yararlanılmıştır. Tablo 16'da ayrıntıları ve tüm maddeleri açıklanan 3 farklı ölçek olumlu ve olumsuz yönelimlerine göre değerlendirilmiş ve çalışmaya katılan her İMÖA için 5 farklı inanış puanı hesaplanmıştır. Bunlar:

1. Matematiğin bir araştırma ve keşfetme süreci olduğuna inanış puanı,
2. Matematiğin bir dizi kural ve işlem olduğuna inanış puanı,
3. Matematiğin öğrenci merkezli öğrenilebileceğine inanış puanı,
4. Matematiğin öğretmen merkezli öğrenilebileceğine inanış puanı ve
5. Matematiğin sabit bir yetenek olduğuna inanış puanı

Çalışmada yukarıda açıklanan ÖF ve Mİ ölçekleri dışında TEDS-M 2008 çalışmasından Türkçe'ye uyarlanan MB-PMB ölçeği kullanılarak seçilen 7 üniversitede İMÖA'nın MB-PMB ölçeği ile belirlenen matematik bilgileri (MB) ve pedagojik matematik bilgileri (PMB) incelenmiştir. Tez çalışmasına dâhil edilen bu ölçekler: MB-PMB ölçeği 23 MB ve 9 PMB sorusundan oluşmaktadır. Her İMÖA için 23 MB sorusunun tamamına ve 9 PMB sorusunun tamamına ait birer MB ve PMB puanı hesaplanmıştır.

Tezin bu bölümünde her bir İMÖA için hesaplanan dört farklı ÖF puanı, beş farklı Mİ yönelim puanı, MB puanı ve PMB puanları arasında ilişkilimenin varlığı, yönü ve düzeyine bakılacaktır. Bu amaç için tez çalışması kapsamına giren 7 üniversitelik örneklemdaki puanların korelasyonlarına bakılacaktır. Ayrıca ÖF için ders gruplarındaki puanlar, MB ve PMB için öğrenme alanları ve bilişsel düzeylerin puanlarına da bakılacaktır.

Bu amaç için her bir İMÖA'nın yukarıda açıklanmış olan dört farklı ÖF ölçeğinden, üç farklı Mİ ölçeğinin beş farklı yöneliminden aldıkları puanlar ve MB-PMB ölçeğinden aldıkları MB ve PMB puanları arasındaki korelasyonlara Pearson Momentler Çarpımı korelasyon katsayıları ($\alpha = 0,05$ ve $\alpha = 0,01$, *tek yönlü*) kullanarak bakılacaktır. Burada TEDS-M 2008 çalışmasında olduğu gibi tek yönlü (tek yönlü) korelasyona bakılma nedeni araştırılan ilişkilerin tek yönlü olduğunun varsayılmasıdır. Örneğin “matematiğin bir araştırma ve keşfetme süreci olduğuna inanış puanı” ile MB puanı arasındaki ilişkinin, matematiğin bir araştırma ve keşfetme süreci olduğuna inancından matematik bilgisine doğru bir ilişki olduğu varsayılmaktadır.

4. BULGULAR

Bu bölümde asıl çalışmadan elde edilen bulgular araştırmanın amacı ve problemlerine paralel olarak beş başlıkta ele alınacaktır.

Birinci bölümde, araştırmanın birinci problemi olan İMÖA'ya matematik öğretme bilgisine yönelik eğitim fakültelerinde sunulan öğrenme fırsatlarının (ÖF) Türkiye'deki üniversiteler arasında nasıl farklılaştığına ilişkin bulgulara yer verilmektedir. Bu bölümde daha sonra ders veya konu gruplarında ÖF'nin üniversiteler arası farklılaşma şekillerine ilişkin elde edilen bulgular sunulacaktır.

İkinci bölümde ise araştırmanın ikinci problemi olan İMÖA'nın matematiğin doğası, matematik öğrenme ve matematik başarısı ile ilgili inanışlarının (Mİ) ülkemizdeki üniversiteler arasındaki farklılaşmasına ilişkin bulgulara yer verilmektedir.

Üçüncü bölümde araştırmanın üçüncü problemi olan İMÖA'nın öğretmen eğitimi programları sonunda kazandıkları matematik bilgisi (MB) ve pedagojik matematik bilgisinin (PMB) üniversiteler arasında nasıl farklılaştığıyla ilgili bulgulara yer verilecektir. Bu bölümde daha sonra MB ve PMB'nin öğrenme alanlarında ve bilişsel düzeylerinde üniversiteler arası farklılaşma şekilleri konusundaki bulgular açıklanacaktır.

Dördüncü bölümde Türkiye'deki İMÖA'ya sunulan öğrenme fırsatları, İMÖA'nın matematik hakkında inanışları, matematik bilgileri ve pedagojik matematik bilgilerinin aralarında nasıl ilişkilendiğiyle ilgili bulgular verilmiştir.

Beşinci ve son bölümde ise Türkiye'deki İMÖA'ya sunulan ÖF, İMÖA'nın Mİ, MB ve PMB'sinin diğer ülkelerle nasıl farklılaştığı problemiyle ilgili bulgular ortaya konulacaktır.

4. 1. İMÖA'ya Sunulan ÖF'de Türkiye'deki Üniversiteler Arasında Farklılaşmayla İlgili Bulgular

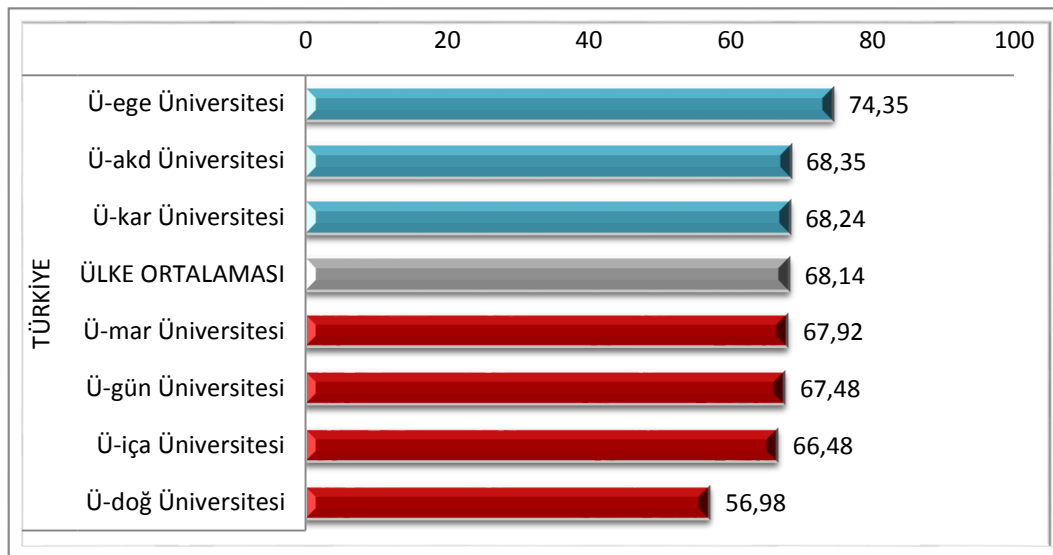
Çalışmada öğrenme fırsatları dört başlık altında araştırılmıştır. Bunlar: i) Üniversite düzeyi matematik öğrenme fırsatları, ii) Okul düzeyi matematik öğrenme fırsatları, iii) Matematik eğitimi/pedagojisi öğrenme fırsatları ve iv) Genel eğitim/pedagoji dersleri (konuları) öğrenme fırsatlarıdır.

Bu başlıklardan ilki olan Üniversite düzeyi matematik öğrenme fırsatlarına dair bulgular Tablo 36'da verilmiştir.

Tablo 35. Üniversite Düzeyi Matematik Dersleri Alma Yüzdelerinin Üniversitelere Göre Dağılımı

Üniversiteler	N	AO	SH	SS	Eksik %
Ü-ege Üniversitesi	97	74,35	,85	11,19	0
Ü-akd Üniversitesi	54	68,35	1,62	11,87	0
Ü-kar Üniversitesi	175	68,24	,58	8,64	0
Türkiye	583	68,14	,43	10,31	0
Ü-mar Üniversitesi	95	67,92	,87	10,31	0
Ü-gün Üniversitesi	50	67,48	1,59	11,92	0
Ü-iça Üniversitesi	71	66,48	1,41	7,66	0
Ü-doğ Üniversitesi	41	56,98	1,81	8,33	0

Tablo 35 incelendiği zaman sırasıyla Ü-ege, Ü-akd ve Ü-kar üniversitelerinin Türkiye ortalaması üzerinde üniversite düzeyi matematik öğrenme fırsatı sunduğu düşünülürken sırasıyla Ü-mar, Ü-gün, Ü-iça ve Ü-doğ üniversitelerinin Türkiye ortalaması altında üniversite düzeyi matematik öğrenme fırsatı sunduğu düşünülmektedir. Bu bulguya İMÖA'nın üniversite düzeyi matematik ders ve konularını "işledik" veya "işlemedik" şeklinde verdikleri ikili cevapların ortalamaları hesaplanarak ulaşılmıştır. Bu bulguyu Grafik 1'den de görmek mümkündür.



Grafik 1. Üniversite düzeyi matematik öğrenme fırsatlarının üniversitelere göre dağılımı

Grafik 1'de görülen verilere Kruskal–Wallis–H testi uygulandığında üniversite düzeyi matematik öğrenme fırsatı sunma bakımından üniversitelerin önemli düzeyde farklılaştığı bulgusuna ulaşılmaktadır ($H = 87,527$, $df = 6$ ve $p < 0,001$). Burada ve bundan sonra grup farklılıklarını ortaya koymak için parametrik bir test olan tek yönlü ANOVA yerine bazen

parametrik olmayan Kruskal–Wallis–H kullanılma nedeni örneklemdeki grup büyüklüklerinin çok farklı olması ve incelenecek değişkenlerin büyük çoğunluğu için varyans homojenliğinin gruplar arası elde edilemeyeşidir. Kruskal–Wallis–H testinde ortaya çıkan H bir Ki-Kare değeridir ve belirlenen bir ($\alpha = 0,05$, $\alpha = 0,01$ veya $\alpha = 0,001$) hata payından daha küçük p değerleri gruplar arasında istatistiksel açıdan önemli farklılaşmaları göstermektedir.

Üniversite düzeyi matematik öğrenme fırsatlarında farklılaşmaların hangi üniversiteler arasında ortaya çıktığını belirlemek için çoklu karşılaştırmalar yapmak amacıyla Fisher LSD kullanarak Post-Hoc sonuçlarına bakılmıştır.

Tablo 36. Üniversite Düzeyi Matematik ÖF için Çoklu Karşılaştırmalar

Üniversite Düzeyi Matematik ÖF										
Post-hoc test sonuçları (Fisher's LSD)										
Üniversite	n	M	SD	Ü-ege	Ü-akd	Ü-kar	Ü-mar	Ü-gün	Ü-iça	Ü-doğ
Ü-ege	97	74,35		-	6,00*	6,11*	6,44*	6,87*	7,87*	17,38*
Ü-akd	54	68,35			-	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	11,37*
Ü-kar	175	68,24				-	n.s.	n.s.	n.s.	11,26*
Ü-mar	95	67,92					-	n.s.	n.s.	10,94*
Ü-gün	50	67,48						-	n.s.	10,50*
Ü-iça	71	66,48							-	9,50*
Ü-doğ	41	56,98								-

* Sadece $p < .05$ düzeyindeki farklılaşmalar gösterilmektedir.

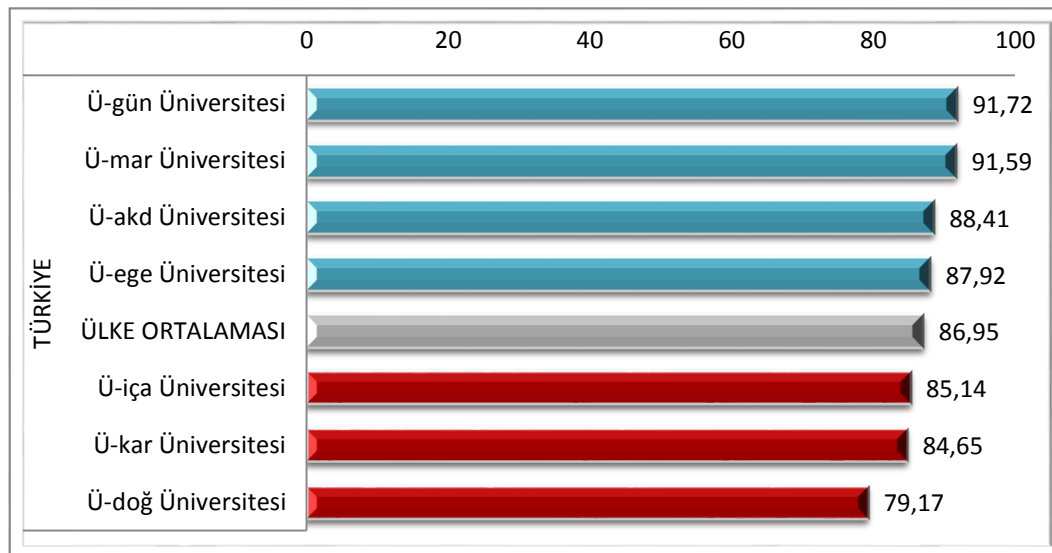
Post-hoc sonuçlarına göre üniversite düzeyi matematik öğrenme fırsatlarında üst grup tek başına Ü-ege, orta grup sırasıyla Ü-akd, Ü-kar, Ü-mar, Ü-gün ve Ü-iça ve alt grup tek başına Ü-doğ olarak bulunmuştur çünkü farklılaşmalar Ü-ege ile diğer tüm üniversiteler ve Ü-doğ ile diğer tüm üniversiteler arasında ortaya çıkmıştır. Tek başına üst grup olarak kabul edilebilecek olan Ü-ege diğer tüm üniversitelerden anlamlı ölçüde daha yüksek üniversite düzeyi matematik öğrenme fırsatları sunuyor olarak görülürken, tek başına alt grup olarak düşünülebilecek olan Ü-doğ diğer tüm üniversitelerden anlamlı ölçüde daha düşük öğrenme fırsatları sunuyor olarak görülmüştür. Geriye kalan üniversiteler orta grubu oluşturmaktadır.

Öğrenme fırsatlarına dair ikinci başlıkta okul düzeyi matematik öğrenme fırsatlarına dair bulgular Tablo 37’de sunulmuştur.

Tablo 37. Okul Düzeyi Matematik Dersleri Alma Yüzdelерinin Üniversitelere Göre Dağılımı

Üniversiteler	N	AO	SH	SS	Eksik %
Ü-gün Üniversitesi	50	91,72	2,05	14,50	0
Ü-mar Üniversitesi	95	91,59	1,37	16,01	0
Ü-akd Üniversitesi	54	88,41	2,11	15,50	0
Ü-ege Üniversitesi	97	87,92	1,77	17,48	0
Türkiye	583	86,95	,66	16,01	0
Ü-iça Üniversitesi	71	85,14	1,79	15,09	0
Ü-kar Üniversitesi	175	84,65	1,18	13,31	0
Ü-doğ Üniversitesi	41	79,17	3,04	19,48	0

Tablo 37'ye bakıldığında sırasıyla Ü-gün, Ü-mar, Ü-akd ve Ü-ege üniversitelerinin Türkiye ortalaması üzerinde okul düzeyi matematik öğrenme fırsatları sunduğu düşünülürken sırasıyla Ü-iça, Ü-kar ve Ü-doğ üniversitelerinin Türkiye ortalaması altında okul düzeyi matematik öğrenme fırsatları sunduğu düşünülmektedir. Bu bulguya İMÖA'nın okul düzeyi matematik ders ve konularını "işledik" veya "işlemedik" şeklinde verdikleri ikili cevapların ortalamaları hesaplanarak ulaşılmıştır. Bu bulguyu Grafik 2'den de görmek mümkündür.



Grafik 2. Okul düzeyi matematik dersleri öğrenme fırsatları

Grafik 2'de görülen verilere Kruskal–Wallis–H testi uygulandığında üniversitelerin okul düzeyi matematik öğrenme fırsatı sunma bakımından önemli düzeyde farklılaştığı bulgusuna ulaşılmaktadır ($H = 36,672$, $df = 6$ ve $p < 0,001$).

Okul düzeyi matematik öğrenme fırsatlarında farklılaşmaların hangi üniversiteler arasında ortaya çıktığını belirlemek için çoklu karşılaştırmalar yapmak amacıyla Fisher LSD kullanarak Post-Hoc sonuçlarına bakılmıştır.

Tablo 38. Okul Düzeyi Matematik ÖF için Çoklu Karşılaştırmalar

Okul Düzeyi Matematik ÖF										
Post-hoc test sonuçları (Fisher's LSD)										
Üniversite	n	M	SD	Ü-gün	Ü-mar	Ü-akd	Ü-ege	Ü-iça	Ü-kar	Ü-doğ
Ü-gün	50	91,72		-	n.s.	n.s.	n.s.	6,58*	7,05*	12,55*
Ü-mar	95	91,59			-	n.s.	n.s.	6,45*	6,95*	12,42*
Ü-akd	54	88,41				-	n.s.	n.s.	n.s.	9,24*
Ü-ege	97	87,92					-	n.s.	n.s.	8,75*
Ü-iça	71	85,14						-	n.s.	5,97*
Ü-kar	175	84,65							-	5,48*
Ü-doğ	41	79,17								-

* Sadece $p < .05$ düzeyindeki farklılaşmalar gösterilmektedir.

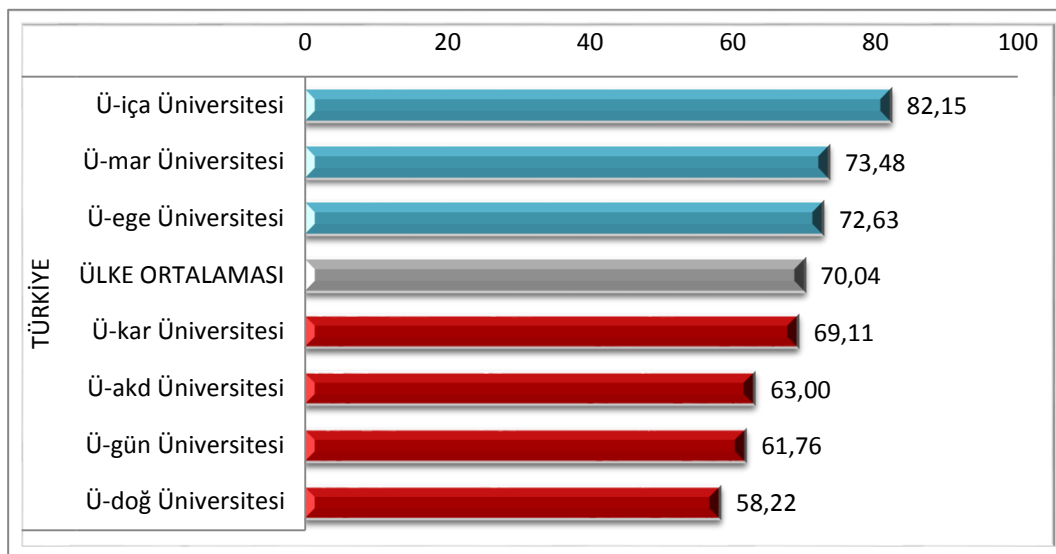
Post-hoc sonuçlarına göre okul düzeyi matematik öğrenme fırsatlarında üst grup sırasıyla Ü-gün ve Ü-mar, orta grup sırasıyla Ü-akd, Ü-ege, Ü-iça ve Ü-kar ve alt grup tek başına Ü-doğ olarak bulunmuştur çünkü farklılaşmalar öncelikle üst grup olarak kabul edilebilecek Ü-gün ve Ü-mar ile Ü-iça, Ü-kar ve Ü-doğ üniversiteleri arasında ortaya çıkmıştır. Ü-akd ve Ü-ege ile Ü-iça ve Ü-kar arasında anlamlı farklılaşma olmadığı için bu dört üniversite birlikte orta grup olarak kabul edilebilir. Ü-doğ tek başına alt grup olarak kabul edilebilir çünkü diğer altı üniversitenin tamamından anlamlı derecede daha düşük okul düzeyi matematik öğrenme fırsatları sunuyor olarak görülmüştür.

Öğrenme fırsatlarına dair üçüncü başlıkta matematik eğitimi/pedagojisi öğrenme fırsatlarına dair bulgular Tablo 39'da verilmiştir.

Tablo 39. Matematik Eğitimi/Pedagojisi Dersleri Alma Yüzdelерinin Üniversitelere Göre Dağılımı

Üniversiteler	N	AO	SH	SS	Eksik %
Ü-iça Üniversitesi	71	82,15	2,96	24,96	0
Ü-mar Üniversitesi	95	73,48	2,59	25,21	0
Ü-ege Üniversitesi	97	72,63	2,44	24,02	0
Türkiye	583	70,04	1,05	25,42	0
Ü-kar Üniversitesi	175	69,11	1,74	22,95	0
Ü-akd Üniversitesi	54	63	3,20	23,51	0
Ü-gün Üniversitesi	50	61,76	4,07	28,74	0
Ü-doğ Üniversitesi	41	58,22	4,40	28,18	0

Tablo 39'a göre sırasıyla Ü-iça, Ü-mar ve Ü-ege üniversitelerinin Türkiye ortalaması üzerinde matematik eğitimi/pedagojisi öğrenme fırsatı sunduğu düşünülürken, sırasıyla Ü-kar, Ü-akd, Ü-gün ve Ü-doğ üniversitelerinin Türkiye ortalaması altında matematik eğitimi/pedagojisi öğrenme fırsatı sunduğu düşünülmektedir. Bu bulguya İMÖA'nın pedagojik matematik ders ve konularını "işledik" veya "işlemedik" şeklinde verdikleri ikili cevapların ortalamaları hesaplanarak ulaşılmıştır. Bu bulguyu Grafik 3'ten de görmek mümkündür.



Grafik 3. Matematik eğitimi/pedagojisi dersleri öğrenme fırsatları

Grafik 3'te görülen bulgulara Kruskal–Wallis–H testi uyguladığımızda üniversitelerimizin matematik eğitimi/pedagojisi öğrenme fırsatı sunma bakımından önemli düzeyde farklılaştığı bulgusuna ulaşılmaktadır ($H = 42,535$, $df = 6$ ve $p < 0,001$).

Matematik eğitimi/pedagojisi öğrenme farklılaşmaların hangi üniversiteler arasında ortaya çıktığını belirlemek için çoklu karşılaştırmalar yapmak amacıyla Fisher LSD kullanarak Post-Hoc sonuçlarına bakılmıştır.

Tablo 40. Matematik Eğitimi/Pedagojisi ÖF için Çoklu Karşılaştırmalar

Matematik Eğitimi/Pedagojisi ÖF										
Post-hoc test sonuçları (Fisher's LSD)										
Üniversite	n	M	SD	Ü-iça	Ü-mar	Ü-ege	Ü-kar	Ü-akd	Ü-gün	Ü-doğ
Ü-iça	71	82,15		-	8,67*	9,53*	13,04*	19,16*	20,40*	23,94*
Ü-mar	95	73,48			-	n.s.	n.s.	10,49*	11,72*	15,27*
Ü-ege	97	72,63				-	n.s.	9,63*	10,87*	14,41*
Ü-kar	175	69,11					-	n.s.	n.s.	10,90*

Tablo 40'ın devamı

Ü-akd	55	63	-	n.s.	n.s.
Ü-gün	50	61,76	-	n.s.	
Ü-doğ	41	58,22			-

* Sadece $p < .05$ düzeyindeki farklılaşmalar gösterilmektedir.

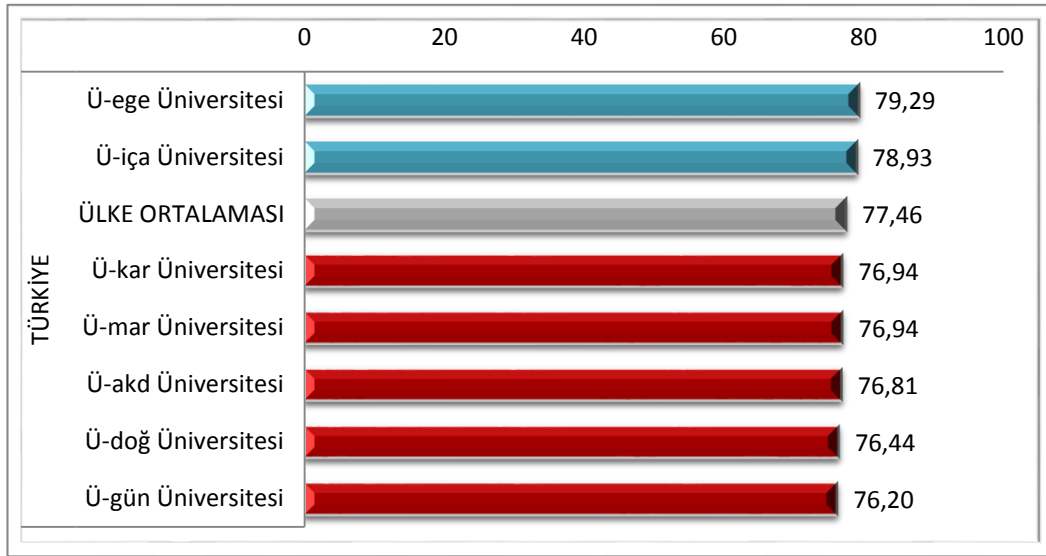
Post-hoc sonuçlarına göre matematik eğitimi/pedagojisi öğrenme fırsatlarında üst grup tek başına Ü-iça, orta grup sırasıyla Ü-mar, Ü-ege ve Ü-kar ve alt grup sırasıyla Ü-akd, Ü-gün ve Ü-doğ olarak bulunmuştur çünkü farklılaşmalar üç grup üniversite arasında ortaya çıkmıştır. Üst grupta kabul edilebilecek tek üniversite olan Ü-iça diğer tüm üniversitelerden anlamlı düzeyde daha yüksek matematik eğitimi/pedagojisi öğrenme fırsatları sunuyor bulunmuştur. Orta grupta kabul edilebilecek üniversiteler Ü-mar, Ü-ege ve Ü-kar'dır. Orta grupta yer alabilecek Ü-mar ve Ü-ege üst grupta yer alan Ü-iça'dan anlamlı derecede daha düşük fakat alt grupta yer alan Ü-akd, Ü-gün ve Ü-doğ üniversitelerinden anlamlı derecede daha yüksek düzeyde matematik eğitimi/pedagojisi öğrenme fırsatları sunuyor bulunmuştur. Orta grupta düşünülen Ü-kar ise tam ortada yer alarak üst gruptaki Ü-iça'dan anlamlı derecede daha düşük ve alt grupta yer alan üniversitelerden sadece Ü-doğ'dan anlamlı derecede daha yüksek düzeyde matematik eğitimi/pedagojisi öğrenme fırsatları sunuyor bulunmuştur. Alt grup olarak kabul düşünülebilecek üniversiteler Ü-akd, Ü-gün ve Ü-doğ üniversiteleridir. Bunlardan Ü-akd ve Ü-gün, üst grupta düşünülen Ü-iça ve orta grupta kabul edilen Ü-mar ve Ü-ege'den anlamlı düzeyde daha düşük düzeyde matematik eğitimi/pedagojisi öğrenme fırsatları sunuyor bulunmuştur. Ü-doğ ise alt gruptaki diğer üniversiteler olan Ü-akd ve Ü-gün dışında üst ve orta gruptaki tüm üniversitelerden anlamlı derecede daha düşük düzeyde matematik eğitimi/pedagojisi öğrenme fırsatları sunuyor bulunmuştur.

Öğrenme fırsatlarına dair dördüncü başlıkta genel eğitim/pedagoji dersleri (konuları) öğrenme fırsatlarına dair bulgular Tablo 41'de verilmiştir.

Tablo 41. Genel Eğitim Dersleri Alma Yüzdelерinin Üniversitelere Göre Dağılımı

Üniversiteler	N	AO	SH	SS	Eksik %
Ü-ege Üniversitesi	97	79,29	1,64	16,19	0
Ü-iça Üniversitesi	71	78,93	2,31	19,49	0
Türkiye	583	77,46	0,71	17,14	0
Ü-kar Üniversitesi	175	76,94	1,78	17,32	0
Ü-mar Üniversitesi	95	76,94	1,78	17,32	0
Ü-akd Üniversitesi	54	76,81	2,34	17,18	0
Ü-doğ Üniversitesi	41	76,44	2,59	16,57	0
Ü-gün Üniversitesi	50	76,20	2,89	20,43	0

Tablo 41 incelendiğinde, sırasıyla Ü-ege ve Ü-iça üniversitelerinin Türkiye ortalaması üzerinde genel eğitim/pedagoji dersleri (konuları) öğrenme fırsatları sunduğu düşünülürken, sırasıyla Ü-kar, Ü-mar, Ü-akd, Ü-doğ ve Ü-gün üniversitelerinin Türkiye ortalaması altında genel eğitim/pedagoji dersleri (konuları) öğrenme fırsatları sunduğu düşünülmektedir. Bu bulguya İMÖA'nın genel eğitim ders ve konularını "işledik" veya "işlemedik" şeklinde verdikleri ikili cevapların ortalamaları hesaplanarak ulaşılmıştır. Bu bulguyu Grafik 4'ten de görmek mümkündür.



Grafik 4. Genel eğitim dersleri öğrenme fırsatları

Grafik 4'te görülen bulgulara tek yönlü ANOVA uyguladığımızda üniversitelerimizin genel eğitim/pedagoji dersleri (konuları) öğrenme fırsatı sunma bakımından önemli düzeyde farklılaşmadığı bulgusuna ulaşılmaktadır ($F = 392$, $df = 6$ ve $p = 0,884$). Aynı bulguya verilere Kruskal–Wallis–H testi uyguladığımızda da görmekteyiz ($H = 3,121$, $df = 6$ ve $p = 0,794$).

Öğrenme fırsatlarının dört başlığında elde edilen bulguları özetlemek ve en çarpıcı olan bulgulara dikkat çekmek amacıyla Tablo 42 ve Tablo 43 kullanılabilir: Tablo 42 üniversitelerin öğrenme fırsatlarının bütünündeki durumlarını, üniversiteler arası farklılaşmaların anlamlı düzeyde olduğu başlıkları ve üniversitelerin farklı başlıklarda bulundukları grupları göstermektedir.

Tablo 42. Öğrenme Fırsatlarının Bütününde Üniversitelerin Ortalamaları

Yüzdelere						
Üniversite	Üni Düz ÖF*	Oku Düz ÖF*	Mat Ped ÖF*	Gen Ped ÖF	ORT	SS
Ü-ege ^Ü	74,35 ^Ü	87,92	72,63	79,29	78,55 ^Ü	5,94
Ü-içea ^Ü	66,48	85,14	82,15 ^Ü	78,93	78,18 ^Ü	7,10
Ü-mar ^Ü	67,92	91,59 ^Ü	73,48	76,94	77,48 ^Ü	8,76
Ü-kar	68,24	84,65	69,11	76,94	74,74	6,65
Ü-gün	67,48	91,72 ^Ü	61,76 ^A	76,20	74,29	11,30
Ü-akd	68,35	88,41	63,00 ^A	76,81	74,14	9,60
Ü-doğ ^A	56,98 ^A	79,17 ^A	58,22 ^A	76,44	67,70 ^A	10,16
Ortalama	67,11	86,94	68,62	77,36	75,01	7,92
Aralık	17,37	12,55	23,93	3,09	14,24	
SS	4,77	4,08	7,65	1,14		

Not: Açık renk ile vurgulanan bölüm ÖF genelinde üst gruba giren üniversiteleri göstermektedir.

Koyu renk ile vurgulanan bölümü ÖF genelinde üst gruba giren üniversiteleri göstermektedir.

^Ü : En üst %27'lik grubu göstermektedir.

^A : En alt %27'lik grubu göstermektedir.

Üniversitelerin farklı başlıklardaki ortalamalarının daha iyi yorumlayabilmek için Türkiye ortalamasına göre standart puanlarını gösteren Tablo 43 kullanılabilir.

Tablo 43. Öğrenme Fırsatlarının Bütününde Üniversitelerin Standart Puanları

z-puanları						
Üniversite	Üni Düz ÖF*	Oku Düz ÖF*	Mat Ped ÖF*	Gen Ped ÖF	ORT	SS
Ü-ege ^Ü	1,52 ^Ü	0,24	0,52	1,69	78,55 ^Ü	5,94
Ü-içea ^Ü	-0,13	-0,44	1,77 ^Ü	1,38	78,18 ^Ü	7,10
Ü-mar ^Ü	0,17	1,14 ^Ü	0,63	-0,37	77,48 ^Ü	8,76
Ü-kar	0,24	-0,56	0,06	-0,37	74,74	6,65
Ü-gün	0,08	1,17 ^Ü	-0,90 ^A	-1,02	74,29	11,30
Ü-akd	0,26	0,36	-0,73 ^A	-0,49	74,14	9,60
Ü-doğ ^A	-2,13 ^A	-1,91 ^A	-1,36 ^A	-0,81	67,70	10,16
Ortalama	67,11	86,94	68,62	77,36	75,01	7,92
Aralık	17,37	12,55	23,93	3,09	14,24	
SS	4,77	4,08	7,65	1,14		

Not: Açık renk ile vurgulanan bölüm ÖF genelinde üst gruba giren üniversiteleri göstermektedir.

Koyu renk ile vurgulanan bölümü ÖF genelinde üst gruba giren üniversiteleri göstermektedir.

^Ü : En üst %27'lik grubu göstermektedir.

^A : En alt %27'lik grubu göstermektedir.

Yukarıdaki Tablo 42 ve Tablo 43'te özetlenen üniversiteler arası farklılaşmalara bakarak üniversitelerin profilleri şu şekilde ifade edilebilir:

Ü-ege üniversitesi bir başlıkta üst başarı grubunda ve üç başlıkta orta başarı grubunda yer almış, dört başlıkta da Türkiye ortalamasının üzerinde öğrenme fırsatları sunarak %78,55 genel ortalama ile öğrenme fırsatlarının bütününde en üst sırada bulunmuştur. Ayrıca bu dört başlıktan ikisinde yani üniversite düzeyi matematik ve genel eğitim dersleri bakımından birinci sırada görülmüştür. Ü-ege en başarılı bulunduğu üniversite düzeyi matematik derslerinde ortalamanın 1,52 ve en yakın üniversitenin 1,28 standart sapma üzerinde ÖF sunarken tüm üniversitelerden bu başlıkta anlamlı düzeyde farklılaşmıştır. Genel eğitim/pedagoji derslerinde ortalamanın 1,69 standart sapma üzerinde olmasına rağmen bu başlıkta %3,09 aralık ve %1,14 standart sapma ile üniversiteler arasındaki farklılaşmalar anlamlı düzeyde değildir. Okul düzeyi matematik dersleri öğrenme fırsatları sunma bakımından ülke ortalamasının 0,24 standart sapma üstünde baştan dördüncü sırada yani orta başarı grubunda bulunmuştur. Matematik eğitimi/pedagojisi dersleri öğrenme fırsatları sunma bakımından ülke ortalamasının 0,52 standart sapma üstünde baştan üçüncü sırada ve yine orta başarı grubunda bulunmuştur.

Ü-iça üniversitesi bir başlıkta üst başarı grubunda ve üç başlıkta orta başarı grubunda yer almış, iki başlıkta Türkiye ortalamasının üzerinde öğrenme fırsatları sunarak %78,18 genel ortalama ile öğrenme fırsatlarının bütününde üst başarı grubunda ikinci sırada bulunmuştur. Ü-iça üniversitesi en başarılı olduğu matematik öğretimi dersleri öğrenme fırsatları sunma bakımından ortalamanın 1,77 ve en yakın üniversitenin 1,14 standart sapma üzerinde birinci sırada görülerek bu başlıkta diğer tüm üniversitelerden anlamlı düzeyde farklılaşmıştır. Üniversite başarılı olduğu genel eğitim dersleri öğrenme fırsatları sunma bakımından ise ortalamanın 1,38 standart sapma üzerinde ve ikinci sırada görülmüştür. Ancak bu başlıkta %3,09 aralık ve %1,14 standart sapma ile üniversiteler arasındaki farklılaşmalar anlamlı düzeyde değildir. Ü-iça orta grupta yer aldığı okul düzeyi matematik dersleri öğrenme fırsatları sunma bakımından ülke ortalamasının -0,44 standart sapma altında bulunmuştur. Ü-iça orta grupta yer aldığı üniversite düzeyi matematik dersleri öğrenme fırsatları sunma bakımından ülke ortalamasının -0,13 standart sapma altında bulunmuştur.

Ü-mar üniversitesi bir başlıkta üst grupta üç başlıkta da orta grupta yer almış, iki başlıkta Türkiye ortalamasının üzerinde öğrenme fırsatları sunarak %77,48 genel ortalama ile öğrenme fırsatlarının bütününde üst grupta üçüncü sırada bulunmuştur. Bu başlıklardan üst grupta yer aldığı okul düzeyi matematik öğrenme fırsatları ve orta grupta yer aldığı matematik pedagojisi dersleri öğrenme fırsatları sunma bakımından ikinci sırada bulunmuştur. Ü-mar en başarılı olduğu okul düzeyi matematik öğrenme fırsatlarında

ortalamanın 1,14 standart sapma üzerinde ve birinci olan Ü-gün'den 0,03 standart sapma geride ve Ü-iça, Ü-kar ve Ü-doğ'dan anlamlı derecede yüksek öğrenme fırsatı sunuyor bulunmuştur. Ü-iça en başarılı olduğu ikinci başlık olan matematik pedagojisi derslerinde ortalamanın 0,63 standart sapma üzerinde ve Ü-akd, Ü-gün ve Ü-doğ üniversitelerinden anlamlı derecede daha yüksek öğrenme fırsatları sunuyor bulunmuştur. Üniversite orta başarı grubunda olduğu üniversite düzeyi matematik derslerinde ortalamanın 0,17 standart sapma üzerinde öğrenme fırsatları sunuyor olarak görülmüştür. Genel eğitim dersleri öğrenme fırsatları sunma bakımından ise diğer altı üniversiteyle beraber orta düzeyde bulunmuştur.

Ü-kar üniversitesi dört başlıkta da orta grupta yer almış, iki başlıkta Türkiye ortalamasının üzerinde öğrenme fırsatları sunarak %74,74 genel ortalama ile öğrenme fırsatlarının bütününde orta grupta bulunmuştur. Yedi üniversite içinde Ü-kar ortalamanın 0,24 standart sapma üzerinde olduğu üniversite düzeyi matematik öğrenme fırsatları sunma bakımından üçüncü sırada ve ortalamanın 0,06 sapma üzerinde olduğu matematik pedagojisi dersleri öğrenme fırsatları sunma bakımından dördüncü sırada görülmüştür. Üniversite ortalamanın 0,56 standart sapma altında olduğu okul düzeyi matematik dersleri öğrenme fırsatları sunma bakımından altıncı sırada ve orta grupta bulunmuştur. Genel eğitim dersleri öğrenme fırsatları sunma bakımından ise diğer altı üniversiteyle beraber aynı grupta bulunmuştur.

Ü-gün üniversitesi bir başlıkta üst grupta, iki başlıkta orta grupta ve bir başlıkta alt grupta öğrenme fırsatları sunarak %74,29 genel ortalama ile öğrenme fırsatlarının bütününde orta grupta bulunmuştur. Ü-gün en başarılı olduğu okul düzeyi matematik öğrenme fırsatları sunma bakımından ortalamanın 1,17 standart sapma üzerinde, üst grupta ve yedi üniversite arasında birinci sırada görülmüştür. Üniversite orta grupta yer aldığı iki başlıktan, üniversite düzeyi matematik derslerinde ortalamanın 0,08 üstünde öğrenme fırsatları sunuyor bulunmuş ve genel eğitim derslerinde diğer altı üniversiteyle beraber aynı grupta bulunmuştur. Ü-gün alt grupta yer aldığı matematik pedagojisi dersleri öğrenme fırsatları sunma bakımından ortalamanın 0,90 standart sapma altında ve yedi üniversite arasında altıncı sırada bulunmuştur. Ü-gün bu başlıkta üst gruptaki Ü-iça ve orta gruptaki Ü-mar, Ü-ege ve Ü-kar'dan anlamlı derecede daha düşük öğrenme fırsatları sunuyor bulunmuştur.

Ü-akd üniversitesi üç başlıkta orta grupta ve bir başlıkta alt grupta öğrenme fırsatları sunarak, %74,14 genel ortalama ile öğrenme fırsatlarının bütününde orta grupta bulunmuştur. Ü-akd iki başlıkta Türkiye ortalamasının üzerinde ve iki başlıkta Türkiye ortalaması altında öğrenme fırsatları sunuyor olarak bulunmuştur. Ü-akd orta grupta olduğu üç başlıktan üniversite düzeyi matematik derslerinde ortalamanın 0,26 standart

sapma üzerinde, okul düzeyi matematik derslerinde ortalamanın 0,36 standart sapma üzerinde ve genel eğitim derslerinde diğer altı üniversiteyle beraber aynı grupta öğrenme fırsatları sunuyor bulunmuştur. Ü-akd alt grupta olduğu tek başlık olan matematik eğitimi/pedagojisi dersleri öğrenme fırsatları sunma bakımından ortalamanın 0,73 standart sapma altında yedi üniversite arasında beşinci sırada bulunmuştur.

Ü-doğ üniversitesi bir başlıkta orta grupta ve üç başlıkta alt grupta öğrenme fırsatları sunarak, %67,70 genel ortalama ile öğrenme fırsatlarının bütününde alt grupta yer alan tek üniversite olarak kabul edilebilir. Üniversite her dört başlıkta Türkiye ortalaması altında bulunurken, bu başlıklardan üçünde en son sırada ve genel eğitim dersleri öğrenme fırsatları sunma bakımından sondan bir önce altıncı sırada yer almıştır. Genel eğitim derslerinde tüm üniversiteler aynı grupta yer aldığı ve aralarında anlamlı farklılaşmalar olmadığı için bu başlık çıkartıldığında diğer üç başlıkta Ü-akd diğer altı üniversiteden anlamlı derecede daha düşük öğrenme fırsatları sunuyor olarak bulunmuştur.

Yukarıdaki ÖF geneline, her bir ÖF başlığına ve üniversitelerin profillerine göre açıklanan üniversiteler arası farklılaşmalar şu şekilde özetlenebilir:

“Genel Eğitim Dersleri/Konuları Öğrenme Fırsatları” bakımından üniversiteler arasında anlamlı bir farklılaşma bulunmazken, sırasıyla “Matematik Eğitimi/Pedagojisi Dersleri Öğrenme Fırsatları”, “Üniversite Düzeyi Matematik Dersleri Öğrenme Fırsatları” ve “Okul Düzeyi Matematik Dersleri Öğrenme Fırsatları” bakımından daha büyük ve önemli farklılıklar bulunmuştur. Bu başlıklarda en üst düzey bulunan üniversite ile en alt düzey bulunan üniversite arasında aralıklar sırasıyla %17.37, 12,55, 23.93 iken “Genel Eğitim Dersleri” başlığında aralık sadece %3.09 olarak bulunmuştur. Buna ilaveten “Üniversite Düzeyi Matematik Dersleri”, “Okul Düzeyi Matematik Dersleri”, “Matematik Eğitimi Dersleri” ve “Genel Eğitim Dersleri” başlıklarında sunulan öğrenme fırsatlarının standart sapmaları sırasıyla %4,77, 4,08, 7,65 ve 1,14 olarak bulunmuştur.

Öğrenme fırsatlarının geneli veya bütünündeki durum özetlenecek olursa yedi üniversiteyi üç farklı düzeyde üç gruba ayırmak mümkün olacaktır. Üst düzey grup sırasıyla Ü-ege, Ü-iça ve Ü-mar üniversitelerinin oluşturduğu gruptur. Orta düzey grup ise sırasıyla Ü-kar, Ü-gün ve Ü-akd üniversitelerinden oluşmaktadır. Alt düzey grupta ise sadece Ü-doğ üniversitesi bulunmaktadır. Dört ÖF başlığının bütünü veya genelinde bu farklılaşma sırasıyla “Matematik Öğretimi Dersleri Öğrenme Fırsatları”, “Üniversite Düzeyi Matematik Dersleri Öğrenme Fırsatları” ve “Okul Düzeyi Matematik Dersleri Öğrenme Fırsatları” başlıklarındaki farklılaşmalardan kaynaklanmaktadır. “Genel Eğitim Dersleri Öğrenme Fırsatları” başlığının genelindeki farklılaşmaya katkısı yoktur veya çok azdır. En büyük farklılaşmaların görüldüğü “Matematik Öğretimi Dersleri Öğrenme Fırsatları” başlığının üst düzey grubu tek başına Ü-iça üniversitesidir. Bu başlığın orta düzey grubu

sırasıyla Ü-mar, Ü-ege ve Ü-kar üniversitelerinden oluşurken, alt düzey grubu ise sırasıyla Ü-akd, Ü-gün ve Ü-doğ üniversitelerinden oluşmaktadır. İkinci büyük farklılaşmanın görüldüğü Üniversite Düzeyi Matematik Dersleri Öğrenme Fırsatları” başlığının üst düzey grubu tek başına Ü-ege üniversitesidir. Bu başlığın orta düzey grubu sırasıyla Ü-akd, Ü-kar, Ü-mar, Ü-gün, Ü-iça üniversiteleridir. Bu başlığın alt düzey grubu tek başına Ü-doğ üniversitesinden oluşmaktadır. Üçüncü büyük farklılaşmanın görüldüğü “Okul Düzeyi Matematik Dersleri Öğrenme Fırsatları” başlığının üst düzey grubu sırasıyla Ü-gün ve Ü-mar üniversiteleridir. Bu başlığın orta düzey grubu sırasıyla Ü-akd, Ü-ege, Ü-iça ve Ü-kar üniversiteleridir. Bu başlığın alt düzey grubu tek başına Ü-doğ üniversitesinden oluşmaktadır.

Bu bulgular içerisinde en ilgi çekici olan ve yorumlanması gereken bulgular: 1. Anlamli farklılaşmanın olmadığı ÖF başlığı ve anlamli farklılaşmaların olduğu ÖF başlıkları ve nedenleri, 2. ÖF genelinde ve her bir ÖF başlığında üst, orta ve alt grupta yer alan üniversiteler ve nedenleridir. Bir sonraki bölümde her bir ÖF başlığının kendi içinde ders gruplarında üniversiteler arası farklılaşmalar göre derinlemesine incelenecektir.

Buraya kadar öğrenme fırsatları dört başlık altında araştırılmış ve dört başlığın bütünündeki durum ortaya konulmaya çalışılmıştır. Bunlar: i) Üniversite düzeyi matematik öğrenme fırsatları, ii) Okul düzeyi matematik öğrenme fırsatları, iii) Matematik eğitimi/pedagojisi öğrenme fırsatları ve iv) Genel eğitim/pedagoji dersleri (konuları) öğrenme fırsatlarıdır. Bundan sonraki kısımda, söz konusu bu dört başlığın alt boyutları olan ders ve konu grupları düzeyinde üniversiteler arasındaki farklılaşmalara dair bulgular sunulacaktır.

İlk olarak “Üniversite Düzeyi Matematik Dersleri Öğrenme Fırsatları” ölçeğinde yer alan ders ve konulara bakıldığında Tablo 44’te yer alan bulgulara ulaşılmaktadır.

Tablo 44. Üniversite Düzeyi Matematik Konu veya Derslerinde ÖF Yüzdelерinin Üniversitelere Göre Dağılımı

	Ü-ege ÜST GRUP	Ü-akd	Ü-kar	Ü-mar	Ü-gün	Ü-iça	Ü-doğ ALT GRUP	ORT	SS
Geometrinin Temelleri veya Aksiyomatik Geometri (örn. Öklid Geometrisi)	92	83	97 ^Ü	85	86	92	49 ^A	88	14,76
Analitik Geometri (örn. doğru denklemleri, eğriler, konikler, dönüşümler)	100 ^Ü	100 ^Ü	100 ^Ü	99 ^Ü	94 ^A	99 ^Ü	95 ^A	99	10,90
Öklid Dışı Geometrilere (örn. küresel geometri)	54 ^Ü	28 ^A	55 ^Ü	21 ^A	28 ^A	28 ^A	12 ^A	38	15,03
Diferansiyel Geometri (örn. manifold, eğrinin eğriliği, yüzeyler)	43 ^Ü	35	21 ^A	14 ^A	40 ^Ü	37 ^Ü	39 ^Ü	30	10,07
* Topoloji	4	7	4	1	8	7	0	4	2,87
Geometri grubu ders ve konuları ortalaması:	59 ÜST GRUP	51	55	44 ALT GRUP	51	52	39 ALT GRUP	52	10,10
* Lineer Cebir (örn. vektör uzayı, matrisler, boyut, öz değer, öz vektörler)	100	100	100	98	98	96	100	99	1,46
Kümeler Teorisi	78 ^Ü	46 ^A	45 ^A	71 ^Ü	70 ^Ü	39 ^A	56	57	14,09
Soyut Cebir (örn. grup teorisi, alan teorisi, halkalar teorisi, idealler)	100 ^Ü	96	90 ^A	100 ^Ü	98 ^Ü	92 ^Ü	90 ^A	95	4,12
Sayılar Teorisi (örn. bölünebilme, asal sayılar, tam sayıların özellikleri)	99 ^Ü	87 ^A	100 ^Ü	94	74 ^A	83 ^A	93	93	8,62
Cebir grubu ders ve konuları ortalaması:	94 ÜST GRUP	82	84	91 ÜST GRUP	85	77 ALT GRUP	85	86	1,22
* Analiz Giriş Konuları (örn. limit, dizi ve seriler)	100	100	100	98	100	99	100	99	0,73
Analiz (örn. türev ve integral)	100 ^Ü	100 ^Ü	100 ^Ü	99 ^Ü	100 ^Ü	100 ^Ü	95 ^A	99	1,72
Çok Değişkenli Analiz (örn. kısmi türevler, çok katlı integraller)	98 ^Ü	96 ^Ü	97 ^Ü	94 ^Ü	96 ^Ü	99 ^Ü	34 ^A	92	21,97

Tablo 44'ün devamı

İleri Analiz veya Reel Analiz veya Ölçü Teorisi	13 ^Ü	24 ^Ü	4 ^A	13 ^Ü	18 ^Ü	11 ^Ü	5 ^A	11	6,48
* Diferansiyel Denklemler (örn. diferansiyel denklemler, kısmi diferansiyel denklemler)	99	98	99	94	100	94	98	97	2,59
Reel Fonksiyonlar Teorisi, Kompleks Fonksiyonlar Teorisi veya Fonksiyonel Analiz Konuları	23 ^Ü	31 ^Ü	8 ^A	16	12	13	10 ^A	15	7,55
Analiz grubu ders ve konuları ortalaması:	72	75 ÜST GRUP	68	69	71	70	57 ALT GRUP	69	1,42
Ayrık Matematik, Grafik Teorisi, Oyun Teorisi, Kombinasyon veya BooleCebiri	31 ^Ü	17	6 ^A	17	8 ^A	21 ^Ü	2 ^A	15	9,24
Olasılık	100 ^Ü	98 ^Ü	100 ^Ü	96 ^Ü	100 ^Ü	97 ^Ü	85 ^A	98	4,95
* Teorik veya Uygulamalı İstatistik	86	85	90	95	86	86	90	89	3,33
Matematiksel Mantık (örn. doğruluk tabloları, sembolik mantık, önermeler, kümeler teorisi, ikili işlemler)	94 ^Ü	67	83	91 ^Ü	68	73	29 ^A	78	20,20
Olasılık, İstatistik ve Mantık grubu ders ve konuları ortalaması:	78 ÜST GRUP	67	70	75 ÜST GRUP	66	69	52 ALT GRUP	70	1,58
ÜNİVERSİTE DÜZEYİ MATEMATİK ÖF ORTALAMA	74 ÜST GRUP	68	68	67	67	66	57 ALT GRUP	68	20,28

* Farklılaşmanın İstatistiksel açıdan önemli olmadığı ($p < .05$) ders ve konuları göstermektedir.

^Ü : En üstten %27'lik grubu göstermektedir.

^A : En alttan %27'lik grubu göstermektedir.

Tablo 44'te yer alan bulgular birbiriyle ilişkili ders veya konu grupları düzeyinde ele alınabilir. Bu bağlamda üniversite düzeyi matematik öğrenme fırsatları ölçeğinde yer alan 19 madde, 1. geometri grubu, 2. cebir grubu, 3. analiz grubu ve 4. olasılık-istatistik-mantık grubu şeklinde dört gruba ayrılabilir.

Yukarıda bahsedilen geometri grubunda yer alan beş ders veya konu

1. Geometrinin Temelleri veya Aksiyomatik Geometri (örn. Öklid Geometrisi)
2. Analitik Geometri (örn. doğru denklemleri, eğriler, konikler, dönüşümler)
3. Öklid Dışı Geometriler (örn. küresel geometri)
4. Diferansiyel Geometri (örn. manifold, Eğrinin eğriliği, yüzeyler)
5. Topoloji

ders veya konulardır. Bu beş ders veya konunun ortalamasında üniversitelerin nasıl farklılaştığını görmek amacıyla ANOVA, Kruskal Wallis H ve farklılaşma varsa bunun kaynağını görebilmek için Fisher LSD post-hoc test sonuçlarına bakılmıştır. Verilere tek yönlü ANOVA uygulandığında üniversitelerin geometri grubu ders ve konularda öğrenme fırsatı sunma bakımından önemli düzeyde farklılaştığı bulgusuna ulaşılmaktadır ($F = 10461$, $df = 6$ ve $p = 0,000$). Aynı bulguya verilere Kruskal–Wallis–H testi uygulandığında da ulaşılmaktadır ($H = 59.866$, $df = 6$ ve $p = 0,000$).

Geometri grubu ders ve konularda öğrenme fırsatlarında farklılaşmaların hangi üniversiteler arasında ortaya çıktığını belirlemek için çoklu karşılaştırmalar yapmak amacıyla Fisher LSD kullanarak Post-Hoc sonuçlarına bakılmıştır.

Tablo 45. Geometri Grubu Ders veya Konuları ÖF için Çoklu Karşılaştırmalar

Geometri grubu ders ve konuları ÖF										
Post-hoc test sonuçları (Fisher's LSD)										
Üniversite	n	M	SD	Ü-ege	Ü-kar	Ü-iça	Ü-gün	Ü-akd	Ü-mar	Ü-doğ
Ü-ege	97	58,56	18,31	-	n.s.	6,16*	7,36*	7,82*	14,56*	19,53*
Ü-kar	175	55,43	15,22		-	n.s.	n.s.	n.s.	11,43*	16,40*
Ü-iça	71	52,39	19,23			-	n.s.	n.s.	8,39*	13,37*
Ü-gün	583	51,77	21,06				-	n.s.	7,20*	12,18*
Ü-akd	50	51,20	20,45					-	6,74*	11,72*
Ü-mar	54	50,74	15,60						-	n.s.
Ü-doğ	95	44,00	17,29							-

* Sadece $p < .05$ düzeyindeki farklılaşmalar gösterilmektedir.

Geometri grubundaki ders veya konularda Ü-ege tek başına üst grup (%59), sırasıyla Ü-kar (%55), Ü-iça (%52), Ü-gün (%51) ve Ü-akd (%51) orta grup ve Ü-mar (%44) ve Ü-doğ üniversitesi (%39) alt grup olarak kabul edilebilir. Bunun nedenlerini

anlamak için bu gruptaki ders ve konulara bütün olarak bakıldığında Ü-ege üniversitesinin geometri grubu ders ve konularda Ü-kar dışındaki tüm üniversitelerden anlamlı derecede daha yüksek öğrenme fırsatı sunduğu ve tek başına üst grup olarak kabul edilebileceği görülmektedir. Ü-kar, Ü-iça, Ü-gün ve Ü-akd arasında anlamlı farklılaşmalar görülmemiştir ve bu üniversiteler orta grup olarak kabul edilebilir. Ü-mar ve Ü-doğ ise geometri grubu ders ve konularda diğer tüm üniversitelerden anlamlı derecede daha düşük öğrenme fırsatları sunuyor bulunmuştur ve bu yüzden alt grup olarak kabul edilebilir. Alt grup olarak kabul edilen Ü-mar ve Ü-doğ arasında geometri grubu ders ve konularda öğrenme fırsatları sunma bakımından anlamlı bir farklılaşma bulunmamıştır.

Geometri grubundaki ders veya konulardan ilk dört konuya ayrı, beşinci olan topolojiye ayrı bakılmıştır. Bunun nedeni topoloji dersinde üniversiteler arasında anlamlı bir farklılaşmanın ortaya çıkmamış olması ($F=5,949$, $df=6$ ve $p = 0,000$) ve zorunlu bir ders olmadığı için tüm üniversitelerde çok düşük ortalama bulunmasıdır. Bu gruptaki diğer dört derste $p < 0,05$ düzeyinde anlamlı farklılaşmalar olduğu görülmüştür.

Topoloji dışındaki dört geometri konusuna bakıldığında Ü-ege üniversitesinin bu konuların tamamında Türkiye ortalaması üzerinde, üçünde üst grupta ve birinde orta grupta öğrenme fırsatı sunduğu görülmektedir. Ü-kar ve Ü-akd üniversitesinin biri hariç bu derslerin üçünde ortalama üzerinde öğrenme fırsatı sunduğu görülmektedir. Ü-kar üniversitesinin %21 ile ortalamanın 9 puan altında kaldığı konu diferansiyel geometridir. Ü-akd üniversitesinin %83 ile ortalamanın 5 puan altında kaldığı konu geometrinin temelleri–aksiyomatik geometri konusudur. Ü-akd Ü-iça üniversitesi bu konulardan ikisinde ortalama üzerinde öğrenme fırsatı sunmuştur. Üniversitenin ortalama üzerinde olduğu konular; %92 ile ortalamanın 4 puan üzerinde olduğu geometrinin temelleri–aksiyomatik geometri ve %37 ile ortalamanın 7 puan üzerinde olduğu diferansiyel geometri konularıdır. Ü-iça üniversitesi analitik geometri ders veya konusunda %99 ile Türkiye ortalamasında öğrenme fırsatı sunarken Öklit dışı geometriler konusunda %28 ile Türkiye ortalamasının 10 puan altında öğrenme fırsatı sunuyor olarak görülmüştür. Ü-gün, ve Ü-doğ üniversitelerinin bu gruptan sadece bir konuda ortalama üzerinde kaldığı görülmektedir. Ü-gün üniversitesinin ve Ü-doğ üniversitesinin ortalama üzerinde kaldıkları konu %40 ve %39 ile sırasıyla ortalamanın 10 ve 9 puan üzerindeki oldukları diferansiyel geometri dersi veya konusudur. Ü-mar üniversitesi ise sadece analitik geometri dersinde %99 ile Türkiye ortalamasında ve üst grupta bulunmuş, diğer konularda Türkiye ortalaması altında bulunmuştur. Ü-mar geometrinin temelleri konusunda orta grupta, öklit dışı geometriler ve diferansiyel geometri konularında alt grupta olduğu görülmüştür.

Topoloji dersiyle ilgili verilere bakıldığında Türkiye ortalamasının %4 olduğu görülmektedir. YÖK çerçeve programı ve üniversitelerin ders programlarına bakılırsa bu

dersin ilköğretim matematik öğretmenliği programında zorunlu bir ders olarak yer almadığı bulgusuna ulaşılmaktadır. Bu durum çalışmadaki tüm üniversitelerde aynıdır.

Diferansiyel geometri konusu da zorunlu bir ders olmadığı halde bu derste üniversitelerin ortalaması %30 çıkmıştır. Bu iki ders arasındaki fark dikkat çekici bir durumdur.

Geometri grubu dört ders veya konuda Geometrinin Temelleri ve Analitik Geometri konularında üniversiteler (Ü-doğ hariç) arası farklılaşmalar daha küçük iken (aralıklar sırasıyla %12 ve 5), Öklit Dışı Geometrilere ve Diferansiyel Geometri derslerinde üniversiteler arasında öğrenme fırsatları sunma bakımında önemli farklılıklar olduğu bulunmuştur (aralıklar sırasıyla %43 ve 29). Yukarıda geometri grubundaki derslerde öğrenme fırsatları sunma bakımından üniversitelerin Ü-ege, (%59), Ü-kar (%55), Ü-iça (%52), Ü-gün (%51), Ü-akd (%51) ve Ü-mar (%44) ve Ü-doğ (%39) üniversiteleri şeklinde sıralandığı belirtilmişti. Buradaki bulguyla birleştirildiği zaman bu farklılaşmaların büyüklüklerine göre sırasıyla 1. Öklit dışı geometrilere, 2. Diferansiyel geometri ve 3. Geometrinin temelleri konularındaki farklılaşmalardan kaynaklandığı söylenebilir.

Cebir grubunda dört ders yer almaktadır. Bu dersler:

1. Lineer Cebir (örn. vektör uzayı, matrisler, boyut, öz değer, öz vektörler)
2. Kümeler Teorisi
3. Soyut Cebir (örn. grup teorisi, alan teorisi, halkalar teorisi, idealler)
4. Sayılar Teorisi (örn. bölünebilme, asal sayılar, tam sayıların özellikleri)

Bu dört ders veya konunun ortalamasında üniversitelerin nasıl farklılaştığını görmek amacıyla ANOVA, Kruskal Wallis H ve farklılaşma varsa bunun kaynağını görebilmek için Fisher LSD post-hoc test sonuçlarına bakılmıştır. Verilere tek yönlü ANOVA uygulandığında üniversitelerin cebir grubu ders ve konularda öğrenme fırsatı sunma bakımından önemli düzeyde farklılaştığı bulgusuna ulaşılmaktadır ($F = 11,048$, $df = 6$ ve $p = 0,000$). Aynı bulguya verilere Kruskal–Wallis–H testi uygulandığında da ulaşılmaktadır ($H = 65.394$, $df = 6$ ve $p = 0,000$).

Cebir grubu ders veya konularda öğrenme fırsatlarında farklılaşmaların hangi üniversiteler arasında ortaya çıktığını belirlemek için çoklu karşılaştırmalar yapmak amacıyla Fisher LSD kullanarak Post-Hoc sonuçlarına bakılmıştır.

Tablo 46. Cebir Grubu Ders veya Konuları ÖF için Çoklu Karşılaştırmalar

Cebir grubu ders veya konularda ÖF										
Post-hoc test sonuçları (Fisher's LSD)										
Üniversite	n	M	SD	Ü-ege	Ü-mar	Ü-gün	Ü-doğ	Ü-kar	Ü-akd	Ü-iça
Ü-ege	97	94,33	11,12	-	n.s.	9,33*	9,57*	10,62*	11,92*	16,87*

Tablo 46'nın devamı

Ü-mar	95	90,53	15,11	-	5,53*	5,77*	6,81*	8,12*	13,06*
Ü-gün	50	85,00	17,50		-	n.s.	n.s.	n.s.	7,54*
Ü-doğ	41	84,76	17,57			-	n.s.	n.s.	7,29*
Ü-kar	175	83,71	15,13				-	n.s.	6,25*
Ü-akd	54	82,41	16,56					-	n.s.
Ü-iça	71	77,46	16,98						-

* Sadece $p < .05$ düzeyindeki farklılaşmalar gösterilmektedir.

Cebir grubundaki ders veya konularda sırasıyla Ü-ege (%94) ve Ü-mar (%91) üst grup (%59), sırasıyla Ü-gün (%85), Ü-doğ (%85) ve Ü-kar (%84) orta grup ve sırasıyla Ü-akd (%82) Ü-iça üniversitesi (%77) tek başına alt grup olarak kabul edilebilir. Bunun nedenlerini anlamak için bu gruptaki ders ve konulara bütün olarak bakıldığında Ü-ege ve Ü-mar üniversitelerinin cebir grubu ders ve konularda diğer tüm üniversitelerden anlamlı derecede daha yüksek öğrenme fırsatı sunduğu ve üst grup olarak kabul edilebileceği görülmektedir. Üst grup olarak kabul edilen Ü-ege ve Ü-mar arasında cebir grubu ders ve konularda öğrenme fırsatları sunma bakımından anlamlı bir farklılaşma bulunmamıştır. Ü-gün, Ü-doğ, Ü-kar, ve Ü-akd arasında anlamlı farklılaşmalar görülmemiştir ve bu üniversiteler orta grup olarak kabul edilebilir. Ü-iça cebir grubu ders ve konularda diğer tüm üniversitelerden anlamlı derecede daha düşük öğrenme fırsatları sunuyor bulunmuştur ve bu yüzden tek başına alt grup olarak kabul edilebilir.

Bu gruptaki dört ders veya konuya bakıldığı zaman lineer cebir dersinde üniversiteler arasında anlamlı bir farklılaşmanın olmadığı ($F=2.100$, $df=6$ ve $p=0,052$), diğer konularda ise $p < 0,05$ düzeyinde anlamlı farklılaşmalar olduğu görülmüştür. Lineer cebir dersinde sadece Ü-iça %99 olan Türkiye ortalamasının 3 puan altında bir değer almıştır. Lineer cebir dersi hariç düşünülerek değerlendirildiğinde Ü-ege üniversitesinin diğer üç konunun tamamında Türkiye ortalaması'nın üzerinde ve üst grupta kaldığı görülebilir. Bu grupta Ü-mar üniversitesi iki konuda ortalama üzerinde ve üst grupta kalırken Sayılar Teorisi dersinde orta grupta kalmıştır. Ü-kar, sayılar teorisi konusunda ortalama üzerinde ve üst grupta kalırken, kümeler teorisi ve soyut cebir konularında ortalama altında kalmıştır. Ü-akd üniversitesi lineer cebir ve soyut cebir konularında ortalama üzerinde kalırken, kümeler teorisi ve sayılar teorisi konularında ortalama altında ve alt grupta kalmıştır. Ü-gün üniversitesi kümeler teorisi ve soyut cebir konularında ortalama üzerinde ve üst grupta kalırken sayılar teorisi dersinde %74 ile ortalamanın 19 puan altında ve alt grupta öğrenme fırsatı sunuyor olarak bulunmuştur. Ü-doğ üniversitesi ise bu gruptaki tüm konulardan sadece lineer cebir dersinde %100 ile ortalamanın bir puan üstünde kalmıştır. Ü-doğ üniversitesi sayılar teorisi dersinde %93 ile Türkiye

ortalamasında ve orta grupta bir değer alırken, kümeler teorisi dersinde %56 ile ortalamanın bir puan altında yine orta grupta öğrenme fırsatı sunuyor olarak algılanmıştır. Soyut cebir dersinde ise ortalamanın altında alt grupta yer almıştır. Ü-ıça üniversitesi ise bu gruptaki konulardan soyut cebir dışında tamamında Türkiye ortalaması altında üçünde alt grupta ve sadece Soyut cebir dersinde üst grupta değerler almıştır.

Cebir grubu dört ders veya konudan Soyut Cebir ve Lineer Cebir derslerinde üniversiteler birbirine yakın öğrenme fırsatları gösterirken (aralıklar sırasıyla %10 ve 4) Kümeler Teorisi ve Sayılar Teorisi derslerinde üniversiteler arasında önemli farklılıklar bulunabilmektedir (aralıklar sırasıyla %39 ve 26). Yukarıda cebir grubudanki derslerde üniversitelerin Ü-ege (%94), Ü-mar (%91), Ü-gün (%85), Ü-doğ (%85), Ü-kar (%84), Ü-akd (%82) ve Ü-ıça (%77) üniversiteleri şeklinde sıralandığı belirtilmişti. Buradaki bulguyla birleştirildiği zaman bu farklılaşmaların büyüklüklerine göre sırasıyla 1. Kümeler teorisi, 2. Sayılar teorisi, 3. Soyut cebir ders veya konularındaki farklılaşmalardan kaynaklanıyor görünmektedir. Üniversiteler aralarında az bir farklılaşmayla lineer cebir dersi için çok yüksek öğrenme fırsatı sunuyor bulunmaktadır. Bu durum geometri grubunda olduğu gibi farklılaşmaların zorunlu derslerden seçmeli derslere doğru arttığı şeklinde de ifade edilebilir.

Analiz grubu derslere bakıldığı zaman bu grupta altı ders veya konu yer almaktadır. Bu dersler:

1. Analize Giriş Konuları (örn. limit, dizi ve seriler)
2. Analiz (örn. türev ve integral)
3. Çok Değişkenli Analiz (örn. kısmi türevler, çok katlı integraller)
4. İleri Analiz veya Reel Analiz veya Ölçü Teorisi
5. Diferansiyel Denklemler (örn. diferansiyel denklemler, kısmi diferansiyel denklemler)
6. Reel Fonksiyonlar Teorisi, Kompleks Fonksiyonlar Teorisi veya Fonksiyonel Analiz Konuları

Bu altı ders veya konunun ortalamasında üniversitelerin nasıl farklılaştığını görmek amacıyla ANOVA, Kruskal Wallis H ve farklılaşma varsa bunun kaynağını görebilmek için Fisher LSD post-hoc test sonuçlarına bakılmıştır. Verilere tek yönlü ANOVA uygulandığında üniversitelerin analiz grubu ders ve konularda öğrenme fırsatı sunma bakımından önemli düzeyde farklılaştığı bulgusuna ulaşılmaktadır ($F = 16.820$, $df = 6$ ve $p = 0,000$). Aynı bulguya verilere Kruskal–Wallis–H testi uygulandığında da ulaşılmaktadır ($H = 86.267$, $df = 6$ ve $p = 0,000$).

Analiz grubu ders veya konularda öğrenme fırsatlarında farklılaşmaların hangi üniversiteler arasında ortaya çıktığını belirlemek için çoklu karşılaştırmalar yapmak amacıyla Fisher LSD kullanarak Post-Hoc sonuçlarına bakılmıştır.

Tablo 47. Analiz Grubu Ders veya Konuları ÖF için Çoklu Karşılaştırmalar

Analiz grubu ders ve konularda ÖF										
Post-hoc test sonuçları (Fisher's LSD)										
Üniversite	n	M	SD	Ü-akd	Ü-ege	Ü-gün	Ü-iça	Ü-mar	Ü-kar	Ü-doğ
Ü-akd	54	75,11	12,24	-	n.s.	3,89*	5,63*	6,12*	6,85*	18,16*
Ü-ege	97	72,34	10,21		-	n.s.	n.s.	3,35*	4,08*	15,39*
Ü-gün	50	71,22	10,39			-	n.s.	n.s.	n.s.	14,27*
Ü-iça	71	69,48	9,91				-	n.s.	n.s.	12,53*
Ü-mar	95	68,99	9,05					-	n.s.	12,04*
Ü-kar	175	68,26	7,15						-	11,31*
Ü-doğ	41	56,95	12,95							-

* Sadece $p < .05$ düzeyindeki farklılaşmalar gösterilmektedir.

Analiz grubundaki ders veya konularda sırasıyla Ü-akd (%75) tek başına üst grup ve sırasıyla Ü-ege (%72), Ü-gün (%71), Ü-iça (%70), Ü-mar (%69) ve Ü-kar (%68) orta grup ve Ü-doğ üniversitesi (%57) tek başına alt grup olarak kabul edilebilir. Bunun nedenlerini anlamak için bu gruptaki ders ve konulara bütün olarak bakıldığında Ü-akd üniversitesinin analiz grubu ders ve konularda Ü-ege dışında diğer tüm üniversitelerden anlamlı derecede daha yüksek öğrenme fırsatı sunduğu ve tek başına üst grup olarak kabul edilebileceği görülmektedir. Ü-ege, Ü-gün, Ü-iça, Ü-mar ve Ü-kar orta grup olarak kabul edilebilir çünkü Ü-gün, Ü-iça, Ü-mar ve Ü-kar arasında anlamlı farklılaşmalar görülmemiştir ve Ü-ege analiz konularında bu orta gruptan sadece Ü-mar ve Ü-kar'dan anlamlı derecede daha fazla öğrenme fırsatı sunmaktadır. Ü-doğ ise analiz grubu ders ve konularda diğer tüm üniversitelerden anlamlı derecede daha düşük öğrenme fırsatları sunuyor bulunmuştur ve bu yüzden tek başına alt grup olarak kabul edilebilir.

Bu gruptaki derslerden Analize Giriş Konuları ve Diferansiyel Denklemler konu veya derslerinde üniversiteler arasında anlamlı farklılaşmalar olmamıştır (sırasıyla $F=1,329$, $df=6$, $p=0,242$ ve $F=1,974$, $df=6$, $p=0,067$). Bu dersler programlar ve YÖK çerçevesinde zorunlu dersler olarak yer almaktadır.

Ü-akd ve Ü-ege üniversitesi bu konuların tamamında Türkiye ortalamasının üzerinde yer almıştır. Bu iki üniversite aynı zamanda anlamlı farklılaşmaların olduğu dört dersin tamamında üst grupta bulunmuştur. Analiz ders veya konularında Ü-gün üniversitesi beş konuda ortalama üzerinde kalırken %12 ile ortalamanın üç puan altında kaldığı konu reel

fonksiyonlar teorisi-kompleks fonksiyonlar teorisi-fonksiyonel analiz konusudur. Ü-kar dört ve Ü-mar üç konuda ortalama üzerinde kalmışlardır. Ü-kar, ileri analiz ve reel fonksiyonlar teorisi konularında ortalama altında kalmıştır. Ü-mar üniversitesi analiz dersinde %99 olan Türkiye ortalamasında değer alırken, analize giriş konuları için %98 ile ortalamanın bir puan altında kalmıştır. Aynı zamanda diferansiyel denklemler konusunda da ortalamanın altında bir değer almıştır. Ü-iça ve Ü-doğ üniversitesi iki derste ortalamanın üstünde kalmışlardır. Ü-iça üniversitesi çok değişkenli analiz dersinde ortalamadan yüksek bir değer alırken analiz dersinde %100 ile ortalamadan bir puan yüksek bir değer ve analize giriş ve ileri analiz konularında Türkiye ortalamasında değerler almıştır. Bu gruptaki derslerden sadece diferansiyel denklemler dersinde %94 ile ortalamanın üç puan altında ve reel fonksiyonlar konusunda %13 ortalamanın iki puan altında değerler almıştır. Ü-doğ üniversitesi ise bu gruptaki konulardan analize giriş konularında %100 ile ortalamanın bir puan üstünde ve diferansiyel denklemler dersinde %98 ile ortalamanın bir puan üstünde değerler almıştır. Ü-doğ üniversitesi analiz dersi, çok değişkenli analiz ders veya konusunda, ileri analiz ders veya konusunda ve reel fonksiyonlar teorisi konusunda ortalamanın altında kalmıştır.

Analiz grubundaki derslerden İleri Analiz ve Kompleks Analiz konuları sırasıyla %11 ve 15 lik Türkiye ortalamaları ile tüm üniversitelerde düşük sonuçlar göstermiştir. YÖK çerçeve programı ve üniversitelerin ders programlarına bakıldığında ise bu iki dersin İlköğretim Matematik Öğretmenliği Programı'nın kapsamında zorunlu dersler olarak yer almadığı görülmektedir.

Analiz grubu 6 konuda Ü-doğ üniversitesinin Çok Değişkenli Analiz dersindeki çok düşük öğrenme fırsatı göz ardı edilildiğinde genelde üniversiteler arasında diğer konu grupları kadar büyük farklar yoktur (en büyük aralık %6). Analize giriş konuları ve diferansiyel denklemlerde üniversiteler arası farklılaşmalar istatistiksel açıdan önemli değildir. Yukarıda analiz grubundaki derslerde üniversitelerin Ü-akd (%75), Ü-ege (%72), Ü-gün (%71), Ü-iça (%70), Ü-mar (%69), Ü-kar (%68) ve Ü-doğ (%57) üniversiteleri şeklinde sıralandığı belirtilmişti. Ancak bu sıralamalar Ü-doğ dışında çok küçük farklarla ortaya çıkmıştır. Buradaki bulguyla birleştirildiği zaman analiz grubunda üniversiteler arasındaki farklılaşmaların diğer ders-konu gruplarından daha az olduğu ve bunun da büyüklük sırasına göre reel fonksiyonlar teorisi, ileri analiz ve çok değişkenli analiz konularından kaynaklandığı görülmektedir. Bu durum analiz grubu dersler bakımından üniversitelerin diğer ders gruplarına göre daha benzer olduğu ve geometri ve cebir gruplarında olduğu gibi farklılaşmaların zorunlu derslerden seçmeli derslere doğru arttığı şeklinde ifade edilebilir.

Olasılık, İstatistik ve Mantık grubuna dört konu alınmıştır. Bu konular:

1. Ayrık Matematik, Grafik Teorisi, Oyun Teorisi, Kombinasyon veya BooleCebiri
2. Olasılık
3. Teorik veya Uygulamalı İstatistik
4. Matematiksel Mantık (örn. doğruluk tabloları, sembolik mantık, önermeler, kümeler teorisi, ikili işlemler)

Bu dört ders veya konunun ortalamasında üniversitelerin nasıl farklılaştığını görmek amacıyla ANOVA, Kruskal Wallis H ve farklılaşma varsa bunun kaynağını görebilmek için Fisher LSD post-hoc test sonuçlarına bakılmıştır. Verilere tek yönlü ANOVA uygulandığında üniversitelerin olasılık, istatistik ve mantık grubu ders ve konularda öğrenme fırsatı sunma bakımından önemli düzeyde farklılaştığı bulgusuna ulaşılmaktadır ($F = 14.170$, $df = 6$ ve $p = 0,000$). Aynı bulguya verilere Kruskal–Wallis–H testi uygulandığında da ulaşılmaktadır ($H = 74.259$, $df = 6$ ve $p = 0,000$).

Olasılık, istatistik ve mantık grubu ders veya konularda öğrenme fırsatlarında farklılaşmaların hangi üniversiteler arasında ortaya çıktığını belirlemek için çoklu karşılaştırmalar yapmak amacıyla Fisher LSD kullanarak Post-Hoc sonuçlarına bakılmıştır.

Tablo 48. Olasılık-İstatistik-Mantık Grubu Ders veya Konuları ÖF için Çoklu Karşılaştırmalar

Olasılık, istatistik ve mantık grubu ders ve konularda ÖF										
Post-hoc test sonuçları (Fisher's LSD)										
Üniversite	n	M	SD	Ü-ege	Ü-mar	Ü-kar	Ü-ıça	Ü-akd	Ü-gün	Ü-doğ
Ü-ege	97	77,58	15,93	-	n.s.	8,01*	8,21*	10,91	12,08*	25,75*
Ü-mar	95	74,47	14,11		-	4,90*	5,11*	7,81*	8,97*	22,64*
Ü-kar	175	69,57	14,65			-	n.s.	n.s.	n.s.	17,74*
Ü-ıça	71	69,37	20,35				-	n.s.	n.s.	17,54*
Ü-akd	54	66,67	19,43					-	n.s.	14,84*
Ü-gün	50	65,50	15,06						-	13,67*
Ü-doğ	41	51,83	18,02							-

* Sadece $p < .05$ düzeyindeki farklılaşmalar gösterilmektedir.

Olasılık, istatistik ve mantık grubundaki ders veya konularda sırasıyla Ü-ege (%78) ve Ü-mar (%75) üst grup ve sırasıyla Ü-kar (%70), Ü-ıça (%71), Ü-ıça (%69), Ü-akd (%67) ve Ü-gün (%66) orta grup ve Ü-doğ üniversitesi (%52) tek başına alt grup olarak kabul edilebilir. Bunun nedenlerini anlamak için bu gruptaki ders ve konulara bütün olarak bakıldığında Ü-ege ve Ü-mar üniversitelerinin olasılık, istatistik ve mantık grubu ders ve konularda diğer tüm üniversitelerden anlamlı derecede daha yüksek öğrenme fırsatı sunduğu ve üst grup olarak kabul edilebileceği görülmektedir. Üst grup olarak kabul edilen

Ü-ege ve Ü-mar arasında olasılık, istatistik ve mantık grubu ders ve konularda öğrenme fırsatları sunma bakımından anlamlı bir farklılaşma bulunmamıştır. Ü-kar, Ü-iça, Ü-akd ve Ü-gün arasında anlamlı farklılaşmalar görülmemiştir ve bu üniversiteler orta grup olarak kabul edilebilir. Ü-doğ olasılık, istatistik ve mantık grubu ders ve konularda diğer tüm üniversitelerden anlamlı derecede daha düşük öğrenme fırsatları sunuyor bulunmuştur ve bu yüzden tek başına alt grup olarak kabul edilebilir.

Bu dört konudan Ü-ege, Ü-mar ve Ü-kar üniversiteleri üç konuda ortalama üzerinde kalarak bu grupta en iyi durumdadırlar. Ü-ege, üniversiteler arası anlamlı farklılaşma olmayan ($F=1,040$, $df=6$ ve $p=0,398$) teorik veya uygulamalı istatistik dışında diğer üç konuda üst grupta yer almıştır. Ü-kar ayırık matematik-grafik teorisi-kombinasyon-boole cebiri konusunda %6 ile ortalamanın 9 puan altında kalmıştır. Ü-mar üniversitesi olasılık konusunda %96 ile ortalamanın iki puan altında kalmıştır. Ü-akd üniversitesi bu gruptaki konulardan ayırık matematikte %17 Türkiye ortalamasının iki puan üstünde, olasılıkta %98 ile ortalama düzeyinde almıştır. Ü-gün üniversitesi bu gruptaki konulardan olasılık konusunda %100 ile ortalamanın iki puan üstünde bir değer alırken diğer üç konuda ortalama altında öğrenme fırsatları sunuyor olarak düşünülmüştür. Ü-iça üniversitesi bu gruptaki konulardan ayırık matematik konusunda %21 ile 6 puan üstünde bir değer alırken diğer üç konuda ortalamanın biraz altında öğrenme fırsatları sunuyor olarak düşünülmüştür. Ü-doğ üniversitesi bu gruptaki konulardan üniversiteler arası anlamlı farklılaşma olmayan teorik ve uygulamalı istatistik dışındaki diğer üç konuda ortalamanın çok altında ve alt grupta değerler almıştır.

Olasılık-İstatistik-Mantık grubu derslerde benzer öğrenme fırsatlarının bulunduğu Olasılık ve İstatistik dersi çıkarıldığında Mantık ve Ayırık Matematik konularında üniversiteler arasında önemli farklılıklar bulunduğu görülmüştür (aralıklar sırasıyla %65 ve 29). Olasılık-İstatistik-Mantık grubundaki derslerde Türkiye ortalaması üzerinde öğrenme fırsatları sunma bakımından üniversitelerin Ü-ege (%78), Ü-mar (%75), Ü-kar (%70), Ü-iça (%71), Ü-iça (%69), Ü-akd (%67), Ü-gün (%66) ve Ü-doğ (%52) üniversiteleri şeklinde sıralandığı belirtilmiştir. Bu farklılaşmanın daha çok matematiksel mantık ve ayırık matematik konularından kaynaklandığı görülmektedir. Burada da geometri, cebir ve analiz gruplarında olduğu gibi farklılaşmaların zorunlu derslerden seçmeli derslere doğru arttığı söylenebilir.

Ders veya konu gruplarında sunulan ÖF ilgili bulgular şu şekilde özetlenebilir:

Üniversite düzeyi matematik ders veya konularının tamamında öğrenme fırsatları sunma bakımından üniversiteler karşılaştırıldığında üst grupta tek başına Ü-ege (%74), orta grupta sırasıyla Ü-akd (%68), Ü-kar (%68), Ü-mar (%67), Ü-gün (%67) ve Ü-iça (%66) ve alt grupta tek başına Ü-doğ üniversitesi (%57) şeklinde bir sıralama belirlenmiştir.

belirlenmiştir. Üniversite düzeyi matematik ders veya konuları dört ayrı ders veya konu grubunda sınıflandırılarak İMÖA'ya bu ders veya konu gruplarında sunulan ÖF araştırılmıştır. Üst gruptaki tek üniversite olan Ü-ege geometri grubu, cebir grubu ve olasılık-istatistik-mantık grubu konularda hep üst grupta, analiz grubu konularda ise orta grupta bulunmuştur. Alt gruptaki tek üniversite olan Ü-doğ ise cebir grubu konularda orta grupta bulunurken, geometri, analiz ve olasılık-istatistik-mantık grubu konularda hep alt grupta bulunmuştur.

Ders-konu gruplarından sonra ikinci olarak Tablo 44'te yer alan bulgular ders veya konular düzeyinde ele alınabilir. Bu bağlamda üniversite düzeyi matematik öğrenme fırsatları ölçeğinde yer alan 19 madde arasından üniversitelerin aralarında çok farklılaştığı veya hiç farklılaşmadığı konulara bakıldığında: Seçmeli dersler içerisinde yer alan 1. Öklit dışı geometriler, 2. Diferansiyel geometri, 3. Kümeler teorisi, 4. Sayılar teorisi, 5. Ayrık matematik, 6. Matematiksel mantık konularında üniversiteler arası önemli farklılaşmalar görülmektedir. Diğer yandan zorunlu olan 1. Temel geometri, 2. Analitik geometri, 3. Lineer cebir, 4. Soyut cebir, 5. Analize giriş, 6. Analiz, 7. Diferansiyel denklemler, 8. Olasılık ve 9. İstatistik konularında üniversiteler çok yüksek öğrenme fırsatı sunuyor olarak algılanmakta ve aralarındaki farklılaşmalar çok düşük görünmektedir. Bunlara ilaveten 1. Topoloji, ve 2. İleri analiz, 3. Reel fonksiyonlar teorisi ve 4. Ayrık matematik konularının seçmeli olmakla beraber sırasıyla %5, 11, 15 ve 15 Türkiye ortalamaları ile farklı üniversitelerin öğrencileri tarafından ortak bir biçimde çok düşük öğrenme fırsatı sunuluyor olarak algılandığı görülmektedir.

İkinci olarak "Okul Düzeyi Matematik Dersleri Öğrenme Fırsatları" ölçeğinde yer alan ders ve konulara bakıldığında Tablo 49'da yer alan bulgulara ulaşılmaktadır.

Tablo 49. Okul-Düzeyi Matematik Öğrenme Fırsatları

	Ü-gün ÜST GRUP	Ü-mar ÜST GRUP	Ü-akd	Ü-ege	Ü-iça	Ü-kar	Ü-doğ ALT GRUP	ORT	SS
Sayılar (örn. doğal sayılar, kesirler, ondalık sayılar, tamsayılar, rasyonel sayılar, reel sayılar; sayı kavramı; oran - orantı)	94 ^Ü	96 ^Ü	85	75 ^A	85	74 ^A	78	82	8,13
Ölçme (örn. ölçme birimleri; uzunluk, çevre, alan ve hacim hesapları; tahmin ve hata)	90 ^Ü	86 ^Ü	81 ^Ü	70	52 ^A	65	76	72	12,15
Geometri (örn. 2 boyutlu koordinat geometrisi, Öklid ve dönüşüm geometrisi, eşlik ve benzerlik, pergel ve iletki ile çizimler, 3 boyutlu geometri, vektör geometrisi)	86 ^Ü	91 ^Ü	85 ^Ü	93 ^Ü	93 ^Ü	91 ^Ü	71 ^A	89	7,22
*Bağıntı ve Fonksiyon, Denklemler (örn. cebir, trigonometri, analitik geometri)	94	99	98	96	99	97	98	97	1,67
*Veri Temsili (örn. grafik), Olasılık ve İstatistik	100	96	89	94	90	94	93	94	3,41
Çoğunlukla ilköğretim okullarında işlenen konular için ortalama:	93 ÜST GRUP	94 ÜST GRUP	88	86 ALT GRUP	84 ALT GRUP	84 ALT GRUP	83 ALT GRUP	87	4,14
*Analiz (örn. limit,değişim, türev, integral)	96	96	96	99	99	98	98	98	1,29
Matematiksel İspat, Soyutlama ve Genelleme (örn. Boolecebiri, matematiksel tümevarım, mantıksal bağlayıcılar, kümeler, gruplar, lineer uzay, izomorfizm, homomorfizm)	82	78	83	89 ^Ü	79	73	41 ^A	77	14,61
Çoğunlukla ortaöğretim okullarında işlenen konular için ortalama:	89	87	90	94 ÜST GRUP	89	85	70 ALT GRUP	87	7,13
OKUL DÜZEYİ MATEMATİK ÖF ORTALAMA	92 ÜST GRUP	92 ÜST GRUP	89	88	85	85	80 ALT GRUP	87	3,99

* Farklılaşmanın İstatistiksel açıdan önemli olmadığı ($p < .05$) ders ve konuları göstermektedir.

^Ü: En üstten %27'lik grubu göstermektedir.

^A: En alttan %27'lik grubu göstermektedir.

Öncelikle Tablo 49'da yer alan ders ve konuları çoğunlukla ilköğretimde ele alınan konular (ilk beş konu) ve çoğunlukla ortaöğretimde ele alınan konular (son iki konu) şeklinde gruplandırmak mümkündür. Bu şekilde bir sınıflandırma sonucunda bu iki grupta üniversitelerin nasıl farklılaştığına bakmak mümkün olacaktır. Bunun için her bir İMÖA ve üniversitenin her iki grup için de ortalamaları hesaplanmıştır.

İlk önce çoğunlukla ilköğretimde ele alınan konulara (ilk beş konu) bakılmıştır. Bu konular şunlardır:

1. Sayılar (örn. doğal sayılar, kesirler, ondalık sayılar, tamsayılar, rasyonel sayılar, reel sayılar; sayı kavramı; oran - orantı)
2. Ölçme (örn. ölçme birimleri; uzunluk, çevre, alan ve hacim hesapları; tahmin ve hata)
3. Geometri (örn. 2 boyutlu koordinat geometrisi, Öklid ve dönüşüm geometrisi, eşlik ve benzerlik, pergel ve iletki ile çizimler, 3 boyutlu geometri, vektör geometrisi)
4. Bağntı ve Fonksiyon, Denklemler (örn. cebir, trigonometri, analitik geometri)
5. Veri Temsili (örn. grafik), Olasılık ve İstatistik

Bu beş ders veya konunun ortalamasında üniversitelerin nasıl farklılaştığını görmek amacıyla ANOVA, Kruskal Wallis H ve farklılaşma varsa bunun kaynağını görebilmek için Fisher LSD post-hoc test sonuçlarına bakılmıştır. Verilere tek yönlü ANOVA uygulandığında üniversitelerin çoğunlukla ilköğretimde ele alınan ders veya konularda öğrenme fırsatı sunma bakımından önemli düzeyde farklılaştığı bulgusuna ulaşılmaktadır ($F = 4.208$, $df = 6$ ve $p = 0,000$). Aynı bulguya verilere Kruskal–Wallis–H testi uygulandığında da ulaşılmaktadır ($H = 30,220$, $df = 6$ ve $p = 0,000$).

Çoğunlukla ilköğretimde ele alınan ders veya konularda öğrenme fırsatlarında farklılaşmaların hangi üniversiteler arasında ortaya çıktığını belirlemek için çoklu karşılaştırmalar yapmak amacıyla Fisher LSD kullanarak Post-Hoc sonuçlarına bakılmıştır.

Tablo 50. Çoğunlukla İlköğretimde Ele Alınan Ders veya Konularda ÖF için Çoklu Karşılaştırmalar

Çoğunlukla ilköğretimde ele alınan ders veya konularda ÖF										
Post-hoc test sonuçları (Fisher's LSD)										
Üniversite	n	M	SD	Ü-mar	Ü-gün	Ü-akd	Ü-ege	Ü-kar	Ü-iça	Ü-doğ
Ü-mar	95	93,47	12,53	-	n.s.	n.s.	7,91*	9,13*	9,81*	10,55*
Ü-gün	50	92,80	13,86		-	n.s.	7,23*	8,46*	9,14*	9,87*
Ü-akd	54	87,78	19,20			-	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Ü-ege	97	85,57	22,87				-	n.s.	n.s.	n.s.*
Ü-kar	175	84,34	18,92					-	n.s.	n.s.

Tablo 50'nin devamı

Ü-iça	71	83,66	15,61	-	n.s.*
Ü-doğ	41	82,93	23,90	-	-

* Sadece $p < .05$ düzeyindeki farklılaşmalar gösterilmektedir.

Çoğunlukla ilköğretimde ele alınan ders veya konulara bütün olarak bakıldığında Ü-mar ve Ü-gün üst grup, Ü-akd tek başına orta grup ve Ü-ege, Ü-kar, Ü-iça ve Ü-doğ üniversitelerinin alt grup olarak kabul edilebileceği söylenebilir çünkü Ü-akd hariç diğer tüm üniversitelerden anlamlı derecede daha yüksek öğrenme fırsatı sunduğu ve üst grup olarak kabul edilebileceği görülmektedir. Üst grup olarak kabul edilen Ü-mar ve Ü-gün arasında olasılık, istatistik ve mantık grubu ders ve konularda öğrenme fırsatları sunma bakımından anlamlı bir farklılaşma bulunmamıştır. Ü-akd üniversitesi ilköğretimde ele alınan ders veya konularda hiçbir üniversite ile anlamlı düzeyde farklılaşmamıştır ve tek başına orta grup olarak kabul edilebilir. Geriye kalan Ü-ege, Ü-kar, Ü-iça ve Ü-doğ arasında anlamlı farklılaşmalar görülmemiştir fakat üst gruptan anlamlı düzeyde daha az öğrenme fırsatları sundukları için bu üniversiteler ilköğretimde ele alınan ders veya konularda alt grup olarak kabul edilebilir. Bağıntı-Fonksiyon ve Veri-Olasılık-İstatistik ders ve konularında (Ü-doğ üniversitesinin aldığı uç değer çıkartıldığında) üniversiteler birbirlerine çok yakın öğrenme fırsatları göstermişlerdir (aralıklar sırasıyla %5 ve 10). Bu grupta yer alan konulardan bağıntı, fonksiyon, denklemler ve veri temsili konularında üniversiteler arası farklılaşmanın istatistikse ($F = 722$, $df = 6$ ve $p = 0,632$ ve $F = 1338$, $df = 6$ ve $p = 0,238$) açıdan anlamlı olmadığı diğer tüm konulardaki farklılaşmaların anlamlı olduğu görülmüştür.

Çoğunlukla ilköğretim okullarında işlenen sayılar, ölçme ve geometri ders ve konu grubunda ise Ü-mar üniversitesi bu gruptaki konuların tamamında ortalama üzerinde kalırken Ü-gün, Ü-akd ve Ü-iça üniversiteleri bir konu hariç diğer 2 konuda ortalama üzerinde kalmışlardır. Ü-ege ve Ü-kar bir konuda ortalama üzerinde kalırken Ü-doğ üniversitesi tüm konularda ortalama altında kalmıştır. Ü-gün üniversitesinin %86 değer ile Türkiye ortalaması'nın 3 puan altında kaldığı konu geometridir. Ü-akd üniversitesinin %85 değer ile Türkiye ortalaması'nın 4 puan altında kaldığı konu da yine geometridir. Ü-iça üniversitesinin %52 bir değer ile Türkiye ortalaması'nın 20 puan altında kaldığı konu ölçme'dir. Ü-ege üniversitesinin %93 değeri ile Türkiye ortalaması'nın 4 puan üzerinde kaldığı konu geometridir. Ü-kar üniversitesinin %91 Türkiye ortalaması'nın 2 puan üzerinde kaldığı konu da geometridir.

İkinci olarak çoğunlukla ortaöğretimde ele alınan konulara (son iki konu) bakılmıştır. Bu konular şunlardır:

1. Analiz (örn. limit, değişim, türev, integral)
2. Matematiksel İspat, Soyutlama ve Genelleme (örn. Boolecebiri, matematiksel tümevarım, mantıksal bağlayıcılar, kümeler, gruplar, lineer uzay, izomorfizm, homomorfizm)

Bu iki ders veya konunun ortalamasında üniversitelerin nasıl farklılaştığını görmek amacıyla ANOVA, Kruskal Wallis H ve farklılaşma varsa bunun kaynağını görebilmek için Fisher LSD post-hoc test sonuçlarına bakılmıştır. Verilere tek yönlü ANOVA uygulandığında üniversitelerin çoğunlukla ortaöğretimde ele alınan ders veya konularda öğrenme fırsatı sunma bakımından önemli düzeyde farklılaştığı bulgusuna ulaşılmaktadır ($F = 5.306$, $df = 6$ ve $p = 0,000$). Aynı bulguya verilere Kruskal–Wallis–H testi uygulandığında da ulaşılmaktadır ($H = 37.909$, $df = 6$ ve $p = 0,000$).

Çoğunlukla ortaöğretimde ele alınan ders veya konularda öğrenme fırsatlarında farklılaşmaların hangi üniversiteler arasında ortaya çıktığını belirlemek için çoklu karşılaştırmalar yapmak amacıyla Fisher LSD kullanarak Post-Hoc sonuçlarına bakılmıştır.

Tablo 51. Çoğunlukla Ortaöğretimde Ele Alınan Ders Veya Konularda ÖF için Çoklu Karşılaştırmalar

Çoğunlukla ortaöğretimde ele alınan ders veya konularda ÖF										
Post-hoc test sonuçları (Fisher's LSD)										
Üniversite	n	M	SD	Ü-ege	Ü-akd	Ü-gün	Ü-iça	Ü-mar	Ü-kar	Ü-doğ
Ü-ege	97	93,81	18,05	-	n.s.	n.s.	n.s.	6,97*	8,39*	24,30*
Ü-akd	54	89,81	24,53		-	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	20,30*
Ü-gün	50	89,00	25,33			-	n.s.	n.s.	n.s.	19,49*
Ü-iça	71	88,73	22,67				-	n.s.	n.s.	19,22*
Ü-mar	95	86,84	26,51					-	n.s.	17,33*
Ü-kar	175	85,43	24,61						-	15,92*
Ü-doğ	41	69,51	27,11							-

* Sadece $p < .05$ düzeyindeki farklılaşmalar gösterilmektedir.

Çoğunlukla ortaöğretimde ele alınan ders veya konulara bütün olarak bakıldığında Ü-ege üniversitesinin tek başına üst grup, Ü-akd, Ü-gün, Ü-iça üniversitelerinin orta grup ve Ü-mar, Ü-kar ve Ü-doğ üniversitelerinin alt grup olarak kabul edilebileceği görülmüştür çünkü Ü-ege üniversitesinin Ü-akd, Ü-gün ve Ü-iça ile anlamlı düzeyde farklılaşmadığı fakat Ü-mar, Ü-kar ve Ü-doğ üniversitelerinden anlamlı derecede daha yüksek öğrenme fırsatı sunduğu ve tek başına üst grup olarak kabul edilebileceği görülmektedir. Orta grup olarak kabul edilebilecek olan Ü-akd, Ü-gün ve Ü-iça arasında ortaöğretimde ele alınan

ders veya konularda öğrenme fırsatları sunma bakımından anlamlı bir farklılaşma bulunmamıştır. Ü-doğ üniversitesinin ortaöğretimde ele alınan ders veya konularda diğer tüm üniversitelerden anlamlı derecede daha düşük öğrenme fırsatı sunduğu için tek başına üst grup olarak kabul edilebileceği görülmektedir. ve tek başına orta grup olarak kabul edilebilir. Çoğunlukla ortaöğretimde ele alınan ders veya konularda üniversiteler arası farklılaşmanın çoğunlukla Matematiksel İspat konusundan kaynaklandığı görülmektedir. Analiz konusunda ise öğrenme fırsatlarının üniversiteler arasında anlamlı düzeyde farklılaşmadığı görülmüştür. Bu grupta yer alan konulardan analiz konusunda üniversiteler arası farklılaşmanın istatistiksel ($F = 722$, $df = 6$ ve $p = 0,632$ ve $F = 1338$, $df = 6$ ve $p = 0,238$) açıdan anlamlı olmadığı matematiksel ispat konusundaki farklılaşmanın anlamlı olduğu görülmüştür.

“Okul Düzeyi Matematik Dersleri Öğrenme Fırsatları” altında yer alan ders veya konu grupları ve dersler düzeyindeki farklılaşmalarla ilgili bulgular özetlenecek olursa şunlar söylenebilir: Ü-gün ve Ü-mar üniversiteleri üst grup ve Ü-doğ üniversitesi alt gruptur. Ü-doğ üniversitesi hem ilköğretimde hem de ortaöğretimde işlenen konularda alt grupta yer almıştır. Bağıntı ve Fonksiyon, Veri Temsili-Olasılık-İstatistik veya Analiz konularında üniversiteler arasında önemli farklılıklar bulunmazken sayılar, geometri ve ölçme gibi diğer konulardaki öğrenme fırsatlarında üniversiteler arasında önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır (aralıklar tablodaki sırasıyla %22, 38 ve 22’dir).

Üçüncü olarak “Matematik Öğretimi Dersleri Öğrenme Fırsatları” ölçeğinde yer alan ders ve konulara bakıldığında Tablo 52’de yer alan bulgulara ulaşılmaktadır.

Tablo 52. Matematik Eğitimi/Pedagojisi Öğrenme Fırsatları

	Ü-ıça ÜST GRUP	Ü-mar	Ü-ege	Ü-kar	Ü-akd ALT GRUP	Ü-gün ALT GRUP	Ü-doğ ALT GRUP	ORT	SS
Matematiğin Temelleri (örn. matematik felsefesi, matematik epistemolojisi, matematik tarihi)	97	83 ^A	98 ^Ü	98 ^Ü	94	78 ^A	95	93	7,43
Matematik Eğitiminin Bağlamı (toplumda matematiğin rolü, matematik başarısının cinsiyet/etnik boyutları)	70 ^Ü	37	40	34	26 ^A	54 ^Ü	27 ^A	40	14,62
Matematiksel Düşünmenin Gelişimi (örn. matematiksel düşünme yaklaşımları, matematiksel kavramların gelişimi; akıl yürütme, fikir ileri sürme ve ispatlama; soyutlama ve genelleme; işlem ve algoritmaları yürütme; uygulama; modelleme)	83 ^Ü	74	69	73	63 ^A	64 ^A	56 ^A	71	8,17
Matematik eğitiminin kuramsal temelleri ders veya konularında ortalama:	84 ÜST GRUP	65	69	69	61 ALT GRUP	65	59 ALT GRUP	68	7,59
* Matematik Öğretim Yöntemleri (örn. matematik içerik ve kavramlarının temsili, öğretim yöntemleri, matematik problemler ve çözümlerinin analizi, problem kurma stratejileri, öğretmen-öğrenci etkileşimi)	93	89	86	85	85	80	78	86	4,70
Öğretim Planları Geliştirme(örn. matematik içeriğini seçme ve sıralama, ders kitapları ve öğretim materyallerini seçme ve üzerinde çalışma)	79 ^Ü	82 ^Ü	78 ^Ü	65 ^A	76	58 ^A	59 ^A	72	9,32
Matematik Öğretimi Uygulamaları: Gözlem, Analiz ve Yansıtıcı Düşünme.	79 ^Ü	73 ^Ü	63	62	54 ^A	60	49 ^A	64	9,58
Matematik Öğretim Programı	86	87	93 ^Ü	91	56 ^A	54 ^A	63 ^A	82	15,98
Matematikte Duyuşsal Konular (örn. inanışlar, tutumlar, matematik kaygısı).	69 ^Ü	61 ^Ü	53	42 ^A	48	44	37 ^A	50	10,43
Matematik eğitimi uygulamaları ders veya konularında ortalama:	81,2 ÜST GRUP	78,4 ÜST GRUP	74,6	69	63,8 ALT GRUP	59,2 ALT GRUP	57,2 ALT GRUP	70,8	8,71
ÜNİVERSİTE DÜZEYİ MATEMATİK ÖF ORTALAMA	82 ÜST GRUP	73	72	69	63 ALT GRUP	62 ALT GRUP	58 ALT GRUP	70	7,54

* Farklılaşmanın İstatistiksel açıdan önemli olmadığı ($p < .05$) ders ve konuları göstermektedir.

Ü : En üstten %27'lik grubu göstermektedir.

A : En alttan %27'lik grubu göstermektedir.

Öncelikle Tablo 52'de yer alan ders ve konuları kuramsal temeller (ilk üç konu) ve öğretim uygulamaları (son beş konu) şeklinde gruplandırmak mümkündür. Bu şekilde bir sınıflandırma sonucunda bu iki grupta üniversitelerin nasıl farklılaştığına bakmak mümkün olacaktır. Bunun için her bir İMÖA ve üniversitenin her iki grup için de ortalamaları hesaplanmıştır.

İlk önce matematik eğitiminin kuramsal temelleri ders ve konularına (ilk üç konu) bakılmıştır. Bu konular şunlardır:

1. Matematik Temelleri (örn. matematik felsefesi, matematik epistemolojisi, matematik tarihi)
2. Matematik Eğitiminin Bağlamı (toplumda matematiğin rolü, matematik başarısının cinsiyet/etnik boyutları)
3. Matematiksel Düşünmenin Gelişimi (örn. matematiksel düşünme yaklaşımları, matematiksel kavramların gelişimi; akıl yürütme, fikir ileri sürme ve ispatlama; soyutlama ve genelleme; işlem ve algoritmaları yürütme; uygulama; modelleme)

Bu üç ders veya konunun ortalamasında üniversitelerin nasıl farklılaştığını görmek amacıyla ANOVA, Kruskal Wallis H ve farklılaşma varsa bunun kaynağını görebilmek için Fisher LSD post-hoc test sonuçlarına bakılmıştır. Verilere tek yönlü ANOVA uygulandığında üniversitelerin matematik eğitiminin kuramsal temelleri ders veya konularında öğrenme fırsatı sunma bakımından önemli düzeyde farklılaştığı bulgusuna ulaşılmaktadır ($F = 5.415$, $df = 6$ ve $p = 0,000$). Aynı bulguya verilere Kruskal–Wallis–H testi uygulandığında da ulaşılmaktadır ($H = 32.531$, $df = 6$ ve $p = 0,000$).

Matematik eğitiminin kuramsal temelleri ders veya konularında öğrenme fırsatlarında farklılaşmaların hangi üniversiteler arasında ortaya çıktığını belirlemek için çoklu karşılaştırmalar yapmak amacıyla Fisher LSD kullanarak Post-Hoc sonuçlarına bakılmıştır.

Tablo 53. Matematik Eğitiminin Kuramsal Temelleri Ders veya Konularında ÖF için Çoklu Karşılaştırmalar

Matematik eğitiminin kuramsal temelleri ders veya konularında ÖF										
Post-hoc test sonuçları (Fisher's LSD)										
Üniversite	n	M	SD	Ü-iça	Ü-ege	Ü-kar	Ü-gün	Ü-mar	Ü-akd	Ü-doğ
Ü-iça	71	83,61	23,85	-	14,47*	14,99*	18,25*	20,00*	22,46*	24,24*
Ü-ege	97	69,13	26,98		-	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Ü-kar	175	68,62	26,30			-	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Ü-gün	50	65,36	33,72				-	n.s.	n.s.	n.s.
Ü-mar	95	64,61	29,99					-	n.s.	n.s.
Ü-akd	54	61,15	24,19						-	n.s.
Ü-doğ	41	59,37	28,54							-

* Sadece $p < .05$ düzeyindeki farklılaşmalar gösterilmektedir.

Matematik eğitiminin kuramsal temelleri ders veya konularına bütün olarak bakıldığında Ü-iça üniversitesinin diğer tüm üniversitelerden anlamlı derecede daha yüksek öğrenme fırsatı sunduğu ve tek başına üst grup olarak kabul edilebileceği görülmektedir. Alt grup olarak kabul edilebilecek olan diğer üniversiteler arasında matematik eğitiminin kuramsal temelleri ders ve konularında öğrenme fırsatları sunma bakımından anlamlı bir farklılaşma bulunmamıştır. Bu şekilde bir orta grup oluşmamıştır.

Ü-iça bu grupta matematiksel düşüncenin gelişimi ve matematik eğitiminin bağlamı konularında üst ve matematiğin temelleri konusunda orta grupta yer almıştır. Ü-doğ ise matematiksel düşüncenin gelişimi ve matematik eğitiminin bağlamı konularında alt ve matematiğin temelleri konusunda orta grupta yer almıştır

İkinci olarak matematik eğitiminin uygulamaları ders ve konularına (son beş konu) bakılmıştır. Bu konular şunlardır:

1. Matematik Öğretim Yöntemleri (örn. matematik içerik ve kavramlarının temsili, öğretim yöntemleri, matematik problemler ve çözümlerinin analizi, problem kurma stratejileri, öğretmen-öğrenci etkileşimi)
2. Öğretim Planları Geliştirme(örn. matematik içeriğini seçme ve sıralama, ders kitapları ve öğretim materyallerini seçme ve üzerinde çalışma)
3. Matematik Öğretimi Uygulamaları: Gözlem, Analiz ve Yansıtıcı Düşünme.
4. Matematik Öğretim Programı
5. Matematikte Duyuşsal Konular (örn. inanışlar, tutumlar, matematik kaygısı).

Bu beş ders veya konunun ortalamasında üniversitelerin nasıl farklılaştığını görmek amacıyla ANOVA, Kruskal Wallis H ve farklılaşma varsa bunun kaynağını görebilmek için Fisher LSD post-hoc test sonuçlarına bakılmıştır. Verilere tek yönlü ANOVA uygulandığında üniversitelerin matematik eğitiminin uygulamaları ders veya konularında öğrenme fırsatı sunma bakımından önemli düzeyde farklılaştığı bulgusuna ulaşılmaktadır ($F = 6,893$, $df = 6$ ve $p = 0,000$). Aynı bulguya verilere Kruskal–Wallis–H testi uygulandığında da ulaşılmaktadır ($H = 42.038$, $df = 6$ ve $p = 0,000$).

Matematik eğitiminin uygulamaları ders veya konularında öğrenme fırsatlarında farklılaşmaların hangi üniversiteler arasında ortaya çıktığını belirlemek için çoklu karşılaştırmalar yapmak amacıyla Fisher LSD kullanarak Post-Hoc sonuçlarına bakılmıştır.

Tablo 54. Matematik Eğitiminin Uygulamaları Ders veya Konularında ÖF için Çoklu Karşılaştırmalar

Matematik eğitiminin uygulamaları ders veya konularında ÖF										
Post-hoc test sonuçları (Fisher's LSD)										
Üniversite	n	M	SD	Ü-iça	Ü-mar	Ü-ege	Ü-kar	Ü-akd	Ü-gün	Ü-doğ
Ü-iça	71	81,13	28,46	-	n.s.	n.s.	11,98*	17,42*	21,93*	24,05*
Ü-mar	95	78,53	26,78		-	n.s.	n.s.	14,82*	19,33*	21,45*
Ü-ege	97	74,43	26,26			-	n.s.	10,73*	15,23*	17,36*
Ü-kar	175	69,14	26,58				-	n.s.	9,94*	12,07*
Ü-akd	54	63,70	27,77					-	n.s.	n.s.
Ü-gün	50	59,20	31,55						-	n.s.
Ü-doğ	41	57,07	33,63							-

* Sadece $p < .05$ düzeyindeki farklılaşmalar gösterilmektedir.

Matematik eğitiminin uygulamaları ders veya konularına bütün olarak bakıldığında Ü-iça, Ü-mar ve Ü-ege üniversitelerinin diğer tüm üniversitelerden anlamlı derecede daha yüksek öğrenme fırsatı sunduğu ve üst grup olarak kabul edilebileceği görülmektedir. Ü-kar üniversitesi orta grup olarak kabul edilebilir çünkü hem üst gruptaki üç üniversite ile hem de alt grup olarak kabul edilebilecek üç üniversiteden Ü-gün ve Ü-doğ ile anlamlı düzeyde farklılaşmaktadır. Ü-akd, Ü-gün ve Ü-doğ matematik eğitiminin uygulamaları ders veya konularında alt grup olarak kabul edilebilir çünkü üst gruptaki üç üniversiteden anlamlı derecede daha düşük düzeyde öğrenme fırsatları sunuyor bulunmuştur. Alt grupta olan üniversiteler arasında matematik eğitiminin uygulamaları ders ve konularında öğrenme fırsatları sunma bakımından anlamlı bir farklılaşma bulunmamıştır.

Tablo 52 incelediğinde Matematik Eğitimi/Pedagojisi Öğrenme Fırsatlarıyla ilgili olarak matematik öğretim yöntemleri ($F=1,264$, $df=6$ ve $p=0,272$) dışındaki tüm konularda üniversiteler arasında önemli farklılıklar ($p<0,05$ düzeyinde) ortaya çıktığı görülmektedir. Matematiğin Temelleri ile ilgili iki üniversite dışında genelde tüm üniversiteler benzer sonuçlar almıştır ve en yüksek ortalama ortaya çıkmıştır. En düşük ortalama ve en büyük farklılaşma ise matematik eğitiminin bağlamı konusunda %44 olarak bulunmuştur. Ü-iça üniversitesi tüm konularda Türkiye ortalaması'nın üzerinde kalmıştır. Ü-mar üniversitesi altı, Ü-ege dört, Ü-kar üç, Ü-akd üniversitesi iki, Ü-gün ve Ü-doğ üniversitesi bir konuda ortalama üzerinde kalmıştır. Ü-iça üniversitesi Matematik Pedagojisi Öğrenme Fırsatlarıyla ilgili tüm konu ve derslerde ortalamanın üzerinde kalmıştır. Ü-mar üniversitesi matematiğin temelleri ve matematik eğitiminin bağlamı konularında ortalama altında kalmış diğer tüm konularda ortalama üzerinde kalmıştır. Ü-ege matematiksel düşüncenin gelişimi konusunda %69 ile %71 olan ortalamanın iki puan altında ve matematik öğretimi

uygulamaları konusunda %63 ile %64 olan ortalamanın bir puan altında kalmıştır. Ü-ege matematik eğitiminin bağlamı ve matematik öğretim yöntemleri konusunda ortalama ile aynı değerde öğrenme fırsatları sunuyor bulunmuştur. Diğer konularda Ü-ege ortalama üzerinde bulunmuştur. Ü-kar üç konuda ortalama üzerinde ve beş konuda ortalama altında kalmakla beraber ortalamanın altında kaldığı konularda genelde ortalamaya yakın değerler almıştır. Ü-kar üniversitesinin ortalama üzerinde olduğu konular matematiğin temelleri, matematiksel düşünmenin gelişimi ve matematik öğretim programı'dır. Ü-kar üniversitesi diğer konularda ortalama altında kalmıştır. Ü-akd üniversitesi öğretim planları geliştirme konusunda %76 ile %72 olan ortalamanın 4 puan üzerinde bir değer almıştır. Matematiğin temelleri konusunda ise %94 ile %93 olan ortalamanın sadece 1 puan üzerinde bir değer almış diğer tüm konularda ortalama altında değerler almıştır. Ü-gün üniversitesi sadece matematik eğitiminin bağlamı konusunda %54 ile %40 olan ortalamadan 14 puan yukarıda değer almıştır. Ü-doğ üniversitesi matematiğin temelleri konusunda %95 ile %93 olan ortalama üzerinde kalırken 7 konuda ortalama altında kalmıştır. Ü-gün ve Ü-doğ üniversitelerinin ortalama altında aldıkları değerler ortalamanın bir hayli altında bulunmuştur.

Üniversitelerin Matematik Pedagojisi Öğrenme Fırsatlarıyla ilgili tüm konu ve derslerde aldıkları değerlerin aralığı büyükten küçüğe doğru %44, 39, 28, 27, 24, 22, 19 ve 18 ile sırasıyla 1. Matematik eğitiminin bağlamı, 2. Matematik öğretim programı, 3. Matematik öğretimi uygulamaları, 4. Matematiksel düşünmenin gelişimi, 5. Öğretim planları geliştirme, 6. Matematikte duyuşsal konular, 7. Matematiğin temelleri ve 8. Matematik öğretim yöntemleri derslerinde ortaya çıkmıştır.

Tablo 52'deki ders ve konuların bütününe bakıldığında Matematik Pedagojisi Öğrenme Fırsatlarıyla ilgili "matematik öğretim yöntemleri" dışındaki tüm konularda Türkiye'deki üniversiteler arasında önemli farklılıklar olduğunu söyleyebiliriz.

Son olarak "Genel Eğitim Dersleri Öğrenme Fırsatları" altında yer alan ders ve konulara bakıldığında Tablo 55'te yer alan bulgulara ulaşılmaktadır.

Tablo 55. Genel Eğitim/Pedagoji Dersleri (Konuları) Öğrenme Fırsatları

	Ü-ege	Ü-iça	Ü-mar	Ü-kar	Ü-akd	Ü-doğ	Ü-gün	ORT	SS
Eğitim Tarihi ve Eğitim Sistemleri (örn. Türk Eğitim Tarihi veya başka ülkelerin eğitim tarihi)	98	79 ^A	91	99	98	95	100 ^Ü	95	6,84
Eğitim Felsefesi (örn. etik, değerler, bilgi teorisi)	82 ^Ü	56	46 ^A	58	65	98 ^Ü	68	64	16,18
Eğitim Sosyolojisi (örn. eğitimin toplumda amaç ve işlevi, günümüz eğitim sistemlerinin yapısı, eğitim ve sosyal şartlar, çok kültürlülük, eğitim reformu)	34	52 ^Ü	35	24 ^A	28	15 ^A	52 ^Ü	33	12,79
Eğitim/Pedagoji Bilimlerinin Kuramsal Temelleri Ders veya Konularında Ortalama:	72 ÜST GRUP	63 ALT GRUP	57 ALT GRUP	60 ALT GRUP	64	69 ÜST GRUP	73 ÜST GRUP	64	5,63
* Eğitim Psikolojisi (örn. motivasyon, çocuk gelişimi, öğrenme teorileri)	96	93	97	98	98	93	90	96	2,83
Okullaşma Teorileri (örn. okullaşmanın amaçları, öğretmenin rolü, öğretim programı teorisi ve gelişimi, öğretim modelleri, öğretmen-öğrenci ilişkileri, okul yönetimi ve liderlik)	53 ^A	73 ^Ü	72 ^Ü	68	50 ^A	59	50 ^A	63	9,44
Bilimsel Araştırma Yöntemleri (örn. eğitim araştırmalarını okuma, yorumlama ve kullanma; aksiyon araştırmasının teori ve pratiği)	94	96	97	99 ^Ü	94	88 ^A	94	96	3,20
* Ölçme ve Değerlendirme: Teorik ve Uygulamalı	97	96	98	100	98	95	98	98	1,50
Öğretme Bilgisi(örn. farklı deneyim, bilgi veya çevreye sahip öğrencilere nasıl öğretim yapılacağını bilme, öğretimi destekleyen kaynakları kullanabilme, sınıf yönetimi, velilerle iletişim kurabilme)	79	85 ^Ü	79	67 ^A	81 ^Ü	68 ^A	56 ^A	74	9,47
Eğitim/Pedagoji Bilimlerinin Uygulamaları Ders veya Konularında Ortalama:	84	89 ÜST GRUP	89 ÜST GRUP	86	84	81 ALT GRUP	78 ALT GRUP	85	3,78
Genel Eğitim/Pedagoji Dersleri (konuları) ÖF ORTALAMA	79	78	76	76	76	76	76	77	1,16

* Farklılaşmanın İstatistiksel açıdan önemli olmadığı ($p < .05$) ders ve konuları göstermektedir.

^Ü : En üstten %27'lik grubu göstermektedir.

^A : En alttan %27'lik grubu göstermektedir.

Öncelikle Tablo 55'te yer alan eğitim bilimlerinin kuramsal temelleri ders ve konuları kuramsal temeller (ilk üç konu) ve genel eğitim bilimlerinin öğretim uygulamaları ders ve konuları (son beş konu) şeklinde gruplandırmak mümkündür. Bu şekilde bir sınıflandırma sonucunda bu iki grupta üniversitelerin nasıl farklılaştığına bakmak mümkün olacaktır. Bunun için her bir İMÖA ve üniversitenin her iki grup için de ortalamaları hesaplanmıştır.

İlk önce genel eğitim bilimlerinin kuramsal temelleri ders ve konularına (ilk üç konu) bakılmıştır. Bu konular şunlardır:

1. Eğitim Tarihi ve Eğitim Sistemleri (örn. Türk Eğitim Tarihi veya başka ülkelerin eğitim tarihi)
2. Eğitim Felsefesi (örn. etik, değerler, bilgi teorisi)
3. Eğitim Sosyolojisi (örn. eğitimin toplumda amaç ve işlevi, günümüz eğitim sistemlerinin yapısı, eğitim ve sosyal şartlar, çok kültürlülük, eğitim reformu)

Bu üç ders veya konunun ortalamasında üniversitelerin nasıl farklılaştığını görmek amacıyla ANOVA, Kruskal Wallis H ve farklılaşma varsa bunun kaynağını görebilmek için Fisher LSD post-hoc test sonuçlarına bakılmıştır. Verilere tek yönlü ANOVA uygulandığında üniversitelerin genel eğitim bilimlerinin kuramsal temelleri ders veya konularında öğrenme fırsatı sunma bakımından önemli düzeyde farklılaştığı bulgusuna ulaşılmaktadır ($F = 4.393$, $df = 6$ ve $p = 0,000$). Aynı bulguya verilere Kruskal–Wallis–H testi uygulandığında da ulaşılmaktadır ($H = 25.700$, $df = 6$ ve $p = 0,000$).

Eğitim bilimlerinin kuramsal temelleri ders veya konularında öğrenme fırsatlarında farklılaşmaların hangi üniversiteler arasında ortaya çıktığını belirlemek için çoklu karşılaştırmalar yapmak amacıyla Fisher LSD kullanarak Post-Hoc sonuçlarına bakılmıştır.

Tablo 56. Eğitim Bilimlerinin Kuramsal Temelleri Ders veya Konularında ÖF için Çoklu Karşılaştırmalar

Genel eğitim bilimlerinin kuramsal temelleri ders veya konularında ÖF										
Post-hoc test sonuçları (Fisher's LSD)										
Üniversite	n	M	SD	Ü-gün	Ü-ege	Ü-doğ	Ü-akd	Ü-iça	Ü-kar	Ü-mar
Ü-gün	50	73,36	27,03	-	n.s.	n.s.	n.s.	10,85*	12,97*	16,23*
Ü-ege	97	71,62	21,56		-	n.s.	n.s.	9,11*	11,22*	14,49*
Ü-doğ	41	69,37	17,28			-	n.s.	n.s.	8,97*	12,24*
Ü-akd	54	63,65	25,44				-	n.s.	n.s.	n.s.
Ü-iça	71	62,51	32,41					-	n.s.	n.s.
Ü-kar	175	60,39	24,78						-	n.s.
Ü-mar	95	57,13	30,76							-

* Sadece $p < .05$ düzeyindeki farklılaşmalar gösterilmektedir.

Eğitim bilimlerinin kuramsal temelleri ders veya konularına bütün olarak bakıldığında Ü-gün, Ü-ege ve Ü-doğ üniversitelerinin diğer tüm üniversitelerden anlamlı derecede daha yüksek öğrenme fırsatı sunduğu ve üst grup olarak kabul edilebileceği görülmektedir. Ü-akd üniversitesi orta grup olarak kabul edilebilir çünkü hem üst gruptaki üç üniversite ile hem de alt grup olarak kabul edilebilecek üç üniversiteyle anlamlı düzeyde farklılaşmamaktadır. Ü-iça, Ü-kar ve Ü-mar eğitim bilimlerinin kuramsal temelleri ders veya konularında alt grup olarak kabul edilebilir çünkü üst gruptaki üç üniversiteden anlamlı derecede daha düşük düzeyde öğrenme fırsatları sunuyor bulunmuştur. Alt grupta olan üniversiteler arasında eğitim bilimlerinin kuramsal temelleri ders ve konularında öğrenme fırsatları sunma bakımından anlamlı bir farklılaşma bulunmamıştır.

Eğitim Sosyolojisi Öğrenme Fırsatı ise üniversiteler arasında farklılıklar arz etmekle birlikte genelde %33 ortalama ile çok düşük düzeyde çıkmıştır. Eğitim Sosyolojisi dersi YÖK çerçeve programı ve üniversite programlarında zorunlu bir ders değildir. Eğitim felsefesi dersinde ortalama %64 çıkmış ve üniversiteler arası farklılaşmalar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur.

Gruptaki ders ve konuların bütününe bakıldığında YÖK çerçeve programı ve üniversite müfredatları belirlenmiş zorunlu derslerde farklılaşmanın seçmeli ders ve konulara göre çok daha az olduğu ortalamaların ise daha yüksek olduğu görülmektedir.

İkinci olarak eğitim bilimlerinin uygulamaları ders ve konularına (son beş konu) bakılmıştır. Bu konular şunlardır:

1. Eğitim Psikolojisi (örn. motivasyon, çocuk gelişimi, öğrenme teorileri)
2. Okullaşma Teorileri (örn. okullaşmanın amaçları, öğretmenin rolü, öğretim programı teorisi ve gelişimi, öğretim modelleri, öğretmen-öğrenci ilişkileri, okul yönetimi ve liderlik)
3. Bilimsel Araştırma Yöntemleri (örn. eğitim araştırmalarını okuma, yorumlama ve kullanma; aksiyon araştırmasının teori ve pratiği)
4. Ölçme ve Değerlendirme: Teorik ve Uygulamalı
5. Öğretme Bilgisi(örn. farklı deneyim, bilgi veya çevreye sahip öğrencilere nasıl öğretim yapılacağını bilme, öğretimi destekleyen kaynakları kullanabilme, sınıf yönetimi, velilerle iletişim kurabilme)

Bu beş ders veya konunun ortalamasında üniversitelerin nasıl farklılaştığını görmek amacıyla ANOVA, Kruskal Wallis H ve farklılaşma varsa bunun kaynağını görebilmek için Fisher LSD post-hoc test sonuçlarına bakılmıştır. Verilere tek yönlü ANOVA uygulandığında üniversitelerin eğitim bilimlerinin uygulamaları ders veya konularında öğrenme fırsatı sunma bakımından önemli düzeyde farklılaştığı bulgusuna ulaşılmaktadır

($F = 3.138$, $df = 6$ ve $p = 0,005$). Aynı bulguya verilere Kruskal–Wallis–H testi uygulandığında da ulaşılmaktadır ($H = 20,855$, $df = 6$ ve $p = 0,002$).

Eğitim bilimlerinin uygulamaları ders veya konularında öğrenme fırsatlarında farklılaşmaların hangi üniversiteler arasında ortaya çıktığını belirlemek için çoklu karşılaştırmalar yapmak amacıyla Fisher LSD kullanarak Post-Hoc sonuçlarına bakılmıştır.

Tablo 57. Eğitim Bilimlerinin Uygulamaları Ders veya Konularında ÖF için Çoklu Karşılaştırmalar

Eğitim bilimlerinin uygulamaları ders veya konularında ÖF										
Post-hoc test sonuçları (Fisher's LSD)										
Üniversite	n	M	SD	Ü-iça	Ü-mar	Ü-kar	Ü-akd	Ü-ege	Ü-doğ	Ü-gün
Ü-iça	71	88,45	21,56	-	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	7,96*	10,85*
Ü-mar	95	88,42	15,60		-	n.s.	n.s.	n.s.	7,93*	10,82*
Ü-kar	175	86,51	16,08			-	n.s.	n.s.	n.s.	8,91*
Ü-akd	54	84,44	18,08				-	n.s.	n.s.	n.s.
Ü-ege	97	83,71	17,87					-	n.s.	n.s.
Ü-doğ	41	80,49	20,24						-	n.s.
Ü-gün	50	77,60	20,86							-

* Sadece $p < .05$ düzeyindeki farklılaşmalar gösterilmektedir.

Eğitim bilimlerinin uygulamaları ders veya konularına bütün olarak bakıldığında üst grup olarak kabul edilebilecek olan Ü-iça ve Ü-mar üniversitelerinin alt grup olarak düşünülebilecek Ü-doğ ve Ü-gün üniversitelerden anlamlı derecede daha yüksek öğrenme fırsatı sunduğu görülmektedir. Ü-kar üniversitesi sadece Ü-gün ile farklılaşmakta ve Ü-gün'den anlamlı düzeyde daha yüksek öğrenme fırsatları sunuyor bulunmaktadır. Ü-akd ve Ü-ege üniversiteleri hiçbir üniversite ile anlamlı düzeyde farklılaşma göstermemiştir. Bu nedenlerle Ü-kar, Ü-akd ve Ü-ege orta grup olarak kabul edilebilir.

Bu grupta İMÖA tarafından algılanan öğrenme fırsatlarına göre ölçme ve değerlendirme dersini (Türkiye ortalaması %98 ve aralık %5) tüm üniversiteler birbirine çok yakın ve üst düzeyde sunmaktadırlar. Bu derste üniversiteler arasında anlamlı bir farklılaşma yoktur ($F=1,247$, $df=6$, $p=0,280$). Benzer bir durum Eğitim Psikolojisi ve Eğitim Tarihi-Sistemleri ders ve konularında da geçerlidir (Türkiye ortalamaları sırasıyla %96, 96 ve 95 ve aralıklar %11, 8 ve 9 (Ü-iça üniversitesi çok düşük bir değer aldığı için hariç tutularak hesaplanmıştır). Bu derste de üniversiteler arasında anlamlı bir farklılaşma yoktur ($F=1,756$, $df=6$, $p=0,106$). Bu dersler için üniversiteler arası sıralama oluşturmak çok gerekli görünmemektedir.

Çalışmanın bu bölümünde öğrenme fırsatlarına ait dört ölçek içerisinde yer alan ders veya konu grupları açısından üniversiteler arasındaki farklılaşmalara dair bulgular sunulmuştur. Ders veya konu grupları açısından farklılaşmalara ait bulgular aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

Dört ÖF ölçeğinin ders grupları, dersler ve konular düzeyinde üniversiteler arasındaki farklılaşmalara dair bulguları bir bütün olarak özetlemek gerekirse: i) YÖK çerçeve programı ve üniversitelerin öğretim programlarında yer alan zorunlu derslerde üniversiteler arası önemli farklılaşma yoktur veya çok azdır. ii) YÖK çerçeve programı ve üniversitelerin öğretim programlarında zorunlu olmayan derslerde üniversiteler arası önemli farklılaşmalar vardır ve sunulan öğrenme fırsatı ortalamaları düşüktür. iii) Ders grupları ve tekil derslerin ve konuların tamamında Türkiye ortalamasının üzerinde kalarak ve en ön sıralarda yer alarak belirgenleşen üniversite yoktur. iv) Ü-ege üniversite düzeyi matematik ÖF'ye ait tüm konu grupları, okul düzeyi matematik ÖF'ye ait çoğunlukla ortaöğretimde işlenen konular grubunda, genel eğitim ÖF'ye ait eğitim bilimlerinin kuramsal temelleri ders gruplarında üst grupta yer alarak ders gruplarının önemli bir çoğunluğunda ön plana çıkmıştır. v) Ü-gün okul düzeyi matematik ders gruplarında, Ü-ıça matematik eğitimi/pedagojisi ders gruplarında öne çıkmaktadır. vi) Ü-akd, Ü-gün üniversitesi ve Ü-kar ders grupları ve tekil derslerin ve konuların az bir bölümünde ön plana çıkmaktadır. vi) Ü-doğ üniversitesi üniversite düzeyi matematiğin tüm ders grupları, okul düzeyi matematiğin tüm ders grupları, matematik eğitimi/pedagojisinin tüm ders grupları, eğitim bilimlerinin uygulama dersleri grubunda olmak üzere dört ÖF başlığında yer alan ders gruplarının önemli bir bölümünde alt grupta bulunmuştur.

4. 2. İMÖA'nın Mİ'sinde Türkiye'deki Üniversiteler Arasında Farklılaşmayla İlgili Bulgular

Bu bölümde, araştırmanın ikinci problemi olan İMÖA'nın matematiğin doğası, matematik öğrenme ve matematik başarısı hakkındaki inanışlarının (Mİ) Türkiye'deki üniversiteler arasında nasıl farklılaştığına ilişkin bulgulara yer verilmektedir.

Bu amaç için her bir İMÖA'nın üç inanış ölçeği ve bunların içerisindeki beş yönelimdeki inanış puanları çalışmanın yöntem bölümünde ayrıntılı olarak açıklandığı şekilde hesaplanmıştır. Bu yönelimler:

1. Bir araştırma ve keşfetme süreci olarak matematik yönelimi,
2. Bir dizi kural ve işlem olarak matematik yönelimi,
3. Öğrenci merkezli matematik öğrenme yönelimi,
4. Öğretmen merkezli matematik öğrenme yönelimi ve
5. Sabit bir yetenek olarak matematik yönelimi.

Her adayın beş yönelimdeki inaniş puanları hesaplandıktan sonra üniversitelerin bu boyutlardaki ortalama puanları hesaplanmıştır. Üniversitelerin matematiğin doğası (kurallar-işlemler veya araştırma-keşfetme süreci), matematik öğrenme (öğretmen merkezli veya öğrenci merkezli) ve matematik başarısı (sabit bir yetenek) hakkındaki inaniş puanlarının ortalamaları Tablo 58’de gösterilmektedir. Daha ayrıntılı ve standart hataları da gösteren tablo için Ek 22’ye bakınız.

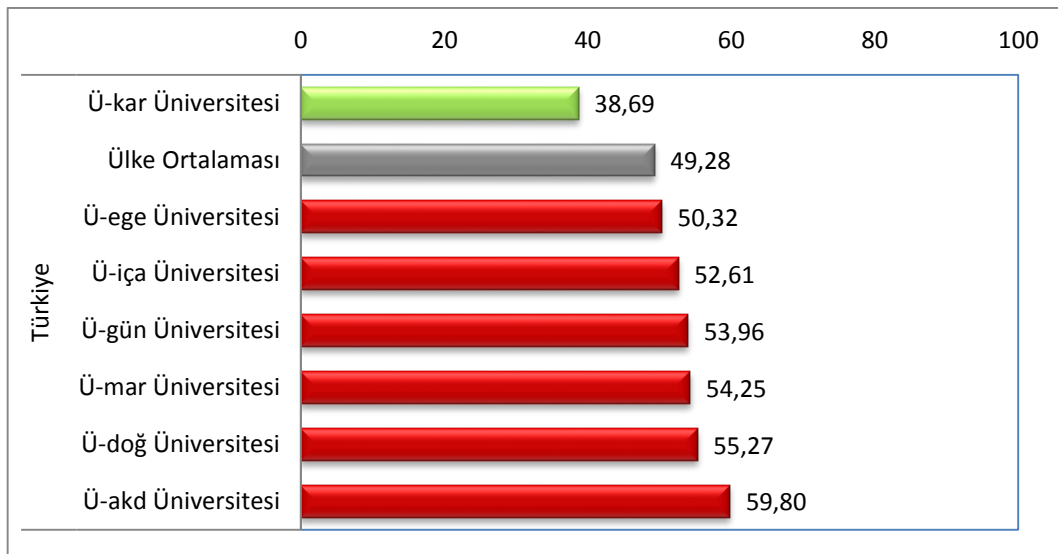
Tablo 58. Mİ Boyutlarında Üniversitelerin Aldıkları Yüzdelerin Dağılımı

Üniversiteler	Kural ve İşlemler	Araştırma ve Keşfetme Süreci	Öğretmen Merkezli Öğrenme	Öğrenci Merkezli Öğrenme	Sabit Bir Yetenek
Ü-akd Üniversitesi	<u>59,80</u>	<u>78,04</u>	<u>22,87</u>	<u>77,09</u>	<u>35,17</u>
Ü-doğ Üniversitesi	<u>55,27</u>	<u>82,90</u>	<u>15,80</u>	84,46	<u>31,95</u>
Ü-ege Üniversitesi	<u>50,32</u>	84,88	<u>15,41</u>	<u>81,39</u>	30,36
Ü-gün Üniversitesi	<u>53,96</u>	<u>78,32</u>	<u>14,76</u>	<u>72,24</u>	30,00
Ü-ıça Üniversitesi	<u>52,61</u>	<u>76,73</u>	<u>17,99</u>	<u>72,96</u>	27,51
Ü-kar Üniversitesi	38,69	84,15	11,23	86,14	<u>31,54</u>
Ü-mar Üniversitesi	<u>54,25</u>	90,63	12,06	86,12	<u>31,33</u>
TÜRKİYE ORTALAMASI	49,28	83,27	14,59	81,59	31,05

* Altı çizili değerler ortalama altında olan değerlerdir.

** Kalın harflerle yazılan değerler ortalama üstünde olan değerlerdir.

Tablo 58 incelendiği zaman olumsuz bir düşünce olarak kabul edilen Kural ve İşlemler Olarak Matematik Düşüncesi bakımından Türkiye ortalaması (%49,28) altında kalan tek üniversite olan Ü-kar üniversitesinin %38,69 ile en düşük yüzdeye sahip olduğu görülmektedir. Ortalama üstünde kalan diğer tüm üniversitelerden Ü-akd üniversitesinin %59,80 ile yüksek yüzdeye sahip olduğu görülmektedir. Bu düşünce olumsuz kabul edildiği için sayısal değer olarak düşük yüzdelerin daha iyi olduğu söylenebilir. Bu durum Grafik 5’te de görülmektedir.



Grafik 5. Matematiği bir dizi kural ve işlem olarak görenlerin üniversitelere göre yüzdeleri

Grafik 5'te görülen verilere Kruskal–Wallis–H testi uyguladığımızda üniversitelerimizin kural ve işlemler olarak matematik yönelimi bakımından önemli düzeyde farklılaştığı bulgusuna ulaşılmaktadır ($H = 33,767$, $df = 6$ ve $p < 0,001$).

Matematiğin doğası hakkındaki inanışların kural ve işlemler olarak matematik yöneliminde farklılaşmaların hangi üniversiteler arasında ortaya çıktığını belirlemek için çoklu karşılaştırmalar yapmak amacıyla Fisher LSD kullanarak Post-Hoc sonuçlarına bakılmıştır.

Tablo 59. Kural ve İşlemler Olarak Matematik Yöneliminde Üniversiteler Arası Farklılaşmalar

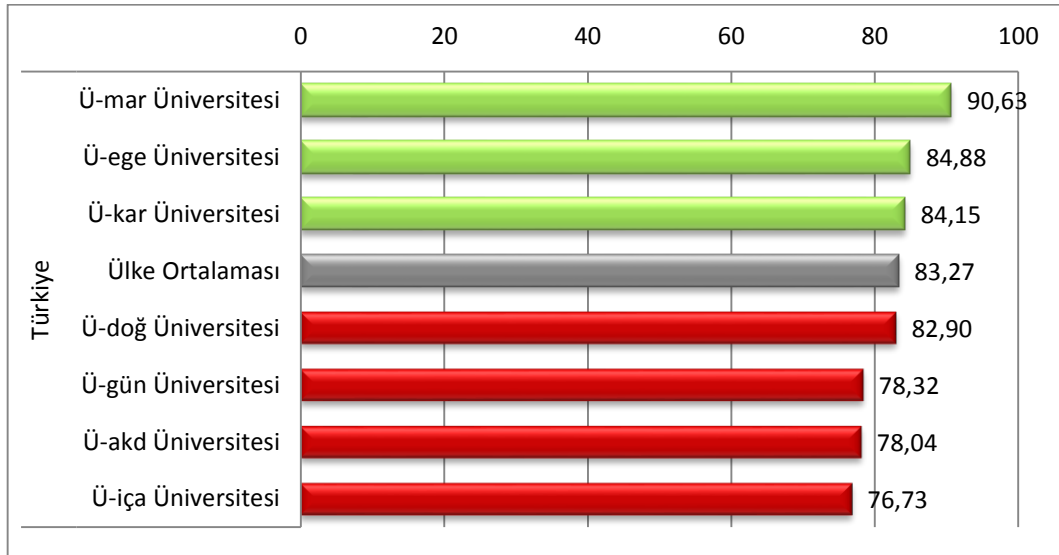
Kural ve işlemler olarak matematik yönelimi										
Post-hoc test sonuçları (Fisher's LSD)										
Üniversite	n	M	SD	Ü-kar	Ü-ege	Ü-iça	Ü-gün	Ü-mar	Ü-doğ	Ü-akd
Ü-kar	175	38,69	28,48	-	-11,63*	-13,92*	-15,27*	-15,56*	-16,58*	-21,11*
Ü-ege	97	50,32	30,72		-	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Ü-iça	71	52,61	30,28			-	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Ü-gün	50	53,96	28,45				-	n.s.	n.s.	n.s.
Ü-mar	95	54,25	29,63					-	n.s.	n.s.
Ü-doğ	41	55,27	30,97						-	n.s.
Ü-akd	54	59,8	29,57							-

* Sadece $p < .05$ düzeyindeki farklılaşmalar gösterilmektedir.

Post-hoc testi sonuçlarına göre matematiğin doğası hakkındaki inanışların kural ve işlemler olarak matematik yöneliminde farklılaşmalar Ü-kar ile diğer tüm üniversiteler

arasında ortaya çıkmıştır. Tek başına üst grup olarak kabul edilebilecek olan Ü-kar kural ve işlemler olarak matematik yöneliminde alt grup olarak düşünülebilecek diğer tüm üniversitelerden anlamlı ölçüde daha düşük puanlar göstermiştir. Alt grubu oluşturan üniversiteler arasında anlamlı farklılaşmalar bulunmamıştır. Bu durumda bir orta grup ortaya çıkmamıştır.

Araştırma ve Keşfetme Süreci Olarak Matematik Düşüncesi bakımından Türkiye ortalaması (%83,27) üzerinde kalan üç üniversite olan Ü-ege, Ü-mar ve Ü-kar arasında en üst sırada %90,63 ile Ü-mar üniversitesi yer almaktadır. Ortalama altında kalan diğer Ü-akd, Ü-doğ, Ü-gün ve Ü-iça üniversiteleri arasında en alt sırada %76,73 ile Ü-iça üniversitesi yer almaktadır. Bu durum Grafik 6'da da görülmektedir.



Grafik 6. Matematiği bir araştırma-keşfetme süreci olarak görenlerin üniversitelere göre yüzdesi

Grafik 6'da görülen verilere Kruskal–Wallis–H testi uyguladığımızda üniversitelerimizin bir Araştırma ve Keşfetme Süreci Olarak Matematik Düşüncesi bakımından önemli düzeyde farklılaştığı bulgusuna ulaşılmaktadır ($H = 20,666$, $df = 6$ ve $p = 0,02$).

Matematiğin doğası hakkındaki inanışların bir araştırma ve keşfetme süreci olarak matematik yöneliminde farklılaşmaların hangi üniversiteler arasında ortaya çıktığını belirlemek için çoklu karşılaştırmalar yapmak amacıyla Fisher LSD kullanarak Post-Hoc sonuçlarına bakılmıştır.

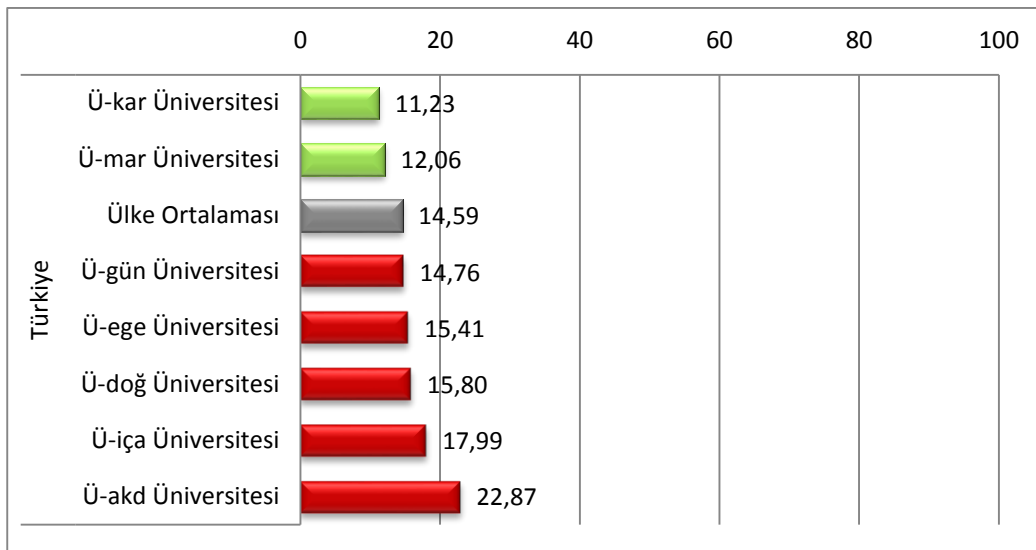
Tablo 60. Bir Araştırma ve Keşfetme Süreci Olarak Matematik Yöneliminde Üniversiteler Arası Farklılaşmalar

Bir araştırma ve keşfetme süreci olarak matematik yönelimi										
Post-hoc test sonuçları (Fisher's LSD)										
Üniversite	n	M	SD	Ü-mar	Ü-ege	Ü-kar	Ü-doğ	Ü-gün	Ü-akd	Ü-iça
Ü-mar	95	90,63	13,48	-	n.s.	6,48*	7,73*	12,31*	12,60*	13,90*
Ü-ege	97	84,88	22,54		-	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	8,14*
Ü-kar	175	84,15	18,82			-	n.s.	n.s.	n.s.	7,42*
Ü-doğ	40	82,9	21,5				-	n.s.	n.s.	n.s.
Ü-gün	50	78,32	24,5					-	n.s.	n.s.
Ü-akd	54	78,04	25,22						-	n.s.
Ü-iça	71	76,73	26,62							-

* Sadece $p < .05$ düzeyindeki farklılaşmalar gösterilmektedir.

Post-hoc testi sonuçlarına göre matematiğin doğası hakkındaki inanışların bir araştırma ve keşfetme süreci olarak matematik yöneliminde farklılaşmalara bakıldığında tek başına üst grup olarak kabul edilebilecek olan Ü-mar üniversitesinde bir araştırma ve keşfetme süreci olarak matematik yöneliminde alınan puanlar orta grup olarak düşünülebilecek üniversitelerden Ü-ege dışında Ü-kar, Ü-doğ, Ü-gün ve Ü-akd üniversitelerinden ve alt grupta olarak düşünülebilecek tek üniversite olan Ü-iça'dan anlamlı ölçüde daha yüksek bulunmuştur. Alt grubu oluşturan tek üniversite olan Ü-iça'da alınan puanlar üst gruptaki iki üniversite ve orta gruptan Ü-kar'dan anlamlı düzeyde daha düşük bulunmuştur.

Öğretmen Merkezli Matematik Öğrenme Düşüncesi bakımından Türkiye ortalaması (%14.59) altında kalan iki üniversite olan Ü-kar ve Ü-mar arasında %11,23 ile Ü-kar en düşük yüzdeye sahip bulunurken, ortalama üstünde kalan diğer beş üniversite içerisinde %22.87 ile Ü-akd üniversitesi en yüksek yüzdeye sahiptir. Bu düşünce de olumsuz kabul edildiği için sayısal değer olarak düşük yüzdelerin daha iyi olduğu söylenebilir. Bu durum Grafik 7'de de görülmektedir.



Grafik 7. Matematiğin öğretmen merkezli öğrenileceğini düşünenlerin üniversitelere göre yüzdesi

Grafik 7’de görülen verilere Kruskal–Wallis–H testi uyguladığımızda üniversitelerimizin öğretmen merkezli matematik öğrenme yönelimi bakımından önemli düzeyde farklılaştığı bulgusuna ulaşılmaktadır ($H = 27,656$, $df = 6$ ve $p < 0,001$).

Matematik öğrenme hakkındaki inanışların öğretmen merkezli matematik öğrenme yöneliminde farklılaşmaların hangi üniversiteler arasında ortaya çıktığını belirlemek için Fisher LSD kullanarak Post-Hoc sonuçlarına bakılmıştır.

Tablo 61. Öğretmen Merkezli Matematik Öğrenme Yöneliminde Üniversiteler Arası Farklılaşmalar

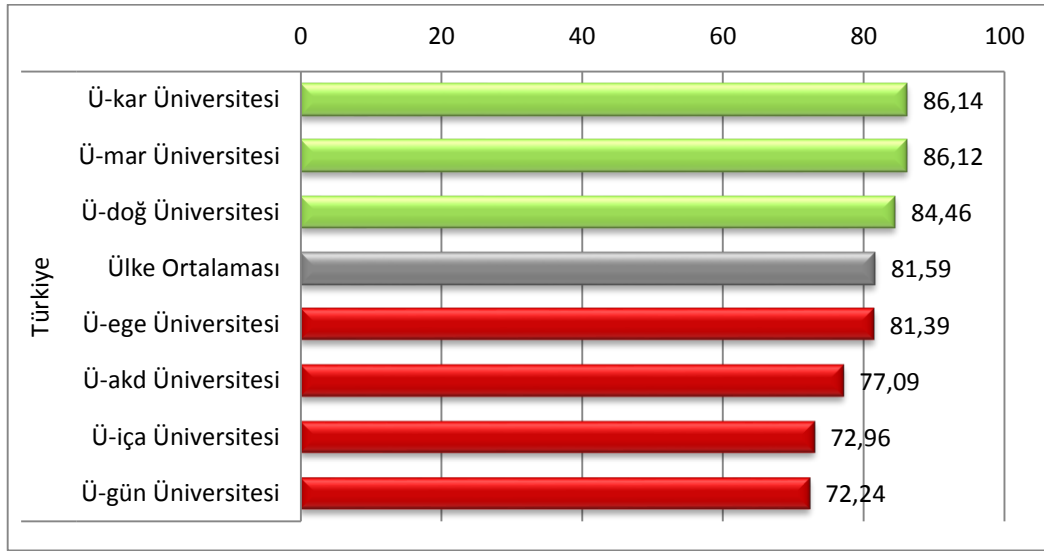
Öğretmen merkezli matematik öğrenme yönelimi										
Post-hoc test sonuçları (Fisher’s LSD)										
Üniversite	n	M	SD	Ü-kar	Ü-mar	Ü-gün	Ü-ege	Ü-doğ	Ü-iça	Ü-akd
Ü-kar	11,23	10,47	-	n.s.	n.s.	-4,18*	-4,58*	-6,76	-11,64	
Ü-mar	12,06	11,93	-	n.s.	n.s.	-5,92*	-10,80*			
Ü-gün	14,76	14,22	-	n.s.	n.s.	-8,11*				
Ü-ege	15,41	16,22	-	n.s.	-7,46*					
Ü-doğ	15,80	13,99	-	n.s.	-7,06					
Ü-iça	17,99	18,04	-	n.s.						
Ü-akd	22,87	18,05	-							

* Sadece $p < .05$ düzeyindeki farklılaşmalar gösterilmektedir.

Post-hoc testi sonuçlarına göre matematik öğrenme hakkındaki inanışların öğretmen merkezli matematik öğrenme yönelimindeki farklılaşmalara bakıldığında Ü-kar ve Ü-mar üniversiteleri üst grup, Ü-gün, Ü-ege, Ü-doğ ve Ü-iça orta grup ve Ü-akd tek başına alt

grup olarak kabul edilebilir. Ü-kar üniversitesinde alınan puanlar orta grup olarak düşünülebilecek üniversitelerden Ü-ege , Ü-doğ, Ü-iça ve ve alt grupta olarak düşünülebilecek tek üniversite olan Ü-iça'dan anlamlı ölçüde daha yüksek bulunmuştur. Alt grubu oluşturan tek üniversite olan Ü-iça'da alınan puanlar üst gruptaki iki üniversite ve orta gruptan Ü-kar'dan anlamlı düzeyde daha düşük bulunmuştur.

Öğrenci Matematik Öğrenme Düşüncesi bakımından Türkiye ortalaması (%81,59) üstünde kalan üç üniversite vardır. Bunlar Ü-kar, Ü-mar ve Ü-doğ üniversiteleridir. Bunlar içerisinde en yüksek yüzde çok az farkla yine %86,14 ile Ü-kar'ye aittir. Ortalama altında kalan diğer üç üniversiteden Ü-gün üniversitesi %72,24 ile en düşük yüzdeye sahip bulunmuştur. Bu durum Grafik 8'de de görülmektedir.



Grafik 8. Matematiğin öğrenci merkezli öğrenileceğini düşünenlerin üniversitelere göre yüzdesi

Grafik 8'de görülen verilere Kruskal–Wallis–H testi uyguladığımızda üniversitelerimizin bir Öğrenci Matematik Öğrenme Düşüncesi bakımından önemli düzeyde farklılaştığı bulgusuna ulaşılmaktadır ($H = 35,827$, $df = 6$ ve $p < 0,001$).

Matematik öğrenme hakkındaki inanışların öğrenci merkezli matematik öğrenme yöneliminde farklılaşmaların hangi üniversiteler arasında ortaya çıktığını belirlemek için Fisher LSD kullanarak Post-Hoc sonuçlarına bakılmıştır.

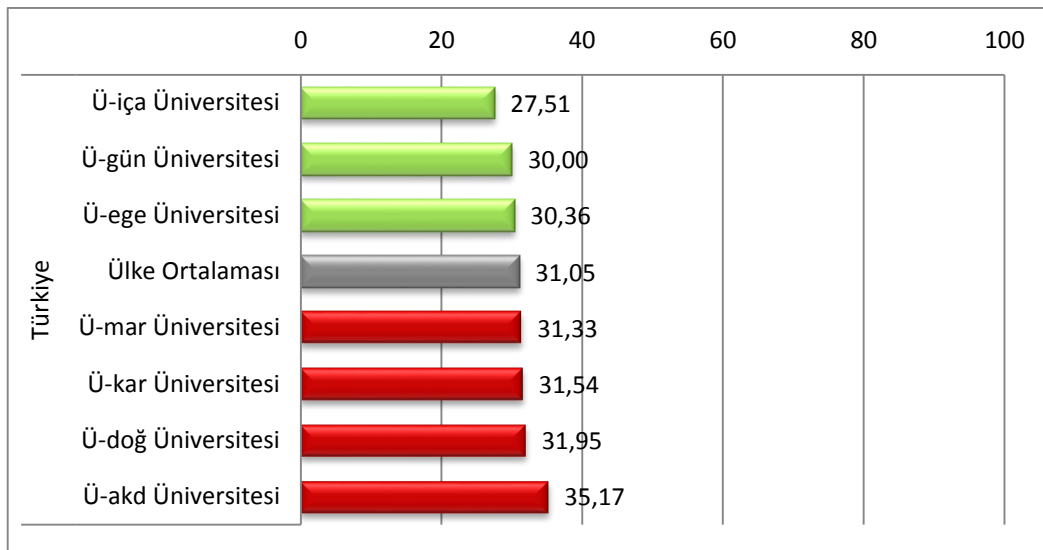
Tablo 62. Öğrenci Merkezli Matematik Öğrenme Yöneliminde Üniversiteler Arası Farklılaşmalar

Öğrenci merkezli matematik öğrenme yönelimi										
Post-hoc test sonuçları (Fisher's LSD)										
Üniversite	n	M	SD	Ü-kar	Ü-mar	Ü-doğ	Ü-ege	Ü-akd	Ü-iça	Ü-gün
Ü-kar	175	86,14	18,13	-	n.s.	n.s.	n.s.	9,05*	13,19*	13,90*
Ü-mar	95	86,12	15,79		-	n.s.	n.s.	9,02*	13,16*	13,88*
Ü-doğ	41	84,46	17,23			-	n.s.	n.s.	11,51*	12,22*
Ü-ege	97	81,39	20,62				-	n.s.	8,43*	9,15*
Ü-akd	54	77,09	23,37					-	n.s.	n.s.
Ü-iça	71	72,96	27,31						-	n.s.
Ü-gün	50	72,24	21,64							-

* Sadece $p < .05$ düzeyindeki farklılaşmalar gösterilmektedir.

Post-hoc testi sonuçlarına göre matematik öğrenme hakkındaki inanışların öğrenci merkezli matematik öğrenme yönelimindeki farklılaşmalara bakıldığında Ü-kar, Ü-mar ve Ü-doğ üniversiteleri üst grup Ü-ege ve Ü-akd orta grup ve Ü-iça ve Ü-gün üniversiteleri alt grup olarak kabul edilebilir. Ü-kar ve Ü-mar üniversitelerinde alınan puanlar ort grupta düşünülen Ü-akd ve alt grupta kabul edilen Ü-iça ve Ü-gün'den anlamlı ölçüde daha yüksek bulunmuştur. Alt grubu oluşturan Ü-iça ve Ü-gün'de alınan puanlar üst gruptaki iki üniversite ve orta grupta Ü-doğ ve Ü-ege'den anlamlı düzeyde daha düşük bulunmuştur.

Sabit Bir Yetenek Olarak Matematik Düşüncesi bakımından %31,05 olan Türkiye ortalaması altında üç üniversite kalmaktadır. Bunlar Ü-ege, Ü-gün ve Ü-iça üniversiteleridir. Bunlar içerisinde en düşük değer %27,51 ile Ü-iça üniversitesine aittir. En yüksek yüzde ise %35,17 ile Ü-akd üniversitesine aittir. Bu durum Grafik 9'da da görülmektedir.



Grafik 9. Matematiği sabit bir yetenek görenlerin üniversitelere göre yüzdesi

Grafik 9'da görülen verilere tek yönlü ANOVA uyguladığımızda üniversitelerimizin Sabit Bir Yetenek Olarak Matematik Düşüncesi bakımından önemli düzeyde farklılaşmadığı bulgusuna ulaşılmaktadır ($F = 798$, $df = 6$ ve $p = 0,572$). Aynı bulgu verilere Kruskal–Wallis–H testi uyguladığımızda da doğrulanmaktadır ($H = 5,097$, $df = 6$ ve $p = 0,531$).

Üç farklı ölçekle belirlenen beş farklı yönelimde elde edilen bulguları özetlemek ve en çarpıcı olan bulgulara dikkat çekmek amacıyla Tablo 63 ve Tablo 64 kullanılabilir: Tablo 63 üniversitelerin matematik hakkındaki yönelimlerin bütünündeki durumlarını, üniversiteler arası farklılaşmaların anlamlı düzeyde olduğu yönelimleri ve üniversitelerin farklı başlıklarda bulundukları grupları göstermektedir. Toplam değer sütununda her üniversite için yönelimlerin tamamında bir toplam puan hesaplanmıştır. Bu toplam puan - 300 ile + 200 arasında bir değer alabilir ve olumlu yönelim ortalamalarından olumsuz yönelim ortalamaları çıkarılarak hesaplanmıştır. - 300 puan en kötü toplam yönelimi, + 200 en iyi toplam yönelimi göstermektedir.

Tablo 63. Matematik Hakkındaki Yönelimlerin Bütününde Üniversitelerin Ortalamaları

Yüzdelere						
Olumsuz Yönelimler			Olumlu Yönelimler			TOPLAM
Üniversite	Kural ve İşlemler*	Öğretmen Merkezli Öğrenme*	Sabit Bir Yetenek	Araştırma ve Keşfetme*	Öğrenci Merkezli Öğrenme*	
Ü-kar	38,69 ^Ü	11,23 ^Ü	31,54	84,15	86,14 ^Ü	88,83
Ü-mar	54,25 ^A	12,06 ^Ü	31,33	90,63 ^Ü	86,12 ^Ü	79,11
Ü-ege	50,32 ^A	15,41	30,36	84,88	81,39	70,18

Tablo 63'ün devamı

Ü-doğ	55,27 ^A	15,80	31,95	82,90	84,46 ^Ü	64,34
Ü-gün	53,96 ^A	14,76	30,00	78,32	72,24 ^A	51,84
Ü-iça	52,61 ^A	17,99	27,51	76,73 ^A	72,96 ^A	51,58
Ü-akd	59,80 ^A	22,87 ^A	35,17	78,04	77,09	37,29
ortalama	49,28	14,59	31,05	83,27	81,59	
aralık	21,11	11,64	7,66	13,90	13,90	
Std. Sap.	6,10	3,60	2,14	4,55	5,54	

* Sadece $p < .05$ düzeyindeki farklılaşmalar gösterilmektedir.

Ü : En üstten %27'lik grubu göstermektedir.

A : En alttan %27'lik grubu göstermektedir.

Üniversitelerin farklı başlıklardaki ortalamalarının daha iyi yorumlayabilmek için Türkiye ortalamasına göre standart puanlarını gösteren Tablo 64 kullanılabilir.

Tablo 64. Matematik Hakkındaki Yönelimlerin Bütününde Üniversitelerin Standart Puanları

z-puanları						
Üniversite	Olumsuz Yönelimler			Olumlu Yönelimler		TOPLAM
	Kural ve İşlemler*	Öğretmen Merkezli Öğrenme*	Sabit Bir Yetenek	Araştırma ve Keşfetme*	Öğrenci Merkezli Öğrenme*	
Ü-kar	-2,20 ^Ü	-1,25 ^Ü	0,19	0,42	1,10 ^Ü	88,83
Ü-mar	0,35 ^A	-1,02 ^Ü	0,10	1,85 ^Ü	1,09 ^Ü	79,11
Ü-ege	-0,30 ^A	-0,09	-0,36	0,58	0,24	70,18
Ü-doğ	0,51 ^A	0,02	0,39	0,15	0,79 ^Ü	64,34
Ü-gün	0,30 ^A	-0,27	-0,52	-0,86	-1,41 ^A	51,84
Ü-iça	0,08 ^A	0,63 ^A	-1,69	-1,21 ^A	-1,28 ^A	51,58
Ü-akd	1,26 ^A	1,98	1,89	-0,92	-0,54	37,29
ortalama	49,28	14,59	31,05	83,27	81,59	
aralık	21,11	11,64	7,66	13,90	13,90	
Std. Sap.	6,10	3,60	2,14	4,55	5,54	

* Sadece $p < .05$ düzeyindeki farklılaşmalar gösterilmektedir.

Ü : En üstten %27'lik grubu göstermektedir.

A : En alttan %27'lik grubu göstermektedir.

Üniversitelerin matematiğin doğası (Kurallar-İşlemler veya Araştırma-Keşfetme Süreci), matematik öğrenme (Öğretmen Merkezli veya Öğrenci Merkezli) ve matematik başarısı (Sabit Bir Yetenek) hakkındaki inanış puanlarının ortalamaları bir bütün olarak düşünüldüğü zaman: Ü-kar üniversitesinin anlamlı farklılaşmalar olan dört yönelimden üçünde üst grupta birinde orta grupta yer aldığı görülürken, Ü-mar üniversitesinin anlamlı farklılaşmalar olan dört yönelimden üçünde üst grupta birinde alt grupta yer aldığı

görülmüştür. Ü-doğ üniversitesi dört yönelimden birinde üst, birinde alt ikisinde orta grupta yer almıştır. Ü-iça üniversitesinin anlamlı farklılaşmalar olan dört yönelimden üçünde alt grupta ve birinde orta grupta yer aldığı görülürken, Ü-gün ve Ü-akd üniversitelerinin ikisinde alt ikisinde orta grupta olduğu görülmektedir.

Üniversitelerin 3 farklı Mİ ölçeklerinde bulunan 5 farklı yönelimden elde ettiği puanları ayrıntılı bir şekilde betimlemek gerekirse: “Kural ve İşlemler Olarak Matematik Yönelimi” nde Türkiye ortalaması %49,28’dir. “Bir Araştırma ve Keşfetme Süreci Olarak Matematik Yönelimi”nde Türkiye ortalaması %83,27’dir. “Öğretmen Merkezli Matematik Öğrenme Yönelimi”nde Türkiye ortalaması %14,59’dur. “Öğrenci Merkezli Matematik Öğrenme Yönelimi”nde Türkiye ortalaması %81,59’dur. Sabit Bir Yetenek Olarak Matematik Yönelimi”nde Türkiye ortalaması %31,05’tir.

Ü-kar üniversitesi “Kural ve İşlemler Olarak Matematik Yönelimi” nden %39 ile Türkiye ortalamasından 10 puan daha olumlu ve baştan birinci sırada sonuç almıştır. “Bir Araştırma ve Keşfetme Süreci Olarak Matematik Yönelimi”nden %84 ile ortalamadan 1 puan daha olumlu ve baştan üçüncü sırada sonuç almıştır. “Öğretmen Merkezli Matematik Öğrenme Yönelimi”nden %11 ile ortalamadan 4 puan daha olumlu ve baştan birinci sırada sonuç almıştır. “Öğrenci Merkezli Matematik Öğrenme Yönelimi”nden %86 ile ortalamadan 4 puan daha olumlu ve ilk sırada sonuç almıştır. Ü-kar üniversitesinin tek olumsuz sonucu %32 ile ortalamadan 1 puan daha olumsuz ve baştan beşinci sırada olduğu “Sabit Bir Yetenek Olarak Matematik Yönelimi”ndendir.

Ü-mar üniversitesi “Kural ve İşlemler Olarak Matematik Yönelimi” nden %54 ile Türkiye ortalamasından 5 puan daha olumsuz ve baştan beşinci sırada sonuç almıştır. “Bir Araştırma ve Keşfetme Süreci Olarak Matematik Yönelimi”nden %91 ile ortalamadan 8 puan daha olumlu ve baştan birinci sırada sonuç almıştır. “Öğretmen Merkezli Matematik Öğrenme Yönelimi”nden %12 ile ortalamadan 3 puan daha olumlu ve baştan ikinci sırada sonuç almıştır. “Öğrenci Merkezli Matematik Öğrenme Yönelimi”nden %86 ile ortalamadan 4 puan daha olumlu ve baştan ikinci sırada sonuç almıştır. “Sabit Bir Yetenek Olarak Matematik Yönelimi”nden %31 ile ortalama düzeyinde ve baştan dördüncü sırada bir sonuç almıştır.

Ü-ege üniversitesi “Kural ve İşlemler Olarak Matematik Yönelimi” nden %50 ile Türkiye ortalamasından 1 puan daha olumsuz ve baştan ikinci sırada sonuç almıştır. “Bir Araştırma ve Keşfetme Süreci Olarak Matematik Yönelimi”nden %85 ile ortalamadan 2 puan daha olumlu ve baştan ikinci sırada sonuç almıştır. “Öğretmen Merkezli Matematik Öğrenme Yönelimi”nden %15 ile ortalamadan 1 puan daha olumsuz ve baştan dördüncü sırada sonuç almıştır. “Öğrenci Merkezli Matematik Öğrenme Yönelimi”nden %81 ile ortalamadan 1 puan daha olumsuz ve baştan dördüncü sırada sonuç almıştır. “Sabit Bir

Yetenek Olarak Matematik Yönelimi”nden %31 ile ortalama düzeyinde ve baştan üçüncü sırada bir sonuç almıştır.

Ü-gün üniversitesi “Kural ve İşlemler Olarak Matematik Yönelimi” nden %54 ile Türkiye ortalamasından 5 puan daha olumsuz ve baştan dördüncü sırada sonuç almıştır. “Bir Araştırma ve Keşfetme Süreci Olarak Matematik Yönelimi”nden %78 ile ortalamadan 5 puan daha olumsuz ve baştan beşinci sırada sonuç almıştır. “Öğretmen Merkezli Matematik Öğrenme Yönelimi”nden %15 ile ortalamadan 1 puan daha olumsuz ve baştan üçüncü sırada sonuç almıştır. “Öğrenci Merkezli Matematik Öğrenme Yönelimi”nden %72 ile ortalamadan 10 puan daha olumsuz ve sonuncu yani yedinci sırada sonuç almıştır. “Sabit Bir Yetenek Olarak Matematik Yönelimi”nden %30 ile ortalamadan bir puan daha olumlu ve baştan ikinci sırada bir sonuç almıştır.

Ü-iça üniversitesi “Kural ve İşlemler Olarak Matematik Yönelimi” nden %53 ile Türkiye ortalamasından 4 puan daha olumsuz ve baştan üçüncü sırada sonuç almıştır. “Bir Araştırma ve Keşfetme Süreci Olarak Matematik Yönelimi”nden %77 ile ortalamadan 6 puan daha olumsuz ve sonuncu yani yedinci sırada sonuç almıştır. “Öğretmen Merkezli Matematik Öğrenme Yönelimi”nden %18 ile ortalamadan 3 puan daha olumsuz ve baştan altıncı sırada sonuç almıştır. “Öğrenci Merkezli Matematik Öğrenme Yönelimi”nden %73 ile ortalamadan 9 puan daha olumsuz ve baştan altıncı sırada sonuç almıştır. “Sabit Bir Yetenek Olarak Matematik Yönelimi”nden %28 ile ortalamadan üç puan daha olumlu ve baştan birinci sırada bir sonuç almıştır.

Ü-doğ üniversitesi “Kural ve İşlemler Olarak Matematik Yönelimi” nden %55 ile Türkiye ortalamasından 6 puan daha olumsuz ve baştan altıncı sırada sonuç almıştır. “Bir Araştırma ve Keşfetme Süreci Olarak Matematik Yönelimi”nden %83 ile ortalama düzeyinde ve baştan dördüncü sırada sonuç almıştır. “Öğretmen Merkezli Matematik Öğrenme Yönelimi”nden %16 ile ortalamadan 1 puan daha olumsuz ve baştan beşinci sırada sonuç almıştır. “Öğrenci Merkezli Matematik Öğrenme Yönelimi”nden %84 ile ortalamadan 2 puan daha olumlu ve baştan üçüncü sırada sonuç almıştır. “Sabit Bir Yetenek Olarak Matematik Yönelimi”nden %32 ile ortalamadan bir puan daha olumsuz ve baştan altıncı sırada bir sonuç almıştır.

Ü-akd üniversitesi “Kural ve İşlemler Olarak Matematik Yönelimi” nden %60 ile Türkiye ortalamasından 11 puan daha olumsuz ve sonuncu yani yedinci sırada sonuç almıştır. “Bir Araştırma ve Keşfetme Süreci Olarak Matematik Yönelimi”nden %78 ile ortalamadan beş puan daha düşük ve baştan altıncı sırada sonuç almıştır. “Öğretmen Merkezli Matematik Öğrenme Yönelimi”nden %23 ile ortalamadan 8 puan daha olumsuz ve sonuncu yani yedinci sırada sonuç almıştır. “Öğrenci Merkezli Matematik Öğrenme Yönelimi”nden %84 ile ortalamadan 2 puan daha olumlu ve baştan üçüncü sırada sonuç

almıştır. “Sabit Bir Yetenek Olarak Matematik Yönelimi”nden %32 ile ortalamadan bir puan daha olumsuz ve baştan altıncı sırada bir sonuç almıştır.

Matematik hakkında inanışlar bakımında üniversitelerin farklılaşmasıyla ilgili bulgular özetlenecek olursa: hem matematiğin doğası, hem de matematik öğrenme hakkındaki inanışların yönelimlerinde üniversiteler anlamlı düzeyde farklılaşmalar göstermişlerdir. Matematik başarısı hakkındaki inanışların tek yönelimi olan sabit bir yetenek olarak matematik yöneliminde ise üniversiteler arasında anlamlı düzeyde bir farklılaşma yoktur.

Ele alınan farklı yönelimlerde farklı üniversiteler üst gruba girmeyi başarmışlardır ancak bütüne bakıldığında bu konuda Ü-kar üniversitesinin en öne çıktığı, Ü-iça’nın ise en geride kaldığı söylenebilir. Diğer üniversiteler ise ortada Ü-mar, Ü-ege, Ü-doğ, Ü-gün ve Ü-akd şeklinde bir sıralama göstermişlerdir.

4. 3. İMÖA’nın MB ve PMB’sinde Türkiye’deki Üniversiteler Arasında Farklılaşmayla İlgili Bulgular

Bu bölümde, araştırmanın üçüncü problemi olan İMÖA’nın matematik bilgileri (MB) ve pedagojik matematik bilgilerinin (PMB) Türkiye’deki üniversiteler arasında nasıl farklılaştığına ilişkin bulgulara yer verilmektedir. İMÖA’nın madde tepki kuramı kullanılarak hesaplanan matematik bilgisi ve pedagojik matematik bilgisi puanlarının her üniversite için ortalamaları hesaplanmıştır. Ayrıca yine bu puanların her üniversite için en büyük ve en küçük değerleri, uç değerleri, çeyrekleri, ortancası, aralığı ve çeyrekler arası aralığı hesaplanarak aşağıdaki tabloda ölçeklenmiş ortalamaları sayısal ve diğer istatistikler *box plot* grafiği kullanarak gösterilmiştir.

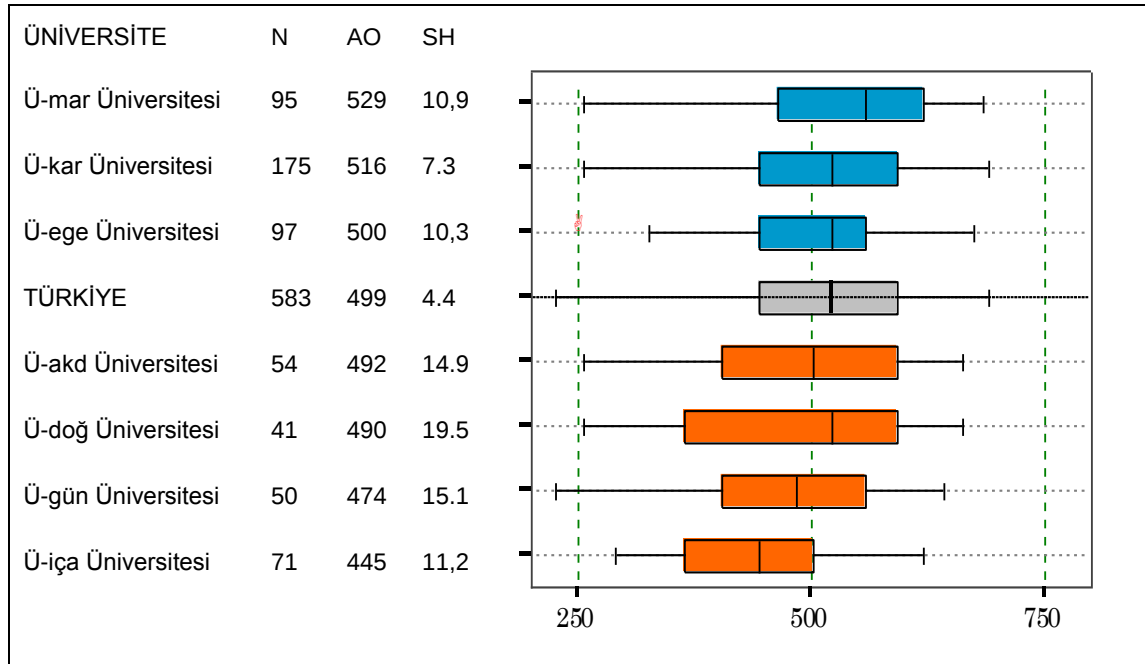
Tablo 65 matematik bilgisinin üniversitelere göre dağılımını göstermektedir. Tablo 65’te görülen bulgulara tek yönlü ANOVA uygulandığında üniversitelerin matematik bilgisi puan ortalaması bakımından önemli düzeyde farklılaştığı bulgusuna ulaşılmaktadır ($F = 5,928$, $df = 6$ ve $p < 0,001$). Aynı bulguya verilere Kruskal–Wallis–H testi uygulandığı zaman da ulaşılmaktadır ($H = 35,280$, $df = 6$ ve $p < 0,001$).

Tablo 65’e bakıldığında ortaya çıkan bulgular şunlardır: Üniversitelerin matematik bilgisi ortalama puan sıralaması Ü-mar, Ü-kar, Ü-ege, Ü-akd, Ü-doğ, Ü-gün ve Ü-iça üniversitesi şeklindedir. Bu üniversitelerden ilk üçü olan Ü-mar, Ü-kar ve Ü-ege üniversiteleri Türkiye ortalaması üzerinde kalırken son dördü olan Ü-akd, Ü-doğ, Ü-gün ve Ü-iça üniversiteleri ortalama altında kalmıştır.

Tablo 65. Matematik Bilgisi Puanı'nın (MB) Türkiye'deki Üniversitelere Göre Dağılımı

ÜNİVERSİTE	N	AO	SH
Ü-mar Üniversitesi	95	529	10,9
Ü-kar Üniversitesi	175	516	7,3
Ü-ege Üniversitesi	97	500	10,3
TÜRKİYE	583	499	4,4
Ü-akd Üniversitesi	54	492	14,9
Ü-doğ Üniversitesi	41	490	19,5
Ü-gün Üniversitesi	50	474	15,1
Ü-iça Üniversitesi	71	445	11,2

MB bilgisi ortalama puanı bakımından en üst sıradaki üniversite olan Ü-mar (AO = 529) ile Türkiye ortalaması (AO = 499) arasında 29 puan yani yaklaşık çeyrek standart sapma (SS = 100) ve en alt sıradaki üniversite olan Ü-iça (AO = 445) arasında 84 puan yani yaklaşık bir standart sapma fark vardır.



Şekil 11. Matematik bilgisi (MB) Puanı'nın Türkiye'deki üniversitelere göre dağılımı

Matematik bilgisi (MB) yönünden farklılaşmaların hangi üniversiteler arasında ortaya çıktığını belirlemek ve çoklu karşılaştırmalar yapmak için Fisher LSD kullanarak Post-Hoc sonuçlarına bakılmıştır.

Tablo 66. Matematik Bilgisinde (MB) Üniversiteler Arası Farklılaşmalar

Matematik bilgisi (MB)										
Post-hoc test sonuçları (Fisher's LSD)										
Üniversite	n	M	SD	Ü-mar	Ü-kar	Ü-ege	Ü-akd	Ü-doğ	Ü-gün	Ü-iça
Ü-mar	95	528,71	106,53	-	n.s.	n.s.	36,30*	38,28*	53,77*	83,65*
Ü-kar	175	516,32	96,09		-	n.s.	n.s.	n.s.	41,38*	71,26*
Ü-ege	97	500,25	101,72			-	n.s.	n.s.	n.s.	55,19*
Ü-akd	54	492,41	109,47				-	n.s.	n.s.	47,35*
Ü-doğ	41	490,43	124,77					-	n.s.	45,37*
Ü-gün	50	474,94	106,59						-	n.s.
Ü-iça	71	445,06	94,76							-

* Sadece $p < .05$ düzeyindeki farklılaşmalar gösterilmektedir.

Post-hoc testi sonuçlarına göre matematik bilgisindeki (MB) farklılaşmalara bakıldığında Ü-mar ve Ü-kar üniversiteleri üst grup Ü-ege, Ü-akd, Ü-doğ ve Ü-gün orta grup ve Ü-iça üniversitesi alt grup olarak kabul edilebilir. Ü-mar üniversitesinde alınan puanlar ort grupta düşünülen Ü-akd, Ü-doğ ve Ü-gün ve alt grupta kabul edilen Ü-iça'dan anlamlı ölçüde daha yüksek bulunmuştur. Ü-kar üniversitesinde alınan puanlar orta grupta Ü-gün ve alt grupta Ü-iça'da alınan puanlardan anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur. Alt grubu oluşturan Ü-iça'da alınan puanlar orta grupta Ü-doğ üniversitesi çıkarıldığında diğer tüm üniversitelerden anlamlı düzeyde daha düşük bulunmuştur.

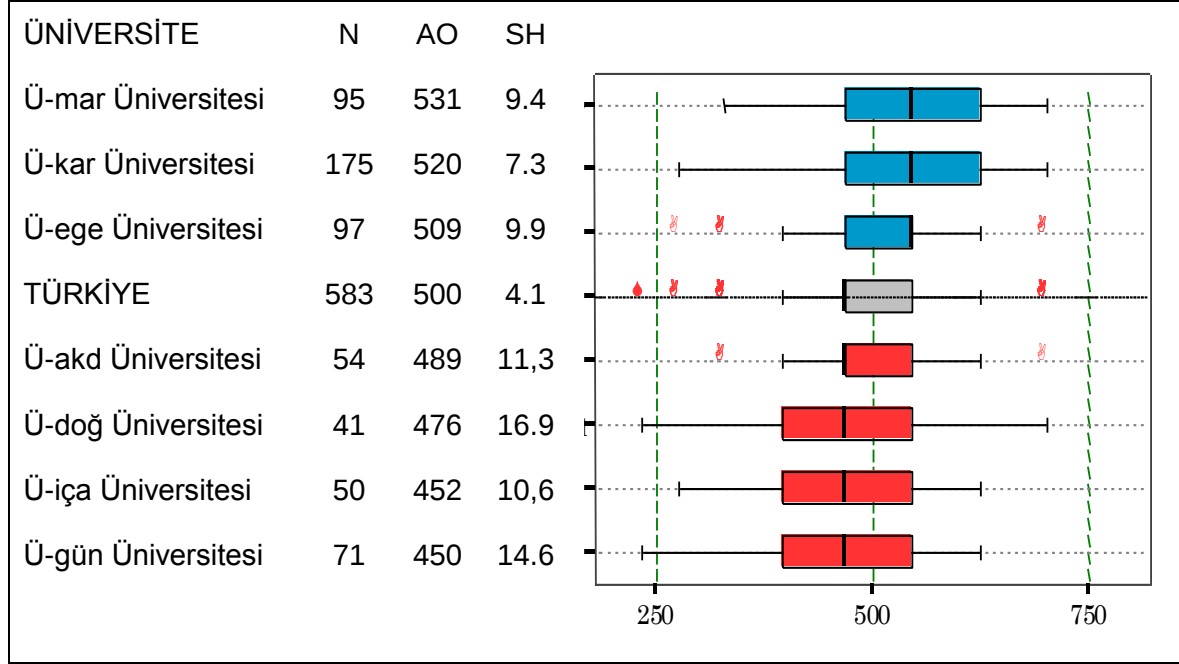
Tablo 65'te görülebilen bir başka bulgu Türkiye ortalaması üzerinde kalan üç üniversitede katılımcı sayılarının (sırasıyla 95, 175, 97; en az = 95, en fazla = 175) ortalama altında kalan üniversitelerin katılımcı sayılarına göre (54, 41, 50, 71; en az = 41, en fazla = 71) çok daha yüksek olduğudur. Katılımcı sayısı yüksek olan üniversitelerde hesaplanan MB puan ortalamasının standart hatası (SH) da daha küçük çıkmaktadır.

Tablo 67 pedagojik matematik bilgisinin üniversitelere göre dağılımını göstermektedir.

Tablo 67. Pedagojik Matematik Bilgisi (PMB) Puanı'nın Türkiye'deki Üniversitelere Göre Dağılımı

ÜNİVERSİTE	N	AO	SH
Ü-mar Üniversitesi	95	531	9,4
Ü-kar Üniversitesi	175	520	7,3
Ü-ege Üniversitesi	97	509	9,9
TÜRKİYE	583	500	4,1
Ü-akd Üniversitesi	54	489	11,3
Ü-doğ Üniversitesi	41	476	16,9
Ü-iça Üniversitesi	50	452	10,6
Ü-gün Üniversitesi	71	450	14,6

Tablo 67’de görülen bulgulara tek yönlü ANOVA uygulandığında üniversitelerin pedagojik matematik bilgisi puan ortalaması bakımından önemli düzeyde farklılaştığı bulgusuna ulaşılmaktadır ($F = 8,960$, $df = 6$ ve $p < 0,001$). Aynı bulguya verilere Kruskal–Wallis–H testi uygulandığı zaman da ulaşılmaktadır ($H = 47,245$, $df = 6$ ve $p < 0,001$).



Şekil 12. Pedagojik matematik bilgisi (PMB) puanının Türkiye’deki üniversitelere göre dağılımı

Tablo 67’ye bakıldığında ortaya çıkan bulgular şunlardır: Üniversitelerin pedagojik matematik bilgisi puan sıralaması Ü-mar, Ü-kar, Ü-ege, Ü-akd, Ü-doğ, Ü-iça ve Ü-gün üniversitesi şeklindedir. Bu üniversitelerden ilk üçü olan Ü-mar, Ü-kar ve Ü-ege üniversiteleri Türkiye ortalaması üzerinde kalırken son dördü olan Ü-akd, Ü-doğ, Ü-gün ve Ü-iça üniversiteleri ortalama altında kalmıştır.

PMB bilgisi ortalama puanı bakımından en üst sıradaki üniversite olan Ü-mar ($AO = 531$) ile Türkiye ortalaması ($AO = 500$) arasında 31 puan yani yaklaşık üçte bir standart sapma ($SS = 100$) ve en alt sıradaki üniversite olan Ü-gün ($AO = 450$) arasında 81 puan yani yaklaşık bir standart sapma fark vardır.

Pedagojik matematik bilgisi (PMB) yönünden farklılaşmaların hangi üniversiteler arasında ortaya çıktığını belirlemek ve çoklu karşılaştırmalar yapmak için Fisher LSD kullanarak Post-Hoc sonuçlarına bakılmıştır.

Tablo 68. Pedagojik Matematik Bilgisinde (PMB) Üniversiteler Arası Farklılaşmalar

Pedagojik matematik bilgisi (PMB)										
Post-hoc test sonuçları (Fisher's LSD)										
Üniversite	n	M	SD	Ü-mar	Ü-kar	Ü-ege	Ü-akd	Ü-doğ	Ü-iça	Ü-gün
Ü-mar	95	530,99	91,99	-	n.s.	n.s.	41,58*	54,67*	78,34*	81,27*
Ü-kar	175	520,23	96,96		-	n.s.	30,82*	43,91*	67,58*	70,51*
Ü-ege	97	508,91	94,59			-	n.s.	n.s.	56,26*	59,19*
Ü-akd	54	489,41	82,64				-	n.s.	36,76*	39,69*
Ü-doğ	41	476,32	107,91					-	n.s.	n.s.
Ü-iça	71	452,66	89,25						-	n.s.
Ü-gün	50	449,72	103,26							-

* Sadece $p < .05$ düzeyindeki farklılaşmalar gösterilmektedir.

Post-hoc sonuçlarına göre göre matematik bilgisindeki (MB) farklılaşmalara bakıldığında Ü-mar ve Ü-kar üniversiteleri üst grup Ü-ege ve Ü-akd orta grup, Ü-doğ, Ü-iça ve Ü-gün üniversiteleri alt grup olarak kabul edilebilir. Ü-mar ve Ü-kar üniversitelerinde alınan puanlar ort grupta düşünülen Ü-akd alt grupta kabul edilen Ü-doğ, Ü-iça ve Ü-gün'den anlamlı ölçüde daha yüksek bulunmuştur. Orta gruptan Ü-ege ve Ü-akd üniversitelerinde alınan puanlar alt grupta Ü-iça ve Ü-gün'de alınan puanlardan anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur. Alt grubu oluşturan Ü-iça ve Ü-gün'de alınan puanlar aynı gruptaki Ü-doğ üniversitesi çıkarıldığında diğer tüm üniversitelerden anlamlı düzeyde daha düşük bulunmuştur.

Üniversitelerin aldığı MB ve PMB puanına göre sıralamalara bakıldığında sadece son iki sıranın yer değiştirdiği diğer sıraların aynı kaldığı görülmektedir.

İMÖA'nın matematik bilgisinin (MB) üniversitelere göre dağılımı soruları doğru cevaplama yüzdeleri olarak gösterilirse Tablo 69'da görülen bulgulara ulaşılmaktadır. Kısmi puanlanan sorularda hem tam puan (Tabloda T kısaltması ile gösterilmektedir) hem de kısmi puan (Tabloda K kısaltması ile gösterilmektedir) için doğru cevaplama yüzdeleri ayrı ayrı gösterilmiştir.

Tablo 69. Matematik Alan Bilgisi Sorularını Doğru Cevaplama Yüzdelерinin Üniversitelere göre Dağılımı

ALAN	DÜZEY	SORU		Ü-mar	Ü-kar	Ü-ege	Ü-doğ	Ü-akd	Ü-gün	Ü-ıça	ORT	ULS+
CEBİR	UYGULAMA	1ai		98	97	94	100	100	98	100	98	72
CEBİR	UYGULAMA	1aii		93	97	92	98	95	96	97	95	50
SAYILAR	BİLGİ	2a		90	55	72	71	67	82	73	73	44
SAYILAR	BİLGİ	2b		76	94	79	88	94	86	94	87	54
SAYILAR	BİLGİ	2c		25	45	43	44	56	78	31	46	37
GEOMETRİ	MUHAKEME	3	T*	41	49	32	56	46	40	41	44	30
			K**	30	27	28	17	20	22	25	24	22
GEOMETRİ	UYGULAMA	4	T	90	82	84	93	91	84	87	87	32
			K	5	13	13	7	7	12	10	10	25
GEOMETRİ	BİLGİ	5a		57	64	65	73	68	52	62	63	53
GEOMETRİ	BİLGİ	5b		57	64	65	63	57	46	55	58	51
CEBİR	UYGULAMA	7a		19	25	23	24	28	24	6	21	41
CEBİR	UYGULAMA	7b		42	58	45	61	48	44	52	50	39
CEBİR	UYGULAMA	7c		71	54	54	63	54	66	48	59	60
CEBİR	MUHAKEME	8	T	41	16	23	3	9	0	7	14	11
			K	31	14	36	25	32	10	13	23	8
SAYILAR	MUHAKEME	10a		67	74	50	44	46	48	24	50	46
SAYILAR	MUHAKEME	10b		64	76	76	76	69	86	86	76	63
SAYILAR	MUHAKEME	10c		67	78	80	56	60	76	51	67	58
SAYILAR	MUHAKEME	10d		43	45	41	22	37	32	30	36	54
SAYILAR	BİLGİ	11		91	82	75	76	75	78	63	77	35
VERİ	UYGULAMA	12a		77	78	74	93	67	70	81	77	71
GEOMETRİ	UYGULAMA	13a		75	69	76	88	63	82	85	77	70
GEOMETRİ	UYGULAMA	13b		71	61	68	73	74	74	79	71	61
GEOMETRİ	UYGULAMA	13c		38	35	54	32	53	32	54	43	53
CEBİR	MUHAKEME	14	T	55	50	36	20	32	20	13	32	19
			K	8	4	9	5	13	4	2	6	2
Ortalama				71,2	69,9	68,5	67,7	67,4	65,8	62,3	67,5	

* Kısmi puanlı sorular için tam doğru cevaplama yüzdesini göstermektedir.

** Kısmi puanlı sorular için kısmen doğru cevaplama yüzdesini göstermektedir.

+ Uluslararası doğru cevaplama yüzdesini göstermektedir.

Tablo 69’da gösterilen üniversitelerin MB sorularına verdikleri doğru cevap yüzdelere bakıldığında MB sorularının bütünü için üniversitelerin nasıl farklılaştığını belirlemek mümkündür.

İlk başta MB sorularına doğru cevap verme yüzdelерinin bütünü için şunlar söylenebilir: MB’de yer alan öğrenme alanları, bilişsel düzeyler ve soru maddelerinin tamamında Türkiye ortalaması üzerinde kalan üniversite yoktur. Bunun tam aksi de doğrudur. Yani öğrenme alanları, bilişsel düzeyler ve soru maddelerinin tamamında Türkiye ortalaması altında kalan üniversite de yoktur.

MB sorularını doğru cevaplama yüzdelерinin ortalamasına göre (bu hesaplamada kısmi puanlı soruların doğru cevaplanma yüzdesi tam doğru cevaplanma yüzdesi ile kısmen doğru cevaplanma yüzdesinin yarısı toplanarak bulunmuştur) üniversiteler yukarıdan aşağıya doğru sıralanacak olursa şu bulguya ulaşılabilir: Ü-mar (%71,2), Ü-kar üniversitesi (%69,9), Ü-ege (%68,5), Ü-doğ üniversitesi (%67,7), Ü-akd üniversitesi (%67,4), Ü-gün üniversitesi (%65,8) ve Ü-iça üniversitesi (%62,3). Türkiye ortalaması olan %67,5 ve standart sapması olan 2,68 değerini kullanarak hesaplanan standart değerlere göre oluşturulan en üst %27’lik bölüme giren üniversiteler Ü-mar ve Ü-kar’dır. Standart puanlara göre orta grupta yer alan üniversiteler Ü-ege; Ü-doğ ve Ü-akd’dir. Standart puanlara göre en alt %27’lik bölüme giren üniversiteler Ü-gün ve Ü-iça üniversiteleridir.

İMÖA’nın pedagojik matematik bilgisinin üniversitelere göre dağılımı soruları doğru cevaplama yüzdeleri olarak gösterilirse Tablo 70’de görülen bulgulara ulaşılmaktadır.

Tablo 70. Üniversitelerin Pedagojik Matematik Bilgisi (PMB) Sorularını Doğru Cevaplama Yüzdeleri

ALAN	DÜZEY	SORU	Ü-kar	Ü-mar	Ü-ege	Ü-akd	Ü-doğ	Ü-iça	Ü-gün	TR	ULS
Cebir	İşe koşma	01b	75	79	74	74	<u>34</u>	<u>48</u>	<u>46</u>	61	39
Sayılar	İşe koşma	06a	<u>86</u>	90	96	<u>87</u>	90	90	<u>80</u>	88	75
Sayılar	İşe koşma	06b	83	83	66	65	<u>44</u>	<u>47</u>	68	65	46
Sayılar	İşe koşma	06c	56	57	45	45	<u>37</u>	<u>40</u>	<u>36</u>	45	60
Cebir	Planlama	09a	<u>69</u>	<u>67</u>	<u>74</u>	<u>72</u>	83	78	82	75	78
Cebir	Planlama	09b	<u>78</u>	82	83	93	<u>69</u>	85	<u>78</u>	81	78
Cebir	Planlama	09c	<u>67</u>	72	72	<u>63</u>	81	70	<u>48</u>	68	49
Cebir	Planlama	09d	72	73	66	<u>61</u>	76	<u>48</u>	<u>62</u>	65	64
Veri	İşe koşma	12b	79	<u>61</u>	<u>50</u>	<u>59</u>	66	73	66	65	69
Ortalama			73,9	73,8	69,6	68,8	64,4	64,3	62,4	68,2	

Tablo 70’te gösterilen üniversitelerin PMB sorularına verdikleri doğru cevap yüzdelere bakıldığında sorularının bütünü için üniversitelerin nasıl farklılaştığını belirlemek mümkündür.

İlk başta PMB sorularına doğru cevap verme yüzdelerinin bütünü için şunlar söylenebilir: PMB’de yer alan öğrenme alanları, bilişsel düzeyler ve soru maddelerinin tamamında Türkiye ortalaması üzerinde veya üst grupta kalan üniversite yoktur. Bunun tam aksi de doğrudur. Yani öğrenme alanları, bilişsel düzeyler ve soru maddelerinin tamamında Türkiye ortalaması altında veya alt grupta kalan üniversite de yoktur.

PMB sorularını doğru cevaplama yüzdelerinin ortalamasına göre üniversiteler yukarıdan aşağıya doğru sıralanacak olursa şu bulguya ulaşılabilir: Ü-kar üniversitesi (%73,9), Ü-mar (%73,8), Ü-ege (%69,6), Ü-akd üniversitesi (%68,8), Ü-doğ üniversitesi (%64,4), Ü-iça üniversitesi (%64,3) ve Ü-gün üniversitesi (%62,4). Türkiye ortalaması olan %68,2 ve standart sapması olan 4,27 değerini kullanarak hesaplanan standart değerlere göre oluşturulan en üst %27’lik bölüme giren üniversiteler Ü-kar ve Ü-mar’dır. Standart puanlara göre orta grupta yer alan üniversiteler Ü-ege ve Ü-akd’dır. Standart puanlara göre en alt %27’lik bölüme giren üniversiteler Ü-doğ, Ü-iça ve Ü-gün üniversiteleridir.

Yukarıda bütün olarak açıklanan Tablo 69 ve Tablo 70’de gösterilen üniversitelerin MB ve PMB sorularına verdikleri doğru cevap yüzdelerini öğrenme alanları ve bilişsel düzeylerde de ele almak mümkündür. Bir sonraki aşamada MB ve PMB’nin alt öğrenme alanlarında ve bilişsel düzeylerinde doğru cevap verme yüzdeleri bakımından üniversitelerin farklılaşmasıyla ilgili elde edilen bulgular açıklanacaktır.

4. 3. 1. MB ve PMB’nin Öğrenme Alanlarında Üniversiteler Arasında Farklılaşmayla İlgili Bulgular

İMÖA’nın MB ve PMB sorularını doğru cevaplama yüzdeleri önceki bölümde MB ve PMB için bütün olarak ele alınmıştı. MB ve PMB sorularını doğru cevaplama yüzdeleri matematik bilgisi ve pedagojik matematik bilgisinin öğrenme alanları ve bilişsel düzeylerine göre ayrı ayrı da ele alınabilir. MB ve PMB sorularını doğru cevaplama yüzdeleri aşağıda öğrenme alanlarına göre ayrılarak verilecek ve öğrenme alanları ve soru düzeyinde ortaya çıkan bulgulara bakılacaktır. Öncelikle İMÖA’nın MB’nin öğrenme alanlarında farklı bilişsel düzeydeki soruları doğru cevaplama yüzdelerine bakılacaktır.

Cebir öğrenme alanındaki farklı bilişsel düzeydeki sorularda İMÖA’nın doğru cevap yüzdeleri Tablo 71’de özetlenmiştir

Tablo 71. MB Cebir Sorularına Üniversitelerin Ortalama Doğru Cevap Verme Yüzdeleri

ALAN	DÜZEY	SORU	Ü-mar	Ü-kar	Ü-ege	Ü-akd	Ü-doğ	Ü-gün	Ü-iça	TÜR	ULS
CEBİR	UYGULAMA	1ai	98	97	94	100	100	98	100	98	72
CEBİR	UYGULAMA	1aii	93	97	92	95	98	96	97	95	50
CEBİR	UYGULAMA	7a	19	25	23	28	24	24	6	21	41
CEBİR	UYGULAMA	7b	42	58	45	48	61	44	52	50	39

Tablo 71'in devamı

CEBİR	UYGULAMA	7c		71	54	54	54	63	66	48	59	60
CEBİR	MUHAKEME	8	T	41	16	23	9	3	0	7	14	11
			K	31	14	36	32	25	10	13	23	8
CEBİR	MUHAKEME	14	T	55	50	36	32	20	20	13	32	19
			K	8	4	9	13	5	4	2	6	2
Ortalama				72,3	64,0	63,1	61,6	58,6	53,1	49,7	60,4	

Tablo 71 incelendiğinde cebir sorularının tamamında Türkiye ortalamasının üzerinde veya altında kalan üniversite olmadığı görülmektedir. Cebir sorularını doğru cevaplama yüzdelerinin ortalamasına göre üniversiteler kıyaslandığında: Ü-mar üniversitesi (%72,3), Ü-kar üniversitesi (%64,0), Ü-ege üniversitesi (%63,1), Ü-akd üniversitesi (%61,6), Ü-doğ üniversitesi (%58,6), Ü-gün üniversitesi (%53,1) ve Ü-iça üniversitesi (%49,7) şeklinde bir sıralama elde edilmektedir. Türkiye ortalaması olan %60,4 ve standart sapması olan 6,90 değerini kullanarak hesaplanan standart değerlere göre oluşturulan en üst %27'lik bölüme giren üniversiteler Ü-mar ve Ü-kar'dır. Standart puanlara göre orta grupta yer alan üniversiteler Ü-ege, Ü-akd ve Ü-doğ üniversiteleridir. Standart puanlara göre en alt %27'lik bölüme giren üniversiteler Ü-gün ve Ü-iça üniversiteleridir.

Sayılar öğrenme alanında farklı bilişsel düzeydeki sorularda İMÖA'nın doğru cevap yüzdeleri Tablo 72'de özetlenmiştir.

Tablo 72. MB Sayı Sorularına Üniversitelerin Ortalama Doğru Cevap Verme Yüzdeleri

ALAN	DÜZEY	SORU	Ü-gün	Ü-kar	Ü-mar	Ü-ege	Ü-akd	Ü-doğ	Ü-iça	TÜ R	ULS
SAYILAR	BİLGİ	2a	82	55	90	72	67	71	73	73	44
SAYILAR	BİLGİ	2b	86	94	76	79	94	88	94	87	54
SAYILAR	BİLGİ	2c	78	45	25	43	56	44	31	46	37
SAYILAR	MUHAKEME	10a	48	74	67	50	46	44	24	50	46
SAYILAR	MUHAKEME	10b	86	76	64	76	69	76	86	76	63
SAYILAR	MUHAKEME	10c	76	78	67	80	60	56	51	67	58
SAYILAR	MUHAKEME	10d	32	45	43	41	37	22	30	36	54
SAYILAR	BİLGİ	11	78	82	91	75	75	76	63	77	35
Ortalama			70,8	68,6	65,4	64,5	62,9	59,6	56,5	64,0	

Tablo 72 incelendiğinde sayı sorularının tamamında Türkiye ortalamasının üzerinde veya altında kalan üniversite olmadığı görülmektedir. Sayı sorularını doğru cevaplama yüzdelerinin ortalamasına göre üniversiteler kıyaslandığında: Ü-gün üniversitesi (%70,8), Ü-kar üniversitesi (%68,6), Ü-mar üniversitesi (%65,4), Ü-ege üniversitesi (%64,5), Ü-akd üniversitesi (%62,9), Ü-doğ üniversitesi (%59,6) ve Ü-iça üniversitesi (%56,5) şeklinde bir sıralama elde edilmektedir. Türkiye ortalaması olan %64 ve standart sapması olan 4,56 değerini kullanarak hesaplanan standart değerlere göre oluşturulan en üst %27'lik bölüme giren üniversiteler Ü-gün ve Ü-kar'dır. Standart puanlara göre orta grupta yer alan

üniversiteler Ü-mar, Ü-ege ve Ü-akd üniversiteleridir. Standart puanlara göre en alt %27'lik bölüme giren üniversiteler Ü-doğ ve Ü-iça üniversiteleridir.

Üçüncü olarak İMÖA'nın geometri bilgisini değişik düzeylerde ve soru maddelerinde incelemek istersek Tablo 73'te yer alan bulgulara ulaşılmaktadır. Geometri öğrenme alanında farklı bilişsel düzeydeki sorularda İMÖA'nın doğru cevap yüzdeleri Tablo 73'te özetlenmiştir.

Tablo 73. MB Geometri Sorularına Üniversitelerin Ortalama Doğru Cevap Verme Yüzdeleri

ALAN	DÜZEY	SORU		Ü- doğ	Ü- iça	Ü- akd	Ü- ege	Ü- kar	Ü- mar	Ü- gün	TÜR	ULS
GEOMETRİ	MUHAKEME	3	T	56	<u>41</u>	46	<u>32</u>	49	<u>41</u>	<u>40</u>	44	30
			K	<u>17</u>	25	<u>20</u>	28	27	30	22	24	22
GEOMETRİ	UYGULAMA	4	T	93	87	91	<u>84</u>	<u>82</u>	90	<u>84</u>	87	32
			K	<u>7</u>	10	<u>7</u>	13	13	<u>5</u>	12	10	25
GEOMETRİ	BİLGİ	5a		73	<u>62</u>	68	65	64	<u>57</u>	<u>52</u>	63	53
GEOMETRİ	BİLGİ	5b		63	<u>55</u>	<u>57</u>	65	64	<u>57</u>	<u>46</u>	58	51
GEOMETRİ	UYGULAMA	13a		88	85	<u>63</u>	<u>76</u>	<u>69</u>	<u>75</u>	82	77	70
GEOMETRİ	UYGULAMA	13b		73	79	74	<u>68</u>	<u>61</u>	71	74	71	61
GEOMETRİ	UYGULAMA	13c		<u>32</u>	54	53	54	<u>35</u>	<u>38</u>	<u>32</u>	43	53
				<u>82,4</u>	<u>80,3</u>	78,5	77,6	<u>75,6</u>	<u>75,6</u>	<u>72,3</u>	77,5	

Tablo 73 incelendiğinde geometri sorularının tamamında Türkiye ortalamasının üzerinde veya altında kalan üniversite olmadığı görülmektedir.

Geometri sorularını doğru cevaplama yüzdelерinin ortalamasına göre üniversiteler kıyaslandığında: Ü-doğ üniversitesi (%70,8), Ü-iça üniversitesi (%80,3), Ü-akd üniversitesi (%78,5), Ü-ege üniversitesi (%77,6), Ü-kar üniversitesi ve Ü-mar üniversitesi (%75,6) ve Ü-gün üniversitesi (%72,3) şeklinde bir sıralama elde edilmektedir. Türkiye ortalaması olan %77,5 ve standart sapması olan 3,08 değerini kullanarak hesaplanan standart değerlere göre oluşturulan en üst %27'lik bölüme giren üniversiteler Ü-doğ ve Ü-iça'dır. Standart puanlara göre orta grupta yer alan üniversiteler Ü-akd, Ü-ege, Ü-kar ve Ü-mar üniversiteleridir. Standart puanlara göre en alt %27'lik bölüme giren üniversite Ü-gün üniversitesidir.

Veri öğrenme alanında uygulama düzeyinde sorulan soruya İMÖA'nın doğru cevap yüzdeleri Tablo 74'te özetlenmiştir.

Tablo 74. MB Veri Sorusuna Üniversitelerin Ortalama Doğru Cevap Verme Yüzdeleri

ALAN	DÜZEY	SORU	Ü- doğ	Ü- iça	Ü- kar	Ü- mar	Ü- ege	Ü- gün	Ü- akd	TÜR	ULS
VERİ	UYGULAMA	12a	<u>93</u>	<u>81</u>	78	77	<u>74</u>	<u>71</u>	<u>67</u>	76	71

Tablo 74'e göre Türkiye ortalamasının üzerinde, veri sorusuna doğru cevap yüzdesi açısından üniversiteler kıyaslandığında: Ü-doğ üniversitesi (93), Ü-iça üniversitesi (81), Ü-kar (78), Ü-mar üniversitesi (77), Ü-ege (74), Ü-gün üniversitesi (71) ve Ü-akd üniversitesi (67) şeklinde bir sıralama elde edilmektedir. Türkiye ortalaması olan %76,1 ve standart sapması olan 8,24 değerini kullanarak hesaplanan standart değerlere göre oluşturulan en üst %27'lik bölüme giren üniversiteler Ü-doğ ve Ü-iça'dır. Standart puanlara göre orta grupta yer alan üniversiteler Ü-kar, Ü-mar ve Ü-ege üniversiteleridir. Standart puanlara göre en alt %27'lik bölüme giren üniversiteler Ü-gün ve Ü-akd üniversiteleridir.

Farklı öğrenme alanlarında bilme düzeyi sorulara İMÖA'nın doğru cevap yüzdeleri Tablo 75'te özetlenmiştir.

Tablo 75. Bilme Düzeyi Sorulara Üniversitelerin Ortalama Doğru Cevap Verme Yüzdeleri

ALAN	DÜZEY	SORU	Ü-mar	Ü-kar	Ü-ege	Ü-doğ	Ü-akd	Ü-gün	Ü-iça	ORT	ULS++
SAYILAR	BİLGİ	2a	90	55	72	71	67	82	73	73	44
SAYILAR	BİLGİ	2b	76	94	79	88	94	86	94	87	54
SAYILAR	BİLGİ	2c	25	45	43	44	56	78	31	46	37
GEOMETRİ	BİLGİ	5a	57	64	65	73	68	52	62	63	53
GEOMETRİ	BİLGİ	5b	57	64	65	63	57	46	55	58	51
SAYILAR	BİLGİ	11	91	82	75	76	75	78	63	77	35
Ortalama			66,0	67,3	66,5	69,2	69,5	70,3	63,0	67,4	

Tablo 75'e göre bilme düzeyi sorulara ortalama doğru cevap yüzdesi açısından üniversiteler kıyaslandığında: Ü-gün üniversitesi (%70,3), Ü-akd üniversitesi (%69,5), Ü-doğ (%69,2), Ü-kar üniversitesi (%67,3), Ü-ege (%66,5), Ü-mar üniversitesi (%66) ve Ü-iça üniversitesi (63,0) şeklinde bir sıralama elde edilmektedir. Türkiye ortalaması olan %67,4 ve standart sapması olan 2,34 değerini kullanarak hesaplanan standart değerlere göre oluşturulan en üst %27'lik bölüme giren üniversiteler Ü-gün ve Ü-akd ve Ü-doğ'dur. Standart puanlara göre orta grupta yer alan üniversiteler Ü-kar, Ü-ege ve Ü-mar üniversiteleridir. Standart puanlara göre en alt %27'lik bölüme giren üniversite Ü-iça üniversitesidir.

Farklı öğrenme alanlarında uygulama düzeyi sorulara İMÖA'nın doğru cevap yüzdeleri Tablo 76'da özetlenmiştir.

Tablo 76. Uygulama Düzeyi Sorulara Üniversitelerin Ortalama Doğru Cevap Verme Yüzdeleri

ALAN	DÜZEY	SORU	Ü-mar	Ü-kar	Ü-ege	Ü-doğ	Ü-akd	Ü-gün	Ü-iça	TR+	ULS++
CEBİR	UYGULAMA	1ai	98	97	94	100	100	98	100	98	72
CEBİR	UYGULAMA	1aii	93	97	92	98	95	96	97	95	50

Tablo 76'nın devamı

GEOMETRİ	UYGULAMA	4	T	90	82	84	93	91	84	87	87	32
			K	5	13	13	7	7	12	10	10	25
CEBİR	UYGULAMA	7a		19	25	23	24	28	24	6	21	41
CEBİR	UYGULAMA	7b		42	58	45	61	48	44	52	50	39
CEBİR	UYGULAMA	7c		71	54	54	63	54	66	48	59	60
VERİ	UYGULAMA	12a		77	78	74	93	67	70	81	77	71
GEOMETRİ	UYGULAMA	13a		75	69	76	88	63	82	85	77	70
GEOMETRİ	UYGULAMA	13b		71	61	68	73	74	74	79	71	61
GEOMETRİ	UYGULAMA	13c		38	35	54	32	53	32	54	43	53
Ortalama				72,5	71,3	71,9	77,9	72,7	72,4	73,2	73,1	

Tablo 76'ya göre uygulama düzeyi sorulara ortalama doğru cevap yüzdesi açısından üniversiteler kıyaslandığında: Ü-doğ üniversitesi (%77,9), Ü-ıça üniversitesi (%73,2), Ü-akd (%72,7), Ü-mar üniversitesi (%72,5), Ü-gün (%72,4), Ü-ege üniversitesi (%71,9) ve Ü-kar üniversitesi (%71,3) şeklinde bir sıralama elde edilmektedir. Türkiye ortalaması olan %73,1 ve standart sapması olan 2,01 değerini kullanarak hesaplanan standart değerlere göre oluşturulan en üst %27'lik bölüme giren üniversite Ü-doğ'dur. Standart puanlara göre orta grupta yer alan üniversiteler Ü-ıça, Ü-akd, Ü-mar ve Ü-gün üniversiteleridir. Standart puanlara göre en alt %27'lik bölüme giren üniversiteler Ü-ege ve Ü-kar üniversiteleridir.

Farklı öğrenme alanlarında akıl yürütme düzeyi sorulara İMÖA'nın doğru cevap yüzdeleri Tablo 77'de özetlenmiştir.

Tablo 77. Akıl Yürütme Düzeyi Sorulara Üniversitelerin Ortalama Doğru Cevap Verme Yüzdeleeri

ALAN	DÜZEY	SORU		Ü-mar	Ü-kar	Ü-ege	Ü-doğ	Ü-akd	Ü-gün	Ü-ıça	TR+	ULS ++
GEOMETRİ	MUHAKEME	3	T*	41	49	32	56	46	40	41	44	30
			K**	30	27	28	17	20	22	25	24	22
CEBİR	MUHAKEME	8	T	41	16	23	3	9	0	7	14	11
			K	31	14	36	25	32	10	13	23	8
SAYILAR	MUHAKEME	10a		67	74	50	44	46	48	24	50	46
SAYILAR	MUHAKEME	10b		64	76	76	76	69	86	86	76	63
SAYILAR	MUHAKEME	10c		67	78	80	56	60	76	51	67	58
SAYILAR	MUHAKEME	10d		43	45	41	22	37	32	30	36	54
CEBİR	MUHAKEME	14	T	55	50	36	20	32	20	13	32	19
			K	8	4	9	5	13	4	2	6	2
Ortalama				73,6	70,1	65,2	51,9	58,2	52,6	46,1		

Tablo 77'ye göre akıl yürütme düzeyi sorulara ortalama doğru cevap yüzdesi açısından üniversiteler kıyaslandığında: Ü-mar üniversitesi (%73,6), Ü-kar üniversitesi (%70,1), Ü-ege (%65,2), Ü-akd üniversitesi (%58,2), Ü-doğ (%51,9), Ü-gün üniversitesi (%52,6) ve Ü-ıça üniversitesi (%46,1) şeklinde bir sıralama elde edilmektedir. Türkiye

ortalaması olan %59,7 ve standart sapması olan %9,49 değerini kullanarak hesaplanan standart değerlere göre oluşturulan en üst %27'lik bölüme giren üniversiteler Ü-mar ve Ü-kar'dır. Standart puanlara göre orta grupta yer alan üniversiteler Ü-ege, Ü-akd ve Ü-doğ üniversiteleridir. Standart puanlara göre en alt %27'lik bölüme giren üniversiteler Ü-gün ve Ü-iça üniversiteleridir.

Matematik bilgisinin dört öğrenme alanı ve üç bilişsel düzeyinde elde edilen bulguları özetlemek ve en çarpıcı olan bulgulara dikkat çekmek amacıyla Tablo 78 ve Tablo 79 kullanılabilir: Tablo 78 üniversitelerin öğrenme fırsatlarının bütünündeki durumlarını, üniversiteler arası farklılaşmaların anlamlı düzeyde olduğu başlıkları ve üniversitelerin farklı başlıklarda bulundukları grupları göstermektedir.

Tablo 78. Matematik Bilgisinin Öğrenme Alanları ve Bilişsel Düzeylerinde Üniversitelerin Ortalamaları

Üniversite	n	Yüzdelere							
		MB (n=23)	Cebir (n=7)	Sayılar (n=8)	Geometri (n=7)	Veri (n=1)	Bilme (n=6)	Uygulama (n=10)	Akıl Yürütme (n=7)
Ü-mar ^Ü	95	71,2 ^Ü	72,3 ^Ü	65,4	75,6 ^A	78	66	72,5	73,6 ^Ü
Ü-kar ^Ü	175	69,9 ^Ü	64	68,6 ^Ü	75,6 ^A	81	67,3	71,3 ^A	70,1 ^Ü
Ü-ege	97	68,5	63,1	64,5	77,6	74	66,5	71,9 ^A	65,2
Ü-doğ	41	67,7	58,6	59,6 ^A	82,4 ^Ü	93 ^Ü	69,2 ^Ü	77,9 ^Ü	51,9 ^A
Ü-akd	54	67,4	61,6	62,9	78,5	67 ^A	69,5 ^Ü	72,7	58,2
Ü-gün	50	65,8	53,1 ^A	70,8 ^Ü	72,3 ^A	70 ^A	70,3 ^Ü	72,4	52,6 ^A
Ü-iça ^A	71	62,3 ^A	49,7 ^A	56,5 ^A	80,3 ^Ü	70 ^A	63 ^A	73,2	46,1 ^A
ORTALAMA		67,5	60,4	64	77,5	76,1	67,4	73,1	59,7
STD. SAPMA		2,68	6,9	4,56	3,08	8,24	2,34	2,01	9,49

Üniversitelerin farklı öğrenme alanlarında ve bilişsel düzeylerdeki ortalamalarını daha iyi yorumlayabilmek için Türkiye ortalamasına göre standart puanlarını gösteren Tablo 79 kullanılabilir.

Tablo 79. Öğrenme Alanları ve Bilişsel Düzeylerinde Üniversitelerin Standart Puanları

Üniversite	n	z-puanları							
		MB (n=23)	Cebir (n=7)	Sayılar (n=8)	Geometri (n=7)	Veri (n=1)	Bilme (n=6)	Uygulama (n=10)	Akıl Yürütme (n=7)
Ü-mar ^Ü	95	1,38 ^Ü	1,72 ^Ü	0,31	-0,62 ^A	0,23	-0,60	-0,30	1,46 ^Ü
Ü-kar ^Ü	175	0,90 ^Ü	0,52	1,01 ^Ü	-0,62 ^A	0,59	-0,04	-0,90 ^A	1,10 ^Ü
Ü-ege	97	0,37	0,39	0,11	0,03	-0,25	-0,38	-0,60 ^A	0,58
Ü-doğ	41	0,07	-0,26	-0,96 ^A	1,59 ^Ü	2,05 ^Ü	0,77 ^Ü	2,39 ^Ü	-0,82 ^A

Tablo 79'un devamı

Ü-akd	54	-0,04	0,17	-0,24	0,32	-1,10 ^A	0,90 ^Ü	-0,20	-0,16
Ü-gün	50	-0,63	-1,06 ^A	1,49 ^Ü	-1,69 ^A	-0,74 ^A	1,24 ^Ü	-0,35	-0,75 ^A
Ü-içā ^A	71	-1,94 ^A	-1,55 ^A	-1,64 ^A	0,91 ^Ü	-0,74 ^A	-1,88 ^A	0,05	-1,43 ^A
ORTALAMA		67,5	60,4	64	77,5	76,1	67,4	73,1	59,7
STD. SAPMA		2,68	6,9	4,56	3,08	8,24	2,34	2,01	9,49

Tablo 78 ve Tablo 79'a bakarak matematik bilgisinde üniversitelerin farklılaşmasıyla ilgili bulguları özetlemek mümkündür. Öncelikle matematik bilgisinde en başarılı üniversitelerin Ü-mar ve Ü-kar olduğunu, en az başarılı üniversitenin Ü-içā olduğunu söylemek mümkündür. Bu farklılaşma ağırlıklı olarak öğrenme alanlarından cebir ve sayılar, bilişsel düzeylerden akıl yürütme düzeyinden kaynaklanıyor görünmektedir. Ü-mar ve Ü-kar üniversitelerinin MB genelindeki başarıları ve Ü-içā üniversitesinin düşük başarıları dikkat çekicidir.

Bundan başka Ü-doğ üniversitesinin bütünde orta düzeyde başarıları ile beraber geometri ve veri öğrenme alanlarındaki, bilme ve uygulama düzeylerindeki yüksek başarıları dikkat çekmektedir. Ü-gün üniversitesinin de sayılar öğrenme alanı ve bilme bilişsel düzeyindeki başarıları ile beraber cebir, sayılar ve veri öğrenme alanlarında ve akıl yürütme bilişsel düzeyindeki düşük başarısına da dikkat etmek gerekir. Ü-içā ise geometri öğrenme alanında üst grupta olması ve uygulama düzeyinde orta grupta olmasına rağmen bütünde; sayılar, cebir ve veri öğrenme alanlarında; bilme ve akıl yürütme düzeylerinde hep en alt düzey grubunda başarı göstermesi önemli bir bulgudur.

Yukarıda MB'nin öğrenme alanlarında ve bilişsel düzeylerinde soruları doğru cevaplama yüzdelerine göre üniversiteler arası farklılaşmalara bakılmıştı. İkinci olarak PMB'nin öğrenme alanlarında farklı bilişsel düzeydeki soruları doğru cevaplama yüzdelerine göre üniversiteler arası farklılaşmalar incelenecektir.

Pedagojik cebir bilgisi öğrenme alanında farklı bilişsel düzeydeki sorularda İMÖA'nın doğru cevap yüzdeleri Tablo 80'de özetlenmiştir.

Tablo 80. PMB Cebir Sorularına Üniversitelerin Ortalama Doğru Cevap Verme Yüzdeleri

ALAN	DÜZEY	SORU	Ü-mar	Ü-ege	Ü-akd	Ü-kar	Ü-doğ	Ü-içā	Ü-gün	TÜR	ULS
PCebir	İşe koşma	01b	79	74	74	75	<u>34</u>	<u>48</u>	<u>46</u>	61	39
PCebir	Planlama	09a	<u>67</u>	<u>74</u>	<u>72</u>	<u>69</u>	83	78	82	75	78
PCebir	Planlama	09b	82	83	93	<u>78</u>	<u>69</u>	85	<u>78</u>	81	78
PCebir	Planlama	09c	72	72	<u>63</u>	<u>67</u>	81	70	<u>48</u>	68	49
PCebir	Planlama	09d	73	66	<u>61</u>	72	76	<u>48</u>	<u>62</u>	65	64
Ortalama			74,6	73,8	72,6	72,2	68,6	65,8	62,4	70,0	

Tablo 80 incelendiğinde pedagojik cebir bilgisi sorularının tamamında Türkiye ortalamasının üzerinde veya altında kalan üniversite olmadığı görülmektedir. Pedagojik cebir sorularını doğru cevaplama yüzdelerinin ortalamasına göre üniversiteler kıyaslandığında: Ü-mar üniversitesi (%74,6), Ü-ege üniversitesi (%73,8), Ü-akd üniversitesi (%72,6), Ü-kar üniversitesi (%72,2), Ü-doğ üniversitesi (%68,6), Ü-iça üniversitesi (%65,8) ve Ü-gün üniversitesi (%62,4) şeklinde bir sıralama elde edilmektedir. Türkiye ortalaması olan %70,0 ve standart sapması olan 4,22 değerini kullanarak hesaplanan standart değerlere göre oluşturulan en üst %27'lik bölüme giren üniversiteler Ü-mar, Ü-ege ve Ü-akd'dir. Standart puanlara göre orta grupta yer alan üniversiteler Ü-kar ve Ü-doğ üniversiteleridir. Standart puanlara göre en alt %27'lik bölüme giren üniversiteler Ü-iça ve Ü-gün üniversiteleridir.

Pedagojik sayı bilgisi öğrenme alanında farklı bilişsel düzeydeki sorularda İMÖA'nın doğru cevap yüzdeleri Tablo 81'de özetlenmiştir.

Tablo 81. PMB Sayı Sorularına Üniversitelerin Ortalama Doğru Cevap Verme Yüzdeleri

ALAN	DÜZEY	SORU	Ü-mar	Ü-kar	Ü-ege	Ü-akd	Ü-gün	Ü-iça	Ü-doğ	TÜR	ULS
PSayı	İşe koşma	06a	90	86	96	87	80	90	90	88	75
PSayı	İşe koşma	06b	83	83	66	65	68	47	44	65	46
PSayı	İşe koşma	06c	57	56	45	45	36	40	37	45	60
Ortalama			76,7	75,0	69,0	65,7	61,3	59,0	57,0	66,2	

Tablo 81 incelendiğinde pedagojik sayı sorularının tamamında Türkiye ortalamasının üzerinde kalan tek üniversite Ü-kar olmuştur. Ü-akd üniversitesi pedagojik sayı bilgisi sorularının hiçbirinde Türkiye ortalaması üzerine çıkamazken iki soruda ortalama düzeyinde ve bir soruda ortalama altında kalmıştır. Pedagojik sayı sorularını doğru cevaplama yüzdelerinin ortalamasına göre üniversiteler kıyaslandığında: Ü-mar üniversitesi (%76,7), Ü-kar üniversitesi (%75,0), Ü-ege üniversitesi (%69,0), Ü-akd üniversitesi (%65,7), Ü-gün üniversitesi (%61,3), Ü-iça üniversitesi (%59,0) ve Ü-doğ üniversitesi (%57,0) şeklinde bir sıralama elde edilmektedir. Türkiye ortalaması olan %66,2 ve standart sapması olan 7,12 değerini kullanarak hesaplanan standart değerlere göre oluşturulan en üst %27'lik bölüme giren üniversiteler Ü-mar ve Ü-kar'dır. Standart puanlara göre orta grupta yer alan üniversiteler Ü-ege ve Ü-akd üniversiteleridir. Standart puanlara göre en alt %27'lik bölüme giren üniversiteler Ü-gün, Ü-iça ve Ü-doğ üniversiteleridir.

Pedagojik veri bilgisi öğrenme alanında işe koşma düzeyinde sorulan soruya İMÖA'nın doğru cevap yüzdeleri Tablo 82'de özetlenmiştir.

Tablo 82. PMB Veri Sorularına Üniversitelerin Ortalama Doğru Cevap Verme Yüzdeleri

ALAN	DÜZEY	SORU	Ü-kar	Ü-iça	Ü-doğ	Ü-gün	Ü-mar	Ü-akd	Ü-ege	TÜR	ULS
PVeri	İşe koşma	12b	79	73	66	66	61	59	50	65	69

Tablo 82'ye göre Türkiye ortalamasının üzerinde, pedagojik veri bilgisi sorusuna doğru cevap yüzdesi açısından üniversiteler kıyaslandığında: Ü-kar (79), Ü-iça üniversitesi (73), Ü-gün ve Ü-doğ üniversiteleri (66), Ü-mar üniversitesi (61), Ü-akd üniversitesi (59) ve Ü-ege (50) şeklinde bir sıralama elde edilmektedir. Türkiye ortalaması olan %64,9 ve standart sapması olan 8,77 değerini kullanarak hesaplanan standart değerlere göre oluşturulan en üst %27'lik bölüme giren üniversiteler Ü-kar ve Ü-iça'dır. Standart puanlara göre orta grupta yer alan üniversiteler Ü-doğ, Ü-gün ve Ü-mar üniversiteleridir. Standart puanlara göre en alt %27'lik bölüme giren üniversiteler Ü-akd ve Ü-ege üniversiteleridir.

Planlama düzeyindeki PMB sorularında İMÖA'nın doğru cevap yüzdeleri Tablo 83'te özetlenmiştir.

Tablo 83. Planlama Düzeyinde PMB Sorularına Üniversitelerin Ortalama Doğru Cevap Verme Yüzdeleri

ALAN	DÜZEY	SORU	Ü-kar	Ü-mar	Ü-ege	Ü-akd	Ü-doğ	Ü-iça	Ü-gün	TR	ULS
Cebir	Planlama	09a	69	67	74	72	83	78	82	75	78
Cebir	Planlama	09b	78	82	83	93	69	85	78	81	78
Cebir	Planlama	09c	67	72	72	63	81	70	48	68	49
Cebir	Planlama	09d	72	73	66	61	76	48	62	65	64
Ortalama			71,5	73,5	73,8	72,3	77,3	70,3	66,5	72,1	

Tablo 83 incelendiğinde planlama düzeyindeki PMB sorularının tamamında Türkiye ortalamasının üzerinde kalan üniversite olmamıştır. Planlama düzeyindeki PMB sorularını doğru cevaplama yüzdelерinin ortalamasına göre üniversiteler kıyaslandığında: Ü-doğ üniversitesi (%77,3), Ü-ege üniversitesi (%73,8), Ü-mar üniversitesi (%73,5), Ü-akd üniversitesi (%72,3), Ü-kar üniversitesi (%71,5), Ü-iça üniversitesi (%70,3) ve Ü-gün üniversitesi (%66,5) şeklinde bir sıralama elde edilmektedir. Türkiye ortalaması olan %72,1 ve standart sapması olan 3,08 değerini kullanarak hesaplanan standart değerlere göre oluşturulan en üst %27'lik bölüme giren üniversite Ü-doğ'dur. Standart puanlara göre orta grupta yer alan üniversiteler Ü-ege, Ü-mar, Ü-akd, Ü-kar ve Ü-iça üniversiteleridir. Standart puanlara göre en alt %27'lik bölüme giren üniversite Ü-gün üniversitesidir.

İşe koşma düzeyindeki PMB sorularında İMÖA'nın doğru cevap yüzdeleri Tablo 84'te özetlenmiştir.

Tablo 84. İşe Koşma Düzeyinde PMB Sorularına Üniversitelerin Ortalama Doğru Cevap Verme Yüzdeleri

ALAN	DÜZEY	SORU	Ü-kar	Ü-mar	Ü-ege	Ü-akd	Ü-doğ	Ü-iça	Ü-gün	TR	ULS
Cebir	İşe koşma	01b	75	79	74	74	34	48	46	61	39
Sayılar	İşe koşma	06a	86	90	96	87	90	90	80	88	75
Sayılar	İşe koşma	06b	83	83	66	65	44	47	68	65	46
Sayılar	İşe koşma	06c	56	57	45	45	37	40	36	45	60
Veri	İşe koşma	12b	79	61	50	59	66	73	66	65	69
Ortalama			75,8	74	66,2	66	54,2	59,6	59,2	65	

Tablo 84 incelendiğinde işe koşma düzeyindeki PMB sorularının tamamında Türkiye ortalamasının üzerinde kalan üniversite olmamıştır. İşe koşma düzeyindeki PMB sorularını doğru cevaplama yüzdelерinin ortalamasına göre üniversiteler kıyaslandığında: Ü-kar üniversitesi (%75,8), Ü-mar üniversitesi (%74), Ü-ege üniversitesi (%66,2), Ü-akd üniversitesi (%66), Ü-iça üniversitesi (%59,6), Ü-gün üniversitesi (%59,2) ve Ü-doğ üniversitesi (%54,2) şeklinde bir sıralama elde edilmektedir. Türkiye ortalaması olan %65 ve standart sapması olan 7,36 değerini kullanarak hesaplanan standart değerlere göre oluşturulan en üst %27'lik bölüme giren üniversiteler Ü-kar ve Ü-mardır. Standart puanlara göre orta grupta yer alan üniversiteler Ü-ege ve Ü-akd üniversiteleridir. Standart puanlara göre en alt %27'lik bölüme giren üniversiteler Ü-iça, Ü-gün ve Ü-doğ üniversiteleridir.

Matematik bilgisinin dört öğrenme alanı ve üç bilişsel düzeyinde elde edilen bulguları özetlemek ve en çarpıcı olan bulgulara dikkat çekmek amacıyla Tablo 85 ve Tablo 86 kullanılabilir: Tablo 85 üniversitelerin öğrenme fırsatlarının bütünündeki durumlarını, üniversiteler arası farklılaşmaların anlamlı düzeyde olduğu başlıkları ve üniversitelerin farklı başlıklarda bulundukları grupları göstermektedir.

Tablo 85. Pedagojik Matematik Bilgisinin Öğrenme Alanları ve Bilişsel Düzeylerinde Üniversitelerin Ortalamaları

Üniversite	n	PMB (n=9)	Pcebir (n=5)	Psayılar (n=3)	Pveri (n=1)	Planlama (n=4)	İşe Koşma (n=5)
Ü-kar ^Ü	97	73,9 ^Ü	72,2	75 ^Ü	79 ^Ü	71,5	75,8 ^Ü
Ü-mar ^Ü	54	73,8 ^Ü	74,6 ^Ü	76,7 ^Ü	61	73,5	74 ^Ü
Ü-ege	175	69,6	73,8 ^Ü	69	50	73,8	66,2
Ü-akd	95	68,8	72,6 ^Ü	65,7	59	72,3	66
Ü-doğ ^A	50	64,4 ^A	68,6	57 ^A	66	77,3 ^Ü	54,2 ^A

Tablo 85'in devamı

Ü-iça ^A	71	64,3 ^A	65,8 ^A	59 ^A	73 ^Ü	70,3	59,6 ^A
Ü-gün ^A	41	62,4 ^A	62,4 ^A	61,3 ^A	66	66,5 ^A	59,2 ^A

ORTALAMA	68,2	70	66,2	64,9	72,1	65
STD. SAPMA	4,27	4,22	7,12	8,77	3,08	7,36

Üniversitelerin farklı öğrenme alanlarında ve bilişsel düzeylerdeki ortalamalarını daha iyi yorumlayabilmek için Türkiye ortalamasına göre standart puanlarını gösteren Tablo 86 kullanılabilir.

Tablo 86. Pedagojik Matematik Bilgisinin Öğrenme Alanları ve Bilişsel Düzeylerinde Üniversitelerin Standart Puanları

Üniversite	n	PMB (n=9)	Pcebir (n=5)	Psayılar (n=3)	Pveri (n=1)	Planlama (n=4)	İşe Koşma (n=5)
Ü-kar ^Ü	97	1,33 ^Ü	0,52	1,24 ^Ü	1,61 ^Ü	-0,19	1,47 ^Ü
Ü-mar ^Ü	54	1,31 ^Ü	1,09 ^Ü	1,47 ^Ü	-0,44	0,45	1,22 ^Ü
Ü-ege	175	0,33	0,90 ^Ü	0,39	-1,70 ^A	0,55 ^Ü	0,16
Ü-akd	95	0,14	0,62 ^Ü	-0,07	-0,67 ^A	0,06	0,14
Ü-doğ ^A	50	-0,89 ^A	-0,33	-1,29 ^A	0,13	1,69 ^Ü	-1,47 ^A
Ü-iça ^A	71	-0,91 ^A	-1,00 ^A	-1,01 ^A	0,92 ^Ü	-0,58	-0,73 ^A
Ü-gün ^A	41	-1,36 ^A	-1,80 ^A	-0,69 ^A	0,13	-1,82 ^A	-0,79 ^A
ORTALAMA		68,2	70	66,2	64,9	72,1	65
STD. SAPMA		4,27	4,22	7,12	8,77	3,08	7,36

Tablo 85 ve Tablo 86'ya bakarak pedagojik matematik bilgisinde üniversitelerin farklılaşmasıyla ilgili bulguları özetlemek mümkündür. Öncelikle pedagojik matematik bilgisinde en başarılı üniversitelerin Ü-kar ve Ü-mar olduğunu, en az başarılı üniversitelerin Ü-doğ, Ü-iça ve Ü-gün olduğunu söylemek mümkündür. Bu farklılaşma ağırlıklı olarak öğrenme alanlarından sayılar, bilişsel düzeylerden işe koşma düzeyinden kaynaklanıyor görünmektedir. Ü-kar ve Ü-mar üniversitelerinin PMB genelindeki başarıları ve Ü-doğ, Ü-iça ve Ü-gün üniversitelerinin düşük başarısı dikkat çekicidir.

Bundan başka üniversitelerin bazı öğrenme alanlarında ve bilişsel düzeylerde daha başarılı oldukları bulunmuştur.

İMÖA'nın MB ve PMB'nin öğrenme alanlarındaki soruları farklı bilişsel düzeydeki soruları doğru cevaplama yüzdelerine ilişkin bulgular şu şekilde özetlenebilir:

Ü-akd üniversitesinin MB öğrenme alanlarındaki soruları doğru cevaplama yüzdesi; yedi cebir bilgisi sorusundan dördünde, sekiz sayı sorusundan üçünde, yedi geometri sorusundan beşinde ortalama üzerinde bulunmuştur. Kullanılan tek veri sorusunda ortalama altında bulunmuştur. Ü-akd üniversitesinin PMB öğrenme alanlarındaki soruları doğru cevaplama yüzdesi; beş pedagojik cebir bilgisi sorusundan ikisinde ortalama üzerinde bulunmuştur. Üç pedagojik sayı bilgisi sorusundan hiçbirinde ortalama üzerinde bulunmamıştır. Ü-akd üniversitesi kullanılan tek pedagojik veri bilgisi sorusunda da

ortalama altında kalmıştır. Buna göre Ü-akd üniversitesinin MB öğrenme alanlarındaki soruları Türkiye ortalaması üzerinde doğru cevaplama oranları sırasıyla geometri, cebir, sayılar ve veri şeklindedir. PMB öğrenme alanlarında ise bu sıra pedagojik cebir, pedagojik veri ve pedagojik sayı bilgisi şeklindedir. Ü-akd üniversitesi geometri ve cebir alanlarında, sayı ve veri alanlarına göre daha başarılı bulunmuştur. Üniversite pedagojik cebir alanında pedagojik sayı ve pedagojik veri alanlarına göre daha başarılı bulunmuştur.

Ü-doğ üniversitesinin MB öğrenme alanlarındaki soruları doğru cevaplama yüzdesi; yedi cebir bilgisi sorusundan altısında, sekiz sayı sorusundan birinde, yedi geometri sorusundan altısında ortalama üzerinde bulunmuştur. Kullanılan tek veri sorusunda ortalama üzerinde bulunmuştur. Ü-doğ üniversitesinin PMB öğrenme alanlarındaki soruları doğru cevaplama yüzdesi; beş pedagojik cebir bilgisi sorusundan üçünde, üç pedagojik sayı bilgisi sorusundan birinde ortalama üzerinde bulunmuştur. Ü-doğ üniversitesi kullanılan tek pedagojik veri bilgisi sorusunda ortalama üzerinde kalmıştır. Buna göre Ü-doğ üniversitesinin MB öğrenme alanlarındaki soruları Türkiye ortalaması üzerinde doğru cevaplama oranları sırasıyla veri, geometri, cebir ve sayılar şeklindedir. PMB öğrenme alanlarında ise bu sıra pedagojik veri, pedagojik cebir ve pedagojik sayı bilgisi şeklindedir. Ü-doğ üniversitesi cebir ve geometri bilgisinde başarılı görünmektedir. Sayı bilgisinde ise sadece bir soruda Türkiye %88 ile Türkiye ortalamasından bir puan yüksek alabilmiş, diğer sorularda ortalama altında kalmıştır. Ü-doğ üniversitesi sayı bilgisinde daha zayıf görünmektedir. Veri sorusunda da Ü-doğ üniversitesi diğer tüm üniversitelerden ve Türkiye ortalamasından çok daha yüksek bir doğru cevaplama yüzdesi göstermiştir. MB öğrenme alanlarındaki durum PMB öğrenme alanlarında da görülmektedir. Ü-doğ pedagojik cebir ve pedagojik veri bilgisi alanlarında başarılı, pedagojik sayı bilgisinde daha az başarılı bulunmuştur.

Ü-ege üniversitesinin MB öğrenme alanlarındaki soruları doğru cevaplama yüzdesi; yedi cebir bilgisi sorusundan beşinde, sekiz sayı sorusundan ikisinde, yedi geometri sorusundan beşinde ortalama üzerinde bulunmuştur. Kullanılan tek veri sorusunda ortalama altında bulunmuştur. Ü-ege üniversitesinin PMB öğrenme alanlarındaki soruları doğru cevaplama yüzdesi; beş pedagojik cebir bilgisi sorusundan dördünde, üç pedagojik sayı bilgisi sorusundan ikisinde ortalama üzerinde bulunmuştur. Ü-ege üniversitesi kullanılan tek pedagojik veri bilgisi sorusunda ortalama altında kalmıştır. Buna göre Ü-ege üniversitesinin MB öğrenme alanlarındaki soruları Türkiye ortalaması üzerinde doğru cevaplama oranları sırasıyla geometri, cebir, sayılar ve veri şeklindedir. PMB öğrenme alanlarında ise bu sıra pedagojik cebir, pedagojik sayı ve pedagojik veri bilgisi şeklindedir. Ü-ege üniversitesi geometri ve cebirde, sayı ve veri alanlarına göre daha başarılı

bulunmuştur. Üniversite pedagojik cebir ve pedagojik sayı bilgisinde, pedagojik veri bilgisine göre daha başarılı bulunmuştur.

Ü-gün üniversitesinin MB öğrenme alanlarındaki soruları doğru cevaplama yüzdesi; yedi cebir bilgisi sorusundan üçünde, sekiz sayı sorusundan beşinde, yedi geometri sorusundan ikisinde ortalama üzerinde bulunmuştur. Kullanılan tek veri sorusunda ortalama altında bulunmuştur. Ü-gün üniversitesinin PMB öğrenme alanlarındaki soruları doğru cevaplama yüzdesi; beş pedagojik cebir bilgisi sorusundan birinde, üç pedagojik sayı bilgisi sorusundan birinde ortalama üzerinde bulunmuştur. Ü-gün üniversitesi kullanılan tek pedagojik veri bilgisi sorusunda ortalama üstünde kalmıştır. Buna göre Ü-gün üniversitesinin MB öğrenme alanlarındaki soruları Türkiye ortalaması üzerinde doğru cevaplama oranları sırasıyla sayılar, cebir, geometri ve veri şeklindedir. PMB öğrenme alanlarında ise bu sıra pedagojik veri, pedagojik sayı ve pedagojik cebir bilgisi şeklindedir. Ü-gün üniversitesi sayı öğrenme alanında cebir, geometri ve veri alanlarına göre daha başarılı bulunmuştur. Üniversite pedagojik veri bilgisinde, pedagojik sayı ve cebir bilgilerine göre daha başarılı bulunmuştur.

Ü-içâ üniversitesinin MB öğrenme alanlarındaki soruları doğru cevaplama yüzdesi; yedi cebir bilgisi sorusundan üçünde, sekiz sayı sorusundan ikisinde, yedi geometri sorusundan dördünde ortalama üzerinde bulunmuştur. Kullanılan tek veri sorusunda ortalama üstünde bulunmuştur. Ü-içâ üniversitesinin PMB öğrenme alanlarındaki soruları doğru cevaplama yüzdesi; beş pedagojik cebir bilgisi sorusundan üçünde, üç pedagojik sayı bilgisi sorusundan birinde ortalama üzerinde bulunmuştur. Ü-içâ üniversitesi kullanılan tek pedagojik veri bilgisi sorusunda ortalama üstünde kalmıştır. Buna göre Ü-içâ üniversitesinin MB öğrenme alanlarındaki soruları Türkiye ortalaması üzerinde doğru cevaplama oranları sırasıyla veri, geometri, cebir ve sayılar şeklindedir. PMB öğrenme alanlarında ise bu sıra pedagojik veri, pedagojik cebir ve pedagojik sayı bilgisi şeklindedir. Ü-içâ üniversitesi veri, geometri ve cebir alanlarında sayı alanına göre daha başarılı bulunmuştur. Üniversite pedagojik cebir bilgisinde, pedagojik sayı ve veri bilgilerine göre daha başarılı bulunmuştur.

Ü-kar üniversitesinin MB öğrenme alanlarındaki soruları doğru cevaplama yüzdesi; yedi cebir bilgisi sorusundan beşinde, sekiz sayı sorusundan beşinde, yedi geometri sorusundan beşinde ortalama üzerinde bulunmuştur. Kullanılan tek veri sorusunda ortalama üstünde bulunmuştur. Ü-kar üniversitesinin PMB öğrenme alanlarındaki soruları doğru cevaplama yüzdesi; beş pedagojik cebir bilgisi sorusundan ikisinde, üç pedagojik sayı bilgisi sorusundan ikisinde ortalama üzerinde bulunmuştur. Ü-kar üniversitesi kullanılan tek pedagojik veri bilgisi sorusunda ortalama üstünde kalmıştır. Buna göre Ü-kar üniversitesinin MB öğrenme alanlarındaki soruları Türkiye ortalaması üzerinde doğru

cevaplama oranları sırasıyla veri, geometri, cebir ve sayılar şeklindedir. PMB öğrenme alanlarında ise bu sıra pedagojik veri, pedagojik sayı ve pedagojik cebir bilgisi şeklindedir. Ü-kar üniversitesi veri, geometri, cebir ve sayı alanlarının hepsinde oldukça başarılı görünmektedir. Üniversite pedagojik cebir, sayı ve veri bilgilerinin üçünde de başarılı bulunmuştur.

Ü-mar üniversitesinin MB öğrenme alanlarındaki soruları doğru cevaplama yüzdesi; yedi cebir bilgisi sorusundan beşinde, sekiz sayı sorusundan dördünde, yedi geometri sorusundan ikisinde ortalama üzerinde bulunmuştur. Kullanılan tek veri sorusunda ortalama düzeyinde bulunmuştur. Ü-mar üniversitesinin PMB öğrenme alanlarındaki soruları doğru cevaplama yüzdesi; beş pedagojik cebir bilgisi sorusundan dördünde, üç pedagojik sayı bilgisi sorusundan üçünde ortalama üzerinde bulunmuştur. Ü-mar üniversitesi kullanılan tek pedagojik veri bilgisi sorusunda ortalama altında kalmıştır. Buna göre Ü-mar üniversitesinin MB öğrenme alanlarındaki soruları Türkiye ortalaması üzerinde doğru cevaplama oranları sırasıyla cebir, sayılar, geometri ve veri şeklindedir. PMB öğrenme alanlarında ise bu sıra pedagojik sayı, pedagojik cebir ve pedagojik veri bilgisi şeklindedir. Ü-mar üniversitesi cebir ve sayı alanlarında, geometri ve veri alanlarına göre daha başarılı bulunmuştur. Üniversite pedagojik cebir ve sayı bilgilerinde de oldukça başarılı görünürken, pedagojik veri bilgisinde daha az başarılı bulunmuştur.

İMÖA'nın MB ve PMB sorularını doğru cevaplama yüzdeleri matematik bilgisi ve pedagojik matematik bilgisinin öğrenme alanlarına göre ayrı ayrı da ele alınarak açıklanmıştır. MB' nin ve PMB'nin her öğrenme alanı için üniversitelerin soruları doğru cevaplama yüzdeleri karşılaştırılmıştır. Sonra her üniversite için MB ve PMB'nin öğrenme alanlarındaki durumlar betimlenmiştir. Bu açıklamalarda elde edilen bulgular şu şekilde özetlenebilir: 1. MB ve PMB arasında önemli ilişkiler bulunmuştur. Örneğin, Cebir bilgisinde başarılı bir üniversite genelde pedagojik cebir bilgisinde de başarılı bulunmuştur. 2. Üniversiteler genelde bir veya birkaç öğrenme alanında diğerlerine göre daha başarılı bulunmuştur. 3. Ü-kar MB ve PMB'nin tüm öğrenme alanlarında iyi durumda bulunmuştur. 4. MB ve PMB'nin hiçbir öğrenme alanında başarılı olamayan üniversite bulunmamıştır. 5. Veri bilgisi ve pedagojik veri bilgisi için birer soru bulunması bu sorulardan elde edilen bilgilerin yorumlanmasını zorlaştırmaktadır. 6. Pedagojik geometri bilgisi için soru kullanılmamıştır.

4. 4. Öğrenme Fırsatları (ÖF), Matematik Hakkında İnanışlar (Mİ), Matematik Bilgisi (MB) ve Pedagojik Matematik Bilgisi (PMB) Arasındaki İlişkilerle İlgili Bulgular

Bu bölümde, araştırmanın dördüncü problemi olan her İMÖA'nın dört öğrenme fırsatları (ÖF) ölçeği, üç matematik hakkında inanışlar (Mİ) ölçeği içerisinde yer alan beş yönelim ve MB-PMB ölçeğinden elde ettiği MB ve PMB puanlarının aralarında nasıl ilişkilendiğiyle ilgili bulgulara yer verilmektedir.

Bu amaç için her bir İMÖA'nın dört ÖF ölçeğinden aldığı algılanan öğrenme fırsatı puanları, üç Mİ ölçeğinden elde ettikleri ikisi olumlu, üçü olumsuz beş yönelim puanı, ve MTK' ya göre hesaplanan MB ve PMB puanları arasındaki korelasyonlara Pearson Momentler Çarpımı korelasyon katsayıları ($\alpha = 0,05$ ve $\alpha = 0,01$, *tek yönlü*) kullanarak bakılacaktır.

Bu ilişkileri daha iyi görebilmek amacıyla üç alt başlıkta korelasyonlar araştırılacaktır. Bunlar i.) ÖF ve Mİ arasındaki ilişkiler, ii.) ÖF ve MB - PMB arasındaki ilişkiler ve iii.) Mİ ve MB - PMB arasındaki ilişkilerdir.

Şimdi sırasıyla bu ilişkiler incelenecektir.

4. 4. 1. Öğrenme Fırsatları (ÖF) ve Matematik Hakkında İnanışlar (Mİ) Arasındaki İlişkilerle İlgili Bulgular

Yukarıda bahsedilen ilişkilerden ilk araştırılacak olan öğrenme fırsatları (ÖF) ve matematik hakkında inanışlar (Mİ) arasındaki ilişkilerdir. Bu amaçla hesaplanan Pearson Momentler Çarpımı korelasyon katsayıları Tablo 87'de gösterilmektedir.

Tablo 87. Türkiye'deki İMÖA'nın Mİ ve ÖF Yüzdeleri Arasındaki Korelasyonlar

	Kural ve İşlemler	Öğretmen Merkezli	Sabit Bir Yetenek	Araştırma Süreci	Öğrenci Merkezli
Üniversite Düzeyi Matematik ÖF	-,024	,042	,011	-,045	-,025
Geometri Grubu	-,042	,033	,054	-,054	-,023
Cebir Grubu	-,044	-,005	,023	-,023	,025
Analiz Grubu	,067	,126**	,004	-,059	-,076*
Mantık-Olasılık-İstatistik Grubu	-,035	-,041	-,070*	,022	,012
Okul Düzeyi Matematik ÖF	,075*	,045	-,002	-,030	,003
Çoğunlukla İlköğretimde Ele Alınan Konularda ÖF	,089*	,032	,018	-,002	,012
Çoğunlukla Ortaöğretimde Ele Alınan Konularda ÖF	-,001	,041	-,036	-,063	-,018
Matematik Eğitimi ÖF	-,035	-,039	-,032	,026	,038
Kuramsal Temeller	-,038	-,052	-,055	,031	,021
Öğretim Uygulamaları	-,028	-,026	-,014	,018	,041

Tablo 87'nin devamı

Genel Eğitim ÖF	,013	,005	-,032	,012	,120**
Kuramsal Temeller	,060	,040	,025	-,010	-,003
Öğretim Uygulamaları	-,032	-,026	-,071*	,027	,182**

1. Sadece istatistiksel açıdan önemli korelasyonlar gösterilmektedir.

* ($\alpha = 0,05$, *tek yönlü*)

** ($\alpha = 0,01$, *tek yönlü*)

Tablo 87'ye göre genel olarak istatistiksel açıdan anlamlı ilişkiler bulunmamıştır.

Ayrıca öğrenci merkezli matematik öğrenme yönelimi ile genel eğitim/pedagoji dersleri (konuları) ve eğitim bilimleri öğretim uygulamaları konuları öğrenme fırsatları arasında çok düşük düzeyde fakat pozitif ve istatistiksel açıdan anlamlı ilişkiler bulunmuştur ($r = 0,120$, $p = 0,002$ ve $r = 0,182$, $p = 0,000$, *tek yönlü*).

4. 4. 2. Öğrenme Fırsatları (ÖF), Matematik Bilgisi (MB) ve Pedagojik Matematik Bilgisi (PMB) Arasındaki İlişkilerle İlgili Bulgular

Yukarıda bahsedilen ilişkilerden ikinci araştırılacak olan ÖF, MB ve PMB arasındaki ilişkilerdir. Bu amaçla hesaplanan korelasyon katsayıları Tablo 88'de gösterilmektedir. ÖF ve PMB arasındaki korelasyonlar anlamlı çıkmadığı için değerler burada verilmemiştir.

Tablo 88. Türkiye'deki İMÖA'nın MB ve ÖF Yüzdeleri Arasındaki Korelasyonlar

	MB	Cebir	Sayılar	Geometri	Veri	Bilme	Uygulama	Akıl Yürütme
Üniversite Düzeyi Matematik ÖF	-,006	,055	,126**	-,037	-,027	-,005	-,043	,022
Geometri Grubu	-,048	-,027	-,032	-,044	-,059	-,017	-,058	-,023
Cebir Grubu	,075*	,108**	,190**	,025	,029	,082*	,007	,057
Analiz Grubu	-,094*	-,011	-,094*	-,039	-,039	-,066	-,059	-,061
Mantık-Olasılık-İstatistik Grubu	,063	,102**	,141*	,016	,009	-,008	-,001	,094*
Okul Düzeyi Matematik ÖF	,013	,007	,105**	-,008	-,012	,016	-,058	,048
Çoğunlukla İlköğretimde Ele Alınan Konularda ÖF	,022	,012	,088*	-,009	,005	,002	-,030	,050
Çoğunlukla Ortaöğretimde Ele Alınan Konularda ÖF	-,013	-,008	,073*	,000	-,037	,034	-,077	,012
Matematik Eğitimi ÖF	,021	,010	,008	,060	,009	-,010	,003	,034
Kuramsal Temeller	-,021	-,052	-,067	,035	-,013	,015	-,017	-,028
Öğretim Uygulamaları	,042	,044	,050	,065	,020	-,023	,014	,065
Genel Eğitim ÖF	-,023	-,031	,026	,016	-,089*	,028	-,026	-,032
Kuramsal Temeller	-,0,91*	-,078*	,014	-,036	-,112**	,024	-,032	-,123**
Öğretim Uygulamaları	,045	,021	,028	,056	-,037	,021	-,010	,059

1. Sadece istatistiksel açıdan önemli korelasyonlar gösterilmektedir.

* ($\alpha = 0,05$, *tek yönlü*)

** ($\alpha = 0,01$, *tek yönlü*)

Tablo 88'e ve PMB için hesaplanan korelasyonlara göre MB ve PMB ile ÖF arasında genel olarak istatistiksel açıdan önemli bir ilişki bulunamamıştır ($\alpha = 0,05$, *tek yönlü*). Bununla beraber cebir grubu dersler ile MB, cebir bilgisi, sayılar bilgisi ve bilme düzeyi bilgi arasında çok küçük fakat pozitif yönde anlamlı ilişkiler bulunmuştur. Ayrıca eğitim bilimlerinin kuramsal temelleri ders veya konularında öğrenme fırsatları ile MB, cebir ve veri bilgisi ve akıl yürütme düzeyi bilgi arasında çok küçük fakat anlamlı negatif korelasyonlar bulunmuştur.

4. 4. 3. Matematik Hakkında İnanışlar (Mİ), Matematik Bilgisi (MB) ve Pedagojik Matematik Bilgisi (PMB) arasındaki İlişkilerle İlgili Bulgular

Yukarıda bahsedilen ilişkilerden üçüncü araştırılacak olan Mİ yönelimleri, MB ve PMB arasındaki ilişkilerdir. Bu amaçla hesaplanan Pearson Momentler Çarpımı korelasyon katsayıları Tablo 89'da gösterilmektedir.

Tablo 89. Türkiye'deki İMÖA'nın MB ve Mİ Yüzdeleri Arasındaki Korelasyonlar

	Matematik Bilgisi	Pedagojik Matematik Bilgisi
Kural ve İşlemler	-,097**	-,047
Araştırma Süreci	,093**	,106**
Öğretmen Merkezli	-,131*	-,055
Öğrenci Merkezli	,152*	,130*
Sabit Bir Yetenek	-,087*	,055

1. Sadece istatistiksel açıdan önemli korelasyonlar gösterilmektedir.

* ($\alpha = 0,05$, *tek yönlü*)

** ($\alpha = 0,01$, *tek yönlü*)

Tablo 89'a göre şu bulgulara ulaşılmaktadır. “kural ve işlemler olarak matematik” yönelimi ile “matematik bilgisi” arasında çok zayıf fakat istatistiksel açıdan anlamlı ters yönlü bir ilişki bulunmuştur ($r = -0,097$, $p = 0,01$, *tek yönlü*). “Kural ve işlemler olarak matematik” yönelimi ile pedagojik matematik bilgisi arasında istatistiksel açıdan önemli bir ilişki bulunmamıştır ($\alpha = 0,05$, *tek yönlü*).

Bir araştırma ve keşfetme süreci olarak matematik yönelimi ile “matematik bilgisi” arasında çok zayıf fakat istatistiksel açıdan anlamlı pozitif bir ilişki bulunmuştur ($r = 0,093$, $p = 0,012$, *tek yönlü*). Bir araştırma ve keşfetme süreci olarak matematik yönelimi ile pedagojik matematik bilgisi arasında çok zayıf fakat istatistiksel açıdan anlamlı pozitif bir ilişki bulunmuştur ($r = 0,106$, $p = 0,005$, *tek yönlü*).

Öğretmen merkezli matematik öğrenme yönelimiyle “matematik bilgisi” arasında çok zayıf fakat istatistiksel açıdan anlamlı ters yönlü bir ilişki bulunmuştur ($r = -0,131$, $p = 0,001$, *tek yönlü*). Öğretmen merkezli matematik öğrenme yönelimiyle “matematik bilgisi”

arasında çok zayıf fakat istatistiksel açıdan anlamlı ve aynı yönlü bir ilişki bulunmuştur ($r = 0,152$, $p < 0,001$, *tek yönlü*).

Öğrenci merkezli matematik öğrenme yönelimiyle pedagojik matematik bilgisi arasında çok zayıf fakat istatistiksel açıdan anlamlı pozitif bir ilişki bulunmuştur ($r = 0,130$, $p = 0,001$, *tek yönlü*).

“Sabit bir yetenek olarak matematik” yönelimi ile “matematik bilgisi” arasında çok zayıf fakat istatistiksel açıdan anlamlı ters yönlü bir ilişki bulunmuştur ($r = -0,087$, $p = 0,018$, *tek yönlü*).

İlişkilerin geneline bakıldığında olumsuz kabul edilen “kural ve işlemler olarak matematik yönelimi”, “öğretmen merkezli matematik öğrenme yönelimi” “sabit bir yetenek olarak matematik yönelimi” inanışlarının matematik bilgisiyle zayıf fakat istatistiksel açıdan anlamlı ve ters yönlü korelasyonlara sahip olduğu görülmektedir.

Diğer yandan olumlu kabul edilen “bir araştırma ve keşfetme süreci olarak matematik” ve “öğrenci merkezli matematik öğrenme” ile “matematik bilgisi” ve pedagojik matematik bilgisinin zayıf fakat istatistiksel açıdan anlamlı ve aynı yönlü korelasyonlara sahip olduğu görülmektedir.

4. 5. İMÖA’ya Sunulan ÖF, İMÖA’nın Mİ’si ve MB’sinde Türkiye ve Diğer Ülkeler Arasında Farklılaşmayla İlgili Bulgular

Bu bölümde İlköğretim Matematik Öğretmen Adayları’na (İMÖA) üniversitelerde sunulan Öğrenme Fırsatları’nın (ÖF), İMÖA’nın Matematiğin Doğası, Matematik Öğrenme ve Matematik Başarısı Hakkındaki İnanışları’nın (Mİ) ve Matematik bilgileri (MB) ve Pedagojik Matematik Bilgileri’nin (PMB) Türkiye için hesaplanan ortalamalarının diğer ülkelerle ve Uluslararası Ortalama ile nasıl farklılaştığı incelenecektir.

Bu bölümde üç alt başlıkta önce i.) Öğrenme Fırsatları (ÖF) sonra, ii.) Matematiğin Doğası, Matematik Öğrenme ve Matematik Başarısı hakkında inanışlar (Mİ) ve iii.) Matematik bilgileri ve pedagojik matematik bilgileri Türkiye ve diğer ülkeler arasında karşılaştırılacaktır.

4. 5. 1. ÖF’de Türkiye ve Diğer Ülkeler Arasında Farklılaşmayla İlgili Bulgular

Bu bölümde, araştırmanın beşinci probleminin birinci alt başlığı olan İMÖA’ya eğitim fakültelerinde sunulan öğrenme fırsatlarının Türkiye ve diğer ülkeler arasında nasıl farklılaştığına ilişkin bulgulara yer verilmektedir.

Çalışmada öğrenme fırsatları dört başlık altında araştırılmıştır. Bunlar: i) Üniversite düzeyi matematik öğrenme fırsatları, ii) Okul düzeyi matematik öğrenme fırsatları, iii)

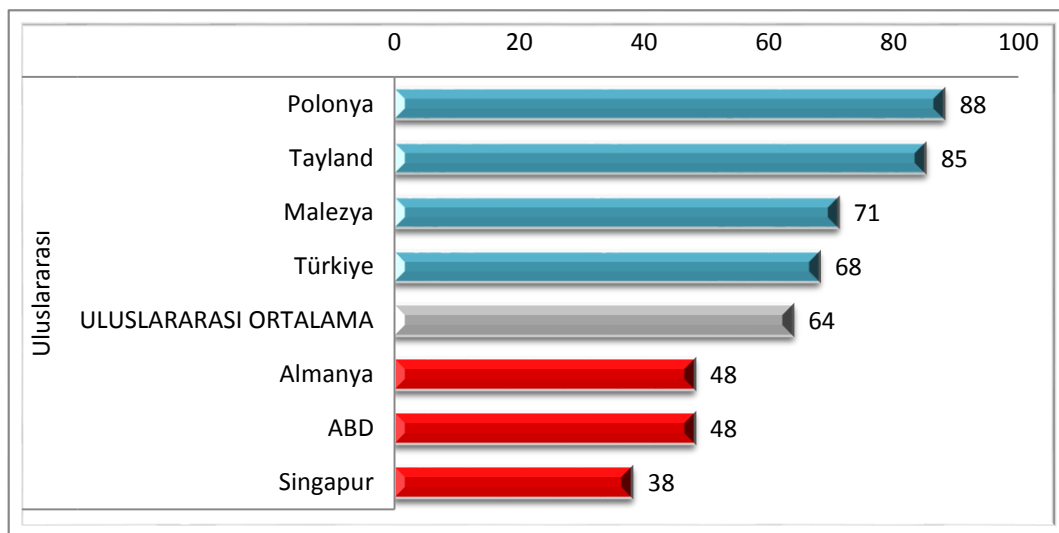
Matematik eğitimi/pedagojisi öğrenme fırsatları ve iv) Genel eğitim/pedagoji dersleri (konuları) öğrenme fırsatlarıdır.

Bu başlıklardan ilki olan üniversite düzeyi matematik öğrenme fırsatlarında dair bulgular Tablo 90'da verilmiştir.

Tablo 90. Üniversite Düzeyi Matematik Dersleri Alma Yüzdelерinin Ülkelere Göre Dağılımı

Ülkeler	N	AO	SH	SS	Eksik %
Polonya	300	88	0,01	0,1	0
Tayland	658	85	0	0,11	0,3
Malezya	570	71	0,01	0,23	1
Türkiye	583	68	,43	10,31	0
ULUSLARARASI ORTALAMA	2512	64			
Almanya	97	48	0,03	0,22	0
ABD	187	48	0,02	0,25	1,1
Singapur	117	38	0,03	0,26	0

Tablo 90 incelendiği zaman sırasıyla Polonya, Tayland, Malezya ve Türkiye'nin Uluslararası ortalama üzerinde üniversite düzeyi matematik öğrenme fırsatı sunduğu düşünülürken sırasıyla Almanya, ABD ve Singapur'un ortalama altında üniversite düzeyi matematik öğrenme fırsatı sunduğu düşünülmektedir. Bu bulguyu Grafik 12'den de görmek mümkündür.



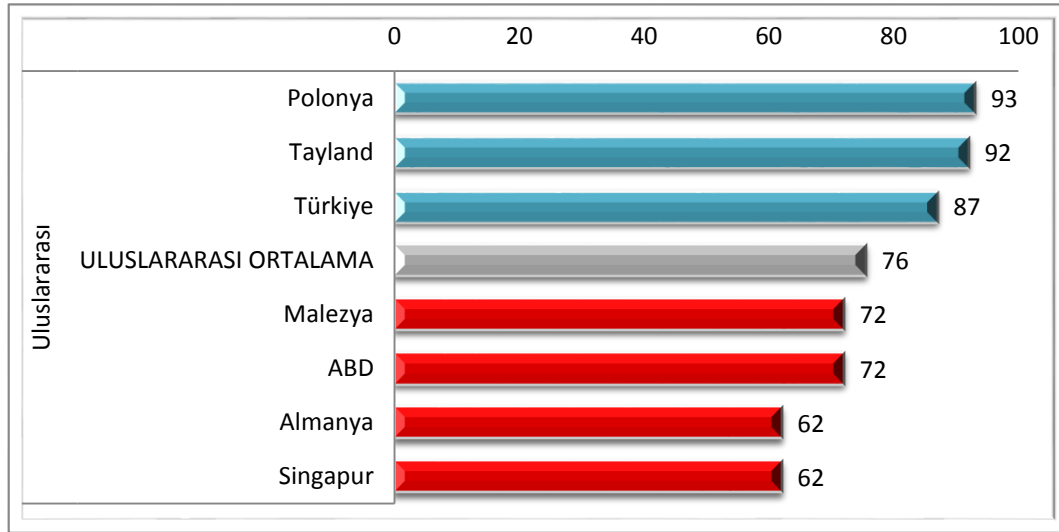
Grafik 10. Üniversite düzeyi matematik dersleri öğrenme fırsatları'nın ülkelere göre dağılımı

Öğrenme fırsatlarına dair ikinci başlıkta okul düzeyi matematik öğrenme fırsatlarına dair bulgular aşağıdaki Tablo 91'de sunulmuştur.

Tablo 91. Okul Düzeyi Matematik Dersleri Alma Yüzdelерinin Ülkelere Göre Dağılımı

Ülkeler	N	AO	SH	SS	Eksik %
Polonya	300	93	0,01	0	0
Tayland	658	92	0,01	0	0,2
Türkiye	583	87	,66	16,01	0
ULUSLARARASI ORTALAMA	2512	76			
Malezya	570	72	0,01	0	0,9
ABD	187	72	0,01	0	1,1
Almanya	97	62	0,03	0	0
Singapur	117	62	0,02	0	0

Tablo 91'e bakıldığında sırasıyla Polonya, Tayland ve Türkiye'nin uluslararası ortalama üzerinde okul düzeyi matematik öğrenme fırsatları sunduğu düşünülürken sırasıyla Malezya, ABD, Almanya ve Singapur'un uluslararası ortalama altında okul düzeyi matematik öğrenme fırsatları sunduğu düşünülmektedir. Bu bulguyu Grafik 13'ten de görmek mümkündür.



Grafik 11. Okul düzeyi matematik dersleri öğrenme fırsatlarının ülkelere göre dağılımı

Öğrenme fırsatlarına dair üçüncü başlıkta matematik eğitimi/pedagojisi dersleri öğrenme fırsatlarına dair bulgular aşağıdaki Tablo 92'de verilmiştir.

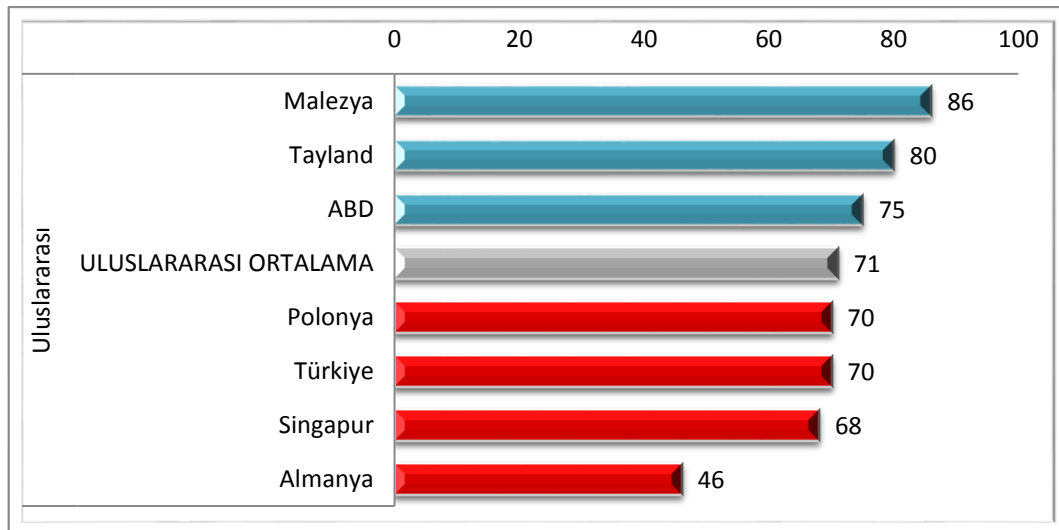
Tablo 92. Matematik Eğitimi/Pedagojisi Dersleri Alma Yüzdelерinin Ülkelere Göre Dağılımı

Üniversiteler	N	AO	SH	SS	Eksik %
Malezya	568	86	0,01	0,19	1,4
Tayland	660	80	0,01	0,19	0
ABD	147	75	0,05	0,22	22,7

Tablo 92'nin devamı

ULUSLARARASI ORTALAMA	2512	71			
Polonya	300	70	0,01	0,2	0
Türkiye	583	70,04	1,05	25,42	0
Singapur	117	68	0,02	0,22	0
Almanya	97	46	0,03	0,24	0

Tablo 92'ye göre sırasıyla Malezya, Tayland ve ABD uluslararası ortalama üzerinde matematik eğitimi/pedagojisi dersleri öğrenme fırsatı sunduğu düşünülürken, sırasıyla Polonya, Türkiye, Singapur ve Almanya'nın uluslararası ortalama altında matematik öğretimi öğrenme fırsatı sunduğu düşünülmektedir. Bu bulguyu Grafik 14'ten de görmek mümkündür.



Grafik 12. Matematik eğitimi/pedagojisi dersleri öğrenme fırsatları'nın ülkelere dağılımı

Öğrenme fırsatlarına dair dördüncü başlıkta genel öğretimi öğrenme fırsatlarına dair bulgular aşağıdaki Tablo 93'te verilmiştir.

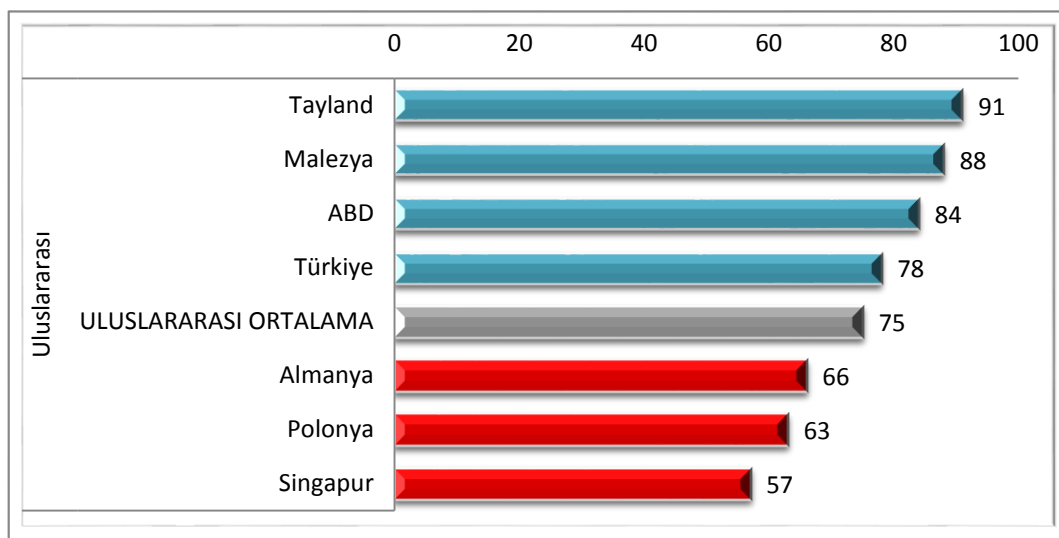
Tablo 93. Genel Eğitim/Pedagoji Dersleri (Konuları) Alma Yüzdelерinin Ülkelere Göre Dağılımı

Üniversiteler	N	AO	SH	SS	Eksik %
Tayland	660	91	0	14	1,8
Malezya	568	88	1	17	1,8
ABD	147	84	4	21	22,7
Türkiye	583	78	0,71	17,14	0

Tablo 93'ün devamı

ULUSLARARASI ORTALAMA	2512	75			
Almanya	97	66	3	21	0,5
Polonya	300	63	2	27	1,6
Singapur	117	57	2	25	0

Tablo 93 incelendiğinde, sırasıyla Tayland, Malezya, ABD ve Türkiye'nin uluslararası ortalama üzerinde genel öğretimi öğrenme fırsatları sunduğu düşünülürken, sırasıyla Almanya, Polonya ve Singapur'un ortalama altında genel öğretimi öğrenme fırsatları sunduğu düşünülmektedir. Bu bulguyu Grafik 15'ten de görmek mümkündür.



Grafik 13. Genel eğitim dersleri öğrenme fırsatlarının ülkelere göre dağılımı

Dört başlıkta yer alan öğrenme fırsatlarına dair tablolardaki veriler beraber düşünüldüğünde aşağıdaki bulgulara varılabilir. Öğrenme fırsatlarının dört başlığında elde edilen bulguları özetlemek ve en çarpıcı olan bulgulara dikkat çekmek amacıyla Tablo 94 ve Tablo 95 kullanılabilir: Tablo 94 ülkelerin öğrenme fırsatlarının bütünündeki durumlarını, ülkeler arası farklılaşmaların anlamlı düzeyde olduğu başlıkları ve üniversitelerin farklı başlıklarda bulundukları grupları göstermektedir.

Tablo 94. Öğrenme Fırsatlarının Bütününde Ülkelerin Ortalamaları

Yüzdelere						
Üniversite	Üni Düz ÖF*	Oku Düz ÖF*	Mat Ped ÖF*	Gen Ped ÖF	ORT	SS
Tayland ^Ü	85 ^Ü	92 ^Ü	80 ^Ü	91 ^Ü	87 ^Ü	5,6
Malezya ^Ü	71	72	86 ^Ü	88 ^Ü	79 ^Ü	9

Tablo 94'ün devamı

Polonya ^Ü	88 ^Ü	93 ^Ü	70	63	79 ^Ü	14,29
Türkiye	68	87 ^Ü	70	78	76	8,66
ABD	48 ^A	72	75	84 ^Ü	70	15,37
Singapur ^A	38 ^A	62 ^A	68	57 ^A	56 ^A	12,97
Almanya ^A	48 ^A	62 ^A	46 ^A	66 ^A	56 ^A	9,98
Ortalama	63,71	77,14	70,71	75,29		
Aralık	50,00	31,00	40,00	34,00		
SS	18,01	12,43	11,70	12,33		

Üniversitelerin farklı başlıklardaki ortalamalarının daha iyi yorumlayabilmek için Türkiye ortalamasına göre standart puanlarını gösteren Tablo 95 kullanılabilir.

Tablo 95. Öğrenme Fırsatlarının Bütününde Ülkelerin Standart Puanları

Yüzdeleler						
Üniversite	Üni Düz ÖF*	Oku Düz ÖF*	Mat Ped ÖF*	Gen Ped ÖF	ORT	SS
Tayland ^Ü	1,18 ^Ü	1,2 ^Ü	0,79 ^Ü	1,27 ^Ü	87 ^Ü	5,6
Malezya ^Ü	0,4	-0,41	1,31 ^Ü	1,03 ^Ü	79 ^Ü	9
Polonya ^Ü	1,35 ^Ü	1,28 ^Ü	-0,06	-1	79 ^Ü	14,29
Türkiye	0,24	0,79 ^Ü	-0,06	0,22	76	8,66
ABD	-0,87	-0,41	0,37	0,71 ^Ü	70	15,37
Singapur ^A	-1,43 ^A	-1,22 ^A	-0,23	-1,48 ^A	56 ^A	12,97
Almanya ^A	-0,87 ^A	-1,22 ^A	-2,11 ^A	-0,75 ^A	56 ^A	9,98
Ortalama	63,71	77,14	70,71	75,29		
Aralık	50,00	31,00	40,00	34,00		
SS	18,01	12,43	11,70	12,33		

Yukarıdaki Tablo 94 ve Tablo 95'te özetlenen ülkeler arası farklılaşmalara bakarak ülkelerin öğrenme fırsatlarında profilleri şu şekilde ifade edilebilir:

Tayland %87 ortalama ile dört başlıkta da uluslararası ortalamanın üzerinde öğrenme fırsatları sunuyor olarak görülmüştür. Ayrıca bu dört başlıktan birinde yani genel eğitim dersleri öğrenme fırsatları bakımından birinci sırada yer alırken üçünde yani üniversite düzeyi matematik, okul düzeyi matematik ve matematik öğretimi dersleri bakımından ikinci sırada yer almıştır.

Malezya dört başlıktan üçünde uluslararası ortalamanın üzerinde öğrenme fırsatları sunuyor olarak görülmüştür. Bunlardan birinde yani matematik öğretimi dersleri öğrenme fırsatları bakımından birinci sırada, birinde yani genel eğitim dersleri öğrenme fırsatları bakımından ikinci sırada ve birinde yani üniversite düzeyi matematik öğrenme fırsatları

bakımından üçüncü sırada yer almıştır. Okul düzeyi matematik dersleri bakımından ortalama altında ve dördüncü sırada yer almıştır.

Türkiye bu dört başlıktan üçünde uluslararası ortalamanın üzerinde öğrenme fırsatları sunuyor olarak görülmüştür. Bunlardan okul düzeyi matematik öğrenme fırsatlarında üçüncü sırada ve üniversite düzeyi matematik dersleri ve genel eğitim dersleri öğrenme fırsatlarında dördüncü sıradadır. Türkiye matematik eğitimi/pedagojisi dersleri öğrenme fırsatları sunma bakımından uluslararası ortalama altında ve 7 ülke arasında beşinci sırada bulunmuştur.

Polonya iki başlıkta uluslararası ortalamanın üzerinde öğrenme fırsatları sunuyor olarak görülmüştür. Bu iki başlıkta Polonya aynı zamanda birinci sıradadır. Bunlar üniversite düzeyi matematik ve okul düzeyi matematik öğrenme fırsatlarıdır.

ABD de iki başlıkta uluslararası ortalamanın üzerinde öğrenme fırsatları sunuyor olarak görülmüştür. Bu başlıklardan her ikisinde de ABD üçüncü sırada yer almıştır. Bunlar matematik öğretimi dersleri ve genel eğitim dersleri öğrenme fırsatlarıdır.

Almanya her dört başlıkta da uluslararası ortalamanın altında öğrenme fırsatları sunuyor olarak görülmüştür. Bunlardan üniversite düzeyi matematik ve genel eğitim derslerinde beşinci, okul düzeyi matematik derslerinde altıncı ve matematik öğretimi dersleri öğrenme fırsatlarında yedinci yani son sırada yer almıştır.

Singapur da her dört başlıkta da uluslararası ortalamanın altında öğrenme fırsatları sunuyor olarak görülmüştür. Bunlardan sadece matematik öğretimi dersleri öğrenme fırsatları bakımından altıncı sırada bulunan Singapur diğer üç başlık olan üniversite düzeyi matematik, okul düzeyi matematik ve genel eğitim dersleri öğrenme fırsatlarından son sırada yer almıştır.

4. 5. 2. Mİ'de Türkiye ve Diğer Ülkeler Arasında Farklılaşmayla İlgili Bulgular

Bu bölümde, araştırmanın beşinci probleminin ikinci alt başlığı olan İMÖA'nın matematiğin doğası, matematik öğrenme ve matematik başarısı hakkındaki inanışlarının (Mİ) Türkiye ve diğer ülkeler arasında nasıl farklılaştığına ilişkin bulgulara yer verilmektedir.

Bu amaç için her bir aday ilköğretim matematik öğretmenin üç farklı Mİ ölçeği ve bunların içerisindeki beş yönelimdeki inanış puanları çalışmanın yöntem bölümünde ayrıntılı olarak açıklandığı şekilde hesaplanmıştır.

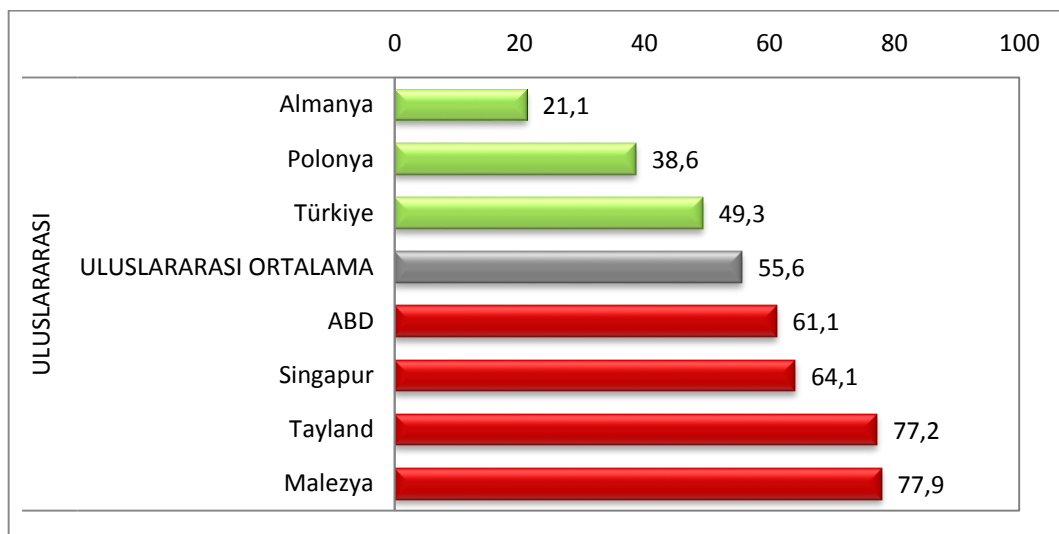
Her adayın beş yönelimdeki inanış puanları hesaplandıktan sonra Türkiye geneli için (N = 583) bu boyutlardaki ortalama puanlar hesaplanmıştır.

Ülkelerin matematiğin doğası (Kurallar-İşlemler veya Araştırma-Keşfetme Süreci), matematik öğrenme (Öğretmen Merkezli veya Öğrenci Merkezli) ve matematik başarısı (Sabit Bir Yetenek) hakkındaki inanış puanlarının ortalamaları Tablo 96'da gösterilmektedir. Daha ayrıntılı ve standart hataları da gösteren tablo için Ek 22'ye bakınız.

Tablo 96. Ülkelerin Mİ Boyutlarında Yüzde Dağılımları

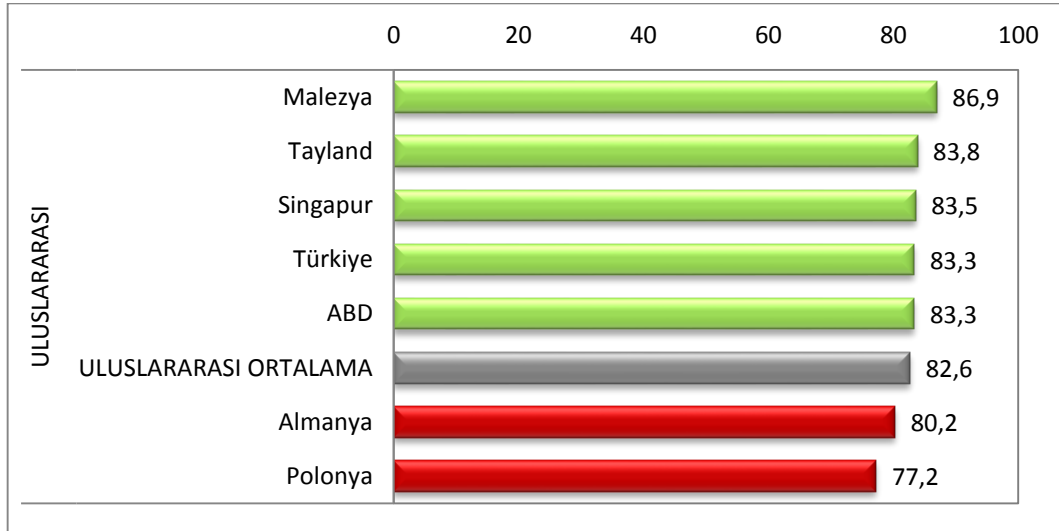
ÜNİVERSİTELER	Kural ve İşlemler	Araştırma ve Keşfetme Süreci	Öğretmen Merkezli Öğrenme	Öğrenci Merkezli Öğrenme	Sabit Bir Yetenek
Türkiye	49,3	83,3	14,6	81,6	31,1
ABD	61,1	83,3	9,7	77,3	9,2
Almanya	21,1	80,2	3,8	81,5	7,1
Tayland	77,2	83,8	12	71,4	36,1
Malezya	77,9	86,9	42,4	61	45,5
Singapur	64,1	83,5	10,9	74,4	14,9
Polonya	38,6	77,2	7,7	80,6	17,3
ULUSLARARASI ORTALAMA	55,6	82,6	14,4	75,4	23,0

Tablo 96 incelendiği zaman olumsuz bir düşünce olarak kabul edilen Kural ve İşlemler Olarak Matematik Düşüncesi bakımından sırayla: Almanya (%21,1), Polonya (%38,6) ve Türkiye (%49,3) uluslararası ortalamadan (%55,6) daha düşük yüzdeler alırken sırayla ABD (%61,1), Singapur (%64,1), Tayland (%77,2) ve Malezya (%77,9) ortalamadan daha yüksek yüzdeler göstermişlerdir. Bu düşünce olumsuz kabul edildiği için sayısal değer olarak düşük yüzdelerin daha iyi olduğu söylenebilir. Bu durum Grafik 16'da da görülmektedir.



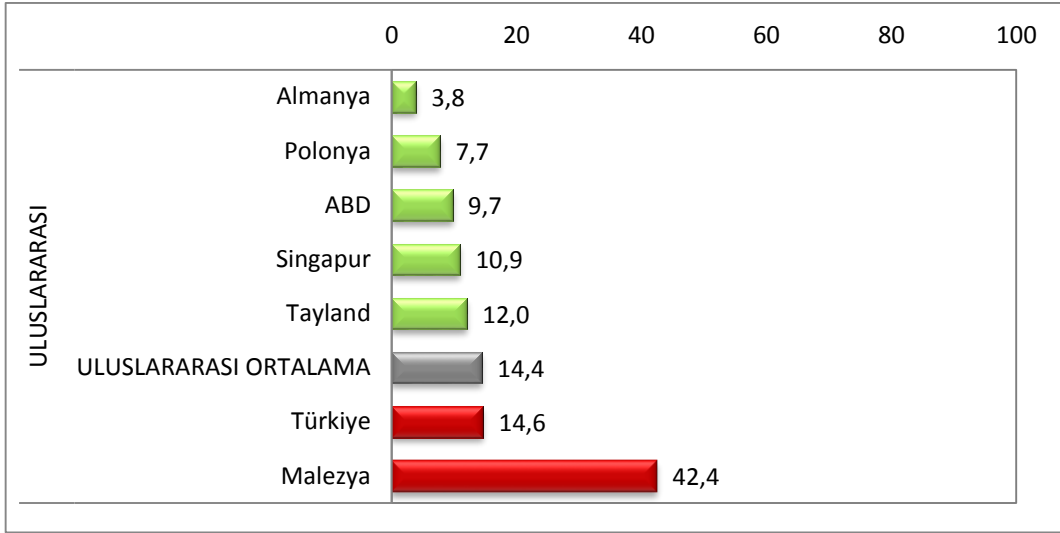
Grafik 14. Matematiği bir dizi kural ve işlem olarak görenlerin ülkelere göre yüzdeleri

Bir Araştırma ve Keşfetme Süreci Olarak Matematik Düşüncesi bakımından sırayla Malezya (%86,9), Tayland (%83,8), Singapur (%83,5), Türkiye (%83,3) ve ABD (%83,3) uluslararası ortalamadan (%82,6) daha yüksek yüzdeler alırken sırayla Almanya (%80,2) ve Polonya (%77,2) ortalamadan daha düşük yüzdeler göstermişlerdir. Bu düşünce olumlu kabul edildiği için sayısal değer olarak yüksek yüzdelerin daha iyi olduğu söylenebilir. Bu durum Grafik 17’de de görülmektedir.



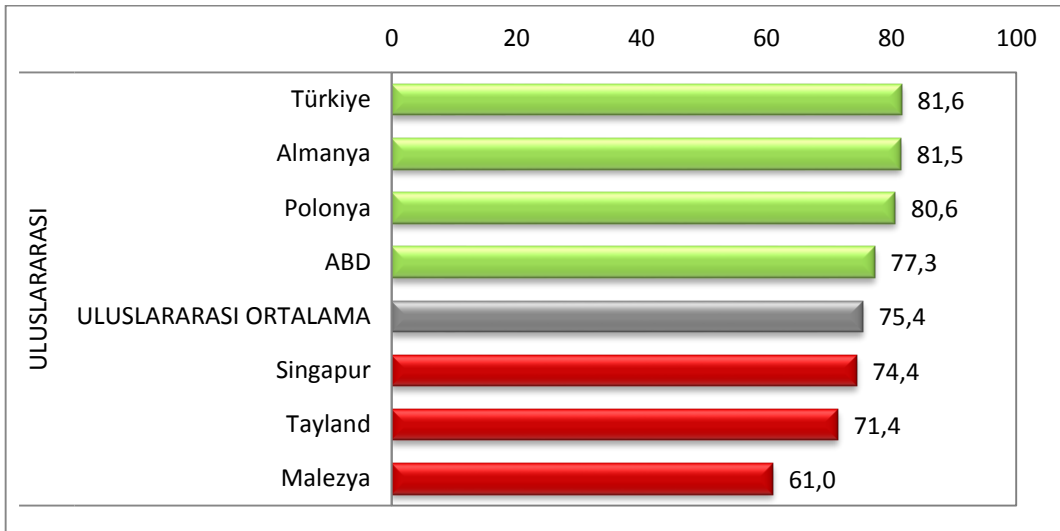
Grafik 15. Matematiği bir araştırma-keşfetme süreci olarak görenlerin ülkelere göre yüzdeleri

Öğretmen Merkezli Matematik Öğrenme Düşüncesi bakımından uluslararası ortalamadan daha düşük ve olumlu olan ülkeler sırasıyla Almanya (%3,8), Polonya (%7,7), ABD (%9,7), Singapur (%10,9) ve Tayland’dır (%12). Ortalama (%14,4) üstünde yani olumsuz sadece iki ülke vardır. Bunlar sırasıyla Türkiye (%14,6) ve Malezya’dır. (%42,4). Bu düşünce de olumsuz kabul edildiği için sayısal değer olarak düşük yüzdelerin daha iyi olduğu söylenebilir. Bu durum Grafik 18’de de görülmektedir.



Grafik 16. Matematiğin öğretmen merkezli öğrenileceğini düşünenlerin ülkelere göre yüzdeleri

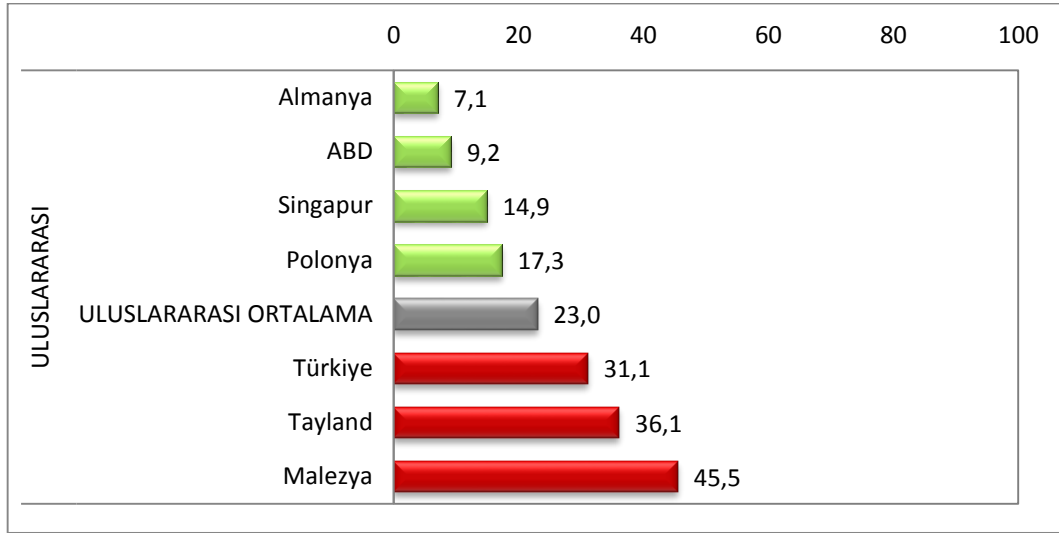
Öğrenci Merkezli Matematik Öğrenme Düşüncesi bakımından uluslararası ortalamadan daha yüksek ve olumlu olan ülkeler sırasıyla Türkiye (%81,6), Almanya (%81,5), Polonya (%80,6) ve ABD'dir (%77,3). Ortalamadan (%75,4) daha düşük yani olumsuz üç ülke vardır. Bunlar sırasıyla Singapur (%74,4) Tayland (%71,4) ve Malezya'dır (%61). Bu düşünce olumlu kabul edildiği için sayısal değer olarak yüksek yüzdelerin daha olumlu olduğu söylenebilir. Bu durum Grafik 19'da da görülmektedir.



Grafik 17. Matematiğin öğrenci merkezli öğrenileceğini düşünenlerin ülkelere göre yüzdeleri

Sabit Bir Yetenek Olarak Matematik Düşüncesi bakımından uluslararası ortalamadan daha düşük ve olumlu olan ülkeler sırasıyla Almanya (%7,1), ABD (%9,2),

Singapur (%14,9) ve Polonya' dır (%17,3). Ortalama (%23) üstünde yani olumsuz yüzdeler gösteren üç ülke vardır. Bunlar sırasıyla Türkiye (%31,1) ve Tayland (%36,1) ve Malezya' dır (%45,5). Bu düşünce de olumsuz kabul edildiği için sayısal değer olarak düşük yüzdelerin daha iyi olduğu söylenebilir. Bu durum Grafik 20'de Grafik 18'de de görülmektedir.



Grafik 18. Matematiği sabit bir yetenek görenlerin ülkelere göre yüzdesi

Ülkelerin matematiğin doğası (bir dizi kural ve işlem olarak matematik yönelimi veya bir araştırma ve keşfetme süreci olarak matematik yönelimi), matematik öğrenme (öğretmen merkezli matematik öğrenme yönelimi veya öğrenci merkezli matematik öğrenme yönelimi) ve matematik başarısı (sabit bir yetenek olarak matematik yönelimi) hakkındaki inanış puanlarının tamamında uluslararası ortalamadan daha iyi durumda (yani olumlu yönelimler için ortalama üstünde ve olumsuz yönelimler için ortalama altında kalan) ülke yoktur. Mİ yönelimlerinde uluslararası ortalamadan daha iyi durumda kalınan yönelim sayısı bakımından ülkeler: Türkiye, ABD ve Polonya (4), Almanya ve Singapur (3), Tayland (2) ve Malezya (1) şeklinde sıralanmaktadır.

Üç farklı ölçekle belirlenen beş farklı yönelimde elde edilen bulguları özetlemek ve en çarpıcı olan bulgulara dikkat çekmek amacıyla Tablo 97 ve Tablo 98 kullanılabilir: Tablo 97 ülkelerin matematik hakkındaki yönelimlerin bütünündeki durumlarını, ülkeler arası farklılaşmaların anlamlı düzeyde olduğu yönelimleri ve üniversitelerin farklı başlıklarda bulundukları grupları göstermektedir. Toplam değer sütununda her ülke için yönelimlerin tamamında bir toplam puan hesaplanmıştır. Bu toplam puan - 300 ile + 200 arasında bir değer alabilir ve olumlu yönelim ortalamalarından olumsuz yönelim

ortalamaları çıkarılarak hesaplanmıştır. - 300 puan en kötü toplam yönelimi, + 200 en iyi toplam yönelimi göstermektedir.

Tablo 97. Matematik Hakkındaki Yönelimlerin Bütününde Ülkelerin Ortalamaları

Yüzdelere						
Üniversite	Olumsuz Yönelimler			Olumlu Yönelimler		TOPLAM
	Kural ve İşlemler*	Öğretmen Merkezli Öğrenme*	Sabit Bir Yetenek	Araştırma ve Keşfetme*	Öğrenci Merkezli Öğrenme*	
Almanya ^Ü	21,1 ^Ü	3,8 ^Ü	7,1 ^Ü	80,2	81,5 ^Ü	129,7 ^Ü
Polonya ^Ü	38,6 ^Ü	7,7	17,3	77,2	80,6 ^Ü	94,2 ^Ü
ABD	61,1	9,7	9,2	83,3	77,3	80,6
Türkiye	49,3	14,6	31,1	83,3	81,6 ^Ü	69,9
Singapur	64,1	10,9	14,9	83,5	74,4	68
Tayland ^A	77,2 ^A	12	36,1 ^A	83,8	71,4	29,9 ^A
Malezya ^A	77,9 ^A	42,4 ^A	45,5 ^A	86,9 ^Ü	61 ^A	-17,9 ^A
<i>ortalama</i>	<i>55,61</i>	<i>14,44</i>	<i>23,03</i>	<i>82,6</i>	<i>75,4</i>	
<i>aralık</i>	<i>56,8</i>	<i>38,6</i>	<i>38,4</i>	<i>9,7</i>	<i>20,6</i>	
<i>Std. Sap.</i>	<i>19,22</i>	<i>11,84</i>	<i>13,55</i>	<i>2,84</i>	<i>6,87</i>	

* Sadece $p < ,05$ düzeyindeki farklılaşmalar gösterilmektedir.

Ü: En üstten %27'lik grubu göstermektedir.

A: En alttan %27'lik grubu göstermektedir.

Ülkelerin farklı başlıklardaki ortalamalarının daha iyi yorumlayabilmek için uluslararası ortalamaya göre standart puanlarını gösteren Tablo 98 kullanılabilir.

Tablo 98. Matematik Hakkındaki Yönelimlerin Bütününde Ülkelerin Standart Puanları

Yüzdelere						
Üniversite	Olumsuz Yönelimler			Olumlu Yönelimler		TOPLAM
	Kural ve İşlemler*	Öğretmen Merkezli Öğrenme*	Sabit Bir Yetenek	Araştırma ve Keşfetme*	Öğrenci Merkezli Öğrenme*	
Almanya ^Ü	-1,8 ^Ü	-0,9 ^Ü	-1,2 ^Ü	-0,8	0,9 ^Ü	129,7 ^Ü
Polonya ^Ü	-0,9 ^Ü	-0,6	-0,4	-1,9	0,8 ^Ü	94,2 ^Ü
ABD	0,3	-0,4	-1	0,2	0,3	80,6
Türkiye	-0,3	0	0,6	0,2	0,9 ^Ü	69,9
Singapur	0,4	-0,3	-0,6	0,3	-0,1	68
Tayland ^A	1,1 ^A	-0,2	1 ^A	0,4	-0,6	29,9 ^A
Malezya ^A	1,2 ^A	2,4 ^A	1,7 ^A	1,5 ^Ü	-2,1 ^A	-17,9 ^A
<i>Ortalama</i>	<i>55,61</i>	<i>14,44</i>	<i>23,03</i>	<i>82,6</i>	<i>75,4</i>	
<i>Aralık</i>	<i>56,8</i>	<i>38,6</i>	<i>38,4</i>	<i>9,7</i>	<i>20,6</i>	
<i>Std. Sap.</i>	<i>19,22</i>	<i>11,84</i>	<i>13,55</i>	<i>2,84</i>	<i>6,87</i>	

* Sadece $p < .05$ düzeyindeki farklılaşmalar gösterilmektedir.

Ü: En üstten %27'lik grubu göstermektedir.

A: En alttan %27'lik grubu göstermektedir.

Ülkelerin matematiğin doğası (Kurallar-İşlemler veya Araştırma-Keşfetme Süreci), matematik öğrenme (Öğretmen Merkezli veya Öğrenci Merkezli) ve matematik başarısı (Sabit Bir Yetenek) hakkındaki inanış puanlarının ortalamaları bir bütün olarak düşünüldüğü zaman: Almanya'nın beş yönelimden dördünde üst grupta ve birinde orta grupta yer aldığı görülürken, Polonya'nın beş yönelimden ikisinde üst grupta ikisinde orta grupta yer aldığı görülmüştür. Türkiye beş yönelimden sadece birinde (öğrenci merkezli öğrenme) üst grupta yer alırken diğer dört grupta orta grupta yer almıştır. ABD ve Singapur beş yönelimin tamamında orta grupta yer almıştır. Tayland beş yönelimden üçünde orta ve ikisinde alt grupta yer alırken, Malezya yönelimlerin beşinde de alt grupta yer almıştır.

4. 5. 3. MB ve PMB'de Türkiye ve Diğer Ülkeler Arasında Farklılaşmayla İlgili Bulgular

Bu bölümde, araştırmanın beşinci probleminin üçüncü alt başlığı olan İMÖA'nın matematik bilgileri (MB) ve pedagojik matematik bilgilerinin (PMB) Türkiye ve diğer ülkeler arasında nasıl farklılaştığına ilişkin bulgulara yer verilmektedir.

İMÖA'nın "matematik bilgisi" ve "pedagojik matematik bilgisi" sorularını doğru cevaplama yüzdelerinin ortalaması Türkiye geneli için hesaplanmıştır. TEDS-M 2008 çalışmasına katılan diğer ülkelerin "matematik bilgisi" ve "pedagojik matematik bilgisi" sorularını doğru cevaplama yüzdeleri ham veriler şeklinde araştırmacıda bulunmaktadır. TEDS-M 2008 teknik ve akademik raporlarında ise sadece uluslararası ortalamalar verilmektedir.

İMÖA'nın matematik bilgisinin ülkelere göre dağılımı soruları doğru cevaplama yüzdeleri olarak gösterilirse Tablo 99'da görülen bulgulara ulaşılmaktadır.

Tablo 99. Matematik Bilgisi Sorularını Doğru Cevaplama Yüzdelerinin Ükelere Göre Dağılımı

ALAN	DÜZEY	SORU	TÜR	SNG	POL	ALM	MLZ	TYL	ABD	ULS	
CEBİR	UYGULAMA	1ai		98	99	89	76	79	<u>50</u>	<u>57</u>	72
CEBİR	UYGULAMA	1aii		95	93	58	53	52	<u>30</u>	<u>31</u>	50
SAYILAR	BİLGİ	2a		73	76	54	<u>40</u>	<u>26</u>	<u>37</u>	<u>29</u>	44
SAYILAR	BİLGİ	2b		87	75	70	57	<u>33</u>	<u>39</u>	<u>34</u>	54
SAYILAR	BİLGİ	2c		46	58	<u>35</u>	<u>29</u>	<u>22</u>	<u>15</u>	<u>21</u>	37
GEOMETRİ	MUHAKEME	3	T	44	58	33	34	31	31	<u>15</u>	30
			K	24	25	24	38	<u>21</u>	<u>18</u>	33	22
GEOMETRİ	UYGULAMA	4	T	87	36	37	<u>23</u>	33	<u>24</u>	<u>4</u>	32
			K	<u>10</u>	28	<u>23</u>	32	27	34	47	25
GEOMETRİ	BİLGİ	5a		63	56	71	<u>49</u>	<u>52</u>	<u>29</u>	<u>38</u>	53
GEOMETRİ	BİLGİ	5b		58	56	69	<u>46</u>	<u>49</u>	<u>45</u>	<u>25</u>	51
CEBİR	UYGULAMA	7a		<u>21</u>	<u>29</u>	45	50	<u>40</u>	<u>24</u>	51	41
CEBİR	UYGULAMA	7b		50	73	<u>34</u>	57	<u>40</u>	<u>27</u>	<u>20</u>	39
CEBİR	UYGULAMA	7c		59	62	52	66	62	59	72	60

Tablo 99'un devamı

CEBİR	MUHAKEME	8	T	14	4	5	5	6	3	0	11
			K	23	14	8	5	17	3	2	8
SAYILAR	MUHAKEME	10a		50	41	46	58	18	30	23	46
SAYILAR	MUHAKEME	10b		76	64	67	61	64	69	48	63
SAYILAR	MUHAKEME	10c		67	76	64	63	38	56	41	58
SAYILAR	MUHAKEME	10d		36	57	55	53	53	42	55	54
SAYILAR	BİLGİ	11		77	28	34	22	23	30	9	35
VERİ	UYGULAMA	12a		77	94	73	78	68	58	77	71
GEOMETRİ	UYGULAMA	13a		77	77	84	77	79	60	16	70
GEOMETRİ	UYGULAMA	13b		71	75	72	53	69	50	42	61
GEOMETRİ	UYGULAMA	13c		43	62	77	71	47	38	59	53
CEBİR	MUHAKEME	14	T	32	17	24	17	12	4	3	19
			K	6	0	3	1	2	1	3	2
Ortalama				62,3	60,8	55,5	51,1	44,8	38,2	35,3	

Tablo 99 incelendiğinde matematik bilgisi sorularının tamamında uluslararası ortalamanın üstünde veya altında kalan ülke olmadığı gibi aynı öğrenme alanına veya aynı bilişsel düzeye ait soruların tamamında da uluslararası ortalama üstünde veya altında kalan ülke yoktur. Uluslararası ortalamanın üzerinde doğru cevap yüzdesine sahip soru sayısı açısından ülkeler kıyaslandığında: Türkiye (22), Singapur (21), Polonya (19), Almanya (14), Malezya (10), ABD (8) ve Tayland (3) şeklinde bir sıralama elde edilmektedir.

İMÖA'nın pedagojik matematik bilgisinin ülkelere göre dağılımı soruları doğru cevaplama yüzdeleri olarak gösterilirse Tablo 100'de görülen bulgulara ulaşılmaktadır.

Tablo 100. Pedagojik Matematik Bilgisi Sorularını Doğru Cevaplama Yüzdelelerinin Ülkelere Göre Dağılımı

ALAN	DÜZEY	SORU	SNG	TÜR	ALM	POL	TYL	ABD	MLZ	ULS
Cebir	İşe koşma	01b	69	61	51	32	21	39	24	39
Sayılar	İşe koşma	06a	93	88	84	76	71	71	73	75
Sayılar	İşe koşma	06b	47	65	79	49	29	30	24	46
Sayılar	İşe koşma	06c	82	45	67	59	50	45	50	60
Cebir	Planlama	09a	88	75	79	74	84	86	83	78
Cebir	Planlama	09b	93	81	72	81	81	71	86	78
Cebir	Planlama	09c	33	68	10	55	66	40	43	49
Cebir	Planlama	09d	87	65	74	89	44	31	54	64
Veri	İşe koşma	12b	81	65	79	75	66	88	60	69
Ortalama			74,8	68,1	66,1	65,6	56,9	55,7	55,2	

Tablo 100 incelendiğinde pedagojik matematik bilgisi sorularının tamamında uluslararası ortalamanın üstünde veya altında kalan ülke olmadığı gibi aynı öğrenme alanına veya aynı bilişsel düzeye ait soruların tamamında da uluslararası ortalama üstünde veya altında kalan ülke yoktur. Uluslararası ortalamanın üzerinde doğru cevap yüzdesine sahip soru sayısı açısından ülkeler kıyaslandığında: Singapur (8), Almanya (7),

Türkiye ve Polonya (6), Tayland ve Malezya (3), ABD (2) şeklinde bir sıralama elde edilmektedir.

Yedi ülkedeki İMÖA'nın MB ve PMB sorularını doğru cevaplama yüzdeleri önceki bölümde MB ve PMB için bütün olarak ele alınmıştı. MB ve PMB sorularını doğru cevaplama yüzdeleri matematik bilgisi ve pedagojik matematik bilgisinin öğrenme alanları ve bilişsel düzeylerine göre ayrı ayrı da ele alınabilir. MB ve PMB sorularını doğru cevaplama yüzdeleri aşağıda öğrenme alanlarına göre ayrılarak verilecek ve öğrenme alanları ve soru düzeyinde ortaya çıkan bulgulara bakılacaktır. Öncelikle MB'nin öğrenme alanlarında farklı bilişsel düzeydeki soruları doğru cevaplama yüzdelerine bakılacaktır.

İMÖA'nın MB cebir bilgisinin ülkelere göre dağılımı soruları doğru cevaplama yüzdeleri olarak gösterilirse Tablo 101'de görülen bulgulara ulaşılmaktadır.

Tablo 101. Cebir Bilgisi Sorularını Doğru Cevaplama Yüzdelерinin Ülkelere Göre Dağılımı

ALAN	DÜZEY	SORU	SNG	TÜR	POL	TYL	MLZ	ALM	ABD	ULS	
CEBİR	UYGULAMA	1ai	99	98	89	<u>50</u>	79	76	<u>57</u>	72	
CEBİR	UYGULAMA	1aii	93	95	58	<u>30</u>	52	53	<u>31</u>	50	
CEBİR	UYGULAMA	7a	<u>29</u>	<u>21</u>	45	<u>24</u>	<u>40</u>	50	51	41	
CEBİR	UYGULAMA	7b	73	50	<u>34</u>	<u>27</u>	<u>40</u>	57	<u>20</u>	39	
CEBİR	UYGULAMA	7c	62	<u>59</u>	<u>52</u>	<u>59</u>	62	66	72	60	
CEBİR	MUHAKEME	8	T	<u>4</u>	14	<u>5</u>	<u>3</u>	<u>6</u>	<u>5</u>	<u>0</u>	11
			K	14	23	8	<u>3</u>	17	<u>5</u>	<u>2</u>	8
CEBİR	MUHAKEME	14	T	<u>17</u>	32	24	<u>4</u>	<u>12</u>	<u>17</u>	<u>3</u>	19
			K	<u>0</u>	6	3	<u>1</u>	2	<u>1</u>	3	2
Ortalama			74,0	70,0	66,2	59,2	58,0	57,2	53,4		

Tablo 101 incelendiğinde MB Cebir sorularının tamamında uluslararası ortalamanın üstünde kalan ülke yoktur. Tayland tüm cebir sorularında uluslararası ortalama altında kalmıştır. Uluslararası ortalamanın üzerinde doğru cevap yüzdesine sahip soru sayısı açısından ülkeler kıyaslandığında: Türkiye (7), Singapur, Polonya ve Almanya (5), Malezya (4), ABD (3) ve Tayland (0) şeklinde bir sıralama elde edilmektedir.

İMÖA'nın MB sayı bilgisinin ülkelere göre dağılımı soruları doğru cevaplama yüzdeleri olarak gösterilirse Tablo 102'de görülen bulgulara ulaşılmaktadır.

Tablo 102. Sayı Bilgisi Sorularını Doğru Cevaplama Yüzdelерinin Ülkelere Göre Dağılımı

ALAN	DÜZEY	SORU	TÜR	SNG	POL	ALM	TYL	MLZ	POL	ULS
SAYILAR	BİLGİ	2a	73	76	54	<u>40</u>	<u>37</u>	<u>26</u>	<u>29</u>	44
SAYILAR	BİLGİ	2b	87	75	70	57	<u>39</u>	<u>33</u>	<u>34</u>	54
SAYILAR	BİLGİ	2c	46	58	<u>35</u>	<u>29</u>	<u>15</u>	<u>22</u>	<u>21</u>	37

Tablo 102'nin devamı

SAYILAR	MUHAKEME	10a	77	<u>28</u>	<u>34</u>	<u>22</u>	<u>30</u>	<u>23</u>	<u>9</u>	35
SAYILAR	MUHAKEME	10b	50	<u>41</u>	46	58	<u>30</u>	<u>18</u>	<u>23</u>	46
SAYILAR	MUHAKEME	10c	76	64	67	<u>61</u>	69	64	<u>48</u>	63
SAYILAR	MUHAKEME	10d	67	76	64	63	<u>56</u>	<u>38</u>	<u>41</u>	58
SAYILAR	BİLGİ	11	<u>36</u>	57	55	<u>53</u>	<u>42</u>	<u>53</u>	55	54
Ortalama			64,0	59,4	53,1	47,9	39,8	34,5	32,5	

Tablo 102 incelendiğinde MB sayı sorularının tamamında uluslararası ortalamanın üstünde veya altında kalan ülke yoktur. Uluslararası ortalamanın üzerinde doğru cevap yüzdesine sahip soru sayısı açısından ülkeler kıyaslandığında: Türkiye (7), Singapur (6), Polonya (5), Almanya (3), Tayland, Malezya ve ABD (1) şeklinde bir sıralama elde edilmektedir.

İMÖA'nın MB geometri bilgisinin ülkelere göre dağılımı soruları doğru cevaplama yüzdeleri olarak gösterilirse Tablo 103'te görülen bulgulara ulaşılmaktadır.

Tablo 103. Geometri Bilgisi Sorularını Doğru Cevaplama Yüzdelerinin Ülkelere Göre Dağılımı

ALAN	DÜZEY	SORU	POL	TÜR	SNG	ALM	MLZ	TYL	ABD	ULS
GEOMETRİ	MUHAKEME	3	T	33	44	58	34	31	<u>15</u>	30
			K	24	24	25	38	<u>21</u>	<u>18</u>	33
GEOMETRİ	UYGULAMA	4	T	37	87	36	<u>23</u>	33	<u>24</u>	<u>4</u>
			K	<u>23</u>	<u>10</u>	28	32	27	34	47
GEOMETRİ	BİLGİ	5a		84	77	77	77	79	<u>60</u>	<u>16</u>
GEOMETRİ	BİLGİ	5b		72	71	75	<u>53</u>	69	<u>50</u>	<u>42</u>
GEOMETRİ	UYGULAMA	13a		77	43	62	71	<u>47</u>	<u>38</u>	59
GEOMETRİ	UYGULAMA	13b		71	63	56	<u>49</u>	<u>52</u>	<u>29</u>	<u>38</u>
GEOMETRİ	UYGULAMA	13c		69	58	56	<u>46</u>	<u>49</u>	<u>45</u>	<u>25</u>
Ortalama				66,6	<u>65,7</u>	<u>63,8</u>	<u>55,4</u>	<u>54,9</u>	43,3	34,1

Tablo 103 incelendiğinde MB Singapur geometri sorularının tamamında uluslararası ortalama üzerinde kalmıştır. Sayı sorularının tamamında uluslararası ortalamanın altında kalan ülke yoktur. Uluslararası ortalamanın üzerinde doğru cevap yüzdesine sahip soru sayısı açısından ülkeler kıyaslandığında: Singapur (9), Polonya (8), Türkiye (7), Almanya (5), Malezya (4), Tayland ve ABD (2) şeklinde bir sıralama elde edilmektedir.

İMÖA'nın MB veri bilgisinin ülkelere göre dağılımı soruları doğru cevaplama yüzdeleri olarak gösterilirse Tablo 104'te görülen bulgulara ulaşılmaktadır.

Tablo 104. Veri Bilgisi Sorularını Doğru Cevaplama Yüzdelерinin Ülkelere Göre Dağılımı

ALAN	DÜZEY	SORU	TÜR	POL	TYL	SNG	MLZ	ALM	ABD	ULS
VERİ	UYGULAMA	12a	77	<u>34</u>	<u>30</u>	<u>28</u>	<u>23</u>	<u>22</u>	<u>9</u>	35

Tablo 104'e göre uluslararası ortalama üzerinde veri sorusuna doğru cevap yüzdesi açısından ülkeler kıyaslandığında: Türkiye (77), Polonya (34), Tayland (30), Singapur (28), Malezya (23), Almanya (22) ve ABD (9) şeklinde bir sıralama elde edilmektedir.

İMÖA'nın bilme düzeyi matematik bilgisinin ülkelere göre dağılımı soruları doğru cevaplama yüzdeleri olarak gösterilirse Tablo 105'de görülen bulgulara ulaşılmaktadır.

Tablo 105. Bilgi Düzeyi MB Sorularını Doğru Cevaplama Yüzdelерinin Ülkelere Göre Dağılımı

ALAN	DÜZEY	SORU	TÜR	SNG	POL	ALM	MLZ	TYL	ABD	ULS
SAYILAR	BİLGİ	2a	73	76	54	<u>40</u>	<u>26</u>	<u>37</u>	<u>29</u>	44
SAYILAR	BİLGİ	2b	87	75	70	57	<u>33</u>	<u>39</u>	<u>34</u>	54
SAYILAR	BİLGİ	2c	46	58	<u>35</u>	<u>29</u>	<u>22</u>	<u>15</u>	<u>21</u>	37
GEOMETRİ	BİLGİ	5a	63	56	71	<u>49</u>	<u>52</u>	<u>29</u>	<u>38</u>	53
GEOMETRİ	BİLGİ	5b	58	56	69	<u>46</u>	<u>49</u>	<u>45</u>	<u>25</u>	51
SAYILAR	BİLGİ	11	77	<u>28</u>	<u>34</u>	<u>22</u>	<u>23</u>	<u>30</u>	<u>9</u>	35
Ortalama			67,3	58,2	55,5	40,5	34,2	32,5	26,0	45,7

Tablo 105 incelendiğinde bilgi düzeyi MB sorularının tamamında uluslararası ortalamanın üstünde kalan tek ülke Türkiye'dir. Tayland tüm bilgi düzeyi MB sorularında uluslararası ortalama altında kalmıştır. Uluslararası ortalamanın üzerinde doğru cevap yüzdesine sahip soru sayısı açısından ülkeler kıyaslandığında: Türkiye (6), Singapur (5), Polonya (4) Almanya (1), Malezya, ABD ve Tayland (0) şeklinde bir sıralama elde edilmektedir.

İMÖA'nın uygulama düzeyi matematik bilgisinin ülkelere göre dağılımı soruları doğru cevaplama yüzdeleri olarak gösterilirse Tablo 106'da görülen bulgulara ulaşılmaktadır.

Tablo 106. Uygulama Düzeyi MB Sorularını Doğru Cevaplama Yüzdelерinin Ülkelere Göre Dağılımı

ALAN	DÜZEY	SORU	TÜR	SNG	POL	ALM	MLZ	TYL	ABD	ULS
CEBİR	UYGULAMA	1ai	98	99	89	76	79	<u>50</u>	<u>57</u>	72
CEBİR	UYGULAMA	1aii	95	93	58	53	52	<u>30</u>	<u>31</u>	50
GEOMETRİ	UYGULAMA	4	T	87	36	37	<u>23</u>	33	<u>24</u>	<u>4</u>
			K	<u>10</u>	28	<u>23</u>	32	27	34	47
CEBİR	UYGULAMA	7a	<u>21</u>	<u>29</u>	45	50	<u>40</u>	<u>24</u>	51	41
CEBİR	UYGULAMA	7b	50	73	<u>34</u>	57	<u>40</u>	<u>27</u>	<u>20</u>	39

Tablo 106'nın devamı

CEBİR	UYGULAMA	7c	<u>59</u>	62	<u>52</u>	66	62	<u>59</u>	72	60
VERİ	UYGULAMA	12a	77	94	73	78	<u>68</u>	<u>58</u>	77	71
GEOMETRİ	UYGULAMA	13a	77	77	84	77	79	<u>60</u>	<u>16</u>	70
GEOMETRİ	UYGULAMA	13b	71	75	72	<u>53</u>	69	<u>50</u>	<u>42</u>	61
GEOMETRİ	UYGULAMA	13c	43	62	77	71	<u>47</u>	<u>38</u>	59	53
Ortalama			68,3	71,4	63,3	62,0	58,3	43,7	45,3	56,2

Tablo 106 incelendiğinde uygulama düzeyi MB sorularının tamamında uluslararası ortalamanın üstünde veya altında kalan ülke yoktur. Uluslararası ortalamanın üzerinde doğru cevap yüzdesine sahip soru sayısı açısından ülkeler kıyaslandığında: Singapur (9), Polonya ve Almanya (8), Türkiye (7), Malezya (6), ABD (5) ve Tayland (1) şeklinde bir sıralama elde edilmektedir.

İMÖA'nın akıl yürütme düzeyi matematik bilgisinin ülkelere göre dağılımı soruları doğru cevaplama yüzdeleri olarak gösterilirse Tablo 107'de görülen bulgulara ulaşılmaktadır.

Tablo 107. Akıl Yürütme Düzeyi MB Sorularını Doğru Cevaplama Yüzdelerinin Ükelere Göre Dağılımı

ALAN	DÜZEY	SORU		TÜR	SNG	POL	ALM	MLZ	TYL	ABD	ULS
GEOMETRİ	MUHAKEME	3	T	44	58	33	34	31	31	<u>15</u>	30
			K	24	25	24	38	<u>21</u>	<u>18</u>	33	22
CEBİR	MUHAKEME	8	T	14	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>3</u>	<u>0</u>	11
			K	23	14	8	<u>5</u>	17	<u>3</u>	<u>2</u>	8
SAYILAR	MUHAKEME	10a		50	<u>41</u>	46	58	<u>18</u>	<u>30</u>	<u>23</u>	46
SAYILAR	MUHAKEME	10b		76	64	67	<u>61</u>	64	69	<u>48</u>	63
SAYILAR	MUHAKEME	10c		67	76	64	63	<u>38</u>	<u>56</u>	<u>41</u>	58
SAYILAR	MUHAKEME	10d		<u>36</u>	57	55	<u>53</u>	<u>53</u>	<u>42</u>	55	54
CEBİR	MUHAKEME	14	T	32	<u>17</u>	24	<u>17</u>	<u>12</u>	<u>4</u>	<u>3</u>	19
			K	6	<u>0</u>	3	<u>1</u>	2	<u>1</u>	3	2
Ortalama				49,4	48,1	44,5	44,7	34,6	35,1	29,1	42,4

Tablo 107 incelendiğinde akıl yürütme düzeyi MB sorularının tamamında uluslararası ortalamanın üstünde veya altında kalan ülke yoktur. Uluslararası ortalamanın üzerinde doğru cevap yüzdesine sahip soru sayısı açısından ülkeler kıyaslandığında: Polonya ve Türkiye (6), Singapur (5), ve Almanya (4), Malezya, ABD ve Tayland (2) şeklinde bir sıralama elde edilmektedir.

Buraya kadar MB'nin öğrenme alanlarında ve bilişsel düzeylerindeki soruları doğru cevaplama yüzdelerine göre ülkeler arası farklılaşmalara bakılmıştı. İkinci olarak PMB'nin

öğrenme alanlarında farklı bilişsel düzeydeki soruları doğru cevaplama yüzdelerine göre ülkeler arası farklılaşmalar incelenecektir.

Pedagojik cebir bilgisi öğrenme alanında farklı bilişsel düzeydeki sorularda İMÖA'nın doğru cevap yüzdeleri Tablo 108'de özetlenmiştir.

Tablo 108. Pedagojik Cebir Bilgisi Sorularını Doğru Cevaplama Yüzdelerinin Ülkelere Göre Dağılımı

ALAN	DÜZEY	SORU	SNG	TÜR	POL	TYL	MLZ	ALM	ABD	ULS
PCebir	İşe koşma	01b	69	61	<u>32</u>	<u>21</u>	<u>24</u>	51	39	39
PCebir	Planlama	09a	88	75	<u>74</u>	84	83	79	86	78
PCebir	Planlama	09b	93	81	81	81	86	<u>72</u>	<u>71</u>	78
PCebir	Planlama	09c	<u>33</u>	68	55	66	<u>43</u>	<u>10</u>	<u>40</u>	49
PCebir	Planlama	09d	87	65	89	<u>44</u>	54	74	<u>31</u>	64
Ortalama			74,0	70,0	66,2	59,2	58,0	57,2	53,4	61,6

Tablo 108 incelendiğinde Pedagojik cebir bilgisi sorularının tamamında uluslararası ortalamanın üstünde veya altında kalan ülke yoktur. Uluslararası ortalamanın üzerinde doğru cevap yüzdesine sahip soru sayısı açısından ülkeler kıyaslandığında: Türkiye ve Singapur (4), Polonya, Malezya, Tayland ve Almanya (3) ve ABD (1) şeklinde bir sıralama elde edilmektedir.

Pedagojik sayı bilgisi öğrenme alanında farklı bilişsel düzeydeki sorularda İMÖA'nın doğru cevap yüzdeleri Tablo 109'da özetlenmiştir.

Tablo 109. Pedagojik Sayı Bilgisi Sorularını Doğru Cevaplama Yüzdelerinin Ülkelere Göre Dağılımı

ALAN	DÜZEY	SORU	ALM	SNG	TÜR	POL	TYL	MLZ	ABD	ULS
PSayı	İşe koşma	06a	84	93	88	76	<u>71</u>	<u>73</u>	<u>71</u>	75
PSayı	İşe koşma	06b	79	47	65	49	<u>29</u>	<u>24</u>	<u>30</u>	46
PSayı	İşe koşma	06c	67	82	45	<u>59</u>	<u>50</u>	<u>50</u>	<u>45</u>	60
Ortalama			76,7	<u>74,0</u>	66,0	<u>61,3</u>	<u>50,0</u>	49,0	<u>48,7</u>	60,3

Tablo 109 incelendiğinde Almanya ve Singapur pedagojik sayı bilgisi sorularının sorularının tamamında uluslararası ortalama üzerinde kalırken; ABD, Tayland ve Malezya bu soruların tamamında ortalama altında kalmışlardır. Uluslararası ortalamanın üzerinde doğru cevap yüzdesine sahip soru sayısı açısından ülkeler kıyaslandığında: Almanya ve Singapur (3), Türkiye ve Polonya (2), ABD, Tayland ve Malezya (0) şeklinde bir sıralama elde edilmektedir.

İMÖA'nın pedagojik veri bilgisinin ülkelere göre dağılımı soruları doğru cevaplama yüzdeleri olarak gösterilirse Tablo 110'da görülen bulgulara ulaşılmaktadır.

Tablo 110. Pedagojik Veri Bilgisi Sorularını Doğru Cevaplama Yüzdelерinin Ülkelerе Göre Dağılımı

ALAN	DÜZEY	SORU	ABD	SNG	ALM	POL	TYL	TÜR	MLZ	ULS
PVeri	İşe koşma	12b	88	81	79	75	<u>66</u>	65	<u>60</u>	69

Tablo 110'a göre uluslararası ortalama üzerinde veri sorusuna doğru cevap yüzdesi açısından ülkeler kıyaslandığında: ABD (88), Singapur (81), Almanya (79) ve Polonya (75), uluslararası ortalama (69), Tayland (66), Türkiye (65) ve Malezya (60) şeklinde bir sıralama elde edilmektedir.

İMÖA'nın planlama düzeyi pedagojik matematik bilgisinin ülkelere göre dağılımı soruları doğru cevaplama yüzdeleri olarak gösterilirse Tablo 111'de görülen bulgulara ulaşılmaktadır.

Tablo 111. Planlama Düzeyi PMB Sorularını Doğru Cevaplama Yüzdelерinin Ülkelerе Göre Dağılımı

ALAN	DÜZEY	SORU	SNG	TÜR	ALM	POL	TYL	ABD	MLZ	ORT
PCebir	Planlama	09a	88	<u>75</u>	79	<u>74</u>	84	86	83	78
PCebir	Planlama	09b	93	81	<u>72</u>	81	81	<u>71</u>	86	78
PCebir	Planlama	09c	<u>33</u>	68	<u>10</u>	55	66	<u>40</u>	<u>43</u>	49
PCebir	Planlama	09d	87	65	74	89	<u>44</u>	<u>31</u>	54	64
Ortalama			75,3	72,3	58,8	74,8	68,8	57,0	66,5	67,3

Tablo 111 incelendiğinde planlama düzeyi PMB sorularının tamamında uluslararası ortalamanın üstünde veya altında kalan ülke yoktur. Uluslararası ortalamanın üzerinde doğru cevap yüzdesine sahip soru sayısı açısından ülkeler kıyaslandığında: Singapur, Türkiye, Polonya, Tayland ve Malezya (3), Almanya (2) ve ABD (1) şeklinde bir sıralama elde edilmektedir.

İMÖA'nın işe koşma düzeyi pedagojik matematik bilgisinin ülkelere göre dağılımı soruları doğru cevaplama yüzdeleri olarak gösterilirse Tablo 112'de görülen bulgulara ulaşılmaktadır.

Tablo 112. İşe Koşma Düzeyi PMB Sorularını Doğru Cevaplama Yüzdelерinin Ülkelere Göre Dağılımı

ALAN	DÜZEY	SORU	SNG	TÜR	ALM	POL	TYL	ABD	MLZ	ORT
PCebir	İşe koşma	01b	69	61	51	<u>32</u>	<u>21</u>	39	<u>24</u>	39
PSayı	İşe koşma	06a	93	88	84	76	<u>71</u>	<u>71</u>	<u>73</u>	75
PSayı	İşe koşma	06b	47	65	79	49	<u>29</u>	<u>30</u>	<u>24</u>	46
PSayı	İşe koşma	06c	82	<u>45</u>	67	<u>59</u>	<u>50</u>	<u>45</u>	<u>50</u>	60
PVeri	İşe koşma	12b	81	<u>65</u>	79	75	<u>66</u>	88	<u>60</u>	69
Ortalama			74,4	64,8	72,0	58,2	47,4	54,6	46,2	57,8

Tablo 112 incelendiğinde işe koşma düzeyi PMB sorularının tamamında uluslararası ortalamanın üstünde kalan ülkeler Singapur ve Almanya, ortalamanın üstünde kalan ülkeler Tayland ve Malezya'dır. Uluslararası ortalamanın üzerinde doğru cevap yüzdesine sahip soru sayısı açısından ülkeler kıyaslandığında: Singapur ve Almanya (5), Türkiye ve Polonya (3), ABD (1) ve Tayland ve Malezya (0) şeklinde bir sıralama elde edilmektedir.

Türkiye'nin MB öğrenme alanlarındaki soruları doğru cevaplama yüzdesi; yedi cebir bilgisi sorusundan beşinde (5 / 7), sekiz sayı sorusundan yedisinde (7 / 8), yedi geometri sorusundan altısında (6 / 7) ortalama üzerinde bulunmuştur. Kullanılan tek veri sorusunda (1 / 1) ortalama düzeyinde bulunmuştur. Türkiye'nin PMB öğrenme alanlarındaki soruları doğru cevaplama yüzdesi; beş pedagojik cebir bilgisi sorusundan dördünde (4 / 5), üç pedagojik sayı bilgisi sorusundan ikisinde (2 / 3) ortalama üzerinde bulunmuştur. Türkiye kullanılan tek pedagojik veri bilgisi sorusunda ortalama altında (0 / 1) kalmıştır. Buna göre Türkiye'nin MB öğrenme alanlarındaki soruları uluslararası ortalama üzerinde doğru cevaplama oranları sırasıyla sayılar, geometri, cebir ve veri şeklindedir. PMB öğrenme alanlarında ise bu sıra pedagojik cebir, pedagojik sayı ve pedagojik veri bilgisi şeklindedir. Türkiye sayı, geometri, cebir ve veri alanlarının hepsinde başarılı bulunmuştur. Pedagojik cebir ve sayı bilgilerinde de oldukça başarılı görünürken, pedagojik veri bilgisinde daha az başarılı bulunmuştur.

ABD'nin MB öğrenme alanlarındaki soruları doğru cevaplama yüzdesi; yedi cebir bilgisi sorusundan ikisinde (2 / 7), sekiz sayı sorusundan birinde (1 / 8), yedi geometri sorusundan birinde (1 / 7) ortalama üzerinde bulunmuştur. Kullanılan tek veri sorusunda (0 / 1) ortalama altında bulunmuştur. ABD'nin PMB öğrenme alanlarındaki soruları doğru cevaplama yüzdesi; beş pedagojik cebir bilgisi sorusundan birinde (1 / 5) ortalama üzerinde bulunurken, üç pedagojik sayı bilgisi sorusundan hiçbirinde (0 / 3) ortalama üzerinde bulunmamıştır. ABD kullanılan tek pedagojik veri bilgisi sorusunda (1 / 1) ortalama üstünde kalmıştır. Buna göre ABD'nin MB öğrenme alanlarındaki soruları uluslararası ortalama üzerinde doğru cevaplama oranları sırasıyla cebir, geometri, sayılar

ve veri şeklindedir. PMB öğrenme alanlarında ise bu sıra pedagojik veri, pedagojik cebir ve pedagojik sayı bilgisi şeklindedir. ABD sayı, geometri, cebir ve veri alanlarının hiçbirinde başarılı bulunmamıştır. ABD pedagojik veri bilgisinde oldukça başarılı görünürken, pedagojik cebir ve sayı bilgilerinde daha az başarılı bulunmuştur.

Almanya'nın MB öğrenme alanlarındaki soruları doğru cevaplama yüzdesi; yedi cebir bilgisi sorusundan beşinde ($5 / 7$), sekiz sayı sorusundan üçünde ($3 / 8$), yedi geometri sorusundan üçünde ($3 / 7$) ortalama üzerinde bulunmuştur. Kullanılan tek veri sorusunda ($0 / 1$) ortalama altında bulunmuştur. Almanya'nın PMB öğrenme alanlarındaki soruları doğru cevaplama yüzdesi; beş pedagojik cebir bilgisi sorusundan üçünde ($3 / 5$), üç pedagojik sayı bilgisi sorusundan üçünde ($3 / 3$) ortalama üzerinde bulunmuştur. Almanya kullanılan tek pedagojik veri bilgisi sorusunda ($1 / 1$) ortalama üstünde kalmıştır. Buna göre Almanya'nın MB öğrenme alanlarındaki soruları uluslararası ortalama üzerinde doğru cevaplama oranları sırasıyla cebir, geometri, sayılar ve veri şeklindedir. PMB öğrenme alanlarında ise bu sıra pedagojik sayı, pedagojik veri ve pedagojik cebir bilgisi şeklindedir. Almanya cebir alanında, geometri, sayı ve veri alanlarına göre daha başarılı bulunmuştur. Ülke pedagojik cebir, veri ve sayı bilgilerinin hepsinde oldukça başarılı bulunmuştur.

Tayland'ın MB öğrenme alanlarındaki soruları doğru cevaplama yüzdesi; yedi cebir bilgisi sorusundan hiçbirinde ($0 / 7$) ortalama üzerinde bulunmamıştır. Sekiz sayı sorusundan birinde ($1 / 8$), yedi geometri sorusundan birinde ($1 / 7$) ortalama üzerinde bulunmuştur. Kullanılan tek veri sorusunda ($0 / 1$) ortalama altında bulunmuştur. Tayland'ın PMB öğrenme alanlarındaki soruları doğru cevaplama yüzdesi; beş pedagojik cebir bilgisi sorusundan üçünde ($3 / 5$) ortalama üzerinde bulunurken, üç pedagojik sayı bilgisi sorusundan hiçbirinde ($0 / 3$) ortalama üzerinde bulunmamıştır. Ü-mar üniversitesi kullanılan tek pedagojik veri bilgisi sorusunda ($0 / 1$) ortalama altında kalmıştır. Buna göre Tayland'ın MB öğrenme alanlarındaki soruları uluslararası ortalama üzerinde doğru cevaplama oranları sırasıyla geometri, sayılar, cebir ve veri şeklindedir. PMB öğrenme alanlarında ise bu sıra pedagojik cebir, pedagojik sayı ve pedagojik veri bilgisi şeklindedir. Tayland cebir, sayı, geometri ve veri alanlarının hiçbirinde başarılı bulunmamıştır. Ülke pedagojik cebir bilgisinde başarılı görünürken, pedagojik veri ve sayı bilgilerinde daha az başarılı bulunmuştur.

Malezya'nın MB öğrenme alanlarındaki soruları doğru cevaplama yüzdesi; yedi cebir bilgisi sorusundan üçünde ($3 / 7$), sekiz sayı sorusundan birinde ($1 / 8$), yedi geometri sorusundan dördünde ($4 / 7$) ortalama üzerinde bulunmuştur. Kullanılan tek veri sorusunda ($0 / 1$) ortalama altında bulunmuştur. Malezya'nın PMB öğrenme alanlarındaki soruları doğru cevaplama yüzdesi; beş pedagojik cebir bilgisi sorusundan üçünde ($3 / 5$)

ortalama üzerinde bulunmuştur. Üç pedagojik sayı bilgisi sorusundan hiçbirinde (0 / 3) ortalama üzerinde bulunmamıştır. Malezya kullanılan tek pedagojik veri bilgisi sorusunda (0 / 1) ortalama altında kalmıştır. Buna göre Malezya'nın MB öğrenme alanlarındaki soruları uluslararası ortalama üzerinde doğru cevaplama oranları sırasıyla geometri, cebir, sayılar ve veri şeklindedir. PMB öğrenme alanlarında ise bu sıra pedagojik cebir, pedagojik sayı ve pedagojik veri bilgisi şeklindedir. Malezya geometri ve cebir alanlarında kısmen başarılı bulunurken, sayı ve veri alanlarında daha az başarılı veya başarısız bulunmuştur. Malezya pedagojik cebir bilgisinde kısmen başarılı görünürken, pedagojik sayı ve veri bilgisinde daha az başarılı veya başarısız bulunmuştur.

Singapur'un MB öğrenme alanlarındaki soruları doğru cevaplama yüzdesi; yedi cebir bilgisi sorusundan dördünde (4 / 7), sekiz sayı sorusundan altısında (6 / 8), yedi geometri sorusundan yedisinde (7 / 7) ortalama üzerinde bulunmuştur. Kullanılan tek veri sorusunda (0 / 1) ortalama altında bulunmuştur. Singapur'un PMB öğrenme alanlarındaki soruları doğru cevaplama yüzdesi; beş pedagojik cebir bilgisi sorusundan dördünde (4 / 5), üç pedagojik sayı bilgisi sorusundan üçünde (3 / 3) ortalama üzerinde bulunmuştur. Singapur kullanılan tek pedagojik veri bilgisi sorusunda (1 / 1) ortalama üstünde kalmıştır. Buna göre Singapur'un MB öğrenme alanlarındaki soruları uluslararası ortalama üzerinde doğru cevaplama oranları sırasıyla geometri, sayılar, cebir ve veri şeklindedir. PMB öğrenme alanlarında ise bu sıra pedagojik sayı, pedagojik veri ve pedagojik cebir bilgisi şeklindedir. Singapur geometri ve sayı alanlarında, cebir ve veri alanlarına göre daha başarılı bulunmuştur. Ülke pedagojik sayı, cebir ve veri bilgilerinin hepsinde başarılı görünmektedir.

Polonya'nın MB öğrenme alanlarındaki soruları doğru cevaplama yüzdesi; yedi cebir bilgisi sorusundan dördünde (4 / 7), sekiz sayı sorusundan beşinde (5 / 8), yedi geometri sorusundan yedisinde (7 / 7) ortalama üzerinde bulunmuştur. Kullanılan tek veri sorusunda (1 / 1) ortalama düzeyinin bir puan altında bulunmuştur. Polonya'nın PMB öğrenme alanlarındaki soruları doğru cevaplama yüzdesi; beş pedagojik cebir bilgisi sorusundan üçünde (3 / 5), üç pedagojik sayı bilgisi sorusundan ikisinde (2 / 3) ortalama üzerinde bulunmuştur. Polonya kullanılan tek pedagojik veri bilgisi sorusunda (1 / 1) ortalama üstünde kalmıştır. Buna göre Polonya'nın MB öğrenme alanlarındaki soruları uluslararası ortalama üzerinde doğru cevaplama oranları sırasıyla cebir, sayılar, geometri ve veri şeklindedir. PMB öğrenme alanlarında ise bu sıra pedagojik sayı, pedagojik cebir ve pedagojik veri bilgisi şeklindedir. Polonya her dört alanda da başarılı bulunurken; geometri ve veri alanlarında, cebir ve sayı alanlarına göre daha başarılı bulunmuştur. Ülke sırasıyla pedagojik veri, sayı ve cebir bilgilerinde de oldukça başarılı bulunmuştur.

Yedi ülkenin MB ve PMB sorularını doğru cevaplama yüzdeleri matematik bilgisi ve pedagojik matematik bilgisinin öğrenme alanlarına göre ayrı ayrı ele alınarak açıklanmıştır. Öğrenme alanlarına göre ayrılarak verilen bulgular şu şekilde özetlenebilir: 1. MB ve PMB sorularını doğru cevaplama yüzdeleri arasında önemli ilişkiler vardır. Örn. Geometride başarılı bir ülke genelde pedagojik geometride de başarılı bulunmuştur. 2. Türkiye MB ve PMB öğrenme alanlarının hepsinde ortalamanın çok üzerinde başarılı bulunmuştur. 3. Tayland MB ve PMB öğrenme alanlarının hepsinde ortalamanın çok altında bulunmuştur. 4. MB ve PMB öğrenme alanlarının; Singapur ve Polonya çoğunluğunda ortalama üzerinde, Malezya ve ABD çoğunluğunda ortalama altında bulunmuştur. 5. Veri bilgisi ve pedagojik veri bilgisi için birer soru bulunması bu sorulardan elde edilen bilgilerin yorumlanmasını zorlaştırmaktadır. 6. Pedagojik geometri bilgisi için soru kullanılmamıştır.

5. TARTIŞMA

Bu çalışmanın birinci amacı İMÖA 'ya sunulan i) Üniversite düzeyinde matematik öğrenme fırsatları, ii) Okul düzeyi matematik öğrenme fırsatları, iii) Matematik eğitimi/pedagojisi öğrenme fırsatları ve iv) Genel eğitim/pedagoji dersleri (konuları) öğrenme fırsatlarını Türkiye'deki üniversiteler arasında karşılaştırmaktır.

Çalışmanın ikinci amacı ise İMÖA'nın matematiğin doğası (Kurallar-İşlemler veya Araştırma-Keşfetme Süreci Yönelimleri), matematik öğrenme (Öğretmen Merkezli veya Öğrenci Merkezli Öğrenme Yönelimleri) ve matematik başarısı (Sabit Bir Yetenek Olarak Matematik Yönelimi) hakkındaki inanışlarını Türkiye'deki üniversiteler arasında karşılaştırmaktır.

Çalışmanın üçüncü amacı İMÖA'nın Matematik Bilgieri (MB) ve Pedagojik Matematik Bilgilerini (PMB) Türkiye'deki üniversiteler arasında karşılaştırmaktır.

Çalışmanın dördüncü amacı İMÖA' ya sunulan ÖF, İMÖA'nın Mİ ve MB' si arasındaki ilişkileri incelemektir. Bu amacın alt başlıklarında i) ÖF ile Mİ, ii) ÖF ile MB ve PMB, iii) Mİ ile MB ve PMB arasındaki ilişkiler araştırılmaktadır.

Çalışmanın beşinci ve son amacı ise İMÖA' ya sunulan ÖF, İMÖA'nın Mİ ve MB ve PMB 'sinde Türkiye ve diğer ülkeler arasındaki farklılaşmayı incelemektir.

Çalışmanın amaçları doğrultusunda toplanan verilerden elde edilen bulgular tezin bulgular bölümünde yukarıda belirtilen sırada ortaya konulmuştur. Bu bölümde ise çalışmadan elde edilen bu bulgular yine aynı sıra ve çerçevede ilgili literatür bağlamında tartışılacaktır.

5. 1. İMÖA'ya Sunulan Öğrenme Fırsatlarında Türkiye'deki Üniversiteler Arasında Farklılaşmayla İlgili Tartışma

İlköğretim Matematik Öğretmen Adayları'na (İMÖA) eğitim fakültelerine sunulan öğrenme fırsatları (ÖF) bu çalışmada dört ölçekten toplanan verilere göre dört başlık altında incelenmiştir. Bunlar: i) Üniversite düzeyi matematik öğrenme fırsatları, ii) Okul düzeyi matematik öğrenme fırsatları, iii) Matematik eğitimi/pedagojisi öğrenme fırsatları ve iv) Genel eğitim/pedagoji dersleri (konuları) öğrenme fırsatları.

İMÖA'ya sunulan öğrenme fırsatlarının üniversitelere göre farklılaşmasının tartışılacağı bu bölümde öncelikle öğrenme fırsatlarının bu tez çalışmasında nasıl tanımlandığı ve önemi kısaca özetlenecektir. Matematik öğretim programlarındaki yenilikler öğretmenlerin de sürekli yeni ve etkin öğretme yöntemlerini öğrenmesini ve kullanmasını gerekli kılmaktadır (Wilson ve Berne, 1999). Öğretmenler çalışma hayatına

başladıklarında öğretim programlarında yer alan farklı konuları öğretmekle sorumludurlar ve bu konuları öğretmek için her konuya özgü pedagojik bilgileri kullanmaları gerekecektir (Kennedy, 1991, p.2). Ball ve diğ. (2001) matematik öğretmenlerinin matematik öğretmek için sahip olması gereken bu bilgiyi “matematik öğretme bilgisi (mathematical knowledge for teaching) olarak adlandırmıştır. Matematik öğretme bilgisi içerisindeki bileşenlerden en önemlileri matematik (alan) bilgisi (MB) ve pedagojik matematik bilgisidir (PMB) (Ball ve diğ., 2008; Baumert ve diğ., 2010). Matematik öğretmeni eğitiminin en önemli çıktılarından birisi de öğretmenlerin inanışlarıdır (Fennema ve diğ., 1996; Roesken, 2011; Villena, 2013) ve öğretmen eğitimi programlarının zorunlu bir parçası olarak matematik öğretme bilgisi içerisinde ele alınması mümkündür (Villena, 2013). Öğretmenlerin inanışlarını matematik öğretme bilgisi içerisinde tanımlayan araştırmacılar da vardır (Baki, 2013). Dolayısıyla, matematik öğretme bilgisi içerisinde yer alan matematik bilgisi (MB), pedagojik matematik bilgisi (PMB) ve yine matematik öğretme bilgisi içerisinde veya yanında matematiğin doğası, matematik öğrenme ve matematik başarısı hakkındaki inanışların (Mİ) birer çıktı olarak kabul edildiği bu tez çalışmasında farklı başlıklar, ders grupları ve konulardaki öğrenme fırsatları (ÖF) matematik öğretmeni yetiştirme programlarının birer görevi olarak kabul edilmiş ve bu çıktıları netice veren sürecin bir parçası olarak varsayılmıştır. Çalışmada TEDS-M 2008 ölçekleri ve varsayımları temel alındığı için MB, PMB, Mİ ve ÖF arasındaki ilişki de TEDS-M 2008 çalışmasında kabul edildiği gibi bu şekilde kullanılmış ve ÖF’ yi belirlemek için İMÖA’nın çeşitli ders ve konuları “işledik” veya “işlemedik” şeklinde verdikleri ikili cevapların ortalamaları hesaplanmıştır (Tatto ve diğ., 2008). Burada ÖF için kullanılan gösterge değişken belirli bir başlıkta (örn. üniversite düzeyi matematik konuları ÖF) veya geometri gibi belirli bir ders grubunda alınan ders sayısıdır. Bu sayı İMÖA’nın kendi bildirimleri ile belirlenmiştir ve algılanan öğrenme fırsatlarını göstermektedir. Üniversitelerin ders programları veya YÖK’ün çerçeve programında değerler daha farklı olabilmektedir. ÖF’nin üniversiteler arasındaki farklılaşmasıyla ilgili bulgular yorumlanırken bu durum dikkate alınmalıdır. Ayrıca yukarıda belirtildiği gibi MB, PMB ve Mİ çıktılarını netice veren süreçte öğretmen eğitimi programlarında sunulan ÖF’nin de bir katkısı olabilir ancak elbette ÖF bu çıktıları etkileyen tek faktör değildir. Feinam-Nemser ve Remillard (1995) öğretmenlik mesleğinin bilgi, tutum veya inanış gibi zihinsel süreçlerde meydana gelen değişiklikler ve elde edilen öğrenme fırsatlarıyla gerçekleştiğini ifade etmektedir. İMÖA’nın hedeflenen bilgi ve inanışlara ulaşması için gerekli öğrenme fırsatlarını sunmak ise öğretmen eğitimi programlarının zorunlu bir görevi olarak kabul edilmektedir (Schmidt ve diğ., 2011, s. 76). Bu öğrenme fırsatları öğretmen eğitimi programlarında hem ders yüküne (sayısına) (Villena, 2103) hem de verilen derslerin içerikleri ve işleniş biçimlerine yansıtılmalıdır

(Feinam-Nemser ve Remillard, 1995, s. 21). Schmidt, Cogan ve Houang (2011) alınan ders sayısı ile matematik bilgisi arasında pozitif korelasyon olduğunu göstermişlerdir. MT21 çalışmasında, öğretmen eğitimi esnasında analiz ve ileri matematik dersleri işlemiş olmanın İMÖA'nın sayı, cebir, geometri, fonksiyon ve veri bilgilerinde olumlu etkiler yaptığı gösterilmiştir (Schmidt ve diğ., 2011). Ayieko (2014) İMÖA'nın öğretmen eğitimi programlarında aldıkları ders sayısı ile matematik bilgileri ve pedagojik matematik bilgileri arasında az sayıda ve zayıf ilişkiler bulunduğunu fakat doğrudan anlatım ile işlenen derslerin bir çok ülkede İMÖA'nın MB ve PMB'leri ile ters orantılı iken grup çalışması, sınıf içi tartışmalar, öğrenme ve öğretme süreçlerinin analizi, örnek dersler planlama çalışmaları gibi etkinliklerin tüm ülkelerde daha yüksek MB ve PMB'yi netice verdiğini göstermiştir.

Bu tez çalışmasında İMÖA'ya sunulan öğrenme fırsatlarının üniversitelere göre farklılaşmasıyla ilgili bulgular yorumlanırken yukarıdaki varsayımlardan yararlanılacak ve TEDS – M 2008 çalışmasında 17 ülke için ortak olarak önemli kabul edilen başlıklar ve bu başlıklar altındaki ders veya konu gruplarında öğrenme fırsatlarının öğretmen eğitimi programlarında ders yüküne (sayısına) yansıtılmasının İMÖA tarafından hangi düzeyde bulunduğu yorumlanacaktır.

Tezin bulgular bölümünde ifade edildiği gibi “genel eğitim dersleri/konuları öğrenme fırsatları” bakımından üniversiteler arasında anlamlı bir farklılaşma bulunmazken, sırasıyla “matematik eğitimi/pedagojisi dersleri öğrenme fırsatları”, “üniversite düzeyi matematik dersleri öğrenme fırsatları” ve “okul düzeyi matematik dersleri öğrenme fırsatları” bakımından daha büyük ve önemli farklılıklar bulunmuştur. Bu durumun olası nedenlerinden birisi aşağıda tartışılmaktadır:

Türkiye’de “genel eğitim dersleri/konuları” ilköğretim matematik öğretim elemanları tarafından değil, eğitim bilimleri bölümü öğretim elemanları tarafından verilmektedir. Bu çalışmadaki veriler bu derslerin veya konuların yüksek yoğunlukta ve merkezi bir kontrol ile az bir farklılaşmayla verildiğini göstermektedir. Bu derslerin/konuların çok büyük bir bölümü YÖK çerçeveleriyle belirlendiği ve İMÖA'ya seçmeli genel eğitim dersleri sunulmadığı için üniversiteler arası bu kadar üst düzeyde benzeşme bulunmuştur şeklinde bir yorum yapmak mümkündür. Ayrıca Türkiye’de Uluslararası ortalamaya göre çok iyi düzeyde genel eğitim dersleri/konuları öğrenme fırsatları sunulduğu da söylenebilir çünkü Türkiye’de bu başlıkta en düşük ÖF sunduğu düşünülen Ü-gün üniversitesi bile (ortalaması = %76,20), %75 olan uluslararası ortalama dan daha yüksek ÖF sunuyor bulunmuştur.

Matematik eğitimi/pedagojisi dersleri öğrenme fırsatları başlığında üniversiteler arası farklılaşma dört ÖF başlığı arasında en yüksek düzeydedir. Üniversiteler arasında ikinci

en büyük farklılaşma üniversite düzeyi matematik dersleri öğrenme fırsatlarında ortaya çıkmıştır. Üniversiteler arasında üçüncü büyük farklılaşma ise okul düzeyi matematik dersleri öğrenme fırsatları başlığında ortaya çıkmıştır. Anlamlı farklılaşmaların sırasıyla “matematik eğitimi/pedagojisi dersleri öğrenme fırsatları”, “üniversite düzeyi matematik dersleri öğrenme fırsatları” ve “okul düzeyi matematik dersleri öğrenme fırsatları”nda bulunması yukarıdakine benzer şekilde YÖK öğretmen eğitimi programları tarafından bu başlıklarda yukarıdan aşağıya doğru azalan bir kontrolün olmasıyla açıklanabilir.

Yukarıdaki yoruma benzer şekilde Villena (2013) Peru’da İMÖA’ya sunulan öğrenme fırsatlarının üniversitelere göre nasıl farklılaştığının da ele alındığı çalışmasında hem “genel eğitim dersleri/konuları öğrenme fırsatları” hem de “okul düzeyi matematik dersleri öğrenme fırsatları”nın üniversitelere göre anlamlı düzeyde farklılaştığını bulmuş ve bunun Peru’da her iki başlıkta da merkezi bir program ve zorlama bulunmamasından kaynaklandığı yorumunu yapmıştır.

Tezin bulgular bölümünde öğrenme fırsatlarının bütününde yedi üniversitenin üç farklı düzeyde üç gruba ayrılabilceği gösterilmiştir. Üst düzey grup sırasıyla Ü-ege, Ü-iça ve Ü-mar üniversitelerinin oluşturduğu gruptur. Orta düzey grup ise sırasıyla Ü-kar, Ü-gün ve Ü-akd üniversitelerinden oluşmaktadır. Alt düzey grupta ise sadece Ü-doğ üniversitesi bulunmaktadır. Dört ÖF başlığından bu sıralamaya en fazla katkı yapan başlık olan matematik eğitimi dersleri öğrenme fırsatları başlığında üst grupta sadece Ü-iça yer almaktadır ve ÖF genelindeki durumla uyumludur. İkinci derecede katkı sağlayan üniversite düzeyi matematik dersleri öğrenme fırsatları başlığının üst düzey grubu tek başına Ü-ege üniversitesidir ve yine ÖF genelindeki durumla uyumludur. Üçüncü derecede katkı sağlayan okul düzeyi matematik dersleri öğrenme fırsatları başlığının üst düzey grubu sırasıyla Ü-gün ve Ü-mar üniversiteleridir. Burada ÖF genelindeki duruma Ü-mar üniversitesi uyarken, Ü-gün genelindeki durumdan farklılık göstermektedir. Ü-doğ ise bu üç başlığın hepsinde alt grupta yer almış ve ÖF genelindeki durumla tamamen örtüşmüştür. Buradan genelde ve özel olarak her üç başlıkta Ü-ege, Ü-iça ve Ü-mar üniversitelerine devam eden İMÖA tarafından kendilerine sunulan öğrenme fırsatlarının en üst düzeyde ve Ü-doğ üniversitesine devam eden İMÖA tarafından ise en alt düzeyde bulunduğu anlaşılmaktadır. Villena (2013), Peru’da bazı üniversitelerde İMÖA’ya sunulan öğrenme fırsatlarının İMÖA tarafından diğer üniversitelere devam eden İMÖA’ya göre daha az bulunduğunu göstermiş ve bu durumu kendilerine daha az ÖF sunulduğunu düşünen İMÖA’nın diğer üniversitelerdeki İMÖA’dan daha düşük ön bilgilere ve yetenek düzeyine sahip olarak üniversiteye gelmeleri, temel matematik bilgilerindeki eksiklikleri giderebilmek için genelde zorunlu olan temel derslere yönelmeleri ve bu yüzden bazı dersleri almak için zaman ve fırsat bulamamaları şeklinde yorumlamıştır. Benzer bir

yorumla en fazla ÖF sunduğu düşünülen Ü-ege, Ü-iça ve Ü-mar üniversitelerine giren İMÖA daha fazla matematik ön bilgi ve becerisiyle üniversiteye gelmiş ve bu yüzden zorunlu temel dersler dışında seçmeli fakat önemli dersler ve konuları da öğrenmek için zaman ve fırsat bulmuş olabilirler. Aynı şey Ü-doğ üniversitesi için düşünüldüğünde bu üniversiteye giren İMÖA daha az matematik ön bilgi ve becerisiyle üniversiteye gelmiş ve bu yüzden zorunlu temel dersler dışında seçmeli fakat önemli dersler ve konuları öğrenmek için zaman ve fırsat bulamamıştır şeklinde bir yorum yapmak mümkündür. Ü-doğ üniversitesindeki İMÖA'nın bazı temel dersleri tekrar tekrar almış olmaları fakat seçmeli bazı dersleri hiç almamış olmaları da mümkündür.

Öğrenme fırsatlarında üniversiteler arası farklılaşmanın üniversitelerin ve o üniversitelerde çalışan öğretim elemanlarının profilleriyle olası benzerlik veya ilişkilerini yorumlamak için aşağıdaki bilgiler kullanılmıştır. Dört ÖF bileşeninin bütününde ve her bir başlığında öğrenme fırsatları sunma bakımından büyük şehirlerde olan üniversitelerin (Ü-akd) dışında daha fazla öğrenme fırsatı sunuyor bulunması ilk dikkat çekici noktadır. Üniversitelerin kuruluş tarihine göre sıralaması şu şekildedir: 1. Ü-kar (1955), 2. Ü-iça (1978), 3. Ü-akd (1982) Ü-doğ (1982) Ü-ege (1982) 4. Ü-mar (1992) 5. Ü-gün (2006). Üniversitelerin eğitim fakültelerinin kuruluş tarihine göre sıralaması ise şu şekildedir: Ü-mar eğitim fakültesi (1910) Ü-ege eğitim fakültesi (1952 öncesi) Ü-kar eğitim fakültesi (1963) Ü-doğ eğitim fakültesi (1974 öncesi) Ü-iça eğitim fakültesi (1985) Ü-gün üniversitesi eğitim fakültesi (1987) Ü-akd eğitim fakültesi (1998). Dört ÖF bileşeninin bütününde öğrenme fırsatları bakımından sıralaması, üniversitelerin kendi kuruluş yıllarından çok eğitim fakültelerinin kuruluş yıllarıyla ilişkili görünmektedir. Yani daha büyük ve köklü geçmişe sahip eğitim fakültelerinin dört ÖF bileşeninin bütününde daha fazla öğrenme fırsatları sunduğu söylenebilir. Üniversitelerin 2013 İMÖA kontenjanlarına göre sıralaması: 1. Ü-kar (108), 2. Ü-ege (103), 3. Ü-mar (82), 4. Ü-iça (72), 5. Ü-gün (62), 6. Ü-doğ ve Ü-akd (52) şeklindedir. Üniversitelerin yukarıda belirtilen dört ÖF bileşeninin bütününde öğrenme fırsatları bakımından sıralaması üniversitelerin İMÖA kontenjanlarına göre sıralamasına benzer görünmektedir. Yani kontenjanı yüksek olan üniversitenin dört ÖF bileşeninin bütününde öğrenme fırsatları bakımından sırası da önlerde olmaktadır. Üniversitelerin 2012 taban puanlarına göre başarı sıralaması: 1. Ü-ege (4170), 2. Ü-iça (5220), 3. Ü-mar (5420), 4. Ü-akd (5490), 5. Ü-kar (6490), 6. Ü-gün (7770) ve 7. Ü-doğ (7980) şeklindedir. Taban puanlarına göre düzeltilmiş başarı sıraları ise 1. Ü-ege (2024), 2. Ü-kar (3005), 3. Ü-mar (3305), 4. Ü-iça (3625), 5. Ü-akd (5279), 6. Ü-gün (6266), 7. Ü-doğ (7673) şeklindedir. Üniversitelerin yukarıda belirtilen dört ÖF bileşeninin bütününde öğrenme fırsatları bakımından sıralaması üniversitelerin taban puanlarına göre başarı sıralaması ve düzeltilmiş başarı sıralaması ile benzer görünmektedir. Üniversitelerin

öğretim elemanı profillerine bakıldığı zaman dört ÖF bileşeninin bütününde öğrenme fırsatları sunma bakımından en önde olan Ü-ege: 1. öğretim elemanı sayısı bakımından ikinci sırada (7 öğretim elemanı), 2. Öğretim elemanlarının unvanları bakımından birinci sırada (5 Doçent, 2 Yrd. Doç.), 3. Matematik eğitiminde tahsil yapmış olma bakımından da birinci sıradadır (beş öğretim elemanı lisans, yüksek lisans ve doktoralarını matematik eğitiminde yapmıştır. Bir öğretim elemanı lisans ve doktorasını matematik eğitiminde yaparken, yüksek lisansını matematikte yapmıştır. Bir öğretim elemanı da lisansını matematikte, yüksek lisans ve doktorasını matematik ve matematik eğitimi dışında yapmıştır.) Dört ÖF bileşeninin bütününde öğrenme fırsatları sunma bakımından en alt sırada olan Ü-doğ: 1. Öğretim elemanı sayısı bakımından üçüncü sırada (5 öğretim elemanı), 2. Öğretim elemanlarının unvanları bakımından altıncı sırada (3 Yrd. Doç., 2 Öğr. Gör.), 3. Matematik eğitiminde tahsil yapmış olma bakımından da beşinci sırada (Lisans, yüksek lisans ve doktorasının tamamını matematik eğitiminde yapan tek bir öğretim elemanı vardır. Bir öğretim elemanı da sadece lisansını matematik eğitimi üzerine yaparken, yüksek lisans ve doktorasını matematik üzerine yapmıştır. Diğer tüm öğretim elemanları tüm eğitimlerini matematikte yapmışlardır.) Özetle İMÖA'ya sunulan ÖF'nin (bütün olarak, her bir başlıkta ve ders gruplarında) üniversitelere göre farklılaşması ve bu farklılaşmada ortaya çıkan üniversite sıralamaları; üniversitelerin bulundukları şehir, üniversitenin ve eğitim fakültesinin kuruluş tarihi, üniversitelerin İMÖA kontenjanları ve taban puanları ile bazı benzerlikler göstermektedir. Bu durumda SED'i yüksek olan şehirlerde bulunan, büyük ve köklü geçmişli olan eğitim fakültelerine sahip ve YÖK tarafından bazı kriterleri sağladığı için daha fazla İMÖA kontenjanı verilen ve taban puanları daha yüksek olan üniversitelere daha yetenekli İMÖA'nın geliyor olması ve bu yüzden bu üniversitelerde okuyan İMÖA'nın genelde zorunlu olan temel dersler üzerine çıkarak daha fazla seçmeli ders alması ve bu yüzden kendilerine sunulan öğrenme fırsatlarını daha yüksek buluyor olması mümkündür yorumu yapılabilir. Bu bulguyu literatürden alınan aşağıdaki örnekler de desteklemektedir.

Örneğin, Villena (2013) daha yüksek bilgi ve yeteneğe sahip İMÖA'yı alan üniversitelerin daha yüksek öğrenme fırsatları sunuyor olarak görüldüğünü bulmuş ve bu durumun o İMÖA'nın diğerlerinden daha kolay bir şekilde zorunlu temel matematik, matematik eğitimi veya genel eğitim derslerini tamamlayıp daha fazla seçmeli ders almaya yönlendirilmesiyle açıklanabileceği yorumunu yapmıştır.

Bir başka yorum İMÖA'nın derslerine giren öğretim elemanlarının farklı konularda uzman olmaları ve bölümler içerisinde seçmeli derslerin, güncel ve objektif kriterlere göre dengeli bir çeşitlilikle değil her öğretim elemanının kendi uzmanlık alanına göre açılıyor olmasıdır (YÖK, 2007). Bu durumda TEDS-M çerçevesinde ve ölçeklerinde 17 ülke için

ortak olarak önemli ve gerekli kabul edilen bazı ders veya konuların seçmeli ders olarak bir üniversitede hiç açılmıyor olması mümkündür. Örneğin topoloji dersinde böyle bir durum yaşandığı tahmin edilebilir. Topoloji dersinde Türkiye ortalaması %4 çıkmış ve İMÖA'nın algıladığı Topoloji öğrenme fırsatı üniversitelere göre anlamlı düzeyde farklılaşmıştır. Bu yorum aşağıda ders (konu) grupları ve her bir ders (konu) için ortaya çıkan anlamlı farklılaşmalar için de geçerlidir. Bu yüzden sunulan ÖF'ye göre konular veya konu gruplarında genel sıralamayla uyuşmayan durumlara bakılabilir. Genel sıralama, üst düzey grupta sırasıyla Ü-ege, Ü-iça ve Ü-mar; orta düzey grup ise sırasıyla Ü-kar, Ü-gün ve Ü-akd ve alt düzey grupta ise sadece Ü-doğ üniversitesi şeklindedir. Geometri, olasılık-istatistik-mantık, çoğunlukla ortaöğretimde alınan konular, matematik eğitiminin kuramsal temelleri, matematik eğitiminin uygulamaları, eğitimin bilimlerinin kuramsal temelleri ve eğitim bilimlerinin uygulamaları konu veya ders gruplarında ortaya çıkan kümelenmeler genel olarak ÖF genelindeki üniversite sıralaması ile benzerlik göstermektedir. Genelden farklı olan durumların ortaya çıktığı geometri grubunda Ü-mar alt grupta, cebir grubunda Ü-iça alt grupta, analiz grubunda Ü-akd üst grupta, çoğunlukla ilköğretimde ele alınan konular grubunda Ü-gün üst grupta ve Ü-ege, Ü-iça ve Ü-kar alt grupta, matematik eğitiminin kuramsal temelleri konularında Ü-akd alt grupta, matematik eğitiminin uygulamaları konularında Ü-gün ve Ü-akd alt grupta, eğitim bilimlerinin temelleri konu grubunda Ü-gün ve Ü-doğ üst grupta, Ü-iça, Ü-mar ve Ü-kar alt grupta bulunmuştur. Bu bulgular ilgili üniversitelere devam eden İMÖA'nın ilgi alanlarını veya eğitim fakültesine gelmeden önceki bilgi ve yetenek alanlarını gösterebileceği gibi (Villena, 2013), üniversitelerde ders veren öğretim elemanlarının seçmeli ders açmayı tercih ettiği kendi uzmanlık alanlarının bazı üniversitelerde dengeli dağılmamış olması (YÖK, 2007) şeklinde de yorumlanabilir. Bu yüzden Ü-akd ÖF genelinde ve birçok konu grubunda orta ve alt sıralarda yer alırken analiz grubu derslerde üst sıralarda olması bu üniversiteye gelen İMÖA'nın genel olarak analiz ön bilgilerinin iyi düzeyde olduğu, bu alana meraklı olduğu veya Ü-akd üniversitesinde analiz dersinde uzman hoca veya hocaların bulunduğu ve daha fazla sayıda seçmeli ders açtıkları şeklinde yorumlanabilir. Benzer bir yorum ÖF genelinde üst sıralarda olan Ü-mar üniversitesine gelen İMÖA'nın cebir ön bilgilerinin düşük düzeyde olduğu veya Ü-mar üniversitesinde cebir dersinde uzman hoca veya hocaların az bulunduğu veya yeterince uzman bulunduğu halde başka alanlarda daha fazla ders açtıkları şeklinde yapılabilir. Bu ilişkilerin kurulabilmesi başka bazı bilgilerin de toplanmasını gerektirmektedir. Bu yüzden burada sadece tahminlerde bulunulmaktadır.

Topoloji, lineer cebir, analize giriş konuları, diferansiyel denklemler, teorik veya uygulamalı istatistik, bağıntı-fonksiyon-denklemler, analiz, matematik öğretim yöntemleri, eğitim psikolojisi, ölçme-değerlendirme ders veya konularında üniversiteler arası anlamlı

farklılaşmalar olmamıştır. Bu bulgu temel kabul edilebilecek zorunlu derslerde(veya konularda) veya çok üst düzey olarak kabul edilebilecek bazı seçmeli derslerde(veya konularda) farklılaşmanın çok az olduğu şeklinde yorumlanabilir. Temel kabul edilebilecek lineer cebir, bağıntı-fonksiyon-denklemler, analiz, diferansiyel denklemler, matematik öğretim yöntemleri, eğitim psikolojisi, ölçme-değerlendirme derslerinde üniversiteler arası farklılaşmalar çok az çıkarken Türkiye geneli için ortalama yüksek çıkmaktadır. Çok üst düzey olarak kabul edilebilecek topoloji dersinde ise Türkiye ortalaması %4 çıkmıştır. Bu bulgu özelde topoloji dersinin ve genelde çok üst düzey olarak düşünülen seçmeli derslerin Türkiye’de İMÖA tarafından tüm üniversitelerde benzer şekilde çok az alınıyor olması şeklinde yorumlanabilir.

TEDS-M 2008 çalışmasında uluslararası ortalamaya göre ÖF bileşenlerinde üniversitelerin sunduğu öğrenme fırsatlarının farklılaşmasına göre sıralama: Üniversite Düzeyi Matematik Dersleri ÖF (Aralık = %50), Matematik Öğretimi Dersleri ÖF (Aralık %41), Genel Eğitim Dersleri ÖF (%34) ve Okul Düzeyi Matematik Dersleri ÖF (Aralık = %31) şeklindedir (Tatto ve diğ., 2008). Bu çalışmadaki ÖF boyutları arasındaki sıralama ile ilgili bu bulgunun TEDS-M çalışmasındaki bulguyla Genel Eğitim Dersleri ÖF dışında benzer olduğu görülmektedir. Bu aslında beklenen bir bulgudur çünkü TEDS-M çalışmasında öğrenme fırsatları ölçeklerinde kullanılan ders veya konular başta çalışmaya katılan ülkeler olmak üzere uluslararası öğretmen eğitimi programlarında ortak olarak bulunan veya bulunması gereken dersler içerisinden tüm ülkeleri temsil edecek şekilde seçilmiştir. Dolayısıyla TEDS-M öğrenme fırsatları ölçeklerinin Türk ilköğretim matematik öğretmeni yetiştirme programlarında bulunan dersleri yeterince ele almak bakımından kapsam geçerliliğine dair bir kanıt daha elde edilmiş olduğu söylenebilir.

Genel Eğitim Dersleri ÖF de aralık TEDS-M 2008’de %34 olarak bulunurken bu çalışmada %3.09 çıkmıştır. Bu durum bu proje ve TEDS-M 2008 arasında önemli bir farklılaşmadır. Bu farklılıkla beraber ortak olan bir özellik her iki çalışmada Genel Eğitim Dersleri ÖF’ nin yüksek ortalamalarda bulunmasıdır (Bu projede ortalama = %78 ve TEDS – M 2008 uluslararası ortalaması = %76) (Tatto ve diğ., 2008). Bu durumun bir nedeni TEDS-M 2008 çalışmasında, bu doktora tez çalışmasına göre daha fazla program türünün ele alınması olabilir. TEDS-M 2008 çalışmasında sınıf öğretmenliği programları dâhil 6 farklı program türü kullanılırken bu çalışmada çoğunlukla sadece bir program türü ve iki ülke için başka bir program türü incelenmiştir. Dolayısıyla TEDS-M 2008’de daha fazla farklılaşmanın ortaya çıkmış olması normal görünmektedir.

Türkiyedeki üniversiteler arasında Okul Düzeyi Matematik Dersleri ÖF bileşeninde %87’lik ortalama ve %12.55’lik aralık yine TEDS-M çalışmasındaki bulgu ile uyumludur. TEDS-M çalışmasında uluslararası ortalama %76 aralık %31 çıkmıştır (Tatto ve diğ.,

2008). Burada ortalama biraz daha düşük farklılaşma biraz daha büyük olmakla beraber Üniversite Düzeyi Matematik Dersleri ÖF bileşeninde ve Matematik Öğretimi Dersleri ÖF bileşeninde ortaya çıkan farklılaşmalar kadar büyük değildir. Türkiye ortalamasının uluslararası ortalamadan daha yüksek olması iyi biri göstergedir. Ayrıca okul düzeyi matematik öğrenme fırsatları ölçeği özelinde de şunlar dikkat çekmektedir: Okul düzeyi matematik ÖF ile kastedilen şey ilköğretim ve ortaöğretimde öğrenilmiş olan konuların üniversite matematiğiyle ilişkili ve varsayımlarda bulunma, varsayımları ispatlama ve farklı sistemlerde çözümleri doğrulama gibi daha derinlemesine ve yüksek düzeyde ele alınmasıdır. Örneğin $\sqrt{3}$ sayısının rasyonel olmadığı ortaokul ve lisede öğretilmektedir. Ancak bunun farklı ispatları üniversite düzeyi bazı bilgiler ve yöntemleri kullanarak yapılabilmektedir. Sayılar ve ölçme gibi ilköğretim düzeyi matematik konularını içeren daha derinlikli ve üniversite matematiğiyle ilişkilendirilmiş ÖF sunma bakımından ortalamalar bu proje çalışmasında daha düşük bulunurken, fonksiyonlar ve analize giriş gibi ortaöğretim düzeyi matematik konularını içeren daha derinlikli ve üniversite matematiğiyle ilişkilendirilmiş ÖF sunma bakımından ortalamalar bu proje çalışmasında daha yüksek bulunmuştur. Bu bulgu TEDS-M çalışması ile tam ters bir durumdur. TEDS – M çalışmasında Bağıntı-Fonksiyon, Veri ve Analiz alanlarında ülkeler çok farklılaşırken Sayılar, Ölçme ve Geometri alanlarında benzer sonuçlar göstermişlerdir (Tatto ve diğ., 2008). Bu durum iki farklı şekilde yorumlanabilir: 1. Okul düzeyi matematik öğrenme fırsatı, örneğin ölçme konusuyla ilgili öğrenme fırsatı sorulduğu zaman bu çalışmaya katılan İMÖA bunu ilgili konuyu içeren bir ders işleyip işlenmediği şeklinde düşünmüş olabilir. Hâlbuki burada sorulan ölçme konusunu üniversite düzeyinde ve derinliğinde işleyen derslerdir. 2. Türkiye’de analize giriş ve analiz konularını hem lise hem de üniversitede işleniyor olması ve bağıntı-fonksiyon gibi konularda bu yüzden geometri gibi konulara göre daha büyük ÖF sunulduğu İMÖA tarafından düşünülmüş olabilir.

Genel eğitim dersleri öğrenme fırsatları dışında tüm başlıklar ve ders gruplarında, ve derslerin (konuların) çok büyük bir bölümünde sunulan öğrenme fırsatlarının Türkiye’de üniversiteler arasında anlamlı düzeyde farklılaşıyor olması merkezi eğitim sistemine sahip ulus devletlerin homojen yapılar olarak kabul edilemeyeceği varsayımını desteklemektedir (Bray ve diğ., 2007). Bununla beraber Türkiye’de ilköğretim matematik öğretmeni eğitimi tüm ülkede tamamen aynı değildir. YÖK 2006-2007 yılında yapılan düzenlemelerle üniversitelere derslerinin %25’lik bölümünü kendi başına belirleme esnekliği tanımıştır (YÖK, 2007). Merkezi YÖK sistemi tarafından kontrol edilen ÖF bileşenleri ve derslerinde farklılaşma daha düşüktür ve sistem homojenlik eğilimi göstermektedir. Merkezi sistem tarafından katı şekilde tayin edilmemiş ve üniversite ve öğretim elemanlarının insiyatifine

ve tercihine daha çok bırakılan ÖF bileşenleri ve derslerinde farklılaşma daha fazladır ve sistem heterojenleşme eğilimi göstermektedir.

5. 2. İMÖA'nın Matematik Hakkındaki İnanışlarında (Mİ) Türkiye'deki Üniversiteler Arasında Farklılaşmayla İlgili Tartışma

Bu çalışmanın ikinci amacı doğrultusunda İlköğretim Matematik Öğretmeni Adayları'nın matematiğin doğası (Kurallar-İşlemler veya Araştırma-Keşfetme Süreci Yönelimleri), matematik öğrenme (Öğretmen Merkezli veya Öğrenci Merkezli Matematik Öğrenme Yönelimleri) ve matematik başarısı (Sabit Bir Yetenek Olarak Matematik Yönelimi) hakkındaki inanışları (Mİ) incelenmiştir. Daha sonra Mİ yönelimlerinden alınan puanlar Türkiye'deki üniversiteler arasında karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırmalardan elde edilen bulgular burada ilgili literatür ve öğretmen eğitiminin bağlamı ışığında tartışılacaktır.

Öğretmen eğitiminde bilginin yanında doğru inanışların da kazandırılması ve geliştirilmesi ve yanlış inanışların değiştirilmesi önemli bulunmaktadır (Villena, 2013). Başarılı bir öğretim yapabilmek ve bu öğretimi sürekli yenileyebilmek için inanışların da doğru olması veya düzeltilmesi gerekmektedir (Philipp, 2007). Öğretmenler matematiğin doğası, matematik öğrenme ve matematik başarısı hakkındaki olumsuz inanışlarının modern bir matematik eğitimini nasıl engelleyeceğinin farkında olmazsa, bu olumsuz inanışlar düzeltilmez ve olumlu inanışlar geliştirilmezse matematik eğitiminde yenilikler yapılamayacağı ifade edilmektedir (Cohen, 1990; Hill ve diğ., 2008). Matematikle ilgili güncel ve doğru inanışların kazandırılabilmesi için öğretmen eğitimi programlarına büyük sorumluluklar düşmekte ve bu programların bilgi yanında inanışların da ele alındığı şartları hazırlaması gerektiği düşünülmektedir (Schmidt, Blömeke ve Tatto, 2011). Villena (2013, s.5) öğretmenliğin karmaşık bir meslek olduğunu, bu mesleği öğrenmenin bir lisans programına sığmayacağını fakat yine de öğretmen eğitimi programlarının öğretmen adaylarına en önemli bilgi ve inanışları kazandırması gerektiğini söylemektedir. Bu konuda Hill (2010, s.514), öğretmen eğitimi programlarının en yararlı oldukları noktalara odaklanması gerektiğini ve aday öğretmenlerin güncel beklentilerle örtüşmeyen bilgi ve inanışlarının iyi bir başlangıç noktası olduğunu bildirmiştir. Bu şekilde öğretmen eğitimden sorumlu kurum ve üniversiteler, öğretimlerini sorgulayarak eksikliklerini belirleyebilecek ve bu eksiklikleri gidermek için öğretimlerini yeniden yapılandırabileceklerdir (Swars, Smith, Smith ve Hart, 2009). Bu noktadan hareketle bu çalışmada İMÖA'nın, matematiğin doğası, matematik öğrenme ve matematik başarısı hakkındaki inanışlarının üniversitelere göre nasıl farklılaştığının belirlenmesiyle, her bir üniversite için ihtiyaç olan noktaları ortaya koymak ayrıca Türkiye geneli için güçlü ve zayıf noktaların belirlenmesi mümkün olacaktır.

Bu tez çalışmasında elde edilen İMÖA'nın matematiğin doğası, matematik öğrenme ve matematik başarısı hakkındaki inanışlarının üniversiteler arasındaki farklılaşmasıyla ilgili bulguları tartışabilmek için önce öğretmenlerin inanışlarının nasıl ortaya çıktığına bakmak gerekmektedir (Villena, 2013). Lortie (1975) üniversiteye başlayan bir öğrencinin yaklaşık 13,000 ders saatlik bir gözlem sonucu okul, öğretmen, öğrenci, öğretme ve öğrenme hakkında sayısız deneyimlere dayanarak bir fikir geliştirmiş olarak geldiğini ifade etmektedir. Benzer şekilde Philipp (2007, p. 275) öğrencilerin matematik öğrenirken bir taraftan matematiğin ne olduğu, nasıl öğrenildiği ve nasıl başarıldığı hakkında dersler aldıklarını ve deneyime bağlı olarak kendi inanışlarını geliştirdiklerini söylemiştir. Dolayısıyla İMÖA, öğretmen eğitimi programlarına matematiğin doğası, matematik öğrenme ve matematik başarısı hakkında bir takım hazır inanışlarla gelmekte ve bu inanışlar hem öğretmen eğitimi programında gelişimlerini olumlu veya olumsuz etkilemekte (Cady, Meier ve Lubinski, 2006; Richardson, 2003) hem de mezun olup öğretmen olduklarında kendi öğrencilerinin gelişimlerini olumlu ya da olumsuz etkileyebilmektedir (Pajares, 1992). Dolayısıyla öğretmen eğitiminin temel amaçlarından birisi öğretmen adaylarının inanışlarını belirleyerek gerekirse değiştirmeye çalışmaktır (Villena, 2013). Literatürde matematik hakkında inanışlar farklı şekillerde sınıflandırılmıştır. Bu sınıflandırmalarda inanışlar genelde olumlu veya olumsuz bir yönelim veya her ikisini de içerecek şekilde tanımlanmıştır (Schmidt ve diğ., 2011; Skimp, 1987; Thompson, 1992). Bu çalışmaya esas kabul edilen TEDS-M çalışmasında İMÖA'nın matematik hakkındaki inanışları üç başlık altında matematiğin doğası hakkında inanışlar, matematik öğrenme hakkında inanışlar ve matematik başarısı hakkında inanışlar şeklinde incelenmiştir (Tatto, Schwille ve diğ., 2008; Tatto ve diğ., 2012). Bu çerçevede matematiğin doğası hakkındaki inanışların “bir dizi kural ve işlem olarak matematik” şeklinde olumsuz ve “bir araştırma ve keşfetme süreci olarak matematik” şeklinde olumlu bir yönelimi vardır. Matematik öğrenme hakkındaki inanışlarda ise “öğretmen merkezli matematik öğrenme” şeklinde olumsuz ve “öğrenci merkezli matematik öğrenme” şeklinde bir olumlu yönelim bulunmaktadır. Matematik başarısı hakkındaki inanışlar ise “sabit bir yetenek olarak matematik” isimli tek bir olumsuz yönelim altında incelenmiştir. Bu üç inanış ölçeğinden elde edilen üç olumsuz yönelimin güncel matematik öğretme yaklaşımlarına ters olduğu ve aday öğretmenler ve gelecekteki öğrencileri için olumsuz sonuçlar doğuracağı, aynı ölçeklerden elde edilen iki olumlu yönelimin ise güncel matematik öğretme yaklaşımlarıyla uyumlu olduğu ve aday öğretmenler ve gelecekteki öğrencileri için olumlu etkiler yapacağı düşünülmektedir (Tatto ve diğ., 2008; Tatto ve diğ., 2012; Villena, 2013). Ancak bu yönelimler farklı soru gruplarına verilen cevaplarla belirlendiği için teorik olarak aynı ilköğretim matematik öğretmeni adayının hem olumlu

hem de olumsuz yönelimlerden benzer sonuçlar alması mümkündür. Pratikte de İMÖA'nın olumlu ve olumsuz yönelimlerden aynı anda yüksek veya düşük alabildikleri görülmüştür (Tatto ve diğ., 2008). Örneğin, Botswana'da İMÖA'nın %70'ten fazlasının hem “bir dizi kural ve işlem olarak matematik” şeklindeki olumsuz hem de “bir araştırma ve keşfetme süreci olarak matematik” şeklindeki olumlu yönelime ait ifadeleri aynı anda onayladıkları bildirilmiş ve bu durum öğretmenlerin bir yönelimde düşünmeye devam ederken diğer yönelime ait fikirleri de onaylamaya devam edebileceği şeklinde yorumlanmıştır (Villena, 2013). Thompson (1992) bu durumu karşıt zannedilen bazı inanışların gerçekte birbirine zıt kutuplarda yer almadığı ve birbiriyle çelişkili gibi görünebilen fikirleri bir arada barındırabilen karmaşık sistemler içerisinde geliştikleri ifadesiyle açıklamıştır. Villena (2013) çalışmasında matematiğin doğasıyla ilgili “bir dizi kural ve işlem olarak matematik” şeklindeki olumsuz ve “bir araştırma ve keşfetme süreci olarak matematik” şeklindeki olumlu yönelimlerin çelişkili değil uyumlu olduğunu ve İMÖA'nın zihinlerinde bu iki yönelim bakımından bir denge olduğunu ve bu dengenin kavramsal ve işlemsel öğrenme şeklindeki okul matematiğinin iki gerekli bileşeni arasında olması gereken dengeye benzediğini ifade etmiştir. Blömeke (2012) konfüçyan kültürlerden olan Kore veya Hong Kong gibi ülkelerde hem öğrenciler hem de öğretmenler tarafından “bir dizi kural ve işlem olarak matematik” yöneliminin çok yüksek oranlarda kabul edildiğini ancak bu ülkelerde en üst düzeyde başarılar sağlandığını ifade etmiş ve yönelimlerin etkilerinin olumlu veya olumsuz olmasının kültürlere göre değişebileceğini söylemiştir. Türkiye’de eğitim fakültelerinde 1997 yılında geniş kapsamlı bir yeniden yapılandırma yapılmıştır. Eğitim fakültelerinde 2006-2007 yıllarında yapılan bir sonraki düzenlemede öğretim programları güncellenmiş ve modelin aksayan yanları düzeltilmiştir (YÖK, 2007). Bu düzenlemede hazırlanan yeni öğretmen yetiştirme programlarının AB ülkelerinin öğretmen eğitimi programlarıyla örtüştüğü, “kendisine söyleneni yapan teknisyen öğretmen yerine, problem çözen ve öğrenmeyi öğreten entelektüel öğretmen yetiştirmeyi” hedeflediği belirtilmektedir (YÖK, 2006: 4 – 5). Bu programların uygulanmasında “yeni ilköğretim programlarının yapılandırmacı felsefesinin bir gereği olarak önce deneyim ve yaşantılardan yola çıkılması, daha sonra kavram ve tanımlamalara ulaşılmasının büyük bir önem taşıdığı” ifade edilmektedir. (YÖK, 2006). Yukarıdaki ifadelerden 2006 – 2007 yılında yapılan düzenlemelerle yeni öğretmen eğitimi programlarının yapılandırmacı yaklaşıma uyumlu olarak tasarlandığı anlaşılmaktadır. Bu yüzden İMÖA adaylarının da öğretmen eğitimi programlarında yapılandırmacı yaklaşıma uygun bir şekilde yetiştirilmesi amaçlanmaktadır. Bu nedenle bu tez çalışmasında araştırılan İMÖA'nın matematiğin doğası hakkındaki inanışlarının “bir dizi kural ve işlem olarak matematik” yöneliminde düşük ve “bir araştırma ve keşfetme süreci olarak matematik” yöneliminde yüksek

çıkmasının program hedeflerine uygun olduğu söylenebilir. Aynı şekilde İMÖA'nın matematik öğrenme hakkındaki inanışlarının “öğretmen merkezli matematik öğrenme” yöneliminde düşük ve “öğrenci merkezli matematik öğrenme” yöneliminde yüksek çıkmasının da program hedefleriyle uyumlu olduğu ifade edilebilir. Öğretmen eğitimi programlarının yapılandırmacı yaklaşımına göre İMÖA'nın matematik başarısı hakkındaki inanışların “sabit bir yetenek olarak matematik” isimli yöneliminin düşük çıkması beklenmektedir.

Aday öğretmenlerin inanışlarının değiştirilmesi ve araştırmalar tarafından olumlu etkileri gösterilen (örn. Cady, Meier ve Lubinski, 2006) ve öğretmen eğitimi programlarının hedeflediği (YÖK, 2006) inanışların artırılması, olumsuz etkileri olan inanışların azaltılmasının oldukça zor olduğu ifade edilmiştir (Ambrose, 2004; Borko ve Putnam, 1996; Bütün, 2012; Swars ve diğ., 2009).

Bununla birlikte literatürdeki pek çok araştırma kullanılan öğretim yönteminin matematik hakkında inanışlar ve tutumlarda farklılaşmalara yol açtığını bildirmektedirler. Bu çalışmalardan bir kısmı yurtiçinde yapılmış olan çalışmalardır (Bütün, 2012; Ersoy, 2009; İpek, 2009; Korkmaz, 2010;Osmanoğlu, 2010; Selim, 2009 ;Seviş, 2008; Tuluk, 2007). Yurt dışında yapılmış ve aday öğretmenlerin inanışlarını değiştirmek için yapılabileceklerden bazılarının açıklandığı çalışmalarda kullanılabilecek yöntemler şu şekilde ifade edilmektedir: Yeni inanışların neden eski inanışlardan daha iyi olduğunu düşündürmek, yeni inanışların daha iyi olduğunun gerçek ortamlarda ve gerçek uygulamalarla ortaya konulması ve mümkünse bu uygulamaların aday öğretmenlere yaptırılması ve yaşatılması (Feiman-Nemser ve Remillard, 1995). Ayrıca aday öğretmenlerin matematiksel işlemlerin sonuçları yerine süreçlerine odaklanabilecekleri daha yapılandırmacı ortamlar sunmak (Fenema ve diğ., 1996), onları anlamlı matematik problemi çözme etkinliklerine katmak (Conner, Edenfield, Gleason ve Ersöz, 2011) veya onlara matematiğin işlemsel yönü yerine kavramsal yönüne odaklanabilecekleri etkinlikler sunmak (Ambrose, 2004). Bu etkinliklerle öğrencilerin inanışlarının matematik öğretimindeki yeni yaklaşımlar doğrultusunda değiştirilebileceği düşünülmektedir (Felbrich, Müller ve Blömeke, 2008). Bu tez çalışmasında İMÖA'nın matematiğin doğası, matematik öğrenme ve matematik başarısı hakkındaki inanışlarının üniversiteler arasındaki farklılaşmasıyla ilgili bulgular yorumlanırken üniversitelerde inanışları değiştirmek için neler yapılmış olduğu veya neler yapılması gerektiğiyle ilgili bazı tahminlerde bulunmak mümkün olacaktır.

İMÖA'nın inanışları ve bu inanışların değiştirilmesinde önemli bir faktör de öğretmen eğitimcilerin inanışlarıdır (Tatto, 2008). İMÖA'nın inanışlarının öğretmen yetiştirme programı sonunda öğretmen eğitimcilerin inanışlarıyla daha uyumlu halde geldiğini

gösteren çalışmalar vardır (Felbrich ve diğ., 2008). Birçok yurtiçi çalışma bu varsayımı yani öğrenim yılına göre İMÖA'nın inanışlarının değiştiğini desteklemektedir (Bulut, 2012; Bütün, 2012; İmamoğlu, 2010; İskenderoğlu, 2010; Kayan, 2011; Pırasa, 2006; Yavuz, 2014). Bütün (2012) aynı zamanda öğretmen eğitiminin İMÖA'nın bilgilerinden çok inanışları üzerinde etkili olduğunu belirtmiştir.

Öğretmenlerin inanışları ile ilgili literatürde ayrıca öğretmen eğitiminde gerçekleşen bazı olumlu değişikliklerin, mesleğin ilk yıllarında karşılaşılan güçlükler, iş yükü ve çalışma şartları nedeniyle tekrar eski geleneksel inanışlara dönüşebileceği tehlikesinden de bahsedilmektedir (Cady ve diğ., 2006; Felbrich ve diğ., 2008; Swars ve diğ., 2009). Bu durumda öğretmen adaylarının inanışlarının ortaya çıkartılması, farklı inanışların olumlu ve olumsuz sonuçları hakkında farkındalığın artırılması, inanışlarda güncel yaklaşımlar doğrultusunda değişiklikler yapılması ve istendik değişikliklerin korunması hiç bitmeyen bir uğraş ve öğretmen eğitimi programlarının vazgeçilmez bir görevi olarak karşımıza çıkmaktadır. Buna göre bu çalışmada İMÖA'nın matematik hakkındaki inanışlarının istendik yönde ve düzeyde olmadığı üniversitelerde hızla bu inanışların değiştirilmesi, istendik yönde olan üniversitelerde ise bu inanışların daha da iyileştirilmesi ve kalıcı hale getirilmesi gereklidir.

Bu bilgiler ışığında İMÖA'nın bu tez çalışmasında elde edilen İMÖA'nın matematiğin doğası, matematik öğrenme ve matematik başarısı hakkındaki inanışlarının üniversiteler arasındaki farklılaşmasıyla ilgili bulgular aşağıda tartışılacaktır.

İMÖA'nın matematik başarısı hakkındaki inanışları bu çalışmada tek bir yönelimde incelenmiştir. Bu yönelim matematiği sabit bir yetenek olarak görme yönelimidir ve olumsuz kabul edilen bir yönelimdir. Çalışmada İMÖA'nın bu yönelimi üniversitelere göre anlamlı farklılaşma göstermemiştir. Üniversitelerin bu yönelimde ortalamaları %27 – 35 aralığında ve Türkiye ortalaması %31 çıkmıştır. Çalışmada ele alınan Malezya ve Tayland dışındaki diğer TEDS – M ülkelerinde bundan çok daha düşük değerler ve %23,3 ortalama bulunmuştur. Tayland ortalaması %36 ve Malezya ortalaması %45 iken Almanya, Polonya, ABD ve Singapur'da %17'nin altındadır. Bu veriler ışığında Türkiye'de üniversitelerin benzer bir şekilde aldığı puanların literatür ve YÖK öğretmen eğitimi programlarına göre istendik yönde olmadığı söylenebilir (YÖK, 2006). Yani çalışmada yer alan yedi üniversiteye devam eden İMÖA'nın istenenden daha büyük bir bölümünün matematik başarısı hakkındaki inanışları matematiği sadece yetenekli olan öğrencilerin başarabileceği sabit bir yetenek olarak görmek şeklindedir. Peru'da benzer bir bulguyla karşılaşan Villena (2013) bunun bir nedeninin öğretmen eğitimi programlarında öğretmenlerin inanışlarına yeterli vurgunun yapılmaması olabileceği yorumunu yapmaktadır. Benzer bir yorum bu tez çalışmasında Türkiye için söylenebilir yani YÖK

tarafından hazırlanan öğretmen eğitimi programlarının matematik başarısı hakkındaki inanışlara gerekli vurguyu yapmadığı düşünülebilir. Diğer bir ifadeyle “matematiği sadece yetenekli öğrencilerin değil herkesin öğrenebileceği” daha fazla vurgulanmalıdır. Bu yönelim incelenen beş yönelim arasında en olumsuz kabul edilen yönelimdir çünkü bu yönelimi onaylayan bir matematik öğretmenin çocukları matematiği başaranlar ve başaramayanlar olarak sınıflandırması gibi bir tehlikeden bahsedilmektedir (Tatto ve diğ., 2008).

İMÖA'nın matematiğin doğası hakkındaki inanışları iki yönelim altında incelenmiştir. Bu yönelimlerden birisi olumlu kabul edilen “bir dizi kural ve işlem olarak matematik” yönelimidir. Diğer ise olumsuz kabul edilen “bir araştırma ve keşfetme süreci olarak matematik” yönelimidir. İMÖA'nın her iki yönelimi de çalışmada üniversitelere göre anlamlı farklılaşma göstermiştir. Bir dizi kural ve işlem olarak matematik yöneliminde Türkiye ortalaması %49,3 çıkarken, bir araştırma ve keşfetme süreci olarak matematik yöneliminde ortalama %83,3'dür. Benzer bir sonucun bulunduğu araştırmalarda bu durum İMÖA'nın matematiğin kural ve işlemler yönünü kabul etmekle beraber araştırma ve keşfetme yönünü daha ağırlıklı buldukları şeklinde yorumlanmıştır (Tatto ve diğ., 2008; Villena, 2013). Benzer bir yorum bu çalışmada Türkiye için yapılabilir. Bu çalışmada ele alınan diğer ülkelere bakıldığı zaman bir dizi kural ve işlem olarak matematik yöneliminde yedi ülke ortalaması %55,61 çıkarken, bir araştırma ve keşfetme süreci olarak matematik yöneliminde Türkiye ortalaması %82,6'dır. Her iki yönelimde de Türkiye çalışmada incelenen yedi ülke arasında orta gruptadır.

İMÖA'nın matematik öğrenme hakkındaki inanışları iki yönelim altında incelenmiştir. Bu yönelimlerden birisi olumsuz kabul edilen “öğretmen merkezli öğrenme” yönelimidir. Diğer ise olumlu kabul edilen “öğrenci merkezli matematik öğrenme” yönelimidir. İMÖA'nın her iki yönelimi de çalışmada üniversitelere göre anlamlı farklılaşma göstermiştir. Öğretmen merkezli öğrenme yöneliminde ortalama %14,06 iken öğrenci merkezli matematik öğrenme yöneliminde Türkiye ortalaması %81,4'tür. Öğretmen merkezli öğrenme yöneliminde yedi ülkenin ortalaması 14,44 iken, öğrenci merkezli matematik öğrenme yöneliminde yedi ülkenin ortalaması 75,4'tür. Türkiye öğretmen merkezli öğrenme yöneliminde yedi ülkenin arasında orta grupta iken, öğrenci merkezli matematik öğrenme yöneliminde üst grupta yer almıştır. Benzer çalışmalarda benzer bulgulara ulaşılmış, öğretmen merkezli öğrenme yönelimi ile öğrenci merkezli matematik öğrenme yönelimi arasındaki karşıtlık bir dizi kural ve işlem olarak matematik yönelimi ile bir araştırma ve keşfetme süreci olarak matematik yönelimi arasındaki karşıtlıktan çok daha fazla bulunmuştur (Tatto ve diğ., 2008; Villena, 2013). Ayrıca, Türkiye'nin en yüksek ortalama öğrenci merkezli matematik öğrenme yöneliminde alması ve bu yönelimde tüm

lkeler arasında üst sırada olması YK ğretmen yetiştirme programlarında bu yönelimin en çok, belki de tek vurgulanan yönelim olması ve ilköğretim matematik programında bu yönelimin 2007 yılından beri sürekli ortaya konuyor olmasıyla açıklanabilir (YK, 2007).

Ele alınan farklı yönelimlerde farklı niversiteler üst gruba girmeyi başarmışlardır ancak bütüne bakıldığında niversiteler arasında bir sıralama yapmak mümkündür. Yönelimlerin bütününde -kar niversitesinin en ne çıktığı, -ia'nın ise en geride kaldığı söylenebilir. Diğerk niversiteler ise ortada -mar, -ege, -doğ, -gün ve -akd şeklinde bir sıralama göstermişlerdir. Her bir yönelimdeki durum birkaç istisna dışında genel sıralama ile benzerlik göstermektedir.

Matematiğink doğası hakkındaki inanışların kural ve işlemler olarak matematik yöneliminde -kar niversitesi tek başına üst grup diğerk niversiteler birlikte alt grup olarak bulunmuştur. Matematik doğası hakkındaki inanışların bir araştırma ve keşfetme süreci olarak matematik yöneliminde -mar niversitesi tek başına üst grup, -ege, -kar, -doğ, -gün ve -akd orta grup ve -ia tek başına alt grup olarak bulunmuştur. Matematik ğrenme hakkındaki inanışların ğretmen merkezli matematik öğrenme yönelimindeki farklılaşmalara bakıldığında -kar ve -mar niversiteleri üst grup, -gün, -ege, -doğ ve -ia orta grup ve -akd tek başına alt grup olarak kabul edilebilir. Matematik ğrenme hakkındaki inanışların ğrenci merkezli matematik öğrenme yönelimindeki farklılaşmalara bakıldığında -kar, -mar ve -doğ niversiteleri üst grup -ege ve -akd orta grup ve -ia ve -gün niversiteleri alt grup olarak kabul edilebilir.

Mİ genelindeki ve her bir Mİ inanışı ve yönelimlerindeki sıralamaları ilgili literatür bağlamında yorumlamak gerekirse şunlar söylenebilir: Öncelikle İMA'nın eğitim fakültelerine; matematik doğası, nasıl ğrenildiğı ve başarıldığı hakkında kendilerine ait inanışları uzun gözlemler ve deneyimler sonucu oluşturmuş olarak geldikleri kabul edildiğinde (Lortie, 1975; Philipp, 2007, p. 275) yukarıda niversiteler arası farklılaşmaların önemli bir bölümünün İMA'nın eğitim fakültelerine getirdikleri inanışlardan kaynaklandığı söylenebilir. Bu yorumla, Mİ geneli için -kar niversitesine gelen İMA'nın matematik hakkında daha iyi inanışlarla sahip olduğu düşünülebilir. Ancak pek çok araştırma ğretmen yetiştirme programlarının öğretmenlerin inanışlarını değiştirmekte etkili olabildiğini göstermiştir (Ambrose, 2004; Borko ve Putnam, 1996; Bütün, 2012; Swars ve diğ., 2009). Öğretmen adaylarının inanışlarını değiştirmek ğretmen yetiştirme programları için bir olasılık değil aynı zamanda bir zorunluluktur (Hill, 2010, s. 514; Swars ve diğ., 2009; Villena, 2013). Bu pencereden bakıldığında, -kar niversitesinin İMA'nın inanışlarını istendik yönlerde değiştirmekte etkili olabileceğı ve eğer etkili olduysa ve -kar niversitesine devam eden İMA'nın niversiteye girişteki inanışları diğerk niversiteler ile aynı seviyede olduğu varsayılırsa o zaman -kar

üniversitesinin bu sorumluluğu diğer üniversitelerden daha iyi yerine getirdiği ve İMÖA'nın inanışlarını istendik yönde değiştirmekte başarılı olduğu yorumu yapılabilir. Bu ikinci olasılık doğru kabul edildiğinde, Ü-kar üniversitesinde inanışları değiştirmek için etkili olduğu kabul edilen aşağıdakilere benzer bazı yöntemlerin kullanılıyor olduğu yorumu da yapılabilir (Felbrich, Müller ve Blömeke, 2008). Bu yöntemlerden bazıları yeni inanışların neden eski inanışlardan daha iyi olduğunu düşündürmek, yeni inanışların daha iyi olduğunun gerçek ortamlarda ve gerçek uygulamalarla ortaya konulması ve mümkünse bu uygulamaların aday öğretmenlere yaptırılması ve yaşatılması (Feiman-Nemser ve Remillard, 1995), aday öğretmenlerin matematiksel işlemlerin sonuçları yerine süreçlerine odaklanabilecekleri daha yapılandırmacı ortamlar sunmak (Fenema ve diğ., 1996), onları anlamlı matematik problemi çözme etkinliklerine katmak (Conner, Edenfield, Gleason ve Ersöz, 2011) veya onlara matematiğin işlemsel yönü yerine kavramsal yönüne odaklanabilecekleri etkinlikler sunmak (Ambrose, 2004). Ü-kar üniversitesinde ders veren öğretim elemanlarının inanışlarının da, Ü-kar üniversitesine devam eden İMÖA'nın inanışlarının üniversiteler arasında en üst düzeyde olmasıyla ilişkisi olabilir (Bütün, 2012; Felbrich ve diğ., 2008; Tatto, 2008). Bu ilişkiyi ortaya koyabilmek bu çalışma ile mümkün olmayabilir. Ancak aşağıda üniversitelerin bazı özellikleri ile üniversite sıralamaları arasındaki benzerlik ve farklılıklara dayanan bazı yorumlar yapılacaktır. Her durumda, yani Ü-kar üniversitesinin Mİ hakkındaki inanışlarındaki en üst sıradaki konumunun İMÖA'nın kendi geçmiş birikimlerinden, Ü-kar üniversitesinde verilen eğitimden veya Ü-kar üniversitesinde derslerine giren öğretim elemanlarından kaynaklanması durumlarında Ü-kar üniversitesine düşen görev bu inanışları daha da iyileştirmeye ve kalıcı olmalarına çalışmaktır. Aksi halde bu üniversiteden mezun olacak İMÖA'nın da sahip olduğu inanışların mesleğin ilk yıllarında karşılaşılan güçlükler, iş yükü ve çalışma şartları nedeniyle tekrar eski geleneksel inanışlara dönüşebileceği tehlikesi bulunmaktadır (Cady ve diğ., 2006; Felbrich ve diğ., 2008; Swars ve diğ., 2009).

Ü-doğ üniversitesinde ise Ü-kar ile tam ters bir durum söz konusudur. Yani özetle Ü-doğ üniversitesine gelen İMÖA, ya öğretmen yetiştirme programı ve güncel araştırma bulgularına ters inanışlarla üniversiteye gelmekte ve bu inanışlar üniversitede düzeltilememektedir. Ya da daha kötü bir olasılık bu üniversiteye gelen İMÖA'nın inanışları Ü-doğ üniversitesinde dört yıl eğitim aldıktan sonra daha olumsuz hale gelmektedir. Ü-doğ üniversitesinde İMÖA'nın dersine giren öğretim elemanlarının matematik hakkındaki inanışlarının olumsuz olması ihtimali de söz konusudur. Her durumda Ü-doğ üniversitesine düşen görev bu inanışları önce belirlemek (Swars ve diğ., 2009) sonra düzeltmeye çalışmak sonra da kalıcı olmalarına çalışmaktır. Olumlu inanışlarla mezun olan İMÖA'nın bile sahip olduğu inanışların mesleğin ilk yıllarında

karşılaşılan güçlükler, iş yükü ve çalışma şartları nedeniyle tekrar eski geleneksel inanışlara dönüşebildiği düşünülürse (Cady ve diğ., 2006; Felbrich ve diğ., 2008; Swars ve diğ., 2009) Ü-doğ üniversitesinden her yönelimden kötü durumda mezun olacak İMÖA'nın kendi başarıları ve öğrencilerinin başarılarının çok olumsuz etkileneceğini söylemek mümkündür.

Ü-kar ve Ü-doğ arasındaki tüm üniversiteler ve bunların güçlü ve zayıf oldukları inanışlar ve yönelimler için yukarıdakilere benzer yorumlar yapmak mümkündür.

Büyük şehirlerde yer alan ve köklü geçmişe sahip üniversitelerde ve eğitim fakültelerinde okuyan İMÖA'nın inanışlarının daha iyi düzeyde olduğu görülmektedir. Örneğin, Ü-kar, Ü-mar ve Ü-ege üniversiteleri diğerlerinden daha köklü üniversitelerdir. Benzer şekilde İMÖA kontenjanı daha yüksek olan eğitim fakültelerinde inanışlar daha iyi düzeylerde bulunmuştur. Yine taban puanı yüksek olan Ü-kar, Ü-ege, Ü-mar üniversitelerine devam eden İMÖA'nın inanışları daha iyi düzeyde bulunmuştur. Üniversitelerden çalışmaya katılan İMÖA'nın cinsiyetlerine bakıldığında kadın/erkek oranı bakımından sıralaması: 1. Ü-iça (4.91), 2. Ü-kar (2.70), 3. Ü-ege (2.31), 4. Ü-mar (2.27), 5. Ü-akd (2.00), 6. Ü-gün (1,38), 7. Ü-doğ (0,57) şeklindedir. Üniversitelerin yukarıda belirtilen beş Mİ yöneliminin bütününde ortaya konulan durum bakımından sıralaması, Ü-iça ve Ü-akd dışında, üniversitelerden çalışmaya katılan İMÖA'nın kadın/erkek oranı sıralaması ile ilişkili görünmektedir. Yani kadın-erkek oranı yüksek olan üniversitelerin beş Mİ yöneliminin bütününde aldıkları puanlar bakımında sırası da önlerde olmaktadır. Cinsiyet değişkeninin matematik hakkında inanışlar, tutum, algı ve öz yeterlilik üzerindeki etkileriyle ilgili literatürde farklı bulgular bildirilmektedir. Ezgi (2007) yüksek lisans tezinde cinsiyetin İMÖA'nın somut materyal kullanımıyla ilgili öz yeterlilikleri ve beklentilerini etkilemediğini bildirmiştir. Budak (2011) yüksek lisans tezinde öğretmenler ve öğretmen adaylarının matematik öğretim programı ve içeriğiyle ilgili inanışlarının cinsiyet değişkenine göre farklılaşmadığını bildirmektedir. Dinçer (2013) yüksek lisans tezinde cinsiyet değişkeninin İMÖA'nın umutsuzluk düzeylerinde önemli farklılaşmaya yol açarken öğretmenlik mesleğine karşı tutumları ve algılarında önemli farklılaşmalara yol açmadığını bildirmiştir. Kayan (2007) yüksek lisans tezinde İMÖA'nın problem çözme inanışlarının cinsiyete göre farklılaşmadığını göstermiştir. Diğer taraftan Kayan (2001) yüksek lisans tezinde İMÖA'nın matematik hakkındaki inanışları üzerinde anlamlı bir etkisi olduğunu göstermektedir. Pınar (2013) yüksek lisans tezinde cinsiyetin İMÖA'nın lineer cebir dersine yönelik tutumları ve becerilerinde anlamlı farklılaşmaya yol açmadığını göstermiştir. Alpaslan (2011) yüksek lisans tezinde cinsiyetin İMÖA'nın matematik tarihi bilgisinde erkekler lehine anlamlı bir farklılaşmaya yol açarken, matematik tarihinin matematik tarihinde kullanımına yönelik tutum ve inanışlarda kadınlar lehine bir

farklılaşmaya yol açtığını göstermiştir. Arslan (2012) yüksek lisans tezinde cinsiyetin İMÖA'nın Origami'nin matematik öğretiminde kullanılmasına yönelik inanışlarında kadınlar lehine bir farklılaşmaya yol açtığını bildirmiştir. Bu çalışmadaki bulgu literatür ile birleştirildiğinde daha büyük örneklemelerde ve olumlu inanış, tutum veya algılarda cinsiyetin matematik hakkındaki inanışları kadınlar lehine farklılaştırdığı söylenebilir. Üniversitelerin öğretim elemanı profillerine bakıldığı zaman, öğretim elemanlarının sayısı, unvanları ve matematik eğitiminde tahsil yapmış olmaları ile inanışlardaki durumlar arasında önemli benzerliklerin ortaya çıkmadığı görülmektedir.

Özetle İMÖA'nın matematiğin doğası, matematik öğrenme ve matematik başarısı hakkındaki inanışlarının üniversitelere göre farklılaşması ve bu farklılaşmada ortaya çıkan üniversite sıralamaları; üniversitelerin büyük şehirlerde bulunması, üniversitenin ve eğitim fakültesinin büyüklüğü ve geçmişi, üniversitelere gelen İMÖA'nın cinsiyeti, üniversitelerin İMÖA kontenjanları ve taban puanları ile bazı benzerlikler göstermektedir. Bu durumda SED'i yüksek olan şehirlerde bulunan, büyük ve köklü geçmişi olan eğitim fakültelerine sahip ve YÖK tarafından bazı kriterleri sağladığı için daha fazla İMÖA kontenjanı verilen ve taban puanları daha yüksek olan üniversitelere öğretmen olmak için motivasyonu daha yüksek İMÖA'nın geliyor olması (Villena, 2013) ve bu yüzden bu üniversitelerde okuyan İMÖA'nın matematik hakkında daha olumlu yorumlarla eğitim fakültesine başlıyor olmaları mümkündür. Bu üniversitelerin matematik hakkındaki inanışları daha olumlu olabilen bayan İMÖA tarafından daha çok tercih ediliyor olması da mümkündür.

Genele bakıldığında ise TEDS – M çalışmasında, Mİ'nin beş boyutundan olumlu kabul edilen “bir araştırma ve keşif süreci olarak matematik yönelimi” ve “öğrenci merkezli matematik öğrenme yönelimi” ni onaylama yüzdeleri yüksek çıkarken; olumsuz kabul edilen “bir dizi kural ve işlem olarak matematik yönelimi”, “öğretmen merkezli matematik öğrenme yönelimi” ve “sabit bir yetenek olarak matematik yönelimi”ni onaylama yüzdeleri düşük çıkmıştır (Tatto ve diğ., 2008). Bu durum Philipp (2007), Thompson (1992) ve Thompson ve diğ. (1994) tarafından kavramsal yönelim olarak tanımlanan düşüncelerin olumlu ve işlemsel yönelim olarak tanımlanan düşüncelerin olumsuz olduğunu ifade eden literatüre göre genel olarak başarılı sonuçlardır ve bir başarı olarak kabul edilmektedir (Tatto ve diğ., 2008). Ayrıca matematik öğretimi yetiştirmede gerekli veya yararlı görülen bazı inanışlar ve yönelimlerin dünya çapında bir fikir birliği ile standart hale gelmeye başladığı şeklinde yorumlanmaktadır (Schmidt ve diğ., 2011; Wang ve Hsieh, 2014). Buna göre bu çalışmadaki üniversiteler için de yukarıdaki iki olumlu Mİ yöneliminde yüksek ortalamalar bulunurken, üç olumsuz Mİ yöneliminde düşük ortalamalar bulunmuştur. Bu çalışmada yer alan üniversitelerin aldığı bu sonucu da başarı olarak değerlendirmek mümkündür.

Üniversiteler arasında bu çalışmada ortaya çıkan farklılaşmaların yukarıdaki bu değişkenler dışında başka değişkenlerden de etkilenmesi mümkündür.

5. 3. İMÖA'nın Matematik ve Pedagojik Matematik Bilgisinde (MB ve PMB) Türkiye'deki Üniversiteler Arasında Farklılaşmayla İlgili Tartışma

Burada İlköğretim Matematik Öğretmen Adayları'nın (İMÖA) matematik bilgilerini (MB) ve pedagojik matematik bilgilerini (PMB), bunların öğrenme alanları ve bilişsel düzeylerini de ele alarak Türkiye'deki üniversiteler arasında karşılaştıran bulgular tartışılacaktır.

Shulman (1986) öğretmenlerin sahip olması gereken bilginin en önemli boyutlarından ikisinin alan bilgisi ve pedagojik alan bilgisi olduğunu belirtmiştir. Matematik alanında matematik bilgisi (MB) ve pedagojik matematik bilgisi (PMB) olarak adlandırılabilir olan bu bilgi boyutlarında öğretmenlerin kazandığı yeterliliğin öğrenci başarısını olumlu yönde etkilediği gösterilmiştir (Baumert ve diğ.; Hill ve diğ., 2005; Hill ve diğ., 2008). Özellikle pedagojik matematik bilgisi ile öğretmenlerin, öğrencilerin düşünme biçimlerini daha iyi anlayabileceği bunun da öğrenciler için kavramsal öğrenmeyi kolaylaştıracağı düşünülmektedir (An, 2004). Dolayısıyla matematik öğretmenlerinin matematik bilgisi ve pedagojik matematik bilgisinin çok iyi olması beklenmektedir (Villena, 2013). Baki (2012) matematiği öğrencilerin anlayabileceği hale dönüştürmek için pedagojik matematik bilgisine ihtiyaç olduğunu belirtmiştir. Matematik öğretmeni adaylarının sahip oldukları bilgi ise, eğitim gördükleri öğretmen yetiştirme programının başarısının bir göstergesi olarak kabul edilmektedir (Tatto, 2008). Bu çalışmada öğretmen adaylarının matematik ve pedagojik matematik bilgileri üniversiteler arasında karşılaştırılırken de bu varsayımdan yola çıkılarak MB ve PMB puan ortalaması daha yüksek olan üniversitelerin daha başarılı olduğu ifadeleri kullanılmıştır. Ancak öğretmen adayları eğitim fakültelerine ön bilgi ve deneyimleriyle gelmekte ve yeni bilgileri bu bilgiler üzerine inşa etmektedirler (Polanyi, 1983; Stigler ve Hiebert, 2009). Bu yüzden bazı üniversitelerin diğer üniversitelerden daha düşük MB ve PMB puan ortalamasına sahip olması aynı zamanda aldıkları İMÖA'nın başlangıç düzeyi bilgi, beceri ve yetenekleriyle de ilişkilidir (Villena, 2013). Ancak yine de ilköğretim matematik öğretmenliği programlarının aldıkları öğrencilerin bu başlangıç düzeyi eksiklerini gidermeleri ve aday öğretmenlerini diğer üniversitelerle eşit bilgi seviyelerine çıkartmaları beklenmektedir. Hangi üniversiteden mezun olursa olsun ilköğretim matematik öğretmenleri aynı KPSS sınavından geçmek için yarışmaktadırlar. Öğretmenliğe başladıktan sonra da aynı öğretim programının beklentilerini karşılamak ve aynı bilgi ve becerileri öğretmek için sorumlu olacaklardır. Bazen daha düşük MB ve PMB'ye sahip bir ilköğretim matematik öğretmeni, daha yüksek MB ve PMB'ye sahip meslektaşlarından daha zor şartlarda, daha yetenekli

öğrencilere öğretmenlik yapmak durumunda kalabilir. Bu durumda öğrencilerinin matematik başarıları da olumsuz etkilenecektir. Dolayısıyla öğretmen yetiştirme program ve politikalarının bir amacı öğretmenlerin hangi kurumdan mezun olursa olsun aynı bilgi seviyesine ulaşması ve böylelikle nitelikli öğretmenlerin ülkedeki şehirler ve okullara dengeli bir şekilde dağılmasının sağlanmasıdır (YÖK, 2007). Bu nedenle İMÖA'nın MB ve PMB'sinin üniversitelere göre farklılaşmasının tartışılacağı bu bölümde bir üniversitenin ortalaması düşük çıktığında bu durum o üniversitenin o konudaki eksikliğini gösterebileceği gibi o üniversiteye alınan İMÖA'nın başlangıç düzeyi bilgi ve yeteneklerinin de düşük olduğu şeklinde yorumlanabilir. Ancak bu durumda o üniversiteye düşen yine bu durumu belirleyip dersler, etkinlikler ve uygulamaları o eksikliklerin düzeltilmesine yönelik olarak tasarlamaktır (Swars ve diğ., 2009).

Üniversitelerin matematik bilgisi ortalama puan sıralaması Ü-mar, Ü-kar, Ü-ege, Ü-akd, Ü-doğ, Ü-gün ve Ü-iça üniversitesi şeklindedir. Matematik bilgisinde en başarılı üniversitelerin Ü-mar ve Ü-kar olduğunu, en az başarılı üniversitenin Ü-iça olduğunu söylemek mümkündür. Bu farklılaşma ağırlıklı olarak öğrenme alanlarından cebir ve sayılar, bilişsel düzeylerden akıl yürütme düzeyinden kaynaklanıyor görünmektedir. Ü-mar ve Ü-kar üniversitelerinin MB genelindeki yüksek başarıları ve Ü-iça üniversitesinin düşük başarıları dikkat çekicidir. Bundan başka Ü-doğ üniversitesinin bütünde orta düzeyde başarıları ile beraber geometri ve veri öğrenme alanlarındaki, bilme ve uygulama düzeylerindeki yüksek başarıları dikkat çekmektedir. Ü-gün üniversitesinin de sayılar öğrenme alanı ve bilme bilişsel düzeyindeki başarıları ile beraber cebir, sayılar ve veri öğrenme alanlarında ve akıl yürütme bilişsel düzeyindeki düşük başarılarına da dikkat etmek gerekir. Ü-iça'nın ise geometri öğrenme alanında üst grupta olması ve uygulama düzeyinde orta grupta olmasına rağmen bütünde; sayılar, cebir ve veri öğrenme alanlarında; bilme ve akıl yürütme düzeylerinde hep en alt düzey grubunda başarı göstermesi önemli bir bulgudur.

Pedagojik matematik bilgisinde en başarılı üniversitelerin Ü-kar ve Ü-mar olduğunu, en az başarılı üniversitelerin Ü-doğ, Ü-iça ve Ü-gün olduğunu söylemek mümkündür. Bu farklılaşma ağırlıklı olarak öğrenme alanlarından sayılar, bilişsel düzeylerden işe koşma düzeyinden kaynaklanıyor görünmektedir. Ü-kar ve Ü-mar üniversitelerinin PMB genelindeki başarıları ve Ü-doğ, Ü-iça ve Ü-gün üniversitelerinin düşük başarıları dikkat çekicidir. Bundan başka üniversitelerin bazı öğrenme alanlarında ve bilişsel düzeylerde daha başarılı oldukları bulunmuştur.

İMÖA'nın matematik ve pedagojik matematik bilgilerinin üniversiteler arasında farklılaşmasının temelde iki olasılıktan kaynaklanabileceği düşünülmektedir: 1. Üniversite profilleri, 2. İMÖA profilleri yani üniversiteye giren İMÖA'nın ön bilgi ve yeteneklerindeki

farklılaşmalar veya üniversitelerde kullanılan öğretim programı, yöntemler ve öğrenme fırsatlarındaki farklılıklar (Polanyi, 1983; Stigler ve Hiebert, 2009; Swars ve diğ., 2009; Tatto ve diğ., 2008; Villena, 2013). Burada bir etken olarak İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarını yetiştiren öğretmen eğitimcilerin yetenek ve bilgi düzeylerine de bakılabileceği ancak bu ilişkinin henüz gösterilmemiş olduğu ve öğretmen eğitimcilerin profillerinin İMÖA'nın bilgilerinden çok inanışları üzerinde etkili olduğu bildirilmiştir (Tatto ve diğ., 2008; Villena, 2013).

Bu çalışmada İMÖA'nın MB ve PMB bakımından üniversitelere göre farklılaşması ve bu farklılaşmada ortaya çıkan üniversite sıralamaları da benzer şekilde İMÖA profilleri ve üniversitelerde verilen öğretimin farklılıklarından kaynaklanıyor olabilir şeklinde bir yorum yapılabilir. İMÖA'nın ön bilgileri ve yetenekleri için üniversiteye giriş puanları bir gösterge değişkeni olarak kabul edilirse hem MB hem de PMB bakımından en başarılı bulunan Ü-mar ve Ü-kar üniversiteleri düzeltilmiş giriş puanlarına göre sırasıyla 2. ve 3. sırada yer almaktadır. Hemen arkalarından gelen orta düzeydeki Ü-ege üniversitesi hem başarı sırası hem de düzeltilmiş başarı sırasına göre 1. sırada yer almaktadır (bkz. Tablo 8). Bu ilişki literatürle tutarlı görünmektedir. MB ve PMB bakımından en düşük başarı düzeyinde bulunan Ü-ıça, Ü-gün ve Ü-doğ ise düzeltilmiş başarı sırasına göre yedi üniversite içerisinde sonlarda yani 4., 6. ve 7. sıradadırlar. Bu bulgu da literatürü desteklemektedir.

İMÖA'nın MB ve PMB'nin öğrenme alanlarında ve bilişsel düzeylerindeki farklılaşmaları da yine İMÖA profili ve üniversitelerin profili olarak iki farklı nedenden kaynaklanabilir. Farklılaşmanın İMÖA'dan kaynaklanması durumunda farklı üniversitelerin farklı öğrenme alanlarında ve bilişsel düzeylerdeki başarıları, o üniversitelerde okuyan öğrencilerin o konularda üniversiteye gelmeden önceki bilgileri, deneyimleri, becerileri ve konuya özel ilgileriyle açıklanabilir. Farklılaşmanın üniversitelerin profilleriyle ilişkili olduğu düşünülürse o zaman üniversitelerin sunduğu öğrenme fırsatlarının İMÖA'nın MB ve PMB puanlarıyla yüksek bir korelasyon göstermesi gerekir. Öğrenme fırsatlarının alınan ders sayısı gösterge değişkeni ile tanımlandığı bu çalışmada bu korelasyonların ortaya çıkmadığı görülmüştür. Ancak alınan ders sayısı değişkeni MT-21 çalışmasında İMÖA'nın MB ve PMB puanlarıyla zayıf olmakla beraber pozitif ilişkili bulunurken (Schmidt ve diğ., 2011), TEDS-M çalışmasında (Tatto ve diğ., 2008) ve başka çalışmalarda (Ayieko, 2014; Qian, 2013; Villena, 2013) MB ve PMB puanlarının alınan ders sayısından çok o derslerin içeriği ve işlenişiyile yani nasıl verildiğiyle ilişkili olduğu gösterilmiştir. Kullanılan öğretim yönteminin İMÖA'nın MB ve PMB'si üzerinde etkili olduğunu gösteren yurt içi çalışmalarda da vardır (Bütün, 2012; Korkmaz, 2010; Seviş, 2008; Tuluk, 2007; Ünveren, 2010). Dolayısıyla, bu çalışmada İMÖA'nın MB ve PMB puanlarındaki farklılaşmalar üniversitelerin verdikleri eğitimle ilişkiliyse o zaman: Ü-mar ve Ü-kar üniversitelerinde

İMÖA'nın aldığı derslerin daha etkili olduğu düşünülen yöntemlerle örneğin aktif sınıf içi katılımı (Putnam ve Borko, 2000, s.5), uygulamalar üzerine usa vurma yaparak (Crespo, 2000) veya gerçek öğretim uygulamaları kullanarak (Ambrose, 2004, s. 115) işlendiği söylenebilir. Bunu doğrulayan bir bulgu Ü-mar ve Ü-kar üniversitelerini MB ve PMB'de en üst sıraya taşıyan ve Ü-iça üniversitesini alt sırada bırakan etkenin Ü-mar ve Ü-kar üniversitelerinin MB puanlarının önemli bir bölümünün akıl yürütme sorularından gelmesi ve bu iki üniversitenin akıl yürütme düzeyi MB sorularında en başarılı olmalarıdır. Ü-mar ve Ü-kar üniversitelerinin PMB'de en üst sırada olmaları da planlama düzeyi değil işe koşma düzeyi PMB sorularındaki başarılarından kaynaklanıyor görünmektedir.

MB ve PMB genelinde orta veya alt sıralarda olan Ü-doğ, Ü-akd ve Ü-gün üniversitelerinin bilme ve uygulama düzeyindeki MB sorularında ve planlama düzeyindeki PMB sorularda üst sıralardayken, akıl yürütme düzeyi MB ve işe koşma düzeyi PMB sorularında en alt sıralarda olmaları da aynı sonucu doğrulamaktadır. Yani İMÖA'nın MB ve PMB başarısı için öğrenme fırsatlarının alınan ders sayısından çok (Tatto ve diğ., 2008; Villena, 2013) alınan derslerin daha etkili yöntemlerle işlenmiş olmasına ve akıl yürütme ve işe koşma gibi daha üst düzey MB ve PMB becerilerini geliştirmesine odaklanması gerektiği yorumu yapılabilir.

Bu çalışmada İMÖA'nın MB, PMB ve bunların öğrenme alanları ve bilişsel düzeyleri bakımından üniversitelere göre farklılaşması ve bu farklılaşmada ortaya çıkan üniversite sıralamalarının üniversitelerin bulundukları şehir, üniversitenin ve eğitim fakültesinin kuruluş tarihi, üniversitelerin İMÖA kontenjanları ve öğretim elemanı profilleriyle ilişkisi olup olmadığı incelenecek olursa aşağıda görülen sonuçlara ulaşılmaktadır. Bu sonuçlara göre üniversitelere ait bazı profil özellikleri olarak düşünülebilecek olan bu değişkenler ayrı ayrı değil belki bütün olarak üniversitelerin bir cazibe merkezi olup olmadığını gösteren kriterler olarak düşünülebilir. Böylelikle daha yetenekli İMÖA ve daha fazla yeterliliğe sahip, daha güncel yöntemler ve yaklaşımlar kullanabilen öğretmen eğitimcilerin aynı kurumlarda toplanması mümkündür. Bu durumda İMÖA'nın MB ve PMB puanlarındaki farklılaşmadaki asıl etkinin 1. İMÖA'nın ön bilgi ve yeteneklerindeki farklılaşmalar veya 2. üniversitelerde kullanılan öğretim programı, yöntemler ve öğrenme fırsatlarındaki farklılıklardan (Polanyi, 1983; Stigler ve Hiebert, 2009; Swars ve diğ., 2009; Tatto ve diğ., 2008; Villena, 2013) kaynaklandığı literatürü de tekrar desteklenmiş olacaktır.

Yukarıdaki değişkenler dışında Türkiye'de İMÖA'nın MB ve PMB'lerini inceleyen çalışmalar öğrenim yılı (sınıf) değişkeninin de (Bulut, 2012; Bütün, 2012; İmamoğlu, 2010; Yavuz, 2014) MB ve PMB puanlarında farklılaşmalara yol açtığını belirtmektedirler. Ancak Villena (2013) İMÖA'nın PMB puanlarının hem öğrenim yılı hem de üniversitelere göre farklılaşmasını incelediği kesitsel çalışmada İMÖA'nın PMB puanlarının

üniversitelere göre anlamlı düzeyde farklılaşırken yıllara göre anlamlı farklılaşma göstermediğini bulmuştur. Bu sonuç MB ve PMB puanlarındaki farklılaşmaların, üniversitelerde kullanılan öğretim programı, yöntemler ve öğrenme fırsatlarındaki farklılıklardan çok İMÖA'nın ön bilgi ve yeteneklerindeki farklılaşmalardan kaynaklandığı anlamına gelmektedir. Bu durum başka araştırmacılar tarafından şu şekilde de ifade edilmektedir: Kullanılan öğretim yöntemi ve öğrenim yılı bazı MB veya PMB boyutlarında sınırlı değişikliğe yol açarken matematik hakkında inanışlarda (Mİ) daha büyük değişikliklere yol açabilmektedir (Bütün, 2012; Tatto ve diğ., 2008).

Bu bağlamda İMÖA'nın MB, PMB ve bunların öğrenme alanları ve bilişsel düzeyleri bakımından üniversitelere göre farklılaşması ve bu farklılaşmada ortaya çıkan üniversite sıralamalarının üniversitelerin bulundukları şehir, üniversitenin ve eğitim fakültesinin kuruluş tarihi, üniversitelerin İMÖA kontenjanları ve öğretim elemanı profilleriyle benzerlikleri aşağıda özetlenmiştir. MB ve PMB puanları bakımından üniversitelerin batıdan doğuya doğru ve sahillerden içeriye doğru sıralanmış olması ilk dikkat çekici noktadır. Yani batıdan doğuya, sahillerden içeriye doğru gidildikçe MB ve PMB puanlarının azaldığı söylenebilir. Bu durumu basitçe yön ya da konuma göre açıklamak doğru değildir. Burada yapılabilecek yorum şu olabilir: Türkiye'de doğudan batıya ve içeriden sahillere doğru sosyo-ekonomik düzey genel olarak yükselmektedir (örn. Ankara'da en başarılı üniversitelerden bazıları bulunmaktadır ancak Ankara'da sosyo-ekonomik düzey yüksektir ve buradaki varsayıma zıt değildir). Üniversitelerin kuruluş tarihine göre sıralaması şu şekildedir: 1. Ü-kar (1955), 2. Ü-iça (1978), 3. Ü-akd (1982) Ü-doğ (1982) Ü-ege (1982) 4. Ü-mar (1992) 5. Ü-gün (2006). Üniversitelerin eğitim fakültelerinin kuruluş tarihine göre sıralaması ise şu şekildedir: 1. Ü-mar eğitim fakültesi (1910), 2. Ü-ege eğitim fakültesi (1952 öncesi), 3. Ü-kar eğitim fakültesi (1963), 4. Ü-doğ eğitim fakültesi (1974 öncesi), 5. Ü-iça eğitim fakültesi (1985), 6. Ü-gün üniversitesi eğitim fakültesi (1987), 7. Ü-akd eğitim fakültesi (1998). MB ve PMB puanları ile üniversitelerin kendi kuruluş yıllarından çok eğitim fakültelerinin kuruluş yıllarının sıralaması arasında benzerlik görünmektedir. Yani daha eski eğitim fakültelerinin daha yüksek MB ve PMB puanları aldığı söylenebilir. Bu benzerliğe sadece Ü-akd ve Ü-iça uymamaktadır. Üniversitelerin 2013 İMÖA kontenjanlarına göre sıralaması: 1. Ü-kar (108), 2. Ü-ege (103), 3. Ü-mar (82), 4. Ü-iça (72), 5. Ü-gün (62), 6. Ü-doğ ve Ü-akd (52) şeklindedir. Üniversitelerin yukarıda belirtilen MB ve PMB puanlarına göre sıralaması, üniversitelerin İMÖA kontenjanlarına göre sıralaması ile benzer görünmektedir. Yani kontenjanı yüksek olan üniversitenin MB ve PMB puanları da daha yüksek çıkmıştır. Bu benzerliğe hem MB, hem de PMB'de en alt sıralarda çıkan Ü-iça uymamaktadır. İMÖA kontenjanları tek başına doğrudan MB ve PMB yi etkileyen bir değişken olmamakla birlikte bir üniversiteye YÖK

tarafından bazı kriterlere göre daha fazla İMÖA kontenjanı verilmiş olması o üniversitenin kapasite ve yeterliliği için bir gösterge olarak kabul edilebilir. Üniversitelerin 2012 taban puanlarına göre başarı sıralaması: 1. Ü-ege (4170), 2. Ü-iça (5220), 3. Ü-mar (5420), 4. Ü-akd (5490), 5.Ü-kar (6490), 6. Ü-gün (7770) ve 7. Ü-doğ (7980) şeklindedir. Taban puanlarına göre düzeltilmiş başarı sıraları ise 1. Ü-ege (2024), 2. Ü-kar (3005), 3. Ü-mar (3305), 4. Ü-iça (3625), 5. Ü-akd (5279), 6. Ü-gün (6266), 7. Ü-doğ (7673) şeklindedir. Üniversitelerin MB ve PMB bakımından sıralaması üniversitelerin taban puanlarına göre düzeltilmiş başarı sıralaması ile Ü-mar ve Ü-iça dışında benzer görünmektedir. Üniversitelerin öğretim elemanı profillerine bakıldığı zaman hem MB hem de PMB puanlarında en önde olan Ü-mar: 1. öğretim elemanı sayısı bakımından birinci sırada (9 öğretim elemanı), 2. Öğretim elemanlarının unvanları bakımından ikinci sırada (3 Doçent, 4 Yrd. Doç., 2 öğretim görevlisi), MB ve PMB puanı bakımından en alt sırada olan Ü-iça: 1. Öğretim elemanı sayısı bakımından ikinci sırada (7 öğretim elemanı), 2. Öğretim elemanlarının unvanları bakımından üçüncü sıradadır (3 Doç., 4 Yrd. Doç.), PMB puanı bakımından en alt sırada olan Ü-gün: 1. Öğretim elemanı sayısı bakımından üçüncü sırada (5 öğretim elemanı), 2. Öğretim elemanlarının unvanları bakımından dördüncü sırada (1 Doç., 4 Yrd. Doç.). En yüksek ve en düşük MB ve PMB puanlarını alan üniversiteler ve arada yer alan diğer üniversitelerin öğretim elemanı profilleri ve MB ve PMB puanlarına göre sıralamalarına bakıldığında, öğretim elemanlarının profilleriyle ilgili bu değişkenler ile, yani 1. Öğretim elemanı sayısı ve 2. Unvanları ile bu çalışmada üniversitelerin MB ve PMB puanları arasında benzerlik bulunmamıştır. Ancak İMÖA'nın derslerine sadece ilköğretim matematik bölümü öğretim elemanları değil eğitim fakültesinde başta OFMA bölümü olmak üzere diğer bölümlerin ve fen edebiyat fakültesi matematik bölümü öğretim elemanları da girebilmektedir. Bu yüzden öğretim elemanı profilleri ve İMÖA'nın MB ve PMB puanları arasında sağlam bir ilişki kurmak zordur. Özetle İMÖA'nın MB, PMB ve bunların öğrenme alanları ve bilişsel düzeyleri bakımından üniversitelere göre farklılaşması ve bu farklılaşmada ortaya çıkan üniversite sıralamaları; üniversitelerin bulundukları şehir, üniversitenin ve eğitim fakültesinin kuruluş tarihi, üniversitelerin İMÖA kontenjanları ve taban puanları ile bazı benzerlikler göstermektedir. Bu durumda SED'i yüksek olan şehirlerde bulunan, büyük ve köklü geçmişi olan eğitim fakültelerine sahip ve YÖK tarafından bazı kriterleri sağladığı için daha fazla İMÖA kontenjanı verilen ve taban puanları daha yüksek olan üniversitelere daha yetenekli İMÖA'nın geliyor olması ve bu yüzden bu üniversitelerde okuyan İMÖA'nın MB ve PMB puanlarının daha yüksek olması mümkündür yorumu yapılabilir. Bu bulguyu literatürden alınan aşağıdaki örnekler de desteklemektedir. "Öğrenim görülen program türü (I-II. Öğretim)" değişkeni ile ilgili Ay (2004) örgün öğretim öğrencilerinin matematik bilgilerin ve

pedagojik matematik bilgilerinin daha yüksek düzeyde olduğunu bildirmiştir. Burada örgün öğretime devam etme, ikinci öğretime göre daha yüksek İMÖA ön bilgisine gösterge bir değişken olarak kabul edilmiştir. TEDS – M 2008 çalışmasında üniversiteye giriş profilleri daha yüksek olan İMÖA'nın MB ve PMB puanlarının da daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Tatto, 2008). TEDS – LT ve TEDS – LT (Devam) çalışmalarında matematik bölümü öğrencilerinin ortaöğretim matematik öğretmenliği ve ortaöğretim matematik öğretmenliği öğrencilerinin ilköğretim matematik öğretmenliği öğrencilerinden daha yüksek MB ve PMB puanlarına sahip olduğu bildirilmiştir (Buchholtz, 2014).

Literatürde bunlar dışında genetik faktörler, cinsiyet ve ailenin sosyo-ekonomik düzeyi gibi değişkenlerin de MB ve PMB üzerinde etkili olabildiğini gösteren çalışmalar vardır. Bu tez çalışmasında İMÖA'nın MB ve PMB bilgilerinin üniversitelere göre farklılaşması incelendiği için demografik değişkenlere göre farklılaşmalara bakılmamıştır.

5. 4. İMÖA'ya Sunulan Öğrenme Fırsatları (ÖF), İMÖA'nın Matematik Hakkında İnanışları (Mİ) ve İMÖA'nın Matematik Bilgileri (MB) ve Pedagojik Matematik Bilgileri (PMB) Arasındaki İlişkilerin Tartışılması

Matematik öğretiminde meydana gelen yenilikler matematik öğretmenlerinin sürekli yeni yöntem ve yaklaşımları öğrenmesini gerekli kılmaktadır (Wilson ve Berne, 1999). Ball ve diğ. (2001) matematik öğretmenlerinin matematik öğretmek için “matematik öğretme bilgisine (mathematical knowledge for teaching) sahip olmaları gerektiğini bildirmiştir. Matematik öğretme bilgisi içerisindeki bileşenlerden en önemlileri matematik (alan) bilgisi (MB) ve pedagojik matematik bilgisidir (PMB) (Ball ve diğ., 2008; Baumert ve diğ., 2010) ve bilgilerin kazandırılması matematik öğretmeni eğitimi programlarının bir görevidir (Schmidt ve diğ., 2011, s. 76). Matematik öğretmeni eğitiminin bir başka önemli çıktısı da öğretmenlerin istedik inanışlarıdır (Fennema ve diğ., 1996; Roesken, 2011; Villena, 2013). Bu çerçevede İMÖA'nın matematik bilgileri, pedagojik matematik bilgileri ve matematik hakkındaki inanışları bu çalışmada ilköğretim matematik öğretmeni eğitimi programlarının bir görevi, ürünü veya çıktısı olarak kabul edilmiştir. Öğretmen eğitiminde bilgi ve inanışları netice veren şey öğretmenlerin mesleki bilgi, inanış, tutum ve becerilerini geliştirdikleri bir süreçtir (Kennedy, 1991; Schmidt ve diğ., 2011). Eğitim fakültelerindeki ders yükü (sayısı), içeriği veya işleniş biçimi olarak ifade edilebilecek öğrenme fırsatları (ÖF) (Feinam-Nemser ve Remillard, 1995, s. 21) öğretmenlerin profesyonel gelişimlerini netice veren bu sürecin bir parçasıdır. Buradan hareketle bu çalışmada “İMÖA'ya çeşitli başlıklar ve ders gruplarında sunulan derslerin sayısı” işevuruk tanımıyla kullanılan öğrenme fırsatları (ÖF) bu çalışmada öğretmen eğitiminin bir girdisi ve İMÖA için istedik inanışlar, matematik bilgisi ve pedagojik matematik bilgisi ise öğretmen eğitiminin bir

çıktısı olarak kabul edilmiştir. Buna göre İMÖA'ya sunulan öğrenme fırsatlarının önce İMÖA'nın matematik hakkındaki inanışları sonra matematik ve pedagojik matematik bilgileri ile korelasyonlarına bakılacaktır.

Öğrenme Fırsatları ve Matematik Hakkındaki İnanışlar Arasındaki İlişki

Bu çalışmada İMÖA'ya çeşitli başlıklar ve ders gruplarında sunulan ÖF (derslerin sayısı) ve İMÖA'nın matematiğin doğası, matematik öğrenme ve matematik başarısı hakkındaki inanışları arasında genel olarak istatistiksel açıdan anlamlı ilişkiler bulunmamıştır. Çalışmada sadece öğrenci merkezli matematik öğrenme yönelimi ile genel eğitim/pedagoji dersleri (konuları) ve eğitim bilimleri öğretim uygulamaları konuları öğrenme fırsatları arasında çok düşük düzeyde fakat pozitif ve istatistiksel açıdan anlamlı ilişkiler bulunmuştur.

MT21 çalışmasında 6 ülkeden İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarına sunulan derslerin sayısı onların matematik hakkındaki inanışlarıyla ilişkili bulunmamış ancak derslerde kazanılan deneyimlerin etkili olabileceği yorumu yapılmıştır (Schmidt, Blömeke ve diğ., 2011). TEDS-M çalışmasında 17 ülkede sınıf öğretmeni ve İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarına çeşitli başlıklar ve ders gruplarında sunulan ÖF (ders sayısı) ve İMÖA'nın matematiğin doğası, matematik öğrenme ve matematik başarısı hakkındaki inanışları arasında genel olarak istatistiksel açıdan anlamlı ilişkiler bulunmamıştır. Villena (2013) Peru'da farklı üniversitelere devam eden İMÖA'ya sunulan okul düzeyi matematik ve matematik eğitimi dersleri/konuları öğrenme fırsatları (ders sayıları) ile İMÖA'nın matematiğin doğası, matematik öğrenme ve matematik başarısı hakkındaki inanışları arasında çok fazla ilişki bulunamadığını göstermiş ve İMÖA'nın inanışları üzerinde etkili olan şeyin ders sayısından çok verilen derslerin içeriği, işlenişi ve bu derslerde aktif biçimde kazanılan deneyimler olduğu yorumunu yapmıştır. Bu bağlamda ilgili literatüre benzer bir yorum yapılarak İMÖA'nın hedeflenen inanışlara ulaşması için gerekli öğrenme fırsatlarının derslerinin sayısından çok derslerin içeriği, işlenişi ve bu derslerde aktif biçimde kazanılan deneyimler olduğu söylenebilir. Öğrenci merkezli matematik öğrenme yönelimi ile genel eğitim/pedagoji dersleri (konuları) ve eğitim bilimleri öğretim uygulamaları konuları öğrenme fırsatları (ders sayıları) arasındaki ilişki de yukarıda yapılan aynı yorumla açıklanabilir. Çünkü matematik öğrenme hakkındaki inanışların olumlu yönelimi olan öğrenci merkezli matematik öğrenme inanışı bu çalışmada ele alınan öğrenme fırsatları başlıkları içerisinde en çok “genel eğitim/pedagoji dersleri (konuları) ÖF” ve ders grupları içerisinde de “eğitim bilimleri öğretim uygulamaları konu grubu” ile ilişkilidir. Benzer şekilde Villena (2013) çalışmasında sunulan ders sayısı ve İMÖA'nın inanışları arasında ilişki bulunmamasını ayrıca eğitimin temelleri ders grubu veya eğitim

uygulamaları ders gruplarında derslerin yeterli sayıda ve derinlikte işlenmemiş olmasıyla açıklamıştır.

Öğrenme Fırsatları (ÖF) ile Matematik Bilgisi (MB) ve Pedagojik Matematik Bilgisi (PMB) Arasında ilişkiler

Bu çalışmada İMÖA'ya çeşitli başlıklar ve ders gruplarında sunulan ÖF (derslerin sayısı) ve İMÖA'nın matematik bilgisi (MB) ve pedagojik matematik bilgisi (PMB) arasında genel olarak istatistiksel açıdan anlamlı ilişkiler bulunmamıştır. Bununla beraber cebir grubu derslerde(konularda) ÖF ile matematik bilgisi (MB), cebir bilgisi, sayılar bilgisi ve bilme düzeyi bilgi arasında çok küçük fakat pozitif yönde anlamlı ilişkiler bulunmuştur. Ayrıca eğitim bilimlerinin kuramsal temelleri ders veya konularında öğrenme fırsatları ile MB, cebir ve veri bilgisi ve akıl yürütme düzeyi bilgi arasında çok küçük fakat anlamlı negatif korelasyonlar bulunmuştur.

Bu çalışmada elde edilen bulgular TEDS-M çalışmasına paraleldir. TEDS-M çalışmasında İMÖA'ya sunulan i) Üniversite düzeyi matematik öğrenme fırsatları, ii) Okul düzeyi matematik öğrenme fırsatları, iii) Matematik eğitimi/pedagojisi öğrenme fırsatları ve iv) Genel eğitim/pedagoji dersleri (konuları) öğrenme fırsatları ile İMÖA'nın matematik bilgisi (MB) ve pedagojik matematik bilgisi (PMB) arasında genel olarak istatistiksel açıdan anlamlı ilişkiler bulunmamıştır (Tatto ve diğ., 2008). Schmidt ve diğ., (2011) alınan matematik derslerinin sayısı ile İMÖA'nın matematik bilgisi arasında pozitif korelasyon olduğunu bildirmesine rağmen Youngs ve Qian (2013) pedagojik matematik bilgisini geliştirmek için kaç tane ders alındığından çok alınan derslerin nasıl işlendiğinin önemli olduğunu vurgulamışlardır (2013). MT21 çalışmasında ise üniversite düzeyi matematik gibi genel bir başlık altında değil fakat analiz gibi bazı ileri düzeyde dersler almış olmanın; sayılar, cebir, geometri, fonksiyon ve veri konularında İMÖA'nın bilgileri üzerinde olumlu etkiler yaptığı bildirilmiştir (Schmidt, Blömeke ve diğ., 2013). Villena (2013) çalışmasında okul düzeyi matematik ve matematik eğitimi/pedagojisi öğrenme fırsatları (alınan ders sayıları) ile İMÖA'nın pedagojik matematik bilgisi arasında anlamlı korelasyonlar bulamadığını bildirmiş ve bu durumu açıklarken İMÖA'ya kaç ders verildiğinden çok bu derslerin nasıl verildiğine bakılmasını gerektiğini söylemiştir. Bu çalışmada elde edilen bulgulara ilgili literatür bağlamında bakıldığında İMÖA'nın matematik bilgileri ve pedagojik matematik bilgileriyle, ders sayısı olarak tanımlanan öğrenme fırsatlarının ilişkisinin sınırlı olabileceği, genel kategoriler içerisindeki (örn. üniversite düzeyi matematik) ders sayılarından çok ders grupları veya dersleri almış olmanın MB ve PMB üzerinde etkilerinin daha fazla olabileceği yorumu yapılabilir. Ayrıca alınan ders sayısından çok derslerin nasıl işlendiğinin MB ve PMB üzerinde daha etkili olduğu yorumu de yapılabilir.

Matematik Hakkında İnanışlar (Mİ) ile Matematik Bilgisi (MB) ve Pedagojik Matematik Bilgisi (PMB) Arasındaki İlişkiler

İlişkilerin geneline bakıldığında olumsuz yönelimler daha düşük MB ve PMB puanları, olumlu yönelimler daha yüksek MB ve PMB puanları ile ilişkili bulunmuştur. Olumsuz kabul edilen “kural ve işlemler olarak matematik yönelimi”, “öğretmen merkezli matematik öğrenme yönelimi” ve “sabit bir yetenek olarak matematik yönelimi” inanışlarının matematik bilgisiyle zayıf fakat istatistiksel açıdan anlamlı ve ters yönlü korelasyonlara sahip olduğu görülmektedir. Diğer yandan olumlu kabul edilen “bir araştırma ve keşfetme süreci olarak matematik” ve “öğrenci merkezli matematik öğrenme” ile “matematik bilgisi” ve pedagojik matematik bilgisinin zayıf fakat istatistiksel açıdan anlamlı ve aynı yönlü korelasyonlara sahip olduğu görülmektedir. 17 ülkede gerçekleştirilen TEDS-M çalışmasında da İMÖA’nın hem MB hem de PMB’si matematik hakkında olumlu yönelimlerle pozitif yönde ilişkili, matematik hakkında olumsuz yönelimlerle negatif yönde ilişkili bulunmuştur (Tatto ve diğ., 2008; Tatto ve diğ., 2013). Villena (2013) İMÖA’nın PMB’sinin, reformların gerektirdiği inanışlar olarak ifade ettiği matematik hakkında olumlu yönelimlerle pozitif yönde ve geleneksel inanışlar olarak tanımladığı matematik hakkında olumsuz yönelimlerle negatif yönde ilişkili olduğunu göstermiştir. Bu bulguyu, matematik hakkında olumlu inanışların İMÖA’ya matematik hakkında daha dinamik bir bakış açısı kazandırdığı ve bu şekilde matematiğin daha iyi öğrenilmesine yardım ettiği şeklinde yorumlamıştır. Aynı zamanda matematiği daha çok bilen ve doğru kullananların daha dinamik veya olumlu matematik inanışlarına sahip olacaklarını ifade etmiştir (Villena, 2013). Bu çalışmanın bulguları literatür bağlamında şu şekilde yorumlanabilir: Matematik hakkında inanışlar İMÖA’nın matematik bilgileri ve pedagojik matematik bilgileri üzerinde etkili olmaktadır. Matematik hakkında olumlu, modern veya reformların gerektirdiği inanışlar şeklinde isimlendirilebilecek inanışlara sahip İMÖA’nın matematiği daha iyi öğrenebilecekleri söylenebilir. Matematik hakkında olumsuz veya geleneksel olarak isimlendirilebilecek inanışlara sahip İMÖA’nın matematiği daha zor öğrenebileceği söylenebilir. Benzer şekilde olumsuz inanışlara sahip İMÖA’nın gelecekteki öğrencileri de matematik öğrenme konusunda daha fazla zorluk yaşayabilirler. Örneğin matematik başarısıyla ilgili sabit bir yetenek olarak matematik yönelimi yüksek olan bir İMÖA’nın gelecekte öğrencilerini matematiği yapabilenler ve yapamayanlar olarak sınıflandırabileceği ve bunun da öğrencilerin matematik başarılarını olumsuz etkileyebileceği ifade edilmektedir (Tatto ve diğ., 2008).

Matematik Bilgisi Ve Pedagojik Matematik Bilgisi Arasındaki İlişki

Bu çalışmada MB ve PMB puanlarına göre üniversite sıralamalarına bakıldığında sadece son iki sıranın yer değiştirdiği diğer sıraların aynı kaldığı görülmektedir. Ayrıca

İMÖA'nın Madde Tepki Kuramı'na göre hesaplanan MB ve PMB puanları arasında düşük düzeyde fakat istatistiksel açıdan anlamlı pozitif korelasyon bulunmuştur ($r = 0,40$, $p < 0,01$). Bu durum üniversitelerin matematik bilgisindeki başarılarının pedagojik matematik bilgisindeki başarıları ile ilişkili ve doğru orantılı olduğu şeklinde yorumlanabilir. Benzer bir durum TEDS – M çalışmasına katılan ülkeler arasında da görülmüştür (Tatto ve diğ., 2008). Literatüre bakıldığında TEDS – M 2008 (Blömeke, Kaiser ve Lehmann, 2010), MT21 (Blömeke, Kaiser ve Lehmann, 2008), COACTIV (Kunter ve diğ., 2011), TEDS – Telekom (Buchholtz ve diğ., 2012; Buchholtz ve Kaiser, 2012; Buchholtz, Kaiser ve Blömeke (hazırlanıyor); Krauss ve diğ., 2008) ve TEDS – LT (Buchholtz, Kaiser ve Stancel-Piatk, 2011) çalışmalarında benzer şekilde “matematik bilgisi” ve “pedagojik matematik bilgisi” arasında çok kuvvetli korelasyonlar gösterilmiştir. Bu durum genel olarak “pedagojik matematik bilgisi”nin, “matematik bilgisi”nden çıktığı, ondan çok farklı bir şey olmadığı ve öğrencilerin “pedagojik matematik bilgisi” sorularını matematik bilgileriyle yapabildikleri şeklinde yorumlanmıştır. Ancak TEDS-LT Devam Çalışması (Buchholtz ve Kaiser, 2013) bu durumu bir başka perspektiften değerlendirerek “pedagojik matematik bilgisi”nin “Eğitim Bilimi – Psikoloji Temelli Matematik Öğretimi Bilgisi” boyutunu daha ayrıntılı tanımlayarak bu boyutta hazırlanan sorularla pedagojik matematik bilgisi ve matematik bilgisi arasındaki korelasyonun çok düştüğü ve bu boyutun öğretmen adaylarının gerçek uzmanlaşmış gücünü gösterdiği sonucuna ulaşmışlardır. Tüm bunlar birleştirildiğinde (bu çalışmada ve TEDS-LT Devam Çalışması dışındaki tüm çalışmalarda kullanılan ölçme araçları ile) pedagojik matematik bilgisi'nin “matematik bilgisi”ne yüksek düzeyde bağlı olduğu, öğrencilerin sadece güçlü matematik bilgileriyle bu pedagojik matematik bilgisi sorularını yanıtlayabildikleri ve TEDS-LT Devam çalışmasında önerildiği gibi matematik bilgisi ve pedagojik matematik bilgisini daha iyi ayırt edecek kavramlaştırmalar ve buna göre hazırlanacak soru maddelerine ve testlere ihtiyaç olduğu söylenebilir.

5. 5. İMÖA'ya Sunulan Öğrenme Fırsatları (ÖF), İMÖA'nın matematik hakkında inanışları (Mİ), Matematik Bilgisi (MB) ve Pedagojik Matematik Bilgisinde (PMB) Türkiye ve Diğer Ülkeler Arasında Farklılaşmayla İlgili Tartışma

Bu bölümde Türkiye'deki İMÖA için öğrenme fırsatları, matematik hakkındaki inanışlar ve matematik-pedagojik matematik bilgisi üniversiteler arasında karşılaştırılmış ve Türkiye için ortalama değerler hesaplanmıştır. Bu bölümde Türkiye için hesaplanan ortalamalar ile TEDS-M 2008 çalışması verilerine göre seçilen ülkelerin ortalamaları arasında karşılaştırmalar yapılacaktır.

İMÖA'ya Sunulan Öğrenme Fırsatlarında (ÖF) Türkiye ve Diğer Ülkeler Arasında Farklılaşmayla İlgili Tartışma

İlköğretim Matematik Öğretmen Adayları'na (İMÖA) eğitim fakültelerine sunulan öğrenme fırsatları (ÖF) bu çalışmada dört boyut altında incelenmiştir. Bunlar: i) Üniversite düzeyi matematik öğrenme fırsatları, ii) Okul düzeyi matematik öğrenme fırsatları, iii) Matematik eğitimi/pedagojisi öğrenme fırsatları ve iv) Genel eğitim/pedagoji öğrenme fırsatları. ÖF' nin bu başlıklarında ülkelerin nasıl farklılaştığını ortaya koymak için önce bu başlıklardaki ders ve konuları işleyip işlemediğine dair verdiği cevaplar kullanılarak her aday öğretmen için elde edilen bulgulara göre:

Öncelikle ilk dikkat çekici nokta ülkeler arası farklılaşmanın en fazla üniversite düzeyi matematik dersleri öğrenme fırsatlarında ortaya çıkmış olmasıdır. Okul düzeyi matematik, matematik eğitimi/pedagojisi ve genel eğitim/pedagoji öğrenme fırsatlarında da ülkeler arasında önemli ve birbirine yakın farklılaşmalar görülmüştür. Bu durum çalışmada ele alınan ülkeler arasında, üniversite düzeyi matematik, okul düzeyi matematik, matematik eğitimi/pedagojisi ve genel eğitim dersleri veya konularından nelerin öğretilmesi gerektiğiyle ilgili uluslararası bir fikir birliği ve aynı zamanda merkezi veya yerel zorunlulukların bulunmadığı şeklinde yorumlanabilir. TEDS – M çalışmasında da aynı başlıklarda öğrenme fırsatları sunma bakımından 16 ülke arasında büyük farklılaşmalar bulunmuş ve benzer bir yorum yapılmıştır (Tatto ve diğ., 2008).

İkinci dikkat çekici nokta ise öğrenme fırsatlarının bütününde üst grup Tayland, Malezya ve Polonya, orta grup Türkiye ve ABD ve alt grup Singapur ve Almanya olarak bulunmuştur. Öğrenme fırsatlarının başlıklarında genele benzer sonuçlar alınmıştır. Dört ÖF başlığında genel sıralamadan çok farklı olan durumlar (genelde üst grupta olduğu halde başlıklarda alt grupta bulunmak veya tam tersi) yoktur.

İMÖA'ya sunulan öğrenme fırsatlarındaki ülkeler arasındaki farklılaşmalar bu çalışmada literatür bağlamında değerlendirilerek farklılaşmaların İMÖA'nın farklı matematik ön bilgi ve becerisiyle üniversiteye gelmiş olmaları (Polanyi, 1983; Stigler ve Hiebert, 2009) ve bu yüzden zorunlu temel dersler dışında seçmeli fakat önemli dersler ve konuları da öğrenmek için zaman ve fırsat bulmaları veya bulamamaları şeklinde yorumlanmıştır. Villena benzer bir yorumu Peru'da İMÖA'ya sunulan öğrenme fırsatlarının farklılaşması için yaparken, TEDS-M çalışmasında aynı yorum 16 ülke ve ülkelerdeki farklı programlar ve üniversiteler arasında öğrenme fırsatlarındaki farklılaşmalar için yapılmıştır (Tatto, 2008). Aynı bakış açısıyla, Polonya ve Tayland'ın sundukları öğrenme fırsatlarında genelde üst grupta olmaları, bu ülkelerde matematik öğretmeni yetiştirme programlarına giren İMÖA daha az matematik ön bilgi ve becerisiyle üniversiteye gelmiş ve bu yüzden zorunlu temel dersler dışında seçmeli fakat önemli dersler ve konuları öğrenmek için

zaman ve fırsat bulamamıştır şeklinde yorumlanabilir. Almanya ve Singapur'da matematik öğretmeni yetiştirme programlarına giren İMÖA için sadece bazı temel dersleri almış olmaları veya bu dersleri tekrar tekrar almış olmaları fakat seçmeli bazı dersleri hiç almamış olmamaları şeklinde bir yorum yapılabilir.

Bir başka bakış açısıyla, Polonya ve Tayland'ın sundukları öğrenme fırsatlarında genelde üst grupta olmaları, bu ülkelerde matematik öğretmeni yetiştirme programlarına daha yetenekli İMÖA'nın geliyor olması ve bu yüzden bu üniversitelerde okuyan İMÖA'nın genelde zorunlu olan temel dersler üzerine çıkarak daha fazla seçmeli ders alması ve bu yüzden kendilerine sunulan öğrenme fırsatlarını daha yüksek buluyor olması mümkündür yorumu yapılabilir. Bu bulguyu literatürden alınan aşağıdaki örnekler de desteklemektedir.

Üniversitelerde ders veren öğretim elemanlarının seçmeli ders açmayı tercih ettiği kendi uzmanlık alanlarının bazı üniversitelerde dengeli dağılmadığı bildirilmektedir (YÖK, 2007). Bu yüzden Polonya ve Tayland'ın ÖF genelinde ve birçok konu grubunda üst sıralarda olması bu ülkelerde öğretmen yetiştirme programlarına gelen İMÖA'nın genel olarak ön bilgilerinin iyi düzeyde olduğu, farklı alanlara merakları olduğu veya bu ülkelerde ilköğretim matematik bölümlerinde çok çeşitli alanlarda uzman hoca veya hocaların bulunduğu ve daha fazla sayıda seçmeli ders açtıkları şeklinde yorumlanabilir. Benzer bir yorum ÖF genelinde alt sıralarda olan Almanya ve Singapur'da öğretmen yetiştirme programına gelen İMÖA'nın ön bilgilerinin düşük düzeyde olduğu veya bu ülkelerde ilköğretim matematik bölümlerinde çok çeşitli alanlarda uzman hoca veya hocaların az bulunduğu şeklinde yapılabilir. Ancak Singapur'un son sınıf ilköğretim Matematik Öğretmeni Adayları'nın matematik bilgilerinin ve pedagojik matematik bilgilerinin en üst grupta olduğunu gösteren çalışmalar (Tatto ve diğ., 2008) ve Singapurlu lise ve ortaokul öğrencilerinin TIMMS ve PISA'da en üst sıralarda matematik başarıları göstermesi (Mullis ve diğ., 2007) aynı şekilde Alman ilköğretim matematik öğretmenlerinin ve lise öğrencilerinin matematik bilgisinde uluslararası ortalamanın üzerinde çıkmaları bu olasılığı yanlışlamaktadır. Burada öğretmen eğitimi programları (Villena, 2013) ve politikaları (Blömeke, 2012) daha etkili görünmekte ve öğretmenlerin ne öğrenmeleri gerektiğinde belirleyici olmaktadır (YÖK, 2007).

İMÖA'nın Matematik Hakkındaki İnanışları'nda (Mİ), Türkiye ve Diğer Ülkeler Arasında Farklılaşmayla İlgili Tartışma

İMÖA'nın matematiğin doğası, matematik öğrenme ve matematik başarıları hakkındaki inanışlarının (Mİ) Türkiye ve diğer ülkeler arasında nasıl farklılaştığı araştırılmıştır. Bu amaç için her bir aday ilköğretim matematik öğretmenin üç inanış ölçeği ve bunların içerisindeki beş yönelimdeki inanış puanları çalışmanın yöntem bölümünde ayrıntılı olarak açıklandığı şekilde hesaplanmıştır. Her adayın beş yönelimdeki

inaniş puanları hesaplandıktan sonra Türkiye geneli için (N = 583) bu boyutlardaki ortalama puanlar hesaplanmıştır. Ülkelerin matematiğın doğası (Kurallar-İşlemler veya Araştırma-Keşfetme Süreci), matematik öğrenme (Öğretmen Merkezli veya Öğrenci Merkezli) ve matematik başarısı (Sabit Bir Yetenek) hakkındaki inaniş puanlarının ortalamaları ile ilgili bulgular şu şekildedir:

“Bir araştırma-keşfetme süreci olarak matematik” yöneliminde uluslararası ortalama çok yüksek (%82.6) ve ülkeler arasındaki farklılaşma en düşük düzeydedir (aralık = %9.7). “Bir dizi kural ve işlem olarak matematik” yöneliminde uluslararası ortalama orta düzeyde (%55.6) ve ülkeler arasındaki farklılaşma (aralık = %56.8) en büyüktür. “Sabit bir yetenek olarak matematik” yöneliminde uluslararası ortalama düşük (%23.0) ve ülkeler arasındaki farklılaşma biraz daha küçüktür (aralık = %38.4). “Öğrenci merkezli matematik öğrenme” yöneliminde uluslararası ortalama yüksek (%75.4) ve ülkeler arasındaki farklılaşma (aralık %20,6) daha da küçüktür. “Öğretmen merkezli matematik öğrenme” yöneliminde uluslararası ortalama en düşük (%14.4) ve ülkeler arasındaki farklılaşma bir bakıma küçüktür (aralık = %38.6 ve Malezya hariç düşünülürse %10,8). Bu bulgularla ortaya konulduğu gibi İMÖA’nın matematik hakkındaki inanişlarının olumsuz yönelimlerinde ülkeler büyük farklılaşmalar göstermişlerdir. Olumlu yönelimlerde ise önemli bir farklılaşma yoktur veya farklılaşma çok azdır. TEDS-M çalışmasında ve başka çalışmalarda benzer bir bulguya ulaşılmış ve bu durum “bir araştırma ve keşfetme süreci olarak matematik” ve “öğrenci merkezli matematik öğrenme yaklaşımlarının” uluslararası ortak bir fikirbirliği ile öğretmen yetiştirme programlarında vurgulandığı yorumu yapılmıştır (Tatto ve diğ., 2008; Villena, 2013). Türkiye’de YÖK tarafından hazırlanan öğretmen yetiştirme programlarında da bu iki yönelimin yapılandırmacı anlayışın özendirilmesi anlamında yapıldığı söylenebilir (YÖK, 2007). Buradan “bir araştırma-keşfetme süreci olarak matematik” yöneliminin tüm ülkelerde ortak biçimde yerleştirilmeye çalışıldığı, bu düşüncenin söylem ve propagandasının yoğun bir şekilde yapıldığı ve bunda da başarı sağlanmış olduğu yorumu da yapılabilir. TEDS – M çalışmasında özellikle “bir araştırma-keşfetme süreci olarak matematik yönelimi” ni onaylama oranı hem ülkeler hem de bu ülkeler içerisindeki program türleri ve üniversiteler için çok yüksek bulunmuştur (Tatto ve diğ., 2008).

Bu bulgular genele bakıldığında literatür ile uyumlu görünmektedir. TEDS – M çalışmasında Mİ’ nin beş boyutundan olumlu kabul edilen “bir araştırma-keşfetme süreci olarak matematik” yönelimi ve “öğrenci merkezli matematik öğrenme” yönelimi’ni onaylama yüzdeleri yüksek çıkarken; olumsuz kabul edilen “bir dizi kural ve işlem olarak matematik yönelimi”, “öğretmen merkezli matematik öğrenme” yönelimi ve “sabit bir yetenek olarak matematik yönelimi” ni onaylama yüzdeleri düşük çıkmıştır (Tatto ve diğ., 2008). Bu durum Philipp (2007), Thompson (1992) ve Thompson ve diğ. (1994) tarafından

kavramsal yönelim olarak tanımlanan düşüncelerin olumlu ve işlemsel yönelim olarak tanımlanan düşüncelerin olumsuz olduğunu ifade eden literatüre göre genel olarak olumlu sonuçlardır ve bir başarı olarak kabul edilmektedir (Tatto ve diğ., 2008). Buna göre Türkiye için de yukarıdaki iki olumlu Mİ yöneliminde yüksek ortalamalar bulunurken, üç olumsuz Mİ yöneliminde düşük ortalamalar bulunmuştur. Türkiye'nin diğer ülkeler arasında Mİ bakımından konumunu başarı olarak değerlendirmek mümkündür

Ülkelerin matematiğin doğası (Kurallar-İşlemler veya Araştırma-Keşfetme Süreci), matematik öğrenme (Öğretmen Merkezli veya Öğrenci Merkezli) ve matematik başarısı (Sabit Bir Yetenek) hakkındaki inanış puanlarının ortalamaları bir bütün olarak düşünüldüğü zaman: Almanya'nın beş yönelimden dördünde üst grupta ve birinde orta grupta yer aldığı görülürken, Polonya'nın beş yönelimden ikisinde üst grupta ikisinde orta grupta yer aldığı görülmüştür. Türkiye beş yönelimden sadece birinde (öğrenci merkezli öğrenme) üst grupta yer alırken diğer dört grupta orta grupta yer almıştır. ABD ve Singapur beş yönelimin tamamında orta grupta yer almıştır. Tayland beş yönelimden üçünde orta ve ikisinde alt grupta yer alırken, Malezya yönelimlerin beşinde de alt grupta yer almıştır.

İnanışların bütününde ülke sıralaması: Almanya ve Polonya üst grup, ABD, Türkiye ve Singapur orta grup, Tayland ve Malezya alt grup olarak bulunmuştur. İMÖA'nın matematik hakkındaki inanışlarının ülkelere göre farklılaşması ayrı ayrı yönelimler düzeyinde incelendiğinde inanışların genelindeki sıralamaya benzer bir durum ortaya çıkmıştır. Genel duruma göre sıralamadan çok farklı olan durum (genelde alt grupta iken bir yönelimde üst grupta bulunma veya tam tersi) sadece genel sıralamada alt grupta olan Malezya'da İMÖA'nın bir araştırma ve keşfetme süreci olarak matematik yönelimi ortalamalarının çok yüksek çıkmasıdır.

Matematik hakkındaki yönelimler ayrı ayrı incelendiğinde bir dizi kural ve işlem olarak matematik yöneliminde Almanya ve Polonya üst grup, ABD, Türkiye ve Singapur orta grup, Tayland ve Malezya alt grup olarak bulunmuştur. Bir araştırma ve keşfetme süreci olarak matematik yöneliminde Malezya tek başına üst grup, Singapur, Türkiye ve ABD orta grup, Almanya ve Polonya alt grup olarak bulunmuştur. Öğretmen merkezli matematik öğrenme yöneliminde Almanya tek başına üst grup, Polonya, ABD, Singapur, Tayland ve Türkiye orta grup ve Malezya alt grup olarak bulunmuştur. Öğrenci merkezli matematik öğrenme yöneliminde Türkiye ve Almanya üst grup, Polonya, ABD, Singapur ve Tayland orta grup ve Malezya alt grup olarak bulunmuştur. Sabit bir yetenek olarak matematik yöneliminde Almanya tek başına üst grup, ABD, Singapur, Polonya ve Türkiye orta grup, Tayland ve Malezya alt grup olarak bulunmuştur.

Ülkeler arasında İMÖA'nın inanışlarındaki farklılaşmaların önemli bir bölümünün İMÖA'nın eğitim fakültelerine getirdikleri inanışlardan kaynaklandığı yorumu yapılabilir (Lortie, 1975; Philipp, 2007, p. 275). Bu yorumla Mİ geneli için Almanya ve Polonya'da ilköğretim matematik öğretmeni yetiştirme programına gelen İMÖA'nın matematik hakkında daha iyi inanışlarla sahip olduğu düşünülebilir. Öğretmen yetiştirme programlarının öğretmenlerin inanışlarını değiştirmekte etkili olabildiği (Ambrose, 2004; Borko ve Putnam, 1996; Bütün, 2012; Swars ve diğ., 2009) dikkate alındığında Almanya ve Polonya'nın İMÖA'nın inanışlarını istendik yönlerde değiştirmekte etkili olabileceği ve eğer etkili olduysa ve Almanya ve Polonya'da üniversite son sınıfa devam eden İMÖA'nın üniversiteye girişteki inanışlarının diğer ülkeler ile aynı seviyede olduğu varsayılırsa o zaman Almanya ve Polonya'nın bu sorumluluğu diğer üniversitelerden daha iyi yerine getirdiği ve İMÖA'nın inanışlarını istendik yönde değiştirmekte başarılı olduğu yorumu yapılabilir. Bu ikinci olasılık doğru kabul edildiğinde, Almanya ve Polonya'da inanışları değiştirmek için etkili olduğu kabul edilen aşağıdakilere benzer bazı yöntemlerin kullanılıyor olduğu yorumu da yapılabilir (Felbrich, Müller ve Blömeke, 2008). Bu yöntemlerden bazıları yeni inanışların neden eski inanışlardan daha iyi olduğunu düşündürmek, yeni inanışların daha iyi olduğunun gerçek ortamlarda ve gerçek uygulamalarla ortaya konulması ve mümkünse bu uygulamaların aday öğretmenlere yaptırılması ve yaşatılması (Feiman-Nemser ve Remillard, 1995), aday öğretmenlerin matematiksel işlemlerin sonuçları yerine süreçlerine odaklanabilecekleri daha yapılandırmacı ortamlar sunulması (Fenema ve diğ., 1996), onları anlamlı matematik problemi çözme etkinliklerine katma (Conner, Edenfield, Gleason ve Ersöz, 2011) veya onlara matematiğin işlemsel yönü yerine kavramsal yönüne odaklanabilecekleri etkinlikler sunma (Ambrose, 2004) olarak sıralanabilir. Almanya ve Polonya'da ders veren öğretim elemanlarının inanışlarının da İMÖA'nın inanışlarının en üst düzeyde olmasıyla ilişkisi olabilir (Bütün, 2012; Felbrich ve diğ., 2008; Tatto, 2008).

Tayland ve Malezya'da ise Almanya ve Polonya ile tam ters bir durum söz konusu olabilir. Yani özetle Tayland ve Malezya'da öğretmen yetiştirme programına gelen İMÖA ya öğretmen yetiştirme programı ve güncel araştırma bulgularına ters inanışlarla üniversiteye gelmekte ve bu inanışlar üniversitede düzeltilememektedir ya da daha kötü bir olasılık bu ülkelerde üniversiteye gelen İMÖA üniversite eğitimi aldıktan sonra daha olumsuz inanışlar geliştirmektedirler. Tayland ve Malezya'da İMÖA'nın dersine giren öğretim elemanlarının matematik hakkındaki inanışlarının olumsuz olması ihtimali de söz konusudur. Her durumda Tayland ve Malezya'ya düşen görev bu inanışları önce belirlemek (Swars ve diğ., 2009) sonra düzeltmeye çalışmak sonra da kalıcı olmalarına çalışmaktır. Olumlu inanışlarla mezun olan İMÖA'nın bile sahip olduğu inanışların

mesleğin ilk yıllarında karşılaşılan güçlükler, iş yükü ve çalışma şartları nedeniyle tekrar eski geleneksel inanışlara dönüşebildiği düşünülürse (Cady ve diğ., 2006; Felbrich ve diğ., 2008; Swars ve diğ., 2009) Tayland ve Malezya’da her yönelimden kötü durumda mezun olacak İMÖA’nın kendi başarıları ve öğrencilerinin başarılarının çok olumsuz etkileneceğini söylemek mümkündür. Ancak kültürle göre inanışların İMÖA ve onların gelecekteki öğrencileri için farklı etkiler yapabileceğini de belirtmek gerekir. Örn. Blömeke (2012) uzak doğu ülkelerinde öğretmen merkezli matematik öğrenme yönelimi yaygın olduğu halde bu ülkelerdeki İMÖA ve lise öğrencilerinin matematikte daha başarılı olduğunu bildirmektedir. Dolayısıyla inanışlarında olumlu veya olumsuz olmalarının kültürel bir kabul olduğu ve aynı inanışların farklı kültürlerde farklı etkiler yapabileceği dikkate alınmalıdır.

İMÖA’nın Matematik Bilgisi (MB) ve Pedagojik Matematik Bilgisi’nde (PMB) Türkiye ve Diğer Ülkeler Arasında Farklılaşmayla İlgili Tartışma

Üçüncü adımda İMÖA’nın matematik bilgileri ve pedagojik matematik bilgilerinin (PMB) Türkiye ve diğer ülkeler arasında nasıl farklılaştığı araştırılmıştır. Buna ilişkin bulgular şu şekildedir.

İMÖA’nın “matematik bilgisi” ve “pedagojik matematik bilgisi” sorularını doğru cevaplama yüzdelerinin ortalaması Türkiye geneli için hesaplanmıştır. TEDS-M çalışmasına katılan diğer ülkelerin “matematik bilgisi” ve “pedagojik matematik bilgisi” sorularını doğru cevaplama yüzdeleri ham veriler şeklinde araştırmacının elinde bulunmaktadır. TEDS-M teknik ve akademik raporlarında ise sadece uluslararası ortalamalar verilmektedir.

İMÖA’nın matematik bilgisinin ülkelere göre dağılımı soruları doğru cevaplama yüzdeleri olarak gösterilirse aşağıdaki tabloda görülen bulgulara ulaşılmaktadır.

Matematik bilgisi sorularını uluslararası ortalama üzerinde doğru cevaplama bakımından ülkeler: Türkiye (22), Singapur (21), Polonya (19), Almanya (14), Malezya (10), ABD (8) ve Tayland (3) şeklinde sıralanmaktadır. Matematik bilgisi sorularını doğru cevaplama ortalaması bakımından ülkeler: Türkiye (%62,3), Singapur (%60,8), Polonya (%55,5), Almanya (%51,1), Malezya (%44,8), Tayland (%38,2) ve ABD (%35,3) şeklinde sıralanmaktadır. Bu yedi ülkenin ortalaması %49,7 standart sapması %9,87’dir. Bu sıralamalarla MB bakımından Türkiye ve Singapur üst grup, Polonya, Almanya ve Malezya orta grup, Tayland ve ABD alt grup olarak bulunmuştur. Matematik bilgisinin öğrenme alanlarında ve bilişsel düzeylerdeki ülke sıralamaları MB bakımından genel sıralamaya çok benzer bulunmuştur. Genel sıralamadan çok farklı durumlara (genel sıralamada üst grupta olduğu halde öğrenme alanı ve bilişsel düzeyde alt grupta veya tam tersi) rastlanmamıştır.

Pedagojik matematik bilgisi sorularını uluslararası ortalama üzerinde doğru cevaplama bakımından ülkeler: Singapur (8), Almanya (7), Türkiye (6), Polonya (6), Malezya (3), ABD (2) ve Tayland (3) şeklinde sıralanmaktadır. Pedagojik matematik bilgisi sorularını doğru cevaplama ortalaması bakımından ülkeler : Türkiye (%62,3), Singapur (%74,8), Almanya (%66,1), Polonya (%65,6), Tayland (%56,9) ABD (%55,7) ve Malezya (%55,2), şeklinde sıralanmaktadır. Bu yedi ülkenin ortalaması %63,2 standart sapması %6,89'dur. Bu sıralamalarla PMB bakımından Singapur ve Türkiye üst grup, Polonya, Almanya ve Tayland orta grup, ABD ve Malezya alt grup olarak bulunmuştur. Pedagojik matematik bilgisinin öğrenme alanlarında ve bilişsel düzeylerindeki ülke sıralamaları PMB bakımından genel sıralamaya çok benzer bulunmuştur. Genel sıralamadan çok farklı durumlar (genel sıralamada üst grupta olduğu halde öğrenme alanı ve bilişsel düzeyde alt grupta veya tam tersi) Türkiye'nin genelde üst grupta iken PVeri öğrenme alanında alt grupta olması, ABD'nin genelde alt grupta olduğu halde PVeri öğrenme alanında üst grup, Malezya'nın genelde alt grupta olduğu halde işe koşma düzeyi sorularda üst grupta olmasıdır.

Öncelikle bu bulgular Türkiye'nin matematik bilgisi ve pedagojik matematik bilgisi bakımından üst grupta yani en iyi durumdaki ülkeler arasında olduğunu göstermektedir. Ancak bu çalışmanın bir sınırlılığı olarak diğer ülkelerden alınan verilerin 2007-2008 yıllarında, Türkiye'de ise 2013 yılında toplandığını unutmamak gerekir. Ayrıca TEDS-M çalışmasında ülkelerden örneklem rasgele seçilmiştir. Bu tez çalışmasında incelenen yedi üniversite amaçlı bir örneklem oluşturarak seçildiği için Türkiye'nin başarılı bazı üniversitelerini kapsamaktadır. Bu yüzden bu karşılaştırma diğer ülkelerden rasgele İMÖA ile Türkiye'den üst düzey İMÖA'yı karşılaştırıyor olabilir. Dolayısıyla bulguları yorumlarken bu noktalara dikkat etmek gereklidir.

Bu bulgulara bakarak ayrıca Türkiye'nin matematik bilgisinin öğrenme alanları olan cebir, sayı ve geometri bilgisinde Singapur'la birlikte üst grupta ülkeler arasında olduğu yorumu yapılabilir. Veri bilgisi bakımından ise Türkiye'nin uluslararası ortalamanın üzerinde ve orta grupta olduğu yorumu yapılabilir. Türkiye ayrıca matematik bilgisinin bilme, uygulama ve akıl yürütme düzeylerinin tamamında ülkeler arasında üst grupta bulunmuştur.

Pedagojik matematik bilgisinin öğrenme alanları olan Pcebir bilgisinde Türkiye üst grupta bulunurken, Psayı bilgisinde orta ve Pveri bilgisinde alt grupta bulunmuştur. PMB'nin bilişsel düzeylerinde Türkiye planlama bilgisinde üst grupta fakat işe koşma bilgisinde orta grupta bulunmuştur. Ancak burada pedagojik matematik sorularının toplamda (N = 9) ve alt öğrenme alanlarında sınırlı olduğu gerçeğini göz ardı etmemek

gerekmektedir. Ayrıca pedagojik geometri bilgisi ile ilgili soru bu çalışmada kullanılmamıştır.

Ülkeler arası bu farklılaşmalar ülkelerin kültürel profilleri (Blömeke, 2011), eğitim politikaları (Villena, 2013) ve öğretmen eğitiminde kullandıkları öğretim yöntemleri (Polanyi, 1983; Stigler ve Hiebert, 2009; Swars ve diğ., 2009; Tatto ve diğ., 2008; Villena, 2013) veya İMÖA'nın eğitim fakültesi öncesi ön bilgileri (Polanyi, 1983; Stigler ve Hiebert, 2009) ile açıklanabilir. Kültürel farklılaşmalarla ilgili önemli bir nokta Singapurda ve Türkiye'de şu anda ilköğretim matematik öğretmenliğinin cazip bir meslek olarak görülmesidir. ABD ve Tayland'da ortak olan ise her iki ülkede öğretmenlik mesleğinin cazibesi daha düşüktür. Bu durumun Singapur ve Türkiye'de daha iyi öğrencileri ilköğretim matematik öğretmenliği mesleğine çektiği yorumu yapılabilir.

MB ve PMB düzeylerinde ülkeler arası farklılaşmalar İMÖA'nın eğitim fakültesi öncesi ön bilgileriyle açıklanacak olursa o zaman Türkiye ve Singapur'un diğer ülkelerden daha yetenekli İMÖA'yı bu mesleğe çekebildiği, ayrıca ön bilgileri yüksek olan İMÖA'nın öğretmen eğitiminde emsallerinden daha fazla gelişim gösterebildikleri ve böylece daha yüksek MB ve PMB puanları alabildikleri söylenebilir. Benzer bir yorumla ABD ve Tayland'da daha düşük yetenekte öğrencilerin ilköğretim matematik öğretmenliği programına alındıkları söylenebilir. Gerçekten Tayland ve ABD'de ortaöğretimden mezun olmak ilköğretim matematik öğretmeni olabilmek için yeterli olmaktadır. Singapur ve Türkiye'de ise özel sınavlar veya şartlarla seçimler yapılmaktadır.

MB ve PMB düzeylerinde ülkeler arası farklılaşmalar öğretmen eğitiminde kullanılan yöntemlerle açıklanacak olursa Singapur ve Türkiye'de İMÖA'nın aldığı derslerin daha etkili olduğu düşünülen yöntemlerle, örneğin aktif sınıf içi katılımı (Putnam ve Borko, 2000, s.5), uygulamalar üzerine vuruş yaparak (Crespo, 2000), gerçek öğretim uygulamaları kullanarak (Ambrose, 2004, s. 115) işlendiği söylenebilir. Bunu doğrulayan bir bulgu bu iki ülkenin akıl yürütme düzeyi MB sorularında da en başarılı olmalarıdır. Singapur hem planlama hem de işe koşma düzeyi PMB sorularında başarılı görünmektedir.

Tüm bu çıkarımların çalışmada kullanılan MB-PMB testi sorularıyla yapıldığı ve bu soruların TEDS – M 2008 çalışmasında kullanılan soruların %25 temsil gücünde bir bölümünü teşkil ettiğini unutmamak gerekir. Bu bölüm her öğrenme alanı, her bilişsel düzey, her güçlük düzeyi ve her ayırt edicilik düzeyinden dengeli sayıda soru seçilerek oluşturulmuştur. Ancak yine de “matematik bilgisi” için 23 ve “pedagojik matematik bilgisi” için 9 soru kullanılıyor olması bir sınırlılıktır ve çıkarımların bu sınırlılık dikkate alınarak yapılması gerekir. Yine bu sebeple bu tez çalışmasında ülkelerin matematik bilgisi (MB) ve pedagojik matematik (MB) için belirlenen sıralamalar TEDS – M 2008 çalışmasında

daha fazla soru ile elde edilen sıralamalardan çok farklı çıkmamıştır. Bir başka sınırlılık bu tez çalışmasının, tezin içinde yer aldığı TÜBİTAK projesindeki 21 üniversiteden sadece her coğrafi bölgeden birer üniversite seçerek 7 üniversitedeki bulguları açıklamasıdır. Tüm bu sınırlılıklarla beraber bu doktora tezindeki bulguların Türkiye'deki İMÖA'nın matematik bilgisi (MB) ve pedagojik matematik bilgisi (PMB) için kesin olmamakla beraber genel bir fikir verdiği söylenebilir.

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

6. 1. Sonuçlar

İMÖA 'ya sunulan i) Üniversite düzeyi matematik öğrenme fırsatları, ii) Okul düzeyi matematik öğrenme fırsatları, iii) Matematik eğitimi / pedagojisi öğrenme fırsatları ve iv) Genel eğitim / pedagoji dersleri (konuları) öğrenme fırsatlarını; İMÖA'nın matematiğin doğası (Bir dizi kural ve işlem olarak matematik – Bir araştırma ve keşfetme süreci olarak matematik yönelimleri), matematik öğrenme (Öğretmen merkezli matematik öğrenme veya Öğrenci merkezli matematik öğrenme yönelimleri) ve matematik başarısı (Sabit bir yetenek olarak matematik yönelimi) hakkındaki inanışlarını ve İMÖA'nın matematik bilgilerini (MB) ve pedagojik matematik bilgilerini (PMB) Türkiye'deki üniversiteler arasında karşılaştıran; İMÖA' ya sunulan ÖF, İMÖA'nın Mİ ile MB-PMB' si arasındaki ilişkileri Türkiye ölçeğinde inceleyen ve İMÖA' ya sunulan ÖF, İMÖA'nın Mİ ve MB-PMB' sinde Türkiye ve diğer ülkeler arasındaki farklılaşmayı araştıran bu çalışmanın amaçları doğrultusunda toplanan verilerden elde edilen bulguların yine aynı sıra ve çerçevede ilgili literatür bağlamında tartışılmasıyla varılan sonuçlar tezin bu bölümünde sunulacaktır.

Bu çalışmadan elde edilen bulguları yorumlayarak ulaşılan sonuçları açıklamadan önce bu çalışmanın bazı sınırlılıklarını tekrar hatırlatmak yararlı olacaktır. Öncelikle üniversiteler ve ülkelerin durumu her an değişmektedir. Bu çalışma üniversitelerle ilgili 2014 yılında çekilen bir fotoğrafı betimlemekte ve Türkiye geneli için ortaya çıkan durumu 2007-2008 yılında diğer ülkeler için elde edilen sonuçların bazılarıyla karşılaştırmaktadır. Bu amaçla çalışmada, Türkiye'den birincil olarak elde edilen veriler ile diğer ülkelerden daha önce yapılmış olan TEDS-M çalışmasının ikincil verileri karşılaştırılmıştır. Bu yüzden Türkiye ve diğer ülkelerden toplanan veriler eşzamanlı değildir.

Ayrıca Türkiye'den ÖF ve Mİ üzerine toplanan veriler her ne kadar orijinal TEDS-M ile paralel olsa da, MB üzerine toplanan veriler orijinal TEDS-M çalışmasında bir aday öğretmene isabet eden bir kitapçık kadar sorunun bulunduğu, tüm soruların rasgele %25'ini temsil eden yayınlanmış bilgi sorusu ölçeklerinin uyarlaması üzerinden yapılmıştır. Dolayısıyla Türkiye ile diğer ülkelerin karşılaştırmasında bu durum dikkate alınmalıdır.

Bir başka önemli nokta bu çalışmadaki üniversitelerin amaçlı örnekleme ile seçilmiş olmasıdır. Bu yüzden sonuçların Türkiye'ye genellenmesi doğru olmayabilir ve ancak sınırlı bilgi verebilir.

Bir başka dikkat edilmesi gereken ve TEDS-M 2008 çalışmasında da yapılan bazı değişkenlerin (örn. ÖF) yerine gösterge değişkenler (örn. İşlenen ders sayısı) kullanılmış olmasıdır.

6. 1. 1. İMÖA'ya Sunulan Öğrenme Fırsatlarında Türkiye'deki Üniversiteler Arasında Farklılaşmayla İlgili Sonuçlar

Birinci araştırma problemiyle ilgili bu çalışmada elde edilen en önemli ve temel sonuç: Türkiye'de İMÖA'ya sunulan “genel eğitim dersleri/konuları öğrenme fırsatları” bakımından üniversiteler arasında anlamlı bir farklılaşma yoktur. Ayrıca bu başlıkta Türkiye diğer ülkelere göre genel olarak yüksek düzeyde öğrenme fırsatları sunmaktadır.

Buna ilaveten İMÖA'ya sunulan sırasıyla “matematik eğitimi/pedagojisi dersleri öğrenme fırsatları”, “üniversite düzeyi matematik dersleri öğrenme fırsatları” ve “okul düzeyi matematik dersleri öğrenme fırsatları” bakımından üniversiteler arasında büyük ve anlamlı farklılıklar vardır. Bu üç başlıkta Türkiye'nin uluslararası ortalamada öğrenme fırsatları sunduğu dikkate alınırsa Türkiye'de bazı üniversitelerin bu üç başlıkta Türkiye standartları ve Uluslararası normlardan daha düşük ve yetersiz öğrenme fırsatları sunduğu sonucuna ulaşılır.

Bazı üniversiteler İMÖA'ya sundukları öğrenme fırsatlarının genelinde, ders gruplarında ve derslerde diğer tüm üniversitelerin belirgin bir şekilde önüne çıkarken, bazı üniversiteler genelde, ders gruplarında ve derslerde sunduğu öğrenme fırsatlarında diğer tüm üniversitelerin çok gerisinde kalmaktadır. Bu sonuçla bu üniversiteler ve orta düzeyde kalan diğer üniversiteler için bazı önerilerde bulunulabilir.

YÖK veya üniversitelerin kendi programlarında ortak olan zorunlu derslerde İMÖA'ya sunulan öğrenme fırsatları benzerdir. Seçmeli derslerde üniversiteler arası farklılaşma çok artmakta ve anlamlı düzeye çıkmaktadır. Zorunlu derslerde sunulan öğrenme fırsatlarında Türkiye ortalaması çok yüksek, seçmeli derslerde ise düşüktür.

6. 1. 2. İMÖA'nın Matematik Hakkındaki İnanışlarında (Mİ) Türkiye'deki Üniversiteler Arasında Farklılaşmayla İlgili Sonuçlar

İkinci araştırma problemiyle ilgili bu çalışmada elde edilen en önemli ve temel sonuç İMÖA'nın matematik başarısı hakkındaki inanışlarının, matematiği sabit bir yetenek olarak görme yöneliminde üniversitelere göre anlamlı düzeyde farklılaşmadığı ve Türkiye ortalamasının uluslararası ortalamadan daha yüksek olmasıdır. Diğer bir deyişle Türkiye'deki üniversitelere devam İMÖA'nın büyük çoğunluğu diğer ülkelerdeki emsallerinden daha yüksek düzeyde matematiği sabit bir yetenek olarak görmekte yani bazı öğrencilerin matematikte başarılı olabilirken bazılarının olamayacağını

düşünmektedirler. Bu olumsuz sonuçla ilgili bir sonraki bölümde bazı önerilerde bulunulacaktır.

İkinci araştırma problemiyle ilgili bir başka sonuç Türkiye'deki İMÖA'nın matematiğin doğası hakkındaki inanışlarının matematiğin kural ve işlemler yönünü kısmen kabul etmekle beraber araştırma ve keşfetme yönünü daha ağırlıklı bulmasıdır. Ancak İMÖA'nın matematiğin doğası hakkındaki inanışları üniversiteler arasında çok farklılaşmaktadır yani matematiğin doğası hakkındaki inanışlarda çok çeşitli varyasyonlara rastlamak mümkündür.

İMÖA'nın matematik öğrenme hakkındaki inanışları genellikle “öğrenci merkezli matematik öğrenme” yöneliminde olduğu halde az sayıda İMÖA “öğretmen merkezli öğrenme” yönelimine sahiptir. Ancak İMÖA'nın matematiğin doğası hakkındaki inanışlarında olduğu gibi matematik öğrenme hakkındaki inanışları da üniversiteler arasında çok farklılaşmaktadır yani matematik öğrenme hakkındaki inanışlarda çok çeşitli varyasyonlara rastlamak mümkündür.

Türkiye'deki İMÖA matematiğin doğası ve matematik öğrenme hakkındaki inanışlarında Uluslararası ortalama düzeyindeki ülkeler arasındadır.

6. 1. 3. İMÖA'nın Matematik ve Pedagojik Matematik Bilgisinde (MB ve PMB) Türkiye'deki Üniversiteler Arasında Farklılaşmayla İlgili Sonuçlar

Üçüncü araştırma problemiyle ilgili bu çalışmada elde edilen en önemli ve temel sonuç İMÖA'nın matematik ve pedagojik matematik bilgileri bakımından üniversiteler arasında anlamlı farklılıklar bulunmasıdır. MB ve PMB, bunların öğrenme alanları ve bilişsel düzeyleri bakımından Türkiye'nin Singapur ile birlikte üst grup ülkeler arasında bulunduğu sonucu da dikkate alınırsa Türkiye'de bazı üniversitelerin ülke standartları ve Uluslararası standartların üstüne çıkabilirken bazılarının altta kaldığı sonucuna ulaşılmaktadır.

Üniversiteler MB ve PMB'nin öğrenme alanları ve bilişsel düzeylerindeki başarılarında da anlamlı düzeyde farklılaşmaktadır.

6. 1. 4. İMÖA'ya Sunulan Öğrenme Fırsatları (ÖF), İMÖA'nın Matematik Hakkında İnanışları (Mİ) ve İMÖA'nın Matematik Bilgileri (MB) ve Pedagojik Matematik Bilgileri (PMB) Arasındaki İlişkilerle İlgili Sonuçlar

Öğrenme Fırsatları ve Matematik Hakkındaki İnanışlar Arasındaki İlişki

İMÖA'ya çeşitli başlıklar ve ders gruplarında sunulan ÖF (derslerin sayısı) ile İMÖA'nın matematiğin doğası, matematik öğrenme ve matematik başarısı hakkındaki inanışları ilişkili değildir. Dolayısıyla İMÖA'nın inanışlarının değiştirilmesi ve hedeflenen

inanişlara ulaşması, yani olumsuz inanişların azaltılıp olumlu olanların güçlendirilmesi için gerekli öğrenme fırsatları, derslerin sayısından çok derslerin içeriği, işlenişi ve bu derslerde aktif biçimde kazanılan deneyimlerdir.

Öğrenci merkezli matematik öğrenme yönelimi ile genel eğitim/pedagoji dersleri (konuları) ve eğitim bilimleri öğretim uygulamaları konuları öğrenme fırsatları (ders sayıları) ilişkilidir. Genel eğitim/pedagoji dersleri (konuları) öğrenme fırsatlarını kendi içinde tutarlı ve diğer ülkelerden daha yüksek düzeyde sunabilen Türkiye, İMÖA'nın matematik öğrenme hakkındaki inanişlarını öğrenci merkezli matematik öğrenme yöneliminde diğer ülkeler arasında en üst gruba taşıyabilmiştir.

Öğrenme Fırsatları (ÖF) ile Matematik Bilgisi (MB) ve Pedagojik Matematik Bilgisi (PMB) Arasında ilişkiler

İMÖA'nın matematik bilgileri ve pedagojik matematik bilgileriyle, ders sayısı olarak tanımlanan öğrenme fırsatlarının ilişkisi sınırlıdır. Genel kategoriler içerisindeki (örn. üniversite düzeyi matematik) ders sayılarından çok cebir gibi bazı ders grupları veya dersleri almış olmak, MB ve PMB üzerinde daha etkilidir. Ayrıca alınan ders sayısından çok derslerin nasıl işlendiği MB ve PMB üzerinde daha etkilidir.

Matematik Hakkında İnanişlar (MI) ile Matematik Bilgisi (MB) ve Pedagojik Matematik Bilgisi (PMB) Arasındaki İlişkiler

Olumlu kabul edilen “Bir araştırma ve keşfetme süreci olarak matematik” ve “Öğrenci merkezli matematik öğrenme” inanişlarına sahip İMÖA, daha yüksek “matematik bilgisi” ve “pedagojik matematik bilgisi”ne sahip olmaktadır.

Olumsuz kabul edilen “Bir dizi kural ve işlem olarak matematik”, “Öğretmen merkezli matematik öğrenme” ve “sabit bir yetenek olarak matematik” inanişlarına sahip İMÖA, daha düşük “matematik bilgisi” ve “pedagojik matematik bilgisi”ne sahip olmaktadır.

Sonuç olarak İMÖA'nın matematik hakkında inanişları ile matematik ve pedagojik matematik bilgileri ilişkilidir. Olumlu inanişlar matematik ve pedagojik matematik bilgileri üzerinde olumlu etki yaparken olumsuz inanişlar olumsuz etki yapmaktadır.

Matematik Bilgisi Ve Pedagojik Matematik Bilgisi Arasındaki İlişki

Üniversitelerin matematik bilgisindeki başarıları pedagojik matematik bilgisindeki başarıları ile ilişkili ve doğru orantılıdır.

İMÖA'nın da aynı şekilde matematik bilgisindeki başarıları pedagojik matematik bilgisindeki başarıları ile ilişkili ve doğru orantılıdır.

6. 1. 5. İMÖA'ya Sunulan Öğrenme Fırsatları (ÖF), İMÖA'nın Matematik Hakkında İnanışları (Mİ), Matematik Bilgisi (MB) ve Pedagojik Matematik Bilgisinde (PMB)'sinde Türkiye ve Diğer Ülkeler Arasında Farklılaşmayla İlgili Sonuçlar

İMÖA'ya Sunulan Öğrenme Fırsatlarında (ÖF)Türkiye ve Diğer Ülkeler Arasında Farklılaşmayla İlgili Sonuçlar

Türkiye'de İMÖA'ya sunulan öğrenme fırsatları genel olarak diğer ülkeler arasında orta grupta, üniversite düzeyi matematik ÖF, okul düzeyi matematik ÖF ve matematik eğitimi/pedagojisi ÖF başlıklarında orta grupta ve genel eğitim pedagoji konuları ÖF başlığında ise üst gruptadır.

Öğrenme fırsatlarının bütününde üst grup Tayland, Malezya ve Polonya, orta grup Türkiye ve ABD ve alt grup Singapur ve Almanya'dır.

İMÖA'nın Matematik Hakkındaki İnanışlarında (Mİ), Türkiye ve Diğer Ülkeler Arasında Farklılaşmayla İlgili Tartışma

İnanışların bütününde ülke sıralaması: Almanya ve Polonya üst grup, ABD, Türkiye ve Singapur orta grup, Tayland ve Malezya alt grup şeklindedir. Diğer bir deyişle Mİ geneli için Almanya ve Polonya'da İMÖA matematik hakkında daha olumlu inanışlarla sahiptir.

Türkiye inanışların genelinde orta grupta bulunmakla beraber, "öğrenci merkezli matematik öğrenme yönelimi"nde yedi ülke arasında üst grupta yer almaktadır.

İMÖA'nın Matematik Bilgisi (MB) ve Pedagojik Matematik Bilgisi'nde (PMB) Türkiye ve Diğer Ülkeler Arasında Farklılaşmayla İlgili

İMÖA'nın matematik bilgileri (MB) bakımından Türkiye ve Singapur üst grup, Polonya, Almanya ve Malezya orta grup, Tayland ve ABD alt gruptur. Matematik bilgisinin öğrenme alanlarında ve bilişsel düzeylerindeki ülke sıralamaları MB bakımından genel sıralamaya çok benzerdir. Genel sıralamadan çok farklı durumlar (genel sıralamada üst grupta olduğu halde öğrenme alanı ve bilişsel düzeyde alt grupta veya tam tersi) yoktur. Dolayısıyla belirli bir öğrenme alanında veya bilişsel düzeyde genel durumun tersine çok başarılı veya çok başarısız ülke yoktur.

İMÖA'nın pedagojik matematik bilgileri (MB) bakımından Singapur ve Türkiye üst grup, Polonya, Almanya ve Tayland orta grup, ABD ve Malezya alt gruptur. Genel sıralamadan çok farklı durumlar (genel sıralamada üst grupta olduğu halde öğrenme alanı ve bilişsel düzeyde alt grupta veya tam tersi); Türkiye'nin genelde üst grupta iken PVeri öğrenme alanında alt grupta olması, ABD'nin genelde alt grupta olduğu halde PVeri öğrenme alanında üst grup, Malezya'nın genelde alt grupta olduğu halde. işe koşma düzeyi sorularda üst grupta olmasıdır.

Bu iki sonucun özeti Türkiye'nin seçilmiş örneklemdaki ortalamasıyla matematik bilgisi ve pedagojik matematik bilgisi bakımından diğer ülkeler arasında üst grupta yani en iyi durumdaki ülkeler arasında olduğudur.

Türkiye ayrıca matematik bilgisinin öğrenme alanları olan cebir, sayı ve geometri bilgisinde Singapur'la birlikte üst grupta ülkeler arasındadır. Veri bilgisi bakımından ise Türkiye uluslararası ortalamanın üzerinde ve orta gruptadır. Türkiye ayrıca matematik bilgisinin bilme, uygulama ve akıl yürütme düzeylerinin tamamında ülkeler arasında üst gruptadır.

Pedagojik matematik bilgisinin öğrenme alanları olan Pcebir bilgisinde Türkiye üst grupta bulunurken, Psayı bilgisinde orta ve Pveri bilgisinde alt grupta yer almaktadır. PMB'nin bilişsel düzeylerinde Türkiye planlama bilgisinde üst grupta fakat işe koşma bilgisinde orta gruptadır.

6. 2. Öneriler

İMÖA 'ya sunulan öğrenme fırsatları; İMÖA'nın matematik hakkında inanışları, matematik bilgileri ve pedagojik matematik bilgilerini Türkiye'deki üniversiteler arasında karşılaştıran; bunlar arasındaki ilişkileri Türkiye ölçeğinde inceleyen ve sonra Türkiye ve diğer ülkeler arasındaki farklılaşmayı araştıran bu çalışmanın amaçları doğrultusunda toplanan verilerden elde edilen bulguların yine aynı sıra ve çerçevede ilgili literatür bağlamında tartışılmasıyla varılan sonuçlar doğrultusunda yapılacak olan öneriler tezin bu bölümünde sunulacaktır.

6. 2. 1. Araştırma Sonuçlarına Dayalı Öneriler

Türkiye'de İMÖA'ya sunulan “genel eğitim dersleri/konuları öğrenme fırsatları” bakımından üniversiteler arasında anlamlı bir farklılaşma yoktur ve Türkiye diğer ülkelere göre genel olarak yüksek düzeyde öğrenme fırsatları sunmaktadır. Diğer yandan İMÖA'ya sırasıyla “matematik eğitimi/pedagojisi dersleri öğrenme fırsatları”, “üniversite düzeyi matematik dersleri öğrenme fırsatları” ve “okul düzeyi matematik dersleri öğrenme fırsatları” bakımından üniversiteler arasında büyük ve anlamlı farklılıklar vardır. Bu üç başlıkta Türkiye'nin uluslararası ortalamada öğrenme fırsatları sunduğu dikkate alınırsa Türkiye'de bazı üniversitelerin bu üç başlıkta Türkiye standartları ve uluslararası normlardan daha düşük ve yetersiz öğrenme fırsatları sunduğu sonucuna ulaşılır. Bu sonuçlara göre bütün üniversiteleri öğrenme fırsatlarında yüksek seviyeye çıkarabilmek için YÖK'ün öğretmen eğitimi programı ve bu programda üniversitelere derslerinin %25'i kadar esneklik tanıyan maddenin tekrar gözden geçirilmesinde fayda vardır. Yapılabilecek

somut bir değişiklik TEDS-M çalışmasında 17 ülke arasında olduğu gibi pek çok ülke ve kültür tarafından ortak kabul edilen ders ve konuları belirleyerek bunları zorunlu dersler haline getirmek (Villena, 2013) ve esnekliği bunların üzerine alınabilecek dersler olarak belirlemektir.

Bazı niversiteler İMA'ya sundukları öğrenme fırsatlarının genelinde, ders gruplarında ve derslerde diğer tüm üniversitelerin belirgin bir şekilde önüne çıkarken, bazı niversiteler genelde, ders gruplarında ve derslerde sunduğu öğrenme fırsatlarında diğer tüm üniversitelerin çok gerisinde kalmaktadır. st düzeyde F sunduğu görülen -ege niversitesi veya -ia niversitesinin bu başarılarını modellemek ve F sunma bakımından en alt grupta bulunan -doğ gibi üniversitelere bu başarıları transfer edebilmek için daha derinlemesine araştırmalar yapılmalıdır.

İMA'nın büyük çoğunluğu diğer ülkelerdeki emsallerinden daha yüksek düzeyde matematiği sabit bir yetenek olarak görmekte yani bazı öğrencilerin matematikte başarılı olabilirken bazılarının olamayacağını düşünmektedirler. Bu inanış matematik ğretiminde en olumsuz kabul edilen inanışlardan birisidir ve bu şekilde inanan İMA'nın ileride kendi öğrencilerini matematiği başarabilenler ve başaramayanlar olarak sınıflandırması tehlikesi vardır. Bu inanışın ortaya çıkarılması ve düzeltilmesi için ğretim elemanları, niversiteler ve YK zel çabalar sarf etmelidirler.

Türkiye'deki İMA matematiğin doğası ve matematik öğrenme hakkındaki inanışlarında uluslararası ortalama düzeyindeki ülkeler arasındadırlar. Bu inanışlardan olumsuz olanlarının belirlenmesi ve düzeltilmesi, olumlu olanlarının güçlendirilmesi ve öğretmenliğe başlangıç yıllarında da kalıcı olabilmesi için öncelikle YK ğretmen eğitimi programına bunlar dâhil edilmelidir. Sonra niversitelerin ders programlarına doğrudan matematik hakkında inanışlarla ilgili dersler konulmalıdır. Bu anlamda ğretim elemanları en çok İMA'nın matematik hakkındaki inanışları üzerinde etkili olabilmektedirler. Öyleyse bu avantaj çok iyi kullanılmalı ve İMA'nın matematik hakkındaki olumlu yönelimlerini iyileştirecek ve olumsuz yönelimlerini azaltacak konu, içerik ve dersler ilköğretim matematik ğretmenliği programlarının zorunlu birer parçası olmalıdır. "Matematikte Duyuşsal Konular" gibi bir zorunlu ders konulması önerilebilir.

İMA'nın MB ve PMB bilgileri bakımından niversiteler arasında anlamlı farklılıklar vardır. MB ve PMB bakımından Türkiye'nin Singapur ile birlikte st grup ülkeler arasında bulunduğu sonucu da dikkate alınırsa Türkiye'de bazı üniversitelerin ülke standartları ve uluslararası standartların üstüne çıkabilirken bazılarının altta kaldığı sonucuna ulaşılmaktadır. Üniversiteler MB ve PMB'nin öğrenme alanları ve bilişsel düzeylerindeki başarılarında da anlamlı düzeyde farklılaşmaktadırlar. Bu bağlamda MB ve PMB bakımından daha başarısız niversiteleri st gruptaki niversiteler ve başarılı ülkelerin

seviyelerine çıkarabilmek amacıyla öncelikle daha yetenekli öğrencileri bu mesleğe çekmek için çözümler bulmak olacaktır. Daha sonra alt grupta ve orta gruptaki üniversitelerde bulunan öğretim elemanlarının sayısını ve niteliklerini arttırarak daha kaliteli öğrenme fırsatları sunulması ve İMÖA'ya sunulan derslerin sayısını arttırmakla beraber içerik ve işlenişlerinin de güncel gelişmeler ışığında yenilenmesi ve daha etkin öğretim yöntemlerinin kullanılması önerilebilir.

Bu çalışma sonucunda 1. Avantajlı coğrafi konumları, 2. Eğitim fakültelerinin kuruluş tarihi ve kurumsal geçmişi 3. Yüksek İMÖA kontenjanları, 4. Yüksek taban puanları ve 5. Öğretim elemanı profilinin daha yüksek olması (daha fazla sayıda veya daha yüksek unvanlı) gibi nedenlerle bazı üniversitelerin diğerlerinden daha yetenekli ve ön bilgisi daha yüksek öğrencileri çekebileceği düşünülmüştür. Bu şekilde daha yüksek profilli İMÖA ve öğretim elemanlarını bir araya getiren, daha iyi fiziksel ortamlar ve kurumsal bir kimlik ve kültür sağlayan üniversiteler daha fazla sayıda ve nitelikli öğrenme fırsatları (ÖF) sunabilmekte ve buralarda okuyan İMÖA'nın matematik hakkında inanışları (Mİ), matematik bilgisi (MB) ve pedagojik matematik bilgisi (PMB) hem üniversiteye başlarken hem de bitirirken daha üst düzeyde olmaktadır. Böylece bu üniversitelerin, eğitim fakültelerinin, ilköğretim bölümlerinin matematik anabilim dalları sürekli daha başarılı bir hale gelmektedir. Buradan hareketle devlete ve özel müteşebbislere düşen öncelikle yeni ve niteliksiz birçok üniversite açmak yerine var olan üniversiteleri birer mükemmellik merkezine dönüştürmeye çalışmaktır. Bu çalışmayla da doğrulanmıştır ki, tek bir değişken mükemmel İMÖA yetiştirmek için yeterli değildir. Tüm nitelikler bakımından bir toplam kalite yakalamadan bir üniversitenin donanımlı İMÖA yetiştirmesi mümkün görünmemektedir.

Bunun dışında İMÖA'nın matematik bilgileri ve pedagojik matematik bilgilerinin üniversite profili ve öğretim elemanı profilinden çok İMÖA'nın yetenek düzeyi ve üniversiteye gelirken ne kadar donanımlı, bilgili ve yetenekli geldikleriyle ilgili olduğu anlaşılmaktadır. Bu TEDS-M 2008 çalışmasında da varılan sonuçtur. Dolayısıyla İMÖA'nın daha çok MB ve PMB bilgisine sahip olması isteniyorsa üniversitelerin toplam kalitesini arttırmakla beraber ve ondan daha önce daha yetenekli çocukları matematik öğretmenliği mesleğine çekmek için tedbirler alınmalıdır. Bu ise ancak bu mesleğin gelir ve prestijini yükseltmek ve çalışma şartlarını iyileştirmekle mümkündür (Tatto ve diğ., 2008).

“Okul düzeyi matematik öğrenme fırsatları” bakımından Türkiye’de üniversitelerin ortalaması düşük ve farklılaşması yüksek çıkmıştır. Bunun nedenlerinden en önemlisi “okul düzeyi matematik öğrenme fırsatları” kavramının ve bu ölçekte yer alan soruların doğru anlaşılmamış olmasıdır. “Okul düzeyi matematik öğrenme fırsatları” bu çalışmada

ilköğretim ve ortaöğretimde öğrenilmiş olan matematik konularının üniversite düzeyi matematikle ilişkili ve üniversite düzeyi matematik kullanarak daha derinlikli, daha yüksek düzeyde ve gelişmiş yöntemler kullanarak işlenmesidir. Bu şekilde anlaşıldığında üniversitede sunulan “okul düzeyi matematik öğrenme fırsatları”; ilköğretim ve ortaöğretim matematiği ile üniversite matematiğini bağladığı gibi üniversite matematiği ile üniversite sonrası matematik öğretmenlerinin kullandığı matematiği birbirine bağlama gücüne sahiptir (Buchholtz ve diğ., 2012).

Türkiye bu çalışmada İMÖA'nın MB düzeyleri bakımından uluslararası ortalama üzerinde PMB düzeyleri bakımından ise ortalama düzeylerinde bulunmuştur. Bu sonuç daha iyi ölçekler kullanarak daha büyük örneklemelerde doğrulanmalıdır. Bu tez çalışmasının içinde bulunduğu proje 7 üniversite yerine 21 üniversitedeki durumu ortaya koyacaktır. Proje çalışmasının sonuçları buradaki sonuçları doğruladığı takdirde Türkiye'deki üniversitelerin İMÖA'nın MB' den önce PMB düzeylerini yükseltmek için çalışması gerektiğini göstermektedir. Bunun için de matematik anabilim dallarının kuruluş aşamasından itibaren bir an evvel bölüm açılması, öğrenci alınması, öğrenci sayısının artırılması benzeri günlük siyasi ve idari kaygılar yerine bilimsel veriler ışığında bölümler kurulmalı ve geliştirilmelidir.

6. 2. 2. İleride Yapılabilecek Araştırmalara Yönelik Öneriler

Bu çalışmada ülkemizden 7 üniversite araştırılmıştır. Bu çalışmanın bir parçası olan projede ise 21 üniversite incelenmektedir. Yeterli kaynaklar sağlanarak İlköğretim Matematik Öğretmenliği son sınıf öğrencisi bulunan tüm üniversitelerin bu projeye aynı amaç ve araçlarla incelenmesi önerilmektedir.

Bu proje ve tez çalışmasında TEDS – M 2008 ile aynı ÖF ve Mİ ölçekleri kullanılmıştır. Bu durum projenin güçlü bir yönüdür. Bununla birlikte projede uyarlanarak kullanılan yayınlamış TEDS-M MB ve PMB soruları, TEDS-M 2008 madde havuzunun %25 lik bir temsil gücünde örneklemdir. Bu bir sınırlılıktır. Bu çalışmada karşılaştırılabilirliği korumak amacıyla yeni sorular geliştirme yoluna gidilmemiştir. Bu sınırlılığı gidermek amacıyla daha kapsamlı ve her öğrenme alanı, bilişsel düzey, güçlük ve ayırt edicilikte sorular geliştirerek veya uyarlayarak daha büyük bir çalışmanın yapılması önerilebilir.

Bu tez çalışmasında araştırılan ÖF, Mİ, MB ve PMB arasındaki korelasyonlar daha sonra tezi içine alan projede 21 üniversitede incelenecektir. Aynı ilişkilerin daha büyük ölçekli, boylamasına gelişimsel veya sağlam deneysel çalışmalarla incelenip doğrulanması şiddetle önerilmektedir.

İMÖA'nın MB ve PMB bilgilerini daha iyi ayırt edecek kavramsal ve kuramsal modeller geliştirerek bu modellere uygun soru maddelerinden büyük bir havuz oluşturulması ve bu maddelerin madde tepki kuramına göre psikometrik özelliklerinin ortaya konulması için çok büyük bir ihtiyaç bulunmaktadır.

Diğer ülkelerle yapılan karşılaştırmalar bu çalışmada olduğu gibi ikincil araştırma olarak yapılmış araştırmaların ham verilerini kullanmak yerine doğrudan diğer ülkelerle birlikte ortak yapılan çalışmalarla gerçekleştirilmelidir. Bu tür çalışmaların daha güvenilir sonuçlar vereceği şüphesizdir.

Son olarak ta bu çalışmanın ham verileri kullanılarak yeni ve değerli birçok ikincil araştırma yürütülebilir.

7. KAYNAKLAR

- Ambrose, R. (2004). Initiating change in prospective elementary school teachers' orientations to mathematics teaching by building beliefs. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 7.
- An, S. (2004). The middle path in math instruction. Solutions for improving math education. Lanham, MD: Scarecrow Education.
- An, S., Kulm, G. ve Wu, Z. (2004). The pedagogical content knowledge of middle school mathematics teachers in China and the U.S. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 7, 145–172.
- Anastasi, A. and Urbina, S. (1997). *Psychological testing*. NY: McMillan Publishing Co.
- Arnove, R. F. and Torres, C. (2007). *Comparative education: The dialectic of the local and global*.
- Aslan, (2014). Erken Cumhuriyet Döneminde eğitim bilimleri alanında yurt dışına öğrenci gönderilmesi olgusu: 1923-1940, Yayınlanmamış doktora tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Aydın, S., Ok, G. and Çelik, D. (2012). The review of comparative teacher education studies conducted in Turkey in last twenty years using several frameworks. Paper presented at *Applied Education Congress*, 13-15 September, Middle East Technical University, Ankara.
- Ayieko, R. A., (2014). The influence of opportunity to learn to teach mathematics on preservice teachers' knowledge and beliefs: a comparative study. Unpublished dissertation, Michigan State University, Michigan.
- Babcock, J., Babcock, P., Buhler, J., Cady, J., Cogan, L., Houang, R., et al. (2010). Breaking the cycle: an international comparison of US mathematics teacher preparation. Initial findings from the teacher education and development study in mathematics (TEDS-M). Center for Research In Math And Science Education, Michigan State University.
- Baki, A. (2008). Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi (Genişletilmiş 4. Basım). Ankara: Harf Eğitim Yayıncılığı.
- Baki, M., (2012). Sınıf öğretmeni adaylarının matematiği öğretme bilgilerinin gelişiminin incelenmesi: bir ders imecesi (lesson study) çalışması. Yayınlanmamış doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Balcı, A. (2007). Karşılaştırmalı eğitim sistemleri. *PEGEM Yayınları Ankara*.

- Ball, D. L., Lubienski, S. T. and Mewborn, D. S. (2001). Research on teaching mathematics: The unsolved problem of teachers' mathematical knowledge. *Handbook of research on teaching*, 4, 433-456.
- Ball, D. L., Thames, M. H. and Phelps, G. C. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389-407.
- Baumert, J., Kunter, M., Blum, W., Brunner, M., Voss, T., Jordan, A. et al. (2010). Teachers' mathematical knowledge, cognitive activation in the classroom, and student progress. *American Educational Research Journal*, 47(1), 133-180,
- Baykul, Y. (2000). *Eğitimde ve psikolojide ölçme: klasik test teorisi ve uygulaması* (birinci baskı). Ankara: ÖSYM Yayınları.
- Berberoğlu, G. (1988). Seçme amacıyla kullanılan testlerde Rasch modelinin katkıları. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Bereday, G. Z. F. (1964). *Comparative Method in Education*. Ch, 3, 66. Holt, Rinehart & Winston of Canada Ltd.
- Bereday, G. Z. (1966). Reflections on Comparative Methodology in Education, 1964-1966. *Comparative Education*, 3(1), 169-287.
- Birnbaum, A. (1969). Statistical theory for logistic mental test models with a prior distribution of ability. *Journal of Mathematical Psychology*, 6(2), 258-276.
- Blömeke, S. (2012). Content, professional preparation, and teaching methods: How diverse is teacher education across countries? *Comparative Education Review*, 56(4), 684-714.
- Blömeke, S. and Delaney, S. (2012). Assessment of teacher knowledge across countries: A review of the state of research. *ZDM*, 44(3), 223-247.
- Blömeke, S., Schwarz, B., Kaiser, G., Seeber, S. and Lehmann, R. (2009). untersuchungen zum mathematischen und mathematikdidaktischen wissen angehender ghr- und gymnasiallehrkräfte. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 30(3-4), 232-255.
- Bray, M., Adamson, B. and Mason, M. (Eds.). (2007). *Comparative education research: Approaches and methods*. Springer.
- Borko, H., & Putnam, R. T. (1996). Learning to teach. In D. C. Berliner & R. C. Calfee (Eds.), *Handbook of educational psychology* (pp. 673-708). New York Macmillan.
- Brickman, W. W. (1988). History of comparative education. *Encyclopedia of comparative education and national systems of education*, 203-216.
- Brouwer, N. and Korthagen, F. (2005). Can teacher education make a difference? *American Educational Research Journal*, 42(1), 153-224.

- Bu, L. (1997). International activism and comparative education: Pioneering efforts of the International Institute of Teachers College, Columbia University. *Comparative education review*, 413-434.
- Buchholtz, N., Kaiser, G., and Stancel-Piatak, A. (2011). Professionelles wissen von studierenden des lehramts mathematik. In S. Blömeke, A. Bremerich-Vos, H. Haudeck, G. Kaiser, G. Nold, K. Schwippert ve H. Willenberg (Hrsg.), *Kompetenzen von lehramtsstudierenden in gering strukturierten Domänen. Erste ergebnisse aus TEDS-LT* (S. 101-133). Münster: Waxmann-Verlag.
- Buchholtz, N., Kaiser, G., and Blömeke, S. (2013). Die erhebung mathematikdidaktischen wissens - konzeptualisierung einer komplexen domäne. To appear in: *Journal for Didactics of Mathematics*.
- Buchholtz, N., and Kaiser, G. (2013a). Professionelles wissen im studienverlauf: lehramt mathematik. In S. Blömeke, A. Bremerich-Vos, G. Kaiser, G. Nold, H. Haudeck, J.-U. Keßler & K. Schwippert (Hrsg.), *Kompetenzen im studienverlauf: weitere ergebnisse zur deutsch-, englisch- und mathematiklehrausbildung aus TEDS-LT* (S. 107-143). Münster: Waxmann.
- Buchholtz, N., and Kaiser, G. (2013b). Improving mathematics teacher education in germany: empirical results from a longitudinal evaluation of innovative programs. *International Journal for Science and Mathematics Education*, 11(4), 949-977.
- Buchholtz, N., Leung, F.K.S., Ding, L., Kaiser, G., Park, K., and Schwarz, B. (2013). Future mathematics teachers' professional knowledge of elementary mathematics from an advanced standpoint. *ZDM – The International Journal on Mathematics Education (ehem. Zentralblatt für Didaktik der Mathematik)*, 45(1), 107-120,
- Buchholtz, 2014. Multiperspektivische ansätze zur messung des lehrerprofessionswissens in der mathematiklehramtsausbildung. Yayınlanmamış doktora tezi, Hamburg Üniversitesi, Hamburg.
- Bulut, A. (2012). Investigating perceptions of preservice mathematics teachers on their technological pedagogical content knowledge (TPACK) regarding geometry. Unpublished thesis. Middle East Technical University, Ankara.
- Büyüköztürk, Ş. (2007). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı: istatistik, araştırma deseni, SPSS uygulamaları ve yorum*. (yedinci baskı). Ankara: PEGEMA Yayıncılık.
- Bütün, M. (2012). İlköğretim matematik öğretmenleri adaylarının uygulanan zenginleştirilmiş program sürecinde matematiği öğretme bilgilerinin gelişimi. Yayınlanmamış doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Byrne, B. M. (1994). *Structural equation modeling with EQS and EQS/Windows: Basic concepts, applications, and programming*. (first edition). California: Sage Publications, Inc.
- Cady, J., Meier, S. L., and Lubinski, C. A. (2006). Developing mathematics teachers: The transition from preservice to experienced teacher. *Journal of Educational Research*, 99(5), 295-305.

- Chang, S. W., Hanson, B. A. and Harris, D. J. (2000). A Standardization approach to adjusting pretest item statistics.
- Chapman, D. W., Chen, X. and Postiglione, G. A. (2000). Is preservice teacher training worth the money? A study of teachers in ethnic minority regions of the People's Republic of China. *Comparative Education Review*, 44(3), 300-328.
- Chaube, S. P. (2009). *Comparative Education*, 2E. Vikas Publishing House Pvt Ltd.
- Cochran-Smith M. and Zeichner, K. M. (Eds.). (2005). Studying teacher education: The report of the AERA panel on research and teacher education. Lawrence Erlbaum.
- Cohen, D. K. (1990). A revolution in one classroom: The case of Mrs. Oublier. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 12(3), 311-329.
- Comrey, A. L. and Lee, H. B. (2013). *A first course in factor analysis*. Psychology Press.
- Conner, A., Edenfield, K. W., Gleason, B. W. and Ersoz, F. A. (2011). Impact of a content and methods course sequence on prospective secondary mathematics teachers' beliefs. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 14, 483-504.
- Cowen, R. and Kazamias, A. M. (2009). International handbook of comparative education. *Springer International Handbooks of Education* (22).
- Cowen, R. (2014). Ways of knowing, outcomes and comparative education: be careful what you pray for. *Comparative Education*, 1-20,
- Crespo, S. (2000). Seeing more than right and wrong answers: Prospective teachers' interpretations of students' mathematical work. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 3 (2), 155-181.
- Cronbach, L. J. (1990). *Essential of psychological testing*. (Fifth Edition). NY: Harper & Row, Publishers.
- Crossley, M. (2014). The rise of data in education systems: collection, visualisation and use. *Comparative Education*, 50(2), 249-250,
- Danckwerts, R. and Vogel, D. (2006). *Analysis verstandlich unterrichten*. Heidelberg: Spektrum, Akademischer Verlag.
- Darling-Hammond, L., Weşi, R. C., Andreĝe, A., Richardson, N. and Orphanos, S. (2009). State of the profession: study measures status of professional development. *Journal of Staff Development*, 30(2), 42-44.
- Demirel, Ö. (2000). *Karşılaştırmalı eğitim*. PeGem A Yayıncılık.
- Doğan, M. (2004). Aday öğretmenlerin matematik hakkındaki düşünceleri: Türk ve İngiliz öğrencilerin karşılaştırılması. *Yüzüncü Yıl Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(2).
- Elliott, J. G. (2014). Lessons from abroad: whatever happened to pedagogy? *Comparative Education*, 50(1), 27-44.

- Erdemir, E. İşe almada aday odaklılık: kavramsal çerçeve ve ölçek geliştirme. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Erdoğan, İ. (1995). *Çağdaş eğitim sistemleri*. Sistem Yayınları, Birinci Baskı: Ekim 1995, Dördüncü Baskı.
- Erkuş, A. (2013). Sınıf öğretmenleri için ölçme ve değerlendirme: kavramlar ve uygulamalar (birinci baskı). Ankara, Ekinoks Yayıncılık.
- Ersoy, M. (2009). Bilgisayar destekli ders uygulamalarının İlköğretim Matematik Öğretmeni Adayları'nın geometri başarılarına etkisi ve öğrenme ve öğretmeye yönelik görüşleri. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Even, R. and Ball, D. L. (Eds.). (2009). *The professional education and development of teachers of mathematics: The 15th ICMI study* (New ICMI Study Series, 11). New York, NY: Springer.
- Felbrich, A., Müller, C. and Blömeke, S. (2008). Epistemological beliefs concerning the nature of mathematics among teacher educators and teacher education students in mathematics. *ZDM - The International Journal of Mathematics Education*, 40(5), 763-776.
- Fennema, E., Carpenter, T. P., Franke, M. L., Levi, L., Jacobs, V. R. and Empson, S. B. (1996). A longitudinal study of learning to use children's thinking in mathematics instruction. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27(4), 403-434.
- Feiman-Nemser, S. and Remillard, J. (1995). Perspectives on learning to teach: National Center for Research on Teacher Learning.
- Ferrini-Mundy, J. and Findell B. (2001). The mathematical education of prospective teachers of secondary school mathematics. Old assumptions, new challenges. In committee on the undergraduate program in mathematics (Eds.), CUPM discussion papers about mathematics and the mathematical sciences in 2010, What should students know? (pp. 31–41). Washington DC: Mathematical Association of America.
- Fleischman, H. L., Hopstock, P. J., Pelczar, M. P., and Shelley, B. E. (2010). Highlights from PISA 2009: Performance of US 15-Year-Old Students in reading, mathematics, and science literacy in an international context. NCES 2011-004. *National Center for Education Statistics*.
- Foster, J., Addy, N. A. and Samoff, J. (2012). Crossing borders: Research in comparative and international education. *International Journal of Educational Development*, 32(6), 711-732.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E. and Hyun, H. H. (1993). *How to design and evaluate research in education?* (Vol. 7). New York: McGraw-Hill.
- Freudenthal, H. (1975). Pupils' achievements internationally compared—the IEA', *Educational Studies in Mathematics*, 6, pp. 127–86.

- Garet, M. S., Porter, A. C., Desimone, L., Birman, B. F. and Yoon, K. S. (2001). What makes professional development effective? Results from a national sample of teachers. *American Educational Research Journal*, 38(4), 915-945.
- Gorsuch, R. L. (1974). *Factor Analysis*. (First Edition). Philadelphia: W. B. Saunders Company.
- Garden, R. A., Lie, S., Robitaille, D. F., Angell, C., Martin, M. O., Mullis, I. V.S., Foy, P. and Arora, A. (2006). *TIMSS Advanced 2008 Assessment Frameworks*. International Association for the Evaluation of Educational Achievement. Herengracht 487, Amsterdam 1017 BT, The Netherlands.
- Gelbal, S. (1994). p madde güçlük indeksi ile rasch modelinin b parametresi ve bunlara dayalı yetenek ölçüleri üzerine bir karşılaştırma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(10).
- Gerbing, D. W., and Hamilton, J. G. (1996). Viability of exploratory factor analysis as a precursor to confirmatory factor analysis. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 3(1), 62-72.
- Güler, N., Uyanık, G. K. and Teker, G. T. (2014). Comparison of classical test theory and item response theory in terms of item parameters. *European Journal of Research on Education*, 2(1), 1-6.
- Hans, N. (2013). *Comparative Education (RLE Edu A)*. Routledge.
- Hambleton, R. K. (1990). Item response theory: introduction and bibliography. *Psicothema*, 2(1), 97-107.
- Hambleton, R. K. (2002). Adapting achievement tests into multiple languages for international assessments. *Methodological advances in cross-national surveys of educational achievement*, 58-79.
- Hambleton, R. K. and Cook, L. L. (1983). Robustness of item response models and effects of test length and sample size on the precision of ability estimates. *New horizons in testing: Latent trait test theory and computerized adaptive testing*, 31-49.
- Hambleton, R. K., Jones, R. W. and Rogers, H. J. (1993). Influence of item parameter estimation errors in test development. *Journal of Educational Measurement*, 30(2), 143-155.
- Hambleton, R. K. and Swaminathan, H. (1985). *Item response theory: Principles and applications* (Vol. 7). Springer.
- Hattie, J. (2008). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. London, UK: Routledge.
- Hill, H. (2010). The nature and predictors of elementary teachers' mathematical knowledge for teaching. *Journal for Research in Mathematics Education*, 41(5), 513-545.

- Hill, H. C., Schilling, S. G. and Ball, D. L. (2004). Developing measures of teachers' mathematics knowledge for teaching. *The Elementary School Journal*, 105(1), 11-30,
- Hill, H. C., Rowan, B. and Ball, D. L. (2005). Effects of teachers' mathematical knowledge for teaching on student achievement. *American Educational Research Journal*, 42(2), 371-406.
- Hill, H., Blunk, M. L., Charalambous, C., Lewis, J. M., Phelps, G. C., Sleep, L., et al. (2008). Mathematical knowledge for teaching and the mathematical quality of Instruction: An exploratory study. *Cognition and Instruction*, 26(4), 430-511.
- Hooper, D., Coughlan, J. and Mullen, M. (2008). Structural equation modeling: Guidelines for determining model fit. *The Electronic Journal of Business Research Methods*. 6 (1), 53–60,
- Hoy, W. K., Tarter, C. J. and Hoy, A. W. (2006). Academic optimism of schools: A force for student achievement. *American Educational Research Journal*, 43(3), 425-446.
- Hoyle, R. H. (Ed.). (1995). *Structural equation modeling: Concepts, issues, and applications*. Sage Publications
- Hu, L. and Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling*, 6, 1–55.
- Hurley, A. E., Scandura, T. A., Schriesheim, C. A., Brannick, M. T., Seers A., Vandenberg, R. J. and Williams, L. J. (1997). Exploratory and confirmatory factor analysis: Guidelines, issues, and alternatives. *Journal of Organizational Behaviour*. 18, 667–683.
- Husén, T. (Ed.). (1967). *International study of achievement in mathematics: A comparison of twelve countries* (Vol. II). New York: John Wiley & Sons.
- Jöreskog, K. G. and Sörbom, D. (1993). *LISREL 8: Structural Equation Modeling with the Simplis Command Language*. Lincolnwood: Scientific Software International, Inc.
- Jöreskog, K. G. ve Sörbom, D. (2002). *PRELIS 2: User's Reference Guide*. Lincolnwood: Scientific Software International, Inc.
- Jullien, M. A. (1817). *Esquisse et vues préliminaires d'un ouvrage sur l'éducation comparée*.
- İmamoğlu, Y. (2010). An investigation of freshmen and senior mathematics and teaching mathematics students's conceptions and practices regarding proof. Unpublished dissertation. Boğaziçi University, İstanbul.
- İpek, S. (2010). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının dinamik geometri yazılımları kullanarak gerçekleştirdikleri geometrik ve cebirsel ispat süreçlerinin incelenmesi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

- Kaiser, G., Luna, E. and Huntley, I. (Eds.). (1999). *International comparisons in mathematics education* (Vol. 11). Psychology Press.
- Kar, Ü. (2003). Türkiye'de ve A.B.D. eğitim fakültelerinde matematik öğretmeni yetiştirme sistemlerinin karşılaştırılması. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Kandel, I. L. (1933). *Studies in comparative education*. George G. Harrap and Company Limited.
- Kelloway, K. E. (1989). *Using LISREL for Structural Equation Modeling: A Researcher's Guide*. London: Sage.
- Kelly, G. P. and Altbach, P. G. (1996). Comparative education: challenge and response. *International Feminist perspectives on educational reform: the work of gail paradise kelly*, 1030, 89.
- Kennedy, M. (1991). An agenda for research on teacher learning. Special report. East Lansing: Michigan State University, National Center for Research on Teacher Learning.
- Kleickmann, T., Richter, D., Kunter, M., Elsner, J., Besser, M., Krauss, S. and Baumert, J. (2013). Teachers' content knowledge and pedagogical content knowledge the role of structural differences in teacher education. *Journal of Teacher Education*, 64(1), 90-106.
- Kline, P. (1986). A handbook of test construction: Introduction to psychometric design. *The characteristics of good tests in psychology* 1-23.
- Kline, P. (2000). *The handbook of psychological testing*. (Second Edition). London: Taylor & Francis Group.
- Kline, R. B. (2005). *Principles and practice of structural equation modeling* (second edition). NY: Guilford Publications, Inc.
- Korkmaz, E. (2010). İlköğretim matematik ve sınıf öğretmeni adaylarının matematiksel modellemeye yönelik görüşleri ve matematiksel modelleme yeterlilikleri. Yayınlanmamış doktora tezi, Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- Krauss, S., Baumert, J. and Blum, W. (2008). Secondary mathematics teachers' pedagogical content knowledge and content knowledge: validation of the COACTIV constructs. *ZDM*, 40(5), 873-892.
- Kubow, P. K., ve Fossum, P. R. (2007). *Comparative education: Exploring issues in international context*. Prentice Hall.
- Kruyen, P. M. (2012). Using short tests and questionnaires for making decisions about individuals: When is short too short? Unpublished doctoral dissertation, Tilburg University.

- Kwon, O. N. and Ju, M.-K. (2012). Standards for professionalization of mathematics teachers: policy, curricula, and national teacher employment test in Korea. *ZDM—The International Journal on Mathematics Education*, 44(2), 211–222.
- Leech, N. L., Barrett, K. C., and Morgan, G. A. (2005). *SPSS for intermediate statistics: Use and interpretation*. Psychology Press.
- Lester, F. K. (Ed.). (2007). *Second handbook of research on mathematics teaching and learning*. Charlotte, NC: National Council of Teachers of Mathematics & Information Age Publishing.
- Lord, F. M. and Novick, M. R. (1968). *Statistical theories of mental test scores*. NY: Addison-Wesley Publishing.
- Lortie, D. C. (1975). *Schoolteacher: A sociological study*. Chicago: University of Chicago Press.
- Martin, M. O., Gregory, K. D., and Stemler, S. E. (2000). TIMSS 1999 technical report.
- Maruyama, G. M. (1998). *Basics of structural equation modeling* (first edition). CA: Sage Publications, Inc.
- Masters, G. N. (1982). A Rasch model for partial credit scoring. *Psychometrika*, 47(2), 149-174.
- McCaffrey, D. F., Lockwood, J. R., Koretz, D., Louis, T. A., and Hamilton, L. (2004). Models for value-added modeling of teacher effects. *Journal of educational and behavioral statistics*, 29(1), 67-101.
- Mulenga, D., Al-Harthi, A. S. and Carr-Chellman, D. (2006). Comparative and international adult education: a content analysis of some major adult education journals. *Convergence*, 39(1), 77-89.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Ruddock, G. J., O'Sullivan, C. Y., Arora, A. and Erberber, E. (2007). *TIMSS 2007 assessment frameworks*. Chestnut Hill, MA: Boston College.
- Noah, H. J., and Eckstein, M.A. (1969). *Toward a science of comparative education*. Macmillan Co..
- Noah, H. J. (1988). Methods in comparative education. *The encyclopaedia of comparative education and national systems of education*, 10-13.
- Okano, K. and Tsuchiya, M. (1999). *Education in contemporary Japan: Inequality and diversity*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Olson, J. F., Martin, M. O., and Mullis, I. V. (Eds.). (2008). *TIMSS 2007 technical report*. IEA, TIMSS & PIRLS.
- Öner, N. (2006). *Türkiye’de kullanılan psikolojik testler*. (ikinci baskı). İstanbul: Boğaziçi Üniversitesi Yayınları.

- Özdamar, K. (2002). *Paket programlar ile istatistiksel veri analizi: çok değişkenli analizler, 2. cilt.* (dördüncü baskı). Eskişehir: Kaan Kitabevi, No 2.
- Özyurt, H. (2013). Web tabanlı uyarlanabilir test sisteminin geliştirilmesi ve değerlendirilmesi: Olasılık ünitesi örneği. Yayınlanmamış doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Pajares, F. M., 1992. Teachers' beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct, *Review of Educational Research*, 62,3, 307-332.
- Park, S. and Oliver, J. S. (2008). National Board Certification (NBC) as a catalyst for teachers' learning about teaching: The effects of the NBC process on candidate teachers' PCK development. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(7), 812-834.
- Peach, E. B. and Platt, R. G. (2014). Total enterprise simulations and optimizing the decision set: Assessing student learning across decision periods. *Developments in Business Simulation and Experiential Learning*, 27.
- Pırasa, N., 2009. Sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretimiyle ilgili bilgilerinin değişim sürecinin incelenmesi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon
- Polanyi, M. (1983). *The tacit dimension*. Gloucester, Mass: Peter Smith.
- Postlethwaite, T. N. (Ed.). (1988). *The encyclopedia of comparative education and national systems of education*. Oxford: Pergamon Press.
- Philipp, R. A. (2007). Mathematics teachers' beliefs and affect. In F. K. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 257–315). Charlotte, NC: National Council of Teachers of Mathematics & Information Age Publishing.
- Putnam, R. and Borko, H. (2000). What do new views of knowledge and thinking have to say about research on teacher learning? *Educational Researcher*, 29(1), 4–15.
- Qian, H. (2013). Three essays on teacher education programs and test takers' response times on test items. Unpublished dissertation, Michigan State University, Michigan.
- Raby, R. L. (2000). Comparative and international education: A bibliography (1999). *Comparative Education Review*, 44(3), 381-419.
- Raby, R. L. (2004). State of the field: a critical essay on the 2003 comparative education review bibliography. *Comparative Education Review*, 48(4), 470-475.
- Raby, R. L. (2007). Fifty years of comparative education review bibliographies: Reflections on the field. *Comparative Education Review*, 51(3), 379-398.
- Raby, R. L. (2009). Whither diversity in publishing? a review of the 2008 comparative education review bibliography. *Comparative Education Review*, 53(3), 435-449.

- Raby, R. L. (2010). The 2009 Comparative education review bibliography: patterns of internationalization in the field. *Comparative Education Review*, 54(3), 415-427.
- Raykov, T. and Marcoulides, G. A. (2008). *An introduction to applied multivariate analysis* (first edition). NY: Taylor & Francis Group.
- Reckase, M. D. (1979). Unifactor latent trait models applied to multifactor tests: Results and implications. *Journal of Educational and Behavioral Statistics*, 4(3), 207-230,
- Revelle, W., Humphreys, M. S., Simon, L., and Gilliland, K. (1980). The interactive effect of personality, time of day, and caffeine: a test of the arousal model. *Journal of Experimental Psychology: General*, 109(1), 1.
- Richardson, V. (2003). Preservice teachers' beliefs. In J. Rath & A. C. McAninch (Eds.), *Teachers beliefs and classroom performance: The impact of teacher education*. Greenwich, Connecticut: IAP.
- Roesken, B. (2011). Hidden dimensions in the professional development of mathematics teachers. In-service education for and with teachers. Rotterdam: Sense Publishers.
- Ronau, R. N., Rakes, C. R., Bush, S. B., Driskell, S. O., Niess, M. L. ve Pugalee, D. K. (2014). A survey of mathematics education technology dissertation scope and quality 1968–2009. *American Educational Research Journal*.
- Sadler, M. E. (1900). How far can we learn anything of practical value from the study of foreign systems of education? Printed at the Surrey Advertiser Office.
- Sánchez, M. (2011). A review of research trends in mathematics teacher education. *PNA*, 5(4), 129-145.
- Schmidt, W., Blömeke, S., and Tatto, M. T. (2011). *Teacher education matters. A study of middle school mathematics teacher preparation in six countries*. New York: Teacher College Press.
- Schmidt, W. H., Tatto, M. T., Bankov, K., Blömeke, S., Cedillo, T., Cogan, L. et al. (2007). The preparation gap: teacher education for middle school mathematics in six countries
- Schneider, F. (1961). *Vergleichende erziehungswissenschaft: Geschichte, forschung, lehre* (Vol. 1). Quelle & Meyer.
- Schumacker, R. E. and Lomax, R. G. (1996). *A beginner's guide to structural equation modeling*. (first edition). NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Schwarz, B. (2012). Strukturelle zusammenhänge der professionellen kompetenz von mathematiklehramtsstudierenden. Wiesbaden: Vieweg + Teubner Verlag.
- Schweisfurth, M. (2014). Data and dogma: knowledge and education governance in the global age. *Comparative Education*, 50(2), 127-128.

- Seviş, Ş. (2008). The effects of a mathematics teaching methods course on pre-service elementary mathematics teachers' content knowledge for teaching mathematics. Unpublished dissertation, Middle East Technical University, Ankara.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 4-14.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard educational review*, 57(1), 1-23.
- Skaggs, G. and Lissitz, R. W. (1986). IRT test equating: Relevant issues and a review of recent research. *Review of Educational Research*, 56(4), 495-529.
- Stambach, A. and Cappy, C. (2012). What we see, what is missing, and what has fallen away: The 2011 comparative education review bibliography. *Comparative Education Review*, 56(3), 534-546.
- Stapleton, C.D. (1997). *Basic Concepts and Procedures of Confirmatory Factor Analysis*. Austin: The Annual Meeting of the Southwest Educational Research Association.
- Steiger, J. H. (2007). Understanding the limitations of global fit assessment in structural equation modeling. *Personality and Individual Differences*. 42, 893–898.
- Stevenson, H.W. and Stigler, J.W. (1992) *The Learning Gap, A Touchstone Book*, New York: Simon & Schuster.
- Stigler, J. W., & Hiebert, J. (2009). *The teaching gap. Best ideas from the world's teacher for improving education in the classroom. (2 ed.)*. New York: Free Press.
- Sullivan, P. and Wood, T. (Eds.). (2008). *The handbook of mathematics teacher education: Knowledge and beliefs in mathematics teaching and teaching development*. Sense Publishers.
- Sümer, N. (2000). Yapısal Eşitlik Modelleri. *Türk Psikoloji Yazıları*, 3 (6).
- Swars, S., Smith, S., Smith, M., and Hart, L. (2009). A longitudinal study of effects of a developmental teacher preparation program on elementary prospective teachers' mathematics beliefs. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 12(1), 47-66.
- Şahinkaya, N. (2008). Türkiye-Finlandiya sınıf öğretmenliği matematik öğretimi programları, sınıf öğretmeni adayları ile öğretmenlerin öz-yetkinlik ve öğrenme-öğretme süreçleri açısından karşılaştırılması. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Şeker, H. and Gençdoğan, B. (2006). *Psikolojide ve eğitimde ölçme aracı geliştirme*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Şekercioğlu, G. (2009). Çocuklar için benlik algısı profilinin uyarlanması ve faktör yapısının farklı değişkenlere göre eşitliğinin test edilmesi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.

- Şencan, H. (2005). *Sosyal ve davranışsal ölçümlerde güvenilirlik ve geçerlilik* (birinci baskı). Ankara: Seçkin Yayınları.
- Tabachnick B. G. and Fidel, L. S. (2001). *Using multivariate statistics* (fourth edition). MA: Allyn & Bacon, Inc.
- Tatto, M. T. (2011). Reimagining the education of teachers: The role of comparative and international research. *Comparative Education Review*, 55(4), 495-516.
- Tatto, M. T. and Coupland, D. (2003). Teaching and measuring attitudes in teacher education. In J. Rath & A. McAninch (Eds.), *Teacher beliefs and classroom performance—the impact of teacher education: Advances in teacher education* (Vol. 6, pp. 123–181). Greenwich, CT: Information Age Publishing.
- Tatto, M. T., Ingvarson, L., Schulle, J., Peck, R., Senk, S. L. and Rowley, G. (2008). Teacher education and development study in mathematics (TEDS-M): Policy, Practice, and readiness to teach primary and secondary mathematics. conceptual framework. International Association for the Evaluation of Educational Achievement. Herengracht 487, Amsterdam, 1017 BT, The Netherlands.
- Tatto, M. T., Schulle, J., Senk, S. L., Ingvarson, L., Rowley, G., Peck, R., et al. (2012). Policy, practice, and readiness to teach primary and secondary mathematics in 17 countries: Findings from the IEA Teacher Education and Development Study in Mathematics (TEDS-M). Amsterdam: IEA.
- Tavşancıl, E. (2005). *Tutumların ölçülmesi ve spss ile veri analizi*. (ikinci baskı). Ankara: Nobel Yayınları. No 399.
- Thissen, D., Pommerich, M., Billeaud, K. and Williams, V. S. (1995). Item response theory for scores on tests including polytomous items with ordered responses. *Applied Psychological Measurement*, 19(1), 39-49.
- Thissen, D. and Wainer, H. (1982). Some standard errors in item response theory. *Psychometrika*, 47(4), 397-412.
- Thompson, A. G. (1992). Teachers' beliefs and conception: A synthesis of the research. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 127–146). New York: Macmillan.
- Trethewey, A. R. (1976). *Introducing comparative education* (Vol. 1). Rushcutters Bay, Australia: Pergamon Press.
- Tsutakawa, R. K. and Johnson, J. C. (1990). The effect of uncertainty of item parameter estimation on ability estimates. *Psychometrika*, 55(2), 371-390,
- Tuluk, G. (2007). Fonksiyon kavramının öğretimine bilgisayar cebiri sistemlerinin etkisi. Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Tynjälä, P. (2008). Perspectives into learning at the workplace. *Educational Research Review*, 3(2), 130-154.

- Veldhuis, M. and van den Heuvel-Panhuizen, M. (2014). Primary school teachers' assessment profiles in mathematics education. *PloS one*, 9(1), e86817.
- Uysal, M., Öztürk, H. and Döş, İ. (2013). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Ünveren, E. N. (2010). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının ispata yönelik tutumlarının matematiksel modelleme sürecinde incelenmesi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- Villena Gallegos, J. C. (2013). *Propuesta de un plan de monitoreo y diagnóstico ambiental de ruido en aserraderos en la zona urbana de la ciudad de puyo*. Unpublished doctoral dissertation, Michigan State University, Michigan.
- Wang, T.-Y. and Hsieh, F.J. (2014). The cultural notion of teacher education: comparison of lower-secondary future teachers' and teacher educators' beliefs. In S. Blömeke, F.-J. Hsieh, G. Kaiser, & W. H. Schmidt (Eds.), *International perspectives on teacher knowledge, beliefs and opportunities to learn* (pp. 255–277). Springer Netherlands.
- Wilson, S. M. and Berne, J. (1999). Teacher learning and the acquisition of Professional knowledge: An examination of research on contemporary professional development. *Review of Research in Education*, 24, 173-210,
- Werquin, P. (2010). Recognition of non-formal and informal learning: Country practices. Internet: <http://www.oecd.org/dataoecd/22/12/44600408.pdf>.
- Wolhuter, C. C. (2008). Review of the review: Constructing the identity of comparative education. *Research in Comparative and International Education*, 3(4).
- Wright, B. D. and Stone, M. H. (1979). Best Test Design. Rasch Measurement.
- Yavuz, E. (2014). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının PISA'da tanımlanan problem çözme süreç yeterliliklerinin belirlenmesi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Yılmaz, V. and Çelik, E. H. (2009). *LISREL ile yapısal eşitlik modellemesi-I: Temel kavramlar, uygulamalar, programlama*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Youngs, P. and Qian, H. (2013). The influence of university courses and field experiences on Chinese elementary candidates' mathematical knowledge for teaching. *Journal of Teacher Education*, 64(3), 244-261.
- YÖK. (2006). Eğitim fakültesi öğretmen yetiştirme lisans programları. Ankara: Haziran.
- YÖK. (2007). Öğretmen yetiştirme ve eğitim fakülteleri (1982 – 2007) (Öğretmenin üniversitede yetiştirilmesinin değerlendirilmesi). Ankara

8. EKLER

Ek 1. TEDS-M Çalışmasının Sahiplerinden Alınan Araştırma İzni

hanswagemaker@compuserve.com

Eylemler

Kime:

Serhat AYDIN

Gelen Kutusu

08 Mart 2013 Cuma 20:02

Dear Serhat,

I can confirm with this e-mail that you can use all released materials related to the TEDS-M study for your dissertation work

The use of the secure materials is not a matter of money - in order for you to get access to these you will need to identify each item and we will have to check the copyright issues related to their use. There are a few items which are legally protected in a complex way.

Moreover before we release these items you will need to satisfy us that the security of these materials will be protected and we will need to be informed of and agree to the steps that are being proposed

Best

Hans

Dr Hans Wagemaker

Executive Director

International Association for the Evaluation of Educational Achievement

Ek 2. Araştırmanın Yürütülebilmesi için Alınan Etik Kurul İzni

**T.C. KARADENİZ
TEKNİK ÜNİVERSİTESİ**
Rektörlük



**KARADENİZ
TECHNICAL UNIVERSITY**
Rector's Office

Hukuk Müşavirliği

Sayı/Ref : 82554930/2400-1282
Konu/Subj. :

04 / 09 / 202013

Sn. Yrd.Doç. Dr.Derya ÇELİK

"İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Matematik Öğretme Bilgi ve İnançlarının Ulusal ve Uluslararası Düzeyde Karşılaştırılması" adlı Tübitak 3001 proje önerisi için gerekli olan Etik Kurul incelemesi yapılmış ve onay verilmiştir.

Bilgilerinizi rica ederim.

Prof. Dr. Hikmet ÖKSÜZ
Rektör Yrd.

61080 - Trabzon / TÜRKİYE

Tel.:+90 (462) 377 30 00

Fax: +90 (462) 325 32 05

E-mail: head@ktu.edu.tr

Internet: http://www.ktu.edu.tr

Hukuk Müşavirliği Tel. : (0462) 377 21 07 - (0462) 325 32 44

Ek 3. Araştırmanın Yürütülebilmesi için Üniversitelerden Alınan İzin Örneği



T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Genel Sekreterlik

Sayı: B.30.2.ULU.0.70.00.01-044/34476
Konu: Tez Çalışması

10/12/2012

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE

İlgi : 27.11.2012 tarihli ve B.30.2.KTÜ.0.72.00.00/595/2246 sayılı yazınız.

İlgi yazınızda belirtilen Üniversiteniz Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Matematik Eğitimi Bilim Dalı Doktora Programı öğrencisi Serhat AYDIN'ın "TEDS-M Çalışması Ölçeklerini Uyarlayarak, İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümü Programları ve Aday Öğretmenlerin Bilgi ve İnançlarının Karşılaştırılması" konulu tez çalışması kapsamında Üniversitemizde araştırma yapma isteği Rektörlüğümüzce uygun bulunmuştur.

Bilgilerinize arz ederim.

Prof. Dr. Müfit PARLAK
Rektör a.
Rektör Yardımcısı

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ GENEL SEKRETERLİĞİ Yazı İşleri Müdürlüğü	
TARİH	14.12.2012
KAYIT NO.	4506
DOSYA NO.	

ÖĞRENCİ İŞLERİ DAİRESİ
BAŞKANLIĞI'NA
14 -12- 2012

U.Ü Rektörlüğü Görükle Kampusu 16059 Nilüfer/BURSA
Tel : 0224 294 00 38- 294 00 44/294 00 77 Faks: 0224 294 0037
e-posta : uugs@uludag.edu.tr Elektronik Ağ: www.uludag.edu.tr

Ayrıntılı Bilgi
Çiğdem Ş. Şef

Ek 4. TEDS-M Matematiğin Doğası Hakkında İnanışlar Ölçeği

2.1. Matematiğin doğası hakkında inanışlar

Matematiğin doğasına yönelik aşağıdaki ifadelere ne derece katıldığınızı belirtiniz.

		Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kısmen Katılmıyorum	Kısmen Katılıyorum	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
A.	Matematik bir problemin nasıl çözüleceğini gösteren bir dizi kural ve işlemdir.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
B.	Matematik; tanımlar, formüller, matematiksel gerçekler ve işlemlerin hatırlanması ve uygulanmasını içerir.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
C.	Matematikte yaratıcılık ve yeni fikirler vardır.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
D.	Matematikte kişi kendi başına birçok şey keşfedip doğruluğunu test edebilir.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
E.	Matematik problemlerinin çözümüne ulaşabilmek doğru kural ve işlemlerin öğrenilmiş olmasını gerektirir.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
F.	Matematik problemleriyle uğraşırsanız, yeni şeyler (örn. yeni ilişkiler, kurallar ve kavramlar) keşfedebilirsiniz.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
G.	Matematiğin temelinde mantık ve kesinlik yatar.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
H.	Matematik problemleri farklı yollarla doğru biçimde çözülebilir.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
I.	Matematik birçok yönden gerçek hayattaki araştırma ve problem çözme süreçleriyle ilişkilidir.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
J.	Matematik günlük hayatın görev ve sorunlarını çözmeye yardımcı olur.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
K.	Matematik bolca alıştırma yapmayı ve önceden öğrenilmiş çözüm yöntemlerinin doğru kullanılmasını gerektirir.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
L.	Matematik; kurallar öğrenme, öğrendiklerini hatırlama ve bunları uygulama demektir.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)

Ek 5. TEDS-M Matematik Öğrenme Hakkında İnanışlar Ölçeği

2.2. Matematik öğrenme hakkında inanışlar

Matematik öğrenme hakkındaki aşağıdaki ifadelere ne ölçüde katıldığınızı belirtiniz.

		Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kısmen Katılmıyorum	Kısmen Katılıyorum	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
A.	Matematikte başarılı olmanın en iyi yolu tüm formülleri ezberlemektir.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
B.	Öğrencilere matematik problemlerini çözebilmeleri için belli çözüm yöntemlerinin öğretilmesi gerekir.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
C.	Doğru sonucu bulduğunuz sürece, bir matematik problemini anlayıp anlamadığınızın önemi yoktur.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
D.	Matematikte iyi olmak için problemleri hızlı bir şekilde çözebilmeniz gerekir.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
E.	Öğrenciler matematiği en iyi, öğretmenin açıklamalarını dinleyerek öğrenebilirler.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
F.	Öğrenciler matematik problemleriyle uğraşırken; izlenen yoldan çok doğru yanıtı bulmaya vurgu yapılmalıdır.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
G.	Matematikte doğru sonucu bulmakla beraber, sonucun neden doğru olduğunu anlamak da önemlidir.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
H.	Öğretmenler, matematik problemlerini çözerken öğrencilerin kendi çözüm yollarını keşfetmelerine izin vermelidir.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
I.	Doğru yöntemin öğrenilmesini engelleyebileceği için öğrenciler standart olmayan yöntemlerden vazgeçirilebilir.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
J.	Öğrencinin bizzat uğraşarak matematik deneyimleri edinmesi, harcanan zamana ve yapılan masrafa değer.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
K.	Bir matematik probleminin çözümünün neden uygun olduğunu araştırmak için harcanan zamana değer.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
L.	Öğrenciler öğretmenin yardımı olmaksızın matematik problemlerinin çözümünü bulabilir.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
M.	Öğretmenler öğrencileri, hatalı bile olsa, kendi çözümlerini bulmaya teşvik etmelidir.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
N.	Belirli problemlerde farklı çözüm yollarını tartışmak, öğrenciler için faydalıdır.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)

Ek 6. TEDS-M Matematik Başarısı Hakkında İnanışlar Ölçeği

2.3. Matematik başarısı hakkında inanışlar

Matematik başarısı hakkındaki aşağıdaki ifadelere ne ölçüde katıldığınızı belirtiniz.

		Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kısmen Katılmıyorum	Kısmen Katılıyorum	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
A.	Öğrencilerin yaşı ilerledikçe daha soyut düşünebildikleri için, somut modellere ve diğer görsel yardımcılara daha az ihtiyaç duyarlar.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
B.	Matematikte iyi olabilmek için bir tür “matematik kafasına” sahip olmak gerekir.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
C.	Matematik, doğal yeteneğin çabadan daha önemli olduğu bir derstir.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
D.	Çok adımlı problemleri ancak yetenekli öğrenciler çözebilir.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
E.	Matematikte çoğunlukla erkeklerin kızlardan daha iyi olması normaldir.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
F.	Matematik yeteneği bir yaşam boyu değişmeden sabit kalır.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
G.	Bazı insanlar matematikte iyidir, bazıları da değildir.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
H.	Matematikte bazı uluslar diğerlerine göre daha iyidir.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)

Ek 7. Uyarlanmış TEDS-M 2008 MB-PMB Ölçeği Soruları

1-) Aşağıdaki problemler bir ortaokul matematik ders kitabında yer almaktadır.

I. Barış, Deniz ve Hasan bilyelerle bir oyun oynamaktadırlar. Üçünün toplam 198 bilyesi vardır. Barış'ın bilyeleri Deniz'in bilyelerinin 6 katı; Hasan'ın bilyeleri ise Deniz'in bilyelerinin 2 katı kadardır. Barış'ın, Deniz'in ve Hasan'ın kaç tane bilyesi vardır?

II. Zeynep, Cemre ve Sena'nın toplam 198 TL parası vardır. Zeynep'in parası Cemre'nin parasının 6 katı, Sena'nın parasının 3 katı kadardır. Zeynep'in, Cemre'nin ve Sena'nın kaç TL parası vardır?

(a) İki problemi de çözünüz.

(b) Ortaokul öğrencilerinin çoğu II. problemi I. problemden daha zor bulmaktadır. Zorluk düzeyindeki bu farklılığa yol açabilecek bir neden söyleyiniz.

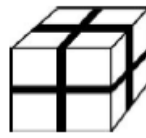
Ek 7'nin devamı

2-) Aşağıdakilerin bir irrasyonel sayı olup olmadığını belirtiniz.

Her soruda yalnız bir kutuyu işaretleyiniz

	Her zaman	Bazen	Hiçbir zaman
(a) Bir çemberin çevresinin çapına oranı	(1)	(2)	(3)
(b) Kenar uzunluğu 1 olan karenin köşegen uzunluğu.	(1)	(2)	(3)
(c) 22'nin 7'ye bölümünün sonucu	(1)	(2)	(3)

3-) Aşağıda şekildeki gibi kurdele ile sarılmış iki hediye kutusu görülmektedir. A kutusu, kenar uzunluğu 10 cm olan bir küptür. B kutusu ise çapı ve yüksekliği 10 cm olan bir silindirdir.



A



B

- (a) Hangi kutu için daha uzun kurdele gereklidir? _____
- (b) Bu sonuca nasıl ulaştığınızı açıklayınız.

Ek 7'nin devamı

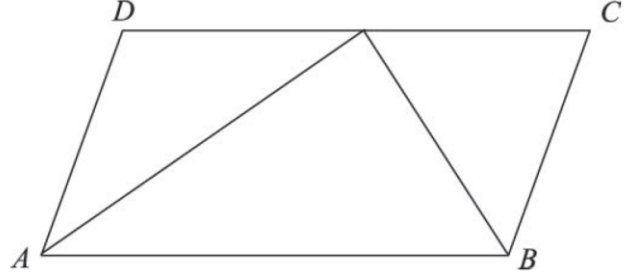
4-) Aşağıdaki şekilde, $ABCD$ bir paralelkenar, BAD açısı 60° , $[AL]$ ve $[BL]$ sırasıyla BAD ve ABC açılarının açıortaylarıdır. $ABCD$ paralelkenarının çevresi 6 cm ise, ABL üçgeninin kenar uzunluklarını bulunuz.

Cevaplarınızı aşağıdaki boşluklara yazınız.

$|AB| = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}$

$|AL| = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}$

$|BL| = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}$



5-) Sayı doğrusu üzerinde $3x = 6$ denkleminin sadece $x = 2$ noktasında sağlandığını biliyoruz.

Aynı denklemi önce xy koordinat düzleminde ve sonra xyz uzayında çözmek istediğimizi varsayalım. Bu durumda, $3x = 6$ denklemini sağlayan noktalar kümesi nasıl görünecektir?

Her soruda yalnız bir kutuyu işaretleyiniz.

	Bir nokta	Bir doğru	Bir düzlem	Diğer
(a) $3x = 6$ 'nın düzlemdeki çözümü	(1)	(2)	(3)	(4)
(b) $3x = 6$ 'nın uzaydaki çözümü	(1)	(2)	(3)	(4)

Ek 7'nin devamı

6-) Bazı ortaokul öğrencilerinden aşağıdaki ifadeyi ispatlamaları istenmiştir.

"Ardışık 3 doğal sayı çarpıldığında çıkan sonuç her zaman 6'nın bir katıdır."

Buna yönelik üç öğrencinin vermiş oldukları cevaplar aşağıdaki gibidir.

Rana'nın cevabı

6'nın katları 3 ve 2 çarpanlarını içermelidir. Üç ardışık sayıdan biri 3'ün katı olacaktır.

Bununla birlikte en az biri çift sayı olacaktır ve her çift sayı 2'nin katıdır.

Üç ardışık sayı çarpıldığında sonuç en az bir 3 ve bir 2 çarpanı içermelidir.

Lale'nin cevabı

$$1 \times 2 \times 3 = 6$$

$$2 \times 3 \times 4 = 24 = 6 \times 4$$

$$4 \times 5 \times 6 = 120 = 6 \times 20$$

$$6 \times 7 \times 8 = 336 = 6 \times 56$$

Meltem'in cevabı

n herhangi bir tam sayıdır

$$n \times (n + 1) \times (n + 2) = (n^2 + n) \times (n + 2)$$

$$= n^3 + n^2 + 2n^2 + 2n$$

n'lerin katsayıları toplamı: $1 + 1 + 2 + 2 = 6$

Yukarıda Rana, Lale ve Meltem'in yapmış oldukları ispatların geçerli olup olmadıklarını belirleyiniz.

Her soruda yalnız bir kutuyu işaretleyiniz.

	Geçerli	Geçerli değil
(a) Rana'nın ispatı	(1)	(2)
(b) Lale'nin ispatı	(1)	(2)
(c) Meltem'in ispatı	(1)	(2)

Ek 7'nin devamı

7-) Aşağıdaki her bir durumun üstel bir fonksiyonla modellenip modellenemeyeceğini belirleyiniz.

Her soruda yalnız bir kutuyu işaretleyiniz.

	Evet	Hayır
(a) Bir topun havaya fırlatıldıktan t saniye sonra yerden h yüksekliği.	(1)	(2)
(b) Her hafta bankaya d TL yatırılırsa, n hafta sonra bankada biriken A miktar para.	(1)	(2)
(c) Her yıl $\% d$ değer kaybeden bir arabanın t yıl sonraki V değeri.	(1)	(2)

8-) Aşağıdaki ifadeyi kanıtlayın:

$$f(x) = ax + b \quad \text{ve} \quad g(x) = cx + d$$

doğrusal fonksiyonlarının grafikleri x – ekseninde bir P noktasında kesişiyorsa, toplamaları olan

$$(f + g)(x)$$

fonksiyonunun grafiği de P noktasından geçmelidir.

Ek 7'nin devamı

9-) Bir matematik öğretmeni bazı öğrencilerine ikinci dereceden bir bilinmeyenli bir denklemin çözümünün nasıl ispat edileceğini göstermek istiyor.

Aşağıdaki bilgilerin bu ispatı anlamak için gerekli olup olmadığını belirleyiniz.

Her soruda yalnız bir kutuyu işaretleyiniz.

	Gerekli	Gerekli Değil
(a) Lineer denklemlerin çözümü.	(1)	(2)
(b) $k > 0$ iken, $x^2 = k$ biçimindeki denklemlerin çözümü.	(1)	(2)
(c) Bir üç terimlinin tam kareye tamamlanması.	(1)	(2)
(d) Karmaşık sayıların toplanması ve çıkarılması.	(1)	(2)

10-) Aşağıdaki ifadeyi ispatlamanız gerekmektedir:

“Herhangi bir doğal sayının karesi 3’e bölündüğünde, kalan sadece 0 ya da 1 olur.”

Buna göre aşağıdaki yaklaşımların matematiksel olarak geçerli bir ispat olup olmadıklarını belirleyiniz.

Her soruda yalnız bir kutuyu işaretleyiniz.

Evet
Hayır

Aşağıdaki tablonun kullanılması

(a)

Sayı	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Karesi	1	4	9	16	25	36	49	64	81	100
3'e bölündüğünde kalan	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1

(3n)²'nin 3 ile bölünebileceğinin ve diğer tüm sayılar için, (3n ± 1)² = 9n² ± 6n + 1 ifadesinin 3 e bölündüğünde her zaman 1 kalanını vereceğinin gösterilmesi.

(c) Bir n doğal sayısı seçerek karesi n²'yi bulma ve sonra ifadenin doğru olup olmadığını kontrol etme.

(d) İlk birkaç asal sayı için ifadenin kontrol edilmesi ve sonra Aritmetiğin Temel Teoremi'ni kullanarak bir çıkarımda bulunulması.

(1)
(1)
(1)
(1)

(2)
(2)
(2)
(2)

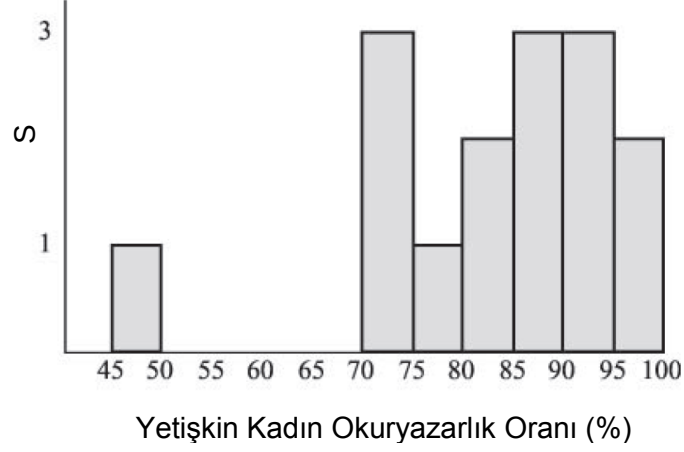
Ek 7'nin devamı

11-) A sınıfında 10 öğrenci vardır. Bu sınıftan önce 2 öğrenci daha sonra 8 öğrenci seçilirse, aşağıdaki ifadelerden hangisi doğru olur? (Dört seçenekten yalnızca birini işaretleyiniz).

- | | | |
|----|---|-------|
| A. | Bu sınıftan 2 öğrenci seçmek, 8 öğrenciyi seçmekten daha az yolla yapılabilir. | (1) |
| B. | Bu sınıftan 2 öğrenci seçmek, 8 öğrenciyi seçmekten daha fazla yolla yapılabilir. | (1) |
| C. | 2 öğrenciyi seçmekle 8 öğrenciyi seçmek için aynı sayıda yol vardır. | (1) |
| D. | Hangi seçimde daha fazla yol olduğunu belirlemek mümkün değildir. | (1) |

Ek 7'nin devamı

12-) Aşağıdaki grafik, Orta ve Güney Amerika ülkelerindeki yetişkin kadınların okuryazarlık oranlarına ilişkin bazı bilgiler sunmaktadır.



Diyelim ki, öğrencilerinizden grafikte kaç tane ülkenin gösterildiğini söylemelerini istediniz. Bir öğrenci de “7 ülke gösterilmiştir” yanıtını vermiş olsun.

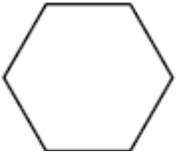
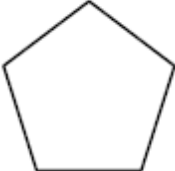
Yalnız bir kutuyu işaretleyiniz.

- | | Doğru | Yanlış |
|--|--------------|---------------|
| (a) Öğrencinin söylediği doğru mudur, yanlış mıdır? | (1) | (2) |
| (b) Sizce öğrenci bu sonuca ne düşünerek ulaşmıştır? | | |

Ek 7'nin devamı

13-) Öğrencileriniz simetri konusu üzerinde çalışmaktadır. Onlardan aşağıda verilen üç farklı şeklin simetri doğrularının sayısını bulmalarını istediniz.

Sevgi ve Mehmet'in verdikleri cevaplar tabloda gösterilmiştir. Her iki öğrencinin cevaplarının doğru mu, yanlış mı olduğunu belirleyiniz.

		Öğrenciler ve şeklin simetri doğrularının sayısı hakkındaki cevapları	
Şekil	Şeklin ismi	Sevgi	Mehmet
	Düzgün altıgen	6 (1)Doğru (2)Yanlış	12 (1)Doğru (2)Yanlış
	Düzgün beşgen	5 (1)Doğru (2)Yanlış	10 (1)Doğru (2)Yanlış
	Eşkenar dörtgen	4 (1)Doğru (2)Yanlış	2 (1)Doğru (2)Yanlış

Ek 7'nin devamı

14-) $A = \begin{bmatrix} p & q \\ r & s \end{bmatrix}$ ve $B = \begin{bmatrix} t & u \\ v & w \end{bmatrix}$ olsun. $A \otimes B = \begin{bmatrix} pt & qu \\ rv & sw \end{bmatrix}$ olarak tanımlanmaktadır.

Bu durumda, $A \otimes B = O$ iken $A = O$ veya $B = O$ olduğu doğru mudur (O , sıfır matrisini temsil etmektedir)? Cevabınızı gerekçesiyle yazınız.

Ek 8. TEDS-M Üniversite Düzeyi Matematik Öğrenme Fırsatları Ölçeği

3.1. Üniversite düzeyinde matematik öğrenme fırsatları

Üniversite düzeyinde verilen matematik konularını düşünün. Lütfen bu konuları işleyip işlemediğinizi belirtiniz.

		İşledik	İşlemedik
A.	Geometrinin Temelleri veya Aksiyomatik Geometri (örn. Öklid Geometrisi)	(1)	(2)
B.	Analitik Geometri (örn. doğru denklemleri, eğriler, konikler, dönüşümler)	(1)	(2)
C.	Öklid Dışı Geometriler (örn. küresel geometri)	(1)	(2)
D.	Diferansiyel Geometri (örn. manifold, Eğrinin eğriliği, yüzeyler)	(1)	(2)
E.	Topoloji	(1)	(2)
F.	Lineer Cebir (örn. vektör uzayı, matrisler, boyut, öz değer, öz vektörler)	(1)	(2)
G.	Kümeler Teorisi	(1)	(2)
H.	Soyut Cebir (örn. grup teorisi, alan teorisi, halkalar teorisi, idealler)	(1)	(2)
I.	Sayılar Teorisi (örn. bölünebilme, asal sayılar, tam sayıların özellikleri)	(1)	(2)
J.	Analize Giriş Konuları (örn. limit, dizi ve seriler)	(1)	(2)
K.	Analiz (örn. türev ve integral)	(1)	(2)
L.	Çok Değişkenli Analiz (örn. kısmi türevler, çok katlı integraller)	(1)	(2)
M.	İleri Analiz veya Reel Analiz veya Ölçü Teorisi	(1)	(2)
N.	Diferansiyel Denklemler (örn. diferansiyel denklemler, kısmi diferansiyel denklemler)	(1)	(2)
O.	Reel Fonksiyonlar Teorisi, Kompleks Fonksiyonlar Teorisi veya Fonksiyonel Analiz Konuları	(1)	(2)
P.	Ayrık Matematik, Grafik Teorisi, Oyun Teorisi, Kombinasyon veya BooleCebiri	(1)	(2)
Q.	Olasılık	(1)	(2)
R.	Teorik veya Uygulamalı İstatistik	(1)	(2)
S.	Matematiksel Mantık (örn. doğruluk tabloları, sembolik mantık, önergeler, kümeler teorisi, ikili işlemler)	(1)	(2)

Ek 9. TEDS-M Okul Düzeyi Matematik Öğrenme Fırsatları Ölçeği

3.2.Okul-düzeyi matematik öğrenme fırsatları

Aşağıdaki ilköğretim ve ortaöğretim düzeyinde öğretilen matematik konularını düşünün. Her bir konuyu öğrenim gördüğünüz programda (Lisans) işleyip işlemediğinizi belirtiniz.

		İşledik	İşlemedik
A.	Sayılar (örn. doğal sayılar, kesirler, ondalık sayılar, tamsayılar, rasyonel sayılar, reel sayılar; sayı kavramı; oran - orantı)	(1)	(2)
B.	Ölçme (örn. ölçme birimleri; uzunluk, çevre, alan ve hacim hesapları; tahmin ve hata)	(1)	(2)
C.	Geometri (örn. 2 boyutlu koordinat geometrisi, Öklid ve dönüşüm geometrisi, eşlik ve benzerlik, pergel ve iletki ile çizimler, 3 boyutlu geometri, vektör geometrisi)	(1)	(2)
D.	Bağıntı ve Fonksiyon, Denklemler (örn. cebir, trigonometri, analitik geometri)	(1)	(2)
E.	Veri Temsili (örn. grafik), Olasılık ve İstatistik	(1)	(2)
F.	Analiz (örn. limit,değişim, türev, integral)	(1)	(2)
G.	Matematiksel İspat, Soyutlama ve Genelleme (örn. Boolecebiri, matematiksel tümevarım, mantıksal bağlayıcılar, kümeler, gruplar, lineer uzay, izomorfizm, homomorfizm)	(1)	(2)

Ek 10. TEDS-M Pedagojik Matematik Bilgisi Öğrenme Fırsatları Ölçeği

3.3. Matematik eğitimi/pedagojisi öğrenme fırsatları

Aşağıdaki matematik eğitimi/pedagojisi konularını düşünün. Lütfen bu konuları işleyip işlemediğinizi belirtiniz.

		İşledik	İşlemedik
A.	Matematiğin Temelleri (örn. matematik felsefesi, matematik epistemolojisi, matematik tarihi)	(1)	(2)
B.	Matematik Eğitiminin Bağlamı (toplumda matematiğin rolü, matematik başarısının cinsiyet/etnik boyutları)	(1)	(2)
C.	Matematiksel Düşünmenin Gelişimi (örn. matematiksel düşünme yaklaşımları, matematiksel kavramların gelişimi; akıl yürütme, fikir ileri sürme ve ispatlama; soyutlama ve genelleme; işlem ve algoritmaları yürütme; uygulama; modelleme)	(1)	(2)
D.	Matematik Öğretim Yöntemleri (örn. matematik içerik ve kavramlarının temsili, öğretim yöntemleri, matematik problemler ve çözümlerinin analizi, problem kurma stratejileri, öğretmen-öğrenci etkileşimi)	(1)	(2)
E.	Öğretim Planları Geliştirme (örn. matematik içeriğini seçme ve sıralama, ders kitapları ve öğretim materyallerini seçme ve üzerinde çalışma)	(1)	(2)
F.	Matematik Öğretimi Uygulamaları: Gözlem, Analiz ve Yansıtıcı Düşünme.	(1)	(2)
G.	Matematik Öğretim Programı	(1)	(2)
H.	Matematikte Duyuşsal Konular (örn. inanışlar, tutumlar, matematik kaygısı).	(1)	(2)

Ek 11. TEDS-M Genel Eğitim Bilgisi Öğrenme Fırsatları Ölçeği

3.4.Genel eğitim/pedagoji dersleri (konuları) öğrenme fırsatları

Eğitim ve pedagoji ile ilgili dersleri veya konuları düşünün. Lütfen bu konuları öğrenim gördüğünüz program kapsamında işleyip işlemediğinizi belirtiniz.

		İşledik	İşlemedik
A.	Eğitim Tarihi ve Eğitim Sistemleri (örn. Türk Eğitim Tarihi veya başka ülkelerin eğitim tarihi)	(1)	(2)
B.	Eğitim Felsefesi (örn. etik, değerler, bilgi teorisi)	(1)	(2)
C.	Eğitim Sosyolojisi (örn. eğitimin toplumda amaç ve işlevi, günümüz eğitim sistemlerinin yapısı, eğitim ve sosyal şartlar, çok kültürlülük, eğitim reformu)	(1)	(2)
D.	Eğitim Psikolojisi (örn. motivasyon, çocuk gelişimi, öğrenme teorileri)	(1)	(2)
E.	Okullaşma Teorileri (örn. okullaşmanın amaçları, öğretmenin rolü, öğretim programı teorisi ve gelişimi, öğretim modelleri, öğretmen-öğrenci ilişkileri, okul yönetimi ve liderlik)	(1)	(2)
F.	Bilimsel Araştırma Yöntemleri (örn. eğitim araştırmalarını okuma, yorumlama ve kullanma; aksiyon araştırmasının teorisi ve pratiği)	(1)	(2)
G.	Ölçme ve Değerlendirme: Teorik ve Uygulamalı	(1)	(2)
H.	Öğretme Bilgisi(örn. farklı deneyim, bilgi veya çevreye sahip öğrencilere nasıl öğretim yapılacağını bilme, öğretimi destekleyen kaynakları kullanabilme, sınıf yönetimi, velilerle iletişim kurabilme)	(1)	(2)

Ek 12. TEDS-M İnanış Ölçekleri Çeviri Formu

İnanış Ölçekleri'nin Orijinali, 3 Farklı Uzman Tarafından Çevirileri ve Düzeltme Sütununu İçeren Matris

X. Hiçbir tercüme uygun değil	1: birinci tercüme tamamen uygun 1+: birinci tercüme düzeltilirse uygun olur	2: ikinci tercüme tamamen uygun 2+: ikinci tercüme düzeltilirse uygun olur	3: üçüncü tercüme tamamen uygun 3+: üçüncü tercüme düzeltilirse uygun olur	1	1+	2	2+	3	3+	X
1. Beliefs about the nature of mathematics To what extent do you agree or disagree with the following beliefs about the nature of mathematics?	1. Matematğin doğan hakkında inançlar Matematğin doğan hakkındaki gelecek inançlara ne ölçüde katılıyorsunuz veya katılmıyorsunuz?	1. Matematğin doğayla ilgili düşünceler Matematğin doğayla ilgili aşağıdaki düşüncelere hangi ölçüde katılıyorsunuz veya katılmıyorsunuz?	1. Matematğin doğan hakkındaki inançlar Matematğin doğayla ilgili aşağıdaki inançlara ne ölçüde katılıyorsunuz veya katılmıyorsunuz?							
Check one box in each row	Her satırda bir kutuyu işaretleyin	Her soruda bir kutuyu işaret koyun	Her soruda bir kutuyu işaretleyin							
Strongly disagree	Kesinlikle katılmıyorum	Şiddetle reddediyorum	Kesinlikle katılmıyorum							
Disagree	Katılmıyorum	Reddediyorum	Katılmıyorum							
Slightly disagree	Biraz katılmıyorum	Hafifçe reddediyorum	Kısmen katılmıyorum							
Slightly agree	Biraz katılıyorum	Hafifçe katılıyorum	Kısmen katılıyorum							
Agree	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum							
Strongly agree	Kesinlikle katılıyorum	Şiddetle katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum							
X. Hiçbir tercüme uygun değil	1: birinci tercüme tamamen uygun 1+:birinci tercüme düzeltilirse uygun olur	2: ikinci tercüme tamamen uygun 2+:ikinci tercüme düzeltilirse uygun olur	3: üçüncü tercüme tamamen uygun 3+:üçüncü tercüme düzeltilirse uygun olur	1	1+	2	2+	3	3+	X
A. Mathematics is a collection of rules and procedures that prescribe how to solve a problem.	A. Matematik bir problemin nasıl çözüleceğini gösteren bir dizi kural ve işlemlerdir.	A. Matematik bir problemin nasıl çözülmesi gerektiğini tarif eden bir kural ve prosedür koleksiyonudur.	A. Matematik, bir problemin nasıl çözüleceğini öngören bir kural ve yöntemler yığınıdır.							
B. Mathematics involves the remembering and application of definitions, formulas, mathematical facts and procedures.	B. Matematik tanımlar, formüller, matematiksel gerçekler ve işlemlerin hatırlanması ve uygulanmasını içerir.	B. Matematik; matematiksel doğrular, prosedürler, formüller ve tanımların hatırlanması ve uygulanmasını kapsar.	B. Matematik; tanımların, formüllerin, matematiksel gerçeklerin ve yöntemlerin akılda tutulması ve uygulanmasını içerir.							
C. Mathematics involves creativity and new ideas.	C. Matematik yaratıcılık ve yeni fikirler içerir.	C. Matematikte yaratıcılık ve yeni fikirler vardır.	C. Matematik, yaratıcılık ve yeni fikirler içerir.							
D. In mathematics many things can be discovered and tried out by oneself.	D. Matematikte kişi kendi başına birçok şey keşfedip test edebilir.	D. Matematikte birçok şey kendi başına bulunup denenebilir.	D. Matematikte pek çok şey kendi başına keşfedilebilir ve denenebilir.							
E. When solving mathematical tasks you need to know the correct procedure or else you would be lost.	E. Matematik problemlerini çözerken doğru işlemleri bilmeniz gerekir aksi halde kaybedilirsiniz.	E. Matematik sorularını çözerken doğru prosedürü bilmeniz yolunu kaybedilirsiniz.	E. Matematiksel görevleri çözerken, doğru yöntemi bilmeniz gerekir yoksa kaybedersiniz.							
X. Hiçbir tercüme uygun değil	1: birinci tercüme tamamen uygun 1+:birinci tercüme düzeltilirse uygun olur	2: ikinci tercüme tamamen uygun 2+:ikinci tercüme düzeltilirse uygun olur	3: üçüncü tercüme tamamen uygun 3+:üçüncü tercüme düzeltilirse uygun olur	1	1+	2	2+	3	3+	X
F. If you engage in mathematical tasks, you can discover new things (e.g., connections, rules, concepts).	F. Matematik problemleriyle ilgilendiğiniz, yeni şeyler (örn. ilişkiler, kurallar ve kavramlar gibi) keşfedebilirsiniz.	F. Matematiksel çalışmalara daldığınız, yeni bulgular yapabilirsiniz (örn. bağlantılar, kurallar, kavramlar).	F. Eğer matematiksel görevlerde meşgul olursanız, yeni şeyler keşfedebilirsiniz (örn. bağlantılar, kurallar, kavramlar).							

Ek 13. TEDS-M Matematik Alan ve Öğretme Bilgisi Ölçeği Çeviri Formu

İnanış Ölçekleri'nin Orijinali, 3 Farklı Uzman Tarafından Çevirileri ve Düzeltme Sütununu İçeren Matris

Sayfa | 3

MFC610A, MFC610C, MFC610D

Kimlik: MFC610A, MFC610C, MFC610D	Kitapçık: SM1, SM2	Blok: B1SM	Soru Formatı: Karmaşık Çoktan Seçmeli	Maksimum Puan: 3
Bilgi Boyutu: Matematik Alan Bilgisi	Öğrenme Alanı: Sayılar	Alt Öğrenme Alanı: Bilme		

Tercüme 1: İngiliz Dili ve Edebiyatı Uzmanı

Gelenlerin her birinin, her zaman, bazen veya hiç bir zaman bir irasyonel sayı olup olmadığını gösterin.

		Her sırada bir kutuyu işaretleyin		
		Daima	Ara sıra	Asla
A.	Bir çemberin çevresinin çapına bölünmesinin sonucu.	☐	☐	☐
B.	1 kenar uzunluklu bir karenin köşegeni.	☐	☐	☐
C.	22'nin 7 ile bölünmesinin sonucu.	☐	☐	☐

Tercüme 2: Ölçme ve Değerlendirme Uzmanı

Aşağıdakilerden her birinin her zaman, bazen ya da hiçbir zaman irasyonel bir sayı olup olmadığını bulunuz.

		Her satırdaki kutuyu işaretleyiniz.		
		Her zaman	Bazen	Hiçbir zaman
A.	Bir çemberin çevresinin çapına bölümünden elde edilen sonuç.	☐	☐	☐
B.	Kenar uzunluğu 1 birim olan bir karenin köşegeni.	☐	☐	☐
C.	22 sayısının 7'ye bölümünden elde edilen sayı.	☐	☐	☐

Tercüme 3: Matematik Eğitimi Uzmanı

Aşağıdakilerin her zaman, bazen veya hiç bir zaman bir irasyonel sayı olup olmadığını belirleyin.

		Her satırda bir kutuyu işaretleyin		
		Her zaman	Bazen	Hiçbir zaman
A.	Bir çemberin çevresinin çapına bölümünün sonucu.	☐	☐	☐
B.	Kenar uzunluğu 1 olan karenin köşegen uzunluğu.	☐	☐	☐
C.	22'nin 7'ye bölümünün sonucu.	☐	☐	☐

Düzeltme :

Ek 14. TEDS-M Öğrenme Fırsatları Ölçekleri Çeviri Formu

Öğrenme Fırsatları Ölçekleri'nin Orijinali, 3 Farklı Uzman Tarafından Çevirileri ve Düzeltme Sütununu İçeren Matris

F. Value the learning and experiences you had in your teacher preparation program	F. Öğretmen eğitimi programınızda kazandığınız deneyim ve öğrenmelere değer vermektedirler.	F. Öğretmen eğitimi programı içinde kazandığınız deneyimler ve bilgiler dikkate alınmaktadır.	F. Öğretmen hazırlık programında sahip olduğunuz öğrenim ve deneyimlere değer verirsiniz.								
X. Hiçbir tercihe uygun değil	1- birinci tercihe tamamen uygun 1+ birinci tercihe düzeltilirse uygun olur	2- ikinci tercihe tamamen uygun 2+ ikinci tercihe düzeltilirse uygun olur	3- üçüncü tercihe tamamen uygun 3+ üçüncü tercihe düzeltilirse uygun olur	1	1+	2	2+	3	3+	X	
1. University- or tertiary-level mathematics Consider the following topics in university-level mathematics. Please indicate whether you have ever studied each topic.	1. Üniversite- veya üçüncül- düzey matematik Gelecek üniversite düzeyi matematik konularını düşünün. Lütfen bu konuları hiç işleyip işlemediğinizi belirtin.	1. Üniversite- veya üçüncül- düzey matematik Aşağıdaki üniversite düzeyi matematik konularını dikkate alın. Lütfen bu konuları hiç öğrenip öğrenmediğinizi belirtin.	1. Üniversite- ya da üçüncül- düzey matematiği Üniversite düzeyi matematiğinde aşağıdaki başlıkları düşünün. Lütfen, her bir konuyu hiç çalışıp çalışmadığınızı belirtin.								
Check one box in each row	Her satırda bir kutuyu işaretleyin	Her satırda bir kutuyu işaretleyin	Her satırda bir kutuyu işaretleyin								
Studied	İşledik	Öğrendik	Üzerinde çalışıldı								
Not studied	İşlemedik	Öğrenmedik	Üzerinde çalışılmadı								
A. Foundations of Geometry or Axiomatic Geometry (e.g., Euclidean axioms)	A. Geometrinin veya Aksiyomatik Geometrinin Temelleri (örn. Öklid aksiyomları)	A. Temel Geometri veya Aksiyomatik Geometri (örn. Öklid Aksiyomları)	A. Geometrinin Temelleri veya Aksiyomatik Geometri (Öklid Geometrisi gibi)								
B. Analytic/Coordinate Geometry (e.g., equations of lines, curves, conic sections, rigid transformations or isometries)	B. Analitik Koordinat Geometrisi (örn. izometrilere, rijit transformasyonlar, koni kesitleri, eğriler ve doğruların denklemleri)	B. Analitik Geometri / Koordinat Geometrisi (örn. doğru denklemleri, eğriler, koni kesitleri, koni dönüşümler, izometrilere)	B. Analitik / Koordinat Geometrisi (doğruların denklemleri, eğriler, koni bölünme, rijit dönüşümler veya izometrikler gibi)								
C. Non-Euclidean Geometry (e.g., geometry on a sphere)	C. Öklid Dışı Geometri (örn. küresel geometri)	C. Non-ökliden Geometri (örn. bir küre üzerinde geometri)	C. Ökliden olmayan geometri (küre üzerinde geometri gibi)								
D. Differential Geometry (e.g., sets that are manifold, curvature of curves, and surfaces)	D. Diferansiyel Geometri (örn. manifold kümeler, eğrilerin kütürlüğü ve yüzeyler)	D. Diferansiyel Geometri (örn. koni kümeler, eğrilerin eğriliği ve yüzeyler)	D. Diferansiyel Geometri (latırlı olan kümeler, eğrilerin eğriliği ve yüzeyler gibi)								
E. Topology	E. Topoloji	E. Topoloji	E. Topoloji								
X. Hiçbir tercihe uygun değil	1- birinci tercihe tamamen uygun 1+ birinci tercihe düzeltilirse uygun olur	2- ikinci tercihe tamamen uygun 2+ ikinci tercihe düzeltilirse uygun olur	3- üçüncü tercihe tamamen uygun 3+ üçüncü tercihe düzeltilirse uygun olur	1	1+	2	2+	3	3+	X	
F. Linear Algebra (e.g., vector spaces, matrices, dimension, eigenvalues, eigenvectors)	F. Lineer Cebir (örn. vektör uzayları, matrisler, boyutlar, özdeğerler, özvektörler)	F. Doğrusal Cebir (örn. vektör uzayları, matrisler, boyutlar, özdeğerler, özvektörler)	F. Lineer Cebir (vektör uzayları, matrisler, boyutlar, eigenvektör, eigenvalue gibi)								
G. Set Theory	G. Küme Teorisi	G. Kümeler Kuramı	G. Küme Teorisi								
H. Abstract Algebra (e.g., group theory, field theory, ring theory, ideals)	H. Soyut Cebir (örn. grup teorisi, alan teorisi, halkalar teorisi, idealler)	H. Soyut Cebir (örn. grup kuramı, alanlar kuramı, halkalar kuramı, idealler)	H. Soyut Cebir (grup teorisi, alan teorisi, yüzük teorisi, idealler)								
I. Number Theory (e.g., divisibility, prime numbers, structuring integers)	I. Sayılar Teorisi (örn. bölünebilirlik, asal sayılar, tamsayıların inşası)	I. Sayılar Kuramı (örn. bölünebilirlik, asal sayılar, tamsayıların yapılandırılması)	I. Sayı Teorisi (bölünebilirlik, asal sayılar, tamsayıların yapılandırılması)								
J. Beginning Calculus Topics (e.g., limits, series, sequences)	J. Analiz Giriş Konuları (örn. limit, dizi ve seriler)	J. Başlangıç Analiz Konuları (örn. limitler, seriler, diziler)	J. Başlangıç Düzeyi Analiz Konuları (limitler, seriler, sıralar)								
K. Calculus (e.g., derivatives and integrals)	K. Analiz (örn. türevler ve integraler)	K. Analiz (örn. türevler ve integraler)	K. Analiz (türevler ve integraler)								
L. Multivariate Calculus (e.g., partial	L. Çok Değişkenli Analiz (örn. kısmi türevler,	L. Çok değişkenli Analiz (kısmi türevler,	L. Çokdeğişkenli Analiz (kısmi türevler, katli integraler)								

Ek 15. TEDS-M Öğretmenlik Tercihi Nedenleri Ölçeği Çeviri Formu

Öğretmenlik Tercihi Orijinali, 3 Farklı Uzman Tarafından Çevirileri ve Düzeltme Sütununu İçeren Matris

İnanç Ölçekleri - tercüme - birleştirilmiş tercüme - Copy 2.doc [Uyumluluk Modu] - Microsoft Word

Ölçüm

aragraf

Stiller

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28

Agree	Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum						
A. Each stage of the program seemed to be planned to meet the main needs I had at that stage of my preparation.	A. Programın her aşaması, eğitimimin o aşamasındaki temel ihtiyaçlarımı göre planlanmış gibi görünüyordu.	A. Programın her aşaması, o safhada gerek duyduğum temel ihtiyaçlarımı karşılamak için planlanmış gibi görünüyordu.	A. Programın her bir aşaması, hazırlığımın o aşamasında duyduğum temel ihtiyaçları karşılamak üzere planlanmış gibiydi.						
X. Hiçbir tercihe uygun değil	1: birinci tercihe tamamen uygun 1+ birinci tercihe düzeltilirse uygun olur	2: ikinci tercihe tamamen uygun 2+ ikinci tercihe düzeltilirse uygun olur	3: üçüncü tercihe tamamen uygun 3+ üçüncü tercihe düzeltilirse uygun olur	1	1+	2	2+	3	3+
B. Later «courses» in the program built on what was taught in earlier «courses» in the program.	B. Programdaki ileri «dersler» daha önceki «derslerden» öğretmenler üzerine bina ediliyordu.	B. Programda yer alan sonraki «dersler», önceki «derslerden» öğretmenler üzerine kuruluyordu.	B. Programdaki daha sonraki «dersler», programdaki daha önceki «derslerden» öğretmenlerin üzerine oturuyordu.						
C. The program was organized in a way that covered what I needed to learn to become an effective teacher.	C. Program, etkin bir öğretmen olmam için gereken her şeyi kapsayacak bir şekilde organize edilmişti.	C. Program, etkili bir öğretmen olabilmem için gerek duyduğum her şeyi içerecek bir şekilde düzenlenmişti.	C. Program etkin bir öğretmen olmak için gerek duyduğumu kapsayacak biçimde düzenlenmişti.						
D. The «courses» seemed to follow a logical sequence of development in terms of content and topics.	D. «Dersler» içerik ve konular bakımından mantıklı bir gelişim dizisi izliyormuş gibi görünüyordu.	D. «Dersler» içerik ve konuyu yönünden mantıklı bir sıralama takip ediyor gibi görünüyordu.	D. «derslerin» her biri, yeni başlayan öğretmenler için ortak bir net standart beklentiler dizisini karşılamak üzere benî hazırlamak için açıkta tasarlanmıştı.						
E. Each of my «courses» was clearly designed to prepare me to meet a common set of explicit standard expectations for beginning teachers.	E. «Derslerimden» her birinin, yeni bir öğretmenden umulan ortak bir dizi açık beklentiyi karşılamaya beni hazırlamak için tasarlanmıştı.	E. «Derslerimden» her biri açıkta, göreve yeni başlayan bir öğretmenden istenen ortak beklentileri karşılamak için tasarlanmıştı.	E. «derslerimden» her biri, yeni başlayan öğretmenler için ortak bir net standart beklentiler dizisini karşılamak üzere benî hazırlamak için açıkta tasarlanmıştı.						
F. There were clear links between most of the «courses» in my teacher education program.	F. Öğretim eğitimi programındaki «derslerin» çoğu arasında açık bağlantılar vardı.	F. Öğretim eğitimi programında verilen «derslerden» çoğunun arasındaki ilişkiler açıktı.	F. Öğretmen eğitimi programındaki «derslerin» çoğu arasında net bağlantılar vardı.						
X. Hiçbir tercihe uygun değil	1: birinci tercihe tamamen uygun olur 1+ birinci tercihe düzeltilirse uygun olur	2: ikinci tercihe tamamen uygun olur 2+ ikinci tercihe düzeltilirse uygun olur	3: üçüncü tercihe tamamen uygun olur 3+ üçüncü tercihe düzeltilirse uygun olur	1	1+	2	2+	3	3+
Motivation/plans/intention to become a mathematics teacher To what extent does each of the following identify your reasons for becoming a teacher?	Bir matematik öğretmeni olmak için motivasyon/plana/niyet Aşağıdakiler bir öğretmen olmak için nedenlerinizi ne ölçüde tanımlamaktadır?	Matematik öğretmeni olmak motivasyon/plana/niyeti Aşağıdakiler bir öğretmen olma nedenlerinizi hangi ölçüde göstermektedir?	Bir matematik öğretmeni olmak için motivasyon/plana/niyet Aşağıdakilerden her biri, sizin öğretmen olma nedenlerinizi ne ölçüde tanımlıyor?						
Check one box in each row	Her soruda bir kutuyu işaretleyin	Her soruda bir kutuyu işaretleyin	Her soruda bir kutuyu işaretleyin						
Not a reason	Bu bir neden değil	Bu nedenle değil	Neden yok						
A minor reason	Bu küçük bir neden	Nedenlerden küçük bir tanesi	Küçük bir neden						
A significant reason	Bu önemli bir neden	Nedenlerden önemli bir tanesi	Önemli bir neden						
A major reason	Bu büyük bir neden	En önemli nedenlerden biri	Büyük bir neden						
A. I was always a good student in school.	A. Okulda her zaman iyi bir öğrenciydim.	A. Oldum olası iyi bir öğrenciydim.	A. Okulda her zaman iyi bir öğrenciydim.						
B. I am attracted by the availability of teaching positions.	B. Öğretmenlikte iş bulma kolaylığı bana cazip geldi.	B. Öğretmenlerin kolay iş bulmalarından etkilendim.	B. Öğretim kadrolarının mevcut olması beni cezbedi.						
C. I love mathematics.	C. Matematikçi seviyorum.	C. Matematikçi seviyorum.	C. Matematikçi seviyorum.						
D. I believe that I have a talent for teaching.	D. Öğretmenlik için bir yeteneğim olduğuma inanıyorum.	D. Öğretmenlik yeteneğine sahip olduğumu düşünüyorum.	D. Öğretme yeteneğine sahip olduğuma inanıyorum.						
E. I like working with young people.	E. Çocuklarla çalışmaktan hoşlanıyorum.	E. Genç insanlarla çalışmaktan zevk.	E. Genç insanlarla çalışmayı seviyorum.						

TEZ [PL... DOKTO... İnanç Öl... TEDS_F... 201127... TR

Ek 16. Ölçeklerin Uyarlanmasında Tercüman Yönergeleri

TEDS-M Test Soruları ve Bilgi Ölçeklerini Tercüme Edecek Tercümanlara Öneriler:

Sayın Tercüman,

Uyarlaması yapılacak olan TEDS-M ölçekleri ve test sorularını tercüme ederken aşağıdaki hususlara dikkat edilmesini ve tercümeniz bittikten sonra kontrol listesinin tarafınızdan doldurulmasını önemle ve saygılarımızla rica ediyoruz.

- A. Aşağıdaki noktalarda kesinlikle değişiklik yapılmamalıdır:
 - a. Soruların konu, içerik ve bağlamı, yani;
 - i. Konu ve içeriğin özü,
 - ii. Temel matematiksel özellikler, kavramlar ve işlevler.
 - b. Soruların psikometrik özellikleri, yani;
 - i. Gereksiz ipuçları oluşturulmamalı,
 - ii. Soruların ölçme niteliği ve gücünü,
 - iii. Soru türleri,
 - iv. Soruların doğru yanıt sayısı,
 - v. Soruların güçlük düzeyi korunmalı; zorlaştırılmamalı veya kolaylaştırılmamalıdır
 - vi. Gereksiz açıklamalar eklenmemeli, var olanlar çıkarılmamalıdır.
 - vii. Soruların uzunluğu ve
 - viii. Soruların okunma süresi değiştirilmemelidir.
 - c. Soruların temel dil özellikleri, yani;
 - i. Sözcük, terim, deyim ve ifadelerin anlamları değiştirilmemelidir.
 - ii. Soruların içerdiği cümle öğeleri mümkünse değiştirilmemelidir.
 - iii. Karşılığı olmayan terimler/deyimler olduğu gibi bırakılmalıdır.
- B. Aşağıdaki noktalarda gerekli değişiklikler yapılmalıdır:
 - i. Noktalama işaretleri,
 - ii. Ölçü birimleri,
 - iii. Zaman ve tarih gösterimleri,
 - iv. İnsan, hayvan ve bitki isimleri [] içerisinde gerekli şekillerde değiştirilmelidir.

Ek 17. Tercümanlar İçin Ölçeklerin Tercümesinde Yönergelere Uygunluk Kontrol Listesi

TERCÜME YÖNERGELERİNE UYGUNLUK KONTROL LİSTESİ	Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
AŞAĞIDAKİ NOKTALARDA DEĞİŞİKLİK YAPMADIM					
A. Soruların konu, içerik ve bağlamı					
Konu ve içeriğin özünü değiştirmedim.					
Temel matematiksel özellikleri, kavramları ve işlevleri değiştirmedim.					
B. Soruların psikometrik özellikleri					
Gereksiz ipuçları oluşturmam.					
Soruların ölçme niteliği ve gücünü değiştirmedim.					
Soru türlerini değiştirmedim.					
Soruların doğru yanıt sayısını değiştirmedim.					
Soruların güçlük düzeyini değiştirmedim; zorlaştırmadım veya kolaylaştırmadım					
Gereksiz açıklamalar eklemedim, var olanları çıkarmadım.					
Soruların uzunluğunu değiştirmedim.					
Soruların okunma süresini değiştirmedim.					
C. Soruların temel dil özellikleri					
Sözcük, terim, deyim ve ifadelerin anlamlarını değiştirmedim.					
Soruların içerdiği cümle öğelerini değiştirmedim.					
Karşılığı olmayan terimleri/deyimleri olduğu gibi bıraktım.					
AŞAĞIDAKİ NOKTALARDA GEREKLİ DEĞİŞİKLİKLERİ YAPTIM					
Noktalama işaretlerini gerekli şekilde değiştirdim.					
Ölçü birimlerini [] içerisinde yazarak gerekli şekilde değiştirdim.					
Zaman ve tarih gösterimlerini [] içerisinde yazarak gerekli şekilde değiştirdim.					
İnsan, hayvan ve bitki isimlerini [] içerisinde yazarak gerekli şekilde değiştirdim.					
Uydurma olan terimleri [] içerisinde yazarak gerekli şekilde değiştirdim.					

Ek 18. Düzeltme Yapan Uzmanlar İçin Yönergelere Uygunluk Kontrol Listesi

DÜZELTME YÖNERGELERİNE UYGUNLUK KONTROL LİSTESİ	Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
AŞAĞIDAKİ NOKTALARDA DEĞİŞİKLİK YAPILMAMIŞTIR					
A. Soruların konu, içerik ve bağlamı					
Konu ve içeriğin özü değiştirilmemiştir.					
Temel matematiksel özellikler, kavramlar ve işlevler değiştirilmemiştir.					
B. Soruların psikometrik özellikleri					
Gereksiz ipuçları oluşturulmamıştır.					
Soruların ölçme niteliği ve gücü değiştirilmemiştir.					
Soru türleri değiştirilmemiştir.					
Soruların doğru yanıt sayısı değiştirilmemiştir.					
Soruların güçlük düzeyi korunmuş; zorlaştırılmamış veya kolaylaştırılmamıştır.					
Gereksiz açıklamalar eklenmemiş, var olanlar çıkarılmamıştır.					
Soruların uzunluğu değiştirilmemiştir.					
Soruların okunma süresi değiştirilmemiştir.					
C.Soruların temel dil özellikleri					
Sözcük, terim, deyim ve ifadelerin anlamları değiştirilmemiştir.					
Soruların içerdiği cümle öğeleri değiştirilmemiştir.					
Karşılığı olmayan terimler/deyimler olduğu gibi bırakılmıştır.					
D.Soruların biçim ve yerleşim özellikleri					
Soruların görünüşü değiştirilmemiştir.					
Soruların yerleşimi değiştirilmemiştir.					
Soruların içerisindeki şekiller değiştirilmemiştir.					
Soruların yazı tipi, büyüklüğü ve paragraf özellikleri değiştirilmemiştir.					
AŞAĞIDAKİ NOKTALARDA GEREKLİ DEĞİŞİKLİKLER YAPILMIŞTIR					
Noktalama işaretleri gerekli şekilde değiştirilmiştir.					
Ölçü birimleri [] içerisinde yazılarak gerekli şekilde değiştirilmiştir.					
Zaman ve tarih gösterimleri [] içerisinde yazarak gerekli şekilde değiştirilmiştir.					
İnsan, hayvan ve bitki isimleri [] içerisinde yazarak gerekli şekilde değiştirilmiştir.					
Uydurma olan terimler [] içerisinde yazarak gerekli şekilde değiştirilmiştir.					

Ek 19. TEDS-M Matematik Alan ve Öğretim Bilgisi Kısmi Puanlı Sorular Değerlendirme Rubriği

Not: MFC604A1(Soru 1) ve MFC604A1(Soru 2) için doğru cevaplar şu şekildedir:

Problem 1: Deniz'in 22, Barış'ın 132 ve Hasan'ın 44 bilyesi vardır.

Problem 2: Zeynep'in 132 TL, Cemre'nin 22 TL ve Sena'nın toplam 44 bilyesi vardır.

Aşağıdaki yöntemler bu problemlerin çözümünde kullanılabilir:

1) *Bir değişken* kullanarak *bir denklem* kurma ve problemi çözme.

Örnek (Problem 1): m = Deniz'in bilye sayısı olsun. Bu durumda Barış $6m$ ve Hasan $2m$ bilyeye sahip olur. Bu yüzden $6m + 2m + m = 198$ ve $m = 22$ olur.

2) *Birden fazla değişken* kullanarak *bir denklem sistemi* kurma, yerine koymalar yapma ve problemi çözme.

Örnek (Problem 1): p = Barış'ın bilye sayısı olsun, d = Deniz'in bilye sayısı ve j = Hasan'ın bilye sayısı olsun.

$p = 6d$ ve $j = 2d$, $p + d + j = 198$.

3) Deneme yanılma veya tahmin edip kontrol etme yöntemiyle çözüm.

4) Oran veya diğer aritmetik yöntemlerle çözüm.

5) Gösterim/diyagram yoluyla çözüm.

Soru 1.a.1.

		Soru 1.a.1.
Kod	Cevap	Madde Kimliği: MFC604A1
	Doğru Cevap	
11	Cevap 1. Problemi çözmek için 1. Yöntemi kullanır ve doğru cevapları bulur.	
12	Cevap 1. Problemi çözmek için 2. Yöntemi kullanır ve doğru cevapları bulur.	
13	Cevap 1. Problemi çözmek için 3. Yöntemi kullanır ve doğru cevapları bulur.	
14	Cevap 1. Problemi çözmek için 4. Yöntemi kullanır ve doğru cevapları bulur.	
15	Cevap 1. Problemi çözmek için 5. Yöntemi kullanır ve doğru cevapları bulur.	
19	Cevap 1. Problemi çözmek için yukarıdakilerden farklı bir yöntem kullanır ve doğru cevapları bulur.	
	Yanlış Cevap	
70	Cevap 1. Problemi çözmek için 1. - 5. yöntemlerden birine başlar fakat bir işlem hatası veya cebirsel hata yaparak yanlış bir sonuca ulaşır veya sonuca ulaşamaz.	
71	Cevap 1. Problemi çözmek için 1. - 5. yöntemlerden farklı bir yönteme başlar fakat bir işlem hatası veya cebirsel hata yaparak yanlış bir sonuca ulaşır veya sonuca ulaşamaz.	
79	Diğer yanlış cevap (örn. karalanmış, silinmiş, üzeri çizilmiş, geçersiz veya konu dışı)	
	Cevapsız	
99	Boş	

Ek 19'un devamı

Soru 1.a.II.

		Soru 1.a.II.
Kod	Cevap	Madde Kimliği: MFC604A2
	Doğru Cevap	
11	Cevap 2. Problemi çözmek için 1. Yöntemi kullanır ve doğru cevapları bulur.	
12	Cevap 2. Problemi çözmek için 2. Yöntemi kullanır ve doğru cevapları bulur.	
13	Cevap 2. Problemi çözmek için 3. Yöntemi kullanır ve doğru cevapları bulur.	
14	Cevap 2. Problemi çözmek için 4. Yöntemi kullanır ve doğru cevapları bulur.	
15	Cevap 2. Problemi çözmek için 5. Yöntemi kullanır ve doğru cevapları bulur.	
19	Cevap 2. Problemi çözmek için yukarıdakilerden farklı bir yöntem kullanır ve doğru cevapları bulur.	
	Yanlış Cevap	
70	Cevap 2. Problemi çözmek için 1. - 5. yöntemlerden birine başlar fakat bir işlem hatası veya cebirsel hata yaparak yanlış bir sonuca ulaşır veya sonuca ulaşamaz.	
71	Cevap 2. Problemi çözmek için 1. - 5. yöntemlerden farklı bir yöntemle başlar fakat bir işlem hatası veya cebirsel hata yaparak yanlış bir sonuca ulaşır veya sonuca ulaşamaz.	
79	Diğer yanlış cevap (örn. karalanmış, silinmiş, üzeri çizilmiş, geçersiz veya konu dışı)	
	Cevapsız	
99	Boş	

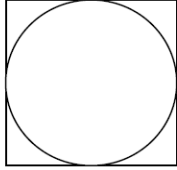
Ek 19'un devamı

Soru 1.b.

		Soru 1.b.
Kod	Cevap	Madde Kimliği: MFC604B
	Doğru Cevap	
10	İki problemin matematiksel veya zihinsel karmaşıklık düzeyleri arasındaki bir farklılığı açık bir biçimde ifade eden cevap. <i>Örnekler:</i> 1) 1. Problemden (2. Probleme kıyasla) baz değişkeni seçmek ve değişkenler arasındaki ilişkileri görmek daha kolaydır. 1. Problemden Barış ve Hasan'ın sahip olduğu bilyelerin sayısı Deniz'in sahip olduğu bilyelerin sayısı ile doğrudan ilişkilidir. Ancak 2. Problemden Cemre ve Sena'nın sahip olduğu para miktarları [TL] arasındaki ilişki doğrudan belirtilmemiştir. 2) 2. Problemin sorulma biçimi öğrenciyi tamsayılar yerine kesirli sayılarla denklem kurmaya yönlendirmiş olabilir. Kesirli denklemlerin çözülmesi daha zor olabilir ve daha fazla hataya yol açabilir.	
	Yanlış Cevap	
79	Yanlış neden (örn. karalanmış, silinmiş, üzeri çizilmiş, geçersiz veya konu dışı)	
	Cevapsız	
99	Boş	

Ek 19'un devamı

Soru 3

		Soru 3
Kod	Cevap	Madde Kimliği: MFC703
	Doğru Cevap	
20	Kurdele uzunluklarının hesaplanmasını içeren doğru ve tam bir açıklamayla A kutusunun seçilmesi. <i>Örnekler:</i> <i>A kutusu için $6 \times 20 = 120$ cm kurdeleye ihtiyaç vardır. B kutusu için $4 \times 20 = 80$ cm artı çemberin çevresi yani 10π kadar kurdele gereklidir. $10\pi < 40$ bu yüzden A kutusu için daha uzun kurdele gerekli olur.</i> <i>A kutusu. A kutusu için 120 cm kurdele gerekirken, B kutusu için yaklaşık 110 cm ($\pi = 3$ alınır) gerekir.</i> <i>* $\pi = 3.14, 3.1, 3, 22/7$ vb. yaklaşımlar kabul edilebilir.</i>	
21	(Eşit genişlikteki) kare'nin ve çemberin çevrelerini karşılaştıran, bunun dışında kutulardaki diğer kurdele uzunluklarının eşit olduğunu belirten tam bir argümana dayalı (hesaplama yaparak veya yapmadan) A kutusunu seçen cevap. <i>Örnekler:</i> <i>A kutusu çünkü yarıçapı 10cm olan bir çemberin çevresi bir kenarı 10cm olan karenin çevresinden daha kısadır ve kutulardaki geriye kalan diğer kurdele uzunlukları eşittir.</i> <i>A kutusu. Aşağıdaki şekilde gösterildiği gibi silindirin etrafındaki kurdele karenin etrafındaki silindirden daha kısadır. Her iki kutuda geriye kalan diğer uzunluklar eşittir. Bu yüzden B kutusu toplamda A kutusundan daha az kurdele gerektirir.</i>  <i>A kutusu. Çemberin çevresi yaklaşık 31.4 tür fakat karenin çevresi 40 tır. Bu yüzden A kutusu daha fazla kurdele gerektirir çünkü diğer kurdele uzunlukları her iki kutu için de eşittir (80 cm).</i>	
	Kısmi Doğru Cevap	
10	Kod 20'de olduğu gibi doğru ve tam bir açıklama yapan fakat tanımlanabilir bir hesaplama hatası yapan (veya yanlış bir formül kullanan) fakat yine de mantıksal olarak A kutusuna götüren cevap. <i>Örnek:</i> <i>A kutusu çünkü A kutusu 120 cm B kutusu ise $60 + 10\pi < 120$ cm kurdele gerektirir.</i>	

Ek 19'un devamı

Soru 3 devam

11	Kod 20'de olduğu gibi doğru ve tam bir açıklama yapan fakat tanımlanabilir bir hesaplama hatası yapan (veya yanlış bir formül kullanan) ve bu yüzden mantıksal olarak B kutusuna götüren cevap. <i>Örnek:</i> • $80 + 10 \pi = 120,4$ (111.4 yerine) > 120 • <i>B kutusu çünkü A kutusu 120 cm ve B kutusu $80 + 25 \pi > 120$ cm kurdele gerektirir. (Çevreleri karşılaştırmak istiyor fakat yanlışlıkla çemberin çevresi yerine dairenin alanını hesaplıyor.)</i>
12	İki kutuda farklı olan kurdele uzunluklarını doğru bir şekilde hesaplayan ve karşılaştıran fakat kutularda aynı olan kurdele uzunluklarından bahsetmeyerek A kutusunu seçen cevap. <i>Örnek:</i> • <i>A kutusu daha az kurdele gerektirir çünkü silindirin çevresi 10π dir ve karenin çevresi olan 40'tan daha kısadır.</i>
13	A kutusunun seçilmesini gerektiren fakat sınırlı veya Kod 20 veya 21'deki detayları içermeyen bir açıklamayla A kutusunu seçen cevap. <i>Örnekler:</i> • <i>A kutusu çünkü B kutusu A' nın içerisine sığabilir.</i> • <i>A kutusu çünkü çemberin çevresi karenin çevresinden daha kısadır.</i> • <i>A kutusu. Daha büyük olduğu görünüyor. A için 120 cm kurdele gerekir, B için daha az gerekebilir.</i>
	Yanlış Cevap
70	Hiçbir açıklama veya hesaplama yapmadan A kutusunu seçen cevap. <i>Örnek: A kutusu</i>
71	Kavramsal bir hataya dayalı olarak A veya B kutusunu seçen cevap. <i>Örnekler:</i> • <i>A kutusu fakat yüzey alanı veya hacme dayalı bir açıklamayla.</i> • <i>A kutusu çünkü daha fazla kenarı var.</i>
72	Her iki kutu için de kurdele uzunluklarını yanlış ve/veya eksik gösteren bir açıklamayla A veya B kutusunu seçen cevap. <i>Örnek:</i> • <i>B kutusu çünkü A kutusu 60 cm gerektirirken B kutusu 80' den fazla gerektirir.</i>
73	Hiçbiri. Her iki kutu için de gerekli kurdele miktarı aynıdır . <i>Örnek:</i> • <i>Uzunluk, genişlik ve yükseklik her iki kutu için de aynıdır. Dolayısıyla aynı uzunlukta kurdele gerekir.</i>
79	Diğer yanlışlar (örn. karalanmış, silinmiş, üzeri çizilmiş, geçersiz veya konu dışı) <i>Örnek:</i> • Hiçbir açıklama veya hesaplama yapmadan B kutusunu seçen cevap.
	Cevapsız
99	Boş

Ek 19'un devamı

Soru 4

		Soru 4
Kod	Cevap	Madde Kimliği: MFC704
	Doğru Cevap	
20	3 bölümün tamamını aşağıdaki şekilde gösteren cevaplar: $AB = 2 \text{ cm}$ $AL = \sqrt{3} \text{ cm}$ veya eşdeğeri $BL = 1 \text{ cm}$	
	Kısmi Doğru Cevap	
10	Bölümlerden herhangi ikisi doğru ve biri yanlış (veya boş) olan cevap.	
11	Bölümlerden herhangi biri doğru ve ikisi yanlış (veya boş) olan cevap.	
	Yanlış Cevap	
79	Yanlış matematiksel ifadeler veya değersiz ifadeler (örn. karalanmış, silinmiş, üzeri çizilmiş, geçersiz veya konu dışı).	
	Cevapsız	
99	Boş	

Ek 19'un devamı

Soru 8

		Soru 8
Kod	Cevap	Madde Kimliği: MFC711
	Doğru Cevap	
20	$f(x)$ ve $g(x)$'in verilen formüllerini kullanmadan, ispatın basamaklarını genel bir yaklaşım kullanarak dikkatlice ortaya koyan cevap. Örnek: $f(x)$ ve $g(x)$ in x-ekseni üzerinde $(p,0)$ noktasında kesiştiğini varsayalım. Bu durumda $f(p) = 0$, $g(p) = 0$ olur. Bundan sonra $(f+g)(p) = f(p) + g(p) = 0 + 0 = 0$, Bu yüzden $f+g$ fonksiyonu da $(p,0)$ noktasından geçer.	
21	$f(x)$ ve $g(x)$'in verilen formüllerini kullanarak ispatın basamaklarını dikkatlice ortaya koyan cevap. Örnek: $f(x)$ ve $g(x)$ 'in x-ekseni üzerinde $(p,0)$ noktasında kesiştiğini varsayalım. Bu durumda aşağıdaki çıkarımlar yapılabilir. (1) $f(p) = 0 \rightarrow ap + b = 0 \rightarrow p = -b/a$; (2) $g(p) = 0 \rightarrow cp + d = 0 \rightarrow p = -d/c$; (3) $f(p) = g(p) \rightarrow b/a = d/c \rightarrow ad = bc$; (4) $f(p) = g(p) \rightarrow ap + b = cp + d \rightarrow p = -(b + d)/(a + c)$; $(f+g)(p) = f(p) + g(p)$ olduğu için, yukarıdaki çıkarımlardan iki veya daha fazlası kullanılarak $(f+g)(p) = 0$ olduğu gösterilebilir. Bu yüzden $(f+g)(x)$ fonksiyonu da $(p,0)$ noktasından geçer.	
22	Grafiksel bir argüman kullanarak ispatın basamaklarını dikkatlice ortaya koyan cevap. Örnek: x-ekseninde kesişen iki doğru grafiği çizilir. $f(x)$ ve $g(x)$ 'in x-ekseni üzerinde $(p,0)$ noktasında kesiştiğini varsayalım. $(f+g)(x)$ 'in değeri her x için $f(x)$ ve $g(x)$ 'in değerleri toplanarak bulunur. Ancak, $x = p$ olduğunda, $0 + 0 = 0$ olur. Dolayısıyla $f+g$ fonksiyonu da $(p,0)$ noktasından geçer.	
	Kısmi Doğru Cevap	
10	$f(x)$ ve $g(x)$'in verilen formüllerini kullanmadan, genel fonksiyonlar hakkında bir dizi akıl yürütme ortaya koyan; ancak hata(lar)içeren veya ispatı tamamlayamayan cevap. Örnek: $f(p) = 0$, $g(p) = 0$ ve $(f+g)(p) = f(p) + g(p)$ olduğunu anlar fakat $(f+g)(p) = 0$ olduğu gerçeği ve/veya $f+g$ fonksiyonunun $(p,0)$ noktasından geçtiği sonucuna ulaşamaz.	
11	$f(x)$ ve $g(x)$'in verilen formüllerini kullanarak bir dizi akıl yürütme ortaya koyan; ancak hata(lar)içeren veya ispatı tamamlayamayan cevap. Örnek: Kod 21'deki (1) - (4) çıkarımlarından bir veya daha fazlasını yapar ve $(f+g)(x) = f(x) + g(x) = (a+c)x + (b+d)$ olduğunu da söyler; ve hatta $(f+g)(p) = 0$ olduğunu da gösterebilir ancak mantıksal akıl yürütmesinde majör bir hata bulunur.	
12	Grafiksel bir argüman kullanarak genel fonksiyonlar hakkında bir dizi akıl yürütme ortaya koyan; ancak hata(lar)içeren veya ispatı tamamlayamayan cevap. Örnek: Cevap grafiksel olarak $f(x)$ ve $g(x)$ 'in x-ekseni üzerinde aynı noktadan geçtiğini gösterebilir, toplama fonksiyonu'nun anlamına da işaret edebilir fakat toplama fonksiyonu'nun da aynı noktadan geçtiği sonucuna ulaşamaz.	
	Yanlış Cevap	
79	Yanlış matematiksel ifadeler veya diğer yanlış işlemler (örn. karalanmış, silinmiş, üzeri çizilmiş, geçersiz veya konu dışı)	
	Cevapsız	
99	Boş	

Ek 19'un devamı

Soru 12

		Soru 12
Kod	Cevap	Madde Kimliği: MFC806B
	Doğru Cevap	
10	Öğrencinin; her çubuğun bir ülkeyi temsil ettiğini düşündüğünü gösteren cevap. <i>Örnek: Öğrenci çubukları sayarak, çubuk sayısı olan (7) 'nin ülkelerin sayısını temsil ettiğini düşünmüştür.</i>	
	Yanlış Cevap	
79	Yanlış cevap (örn. karalanmış, silinmiş, üzeri çizilmiş, geçersiz veya konu dışı)	
	Cevapsız	
99	Boş	

Ek 19'un devamı

Soru 14

		Soru 14
Kod	Cevap	Madde Kimliği: MFC814
	Doğru Cevap	
20	İfadenin yanlış olduğunu (veya zorunlu olarak doğru olmadığını) gösteren ve doğru (ve spesifik) bir aksi örnek veren cevap. <i>Örnek: Doğru değil çünkü eğer $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$ ve $B = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ ise $A \otimes B = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$.</i>	
21	İfadenin yanlış olduğunu (veya zorunlu olarak doğru olmadığını) gösteren ve doğru (ve spesifik) bir aksi örneği sözlerle genel olarak anlatan cevap. <i>Örnek: A matrisinin ilk sütununda ve B matrisinin ikinci sütununda tüm değerlerin 0 olduğunu varsayalım. Eğer $A \otimes B$ olarak tanımlanmış işlemi uygularsak 0 matrisi elde ederiz.</i> Not: Yukarıdaki örnekte gösterildiği gibi, cevap A matrisinin ikinci sütunu ve B matrisinin birinci sütununun 0 olmayan değerler içermesi gerektiği belirtilmediği halde, bu tür çözümleri doğru olarak kodlarız.	
29	Diğer doğru cevaplar.	
	Kısmi Doğru Cevap	
10	İfadenin yanlış olduğunu (veya zorunlu olarak doğru olmadığını) gösteren ve <i>yeterince açıklanmamış</i> bir aksi örnek veren cevap.	
	Yanlış Cevap	
70	İfadenin yanlış olduğunu (veya zorunlu olarak doğru olmadığını) gösteren ve gerekçe göstermeyen veya yanlış veya ilişkisiz gerekçe gösteren cevap.	
71	İfadenin doğru olduğunu söyleyen cevap.	
79	Diğer yanlış cevaplar (örn. karalanmış, silinmiş, üzeri çizilmiş, geçersiz veya konu dışı).	
	Cevapsız	
99	Boş	

Ek 20. TEDS-M Matematik Alan ve Öğretim Bilgisi Kısmi Puanlı Sorular Değerlendirme Rubriği Tercümesi Değerlendiriciler Arası Tutarlılık Kontrolü İçin Değerlendirici 2 Kodlama Tablosundan Bir Bölüm

1	İsimler etik nedenlerle gizlenmiştir.	11	11	10	20	20	79	10	71
2		12	12	79	72	20	11	10	71
3		12	12	10	72	20	20	10	71
4		11	11	10	79	20	79	10	71
5		11	11	10	72	20	20	10	10
6		11	11	10	20	20	11	79	20
7		11	11	79	72	20	12	10	71
8		11	11	79	20	20	11	10	20
9		70	70	10	71	20	20	10	20
10		11	11	10	71	99	79	79	71

Ek 21. Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) İçin LISREL 9.1 Programında Kullanılan Simplis Komut Satırları

CBU-ASÖ grubunda Matematiğin Doğası Hakkında İnanışlar Ölçeği SIMPLIS

komut satırları:

```
KURALLAR VE ARAŞTIRMA SÜRECİ
Observed Variables
A B E G K L C D F H I J
Correlation Matrix From File: CBU_MAT_DOG_INA.COV
Sample Size: 370
Latent Variables: KURALLAR VE ARS SÜR
Paths
    AMAÇ -> A B E G K L
    ARAÇ -> C D F H I J
Print Residuals
Path Diagram
End of Problem
```

CBU-ASÖ grubunda Matematik Öğrenme Hakkında İnanışlar Ölçeği SIMPLIS

komut satırları:

```
OGRETMEN VE OGRENCI
Observed Variables
A B C D E F I J G H K L M N
Correlation Matrix From File: CBU_MAT_OGR_INA.COV
Sample Size: 370
Latent Variables: OGRET MEN OGREN CI
Paths
    OGRET MEN -> A B C D E F I J
    OGREN CI -> G H K L M N
Print Residuals
Path Diagram
End of Problem
```

CBU-ASÖ grubunda Matematik Başarısı Hakkında İnanışlar Ölçeği SIMPLIS

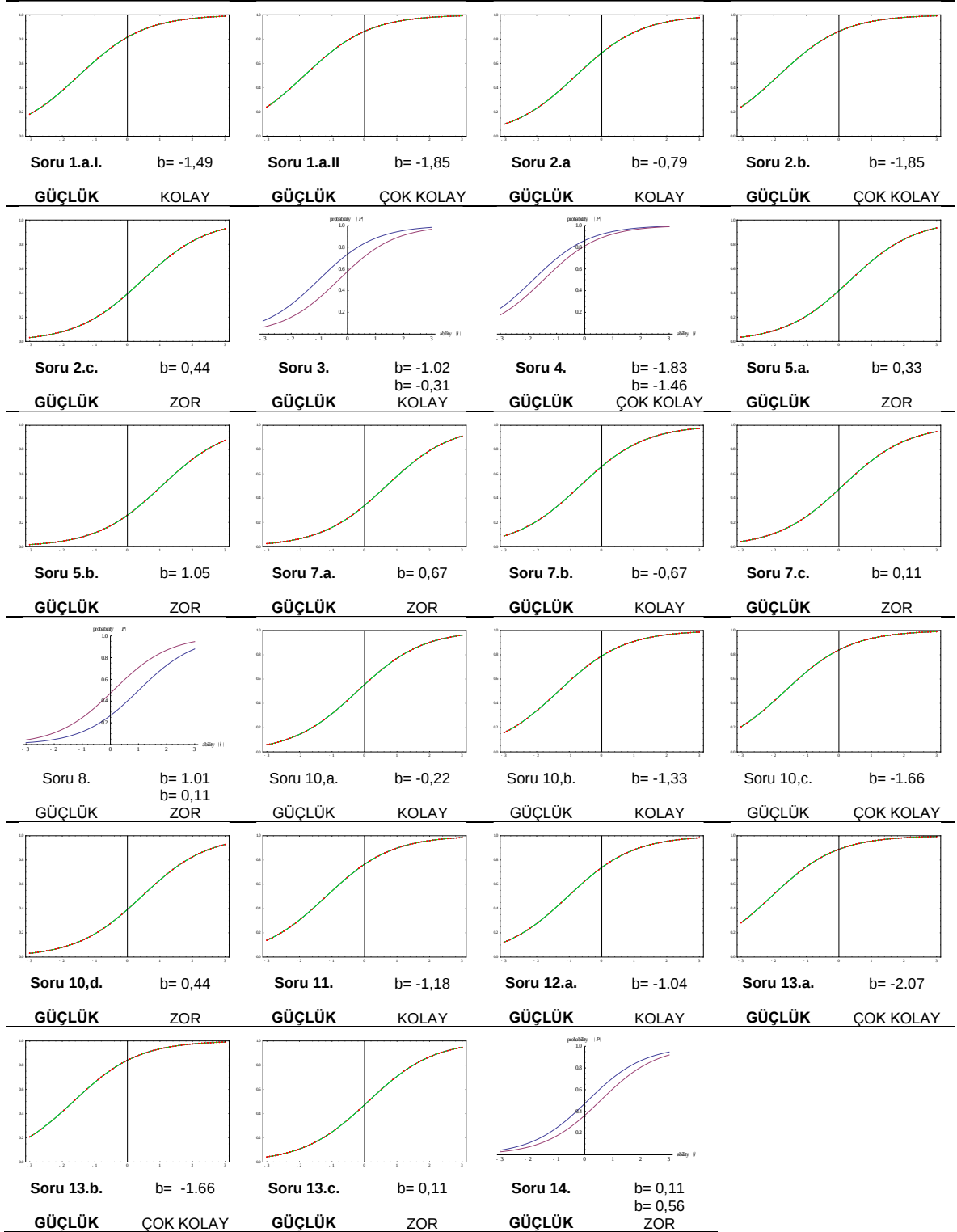
komut satırları:

```
SABİTYETENEK
Observed Variables
A B C D E F G H
Correlation Matrix From File: CBU_MAT_BAS_INA.COV
Sample Size: 370
Latent Variables: SABIYET
Paths
    SABIYET -> A B C D E F G H
Print Residuals
Path Diagram
End of Problem
```

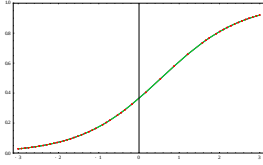
Ek 22. Türkiye'deki Üniversitelerin Matematik Hakkında İnanış (Mi) Puanları

			Matematik bir dizi kural ve işlemidir (amaçtır)		Matematik bir Araştırma ve Keşfetme sürecidir (araçtır)		Matematik öğretmen merkezli öğrenilir		Matematik öğrenci merkezli öğrenilir		Matematik sabit bir yetenektir	
Ülke	Üniversite	N	%	sh	%	sh	%	sh	%	sh	%	sh
Türkiye	İlköğretim matematik uzmanları	583	49,28	1,26	83,27	,89	14,59	,60	81,59	,87	31,05	,84
Ü-akd	İlköğretim matematik uzmanları	54	59,80	4,03	78,04	3,43	22,87	2,46	77,09	3,18	35,17	2,99
Ü-doğ	İlköğretim matematik uzmanları	41	55,27	4,84	82,9	3,26	15,80	2,19	84,46	2,69	31,95	2,70
Ü-ege	İlköğretim matematik uzmanları	97	50,32	3,12	84,88	2,29	15,41	1,65	81,39	2,09	30,36	2,11
Ü-gün	İlköğretim matematik uzmanları	50	53,96	4,02	78,32	3,47	14,76	2,01	72,24	3,06	30	3,05
Ü-iça	İlköğretim matematik uzmanları	71	52,61	3,59	76,73	3,16	17,99	2,14	72,96	3,24	27,51	2,46
Ü-kar	İlköğretim matematik uzmanları	175	38,69	2,15	84,15	1,42	11,23	,79	86,14	1,37	31,54	1,54
Ü-mar	İlköğretim matematik uzmanları	95	54,25	3,04	90,63	1,38	12,06	1,22	86,12	1,62	31,33	1,97

Ek 23. MB-PMB Ölçeği MB Soruları Madde Karakteristik Eğrileri

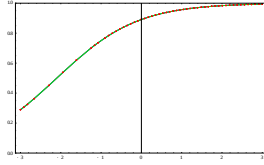


Ek 24. MB-PMB Ölçeği PMB Soruları Madde Karakteristik Eğrileri



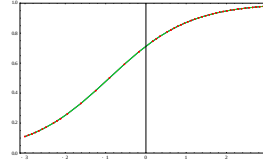
Soru 1.b. $b = -0,55$

GÜÇLÜK KOLAY



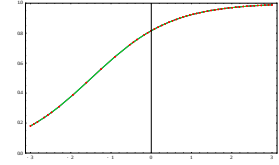
Soru 6.a. $b = -2,10$

GÜÇLÜK ÇOK KOLAY



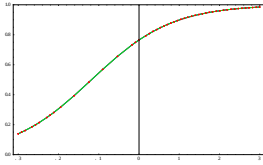
Soru 6.b. $b = -0,91$

GÜÇLÜK KOLAY



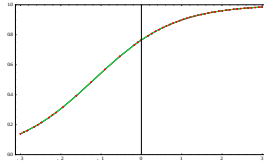
Soru 6.c. $b = -1,49$

GÜÇLÜK KOLAY



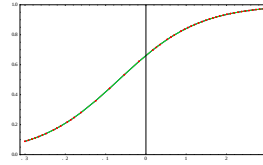
Soru 9.a. $b = -1,18$

GÜÇLÜK KOLAY



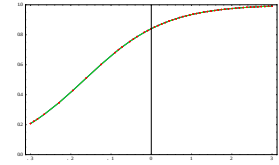
Soru 9.b. $b = -1,18$

GÜÇLÜK KOLAY



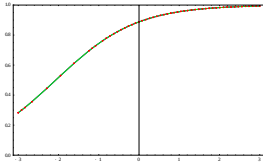
Soru 9.c. $b = -0,67$

GÜÇLÜK KOLAY



Soru 9.d. $b = -1,66$

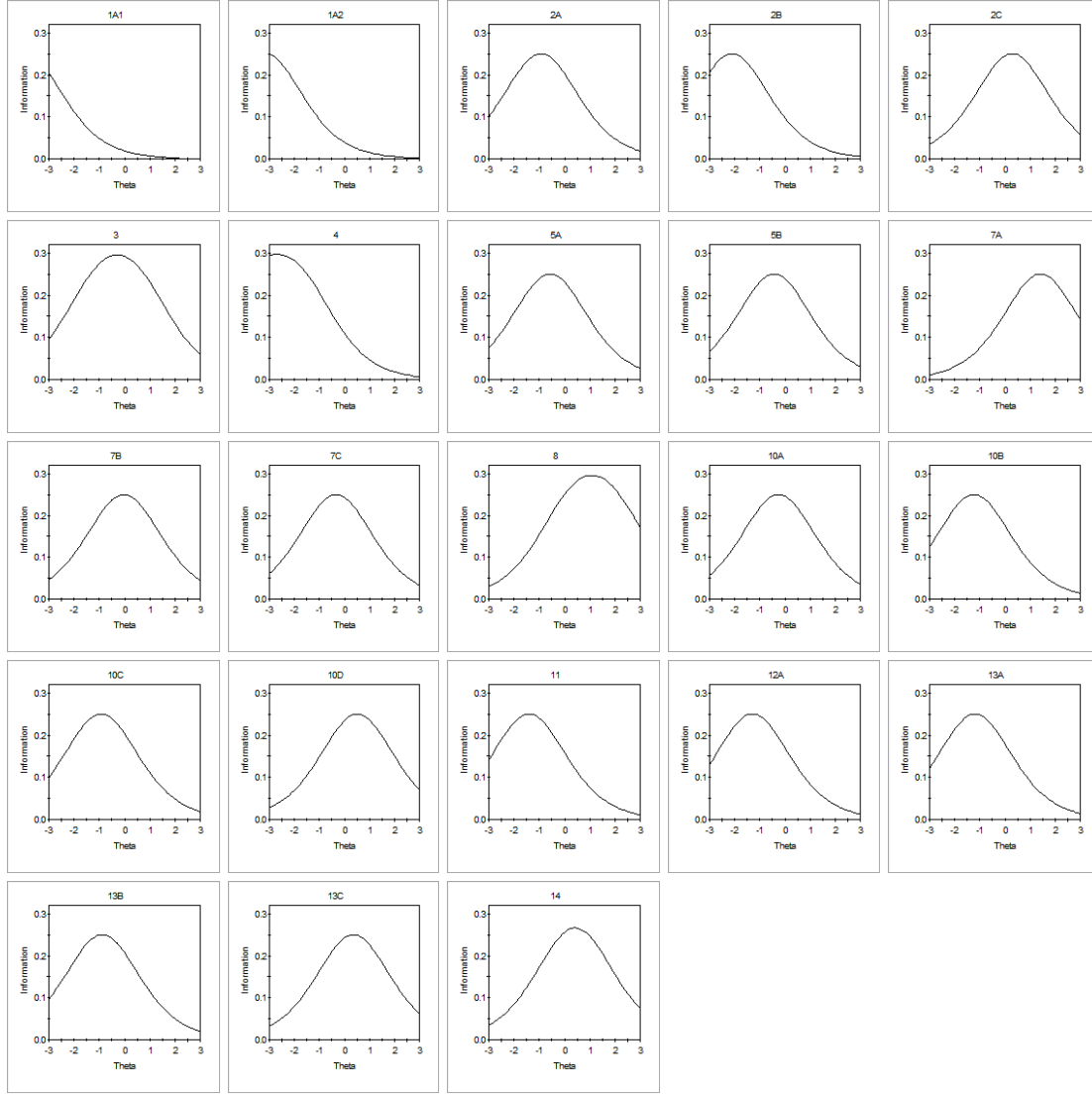
GÜÇLÜK ÇOK KOLAY



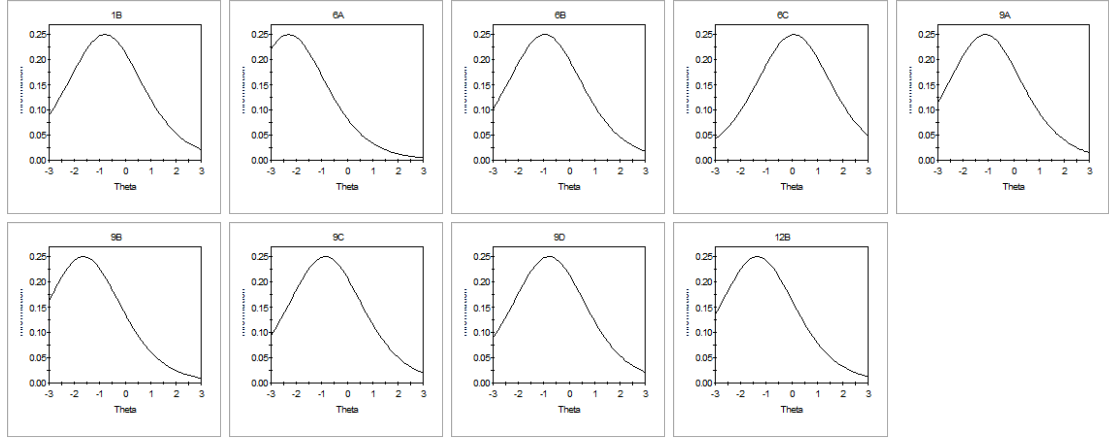
Soru 12.b. $b = -2,07$

GÜÇLÜK ÇOK KOLAY

Ek 25. MB-PMB Ölçeği MB Soruları Madde Bilgi Fonksiyonları



Ek 26. MB-PMB Ölçeği PMB Soruları Madde Bilgi Fonksiyonları



Ek 27. Çalışmada Tutarsız Verileri Ayıklama Protokolü

Proje Çalışması

VERİ AYIKLAMA (ANALİZ DIŞI BIRAKMA) PROTOKOLÜ

I) SADECE BİLGİ ÖLÇEĞİ ANALİZİ DIŞINDA BIRAKMA

Önce tüm katılımcıların matematik bilgisi(MB) veya pedagojik matematik bilgisi (PMB) puanları hesaplanır. Aşağıdaki durumlarda bulunan test kitapçıkları analizden çıkarılır.

A.) MB ve/veya MÖB puanı tam puanın(1000) %10 ve altında olan tüm kağıtlar.

B.) MB ve/veya MÖB puanı sınıf dağılımında 1. çeyrekte (alttan) yer alan öğrencilerin sorulara verdikleri yanıtlara göre:

1. Bilgi sorularının %50 veya daha fazlasını boş bırakmış olma.
2. MB sorularının tamamını boş bırakmış olma.
3. MÖB sorularının tamamını boş bırakmış olma.

II) SADECE İNANIŞ ÖLÇEKLERİ(İÖ) VE ÖĞRENME FIRSATLARI

ÖLÇEKLERİ(ÖF) ANALİZİ DIŞINDA BIRAKMA

İnanış Ölçekleri(İÖ) ve Öğrenme Fırsatları Ölçekleri(ÖFÖ) Sorularına Göre:

1. İÖ ve/veya ÖFÖ bölümlerinden en az iki bölümü tamamen aynı şık işaretleme.
2. İÖ ve/veya ÖFÖ bölümlerinden en az bir bölümü tamamen boş bırakma.
3. İÖ ve/veya ÖFÖ bölümlerinden toplamda en az 6 soruyu boş bırakma.

HEM BİLGİ ÖLÇEĞİ SORULARI HEM DE İNANIŞ ÖLÇEKLERİ(İÖ) VE ÖĞRENME FIRSATLARI ÖLÇEKLERİ(ÖFÖ)ANALİZİ DIŞINDA BIRAKMA

Yukarıdaki durumlardan (I ve II) her ikisinin de analiz dışında bırakma şartlarının yarısını aynı anda gösteren kitapçıklar her iki analizin de dışında bırakılır.

9. ÖZ GEÇMİŞ VE İLETİŞİM BİLGİLERİ

17. 02. 1976 tarihinde Mersinde doğdu. İlk ve Ortaöğrenimini İskenderun'da tamamladı. Lisans öğrenimini Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Matematik Eğitimi bölümünde 2000 yılında tamamladı. 2009 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi, Ortaöğretim Anabilim Dalı, Matematik Eğitimi Bölümünde Yüksek Lisansını tamamlayarak 2010 yılında aynı üniversitede İlköğretim Matematik Eğitimi bölümünde doktora çalışmalarına başladı. 2011 yılından beri Celal Bayar Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nde öğretim görevlisi olarak çalışmaktadır.

İyi derecede İngilizce ve Almanca bilen AYDIN, evli ve 2 çocuk babasıdır.

İLETİŞİM BİLGİLERİ

Adres : Serhat AYDIN,

E-Posta: acserhat@msn.com

Tel : (0542) 894 10 67