

# İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Matematiğin Doğası, Matematik Öğrenme ve Matematik Başarısı Hakkındaki İnanışlarının Üniversiteler arasında Karşılaştırılması \*

Serhat Aydın ve Derya Çelik

## Özet

*Bu çalışmada İlköğretim Matematik Öğretmeni Adayları (İMÖA)'nın matematiğin doğası, matematik öğrenme ve matematik başarısı hakkındaki inanışları Türkiye'deki üniversiteler ve bölgeler arasında karşılaştırılmıştır. 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 3 farklı inanış ölçeği Türkçe'ye 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. 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 48 Üniversite içerisinde evreni temsil etme niteliği taşıyan her bölgeden bir üniversite rastgele seçilerek oluşan 7 üniversitelik bir örneklemden veriler toplanmıştır.*

*Bu çalışma sonucunda İMÖA'nın olumsuz olan sabit bir yetenek olarak matematik yöneliminin üniversiteler arasında benzer fakat diğer ülkelerden çok daha yüksek düzeyde olduğu görülmüştür. 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.*

*Çalışmanın sonucunda üniversiteler ve Türkiye geneli için matematik hakkında inanışlar bakımından 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 Sözcükler:* Karşılaştırmalı eğitim, matematik öğretmeni eğitimi, öğretmen adaylarının inanışları, TEDS-M.

## Giriş

Öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının sahip olduğu inanışları belirlemek, çeşitli yönelimler altında sınıflandırmak ve bunların öğretmenlerin uygulamaları üzerinde

\* Bu çalışma 113K805 no'lu proje kapsamında TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir.

Bu çalışma Serhat AYDIN'ın "İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının öğretim bilgilerinin, inanışlarının ve öğrenme fırsatlarının üniversiteler ve TEDS-M sonuçlarına göre karşılaştırılması" isimli doktora tezinden türetilmiştir.

*Yrd. Doç. Dr. Serhat AYDIN, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, aydins@kmu.edu.tr  
Doç. Dr. Derya ÇELİK, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, derjacelik@ktu.edu.tr*

olumlu veya olumsuz farklı etkiler yaptığını göstermek için çok çeşitli çalışmalar yapılmıştır (örn. Lester, 2007; Philipp, 2007; Thompson, Philipp, Thompson ve Boyd, 1994). Öğretmen adaylarının inanışlarını araştırmak iki temel nedenden dolayı çok önemlidir. Bunlardan ilki öğretmenlerin sahip olduğu inanışların öğrencilerin matematik başarılarına doğrudan etki etmesi (Baumert, Kunter, Blum, Brunner, Voss, Klusmann, Krauss, Neubrand ve Tsai, 2010; Hill, Rowan ve Ball, 2005), ikincisi ise öğretmen adaylarının sahip olduğu inanışların öğretmen yetiştirme programının başarısının bir göstergesi olarak kabul edilmesidir (Tatto, Ingvarson, Schwille, Peck, Senk ve Rowley, 2008). 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). Öğretmen matematiğin doğası, matematik öğrenme ve matematik başarısı hakkındaki olumsuz inanışlarının modern bir matematik eğitimi nasıl engelleyeceğinin farkında olmazsa, bu olumsuz inanışlar düzeltilmez ve olumlu inanışlar geliştirilmezse matematik eğitiminde yenilikler yapılamayacağı ifade edilmektedir (Cohen, 1990; Hill, Blunk, Charalambous, Lewis, Phelps, Sleep ve Ball, 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) 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), öğretmen eğitimi programlarının en yararlı oldukları noktalara odaklanması gerektiğini ve aday öğretmenlerin güncel beklentilerle örtüşmeyen bilgi ve inanışlarının belirlenmesinin iyi bir başlangıç noktası olduğunu bildirmiştir. Bu şekilde öğretmen eğitimden sorumlu kişi ve kurumlar, öğretimlerini sorgulayarak eksikliklerini belirleyebilecek ve bu eksiklikleri gidermek için öğretimlerini yeniden yapılandırabileceklerdir (Swars, Smith, Smith ve Hart, 2009). Bu noktadan hareketle, 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 ülke geneli için güçlü ve zayıf noktaların belirlenmesi mümkün olacaktır. Karşılaştırmalı bir araştırma ile hangi bölgenin, kurumun veya kişinin daha başarılı olduğunu ortaya koymak mümkün olacaktır. Buradan da çıkartılacak önemli dersler vardır.

Karşılaştırmalı eğitim araştırmaları birçok yönden önemli ve gerekli çalışmalardır. Bu çalışmaların en önemli yararlarından bazıları; eğitimde başarılı "rol modeller" bulmak, kendi eğitim sistemimize (kurumumuza) dışarıdan bakabilme becerisi kazanmak ve çoklu eğitim perspektifleri geliştirebilmek şeklinde sıralanabilir. Bray, Adamson ve Mason (2016), karşılaştırmalı bir eğitim araştırmasının içeriği ya da karşılaştırdığı olguların "Coğrafi Bölgeler" ve "Eğitim Kurumları" olabileceğini belirtmişlerdir. Bu şekilde ulus devletlerin eğitim sistemlerinin tek bir homojen yapı olup olmadığı da ortaya konulmuş olacaktır.

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) öğrencilerin matematik öğrenirken bir taraftan matematiğin ne olduğu, nasıl öğrenildiği ve nasıl başarılı olduğu 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 gelmektedirler. 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 vd., 2011; Skemp, 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 vd., 2008; Tatto, Schwille, Senk, Ingvarson, Rowley, Peck vd., 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 vd., 2008; Tatto vd., 2012; Villena, 2013). Burada güncel matematik öğretme yaklaşımından kastedilen şey YÖK tarafından hazırlanan Öğretmen Yetiştirme Lisans Programları belgesinde de yer alan "yeni ilköğretim programlarının yapılandırmacı felsefesinin bir gereği olarak önce deneyim ve yaşantılardan yola çıkılması, daha sonra kavram ve tanımlamalara ulaşılmasının büyük bir önem taşıdığı" şeklinde ifade edilen yapılandırmacı yaklaşımdır (YÖK, 2006, ss. 10)

TEDS-M çalışmasında İMÖA'nın üç başlık altında; matematiğin doğası, matematik öğrenme ve matematik başarısı hakkında inanışlarının yukarıda belirtilen ikisi olumlu ve üçü olumsuz beş yönelim (oryantasyon) içinde incelenmesi temel olarak Grigutsch, Raatz ve Törner (1998) ve Ingvarson, Beavis, Danielson, Ellis ve Elliott (2005) ve Ingvarson, Beavis ve Kleinhenz'in (2007) çalışmalarına dayanmaktadır. Grigutsch vd. (1998), matematiğe genel olarak statik bir sistem veya dinamik bir süreç olarak bakan iki temel yaklaşım veya felsefe bulunduğunu belirtmektedir. Statik matematik görüşüne göre matematik soyut bir sistem veya yapıdır ve teoremler, aksiyomlar, kavramlar ve bunlar arasındaki ilişkilerden meydana gelir. Lise matematiğinde bu sistemin ve içinde yer alan kural, formül ve algoritmaların bir

öğretmen tarafından öğretilmesi gerektiği düşünülür. Matematiğin doğasının “bir dizi kural ve işlem” olarak görülmesi ve bu kural ve işlemlerin “öğretmen merkezli” öğretilmesi gerektiğinin düşünülmesi bu statik matematik görüşünün sonuçlarıdır. Diğer yanda matematiği bir problem çözme, yeni çıkarımlar yapma veya yeni bilgiler keşfetme gibi dinamik bir şekilde gören yaklaşım veya felsefe vardır (Grigutsch vd., 1998). Bu duruşa göre matematik sorgulamayla ve problemlerle başlar. Matematik yaparken kavramlar anlaşılır, ilişkiler sezilir, teoriler keşfedilir ve matematik yapma deneyimi kazanılır. Bu dinamik görüşe göre ise matematik “bir araştırma ve keşfetme sürecidir” ve bu süreç öğrencinin aktif eylemini gerektirdiği için matematiğin “öğrenci merkezli öğrenilmesi gerektiği” düşünülür.

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 vd., 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), Konfüçyüs öğretisini kabul eden 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, ss. 10). 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, ss. 10). 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 çalışmada 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 vd., 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 vd., 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; Tuluk, 2007). Yurt dışında yapılmış ve aday öğretmenlerin inanışlarını değiştirmek için yapılabileceklerden bazılarının açıklandığı çalışmalarda kullanılabilir 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 (Fennema, Carpenter, Franke, Levi, Jacobs ve Empson, 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).

İMÖA'nın inanışları ve bu inanışların değiştirilmesinde önemli bir faktör de öğretmen eğitimcilerin inanışlarıdır (Tatto vd., 2008). İMÖA'nın inanışlarının öğretmen yetiştirme programı sonunda öğretmen eğitimcilerin inanışlarıyla daha uyumlu halde geldiğini gösteren çalışmalar vardır (Felbrich vd., 2008). Birçok yurtiçi çalışma bu varsayımı yani öğrenim yılına göre İMÖA'nın inanışlarının değiştiğini desteklemektedir (Bulut, 2012; Bütün, 2012; İmamoğlu, 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 vd., 2006; Felbrich vd., 2008; Swars vd., 2009). Bu durumda öğretmen adaylarının inanışlarının ortaya çıkartılması, farklı inanışların olumlu ve olumsuz sonuçları hakkında farkındalığın artırılması, inanışlarda güncel yaklaşımlar doğrultusunda değişiklikler yapılması ve istedik değişikliklerin korunması hiç bitmeyen bir uğraş ve öğretmen eğitimi programlarının vazgeçilmez bir

görevi olarak karşımıza çıkmaktadır. Buna göre 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.

Tüm bu gerekçelerle 6 ülkede, ortaokul matematik öğretmeni adaylarıyla MT-21 çalışması ve 17 ülkede ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmeni adaylarıyla TEDS-M 2008 çalışmaları yapılmıştır. Bu karşılaştırmalı eğitim projeleri aday öğretmenlerin 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). Bu anlamda TEDS-M 2008 çalışmasında, matematik öğretme bilgisi içerisinde yer alan 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 vd., 2008). 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 matematik ve öğretimine yönelik inanışları karşılaştırmalı olarak araştırmıştır. Bu önemli çalışmalar ABD, Almanya, Rusya, Çin 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.

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”ni siyasi programlarının birinci maddesine koymaktadırlar (Blömeke, 2012; Bu, 1997; Aslan, 2014). Bu anlamda Türkiye’de genelde öğretmen eğitimi ve özeldede 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 yöneticileri ve denetçilerinin ihtiyaç duyacağı da açıktır.

Akademik ve politik bağlamlar beraber düşünüldüğünde de bu konu önem arz etmektedir. “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 araştırma konularıdır (örn. Chapman, Chen ve Postiglione, 2000). Hangi üniversitelerin iyi çıktılar verdiğinin belirlenmesi ve sonra bunun nedenlerinin araştırılması yukarıdaki sorulara bazı cevaplar sağlayabilir.

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) inanışlarının Türkiye'deki fakülteler ve bölgeler arasında karşılaştırılması amaçlanmıştır.

### Araştırmanın Problemi

Bu çalışmanın amacı, son sınıfta okuyan İMÖA'nın matematik hakkında inanışlarını (Mİ) Türkiye'deki fakülteler ve bölgeler arasında karşılaştırmak şeklinde belirlenmiştir. Bu amaç doğrultusunda bu çalışma bir araştırma problemi ve alt problemleri etrafında yapılandırılmıştır. Bu problemler:

1. İMÖA'nın matematiğin doğası, matematik öğrenme ve matematik başarısı hakkında inanışları (Mİ) Türkiye'deki üniversiteler arasında nasıl farklılaşmaktadır?
  - a. İMÖA'nın matematiğin doğası hakkında inanışları Türkiye'deki üniversiteler arasında nasıl farklılaşmaktadır?
  - b. İMÖA'nın matematik öğrenme hakkında inanışları Türkiye'deki üniversiteler arasında nasıl farklılaşmaktadır?
  - c. İMÖA'nın matematik başarısı hakkında inanışları (Mİ) Türkiye'deki üniversiteler arasında nasıl farklılaşmaktadır?

### Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi

Bu araştırmanın amacı doğrultusunda yukarıda belirtilen problemleri ele alabilmek için İMÖA'nın 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, Weşi, Andrege, Richardson ve Orphanos vd., 2009). 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 çalışmada uyarlanacak ölçeklerle yurt içi ve yurt dışı karşılaştırmalar yapmak amaçlanmaktadır.

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 çalışmayla 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 kullanılabilir hem de öğretmen eğitimcileri tarafından öğretim veya ölçme amaçlı kullanılabilir.

## Yöntem

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

### Araştırma Modeli

TÜBİTAK tarafından desteklenen bir projenin parçası olan bu çalışma, “eğitim politika ve uygulamalarının transferi” amacına hizmet ettiği ve “matematik öğretmeni eğitimi” temasını araştırdığı için “Karşılaştırmalı Matematik Öğretmeni Eğitimi Araştırması” olarak isimlendirilebilir. Bu çalışma İMÖA’nın matematik hakkında inanışlarını (Mİ), Türkiye içerisinde fakülteler arasında karşılaştırmayı amaçlayan bir araştırmadır.

Araştırmada İMÖA’nın Mİ’si hakkında toplanan sayısal veriler frekanslar, yüzdeler, F testi ve H testi ile analiz edildiği için çalışma ağırlıklı olarak nicel araştırma metodolojisi içerisinde bir tarama çalışması olarak değerlendirilebilir.

### Evren ve Örneklem

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

### Çalışmanın Evreni

Çalışma için belirlenen evren şu şekildedir: Türkiye’de 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.

### Çalışmanın Örneklemi

Bu çalışmanın örneklemini programlarında son sınıfa devam eden İMÖA bulunan 48 üniversite içerisinde her coğrafi bölgeden bir üniversite rastgele seçilerek oluşturulan 7 üniversitelik bir alt örneklemdir.

Bu çalışma kapsamında ele alınan 7 üniversite ve bu üniversitelerden çalışmaya katılan toplam 583 İMÖA’nın genel özellikleri Tablo 1’de gösterilmektedir. Çalışmada incelenen üniversiteler etik nedenlerle kodlanmıştır.



**Tablo 1.** Çalışmanın Örneklemi

Üniversite	Coğrafi Bölge	N	Öğrenci Kapasitesi	Başarı Sırası	Düzeltilmiş Başarı Sırası	Yaş Ortalaması	Cinsiyet Kadın/Erkek
Ü-akd	Akdeniz	54	52 (90*)	5490	5279	22,60	36/18 (2.00)
Ü-doğ	Doğu	41	52 (90*)	7980	7673	22,20	15/26 (0,57)
Ü-ege	Ege	97	103 (190*)	4170	2024	22,48	67/29 (2.31)
Ü-gün	Güneydoğu	50	62 (110*)	7770	6266	22,35	29/21 (1.38)
Ü-iça	İç Anadolu	71	72 (130*)	5220	3625	23,39	59/12 (4.91)
Ü-kar	Karadeniz	17 5	108 (200*)	6490	3005	21,64	127/47 (2.70)
Ü-mar	Marmara	95	82 (150*)	5420	3305	22,22	66/29 (2.27)
TÜRKİY E		58					
TOPLAM		3					

\* 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 1'e bakıldığı zaman görülebileceği gibi 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'den 399'u (%68,4) kadın, 184'ü (%31,6) erkektir. Katılımcıların 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 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 2'de görüldüğü şekilde olmuştur.

**Tablo 2.** 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 Pilot Uygulaması için Seçilen Örneklem

Çalışmanın pilot uygulaması için seçilen örneklem Türkiye’de üç üniversitede son sınıfa devam eden toplam 370 öğretmen adaydır.

### Çalışmada Ele Alınan Üniversitelerin Özellikleri

Çalışmada yer alan üniversitelerde 2014 yılı temmuz ayında eğitim fakültesi, ilköğretim bölümü, matematik anabilim dalına ait öğretim elemanı profilleri Ek 1’de verilmektedir.

### 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 güvenilirlik analizleri de ayrı bir başlıkta açıklanacaktır. Açıklayıcı veya doğrulayıcı faktör analizi bulgularına ait bilgiler aşağıdaki bölümlerde açıklanmaktadır.

### 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 çalışmada 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 ilişkilendirmediğine 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.

### Matematik Hakkında İnanışlar (Mİ) Ölçekleri

Bu çalışmada 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.

Bu 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 Ek 2’de ayrıntılı biçimde gösterilmektedir.

Ek 2’de 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 Ekler bölümünde Ek 2’ye bakılabilir.

### **Veri Toplama Araçlarını Uyarlama Süreci**

Çalışmanın bu bölümünde çalışmada kullanılan çalışmada kullanılan ölçeklerin uyarlanmasıyla ilgili bilgiler verilmektedir. Uyarlama sürecinde aşağıdaki adımlar izlenmiştir. En başta ilgili literatür taranmıştır. Literatürde uluslararası karşılaştırmalı çalışmalar için ölçek uyarlamayla ilgili bilgi veren bazı önemli kaynaklar incelenmiştir (Baker, 1996; Hambleton, 2005; OECD, 2012; Olson, Martin ve Mullis, 2008). İlgili alanda yapılan 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 uzmanların uyması için bir yönerge hazırlanmıştır. 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 ölçekleri tercüme eden tercümanlar düzeltme önerilerini dikkate alarak kendi yaptıkları tercümeleri ve diğer tercümanların tercümelerini kontrol etmişlerdir. 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. Matematik öğretmenine sahada çalışan bir uygulayıcı ve öğretim üyesine dışarıdan bir gözle bakabilmesi nedeniyle başvurulmuştur. Tüm bu değerlendirmeler sonucunda araştırmacı tercüme 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. Tüm bu aşamalar TIMMS ve PISA

çalışmalarında kullanılan yöntemler örnek alınarak yapılmıştır (OECD, 2012; Olson vd., 2008). Çeviri form ile pilot uygulama yapıp geçerlilik ve güvenilirlik analizleri yapıldıktan sonra form son olarak araştırmacı tarafından dil, imla ve görünüş bakımından kontrol edilerek asıl çalışmaya geçilmiştir.

### **Veri Toplama Araçlarının Geçerlilik ve Güvenilirliği**

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

#### **Geçerlilik ve Güvenilirlik**

Bu çalışmada kullanılan ölçeklerin görünüş, kapsam ve yapı geçerlilikleri test edilmiştir. Ölçeklerin yapı geçerliliğini göstermek için kullanılan yöntemlerden en önemlileri inanış veya tutum ölçekleri için “Faktör Analizleri” dir. Bu çalışmada, Mİ ölçeklerinin yapı geçerliliğini göstermek için faktör analizlerine (önce DFA sonra AFA) bakılmıştır. DFA sınırda uyum değerleri verirken AFA iyi uyum değerleri vermiştir (bkz. Ek 3). Bunlara ilave olarak dil geçerliliği araştırılarak uyarlaması yapılan ölçeklere son şekli verilmiş ve asıl uygulamaya geçilmiştir. Çalışmada ölçeklerin güvenilirliği, iç tutarlılık ve kararlılık anlamında Cronbach Alfa katsayısı ile bulunmuştur. Alfa her beş boyut için de yüksek (>0,8) değerde bulunmuştur (bkz. Ek 3).

#### **Veri Toplama Süreci**

Bu çalışma 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. Kitapçıkların 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 İnanışlar

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, örneklemdeki 7 üniversitede ders saatleri içerisinde uygulanmıştır. Uygulama için üniversitelerin rektörlüklerinden resmi izinler alınmış ve ilgili öğretim elemanlarıyla konuşularak uygulama takvimi oluşturulmuştur. Testlerin doldurulması esnasında araştırmacı örneklemdeki üniversitelerden 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.

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

### Verilerin Analizi

Bu çalışmada veri toplama aşamasından sonra proje ekibiyle yapılan panel uygulamasıyla belirlenen esaslara göre çalışmanın verileri filtrelenerek uygun olmayanlar ayıklanmıştır.

### İMÖA'nın Mİ'si ile ilgili Verilerin Analizi

Bu çalışmada üç farklı Mİ ölçeği kullanılarak her bölgeden bir üniversite olmak üzere rastgele seçilen 7 üniversitede üç önemli boyutta öğrencilerin matematik hakkındaki inanışları incelenmiştir. Çalışmaya dâhil edilen bu ölçekler:

1. Matematik 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.

Matematik hakkındaki inanışların 5 farklı yönelimine ait puanlar şu şekilde hesaplanmıştır: Her yönelimle ilgili maddeler kendi içinde değerlendirilmiştir. 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. Her yönelime ait tüm maddelere bir İMÖA'nın verdiği ve “1” ve “0” olarak dönüştürülen cevapların ortalaması o İMÖA'nın ele alınan yönelimle ilgili inanış puanını yüzdelik değer olarak göstermektedir. Yani örneğin “Kural ve İşlemler” yöneliminde yer alan sorulara bir öğretmen adayının verdiği cevaplar 1 ve 0'lara yukarıda anlatıldığı şekilde dönüştürüldükten sonra o yönelimdeki tüm cevapların ortalaması 0,58 çıktığı takdirde o öğretmen adayının “Kural ve İşlemler” yönelimi puanı % 58 olarak hesaplanmıştır. Sonra aynı üniversitede okuyan tüm İMÖA için bu puanların aritmetik ortalaması hesaplanarak o üniversiteye ait ve Türkiye için çalışmada ele alınan 7 üniversiteden toplam 583 İMÖA için bu puanların aritmetik ortalaması hesaplanarak Türkiye'ye ait ele alınan yönelime ait inanış puanı hesaplanmıştır. Üniversitelerin ortalama puanları diğer üniversiteler ve Türkiye ortalaması ile 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 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.

### Bulgular

Bu bölümde asıl çalışmadan elde edilen bulgular araştırmanın amacı ve problemlerine paralel olarak ele alınacaktır. Üniversitelerin matematiğin doğası (kurallar-işlemler veya araştırma-keşfetme süreci), matematik öğrenme (öğretmen merkezli veya öğrenci merkezli) ve matematik başarısı (sabit bir yetenek) hakkındaki inanış puanlarının ortalamaları Tablo 3'te gösterilmektedir.

#### **Matematiğin Doğası (Kurallar-İşlemler veya Araştırma-Keşfetme Süreci), Matematik Öğrenme (Öğretmen Merkezli veya Öğrenci Merkezli) ve Matematik Başarısı Yönelimlerinde Üniversitelerin Farklılaşmasıyla İlgili Bulgular**

Bu bölümde üniversitelerin farklı Mİ yönelimlerinde ortalama puanları teker teker karşılaştırılmıştır. Bu amaçla öncelikle her bir yönelimde üniversitelerin ortalama puanları bir tabloda bir arada gösterilmektedir.

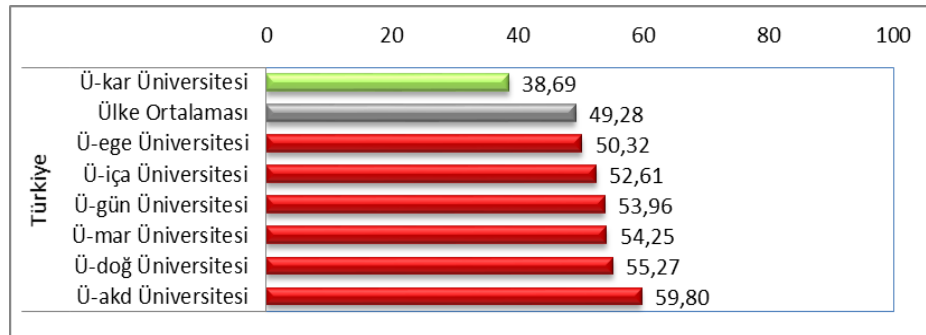
**Tablo 3.** Mİ Yönelimlerinde Üniversitelerin Ortalama Puanlarının Karşılaştırması

ÜNİVERSİTELER	Kural ve İşlemler	Araştırma ve Keşfetme Süreci	Öğretmen Merkezli Öğrenme	Öğrenci Merkezli Öğrenme	Sabit Bir Yetenek
Ü-akd Üniversitesi	59,80	78,04	22,87	77,09	35,17
Ü-doğ Üniversitesi	55,27	82,90	15,80	84,46	31,95
Ü-ege Üniversitesi	50,32	84,88	15,41	81,39	30,36
Ü-gün Üniversitesi	53,96	78,32	14,76	72,24	30,00
Ü-iça Üniversitesi	52,61	76,73	17,99	72,96	27,51
Ü-kar Üniversitesi	38,69	84,15	11,23	86,14	31,54
Ü-mar Üniversitesi	54,25	90,63	12,06	86,12	31,33
TÜRKİYE ORTALAMASI	49,28	83,27	14,59	81,59	31,05

\* Altı çizili değerler olumlu yönelimler için ortalama altında ve olumsuz yönelimler için ortalama üstünde olan değerlerdir.

\*\* Kalın harflerle yazılan değerler olumlu yönelimler için ortalama üstünde ve olumsuz yönelimler için ortalama altında olan değerlerdir.

Tablo 3 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 yüzdelere daha iyi olduğu söylenebilir. Bu durum Grafik 1’de de görülmektedir.

**Grafik 1.** Matematiği bir dizi kural ve işlem olarak görenlerin üniversitelere göre yüzdeleri

Grafik 1’de görülen verilere Kruskal–Wallis–H testi uygulandığında üniversitelerin 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 4.** Kural ve İşlemler Olarak Matematik Yöneliminde Üniversiteler Arası Farklılaşmalar

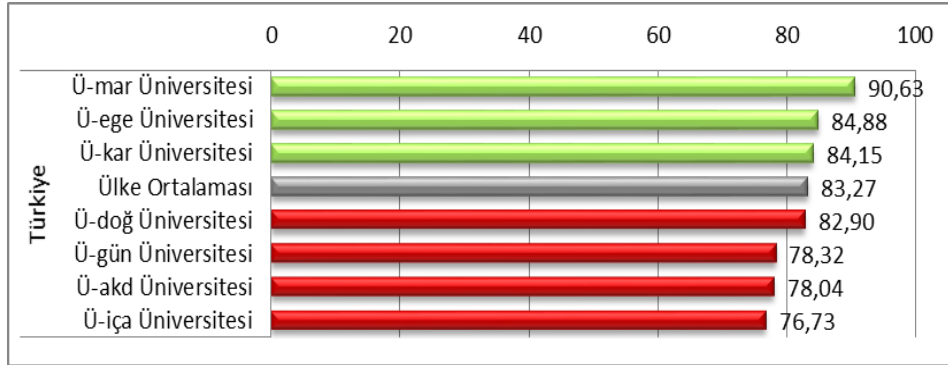
Kural ve işlemler olarak matematik yönelimi										
Post-hoc test sonuçları (Fisher's LSD)										
Üniversite	n	M	SD	Ü-kar	Ü-ege	Ü-iça	Ü-gün	Ü-mar	Ü-doğ	Ü-akd
Ü-kar	175	38,69	28,48	-	-11,63*	-13,92*	-15,27*	-15,56*	-16,58*	-21,11*
Ü-ege	97	50,32	30,72		-	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Ü-iça	71	52,61	30,28			-	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 2'de de görülmektedir.





**Grafik 2.** Matematiği bir araştırma-keşfetme süreci olarak görenlerin üniversitelere göre yüzdesi

Grafik 2’de görülen verilere Kruskal–Wallis–H testi uygulandığında üniversitelerin bir Araştırma ve Keşfetme Süreci Olarak Matematik Düşüncesi bakımından önemli düzeyde farklılaştığı bulgusuna ulaşılmaktadır ( $H = 20,666$ ,  $df = 6$  ve  $p = 0,02$ ). Sonra Fisher LSD kullanarak Post-Hoc sonuçlarına bakılmıştır.

**Tablo 5.** Bir Araştırma ve Keşfetme Süreci Olarak Matematik Yöneliminde Üniversiteler Arası Farklılaşmalar

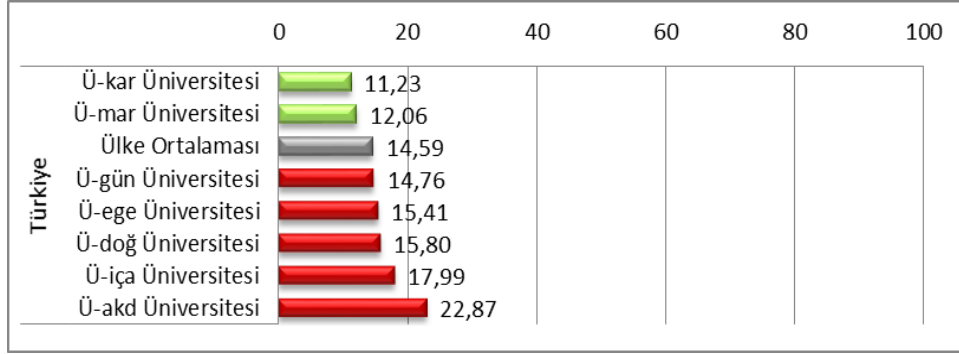
Post-hoc test sonuçları (Fisher’s LSD)										
Üniversite	n	M	SD	Ü-mar	Ü-ge	Ü-kar	Ü-doğ	Ü-gün	Ü-akd	Ü-iça
Ü-mar	95	90,63	13,48	-	n.s.	6,48*	7,73*	12,31*	12,60*	13,90*
Ü-ge	97	84,88	22,54		-	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	8,14*
Ü-kar	175	84,15	18,82			-	n.s.	n.s.	n.s.	7,42*
Ü-doğ	40	82,9	21,5				-	n.s.	n.s.	n.s.
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-ge 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 yüzdelere daha iyi olduğu söylenebilir. Bu durum Grafik 3'te de görülmektedir.



**Grafik 3.** Matematiğin öğretmen merkezli öğrenileceğini düşünenlerin üniversitelere göre yüzdesi

Grafik 3'te görülen verilere Kruskal–Wallis–H testi uygulandığında üniversitelerin öğretmen merkezli matematik öğrenme yönelimi bakımından önemli düzeyde farklılaştığı bulgusuna ulaşılmaktadır ( $H = 27,656$ ,  $df = 6$  ve  $\rho < 0,001$ ). Bundan sonra Fisher LSD kullanarak Post-Hoc sonuçlarına bakılmıştır.

**Tablo 6.** Öğretmen Merkezli Matematik Öğrenme Yöneliminde Üniversiteler Arası Farklılaşmalar

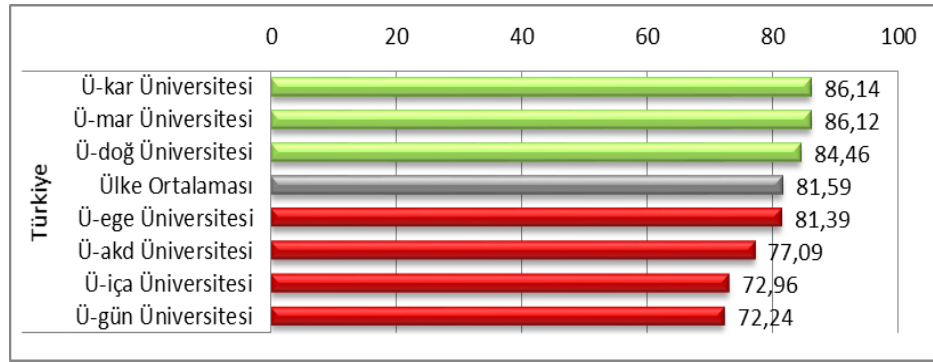
Üniversite	n	M	SD	Post-hoc test sonuçları (Fisher's LSD)						
				Ü-kar	Ü-mar	Ü-gün	Ü-ege	Ü-doğ	Ü-iça	Ü-akd
Ü-kar	11,23	10,47		-	n.s.	n.s.	-4,18*	-4,58*	-6,76	-11,64
Ü-mar	12,06	11,93			-	n.s.	n.s.	n.s.	-5,92*	-10,80*
Ü-gün	14,76	14,22				-	n.s.	n.s.	n.s.	-8,11*
Ü-ege	15,41	16,22					-	n.s.	n.s.	-7,46*
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 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 Merkezli 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 4'te de görülmektedir.



**Grafik 4.** Matematiğin öğrenci merkezli öğrenileceğini düşünenlerin üniversitelere göre yüzdesi

Grafik 4'te görülen verilere Kruskal-Wallis-H testi uygulandığında üniversitelerin bir Öğrenci Matematik Öğrenme Düşüncesi bakımından önemli düzeyde farklılaştığı bulgusuna ulaşılmaktadır ( $H = 35,827$ ,  $df = 6$  ve  $\rho < 0,001$ ). Daha sonra Fisher LSD kullanarak Post-Hoc sonuçlarına bakılmıştır.

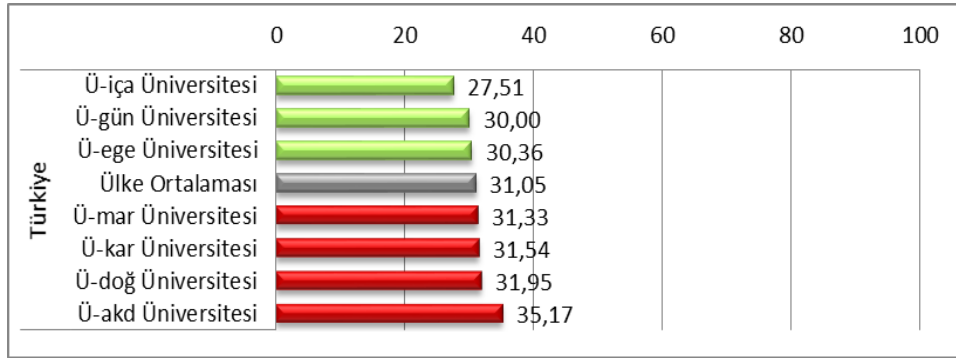
**Tablo 7.** Öğrenci Merkezli Matematik Öğrenme Yöneliminde Üniversiteler Arası Farklılaşmalar

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 5'te de görülmektedir.



**Grafik 5.** Matematiği sabit bir yetenek görenlerin üniversitelere göre yüzdesi

Grafik 5'te görülen verilere tek yönlü ANOVA uygulandığında üniversitelerin Sabit Bir Yetenek Olarak Matematik Düşüncesi bakımından önemli düzeyde farklılaşmadığı bulgusuna ulaşılmaktadır ( $F = 798$ ,  $df = 6$  ve  $\rho = 0,572$ ). Aynı bulgu verilere Kruskal-Wallis-H testi uygulandığında da doğrulanmaktadır ( $H = 5,097$ ,  $df = 6$  ve  $\rho = 0,531$ ).

### **Mİ Yönelimlerinin Bütününde Üniversitelerin Genel Farklılaşmasıyla İlgili Bulgular**

Üç farklı ölçekle belirlenen beş farklı yönelimde elde edilen bulguları özetlemek ve en çarpıcı olan bulgulara dikkat çekmek amacıyla Tablo 8 ve Tablo 9 kullanılabilir: Tablo 8 üniversitelerin matematik hakkındaki yönelimlerin bütünündeki durumlarını, üniversiteler arası farklılaşmaların anlamlı düzeyde olduğu yönelimleri ve üniversitelerin farklı başlıklarda buldukları 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 8.** Matematik Hakkındaki Yönelimlerin Bütününde Üniversitelerin Ortalamaları

Üniversite	Yüzdeler					TOPLAM
	Olumsuz Yönelimler		Olumlu Yönelimler			
	Kural ve İşlemler*	Öğretmen Merkezli Öğrenme*	Sabit Bir Yetenek	Araştırma ve Keşfetme*	Öğrenci Merkezli Öğrenme*	
Ü-kar	38,69 <sup>Ü</sup>	11,23 <sup>Ü</sup>	31,54	84,15	86,14 <sup>Ü</sup>	88,83
Ü-mar	54,25 <sup>A</sup>	12,06 <sup>Ü</sup>	31,33	90,63 <sup>Ü</sup>	86,12 <sup>Ü</sup>	79,11
Ü-ege	50,32 <sup>A</sup>	15,41	30,36	84,88	81,39	70,18
Ü-doğ	55,27 <sup>A</sup>	15,80	31,95	82,90	84,46 <sup>Ü</sup>	64,34
Ü-gün	53,96 <sup>A</sup>	14,76	30,00	78,32	72,24 <sup>A</sup>	51,84
Ü-iça	52,61 <sup>A</sup>	17,99	27,51	76,73 <sup>A</sup>	72,96 <sup>A</sup>	51,58
Ü-akd	59,80 <sup>A</sup>	22,87 <sup>A</sup>	35,17	78,04	77,09	37,29
<i>ortalama</i>	<i>49,28</i>	<i>14,59</i>	<i>31,05</i>	<i>83,27</i>	<i>81,59</i>	
<i>aralık</i>	<i>21,11</i>	<i>11,64</i>	<i>7,66</i>	<i>13,90</i>	<i>13,90</i>	
<i>Std. Sap.</i>	<i>6,10</i>	<i>3,60</i>	<i>2,14</i>	<i>4,55</i>	<i>5,54</i>	

\* 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 9 kullanılabilir.

**Tablo 9.** Matematik Hakkındaki Yönelimlerin Bütününde Üniversitelerin Standart Puanları

Üniversite	z-puanları					TOPLAM
	Olumsuz Yönelimler			Olumlu Yönelimler		
	Kural ve İşlemler*	Öğretmen Merkezli Öğrenme*	Sabit Bir Yetenek	Araştırma ve Keşfetme*	Öğrenci Merkezli Öğrenme*	
Ü-kar	-2,20 <sup>Ü</sup>	-1,25 <sup>Ü</sup>	0,19	0,42	1,10 <sup>Ü</sup>	88,83
Ü-mar	0,35 <sup>A</sup>	-1,02 <sup>Ü</sup>	0,10	1,85 <sup>Ü</sup>	1,09 <sup>Ü</sup>	79,11
Ü-ege	-0,30 <sup>A</sup>	-0,09	-0,36	0,58	0,24	70,18
Ü-doğ	0,51 <sup>A</sup>	0,02	0,39	0,15	0,79 <sup>Ü</sup>	64,34
Ü-gün	0,30 <sup>A</sup>	-0,27	-0,52	-0,86	-1,41 <sup>A</sup>	51,84
Ü-ıça	0,08 <sup>A</sup>	0,63 <sup>A</sup>	-1,69	-1,21 <sup>A</sup>	-1,28 <sup>A</sup>	51,58
Ü-akd	1,26 <sup>A</sup>	1,98	1,89	-0,92	-0,54	37,29
<i>ortalama</i>	<i>49,28</i>	<i>14,59</i>	<i>31,05</i>	<i>83,27</i>	<i>81,59</i>	
<i>aralık</i>	<i>21,11</i>	<i>11,64</i>	<i>7,66</i>	<i>13,90</i>	<i>13,90</i>	
<i>Std. Sap.</i>	<i>6,10</i>	<i>3,60</i>	<i>2,14</i>	<i>4,55</i>	<i>5,54</i>	

\* 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-ıça 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.

### **Tartışma ve Sonuçlar**

Öğretmen eğitiminde bilginin yanında doğru inanışların da kazandırılması ve geliştirilmesi ve yanlış inanışların değiştirilmesi önemli bulunmaktadır (Villena, 2013). İnanışların istedik şekilde 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 vd., 2008).

Adaylar, öğretmen eğitimi programlarına bir takım hazır inanışlarla gelmektedirler. Literatürde matematik hakkında inanışlar farklı şekillerde sınıflandırılmıştır. Bu sınıflandırmalarda inanışlar genelde olumlu veya olumsuz bir yönelim veya her ikisini de içerecek şekilde tanımlanmıştır (Schmidt vd., 2011; Skemp, 1987; Thompson, 1992). Aday öğretmenlerin inanışlarının değiştirilmesi ve araştırmalar tarafından olumlu etkileri gösterilen (örn. Cady vd., 2006) ve öğretmen eğitimi programlarının hedeflediği (YÖK, 2006) inanışların arttırılması, olumsuz etkileri olan inanışların azaltılmasının oldukça zor olduğu ifade edilmiştir (Ambrose, 2004; Borko ve Putnam, 1996; Bütün, 2012; Swars vd., 2009). Bununla birlikte literatürdeki pek çok araştırma kullanılan öğretim yönteminin matematik hakkında inanışlar ve tutumlarda



farklılaşmalara yol açtığını bildirmektedirler (Ambrose, 2004; Bütün, 2012; Conner vd., 2011; Ersoy, 2009; Feiman-Nemser ve Remillard, 1995; Felbrich vd., 2008; Fennema vd., 1996; İpek, 2009; Korkmaz, 2010; Tuluk, 2007). İMÖA'nın inanışları ve bu inanışların değiştirilmesinde önemli bir faktör de öğretmen eğitimcilerin inanışlarıdır (Tatto vd., 2008). İMÖA'nın inanışlarının öğretmen yetiştirme programı sonunda öğretmen eğitimcilerin inanışlarıyla daha uyumlu halde geldiğini gösteren çalışmalar vardır (Felbrich vd., 2008). Birçok yurtiçi çalışma bu varsayımı desteklemektedir (örn. Bulut, 2012; Bütün, 2012; Yavuz, 2014). 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 vd., 2006; Felbrich vd., 2009; Swars vd., 2009).

Bu bilgiler ışığında İMÖA'nın bu çalışmada 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. 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 istenilen 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 çalışmada 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 vd., 2008).

İMÖA'nın matematiğin doğası hakkındaki inanışları iki yönelim altında incelenmiştir. Bu yönelimlerden birisi olumsuz kabul edilen “bir dizi kural ve işlem olarak matematik” yönelimidir. Diğer ise olumlu 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 vd., 2008; Villena, 2013). Benzer bir yorum bu çalışmada Türkiye için yapılabilir. Diğer bazı ülkelere bakıldığı zaman bir dizi kural ve işlem olarak matematik yöneliminde Türkiye'ye benzer ilköğretim matematik öğretimi programı bulunan yedi TEDS-M ülkesi 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 vd., 2008; Villena, 2013). Türkiye'nin en yüksek ortalamayı öğrenci merkezli matematik öğrenme yöneliminde alması ve bu yönelimde tüm ülkeler arasında üst sırada olması YÖK öğretmen 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 (YÖK, 2007).

Ele alınan farklı yönelimlerde farklı üniversiteler üst gruba girmeyi başarmışlardır ancak bütüne bakıldığında üniversiteler arasında bir sıralama yapmak mümkündür. Yönelimlerin bütününde Ü-kar üniversitesinin en öne çıktığı, Ü-ıça'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. Her bir yönelimdeki durum birkaç istisna dışında genel sıralama ile benzerlik göstermektedir.

Mİ genelindeki ve her bir Mİ inanışı ve yönelimlerindeki üniversite sıralamalarını ilgili literatür bağlamında yorumlamak gerekirse şunlar söylenebilir: Öncelikle İMÖA'nın eğitim fakültelerine; matematiğin doğası, nasıl öğrenildiği ve başarılı olduğu hakkında kendilerine ait inanışları uzun gözlemler ve deneyimler sonucu oluşturmuş olarak geldikleri kabul edildiğinde (Lortie, 1975; Philipp, 2007) yukarıda üniversiteler arası farklılaşmaların önemli bir bölümünün İMÖA'nın eğitim fakültelerine getirdikleri inanışlardan kaynaklandığı söylenebilir. Bu yorumla, Mİ geneli için Ü-kar üniversitesine gelen İMÖA'nın matematik hakkında daha iyi inanışlarla sahip olduğu düşünülebilir. Ancak pek çok araştırma öğretmen yetiştirme programlarının öğretmenlerin inanışlarını değiştirmekte etkili olabildiğini göstermiştir (Ambrose, 2004; Borko ve Putnam, 1996; Bütün, 2012; Swars vd., 2009). Öğretmen adaylarının inanışlarını değiştirmek öğretmen yetiştirme programları için bir olasılık değil aynı zamanda bir zorunluluktur (Hill, 2010; Swars vd., 2009; Villena, 2013). Bu pencereden bakıldığında, Ü-kar üniversitesinin İMÖA'nın inanışlarını istendik yönlerde değiştirmekte etkili olabileceği ve eğer etkili olduysa ve Ü-kar üniversitesine devam eden İMÖA'nın üniversiteye girişteki inanışları diğer üniversiteler ile aynı seviyede

olduğu varsayılırsa o zaman Ü-kar üniversitesinin bu sorumluluğu diğer üniversitelerden daha iyi yerine getirdiği ve İMÖA'nın inanışlarını istedik yönde değiştirmekte başarılı olduğu yorumu yapılabilir. Bu ikinci olasılık doğru kabul edildiğinde, Ü-kar üniversitesinde inanışları değiştirmek için olası etkili yöntemlerden hangilerini uyguladığı ya da bilinen yöntemlerden farklı ve yine de öğretmen adaylarında değişime sebep olabilecek uygulamalar varsa bunların neler olduğunu araştırmak yararlı olacaktır. Bilinen olası etkili 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 yapılandırıcı ortamlar sunmak (Fennema vd., 1996), onları anlamlı matematik problemi çözme etkinliklerine katmak (Conner vd., 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 vd., 2008; Tatto vd., 2008). Bu ilişkiyi ortaya koyabilmek bu çalışma ile mümkün olmayabilir. 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 vd., 2006; Felbrich vd., 2008; Swars vd., 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 vd., 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 dönüşebileceği düşünülürse (Cady vd., 2006; Felbrich vd., 2008; Swars vd., 2009) Ü-doğ üniversitesinden olumsuz yönelimlerle 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. Yağız (2007) çalışmasında cinsiyetin İMÖA'nın somut materyal kullanımıyla ilgili öz yeterlilikleri ve beklentilerini etkilemediğini bildirmiştir. Budak (2011) çalışmasında öğretmenler ve öğretmen adaylarının matematik öğretim programı ve içeriğiyle ilgili inanışlarının cinsiyet değişkenine göre farklılaşmadığını bildirmektedir. Dinçer (2013) çalışmasında cinsiyet değişkeninin İMÖA'nın umutsuzluk düzeylerinde önemli farklılaşmaya yol açarken öğretmenlik mesleğine karşı tutumları ve algılarında önemli farklılaşmalara yol açmadığını bildirmiştir. Kayan (2007) çalışmasında İMÖA'nın problem çözme inanışlarının cinsiyete göre farklılaşmadığını göstermiştir. Diğer taraftan Kayan (2011) çalışmasında İMÖA'nın matematik hakkındaki inanışları üzerinde anlamlı bir etkisi olduğunu göstermektedir. Akyıldız (2013) çalışmasında cinsiyetin İMÖA'nın lineer cebir dersine yönelik tutumları ve becerilerinde anlamlı farklılaşmaya yol açmadığını göstermiştir. Alpaslan (2011) çalışmasında 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) çalışmasında cinsiyetin İMÖA'nın Origami'nin matematik öğretiminde kullanılmasına yönelik inanışlarında kadınlar lehine bir farklılaşmaya yol açtığını bildirmiştir. Tüm bu çalışmalarda ortak nokta cinsiyet değişkeninin öğretmen adaylarının inanışları üzerinde bir farklılaşmaya yol açıp açmadığının araştırılmış olmasıdır. 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 Sosyo-ekonomik Düzeyi (SED) 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 vd., 2008). Bu durum Philipp (2007), Thompson (1992) ve Thompson vd. (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 vd., 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 vd., 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, yukarıda bir nebze tartışılan değişkenler dışında başka değişkenlerden de etkilenmesi mümkündür. Bu çalışmada örneklem tam seçkisiz yöntemle seçilmediği için sonuçların gerçekte olduğundan daha çarpık bulunmuş olması da mümkündür. Ayrıca çalışmada kullanılan ölçme araçlarının dersin öğretim elemanı dışında başka üniversiteden araştırmacılar tarafından uygulanmış olması da öğretmen adaylarının inançlarını olduğu gibi yansıtıp yansıtamamasında etkili olmuş olabilir.

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.

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 üniversite profilleri vardır.

Türkiye’deki İMÖA matematiğın doğası ve matematik öğrenme hakkındaki inanışlarında uluslararası ortalama düzeyindeki ülkeler arasındadır. Türkiye matematiğın başarısı hakkındaki inanışlar bakımından homojen bir yapı ortaya koyarken matematiğın doğası ve matematik öğrenme hakkındaki inanışlar bakımından heterojen bir yapı ortaya koymuştur. Dolayısıyla İMÖA’nın matematik başarısı hakkındaki inanışları yönünden bir ulus devletin tek bir homojen yapı olarak düşünölebileceğı fakat matematik öğrenme ve matematiğın doğası hakkındaki inanışlar bakımından homojen tek bir yapı olarak ele alınamayacağı da görölmüştür.

## Öneriler

### Araştırma Sonuçlarına Dayalı Öneriler

İMÖA’nın büyük çoğunluğu diğerk ülkelerdeki emsallerinden daha yüksek düzeyde matematiğı sabit bir yetenek olarak görmekte yani bazı öğrencilerin matematikte başarılı olabilirken bazılarının olamayacağını düşünmektedirler. Bu inanış matematik öğretiminde en olumsuz kabul edilen inanışlardan birisidir ve bu şekilde inanan İMÖA’nın ileride kendi öğrencilerini matematiğı başarabilenler ve başaramayanlar olarak sınıflandırması tehlikesi vardır. Bu inanışın ortaya çıkarılması ve düzeltilmesi için öğretim elemanları, üniversiteler ve YÖK özel çabalar sarf etmelidirler. Bu amaçla eğitim fakültelerine yeni başlayan öğretmen adaylarının inanışlarının belirlenmesi ve olumsuz inanışlarının düzeltilmesi için dört yıllık eğitimleri boyunca hem derslerde hem de ders dışında çeşitli etkinlikler planlanabilir. Olumsuz inanışlara sahip olduğı belirlenen öğretmen adaylarıyla birebir görüşmeler yapılabilir, bu öğretmen adaylarına matematiksel otobiyografileri yazdırılabilir veya olumsuz tutuma sahip olan öğrencilerin tutumlarını nasıl olumlu hale getirebilecekleri hakkında araştırma ve hazırlık yapmaları istenebilir.

Türkiye’deki İMÖA matematiğın 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 YÖK öğretmen eğitimi programına bunlar dâhil edilmelidir. Sonra üniversitelerin ders programlarına doğrudan matematik hakkında inanışlarla ilgili dersler konulmalıdır. Bu anlamda öğretim elemanları en çok İMÖA’nın matematik hakkındaki inanışları üzerinde etkili olabilmektedirler. Öyleyse bu avantaj çok iyi kullanılmalı ve İMÖA’nın matematik hakkındaki olumlu yönelimlerini iyileştirecek ve olumsuz yönelimlerini azaltacak konu, içerik ve dersler ilköğretim matematik öğretmenliği programlarının zorunlu birer parçası olmalıdır. “Matematikte Duyuşsal Konular” gibi bir zorunlu ders konulması 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 profillinin daha yüksek olması (daha fazla sayıda veya daha yüksek unvanlı) gibi nedenlerle bazı üniversitelerin diğerklerinden daha yetenekli ve ön bilgisi daha yüksek öğrencileri çekebileceğı düşünölmüştür. 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.

### İleride Yapılabilecek Araştırmalara Yönelik Öneriler

Bu çalışmada Türkiye’den 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.

Son sınıfta okuyan aday öğretmenlerin üniversiteye giriş yılından itibaren inanışlarını gelişimsel olarak takip eden bir çalışma üniversite arası farklılıkların giriş yılındaki öğrenci profilleri arasındaki farklılıklardan kaynaklanıp kaynaklanmadığını da belirlemeye yardımcı olacaktır. Eğer gerçekten üniversiteler anlamlı bir farka yol açıyorsa bunun nedenleri de daha sonra yapılacak nitel bazı çalışmalarla derinlemesine araştırılabilir.

Bu çalışmadan elde edilen sonuçları TEDS-M sonuçlarıyla birlikte kullanarak diğer ülkelerle karşılaştırmalar yapılması mümkündür. Ancak ikincil araştırma olarak yapılmış araştırmaların ham verilerini kullanmak yerine doğrudan diğer ülkelerle birlikte ortak yapılan çalışmalarla daha güvenilir sonuçlar elde edileceği şüphesizdir. Son olarak ta bu çalışmanın ham verileri kullanılarak yeni ve değerli birçok ikincil araştırma yürütülebilir.

### Kaynaklar

- Akyıldız, P. (2013). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının lineer cebir dersine yönelik tutumları ve alan dili becerilerinin incelenmesi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Alpaslan, M. (2011). Prospective elementary mathematics teachers' knowledge of history of mathematics and their attitudes and beliefs towards the use of history of mathematics in mathematics education. Unpublished master's thesis. Middle East Technical University, Ankara.
- Ambrose, R. (2004). Initiating change in prospective elementary school teachers' orientations to mathematics teaching by building beliefs. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 7.
- Arslan, O. (2012). Investigating beliefs and perceived self-efficacy beliefs of prospective elementary mathematics teachers towards using origami in mathematics education. Unpublished master's thesis. Middle East Technical University, Ankara.

- Aslan, (2014). Erken Cumhuriyet Döneminde eğitim bilimleri alanında yurt dışına öğrenci gönderilmesi olgusu: 1923-1940, Yayınlanmamış doktora tezi, Ankara Üniversitesi, 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.
- Baker, M. (1996). Corpus-based translation studies: The challenges that lie ahead. *Benjamins Translation Library*, 18, 175-186.
- Baki, A. (2008). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi* (Genişletilmiş 4. Basım). Ankara: Harf Eğitim Yayıncılığı.
- 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.
- Blömeke, S. (Ed.). (2008). *Professionelle Kompetenz angehender Lehrerinnen und Lehrer: Wissen, Überzeugungen und Lerngelegenheiten deutscher Mathematikstudierender und-referendare; erste Ergebnisse zur Wirksamkeit der Lehrerbildung*. BoD-Books on Demand.
- Blömeke, S. (2012). Content, professional preparation, and teaching methods: How diverse is teacher education across countries? *Comparative Education Review*, 56(4), 684-714.
- Bray, M., Adamson, B. and Mason, M. (Eds.). (2016). *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.
- Bu, L. (1997). International activism and comparative education: Pioneering efforts of the International Institute of Teachers College, Columbia University. *Comparative education review*, 413-434.
- Budak, M. (2011). 2005 ilköğretim matematik dersi 6-8. sınıflar öğretim programına ilişkin öğretmen görüşleri. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Erzincan Üniversitesi, Erzincan.
- 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.
- Bütün, M. (2012). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının uygulanan zenginleştirilmiş program sürecinde matematiği öğretme bilgilerinin gelişimi. Yayınlanmamış doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- Darling-Hammond, L., Weşi, R. C., Andreęe, 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.
- Dinçer, B. (2013). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının mesleğe karşı tutum, algı ve umutsuzluk düzeylerinin incelenmesi. Yayınlanmamış doktora tezi, DEÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- 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.
- Kayan, F. A. T. (2007). A study on preservice elementary mathematics teachers' mathematical problem-solving beliefs. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kayan, F. A. (2011). The Effect of Gender on Elementary Students' Goal Orientations, Use of Learning Strategies, and Mathematics Achievement. *International Journal of Learning*, 18(1).
- 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.
- Grigutsch, S., Raatz, U., & Törner, G. (1998). Einstellungen gegenüber Mathematik bei Mathematiklehrern [Mathematics teachers' epistemological beliefs about the nature of mathematics]. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 19, 3-45.
- Hambleton, R. K. (2005). Issues, designs, and technical guidelines for adapting tests into multiple languages and cultures. *Adapting educational and psychological tests for cross-cultural assessment*, 1, 3-38.
- 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., 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. C., Blunk, M. L., Charalambous, C. Y., Lewis, J. M., Phelps, G. C., Sleep, L., & Ball, D. L. (2008). Mathematical knowledge for teaching and the mathematical quality of instruction: An exploratory study. *Cognition and instruction*, 26(4), 430-511.

- Ingvarson, L., Beavis, A., Danielson, C., Ellis, L., & Elliott, A. (2005). *An evaluation of the Bachelor of Learning Management at Central Queensland University*. Canberra, ACT: Australian Government Department of Education, Science, and Technology.
- Ingvarson, L., Beavis, A., & Kleinhenz, E. (2007). Factors affecting the impact of teacher education courses on teacher preparedness: Implications for accreditation policy. *European Journal of Teacher Education*, 30(4), 351–381.
- İmamoğlu, Y. (2010). An investigation of freshmen and senior mathematics and teaching mathematics students' conceptions and practices regarding proof. Unpublished dissertation. Boğaziçi University, İstanbul.
- İpek, S. (2009). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının dinamik geometri yazılımları kullanarak gerçekleştirdikleri geometrik ve cebirsel ispat süreçlerinin incelenmesi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Korkmaz, E. (2010). İlköğretim matematik ve sınıf öğretmeni adaylarının matematiksel modellemeye yönelik görüşleri ve matematiksel modelleme yeterlilikleri. Yayınlanmamış doktora tezi, Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- Lester, F. K., Jr. (Ed.). (2007). *Second handbook of research on mathematics teaching and learning*. Charlotte, NC: Information Age.
- Lortie, D. C. (1975). *Schoolteacher: A sociological study*. Chicago: University of Chicago Press.
- OECD (2012). PISA 2009 Technical Report, Paris: OECD Publishing <http://dx.doi.org/10.1787/9789264167872-en>.
- Olson, J. F., Martin, M. O., & Mullis, I. V. (Eds.). (2008). *TIMSS 2007 technical report*. TIMSS & PIRLS International Study Center.
- Pajares, M. F. (1992). Teachers' beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct. *Review of educational research*, 62(3), 307-332.
- Pırasa, N., 2009. Sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretimiyle ilgili bilgilerinin değişim sürecinin incelenmesi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon
- 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.
- Richardson, V. (2003). Preservice teachers' beliefs. In J. Raths & 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.
- 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.

- 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.
- Skemp, R. (1987). *The psychology of learning mathematics*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- 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.
- Tatto, M. T., Ingvarson, L., Schwille, 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., Schwille, 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.
- 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.
- Thompson, A. G., Philipp, R. A., Thompson, P. W., & Boyd, B. A. (1994). Computational and conceptual orientations in teaching mathematics. In D. B. Aicheleb & A. F. Croxford (Eds.), *Professional development for teachers of mathematics* (pp. 79-92). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Tuluk, G. (2007). Fonksiyon kavramının öğretimine bilgisayar cebiri sistemlerinin etkisi. Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- 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). Netherlands: Springer.
- 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.
- Yağız, E. (2007). Oyun-Tabanlı Öğrenme Ortamlarının İlköğretim Öğrencilerinin Bilgisayar Dersindeki Başarıları ve Öz-Yeterlik Algıları Üzerine Etkileri. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Yavuz, E. (2014). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının PISA'da tanımlanan problem çözme süreç yeterliliklerinin belirlenmesi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- YÖK. (2006). Eğitim fakültesi öğretmen yetiştirme lisans programları. Ankara: Haziran.
- YÖK. (2007). Öğretmen yetiştirme ve eğitim fakülteleri (1982 - 2007) (Öğretmenin üniversitede yetiştirilmesinin değerlendirilmesi), Ankara.

## **The Comparison of Turkish Preservice Elementary Mathematics Teachers' Beliefs about The Nature of Mathematics, Learning Mathematics and Mathematical Achievement Among Universities**

### **Abstract**

*This study compares the beliefs of Turkish preservice elementary mathematics teachers about the nature of mathematics, learning mathematics and mathematical achievement among universities and geographical regions. The data were collected using adapted TEDS-M 2008 scales in order to make further international comparisons. For this aim 3 belief scales were adapted into Turkish. The first few pages of each booklet were reserved for instructions, explanations and a couple of demographic questions. The adaptation of the scales were performed using multi translation – multi editing method recommended in technical reports of TIMMS, PISA and TEDS – M. The reliability and validity of the belief scales were shown using confirmatory and exploratory factor analyses and alpha coefficients.*

*The sample of the project involves 7 universities among 48 universities in Turkey which have 4th year preservice elementary mathematics teachers. One university was randomly selected from 7 different geographical regions of Turkey.*

*The negative 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.*

*Several recommendations were made for the universities and Turkey in order to remedy the weaknesses determined in beliefs about mathematics 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.*

**Keywords:** Comparative teacher education, beliefs about mathematics, preservice elementary mathematics teachers, TEDS-M.

## EKLER

Ek 1. Çalışmada Ele Alınan Üniversitelerde Öğretim Elemanlarının Profille

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
<b>Ü-doğ Üniversitesi</b>					
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	-
<b>Ü-ege Üniversitesi</b>					
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
<b>Ü-gün Üniversitesi</b>					
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
<b>Ü-ıça Üniversitesi</b>					
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
<b>Ü-kar üniversitesi</b>					
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	-	-
<b>Ü-mar üniversitesi</b>					
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
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	

## Ek 2. Çalışmada Kullanılan Mİ Ölçeklerinin Ayrıntılı Açıklaması

	OLUMLU YÖNELİMLER	OLUMSUZ YÖNELİMLER
Matematiğin Doğası Hakkında İnanışlar Ölçeği	<p><b>MATEMATİK BİR ARAŞTIRMA VE KEŞFETME SÜRECİDİR</b></p> <p>C. Matematikte yaratıcılık ve yeni fikirler vardır.</p> <p>D. Matematikte kişi kendi başına birçok şey keşfedip doğruluğunu test edebilir.</p> <p>F. Matematik problemleriyle uğraşırsanız, yeni şeyler (örn. yeni ilişkiler, kurallar ve kavramlar) keşfedebilirsiniz.</p> <p>H. Matematik problemleri farklı yollarla doğru biçimde çözülebilir.</p> <p>I. Matematik birçok yönden gerçek hayattaki araştırma ve problem çözme süreçleriyle ilişkilidir.</p> <p>J. Matematik günlük hayatın görev ve sorunlarını çözmeye yardımcı olur.</p>	<p><b>MATEMATİK BİR DİZİ KURAL VE İŞLEMDİR</b></p> <p>A. Matematik bir problemin nasıl çözüleceğini gösteren bir dizi kural ve işlemdir.</p> <p>B. Matematik; tanımlar, formüller, matematiksel gerçekler ve işlemlerin hatırlanması ve uygulanmasını içerir.</p> <p>E. Matematik problemlerinin çözümüne ulaşabilmek doğru kural ve işlemlerin öğrenilmiş olmasını gerektirir.</p> <p>G. Matematiğin temelinde mantık ve kesinlik yatar.</p> <p>K. Matematik bolca alıştırma yapmayı ve önceden öğrenilmiş çözüm yöntemlerinin doğru kullanılmasını gerektirir.</p> <p>L. Matematik; kurallar öğrenme, öğrendiklerini hatırlama ve bunları uygulama demektir.</p>
Matematik öğrenme hakkında inanışlar ölçeği	<p><b>MATEMATİK ÖĞRENCİ MERKEZLİ ÖĞRENİLİR</b></p> <p>G. Matematikte doğru sonucu bulmakla beraber, sonucun neden doğru olduğunu anlamak da önemlidir.</p> <p>H. Öğretmenler, matematik problemlerini çözerken öğrencilerin kendi çözüm yollarını keşfetmelerine izin vermelidir.</p> <p>K. Bir matematik probleminin çözümünün neden uygun olduğunu araştırmak için harcanan zamana değer.</p> <p>L. Öğrenciler öğretmenin yardımı olmaksızın matematik problemlerinin çözümünü bulabilir.</p> <p>M. Öğretmenler öğrencileri, hatalı bile olsa, kendi çözümlerini bulmaya teşvik etmelidir.</p> <p>N. Belirli problemlerde farklı çözüm yollarını tartışmak, öğrenciler için faydalıdır.</p>	<p><b>MATEMATİK ÖĞRETMEN MERKEZLİ ÖĞRENİLİR</b></p> <p>A. Matematikte başarılı olmanın en iyi yolu tüm formülleri ezberlemektir.</p> <p>B. Öğrencilere matematik problemlerini çözebilmeleri için belli çözüm yöntemlerinin öğretilmesi gerekir.</p> <p>C. Doğru sonucu bulduğunuz sürece, bir matematik problemini anlayıp anlamadığınızın önemi yoktur.</p> <p>D. Matematikte iyi olmak için problemleri hızlı bir şekilde çözebilmeniz gerekir.</p> <p>E. Öğrenciler matematiği en iyi, öğretmenin açıklamalarını dinleyerek öğrenebilirler.</p> <p>F. Öğrenciler matematik problemleriyle uğraşırken; izlenen yoldan çok doğru yanıt bulmaya vurgu yapılmalıdır.</p> <p>I. Doğru yöntemin öğrenilmesini engelleyebileceği için öğrenciler standart olmayan yöntemlerden vazgeçirilebilir.</p> <p>J. Öğrencinin bizzat uğraşarak matematik deneyimleri edinmesi, harcanan zamana ve yapılan masrafa değmez.</p>

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
--	---

### Ek 3. Çalışmada Kullanılan Mİ Ölçeklerinin Geçerlilik ve Güvenilirlik Testi Sonuçları

İnanış 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	-
$\chi^2$	118,71 (p=,00)	60,71 (P=0,00)	40,35(P=0,00)	$0 \leq \chi^2 \leq 3sd$
$\chi^2/sd$	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	$,95 \leq NNFI \leq 1,00$

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

<b>G</b>	-,13	,81	,46
<b>H</b>	-,14	,82	,83
<b>K</b>	-,09	,73	,63
<b>L</b>	-,20	,64	,63
<b>M</b>	,26	,98	,69
<b>N</b>	-,09	,88	,90

Matematik Başarısı Hakkında İnanışlar Ölçeği Döndürülmüş Faktör Yük Değerleri  
Sabit Bir Yetenek Olarak Matematik

<b>Madde</b>	<b>Faktör Yük Değeri</b>
<b>A</b>	,54
<b>B</b>	,81
<b>C</b>	,64
<b>D</b>	,77
<b>E</b>	,69
<b>F</b>	,70
<b>G</b>	,61
<b>H</b>	,66

Mİ Ölçekleri ve Yönelimleri İçin Güvenilirlik Katsayıları

<b>Cronbach Alpha Güvenilirlik Katsayısı</b>	
<b>Matematiğin doğası hakkında inanışlar ölçeği</b>	
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
<b>Matematik öğrenme hakkında inanışlar ölçeği</b>	
Matematiğin öğrenci merkezli öğrenilebileceğine inanış yönelimi güvenilirlik katsayısı	0,87
Matematiğin öğretmen merkezli öğrenilebileceğine inanış yönelimi güvenilirlik katsayısı	0,82
<b>Matematik başarısı hakkında inanışlar ölçeği</b>	
Matematiğin sabit bir yetenek olduğuna inanış yönelimi güvenilirlik katsayısı	0,91