



Araştırma/Research

DOI: [10.7822/omuefd.513835](https://doi.org/10.7822/omuefd.513835)

OMÜ Eğitim Fakültesi Dergisi /

OMU Journal of Education Faculty

2019, 38(1), 215-237

## Matematik Öğretmenlerinin Cinsiyetlerine Göre Matematiksel İnançları<sup>1</sup>

Figen UYSAL<sup>2</sup>, Yüksel DEDE<sup>3</sup>

Makalenin Geliş Tarihi: 16.01.2019

Yayına Kabul Tarihi: 21.06.2019

Online Yayınlanma Tarihi: 28.06.2019

**Özet:** Bu çalışmanın amacı, matematik öğretmenlerinin matematiksel inançlarının belirlenmesi ve öğretmenlerin cinsiyetlerinin onların matematiksel inançları üzerindeki etkisinin araştırılmasıdır. Çalışma, nitel araştırma yöntemlerinden çoklu durum çalışması kullanılarak yapılmıştır. Araştırmanın katılımcıları, kolay ulaşılabılır örnekleme yöntemine göre seçilmiş dört kadın ve altı erkek matematik öğretmeni olmak üzere toplam on öğretmenden oluşmuştur. Araştırma verileri, ilgili literatüre dayalı olarak hazırlanan on adet açık uçlu sorudan oluşan yazılı görüş formu yoluyla toplanmıştır. Verilerin analizi ise anlamsal içerik analizi yöntemi kullanılarak yapılmıştır. Bu kapsamda çalışmada kullanılan kategoriler; -matematiğin doğası, matematiğin öğrenimi ve matematiğin öğretimine yönelik inançlar için olmak üzere- formel bağlantılı, şema bağlantılı, süreç bağlantılı ve uygulama bağlantılı matematiksel inanç kategorileridir. Çalışmanın bulguları hem kadın hem de erkek matematik öğretmenlerinin matematiğin doğası, matematiğin öğrenimi ve öğretimine yönelik inançlarının şema bağlantılı yönelim hariç diğer üç matematiksel inanç kategorisinde toplandığını göstermiştir. Matematiğin doğasına ilişkin en fazla ilişkilendirilen yönelimin, formel bağlantılı yönelim olduğu belirlenmiştir. Matematik öğretimine yönelik inançlar bağlamında, süreç bağlantılı ve uygulama bağlantılı yönelimlerin hem erkek hem de kadın öğretmenlerle en fazla ilişkilendirilen yönelimler oldukları belirlenmiştir. Formel ve süreç bağlantılı yönelimler ise matematiği öğrenmeye ilişkin inançlar için en sık gözlenen yönelimler olmuştur. Erkek öğretmenlerin önemli bir kısmının matematiğin öğretimine ve öğrenimine ilişkin inançları incelenen dört yönelim açısından hiçbir yönelimle açıkça ilişkilendirilememiştir. Dahası erkek öğretmenlerin matematiğin doğası, matematiği öğretme ve öğrenmeyle ilgili görüşleri de genel olarak kısa ve dar kapsamlı olmuştur. Ayrıca kadın ve erkek öğretmenlerin matematiksel inançları karşılaştırıldığında bazı benzerlikler ve farklılıklar olduğu da tespit edilmiştir.

**Anahtar Sözcükler:** Matematiksel inanç, Öğretmen inançları, Cinsiyet perspektifi.

### GİRİŞ

Matematik eğitimi araştırmalarında matematiğe yönelik inanç çalışmaları, 60'lı yılların ikinci yarısından itibaren başlamış, 80'li yılların ikinci yarısından sonra ivme kazanarak günümüze kadar devam etmiştir (Reosken, Pepin ve Toerner, 2011). Altmışlı yıllarda yapılan araştırmalarda,

<sup>1</sup> Bu araştırmanın bir bölümü 2. Uluslararası Avrasya Eğitim Araştırmaları Kongresi'nde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

<sup>2</sup> Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, figen.uysal@bilecik.edu.tr, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6550-3042>

<sup>3</sup> Gazi Üniversitesi, ydede2000@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7634-4908>

Uysal, F., & Dede, Y. (2019). Matematik öğretmenlerinin cinsiyetlerine göre matematiksel inançları. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38(1), 215-237. DOI: <https://doi.org/10.7822/omuefd.513835>

*Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2019, 38(1), 215-237.

genellikle öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları ile matematiksel başarıları arasındaki ilişkilere odaklanılmıştır. Bu araştırmaların çoğunda, matematik öğrenmede kişisel durumlar ve sosyal psikoloji birbirlerinden ayrı olarak ele alınmış ve veriler psikometrik yaklaşım ile büyük öğrenci gruplarına ölçekler uygulanarak toplanmıştır. Bu ilk araştırmalarda, tutumun başarı üzerindeki etkisinin düşük düzeyde olduğu belirlenmiştir. Devam eden yıllarda yapılan meta-analiz çalışmaları ile tutum ve başarı arasındaki ilişkinin belirlenmesinde daha ayırt edici bir perspektife ihtiyaç olduğu anlaşılmıştır (Op't Eynde ve De Corte, 2003). Yetmişli yıllardan itibaren ise bu çalışmalara alternatif olarak araştırmacılar, konuyu bilişsel perspektiften ele alarak öğrenenlerin matematiksel öğrenme ve problem çözmelerini karakterize eden süreçleri de anlamayı amaçlamışlardır. Bu paradigma değişimi, duyuşsal bir yapı olarak görülen tutumları, bilişsel bir yapı olarak görülen inançlardan ayırt etmeyi de beraberinde getirmiştir. Bunun sonucunda, eğitim psikolojisindeki araştırmaların ağırlıklı olarak bilişsel yönelim içerikli olmasından dolayı, matematiğe yönelik tutum çalışmaları araştırmacıların ilgi odağı olmaktan çıkmış, öğrencilerin ve öğretmenlerin matematiğe yönelik inançlarının belirlenmesine yönelik çalışmalar daha fazla ön plana çıkmaya başlamıştır (Op't Eynde ve De Corte, 2003).

### **Matematiksel İnanç**

Matematiksel inanç kavramına ilişkin ilgili literatür incelendiğinde, inanç kavramının üzerinde uzlaşmış bir tanımının olmadığı, inançların genellikle tutum ve değer gibi duyuşsal alanın diğer önemli boyutlarıyla karıştırıldığı görülmektedir (Leder, Pehkonen ve Toerner, 2002). Ancak, bu üç duyuşsal boyut arasındaki bu karışıklığın önemli düzeyde giderildiğini gösteren çalışmaların ve tanımlamaların literatürde yer aldığı da görülmektedir (bkz, Goldin, 2002; Shrigley, Koballa ve Simpson, 1988;). Thompson (1992) inancı kavramlara, anlamlara, önermelere, kurallara veya zihinsel imgelere eşit olarak kabul etmektedir. Diğer taraftan Schoenfeld (1985) ise inancın, insanların deneyimlerini ve anlamalarındaki zihinsel yapılarını, herhangi bir durumdaki algılarını ve bilişlerini gösterdiğini belirtmektedir. Sigel (1985) de inancı, "deneyimlerin oluşturduğu zihinsel yapılar" (s. 351) olarak ifade etmektedir. Bu bağlamda Sigel, inancın bireysel deneyimlerle oluştuğuna ve Thompson (1992) ve Schoenfeld (1985) gibi inancın daha çok bilişsel boyutuna dikkat çekmektedir. Richardson (2003:11) ise inancı, yukarıda bahsedilen araştırmacıardan farklı bir perspektiften ele almış ve inancı "doğru olduğu hissedilen, psikolojik olarak kişinin yaşadığı çevre hakkındaki anlayışları ve varsayımları" şeklinde tanımlamaktadır. Furinghetti ve Pehkonen (2002) de, inancı doğrudan tanımlamak yerine inanç kavramını özellikleri üzerinden ifade etmeye çalışmış ve Richardson (2003) gibi inancın daha çok duyuşsal boyutuna dikkat çekmiştir. Mcloed (1992) ise matematiksel inançların, doğası gereği öncelikli olarak bilişsel alana dâhil olmasına rağmen inançların üstlendiği rol gereği, inançların matematiğe yönelik tutum ve duygusal tepkiler geliştirilmesinde merkezinde yer aldığını belirtmiş ve bu nedenle inançların aynı zamanda duyuşsal alana da dâhil edilmesi gerektiğini ifade etmiştir. Benzer şekilde, Ernest (1989) de Mcloed (1992) gibi matematiksel inancın iki boyutlu bir yapıyı içerdiğini belirtmiş ve onu "bireyin matematiğe yönelik kavrayışları, değerleri, ideolojisi ve eğilimleri" (s.578) olarak tanımlamıştır. Buna göre; inanç kavramının ilgili literatürde, hem bilişsel hem de duyuşsal öğeler üzerinden tanımlanmaya ve ifade edilmeye çalışıldığı anlaşılmaktadır. Bu bağlamda şimdiki çalışmada; matematiksel inanç kavramı -bu iki boyutu da içerecek şekilde- kişinin geçmiş deneyimlerine göre şekillenen zihinsel yapıları ve psikolojik anlayışları olarak ele alınmıştır.

Matematiğe yönelik inançların ise ilgili literatürde matematikteki farklı durumlara göre farklı alt boyutlarda ele alındığı görülmektedir. Örneğin; Schoenfeld (1989), matematiğe yönelik inançlar ve bu inançların matematiksel performansa etkisini incelemek için geliştirdiği ölçekte, inançlarla ilgili boyutları "Matematik öğrencilerce keşfedilmesi imkânsıza yakın bir disiplindir ve en iyi ezberlenerek öğrenilir." ve "Matematik kullanışlı ve eğlencelidir, soyutlamaları anlamada yardımcı olmaktadır"

şeklinde iki farklı boyutta ele almıştır. McLeod (1992) ise matematiğe yönelik inançları dört boyutta incelemiştir. Bunlar: “Matematiğin doğası hakkındaki inançlar”, “Matematik öğrenmeyle ilgili inançlar”, “Matematik öğrenmede öğretmenlerin rolleri ile ilgili inançlar” ve “Sosyal bağlam içindeki inançlar” şeklindedir. Kloosterman ve Stage (1992) da matematiksel problem çözmeyle ilgili inançları, beş boyuttan oluşan bir ölçek aracıyla belirlemiştir. Bu ölçeğin boyutları ise “Zaman alan matematik problemlerini çözebilirim.”, “Adım adım işlemleri uygulayarak basitçe çözülemeyen sözel problemler vardır.”, “Anlama kavramı matematikte önemlidir.”, “Matematikte sözel problemler önemlidir.”, “Çaba, matematiksel beceriyi artırır.” şeklindedir. Op’t Eynde ve De Corte (2003)’nin matematik inanç sistemleriyle ilgili çalışmalarında ise matematikle ilişkili inançlar dört boyutta ele alınmıştır: “Öğrencilerin, öğretmenlerinin rolü ve işlevselliği hakkındaki inançları”, “Matematiğin önemi ve matematikte yeterlik hakkındaki inançlar”, “Sosyal bir etkinlik alanı olarak matematik hakkındaki inançlar” ve “Bir mükemmellik alanı olarak matematik hakkındaki inançlardır”.

Matematik eğitiminde inanç çalışmaları incelendiğinde ise inanç çalışmalarının genelde matematik, matematiği öğrenme ve problem çözme hakkındaki inançlar, matematik ile ilgili olarak kişinin kendisi hakkındaki inançları ve matematiği öğrenmenin sosyal bağlamı hakkındaki inançlar olmak üzere üç kategori altında toplandığı görülmektedir (Op’t Eynde, DeCorte ve Verschaffel, 2002). Matematiksel inançların - yukarıda belirtildiği üzere- farklı boyutlarda ele alınması, inanç kavramının hem bilişsel hem de duyuşsal bileşenler içermesinden kaynaklanmaktadır (Richardson, 2003). Bu bağlamda, matematiği öğrenme ve öğretme ile problem çözme hakkındaki inançlar, bilişsel süreçlerin etkisiyle şekillenir. Bireylerin matematikte kendilerini nasıl gördükleri hakkındaki inançları ve içinde buldukları toplumun matematiğe yönelik sosyal inançlarının şekillenmesinde ise duyuşsal süreçlerin daha fazla etkili olduğu söylenebilir.

### *Öğretmenlerin Matematiksel İnançları*

Diğer eğitim disiplinleri ile birlikte, matematik eğitiminde de öğretmenlerin inançları bir araştırma konusu olmuştur. Öğretmenlerin inançları, sınıftaki öğretim uygulamaları ve aynı zamanda öğrenci öğrenme çıktıları üzerinde önemli bir etkiye sahiptir ve inançlardaki (olası) değişim, öğretim uygulamalarındaki değişikliklerin bir parçası olarak düşünülmektedir (bkz. Ernest, 1989).

Matematiksel inançlar, öğretmenlerin planlama, karar verme ve sınıf içi uygulamalarının birer göstergesi olarak kabul edildiği için (Handal, 2003; Irez, 2007), öğretmenlerin inançlarıyla ilgili yapılan çalışmalar son yıllarda genelde eğitim özelde de matematik eğitimi araştırmalarında önemli bir yer tutmaya başlamıştır (Depaepe, De Corte ve Verschaffel, 2016). Öğretmenlerin matematik öğretimiyle ilgili inançlarının ise genellikle matematiğin öğretiminin nasıl yapılacağı, matematik öğretimi konusunda belirlenecek amaçların ve öğretim programlarının nasıl belirleneceği, öğretim sürecinde kullanılacak yöntemlerin ve araçların nasıl olması gerektiğiyle ilgili inançlar üzerine yoğunlaştığı anlaşılmaktadır. Öğretmenlerin matematiğin öğrenilmesine yönelik inançlarının da, matematiği öğrenmeyi nasıl gördükleri, ne tür davranış ve zihinsel süreçlerin öğrenciler için gerekli olduğu ve ne tür öğrenme etkinliklerinin uygun olduğuna yönelik inançlar üzerine odaklanmıştır (bkz. Ernest, 1989). Öğretmenlerin matematikle ilgili inançların incelenmesi, öğretmenlerin öğretme süreçlerini, sınıf içi etkinliklerini ve öğretmeyi nasıl öğrendiklerinin ortaya çıkarılması bakımından önemlidir (Philippou ve Christou, 1999). Zira, sınıfta uygulanacak etkinliklerin seçimi, sadece öğretmenlerin alan bilgisine değil aynı zamanda onların matematik ve matematik eğitimine yönelik inançlarına da büyük ölçüde bağlıdır (Steinbring, 1998). Bu bağlamda, öğretmenlerin matematiğe yönelik inançları üzerine yapılan çalışmalar genel olarak iki başlık altında toplanabilir: (a) Öğretmenlerin matematiğe yönelik inançları ile öğretim pratikleri arasındaki ilişkileri inceleyen çalışmalar (bkz. Beswick, 2006; Hart, 2002; Raymond, 1997; Thompson, 1984), (b) Öğretmenlerin matematiğin doğasına, matematiği öğrenme ve öğretmeye yönelik inançlarını belirleyen betimsel çalışmalar (bkz. Adnan ve Zakaria, 2010; Shahvarani ve Savizi 2007). Bu noktada; Ernest (1989:250), matematiğin doğasının anlaşılması ve matematiğin doğasına

yönelik inanç çalışmaları için iyi bir referans kaynağı olabilecek üç farklı felsefi görüş sunmuştur: İşlemsel görüş, Platonist görüş ve problem çözmedir. *İşlemsel görüşe* göre matematik, gerçekler, kurallar ve beceriler topluluğudur. Bu görüşe göre matematik, “birbiriyle ilgisiz ama faydacı kurallar ve gerçekler kümesi” olarak da görülebilir. *Platonist görüş*, platonik felsefeye atıfta bulunur ve matematiğin statik ama birleşik bir beden olarak görülmesi gerektiğini öne sürer. Bu görüşe göre, matematiksel nesnelere gerçektir ve insanlardan bağımsız olarak vardır. Matematiksel ifadeler, nesnel olarak doğru ya da yanlış olarak kabul edilir ve onların gerçek değerleri de insandan bağımsız olarak görülür. Sonuç olarak, bu görüşe göre matematik bilgisi oluşturulmamış, ancak keşfedilmiştir. Ayrıca, matematik bilgisi duyuşal deneyimlere de dayanmamaktadır. Üçüncü görüş *problem çözme* görüşüdür ve bu görüşe göre matematiğe “insan üretiminin ve icadının dinamik, sürekli genişleyen bir alanı, bir kültürel projesi” olarak bakılmaktadır (Ernest, 1989, s. 250). Bu görüşe göre, matematiksel sonuçlar ve bulgular her zaman değişime ve gelişime açıktır. Matematiğin doğasına ilişkin bu üç farklı görüş aynı zamanda öğretmenlerin rolü ile matematiğin öğretimi ve öğreniminin nasıl yapılması gerektiği üzerinde de etkili olmuştur. Ernest'e göre (1989), öğretmenler işlemsel görüşte bir eğitmen, Platonist görüşte bir açıklayıcı, problem çözmede ise kolaylaştırıcı rolünde görülmektedir.

Beswick (2005) ise Ernest'in (1989) yukarıda önerdiği matematiğin doğasına ilişkin üç felsefi görüşünün aynı zamanda matematiği öğrenme ve öğretmeyle de yakından ilişkili olduğunu savunmuştur. O'na göre; işlemsel görüş, matematiksel bilginin pasif olarak alınması, öğrenilmesi ve farklı becerilerin benimsenmesi olarak görülmektedir. Bu görüşe göre, matematik öğretimi de performansa vurgu yapılarak, içerik odaklı olmalıdır. Platonist görüş, matematiğin öğrenilmesini, var olan bir bilgi yapısını anlamak ve benimsemek olarak ele almaktadır. Benzer şekilde, matematiğin öğretimi de içerik odaklı olmalı ve aynı zamanda aktif anlayışı da vurgulamalıdır. Problem çözme görüşü ise matematiğin öğrenilmesini ve sürecini bir keşif süreci olarak düşünmektedir ve matematik öğretiminde de öğretiminin odağına içerik yerine öğrenen kişinin yerleştirilmesini önermektedir.

Grigutsch, Ratz ve Törner (1998) matematik öğretmenlerinin matematiğin doğası ve matematiğin öğretimi ve öğrenimine yönelik inançlarını, 75 ifadeden oluşan bir anket kullanarak belirlemişler ve bu inançlar için formel bağlantılı, şema bağlantılı, süreç bağlantılı ve uygulama bağlantılı olarak isimlendirilen dört yönelim bulmuşlardır. Viholainen, Asikainen ve Hirvonen (2014:162) de çalışmalarında, bu dört yönelimin genişletilmiş tanımlamalarını yapmışlardır. Buna göre bu dört yönelimin açıklaması aşağıdaki gibidir:

- *Formel bağlantılı yönelim:* Matematiğin var olan statik bir bilgi sistemi olarak kabul edilmesini öngörür. Öğrenmenin amacı, bu sistemin yapısını anlamak ve bilmek için öğrenmektir. Matematiksel kavramlar, teoremler ve gösterimler önceden belirlenir ve bunlar öğrenme sürecinde elde edilmelidir. Matematiğin mevcut hali ile olduğu gibi tam olarak ifade edilmesi önemlidir. Sonuç olarak, detay ve kesin gösterimler vurgulanmaktadır.
- *Şema bağlantılı yönelim:* Matematiğin farklı kurallar, formüller ve hesaplama yöntemleri olduğunu kabul eder. Öğrenme sürecinde amaç; kuralları, formüllerini, hesaplama yöntemlerini vb. ustalıklı kullanmayı başarmaktır. Bu yaklaşımda kuralların, formüllerin ve yöntemlerin kökenine veya oluşturulmasına vurgu yapılmaz.
- *Süreç bağlantılı yönelim:* Bu yönelimde, matematik aktif bir oluşturma süreci olarak görülür. Öğrenmenin önemli hedefleri, akıl yürütme ve yeni şeyler oluşturmada beceriler edinmektir. Detaylar yerine daha geniş fikirler ve bütünsel bir anlayış üzerinde durulmuştur.
- *Uygulama bağlantılı yönelim:* Matematik, gerçeklik ve gerçek hayat olaylarını açıklayan bir yöntem olarak görülür. Matematiğin orijini, gerçeklik olgusuna dayanır ve matematiğin değeri

onun uygulanabilirliğine bağlıdır. Matematik öğrenmede matematiksel bilgiyi farklı bir bağlamda kullanması ve modellemesi olgusu ile matematiksel kavramlar arasındaki bağın anlaşılması önemlidir. Bununla birlikte, matematik ve matematiğin sınırlarının dışındaki dünya arasında kesin bir sınır çizmek oldukça zordur. Sonuç olarak matematiksel bilginin uygulaması ve matematik modelleme farklı bağlamda oluşturulanı da içerir.

Matematiğin doğası, öğrenimi ve öğretimine ilişkin yukarıda tanımlamaları verilen dört yönelimden, formel bağlantılı ve şema bağlantılı yönelimler matematiğin statik yönünü, süreç bağlantılı ve uygulama bağlantılı yönelimler ise matematiğin dinamik yönünü temsil eden inançlar kapsamında değerlendirilebilir. Ayrıca bu yönelimlerden formel bağlantılı, şema bağlantılı ve süreç bağlantılı (ve/veya uygulama bağlantılı) yönelimlerin, sırasıyla Ernest'in (1989) sınıflamasındaki Platonist görüş, işlemsel görüş ve problem çözme görüşü ile de benzerlikler gösterdiği söylenebilir. Bu bağlamda bu çalışmanın yazarları, matematiğin dinamik yönünü temsil eden inançlar lehinde bir pozisyonda yer almaktadır.

### ***Matematiksel İnançlar ve Cinsiyet Faktörü***

Matematik eğitimi araştırmalarında, cinsiyet faktörü kırk yılı aşkın bir süredir yoğunlukla çalışılmakta ve matematiği öğrenmede cinsiyet farklılıkları ilgi odağı olmaya devam etmektedir. Tarihsel olarak bakıldığında da matematik, genelde bir erkek alanı olarak görülmüştür (bkz. Leder, Forgasz ve Taylor, 2006; LaLonde, Leedy ve Runk, 2003). Cinsiyet farklılıklarının matematik testlerindeki performansı, ders alma ve kariyer planlamasını etkilediği uzun süredir kabul edilmektedir (Philipp, 2007). Cinsiyet ve cinsiyet farklılıkları ile ilgili araştırmalarda ele alınan konulardan biri de öğretmenlerin cinsiyetinin, öğrenci başarısı üzerindeki etkisidir. Örneğin, Mwamwenda ve Mwamwenda (1989), kadın öğretmenlerin öğrencilerinin matematik ve diğer derslerdeki akademik başarı puanlarının, erkek öğretmenlerin öğrencilerinin akademik başarı puanlarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksek olduğunu belirlemiştir. Warwick ve Jatoui (1994) da Pakistan'daki ilköğretim okullarında yaptıkları çalışmanın sonucunda, öğretmen cinsiyetinin öğrencilerin matematik başarısı üzerinde öğrenci cinsiyetinden çok daha güçlü bir etkisinin olduğunu tespit etmiştir. Ayrıca, erkek öğretmenlerin öğrenci başarısı üzerindeki etkisinin kırsal bölgelerdeki okullarda daha fazla olduğunu da belirlemişlerdir. Li (1999) ise öğretmen cinsiyetinin öğrencilerin inançlarını, davranışlarını ve dolayısıyla öğrencilerinin akademik başarılarını etkileyen bir faktör olduğunu belirlemiştir. Öğretmen cinsiyetinin, öğrenci tutumları ve inançları üzerindeki etkisi ve cinsiyetin öğretmen-öğrenci etkileşimlerinin belirlenmesi vb. ilgili literatürde incelenen cinsiyetle ilgili diğer konulardır (Li, 2004). Örneğin, Mallam (1993), erkek öğretmenlerin kız öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumları ile kadın öğretmenlerin kız öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumları arasında kadın öğretmenlerin kız öğrencileri lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğunu belirlemiştir. Bu sonuç, Lee ve Lockheed'in (1990) kadın öğretmenlerin kız öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumlarının akranlarına göre daha yüksek olduğunu tespit eden çalışmasıyla da uyumluluk göstermektedir.

Matematik ile ilgili öğretmen inançları konusundaki bilgimizle karşılaştırıldığında, matematikle ilgili öğretmen inançlarındaki cinsiyet farklılıkları hakkında daha az şey bilindiği görülmektedir. Zira, erkek ve kadın öğretmenlerin matematiğe yönelik inançlarındaki farklılıkların/benzerliklerin tespitine yönelik çalışmaların sınırlı sayıda kaldığı gözlenmektedir (bkz. Li, 1999; Tate, 1997; Fennema, 1996; Leder, 1992; Thompson, 1992; Oakes, 1990). Bu araştırmaların sonuçları da bazı farklılıklar olsa da- genel anlamda cinsiyetin öğretmenlerin inançları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir farklılık oluşturmadığını ortaya koymaktadır (bkz. Li, 2004).

### ***Araştırmanın Önemi***

Fennema (1990), öğretmenlerin cinsiyetlerine dayalı olarak inanç ve davranışlarının incelenmesinin, öğretmenlerin ve öğrencilerin zihinsel etkinlikleri ve bu zihinsel etkinliklerin onların matematiği

öğretme/öğrenmeye ilişkin kararlarını nasıl etkilediğine yönelik anlayışımıza önemli bir katkı sağlayabileceğini ileri sürmektedir. Ayrıca, öğretmenlerin cinsiyetlerine göre inançlarının araştırılması, cinsiyetin öğretmenlerin inançları üzerindeki olası etkilerine yönelik kavrayışımıza da önemli bir katkı yapabilir (Li, 1999). Bununla birlikte, yukarıda ayrıntılarıyla sunulmaya çalışılan matematik eğitiminde inanç, öğretmen inançları ve cinsiyet farklılıkları konularında yapılan çalışmalar, öğretmenlerin matematik hakkındaki inançlarının öğrencilerinin matematiğe yönelik inançları üzerinde etkili bir faktör olduğuna işaret etmektedir. Ancak matematikle ilgili öğretmen inançları konusundaki bilgiyle karşılaştırıldığında, öğretmen inançlarının cinsiyete göre farklılıkları hakkında daha az şey bilindiği ve bu konunun belirsizliğini koruduğu da anlaşılmaktadır (bkz. Li, 2004). Dolayısıyla, kadın ve erkek matematik öğretmenlerinin matematiğe yönelik inançlarının olası farklılıklarının/benzerliklerinin belirlenmesinin ilgili literatüre önemli katkı sağlayabileceği düşünülmektedir. Ayrıca şimdiki çalışmada elde edilen veriler, Ernest'in (1989) matematiğin doğası, matematiğin öğrenimi ve öğretimine yönelik inanç kategorileri altında Grigutsch vd.'nin (1998) dört matematiksel inanç yönelimleri (formel bağlantılı, şema bağlantılı, süreç bağlantılı ve uygulama bağlantılı) esas alınarak analiz edilmiştir. Bu anlamda şimdiki çalışma, matematiksel inanç literatüründe sıklıkla karşılaşılan bu iki matematiksel inanç sınıflamasını birlikte kullanarak, verileri analiz etmesiyle ilgili literatüre bu anlamda yeni bir bakış açısı kazandırabilir. Bununla birlikte, ülkemizde öğretmenler ve öğretmen adayları ile yapılan çalışmaların sınırlı sayıda olduğu ve bu çalışmaların da genellikle nicel ölçümler üzerinden gerçekleştirildiği de görülmektedir (örneğin: Baydar, 2000; Duatepe Paksu, 2008; Kayar, Haserve Bostan, 2013; Pişkin Tunç ve Haser, 2012; Yazıcı ve Ertekin, 2010). Bu çalışmalarda, sadece cinsiyetin öğretmenlerin/öğretmen adaylarının matematiğe yönelik inançları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin olup olmadığı incelenmiş, kadın ve erkek öğretmenlerin sahip oldukları matematiksel inançlarının benzerlikleri/farklılıkları derinlemesine –nicel ölçümlerin sınırlılığı nedeniyle- ele alınmamıştır. Bu bağlamda, matematik öğretmenlerinin cinsiyetlerine göre matematiksel inançlarının belirlenmesini ve derinlemesine araştırılmasını amaçlayan bu nitel çalışmanın, bu anlamda da ilgili alana bir katkı yapabileceği düşünülmektedir. Bu kapsamda bu çalışmanın problemleri şunlardır:

1. Kadın öğretmenlerin matematiğe yönelik inançları (matematiğin doğası, matematiği öğrenme ve öğretme) nasıldır?
2. Erkek öğretmenlerin matematiğe yönelik inançları (matematiğin doğası, matematiği öğrenme ve öğretme) nasıldır?
3. Kadın ve erkek öğretmenlerin matematiğe yönelik inançlarındaki (matematiğin doğası, matematiği öğrenme ve öğretme) benzerlikler ve farklılıklar nelerdir?

## YÖNTEM

### *Araştırma Deseni*

Sınırlı bir sistemin derinlemesine betimlenmesi ve incelenmesi olarak tanımlanan durum çalışmasının (Merriam, 2013) birden fazla durum içermesine çoklu durum çalışması denmektedir (Gerring, 2007). Mevcut çalışmada, araştırmanın amacına uygun olduğu düşünülen bu nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Bu bağlamda incelenen durumlar, öğretmenlerin cinsiyetleri (kadın, erkek) ve matematiksel inançlarıdır (matematiğin doğası, matematiğin öğrenimi ve öğretimine yönelik inançları).

### *Katılımcılar*

Çalışmada, amaçlı örnekleme yöntemlerinden kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Bu kapsamda çalışma, 2014-2015 eğitim-öğretim yılı güz yarısında İç Anadolu ve Marmara Bölgeleri'nde yer alan iki ilde görev yapan dördü kadın ve altısı erkek matematik öğretmeni olmak üzere toplam on

matematik öğretmeni ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya katılan öğretmenlerden dördü İç Anadolu Bölgesi'ndeki bir ortaokulda, beşi Marmara Bölgesi'ndeki bir Anadolu lisesinde, biri de İç Anadolu Bölgesi'ndeki bir Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi'nde matematik öğretmeni olarak görev yapmaktadır. Öğretmenlerin, öğretmenlik tecrübeleri ise 3 ile 34 yıl arasında değişmektedir.

### *Veri Toplama Aracı ve Süreç*

Çalışmada veri toplama aracı olarak on adet açık uçlu sorudan oluşan bir görüş formu kullanılmıştır. Görüş formunun oluşturulmasında, Ernest (1989) ve Grigutsch vd'nin (1998) çalışmasında kullanılan sorular esas alınmıştır. Çalışmada kullanılan açık uçlu sorular Ek1'de verilmiştir.

Görüş formu, çalışmanın katılımcılarından üç öğretmene görev yaptıkları okullarında birinci araştırmacı tarafından belli bir süre sınırı olmaksızın uygulanmıştır. Öğretmenler görüş formunu yanıtlarken açık uçlu sorulara ilişkin kendilerine göre net olmayan konularda araştırmacıya sorular yöneltmişler, araştırmacı da öğretmenleri yönlendirmemeye dikkat ederek öğretmenlerden gelen soruları cevaplamıştır. Görüş formu diğer yedi öğretmene ise çalışmaya gönüllü katılmaları konusunda görüş birliği sağlandıktan sonra e-mail yolu ile araştırmacılar tarafından iletilmiştir. Öğretmenlerin yanıtları yine e-mail yolu ile alınmıştır.

### *Verilerin Analizi*

Verilerin analizinde, anlamsal içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Bu kapsamda Ernest'in (1989) matematiğin doğası, matematiğin öğrenimi ve öğretimine yönelik inanç kategorileri ile Grigutsch vd'nin (1998) dört matematiksel inanç yönelimleri teorik çerçeve olarak alınmıştır. Buna göre, matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançların her biri, formel bağlantılı, şema bağlantılı, süre bağlantılı ve uygulama bağlantılı inanç yönelimleri kapsamında cinsiyet özelinde analiz edilmiştir. Ayrıca, verilerin analizinde katılımcıların isimleri saklı tutulmuş, kadın öğretmenler için K1,..., K4 kodları, erkek öğretmenler için ise E1,...,E6 kodları kullanılmıştır.

### *Güvenirlilik*

Bu çalışmada elde edilen veriler, Ernest (1989) ve Grigutsch vd'nin (1998) matematiksel inançlara yönelik oluşturdukları kategori ve göstergelere göre değerlendirilerek burada bir "teorik üçgenleme"ye (Cohen, Manion ve Morrison, 2000; s.113) gidilmiştir. Matematik öğretmenlerinin açık uçlu görüş formuna verdikleri yazılı ifadelerindeki ortak ifadelerin belirlenmesi için, yazılı metinler araştırmacılar tarafından önce bağımsız olarak birkaç kez okunmuş ve değerlendirilmiştir. Daha sonra, kategori ve göstergelere göre öğretmenlerin görüşleri, araştırmacılar tarafından birlikte değerlendirilmiştir. Bu aşamada, öğretmenlerin kullandıkları kelimeler üzerinde herhangi bir değişikliğe gidilmemiş ve bu yazılı metinler, öğretmenlerin onayına tekrar sunulmuştur. Bu şekilde, yazılı verilerin güvenirliliğinin sağlanmasında, "üye kontrolü"nden (Creswell, 1998) yararlanılmıştır. Bunun yanında, araştırma verilerinin güvenirliliği için "akran incelemesi"den de yararlanılmıştır (bkz. Lincoln ve Guba, 1985). Ayrıca, katılımcıların kendi ifadelerine metin içinde geniş bir şekilde yer verilmiş ve bu şekilde, bulguların aktarımında derinlemesine bir betimleme ve zenginliğe ulaşılmaya çalışılmıştır (bkz. Creswell, 2012).

## **BULGULAR**

Araştırmanın bulguları, araştırma problemlerinin sırasına göre sunulmuştur.

### *Kadın öğretmenlerin matematiğe yönelik inançları*

Kadın öğretmenlerin matematiksel inançlarına yönelik bulgular, matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlar olmak üzere üç alt başlık altında verilmiştir.

#### *Matematiğin doğasına yönelik inançlar*

Kadın katılımcılardan bir tanesinin (K2), matematiğin doğasına ilişkin sadece formel bağlantılı inanca, diğer üç tanesinin (K1, K3 ve K4) ise aynı anda hem formel bağlantılı hem de uygulama bağlantılı inanca sahip oldukları belirlenmiştir. Bu bağlamda K2 matematiği, “*matematik soyuttur ve tüm dünyada kabul görmüş teoremleri olduğu için evrenselidir. Soruların çözümü yorumsuz olduğu için aynı zamanda kesindir. Bazı bulguları birkaç formülle desteklediği için tutarlıdır*” şeklinde tanımlamaktadır. Burada, evrensellik dünya genelinde var olan bir statik sisteme işaret ettiğinden, kesinlik ve tutarlılık da formel bağlantılı yönelimin tanımı gereği, bu ifadeler formel bağlantılı yönelimle ilişkilendirilebilir. Diğer taraftan, yukarıda da belirtildiği üzere- üç kadın matematik öğretmeni ise matematiğin doğası ile bağlantılı olarak formel bağlantılı ve uygulama bağlantılı yönelimleri birlikte göstermiştir. Örneğin, K1 matematiğin günlük hayattaki problemleri çözmek için kullanılan ve hayatı kolaylaştıran bir bilim olduğuna vurgu yapmış ve matematiği “*Matematik günlük hayatımızdaki problemleri çözmek için kullandığımız, bireyde mantıklı düşünmeyi geliştiren, sembollerin kullanıldığı, günlük hayatımızı kolaylaştıran bir bilimdir*” şeklinde tanımlamıştır. Uygulama bağlantılı yönelimde, matematiğin günlük hayatta uygulanabilirliği öncelikli olduğu için, K1 kodlu öğretmenin yukarıdaki ifadeleri, bu yönelim ile ilişkilendirilebilir. Aynı öğretmen, matematiği “*matematik anlatırken, çalışırken kullandığımız şekiller onların kabaca gösterimleridir, soyuttur. Soyut olduğu için anlatması ve anlaması zor. Matematikte her ispat daha önceki ispatlanmış önermelere, tanımlara dayanarak yapılır*” şeklinde de betimlemiş ve matematikçilerin, matematik yaparken kendilerini ve hayal güçlerini zorlayarak teoremler ürettiklerini de ifade etmiştir. Burada, matematiğin sembol, teorem ve ispat kavramlarıyla ilişkilendirilmesi, soyut ve zor olarak ifade edilmesi, formel bağlantılı yönelim kapsamında değerlendirilebilir.

Ayrıca kadın öğretmenlerin üçü, matematiğin nasıl bir bilim olduğunu açıklarken “evrensel” veya “evrensel bir dildir” ifadelerini kullanmışlardır. Örneğin, K3 matematiği “*bilim ve teknolojiye olduğu kadar günlük yaşamda da kullanılan, sınır tanımayan, sağlam, güvenilir, evrensel bir dildir. Matematik sayı, biçim ve çoklukların özelliklerini, aralarındaki ilişkileri akıl yolu ile inceleyen bir bilim dalıdır. Günlük yaşamda da çocukların ileriki yaşamlarında gerekli çözümlenmeleri yapabilme, iletişim kurabilme, bağımsız düşünme ve problem çözebilme, akıl yürütme gibi davranışları geliştiren bir alandır*” şeklinde tanımlamıştır. Uygulama bağlantılı yönelimin tanımına bakıldığında, matematiksel kavramların arasındaki ilişkilerin anlaşılması, matematiksel bilginin farklı bağlamlarda kullanılmasının vurgulandığı görülmektedir. Dolayısıyla, K3’ün matematiğin öğrencilerin ileriki yaşamlarında karşılaşacağı problemlerin çözümünde ve bilim ve teknoloji ile birlikte günlük yaşamda da kullanıldığını ifade etmesi, uygulama bağlantılı yönelimle ilişkilendirilebilir. Diğer taraftan, K3’ün matematiği bir iletişim aracı ve kendi kavramları, gösterimleri ve kuralları olan evrensel bir dil olarak gördüğü de anlaşılmaktadır. Bu durum ise formel bağlantılı yönelim ile ilişkilendirilebilir. K3, bir bilim olarak matematiği tanımlarken problem çözme ve akıl yürütme gibi süreç bağlantılı yönelim ile ilişkilendirilebilecek kavramlara da yer vermiştir. Ancak aynı öğretmenin diğer cevaplarında, bu kavramlara yer vermediği belirlendiği için bu öğretmenin, süreç bağlantılı yöneliminin zayıf olduğu düşünülmüş ve bu yönelim kapsamında değerlendirilmemiştir.

Uygulama bağlantılı yönelimde matematik gerçeklik ve gerçek hayat olaylarını açıklayan bir yöntem olarak görülür. Matematiğin orijini gerçeklik olgusuna ve matematiğin değeri onun uygulanabilirliğine bağlıdır. Bu bağlamda, K4’ün matematiği tanımlarken uygulama bağlantılı yönelimin bu özellikleri kapsamında değerlendirilebilecek ifadeleri aşağıda vermiştir:

*“Matematik yapmanın anlamlı ve özveri gerektiren bir süreç olduğunu düşünüyorum. Tüm matematikçiler eşit şekilde matematik yapmamaktadır. En basit şekilde iyi gözlem yaptıklarını, sorguladıklarını, analitik düşünebildiklerini fikirler ortaya koyabildiklerini ve ispat ettiklerini düşünüyorum. Hepsinin de*



uygulanabilir olması gerekmektedir. Örneğin matematiği kullanarak evrenin kurallarını bulmaya çalışmak için diferansiyel geometriyi kullanmak büyük bir uygulama alanıdır.”

#### Matematik öğretimine yönelik inançlar

Kadın katılımcılardan ikisinin (K2 ve K4), matematiğin öğretimine ilişkin süreç bağlantılı, bir tanesinin (K1) formel bağlantılı, bir tanesinin de (K3) uygulama bağlantılı inanç yönelimine sahip oldukları belirlenmiştir. Matematiğin öğretimine ilişkin, matematiksel düşünme becerisinin kazandırılması, problem çözme yöntemlerinin öğretilmesi ve matematiksel kavramların öğrenciler tarafından keşfedilmesine imkânlar sağlanması, iki kadın öğretmen tarafından ifade edilmiştir. Örneğin, K4 “Başarılı bir matematik dersi yaptığınızı nasıl anlıyorsunuz?” sorusunu aşağıdaki şekilde cevaplamıştır: “Benim için en önemli ölçüt verdiğim kazanımların dönütlerini alabiliyor olmam ve öğrencilerimde gördüğüm matematiksel düşünme becerilerinin artışı ve dolayısıyla isteklerinin ve yeterliliklerinin artmasıdır.”

Matematik öğretiminde en etkili yolları K2, “öğrenci ile birlikte bazı şeyleri sesli düşünerek zaman zaman hatalar yapıp tekrar çözüme başlayarak, mantıklı düşüncelerini sağlamak gibi yollar” şeklinde ifade ederken K4 ise “öğrenciye alıştırmalarla fırsatlar sunarak konuyu kendisinin keşfetmesinin sağlanması” şeklinde belirtmiştir. Ayrıca, K2 matematik öğretiminin amaçlardan birinin “çözüm yöntemleri geliştirmeyi öğretmek” olduğunu da ifade etmiştir. Süreç bağlantılı yönelimin tanımına bakıldığında, öğrencinin akıl yürütme ve yeni şeyler oluşturma becerisi kazanması ve öğretimin odağında öğrencinin olması hedeflendiği göz önüne alınarak, bu iki kadın öğretmenin, matematik öğretimi hakkındaki inançları süreç bağlantılı yönelim ile ilişkilendirilebilir.

Diğer taraftan; K3, iyi bir matematik öğretiminin en önemli üç özelliğinden biri olarak günlük yaşama ait örnekler vermek olduğunu belirtmiş ve matematik öğretiminin öncelikli amaçlardan birinin, gelecekte matematik ve diğer alanlarda eğitim alacak öğrencilere gerekli matematiksel bilgi ve beceriyi kazandırması gerektiğini ifade etmiştir. Bu bağlamda, K3’ün matematik öğretimine ilişkin bu ifadeleri, uygulama bağlantılı yönelimle ilişkilendirilmiştir.

Son olarak, K1’in matematik öğretimine ilişkin cevapları ise formel bağlantılı yönelimle ilişkilendirilmiştir. Zira, K1 iyi bir matematik öğretiminin en önemli özelliklerini aşağıdaki biçimde ifade etmiştir:

“En başta öğrencilerin matematik hakkındaki önyargılarından kurtulmaları sağlanmalıdır. Konu öğretmen tarafından anlatılmalı, pekiştirici örnekler çözümlenmeli ve öğrencilerin örnek çözmeleri sağlanmalıdır.”

K1, ayrıca “bir matematik öğretmeni, bir antrenör gibidir” benzetmesini de kullanmış ve “öğretmen konuyu anlatır ve uygulama yaptırır” şeklindeki ifadesiyle de bir öğretmenin sınıftaki rolünü “açıklayıcı” olarak vurgulamıştır. K1’in bu ifadeleri, matematik öğretiminin, mevcut matematik bilginin öğretmen tarafından öğrencilere aktarılmasını ve öğrencinin bilgiyi pasif alıcı konumunda edinmesi durumunu çağrıştırmaktadır. Buradan, K1’in bu ifadeleri formel bağlantılı yönelim ile ilişkilendirilebilir.

#### Matematik öğrenimine yönelik inançlar

Kadın katılımcılardan ikisinin (K1 ve K2), matematiğin öğrenimine ilişkin formel bağlantılı, bir tanesinin (K4) süreç bağlantılı yönelime sahip olduğu, bir tanesinin (K3) ise dört yönelimden hiçbirine sahip olmadığı tespit edilmiştir. Bu bağlamda; öğretmenlerin cevapları derinlemesine incelendiğinde örneğin K1 öğrenciler için matematik öğrenmenin en iyi yolunun bol örnek çözmek olduğunu ifade etmiştir. Ayrıca, “Sizce matematik öğrenmede esas olan nedir?” sorusuna da aşağıdaki cevabı vermiştir:

“Matematik hakkında olumsuz düşünceye sahip olmamalı, dersi sevmeli, ön öğrenmelerindeki eksiklikleri gidermeli, tanım ve kavramları iyi öğrenmeli, bol alıştırmaya çözümlenmeli.”

Benzer şekilde K2 de, matematik öğrenmenin en iyi yollarını “önce bilgiyi kaynağından dikkatlice dinlemek, sonra çözülmüş soruları izlemek, yorumları dinlemek ve son olarak da bol bol uygulama yapmak” şeklinde ifade etmiştir. Formel bağlantılı yönelim matematik öğrenmenin amacının statik bir sistem olarak mevcut olan matematiğin kavramlarını, teoremlerini ve gösterimlerini önceden belirleyip bunları olduğu gibi

öğrenmeye vurgu yapmaktadır. Bu bağlamda, K1 ve K2'nin matematiği öğrenmeyle ilgili bu görüşleri, formel bağlantılı yönelim kapsamında değerlendirilebilir.

Diğer taraftan, K4, matematiği öğrenmenin en iyi yolunu, problemlerle birebir karşılaşma, algılama ve çözüm içinde aktif olarak yer alma şeklinde ifade etmiş ve matematiği öğrenmede esas olan durumun, düşünme, kavrama ve uygulama yeteneğinin gelişmesi olduğunu belirtmiştir. K4 bu ifadelerde, matematiği öğrenmeyi aktif bir oluşturma süreci olarak görmekte, öğrenme sürecinde akıl yürütme ve problem çözme becerilerinin kazanılması gerektiğine vurgu yapmaktadır. Buna göre K4'ün bu görüşleri, süreç bağlantılı yönelim ile ilişkilendirilebilir. Son olarak, K3'ün "*matematik öğrenmede ilk şey öğrenmeyi gerçekten istemek ve motive olmaktan geçiyor. İstemek başarmanın yarısıdır.*" şeklindeki ifadeleri, matematiği öğrenmeye yönelik inançlarla ilgili olarak dört yönelimden hiçbiri ile ilişkilendirilmemiştir. Burada, bu dört inanç yönelimin de genellikle bilişsel öğeler içerdiği ve inançları, bilişsel perspektiften ele aldığı söylenebilir. K3'ün ifadeleri ise inançların, duyuşsal öğeler de (istek ve motivasyon) içerdiğine işaret etmesi bakımından önem arz etmektedir. Ayrıca bu durum, öğretmen inançlarının, toplum ve kültürle göre farklı boyutlar/yönelimler gösterebileceğine de işaret etmektedir.

### **Erkek öğretmenlerin matematiğe yönelik inançları**

Erkek öğretmenlerin matematiksel inançlarına yönelik bulgular, matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlar olmak üzere üç alt başlık altında verilmiştir.

#### *Matematiğin doğasına yönelik inançlar*

Erkek katılımcılardan bir tanesinin (E1), matematiğin doğasına ilişkin sadece formel bağlantılı, ikisinin hem formel bağlantılı hem de uygulama bağlantılı, bir tanesinin hem süreç bağlantılı hem de uygulama bağlantılı, bir tanesinin ise aynı anda üç inanç yönelimine de (formel bağlantılı, süreç bağlantılı ve uygulama bağlantılı) sahip olduğu anlaşılmıştır. Bir katılımcının cevapları (E6) ise matematiğin doğasına yönelik inançlarla ilgili olarak dört yönelimden hiçbiriyle doğrudan ilişkilendirilmemiştir. Bu bağlamda, katılımcıların cevapları ve bunlara ilişkin açıklamalar aşağıda verilmiştir.

Matematiğin doğasına yönelik inanç bakımından, sadece E1 kodlu katılımcının formel bağlantılı yönelime sahip olduğu belirlenmiştir. Bu bağlamda E1'in görüşleri aşağıda alıntılanmıştır:

*"Matematik soyut gözükken bir sistem bütünüdür. Matematik yalındır. Fizik, kimya, biyoloji gibi çok fazla ekstra bilgiye gerek yoktur, sadedir. Matematik kesindir. Kurallar, sonuçlar sağa sola çekilemez bu yüzden adaletlidir, mantıklıdır. Süreklilik arz eder, doğruları bugün böyleydi yarın değişmez, belki üstüne diğer doğrular da bulunup eklenir. Matematikçiler matematiğin kurallarını ve bilgilerini kullanarak yeni şeyler keşfediyorlar veya keşfedileni tekrar bulmaya (keşfetmeye) çalışıyorlar ve müthiş zek alıyorlar."*

Matematiksel bilginin, matematikçiler tarafından keşfedilmesi ve değişmezliği, formel bağlantılı yönelimin ana öğelerindedir. Bu kapsamda, E1'in bu iki ana öğeye yaptığı vurgu, matematiğin doğasına ilişkin inancının formel bağlantılı yönelimle ilişkilendirilmesinin bir göstergesi olarak alınabilir. Diğer taraftan, matematiğin doğasına yönelik inanç bakımından erkek öğretmenlerden dört tanesinin uygulama bağlantılı yönelim gösterdikleri anlaşılmaktadır. Formel bağlantılı yönelim ile birlikte üç, süreç bağlantılı yönelim ile birlikte bir erkek öğretmenin uygulama bağlantılı yönelime ilişkin açıklamalarının olduğu görülmektedir. Bu bağlamda; örneğin E4 matematiği, "*matematik farklı disiplinlerin hemen her birinde uygulanabilir bir yapıdır. İnsanın gündelik işlerini kolaylaştırıcı bir yönü vardır matematiğin. Bir düşünme sanatı olduğundan hayata dair her şeyin matematiksel modelini bulabiliriz*" şeklinde betimleyerek, matematiğin uygulanabilirliğine ve günlük yaşam ile ilişkisine vurgu yapmıştır. E4'ün bu ifadeleri, uygulama bağlantılı yönelimle ilişkilendirilebilir.

Ayrıca, erkek öğretmenlerden ikisinin matematiğin doğasına yönelik inançlarının, süreç bağlantılı yönelimle ilişkili olduğu da belirlenmiştir. Örneğin E5, matematiğin "*yaratıcılığı arttırdığını, karşılaşılan*

sorunları çözmeye becerisi kazandırdığını” düşündüğünü ifade etmiş ve matematikçilerin matematik yaparken “oyun oynamak amaçlı başladıklarını, sonunda ulaştıkları çözümlerle hayatı ne kadar kolaylaştırdıklarını fark ederek daha çok yaratıcı olmaya çalışıp bugünün temellerini attıklarını” ifade etmiştir. E5’in bu ifadeleri, süreç bağlantılı yönelimin tanımında da yer alan matematiğin yaratıcılık yönüne işaret etmektedir. Son olarak, E6’nın “matematiğin analitik zekayı geliştirdiğini ve matematikçilerin de insanlığa faydalı olacak işler yaptığını düşünüyorum” şeklindeki ifadeleri, matematiğin doğasına yönelik inançlarla ilgili olarak dört yönelimden hiçbirisiyle doğrudan ilişkilendirilmemiştir.

#### Matematiğin öğretimine ilişkin inançlar

Verilerin analizi sonucunda; matematiğin öğretimine ilişkin inanç yönelimleri bakımından erkek katılımcılardan bir tanesinin, sadece formel bağlantılı, iki tanesinin (E1 ve E4) hem süreç bağlantılı hem de uygulama bağlantılı yönelimine sahip olduğu belirlenmiştir. Katılımcılardan üç tanesinin görüşlerinin ise incelenen dört inanç yönelimden herhangi biriyle ilişkilendirilmediği tespit edilmiştir. Bu bağlamda, E1 iyi bir matematik öğretiminin önemli özelliklerinden birini “matematik dersinde seçilecek örneklerin ve problemlerin hayatla ilişkilendirilmesi ve bunların formasyona uygun hale getirilip derse sunulması” olarak ifade etmiş ve matematiği öğretmek için en etkili yolun gerçekçi matematik eğitimi olduğunu belirtmiştir. E1’in ifadeleri aşağıda yer verilmiştir:

“Realistik matematik öğretimi bana akılcı geliyor. Fakat bu yolun sistemimize entegre edilmesi problemli. Çünkü öğretmenlerin ve öğrencilerin alışageldiği öğretim öğrenme sistemini değiştirmek ve sınavlara (YGS, LYS, TEOG) bunu pek mümkün kılmıyor. Çocuk kendinin keşfedeceği, reel hayat ile ilişkilendirebileceği, kendini öğrenmenin içinde aktif bulacağı realistik matematik eğitimi çok etkili olacaktır. Fakat bunun aktif hale getirilmesi çok zaman alacaktır. Bu sistemin ilkokulda başlaması ve öğrencinin buna alıştırılması gerekir.”

Benzer şekilde E4 de, iyi bir matematik öğretiminin en önemli üç özelliğini aşağıdaki gibi ifade etmiştir:

“1.Ezberden uzaklık: hazır kalıpları ezberleterek matematik öğretmeye çalışmak matematiğin keşfedici yönünü yok etmektedir. 2. Yaparak yaşayarak öğretim: matematik öğretiminde öğrenciyi aktif kılmak etkinliklerin içinde aktif rol almalarını sağlamak, o etkinliğin kalıcılığını sağlayacaktır. 3. Gerçek hayatla ilişkilendirme: matematik problemleri hayatın bir parçası olunca öğrencideki anlamlandırma süreci daha kolay işliyor.”

Ayrıca E4, matematik öğretimi için gerekli gördüğü amaçları da aşağıdaki şekilde ifade etmiştir:

“Hayatta doğru karar verme kabiliyeti kazanmak, sorunların çözümünü için analitik düşünce ile çözümlemeli yollar geliştirme ve yaşamını kolaylaştırma, Türkiye şartlarında matematik yapmadan (YGS, LYS, TEOG vb.) herhangi bir lise veya üniversite kazanma şansının olmaması.”

Yukarıda, görüşlerinden detaylı alıntılar verilen E1 ve E4 kodlu öğretmenlerin matematiğin öğretimine yönelik düşünceleri incelendiğinde, her ikisinin de öğrencilerin aktif olduğu, günlük yaşam ile ilişkilendirerek ve öğrencinin düşünme ve problem çözmeye becerilerini geliştirmesine yardımcı olacak bir matematik öğretiminin gerçekleştirilmesini istedikleri anlaşılmaktadır. Bu görüşler ise süreç bağlantılı ve uygulama bağlantılı yönelim içerisinde değerlendirilebilir. Diğer taraftan, üç erkek öğretmenin (E2, E3 ve E5) görüşlerinin incelenen dört inanç yönelimlerden hiçbirisiyle doğrudan ilişkili olmadığı, bir erkek öğretmenin (E6) görüşlerinin ise formel bağlantılı yönelim içerisinde değerlendirilebileceği belirlenmiştir. Zira E6, matematik öğretiminin amacını “konunun mantığını ve özünü öğrenciye kavratmak” olarak ifade etmiştir. Diğer taraftan, E5’in görüşleri ise aşağıda verilmiştir:

“İyi bir matematik dersi yaptığımı, öğrencinin arasından yayılan mutluluk enerjisinden, öğrencinin gözlerindeki ışıktan, derse katılımın çokluğundan anlarım.”

Yukarıdaki alıntıdan, E5’in matematiğin öğretimine yönelik inanç bileşenleri içinde inançların duyuşsal boyutuna atıf yaptığı görülmektedir.

#### Matematiği öğrenmeye ilişkin inançlar

Verilerin incelenmesi sonucu, -matematiği öğrenmeye ilişkin inançlar bakımından- bir öğretmenin (E1) süreç bağlantılı ve uygulama bağlantılı, bir öğretmenin (E4) ise formel bağlantılı ve süreç bağlantılı yönelim gösterdiği anlaşılmıştır. Diğer dört erkek öğretmenin ise matematiği öğrenmeye yönelik inançlarının dört yönelimden herhangi biriyle doğrudan ilişkisi kurulamamıştır. Görüşleri, uygulama bağlantılı ve süreç bağlantılı yönelimlerle ilişkilendirilen E1, matematiği öğrenmede esas olan öğeleri aşağıdaki şekilde ifade etmiştir:

*“Hayatın içinde olanları, problemleri, sıkıntıları görünen ile onun arasındaki gerçeği sezebilecek muhakeme, analiz etme gücü, problemleri anlama, stratejiler geliştirme, doğru sorular sorabilme ve çözüm önerileri geliştirme kabiliyeti kazanma ve kazandırma. Bilgiyi kuru bir şekilde beyinde durağan halinden kaldırıp kinetik hale getirmedir. Matematiği, YGS, LYS’ de fazla puan getiren bir ders olarak görmemek lazım.”*

Diğer taraftan, görüşleri formel bağlantılı ve süreç bağlantılı yönelimlerle ilişkilendirilen E4 ise öğrenciler için matematiği öğrenmenin en iyi yolunun *“sebeplere sonuç ilişkisini sorgulayıp mantıksal çıkarımlar yapmak”* olduğunu ifade etmiştir. E4’ün matematiği öğrenmede esas olan öğelere ilişkin görüşleri ise aşağıda verilmiştir:

*“Matematik öğrenmede esas hance sonuca varmaya çalışmaktan ziyade sonuca götüreceği yollara odaklanma. Problemin akışında farklı bakış açıları geliştirme. Yeni keşifler ortaya koymaya çalışma. Pratik yoldan sonuca ulaşma ya da çok kısa sürede hızlı bir biçimde sonuca gitme çabası matematikte ezberci bir zihniyet oluşturmaktadır. Hâlbuki keşfedici bir yöntemle herkesin kendi matematiğini oluşturduğu üretmeye dayalı bir matematik hem matematiğin çirkin görünen yönünün ortadan kalkmasına hem de matematikteki sürekliliğe bizleri götürecektir.”*

Diğer dört erkek öğretmenin matematik öğrenmeye ilişkin inançlarının ise ilgili herhangi bir yönelimle doğrudan ilişkilendirilememiştir. Bu öğretmenlerden bazılarının aşağıda verilen görüşleri incelendiğinde; bu öğretmenlerin, sevmek (E2), öz-güven (E3), ısrar etme (E6) gibi duyuşsal boyut bileşenlerine vurgu yaptıkları anlaşılmaktadır.

E2: *(öğrenciler için matematik öğrenmenin en iyi yolları için) öncelikle öğrencinin dersi sevmesi, başarabileceğine inanması ve sık tekrar yapması.*

E3: *(matematik öğrenmede esas olan) kendine güven, başarıya inanç ve başardıkça bu başarıdan haz duyma.*

E6: *(matematik öğrenmede esas olan) zorluklarla mücadele etmede başarılı olmanın verdiği hazdır.*

### ***Kadın ve erkek öğretmenlerin matematiğe yönelik inançlarındaki benzerlikler ve farklılıklar***

Kadın ve erkek öğretmenlerin matematiksel inançlarına yönelik bulgularındaki benzerlik ve farklılıklar, matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlar olmak üzere üç alt başlık altında verilmiştir.

#### ***Matematiğin doğasına ilişkin inançlar***

Matematiğin doğasına ilişkin en fazla ilişkilendirilen yönelimin, formel bağlantılı yönelim olduğu belirlenmiştir. Kadın öğretmenlerin tamamının, erkek öğretmenlerin ise dört tanesinin matematiğin doğasına ilişkin görüşleri formel bağlantılı yönelim göstermektedir. Bu yönelim tanımında yer alan değişmezlik, kesinlik, var olan sistematik bir yapıya sahip olma, var olanın keşfi gibi kavramların hem erkek hem de kadın öğretmenler tarafından kullanıldığı görülmektedir. Bununla birlikte, matematiğin tutarlı ve evrensel bir dil ve iletişim aracı olduğu söyleminin kadın öğretmenler tarafından erkek öğretmenlere göre daha fazla dile getirildiği de belirlenmiştir. Erkek öğretmenlerden sadece ikisi matematiği evrensel bir dil olarak tanımlamışlar ancak bununla ilgili bir açıklama yapmamışlardır. Matematiğin tutarlı bir bilim olduğu tüm kadın öğretmenler tarafından ifade edilirken sadece bir erkek öğretmen matematiğin tutarlı bir bilim olduğunu ifade etmiştir.

Hem kadın hem erkek öğretmenlerin matematiğin doğasına ilişkin görüşlerindeki ortak yönelimlerden birisi de uygulama bağlantılı yönelimdir. Kadın öğretmenlerden üçü, erkek öğretmenlerin de dördü bu yönelimi göstermiştir. Ancak matematiğin uygulanabilir ve günlük yaşantı için faydalı olduğu vurgusu kadın öğretmenlerin sadece biri tarafından ifade edilirken, bu vurgu erkek öğretmenlerin dördü tarafından yapılmıştır. Süreç bağlantılı yönelimin iki erkek öğretmende görüldüğü, kadın öğretmenlerin ise hiçbiri ile bu yönelimin ilişkilendirilmediği de belirlenmiştir. Matematiğin yaratıcı yönünün sadece bu iki erkek öğretmen tarafından ifade edilmesi de ilgi çekici bir bulgudur. Matematiğin doğası ile ilgili kadın öğretmenlerin tümü en az bir yönelim ile ilişkilendirilirken, erkek öğretmenlerden biri, dört yönelimden herhangi biri ile doğrudan ilişkilendirilmemiştir.

#### *Matematiğin öğretimine ilişkin inançlar*

Matematik öğretimine yönelik inançlar bağlamında, süreç bağlantılı ve uygulama bağlantılı yönelimlerin hem erkek hem de kadın öğretmenler ile en fazla ilişkilendirilen yönelimler oldukları belirlenmiştir. Çözüm yöntemleri geliştirmenin öğretilmesi ve öğrencilerin bilginin oluşumunda aktif rol alması gerekliliği, süreç bağlantılı yönelim ile ilişkilendirilen iki kadın öğretmenden biri tarafından ifade edilirken erkek öğretmenlerin her ikisi de açıklamalarında buna bu tür ifadelerle yer vermiştir. Uygulama bağlantılı yönelimle ilişkilendirilen hem kadın hem de erkek öğretmenler, matematiğin günlük yaşamla ilişkilendirilerek öğretilmesini ifade ederken, matematiğin diğer alanlar için gerekli olduğu için öğretilmesi gerektiğini ise bir kadın öğretmen dile getirmiştir. Matematiğin doğasına ilişkin yönelimlere benzer şekilde, matematik öğretimi için kadın öğretmenlerin ifadelerinin tümü en az bir yönelim ile ilişkilendirilirken, erkek öğretmenlerden üçünün ifadeleri, dört yönelimden herhangi biri ile doğrudan ilişkilendirilmemiştir. Bunun yanında, bu üç erkek öğretmenden bir tanesinin, matematiğin öğretimine yönelik inanç bileşenleri içinde inançların duyuşsal boyutuna vurgu yaptığı da görülmüştür.

#### *Matematiği öğrenmeye ilişkin inançlar*

Bu kategoride, en sık gözlenen yönelimler formel bağlantılı ve süreç bağlantılı yönelimlerdir. İki kadın öğretmenin ve bir erkek öğretmenin matematiği öğrenmeyle ilişkili yönelimleri formel bağlantılı yönelimle ilişkilendirilmiştir. Bu üç öğretmenin açıklamalarında, bu yönelimle ilgili vurguladıkları ortak nokta, matematik öğrenmede bol alıştırma ve örnek çözmenin önemi üzerine olmuştur. İki erkek ve bir kadın öğretmen olmak üzere toplam üç öğretmenin matematik öğrenmeyle ilişkili yönelimleri ise süreç bağlantılı yönelimle ilişkilendirilmiştir. Öğrencilerin matematiği öğrenirken, öğrenmenin içinde yer aldıkları, kendi matematiklerini ürettiği ve düşünme becerilerinin geliştirilmesi vb. ifadeler hem kadın hem de erkek öğretmenler tarafından dile getirilmiştir. Sadece bir erkek öğretmenin matematik öğrenme ile ilgili görüşleri uygulama bağlantılı yönelim ile ilişkilendirilmiştir.

Matematiği öğrenmeye yönelik inançların belirlenmesi için teorik çerçeve olarak kullanılan dört yönelimden hiçbiri ile doğrudan ilişkilendirilemeyen erkek öğretmenlerin sayısı dört iken, kadın öğretmenlerin sayısı birdir. Bu öğretmenlerden sadece bir kadın öğretmenin ve erkek öğretmenlerden ise üçünün ifadelerinin, inançların duyuşsal bileşenlerine (motivasyon, sabırlı olma, öz-güven, başaracağına inanmak vb.) de vurgu yaptığı belirlenmiştir. Bu sonucun, ilginç olduğu ve altında yatan nedenlerin ayrıca araştırılması gerektiği düşünülmektedir. Diğer taraftan hem erkek hem de kadın öğretmenlerin hiçbirinin matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik görüşleri, şema bağlantılı yönelimle doğrudan ilişkilendirilmemiştir. Şema bağlantılı yönelimde kurallar, formüller ve hesaplamalar ön planda olup matematik öğrenmedeki amacın bunları kullanmakta ustalaşmak olduğu vurgusu vardır. Burada, matematiği öğrenmek için çok tekrar yapılması, bol soru çözülmesi ve alıştırma yapılması gerekliliği bazı öğretmenler tarafından ifade edilse ve bunlar bir şekilde şema bağlantılı yönelimle ilişkilendirilebilse de öğretmenler tarafından bunlara ilişkin yeterli açıklama yapılmadığından ve öğretmenlerin açıklamalarında kural, formül, hesaplama gibi şema bağlantılı yönelimi açıkça çağrıştıracak kelimeler kullanılmadığı için ifadeleri, bu yönelimle doğrudan

ilişkilendirilmemiştir. Bulguların tamamına genel olarak bakıldığında ise erkek öğretmenlerin matematiğin doğası, matematiği öğretme ve öğrenmeyle ilgili sorulara yönelik görüşlerini genelde kısa, öz ve dar kapsamlı olarak dile getirdikleri, kadın öğretmenlerin ise görüşlerini genelde gerekçelendikleri ve düşüncelerini ayrıntı olarak ifade ettikleri belirlenmiştir. Bu durumun nedenleri de ayrı bir araştırma konusu olarak ele alınabilir.

## TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada; matematik öğretmenlerinin matematiksel inançları, Ernest'in (1989) matematiğin doğası, matematiğin öğrenimi ve matematiğin öğretimine yönelik inanç kategorileri altında Grigutsch, vd'nin (1998) dört matematiksel inanç yönelimleri (formel bağlantılı, şema bağlantılı, süreç bağlantılı ve uygulama bağlantılı) temel alınarak cinsiyet perspektifinden incelenmiştir.

Genel olarak, matematiğin doğasına yönelik inançların, öğretmenlerin mesleki yeterliklerinin bir parçası olduğu kabul edilmektedir (bkz. Felbrich, Müller& Blömeke, 2008; Kunter vd, 2013). Öğretmenlerin inançları, öğrenme görevlerini ve sınıftaki öğretim etkinliği seçimlerini etkilediği için (Depaepe vd., 2016) öğretmenlerin inançlarının belirlenmesi önem arz etmektedir. Bu bağlamda şimdiki çalışmada, kadın matematik öğretmenlerin tümünün, erkek öğretmenlerin ise çoğunun matematiğin doğasına ilişkin inançlarının genelde formel bağlantılı yönelim gösterdiği belirlenmiştir. Zira bu öğretmenler matematiği tutarlı, kesin, evrensel ve sistematik bir yapı olarak görmüşlerdir. Uygulama bağlantılı yönelimin ise hem kadın hem erkek öğretmenlerin matematiğin doğasına ilişkin görüşlerindeki ortak yönelimlerden biri olduğu tespit edilmiştir. Süreç bağlantılı yönelim ile sadece bir erkek öğretmenin matematiğin doğasına ilişkin inançlarıyla ilişkilendirilmiştir. Şema bağlantılı yönelim ise hem kadın hem de erkek öğretmenlerin matematiksel inançlarında açıkça görülmeyen tek yönelim olmuştur. Bu bulgular, literatürdeki bazı çalışmalarla bazı benzerlik ve farklılıklar göstermektedir. Örneğin, Grigutsch vd. (1998) ve Felbrich vd.'nin (2008) çalışmalarında, matematiğin doğasına ilişkin formel bağlantılı yönelim en az ya da hiç görünmeyen bir yönelimdir. Ancak, uygulama bağlantılı yönelim her iki çalışmada da öğretmenler, eğitmenler ve öğrenciler için matematiğin doğası ile ilgili inançların ilişkilendirilmesinde kullanılan ortak bir yönelim olarak görülmektedir.

Grigutsch vd. (1998) öğretmen inançlarını karakterize etmek için matematiğin doğası ve matematiğin öğretimi ve öğrenimi ile ilgili geliştirdikleri 75 madden oluşan Likert tipi bir ölçeği, 310 Alman ortaokul matematik öğretmenine uygulamışlardır. Bu çalışmada, matematiğin doğasına ilişkin olarak öğretmenlerin uygulama bağlantılı ve süreç bağlantılı yönelim maddelerini onayladıkları, şema bağlantılı yönelim maddelerini ise reddettikleri tespit edilmiş, formel bağlantılı maddeler için ise açık bir tercih gözlenmemiştir (akt. Felbrich vd. 2008).

Şimdiki çalışmanın formel bağlantılı yönelime ilişkin bulgusuna benzer şekilde, Felbrich vd. (2008) Almanya'daki öğretmen adayları ve onların matematik, matematik pedagojisi ve genel pedagoji olmak üzere üç farklı alandan eğitmenleri ile yaptıkları çalışmada, matematiğin doğası ile ilgili inançların yapısını ve düzeyini araştırmışlardır. Öğretmen adaylarının matematiğin doğasına ilişkin inançlarının, dengeli biçimde hem matematiğin statik yönüne (formel bağlantılı ve şema bağlantılı) hem de dinamik yönüne (süreç bağlantılı ve uygulama bağlantılı) eğilimli olduklarını da belirlemişlerdir. Ancak, öğretmen adaylarının üç farklı disiplinden gelen eğitimcilerinin matematiğin doğası ile ilgili inançlarının yüksek düzeyde uygulama bağlantılı ve süreç bağlantılı yönelim gösterdikleri, formel bağlantılı ve şema bağlantılı yönelimin ise düşük düzeyde kaldığı sonucuna da ulaşmışlardır. Öğretmen adaylarının matematiğin doğasına ilişkin formel bağlantılı yönelimin gösterdiğinin belirlendiği başka bir araştırma da Viholainen vd. (2014) yaptığı çalışmadır. Sözü edilen çalışmada, 18 Finli öğretmen adayının matematiğin doğasına ve matematiği öğrenmenin ve öğretmenin amacına ilişkin inançları açık-uçlu

sorular ve görüşmeler yoluyla dört inanç eğilimine –şimdiki çalışmadaki gibi- göre incelenmiştir. Öğrencilerin hem açık-uçlu sorulara verdikleri cevaplardan hem de görüşmelerdeki ifadelerinden çoğunun formel bağlantılı yönelim gösterdikleri belirlenmiştir. Bu çalışmaların sonuçlarından, matematiğin doğasıyla ilgili inançların uygulama bağlantılı, süreç bağlantılı, şema bağlantılı ve formel bağlantılı gibi dört farklı yönelime ayrılabilceği, inançların bu kavramsallaştırılmasının farklı yaş gruplarının yanı sıra, bu durumun meslek yaşamlarında matematikle uğraşan farklı nüfus grupları için de geçerli olabileceği görünmektedir. Diğer taraftan, bu inançların yapısıyla ilgili olarak, sonuçların farklı popülasyonlara göre değiştiği de görülmektedir (Felbrich vd., 2008). Bunun nedenleri arasında, araştırma gruplarındaki bireylerin farklı matematik yaşantısına sahip olmaları, eğitsel çevrelerinin farklılığı ve kültürel faktörler sayılabilir. Ayrıca araştırmalar, bireylerin inançlarını statik ya da dinamik olarak keskin biçimde tanımlamanın da kolay olmadığını ortaya koymuştur. Örneğin, Roesken ve Törner (2010) matematikçilerin inançlarını araştırdıkları çalışmalarında, üniversite matematik öğretmenlerinin aynı anda hem statik hem de dinamik inançlara sahip olabileceği sonucuna varmışlardır. Ayrıca Beswick (2012), öğretmenlerin inançlarının, göz önüne alınan matematiğe bağlı olarak farklılık gösterebildiğini de gözlemlemiştir. Örneğin, öğretmenlerin matematiği bir disiplin veya bir okul dersi olarak düşündüklerinde, farklı inançlara sahip olabildikleri sonucuna ulaşmıştır.

Ülkemizde matematiksel inançlar ile ilgili yapılan çalışmalarının büyük çoğunluğunun öğretmen adayları ile olduğu görülmekle birlikte matematik öğretmenleri ile ilgili az sayıda çalışma da mevcuttur. Bu kapsamda; örneğin, Toluk Uçar ve Demirkol (2010)'un çalışmasında 3 ilköğretim matematik öğretmenin matematiksel inançları ve öğretim uygulamaları arasındaki ilişki incelenmiştir. Öğretmenlerin matematiğin doğasına, matematiği öğrenme ve öğretimine ilişkin inançları için Raymond (1997) tarafından geliştirilen geleneksel-geleneksel olmayan ölçek kullanılmıştır. Çalışmanın sonuçları, matematiğin doğasına ilişkin bir öğretmenin inancının geleneksel, iki öğretmenin ise geleneksel olmayana yakın olduğunu göstermiştir. Öğretmen inançlarının bu sınıflaması formel bağlantılı, süreç bağlantılı, şema bağlantılı ve uygulama bağlantılı yönelim sınıflamasından farklı bir sınıflama olmasına rağmen -her iki sınıflamaya ilişkin açıklamalar incelendiğinde- benzer özellikler içerdiği görülmektedir. Örneğin, geleneksel inançlar formel bağlantılı yönelim ile geleneksel olmayan inançlar ise süreç bağlantılı yönelim ile benzerlik göstermektedir. Dolayısıyla, Toluk Uçar ve Demirkol (2010)'un çalışmasının öğretmenlerin matematiğin doğasına ilişkin inançlarıyla ilgili bulgusunun şimdiki çalışmanın bulgularıyla kısmen benzerlik gösterdiği söylenebilir. Duatpe Paksu (2008) da dört farklı alandan toplam 324 öğretmenin matematiğin nasıl öğrenildiği, matematikte başarılı olmak için ne yapılması gerektiği, matematiği kullanma ve matematik hakkındaki fikirlerini Aksu, Demir ve Sümer (2002) tarafından geliştirilen 20 maddelik bir matematik inançları ölçeği kullanarak incelemiştir. Araştırmanın sonuçları, öğretmenlerin bazı maddelerde Ernest'in sınıflamasında yer alan problem çözme inancına sahip olsalar da genel olarak işlemsel görüş inancına -şimdiki çalışmada şema bağlantılı yönelimle ilişkilendirilebilir- eğilimli olduklarını ortaya koymuştur. Şimdiki çalışmada ise hem kadın hem de erkek öğretmenlerin görüşleri, şema bağlantılı yönelimle açıkça ilişkilendirilememiştir.

Matematiğin öğretimine yönelik inançlarla ilgili olarak, matematiğin dinamik yönünü temsil eden süreç bağlantılı ve uygulama bağlantılı yönelimlerin hem erkek hem de kadın öğretmenlerle en fazla ilişkilendirilen yönelimler olduğu belirlenmiştir. Şimdiki çalışmanın bu bulgusu, Grigutsch, vd. (1998) ve Felbrich vd. (2008)'in çalışmalarının bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Her ne kadar iki araştırma da şimdiki çalışmadaki gibi cinsiyet faktörüne odaklanmamış olsa da öğretmenlerin gösterdikleri inanç yönelimleri açısından benzerlikler göstermektedir.

Matematiğin öğrenimine yönelik inançlarla ilgili olarak, öğretmenlerin inançlarının en fazla formel bağlantılı ve süreç bağlantılı yönelimlerde toplandığı belirlenmiştir. Bu sonuç ise Roesken ve Törner (2010)'ün çalışmalarının sonuçlarıyla - öğretmenlerin aynı anda hem statik hem de dinamik inançlara sahip olabileceği- bir paralellik göstermektedir. Diğer taraftan, formel bağlantılı yönelimle

ilişkilendirilen öğretmenlerin ifadelerinin bazılarının Toluk Uçar ve Demirkol (2010)'un bulgularında da yer aldığı görülmüştür.

Şimdiki çalışmanın ilginç bulgularından birisi de erkek öğretmenlerin önemli bir kısmının matematiğin öğretime ve öğrenimine ilişkin inançlarının-incelenen dört yönelim açısından- hiçbir yönelimle açıkça ilişkilendirilememesidir. Ayrıca, erkek öğretmenlerin matematiğin doğası, matematiği öğretme ve öğrenmeyle ilgili görüşleri de genel olarak kısa ve dar kapsamlı olmuştur. Benzer şekilde, Viholainen vd (2014) de, matematiğin doğasına ilişkin soruların öğretmen adaylarına zor geldiğini, verilen cevapların dar kapsamlı olduğunu, bunun sebebi olarak ise muhtemelen daha önce konu hakkında düşünmemiş olmalarını ve matematiğin doğasının ve onun farklı yönlerinin okul düzeyinde, matematiğin öğretimi bağlamında sıklıkla tartışılmadığını ifade etmiştir. Burada bahsedilen nedenlerin şimdiki araştırmanın katılımcıları için de geçerli olup olmadığı -özellikle erkek öğretmenler için- ayrıca incelenebilir. Bununla birlikte, matematiğin öğretime ve öğrenimine ilişkin inançları-incelenen dört yönelim açısından- hiçbir yönelimle açıkça ilişkilendirilmeyen öğretmenlerin -özellikle erkek öğretmenlerin- öğrenme ortamlarında inançların duyuşsal bileşenlerine de dikkat çekmelerinin önemli olduğu düşünülmektedir.

Daha önce de belirtildiği üzere, matematikle ilgili öğretmen inançları konusundaki bilgiyle karşılaştırıldığında, matematiksel inançlardaki cinsiyet farklılıkları hakkında daha az şey bilinmektedir. Zira, erkek ve kadın öğretmenlerin matematik hakkında farklı inançlara sahip olup olmadıklarını belirlemek için az sayıda araştırmanın yapıldığı görülmektedir. Bu araştırmalarda, -bazı küçük farklılıklar olsa da- cinsiyetin genelde öğretmenlerin inançları üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir (bkz. Quing, 2004). Ancak ülkemizde bu konuyla ilgili yapılan çalışmalarda bazı sonuçlar benzerlik gösterse de farklılıklar olduğu da tespit edilmiştir. Örneğin, Duatepe Paksu (2008) öğretmenlerin matematik öğrenme sürecine, matematiği kullanmaya ve matematiğin doğasına yönelik inançlarının cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı bir biçimde değişmediğini ortaya koymuştur. Bu soruca paralel olarak, Baydar (2000) da kadın ve erkek öğretmen adaylarının matematiğin doğası ve matematiğin öğretimi konusunda benzer inançlara sahip olduklarını bulmuştur. Diğer taraftan, Yazıcı ve Ertekin (2010) ise Duatepe Paksu (2008) ile aynı ölçme aracını kullanarak 207 kadın, 83 erkek öğretmen adayı ile yaptığı çalışmada, matematiği kullanmaya ve matematiğin doğasına yönelik inançlar kategorilerinde kadın ve erkek öğretmen adaylarının inançlarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı ancak matematik öğrenme sürecine ilişkin kategoride erkek öğretmen adaylarının, kadın öğretmen adaylarına göre daha fazla işlemsel inanca sahip oldukları sonucuna ulaşmıştır. Pişkin Tunç ve Haser (2012) de, sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretime ilişkin inançlarını cinsiyet ve sınıf düzeyi değişkenlerine göre inceledikleri çalışmalarında, kadın öğretmen adaylarının matematik öğretime ilişkin inanç puan ortalamasının, erkek öğretmen adaylarının puan ortalamasından istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksek olduğunu belirlemiştir.

### **İLERİ ARAŞTIRMALAR İÇİN ÖNERİLER VE SINIRLILIKLAR**

Bu çalışmanın bulguları, kadın ve erkek matematik öğretmenlerinin matematiksel inançlarının her ne kadar benzer olduğuna işaret etse de matematiksel inançların bazı alt kategorilerinde bazı farklılıkların olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle, matematiksel inançlar üzerinde cinsiyetin rolü hala incelenmeye açık bir alan olarak durmaktadır. Ayrıca, bu inançların nasıl geliştiği, kişinin yaşamı boyunca değişip değişmeyeceği ve değişim için gerekli koşulların neler olduğu da hala cevaplanması gereken sorulardır. Şimdiki çalışmanın bulgularından da görüleceği üzere, öğretmenler genelde kendi inançlarının dolayısıyla bunların öğrencilerin öğrenme çıktıları üzerindeki etkisinin tam olarak farkında değildir. Ancak, öğretmenlerin kendi inanç ve davranışlarının farkında olma ve bunları öğretim pratiklerine



yansıtma imkânları olursa, öğretmen olarak kendi rollerini değerlendirebilme şansına sahip olabileceklerine ilişkin açıklamalar ilgili literatürde not edilmektedir (bkz. Ghosh, 2004). Öğretmenlerin inançlarının özellikle de epistemolojik inançlarının değişmesinin zor olduğu belirtilse de bazı araştırmalar, öğretmenlerin mevcut inançlarının iyi tasarlanmış müdahalelerin/işlemlerin sonucunda değişikliğe uğrayabileceğine işaret etmektedir (Depaepe vd., 2016). Şimdiki çalışmada hem erkek hem de kadın öğretmenlerin genelde formel bağlantılı inanç yönelimleri gösterdikleri belirlenmiştir. Grigutsch vd. (1998) ve Felbrich vd. (2008)'in çalışmalarının bulgularında, -matematiğin doğasına ilişkin inançlar bakımından- çok az ya da hiçbir öğretmenin formel bağlantılı yönelime sahip olmadığı belirlendiği düşünüldüğünde, şimdiki çalışmanın sonuçlarıyla bahsedilen bu çalışmaların sonuçları arasındaki bu farklılığın altında yatan kültürel, toplumsal vb. nedenlerin araştırılması, sosyo-kültürel araştırmalar için iyi bir başlangıç noktası olabilir.

Ayrıca, öğretmenlerin matematiğe yönelik bu tür statik inançlardan dinamik inanç türlerine geçişinin mümkün olup/olmayacağını test edebilecek iyi tasarlanmış deneysel işlemleri içeren ileri araştırmalar da yapılabilir. Bu bağlamda, matematiğe yönelik bu tür statik inançlarda değişime yol açabilecek öğretmen eğitim programlarının (bkz. Dede ve Karakuş, 2014) hazırlanması da ayrı bir alternatif olarak düşünülebilir. Ek olarak şimdiki çalışmada, matematiğin öğrenimine yönelik inançlarla ilgili olarak, her iki öğretmen grubunun da matematiksel inançlarının en fazla formel bağlantılı ve süreç bağlantılı -yani hem statik hem de dinamik inançlara sahip olma- olduğu da tespit edilmiştir. Bu sonucun ilgili literatürdeki bazı araştırma sonuçlarıyla da benzerlikler gösterdiği anlaşılrsa da (bkz. Roesken ve Törner, 2010), bu sonucu gerektiren faktörlerin ve bunların altında yatan nedenlerin incelenmesini amaçlayacak ileri araştırmalar için iyi bir araştırma problemi olarak burada açığa çıktığı da düşünülmektedir.

Şimdiki araştırmanın sonuçları, her iki öğretmen grubunun görüşlerinin, şema bağlantılı yönelimle açıkça ilişkilendirilmediğini de ortaya koymuştur. Ülkemizde yapılan farklı yapılan çalışmalarda (örneğin, Duatepe Paksu, 2008) ise bu anlamda farklı sonuçların bulunduğu da yukarıda belirtilmişti. Bu araştırmalar arasındaki bu farklılığın nedenlerinin belirlenmesi, ayrı bir araştırma konusu olarak burada durmaktadır. Örneğin, Ülkemizde özellikle 2005 yılından itibaren güncellenen matematik öğretim programlarının felsefesinde ve vizyonunda yapılan değişikliklerin, bu iki araştırmanın sonuçlarındaki farklılığın nedenlerinden biri olup/olmadığı incelenebilir. Zira öğretmen eğitimi programlarının, matematiksel inançlar üzerinde etkili olduğuna yönelik araştırmalar literatürde not edilmektedir (Dede ve Karakuş, 2014).

Ayrıca şimdiki çalışmada, -matematiğin öğretimine ve öğrenimine ilişkin inançlar bakımından- bazı öğretmenlerin (özellikle erkek öğretmenlerin) öğrenme ortamlarında inançların duyuşsal bileşenlerine vurgu yaptıkları da belirlenmiştir. Bu anlamda bu sonucun, şimdiki çalışmada verilerin analizinde kullanılan ve Almanya'da Grigutsch vd. (1998) tarafından matematik öğretmenleriyle yapılan çalışma bir sonucunda belirlenen bilişsel boyutlar odaklı dört inanç yöneliminden farklılaşması bakımından önemli olduğu düşünülmektedir. Ülkemizdeki matematik öğretmenlerinin, özellikle öğretim ortamlarında inançların duyuşsal boyutuna da vurgu yapmasının altında yatan faktörlerin (örneğin, kültürel farklılık, öğrenci profili, öğretim programları etkisi vb.) araştırılması da burada önerilebilir.

Diğer taraftan şimdiki çalışma, araştırmaya katılan on matematik öğretmenin kendilerine yöneltilen matematiğin doğası, öğretimi ve öğrenimine ilişkin sorulara verdiği cevaplar ve bunların dört matematiksel inanç yönelimi teorik çerçevesi ile analiz edilmesiyle sınırlı nitel bir çalışmadır. Bu nedenle burada elde edilen sonuçların genellemesine yönelik bir iddia yoktur. Ancak bu çalışmanın bulgularının, daha büyük örneklerle yapılacak nicel desenli çalışmalar için iyi bir zemin oluşturabileceği de düşünülmektedir. Ayrıca bu çalışmanın katılımcıları, farklı öğretim yaptıkları sınıf düzeylerine (ortaokul ve lise) ve farklı öğretim deneyimlerine sahip olmalarına rağmen, bu çalışmada katılımcıların matematiksel inançları sadece onların cinsiyetleri perspektifinden incelenmiştir. Bu bağlamda, öğretmenlerin matematiksel inançlarını onların öğretim yaptıkları sınıf düzeylerine

(ortaokul ve lise) ve kıdemlerine göre inceleyen nitel ağırlıklı çalışmalar da yapılabilir. Zira, öğretmenlerin kıdemleri ve öğretim yaptıkları sınıf düzeyleri, onların duyuşsal eğilimleri (örneğin, değerler) üzerinde önemli farklılıklara yol açabilmektedir (bkz., Dede, 2013; 2015).

#### KAYNAKLAR

- Adnan, M., & Zakaria, E. (2010). Exploring beliefs of pre-service mathematics teachers: A Malaysian perspective. *Asian Social Science*, 6(10), 152-159.
- Aksu, M., Demir, C., & Sümer, Z. (2002). Students' beliefs about mathematics: A descriptive study, *Eğitim ve Bilim*, 27(123), 72-77.
- Beswick, K. (2005). The belief/practice connection in broadly defined contexts. *Mathematics Education Research Journal*, 17(2), 39-68.
- Baydar, C. S. (2000). *Beliefs of pre-service mathematics teachers at the Middle East Technical University and Gazi University about the nature of mathematics and the teaching of mathematics*. Unpublished master's thesis. Middle East Technical University. Ankara.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2000). *Research methods in education* (5th ed.). London: Routledge Falmer.
- Creswell, J. W. (1998). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five traditions*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Creswell, J.W. (2012). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods. approaches*. (4th Edition), London: Sage.
- Dede, Y. (2013). The effect of German and Turkish mathematics teachers' teaching experiences on mathematics teaching values: A cross-comparative study. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 44(2), 232-252.
- Dede, Y. (2015). Comparing primary and secondary mathematics teachers' preferences regarding values about mathematics teaching in Turkey and Germany. *International Journal of Science and Mathematics Education*. 13(1). 227-255.
- Dede, Y., & Karakuş, F. (2014). Effect of teacher education program on pre-service mathematics teachers' beliefs about mathematics. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 14(2), 791-813.
- Depaepe, F., De Corte, E., & Verschaffel, L. (2016). Mathematical epistemological beliefs. In J. A. Greene, W. A. Sandoval, & I. Braten (Eds.), *Handbook of epistemic cognition* (pp. 147-164). Routledge.
- Duatepe Paksu, A. (2008). Öğretmenlerin matematik hakkındaki inançlarının branş ve cinsiyet bakımından karşılaştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35: 87-97.
- Ernest, P. (1989). The impact of beliefs on the teaching of mathematics. In Ernest, P. (Ed.) *Mathematics teaching. The state of art*, (pp. 249- 254), London: Falmer Press.
- Felbrich, A., Müller, C. & Blömeke, S. (2008). Epistemological beliefs concerning the nature of mathematics among teacher educators and teacher education students in mathematics. *ZDM Mathematics Education*, 40, 763-776.
- Fennema, E. (1990). Teachers' beliefs and gender differences in mathematics. In: Fennema, E. and Leder, G. C. (Eds) *Mathematics and Gender*. New York: Teachers' College Press, pp. 169-87.
- Fennema, E. (1996). Mathematics, gender and research. In: Hanna, G. (Ed) *Towards Gender Equity in Mathematics Education* (p. 9-26). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Gerring, J. (2007). *Case study research: Principles and practices*. New York: Cambridge University.
- Ghosh, S. (2004). *Teachers' beliefs on gender differences in mathematics education*. Doctoral Dissertation, Florida State University Libraries.
- Goldin, G.A. (2002). Affect, meta-affect, and mathematical belief structures, In G. Leder, E. Pehkonen & G. Törner (eds), *Beliefs: A hidden variable in mathematics education?* (p. 59-72), Kluwer, Dordrecht.
- Grigutsch, S., Raatz, U., & Törner, G. (1998). Einstellungen gegenüber Mathematik bei Mathematiklehrern. *Journal für Mathematikdidaktik*, 19(1), 3- 45.
- Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2019, 38(1), 215-237.

- Handal, B. (2003). Teachers' mathematical beliefs: A review. *The Mathematics Educator*, 13(2), 47- 57.
- Hart, L. (2002). Preservice teachers' beliefs and practice after participating in an integrated content/methods courses. *School Science and Mathematics*, 102, 4-14.
- Irez, S. (2007). Reflection-oriented qualitative approach in beliefs research. *Eurasia Jurnal of Mathematics, Science & Technology Education*, 3(1), 17-27.
- Kayar, R., Haser, Ç., & Işıksal Bostan, M. (2013). Matematik öğretmen adaylarının matematiğin doğası, öğretimi ve öğrenimi hakkındaki inanışları. *Eğitim ve Bilim*, 38 (167), 179-195.
- Kloosterman, P., & Stage, F. K. (1992). Measuring Beliefs about Mathematical Problem Solving. *School Science and Mathematics*, 92(3), 109-115.
- Kunter, M., Klusmann, U., Baumert, J., Richter, D., Voss, T., & Hachfield, A. (2013). Professional competence of teachers: Effects on instructional quality and student development. *Journal of Educational Psychology*, 105, 805-820.
- LaLonde, D., Leedy, M. G., & Runk, K. (2003). Gender equity in mathematics: Beliefs of students, parents and teachers. *School Science and Mathematics*, 103(6), 285-292.
- Leder, G. C. (1992). Mathematics and gender: changing perspectives. In: Grouws, D. A. (Ed) *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. New York: MacMillan.
- Leder, G. C., Forgasz, H. J., & Taylor, P. J. (2006). Mathematics, gender, and large scale data: New directions or more of the same? In J. Novotna, H. Moraova, M. Kratka, N. Stehlikova (Eds.), *Proceedings of the 30th conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 4, pp. 33-40). Prague: PME.
- Leder, G. C., Pehkonen, E., & Törner, G. (2002). *Beliefs: A hidden variable in mathematics educations?* Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Lee, B. E., & Lockheed, M. E. (1990). The effects of single-sex schooling on achievement and attitudes in Nigeria. *Comparative Education Review*, 34(2), 209-31.
- Li, Q. (1999). Teachers' beliefs and gender differences in mathematics: A review. *Educational Research*, 41(1), 63-76.
- Li, Q. (2004). Beliefs and gender differences: A new model for research in mathematics education. *Interchange*, 35(4), 423-445.
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Newbury Park, CA: Sage.
- Mallam, W. A. (1993). Impact of school-type and sex of the teacher on female students' attitudes toward mathematics in Nigerian secondary schools. *Educational Studies in Mathematics*, 24, 223-9.
- Mcleod, D. B. (1992). Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. In Grows, D. A. (Ed), *Handbook of research on mathematics teaching and learning*, (p.575 -596), New York: MacMillan.
- Merriam, S. B. (2013). *Nitel araştırma: Desen ve uygulama için bir rehber* (3. Baskıdan Çeviri, Çeviri Editörü: S. Turan). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Mwamwenda, T. S., & Mwamwenda, B. B. (1989). Teacher characteristics and pupils' academic achievement in Botswana primary education. *International Journal of Educational Development*, 9 (1), 31-42.
- Oakes, J. (1990). Opportunities, achievement, and choice: Women and minority students in science and mathematics. *Review of Research in Education*, 16, 153-222.
- Op't Eynde, P., & De Corte, E. (2003). Students' mathematics-related belief systems: Design and analysis of a questionnaire. The relationship between students' epistemological beliefs. *Cognition and Learning Symposium*. American Educational Research Association.
- Op't Eynde, P., DeCorte, E., & Verschaffel, L. (2002). Framing students' mathematics-related beliefs: A quest for conceptual clarify and a comprehensive categorization. In G. Leder, E. Pehkonen, G. Törner (Eds.). *Beliefs: A Hidden Variable in Mathematics Education?* Dardrecht: Kluwer.
- Philipp, R. A. (2007). Mathematics teachers' beliefs and affect. In F. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (p. 257-315). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Philippou, G. N., & Christou, C. (1999). Teachers' conceptions of mathematics and students' achievement: A cross-cultural study based on results from TIMMS. *Studies in Educational Evaluation*, 25, 379-398.

- Pişkin Tunç, M., & Haser, Ç. (2012). Sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretimine ilişkin inanışlarının incelenmesi. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Niğde.
- Raymond, A. M. (1997). Inconsistency between a beginning elementary school teacher's mathematics beliefs and teaching practice. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28(5), 550- 576.
- Richardson, V. (2003). Preservice teachers' beliefs. In J. Rath & A. C. McAninch (Eds.), *Advances in teacher education series*, (pp. 1-22). Greenwich, CT: Information Age.
- Roesken, B., & Törner, G. (2010). Beliefs of university teachers of mathematics. In F. Furinghetti & F. Morselli (Eds.), *Proceedings of the conference MAVI-15: Ongoing research on beliefs in mathematics education* (pp. 35-46). Genova: Department of Mathematics, University of Genova.
- Roesken, B., Pepin, B., & Toerner, G. (2011). Beliefs and beyond: Affect and the teaching and learning of mathematics. *ZDM Mathematics Education*, 43, 451-455.
- Schoenfeld, A.H. (1985). *Mathematics problem solving*. Orlando, FL: Academic Press.
- Schoenfeld, A.H. (1989). Explorations of students' mathematical beliefs and behavior. *Journal for Research in Mathematics Education*, 20(4):338.
- Shahvarani, A., & Savizi, B. (2007). Analyzing some Iranian-high school teachers' beliefs on mathematics, mathematics learning and mathematics teaching. *Journal of Environmental & Science Education*, 2(2), 54-59.
- Shringley, R.L., Koballa, T.R., & Simpson, R.D. (1988). Defining attitude for science educators. *Journal of Research in Science Teaching*, 25, 659- 678.
- Sigel, I.E. (1985). A conceptual analysis of beliefs. In Sigel, I.E (Ed) *Parental belief systems: The psychological consequences for children* (p.347-71), Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Steinbring, H. (1998). Elements of epistemological knowledge for mathematics teachers. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 1(2):157-189.
- Tate, W. (1997). Race-ethnicity, SES, gender, and language proficiency trends in mathematics achievement: An update. *Journal for Research In Mathematics Education*, 28 (6), 652-79.
- Thompson, A. G. (1984). The relationship of teachers' conceptions of mathematics and mathematics teaching to instructional practice. *Educational Studies in Mathematics*, 15, 105-127.
- Thompson, A. G. (1992). Teachers' beliefs and conceptions: A synthesis of the research. In Grouws, D. A. (Ed) *Handbook of research on mathematics teaching and learning*, (p. 127- 146), New York: Macmillan.
- Toluk Uçar, Z.& Demirsoy, N. H. (2010). Eski-yeni ikilemi: Matematik öğretmenlerinin matematiksel inançları ve uygulamaları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 39, 321-332.
- Warwich, D. P., & Jatoti, H. (1994). Teacher gender and student achievement in Pakistan. *Comparative Education Review*, 38(3), 377-99.
- Viholainen, A., Asikainen, M., & Hirvonen, P. E. (2014). Mathematics student teachers' epistemological beliefs about the nature of mathematics and the goals of mathematics teaching and learning in the beginning of their studies. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology*, 10(2), 159-171.
- Yazıcı, E., & Ertekin, E. (2010). Gender differences of elementary prospective teachers in mathematical beliefs and mathematics teaching anxiety. *World Academy of Science, Engineering and Technology, International Journal of Educational and Pedagogical Sciences*, 4(7), 1643-46.

## ***Mathematics Teachers' Mathematical Beliefs Based on Their Gender***

*Figen UYSAL<sup>4</sup>, Yüksel DEDE<sup>5</sup>*

### **Extended Abstract**

When the relevant literature on the concept of mathematical belief is examined, it is seen that there is no unified definition of the concept of belief, and that beliefs are often confused with other important dimensions of the affective field such as attitude and value (Leder, Pehkonen & Toerner, 2002). However, in the literature, it is observed that studies showing that the confusion between these three affective dimensions has been substantially eliminated (bkz, Shrigley, Koballa & Simpson, 1988; Goldin, 2002).

Mcloed (1992) stated that although mathematical beliefs were primarily involved in the cognitive domain by nature, beliefs were at the center of developing attitudes and emotional responses to mathematics, and therefore beliefs should also be included in the affective field. Similarly, Ernest (1989) - like Mcloed (1992) - stated that mathematical belief contained a two-dimensional structure, and he defined mathematical belief as an individual's insights, values, ideology and tendencies towards mathematics (p.578). In this context, the present study considers the concept of mathematical belief as mental structures and psychological understandings, which are shaped according to one's past experiences, including these two dimensions. Since mathematical beliefs are considered as an indicator of teachers' planning, decision-making and classroom practices (Handal, 2003; Irez, 2007), the studies of teachers' beliefs have started to play an important role in the area of mathematics education in recent years (Depaepe, De Corte & Verschaffel, 2016).

Fennema (1990) suggested that insights into teachers' beliefs and behaviors related to gender may lead to deeper understanding of gender differences in mathematics as we perceive more about the mental life of teachers and students, and how this influences daily decisions about learning mathematics. In addition, researching the beliefs of teachers according to their gender can also make a significant contribution to our understanding of the possible effects of gender on teachers' beliefs (Li, 1999).

In this context, the aim of this study is to determine the mathematical beliefs of mathematics teachers and to investigate the effect of the gender of teachers on their mathematical beliefs. The study was conducted using multiple case studies from qualitative research methods. The participants of the study consisted of a total of ten middle and high school teachers including four female and six male mathematics teachers selected according to convenience sampling method. The research data were collected through a written opinion form consisting of ten open-ended questions based on the relevant literature.

The analysis of the data was made by using semantic content analysis method. In the analysis, Ernest's (1989) nature of mathematics, belief categories for learning and teaching mathematics, and four mathematical belief orientations of Grigutsch et al (1998) were taken as the theoretical framework. Accordingly, each belief in the nature, teaching and learning of mathematics has been analyzed in terms of gender within the context of formal-connected, schema-related, process-related and application-related belief orientations.

<sup>4</sup> Bilecik Şeyh Edebali University, figen.uyosal@bilecik.edu.tr, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6550-3042>

<sup>5</sup> Gazi University, ydede2000@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7634-4908>

Uysal, F., & Dede, Y. (2019). Mathematics teachers' mathematical beliefs based on their gender. *Ondokuz Mayıs University Journal of Education Faculty*, 38(1), 215-237. DOI: <https://doi.org/10.7822/omuefd.513835>

The results of the study showed that both female and male mathematics teachers' mathematical beliefs was gathered in three other categories except for the schema-related orientation. In addition, there are some similarities and differences in the mathematical beliefs of female and male teachers.

It was found that all of the female mathematics teachers' and the male teachers' beliefs about the nature of mathematics generally showed a formal-related orientation. Because these teachers saw mathematics as a consistent, precise, universal and systematic structure. Application-related orientation was found to be one of the common orientations of both female and male teachers in their views on the nature of mathematics. With the process-related orientation, only one male teacher was associated with his beliefs about the nature of mathematics. The schema-related orientation was the only orientation that was clearly not seen in the mathematical beliefs of both female and male teachers.

Regarding the beliefs about teaching mathematics, it has been determined that process-related and application-related orientations representing the dynamic aspect of mathematics are the most related orientations to both male and female teachers. Regarding the beliefs about the learning of mathematics, it was determined that the beliefs of teachers gathered in the most formal-connected and process-related orientations. One of the interesting findings of the present study is that a significant number of male teachers do not have a clear relationship with their beliefs about teaching and learning of mathematics - in terms of the four orientations studied. In addition, male teachers' views on the nature of mathematics, mathematics teaching and learning have generally been short and narrow.

Although the findings of this study indicate that mathematical beliefs of female and male mathematics teachers are similar, it is found that there are some differences in some sub-categories of mathematical beliefs. Therefore, the role of gender on mathematical beliefs still remains open to scrutiny. Moreover, how these beliefs develop, whether the person will change during his or her life and what are the conditions for change are still questions to be answered.

As it can be seen from the findings of the present study, teachers are often not fully aware of their beliefs and their impact on the learning outcomes of students. However, if teachers have the opportunity to be aware of their own beliefs and behaviors and reflect them on teaching practices, explanations that they can have a chance to evaluate their own roles as teachers are noted in the relevant literature (see Ghosh, 2004). Although it is stated that teachers' beliefs, especially their epistemological beliefs, are difficult to change, some studies indicate that teachers' existing beliefs may change as a result of well-designed interventions / processes (Depaepe et al., 2016).

**Key Words:** *Mathematical beliefs, Mathematics teachers' beliefs, Gender perspective*

**Ek 1. Yazılı Görüş Formunda Kullanılan Açık Uçlu Sorular**

**A-Matematiğin Doğasına Yönelik Sorular**

1. Bütün olarak ele alındığında matematiğin ne olduğu ile ilgili neler düşünüyorsunuz?
2. Matematikçiler matematik yaparken onların ne yaptığı ile düşünceleriniz nelerdir?
3. "Matematik .....dir." cümlesini tamamlamak isterseniz hangi kelime ya da kelimeleri seçersiniz? Seçimlerinizi açılar mısınız?

**B-Matematik Öğretimine Yönelik Sorular**

4. Sizce iyi matematik öğretiminin en önemli üç özelliği nedir? Niçin?
5. Başarılı bir matematik dersi yaptığınızı nasıl anlıyorsunuz?
6. Matematik öğretmek için en etkili yol veya yollar nedir? Niçin?
7. Matematik öğretimi için gerekli gördüğünüz üç farklı amacı belirtiniz. (Cevabınızı öğrencinin yaşı, sınıfı, yetenekler vb. gibi etkenleri dikkate alarak verebilirsiniz).
8. "Bir matematik öğretmeni ..... gibidir." cümlesini tamamlamak isterseniz hangi kelime ya da kelimeleri seçersiniz? Seçimlerinizi açılar mısınız?

**C-Matematik Öğrenmeye Yönelik Sorular**

9. Sizce öğrenciler için matematiği öğrenmenin en iyi yolu veya yolları nedir? Niçin?
10. Sizce matematik öğrenmede esas olan nedir?