

Matematik Öğretmenlerinin Öğretim Deneyimlerine Göre Matematiksel İnançlarının İncelenmesi

Figen Uysal¹

Yüksel Dede²

Type/Tür:

Research/Araştırma

Received/Geliş Tarihi: July 30/
30 Haziran 2019

Accepted/Kabul Tarihi:
September 9/ 9 Eylül 2019

Page numbers/Sayfa No: 1102-
1129

Corresponding

Author/İletişimden Sorumlu

Yazar:

figen.uysal@bilecik.edu.tr



This paper was checked for plagiarism using iThenticate during the preview process and before publication. / Bu çalışma ön inceleme sürecinde ve yayımlanmadan önce iThenticate yazılımı ile taranmıştır.

Copyright © 2017 by

Cumhuriyet University,
Faculty of Education. All rights reserved.

Öz

Bu çalışmanın amacı, ortaokul ve lise matematik öğretmenlerinin, matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine ilişkin inançlarını onların öğretim deneyimlerine göre incelemektir. Bu amaç doğrultusunda, çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden çoklu durum çalışması kullanılmıştır. Çalışmanın durumları, öğretmenlerin öğretim deneyimleridir. Araştırmanın katılımcıları, kolay ulaşılabilir ve ölçüt örnekleme yöntemlerine göre belirlenmiştir. Bu kapsamda katılımcılar, öğretim deneyimleri üç ile otuz dört yıl arasında değişen dört ortaokul ve altı lise matematik öğretmeni olmak üzere toplam on öğretmenden oluşmuştur. Veri toplama aracı olarak, on adet açık uçlu sorudan oluşan yazılı görüş formu kullanılmıştır. Bu form aracılığıyla toplanan araştırma verileri, matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine ilişkin formel bağlantılı, şema bağlantılı, süreç bağlantılı ve uygulama bağlantılı matematiksel inanç kategorilerine dayalı olarak analiz edilmiştir. Çalışmanın sonuçları, öğretim deneyimlerine göre üç gruba ayrılan matematik öğretmenlerinin, matematiğin doğasına yönelik inanç yapılarının benzer olduğunu ve matematiğin statik ve dinamik özelliklerini barındırdığını göstermektedir. Matematik öğretimine yönelik inanç yapıları ise deneyim gruplarına göre farklılık göstermektedir. Öğretim deneyimi 3-9 yıl olan öğretmenler ile 10-15 yıl olan öğretmenler formel ve süreç bağlantılı yönelime dayalı inanç yapısına sahip iken kıdemi en fazla olan üçüncü gruptaki öğretmenlerin ise uygulama ve süreç bağlantılı inanç yönelimine sahip oldukları belirlenmiştir. Matematik öğrenmeye ilişkin inançlarda ise duyuşsal bileşenlerin üç öğretmen grubu için de daha fazla ön planda olduğu da tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Matematiksel inançlar, öğretmen inançları, öğretmen deneyimi, inanç yapıları.

Suggested APA Citation /Önerilen APA Atıf Biçimi:

Uysal, F., & Dede, Y. (2019). Matematik öğretmenlerinin öğretim deneyimlerine göre matematiksel inançlarının incelenmesi. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 8(4), 1102-1129.
<http://dx.doi.org/10.30703/cije.584479>

¹ Dr.Öğr.Üyesi, Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Matematik Bölümü, Bilecik/Türkiye Asst.Prof., Bilecik Şeyh Edebali University, Science and Letters Faculty, Department of Mathematics, Bilecik/Turkey

e-mail: figen.uysal@bilecik.edu.tr **ORCID ID:** <https://orcid.org/0000-0002-6550-3042>

² Prof.Dr., Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Ankara/Türkiye Prof.Dr., Gazi University, Gazi Education Faculty, Department of Mathematics and Science Education, Ankara/Turkey

e-mail: dede2000@gmail.com **ORCID ID:** <https://orcid.org/0000-0001-7634-4908>

Examining Mathematics Teachers' Mathematical Beliefs According to Their Teaching Experience

Abstract

The aim of this study is to examine the beliefs of middle and high school mathematics teachers about the nature, teaching and learning of mathematics according to their teaching experiences. For this purpose, multiple case study, one of the qualitative research methods, was used in the study. The situations of the study are teachers' teaching experiences. The participants of the study were determined by using convenient and criterion sampling methods. In this context, the participants consisted of ten teachers, four middle and six high school mathematics teachers whose teaching experience ranged from three to thirty-four years. As a data collection tool, a written opinion form consisting of ten open-ended questions was used. The research data collected through this form were analyzed based on the categories of formal-related, schema-related, process-related and application-related mathematical beliefs about the nature, teaching and learning of mathematics. The results of the study show that mathematics teachers who are divided into three groups according to their teaching experiences have similar belief structures towards the nature of mathematics and that they contain the static and dynamic properties of mathematics. Belief structures for mathematics teaching differ according to experience groups. While the teachers with 3-9 years of teaching experience and 10-15 years of teachers have formal and process-related belief structure, it was determined that the teachers in the third group with the highest seniority had application and process related belief orientation. In the beliefs about learning mathematics, it was also found that affective components were more prominent for all three teacher groups.

Keywords: Mathematical beliefs, teacher beliefs, teaching experience, belief structures

Giriş

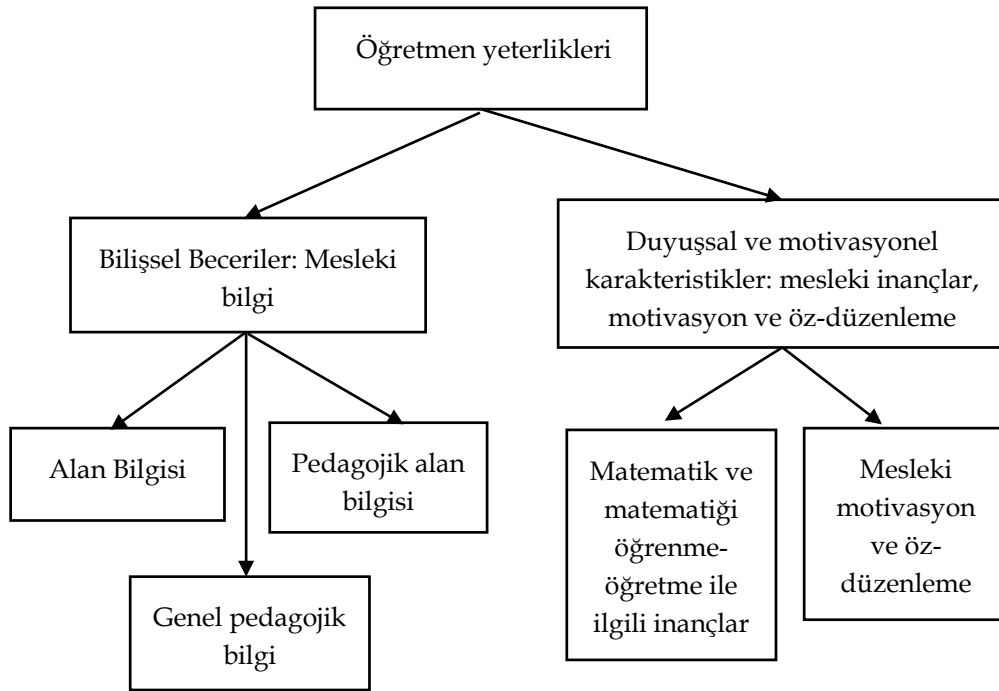
İnançlar, durumları algılamada önemli bir etkidir ve kişilerin eylem seçimlerini etkilediği için mesleki yeterliklerinin de bir parçasını oluşturmaktadır (Felbrich, Müller ve Blömeke, 2008). Türk Dil Kurumu'nun Büyük Türkçe Sözlüğü'nde yeterlik, "Bir işi yapma gücünü sağlayan özel bilgi, ehliyet, yeterlik" şeklinde tanımlanmaktadır. Öğretmen yeterlikleri ise öğretmenlik mesleğini yerine getirebilmek için öğretmenlerin sahip olmaları gereken bilgi, beceri ve tutumlar olarak tanımlanmaktadır (bkz., Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), 2017). Öğretmenlerin sahip olmaları gereken yeterliklerin veya niteliklerin belirlenmesinde ise bazı evrensel kurallar mevcut olmakla birlikte her toplum kendi kültürel ve sosyal özelliklerine göre öğretmenlik mesleğiyle ilgili standartları belirlemekte ve uygulamaktadır. Buna rağmen, öğretmen niteliklerine yönelik farklı ülkelerde yetkili kurulların yaptıkları tanımlamaların bazı benzerlikler gösterdiği görülmektedir (bkz., Bellm, 2008). Toplumsal yaşamdaki değişimler, bilginin sürekli olarak gelişip değişmesi ve bilginin yayılma hızı göz önüne alındığında, öğretmenlerin 21. yüzyıldaki yeterlik ve niteliklerinde önemli değişimlerin olduğu, dolayısıyla öğretmenlik mesleğinin profesyonelleşme konusunda da önemli yollar aldığı söylenebilir. Böylece, günümüzde artık bilgiyi aktaran değil rehberlik eden öğretmenlerin aynı zamanda girişimcilik, eleştirel düşünme ve araştırma-sorgulama vb. becerilere de sahip olmaları beklenmektedir (Arslan ve Özpınar, 2008). Bu bağlamda, öğretmenlerin sahip olması gereken yeterlik alanlarının ayrıntılı bir biçimde belirlenmesi her ülke açısından önem taşımaktadır (Gökçe, 2003). Bu kapsamda, ülkemizde MEB bünyesinde öğretmen

yeterlikleriyle ilgili ilk çalışmalar 1999'da başlamıştır. MEB ve Yüksek Öğretim Kurumu (YÖK) temsilcilerinden oluşturulan "Öğretmen Yeterlikleri Komisyonu" tarafından öğretmenlik yeterlikleri belirlenmiş ve yayımlanmıştır (MEB, 2002). Öğretmen yeterlikleri konusunda bir sonraki çalışma ise Temel Eğitime Destek Programı çerçevesinde, Avrupa Birliği ülkelerindeki ilkeler de gözetilerek ele alınmış ve öğretmen yeterlikleri bu kapsamda revize edilmiştir. Bu bağlamda, öğretmen yeterliklerine ilişkin a) kişisel ve meslekî değerler - meslekî gelişim, b) öğrenciyi tanıma, c) öğrenme ve öğretme süreci, d) öğrenmeyi, gelişimi izleme ve değerlendirme, e) okul, aile ve toplum ilişkileri ve f) program ve içerik bilgisi olmak üzere 6 ana yeterlik alanı ve bu yeterliklere ilişkin 31 alt yeterlik ve 233 performans göstergesinden oluşturularak "Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterlikleri" başlığı altında 2006 yılında yürürlüğe girmiştir. Sahadan elde edilen geri bildirimler ve eğitim alanında ulusal ve uluslararası gelişmeler ışığında ortaya çıkan ihtiyaçlar çerçevesinde son güncelleme 2017 yılında yapılmıştır. Buna göre öğretmenlik mesleği genel yeterlikleri "mesleki bilgi", "mesleki beceri", "tutum ve değerler" olmak üzere üç yeterlik alanı ve bunlar altında yer alan 11 yeterlik ve bu yeterliklere ilişkin 65 göstergeden oluşmuştur (bkz., MEB, 2017).

Öğretmenlerin Mesleki Yeterlikleri ve İnançları

İlgili literatür incelendiğinde, öğretmenlerin mesleki yeterlikleri üzerine bir çok araştırmanın yapıldığı ve öğretmen yeterliklerinin farklı kategoriler üzerinden ele alındığı görülmektedir (bkz., Ilanlou ve Zand, 2011). Örneğin, Blömeke, Felbrich, Müller, Kaiser ve Lehmann (2008) mesleki yeterliği "öğretmenlerin mesleki yaşamları boyunca başarılı bir şekilde yerine getirmesi gerekenler" (s. 720) olarak tanımlamıştır. Döhrmann, Kaiser ve Blömeke (2012) ise matematik öğretmenlerinin mesleki yeterliklerinin, matematik öğretmenliği eğitiminin temel hedeflerinden biri olduğunu belirterek, buna ilişkin kavramsal bir model önermişlerdir. Shulman'ın (1986) yaklaşımına dayanan bu modelde, öğretmenlerin mesleki yeterlikleri onların kişisel özellikleri ve inançları da dikkate alınarak üç temel bilişsel faktör üzerinden belirlenmiştir. Bu faktörler: a) Matematik alan bilgisi (*öğretilecek olan konu bilgisi*), b) matematik pedagojik alan bilgisi (*öğrencilerin kavramalarını ve öğrenme güçlüklerini dikkate alarak, bir konunun nasıl öğretilceği hakkındaki bilgi*) ve son olarak c) genel pedagojik bilgidir (*konunun ötesinde öğrenme ve öğretme hakkında bilgi*) (bkz., Şekil 1).

Şekil 1'de de görüldüğü gibi, bu modele göre inançlar ve motivasyon gibi duyuşsal özellikler ile öz-düzenleme gibi üst-bilişsel beceriler vb. öğretmenlerin mesleki yeterliklerinin önemli bir parçasını oluşturmaktadır. Bu bağlamda, matematik öğretmenlerinin mesleki yeterliklerinin önemli bir parçası olan matematiğin doğasına, öğretime ve öğrenimine ilişkin inançlar (Felbrich, Müller ve Blömeke, 2008) öğretmenlerin sınıf içi pratiklerinin yanı sıra öğrencilerin öğrenme çıktılılarıyla da yakından ilişkili olduğundan (Ghosh, 2004), ilgili literatürde araştırılması gereken bir konu olarak daima yerini almıştır.



Şekil 1. Öğretmenlerin mesleki yeterliklerinin kavramsal modeli (Döhrmann, Kaiser ve Blömeke (2012, s. 327)'den uyarlanmıştır.)

İnançlar

20. yüzyılın başlarında, sosyal psikologlar tarafından inançların doğası ve inançların insanların eylemleri üzerindeki etkileri artan bir ilgiyle incelenmeye başlanmıştır (Thompson, 1992). Bu durumun eğitim bilimleri alanındaki ilk yansımaları ise 1970'li yıllarda öğretmenlerin inançlarının ve kavramsallaştırmalarının belirlenmesine ilişkin araştırmalara yönelik ilgiyle kendini göstermiştir. 1980'li yıllardan itibaren matematik eğitiminde yapılan çalışmalarda da inançlar konusunun incelenmesi popüler hale gelmeye başlamış ve özellikle matematik öğretmenlerinin matematiğin doğası, öğrenimi ve öğretimine yönelik inançlarının belirlenmesine odaklanılmıştır. Fakat araştırmacıların inancın ne olduğu ve nasıl tanımlanması gerektiği konusunda ortak bir uzlaşmaya varamamasından dolayı, inanç kavramının kullanımında bir netleşme olmamıştır (Borg, 2001). Bu bağlamda Pajares (1992), eğitim araştırmalarındaki inanç kavramına ilişkin bu bulanık durumu dağınık bir yapı olarak nitelmiş ve çalışmasında farklı araştırmacılar tarafından yapılan inanç tanımlarına yer vermiştir. Örneğin; inançların, bilginin duyuşsal, motivasyonel ve bilişsel faktörlerini içerdiği belirtilmiş (bkz., Felbrich vd., 2008) ve inançların tanımlanmasında inançların bu üç yönü bazı araştırmacılar tarafından öne çıkarılmıştır. Bu bağlamda; Sigel (1985, s. 351) inancı, "deneyimlerin oluşturduğu zihinsel yapılar" olarak ifade etmiş ve inançların bilişsel boyutuna dikkat çekmiştir. Benzer şekilde; Schoenfeld (1985) da inancın, insanların deneyimlerini ve anlamalarındaki zihinsel yapılarını ve herhangi bir durumdaki algıları ile bilişlerini ortaya çıkardığını ifade etmiştir. Richardson (2003,

s.11) ise inancı “doğru olduğu hissedilen, psikolojik olarak kişinin yaşadığı çevre hakkındaki anlayışları ve varsayımları” şeklinde tanımlamış ve inancın duyuşsal boyutuna dikkat çekmiştir.

Matematiksel İnançlar ve Öğretmen İnançları

Bilginin doğası ve edinimine ilişkin inançlar olarak tanımlanan epistemolojik inançlar üzerine yapılan araştırmaların çoğu, matematik de dâhil olmak üzere belirli konu alanları üzerine yoğunlaşmıştır (Depaepe, De Corte, ve Verschaffel, 2016). Bir disiplin veya konu alanı olarak matematik, farklı yaklaşımlar veya yönelimlerle tanımlanabilir. Bu yönelimlerin her biri, kişinin matematiğin ve matematik yapmanın ne olduğuna yönelik inancını yansıtır ve matematiğin nasıl öğretildiği üzerinde de önemli bir etkiye sahiptir (Felbrich vd., 2008). Bu bağlamda, matematik alanında öğretmenlerin epistemolojik inançları için farklı sınıflandırmalar geliştirilmiştir. İlk olarak Ernest (1989), yaygın olarak benimsenen ve kullanılan matematiğin doğası hakkında üç öğretmen inancı kategorisi tanımlamıştır: Enstrümantalist, Platonist ve Problem Çözme. Enstrümantalist inanca sahip öğretmenler, matematiği ilgisiz gerçeklerin, becerilerin ve kuralların bir yığını olarak algırlar. Platonist inanca sahip öğretmenler ise matematiği, keşfedilmesi gereken yapılandırılmış ve birbiriyle ilişkili bilginin statik bir birleşimi olarak görür. Son olarak, problem çözme inancına sahip öğretmenler, matematiğin süreç doğasını (ürün doğasından ziyade) vurgular ve onu dinamik ve göreceli bir insan icadı olarak görürler. İlk iki görüş matematikte mutlakçı bir felsefeye karşılık gelirken, sonuncusu ise matematik için yanlılanabilir felsefeyle (bkz., Lakatos, 1976) ilişkilendirilebilir. Beswick (2005) ise Ernest'in (1989) matematiğin doğasına (yukarıda belirtilen) ve matematiği öğrenmeye ilişkin inançlar için önerdiği ilgili kategorilerin bir adaptasyonu yapmış ve bu kategorilerin Van Zoest, Jones ve Thornton'un (1994) matematik öğretimine ilişkin önerdiği inanç kategorileriyle arasındaki bağlantılarını Tablo 1’de gösterildiği gibi özetlemiştir.

Tablo 1
Öğretmen İnanç Kategorileri

Matematiğin doğasına ilişkin inançlar (Ernest, 1989)	Matematik öğretimine ilişkin inançlar (Van Zoest vd., 1994)	Matematik öğrenmeye ilişkin inançlar (Ernest, 1989)
Enstrümantalist	Performans vurgusu ile içerik odaklı	Beceri, ustalık, pasif, bilgi alımı
Platonist	Kavrama vurgusu ile içerik odaklı	Kavramanın aktif yapılandırılması
Problem Çözme	Öğrenen odaklı	Kendi meraklarının özerk keşfi

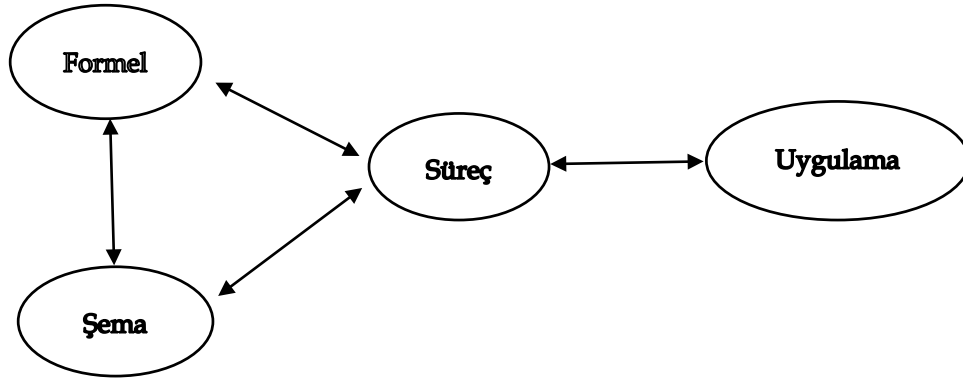
*Beswick (2005, s. 40)’ dan uyarlanmıştır.

Tablo 1’den görüldüğü üzere, aynı satırda yer alan inançlar teorik olarak tutarlı olarak kabul edilmiş ve aynı sütunda yer alan inançların ise -bazı araştırmacılar tarafından- bir süreklilik oluşturduğu ileri sürülmüştür (bkz., Beswick, 2012). Diğer taraftan, Grigutsch, Ratz ve Törner (1998) da, matematik öğretmenlerinin matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlarını 75 ifadeden oluşan bir anket kullanarak belirlemiştir. Çalışma sonunda, öğretmenlerin inançlarının dört inanç yöneliminde toplandığını belirlemiştir. Bunlar: formel bağlantılı inançlar, şema bağlantılı inançlar, süreç bağlantılı inançlar ve uygulama bağlantılı inançlardır.

Viholainen, Asikainen ve Hirvonen (2014) ise çalışmalarında, bu dört yönelimin genişletilmiş tanımlamalarını yapmıştır. Buna göre, bu dört inanç yönelimine yönelik açıklamalar aşağıda özetlenmiştir (Viholainen vd., 2014, s.162).

- *Formel bağlantılı inançlar*: Matematikğin var olan statik bir bilgi sistemi olarak kabul edilmesini öngörür. Öğrenmenin amacı, bu sistemin yapısını anlamak ve bilmek için öğrenmektir. Matematiksel kavram, teorem ve temsiller önceden belirlenir ve bunlar öğrenme sürecinde elde edilmelidir. Matematikğin mevcut haliyle olduğu gibi tam olarak ifade edilmesi önemlidir. Sonuç olarak, bu inanç yöneliminde detay ve kesin temsiller ön plana çıkarılmaktadır.
- *Şema-bağlantılı inançlar*: Matematikğin farklı kurallar, formüller ve hesaplama yöntemleri olduğunu kabul eder. Öğrenme sürecinde amaç; kuralları, formülleri, hesaplama yöntemlerini vb. ustalıkla kullanmayı başarmaktır. Bu inanç yöneliminde kuralların, formüllerin ve yöntemlerin kökenine veya oluşturulmasına vurgu yapılmaz.
- *Süreç-bağlantılı inançlar*: Bu inanç yöneliminde, 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 durulur.
- *Uygulama-bağlantılı inançlar*: Matematik, gerçeklik ve gerçek hayat olaylarını açıklayan bir yöntem olarak görülür. Matematikğin orijini, gerçeklik olgusuna dayanır ve matematikğin değeri, uygulanabilirliğine bağlıdır. Matematikçi öğrenmede, matematiksel bilgiyi farklı bir bağlamda kullanması ve modellemesi olgusuyla matematiksel kavramlar arasındaki ilişkilerin anlaşılması önemlidir. Bununla birlikte, matematik ile matematikğin dışındaki dünya arasında kesin bir sınır çizmek oldukça zordur. Sonuç olarak, bu inanç yönelimi farklı bağlamlarda matematiksel bilginin uygulanmasına ve modellenmesine vurgu yapar.

Grigutsch ve diğerleri (1998), matematikğin doğası, matematikğin öğretimi ve öğrenimine yönelik yukarıda belirtilen bu dört inanç yöneliminin birbirleriyle olan ilişkilerini ortaya çıkarmak için yaptıkları analizlerde, uygulama ve süreç bağlantılı inanç yönelimleri ile formel ve şema bağlantılı inanç yönelimlerinin birbirleriyle pozitif ve anlamlı ilişkili olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca, işlem bağlantılı inanç yöneliminin, formalizm ve şema bağlantılı inanç yönelimleriyle negatif korelasyon gösterdiğini, uygulama bağlantılı inanç yöneliminin, işlem bağlantılı inanç yönelimi hariç diğer inanç yönelimleriyle anlamlı bir korelasyona sahip olmadığını da belirlemişlerdir (bkz., Şekil 2). Buradan da yazarlar, bu inanç yönelimlerinin dinamik ve statik olmak üzere matematikğin iki temel özelliğine vurgu yaptığı sonucuna varmışlardır. Buradan, formel ve şema bağlantılı inanç yöneliminin matematikğin statik yönünü temsil ettiği, süreç ve uygulama bağlantılı inanç yöneliminin ise matematikğin dinamik yönünü temsil ettiği söylenebilir (Grigutsch vd., 1998).



Şekil 2. Matematiksel inançların yapısı
(Grigutsch vd. (1998)'den uyarlanmıştır.)

Öğretim Deneyimi, Öğrenci Başarısı ve Öğretmen İnançları

Diğer disiplinlerde olduğu gibi matematik eğitimi çalışmalarında da öğretmenlerin deneyimlerinin incelenmesine yönelik çalışmaların, etkili öğretim ve öğrenci başarısı vb. konularla yakın ilişkisinden dolayı araştırmacıların dikkatini çektiği görülmektedir (Örneğin, Adeyemi, 2008). Bu bağlamda ilgili literatür incelediğinde, birçok çalışmada öğretim deneyiminin (kıdemin), öğretmenlerin derslerindeki verimlilikleri üzerinde olumlu bir yansımalarının olduğu tespit edilmiştir (Örneğin, Bauer 2005; Dunkin, 1997; Rice, 2004). Bununla birlikte, deneyimin öğrenci başarısı ve öğrenme çıktıları ile öğretmen verimliliği arasındaki ilişkisi konusunda ise araştırmacıların farklı bulgulara ulaştıkları görülmektedir. Örneğin; Rivkin, Hanushek ve Kain (1998) öğretmen deneyiminin öğrenci başarısında az da olsa bir rol oynadığını tespit etmiştir. Benzer şekilde Adeyemi (2008) de çalışmasında, öğretim deneyiminin ortaokul öğrencilerinin öğrenme çıktıları üzerinde önemli bir faktör olduğunu belirlemiştir. Üstelik Adeyemi (2008) çalışması sonucunda, beş yıl veya daha fazla öğretim deneyimine sahip öğretmen çalıştıran okulların, beş yıldan az öğretim deneyimine sahip öğretmen çalıştıran okullara göre öğrenci başarısı açısından daha iyi sonuçlar elde ettiklerini de belirlemiştir. Diğer taraftan, Hanushek (1997), öğretmen ve öğrenme ortamlarının özelliklerine dayalı olarak hangi faktörlerin önemli olduğunu belirlemeyi amaçladığı çalışmasında ise öğretim deneyiminin öğrenci başarısı üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığını tespit etmiştir. Benzer şekilde, öğretim deneyimi ile öğrenci başarısı arasındaki ilişkinin doğrusal olarak ilerlemediğini gösteren başka çalışmalarda literatürde not edilmektedir (bkz., Clotfelter, Ladd ve Vigdor, 2007; Rice, 2010).

Borko ve Livingston (1989) ise deneyimli ve deneyimsiz matematik öğretmenlerinin düşünme ve eylemlerindeki farklılıklarını, karmaşık düşünme becerileri ve doğaçlama performansları açısından incelemiş ve deneyimli ve deneyimsiz matematik öğretmenlerinin, planlama, öğretim ve ders sonrası düzenlemelerinde bazı farklılıklar olduğunu tespit etmişlerdir. Örneğin, deneyimsiz öğretmenlerin dersi planlama noktasında deneyimli öğretmenlere göre, öğrencilere sunulan içerik için strateji geliştirme ve zamanı etkili kullanma bağlamında daha başarısız olduklarını belirlemiştir. Ayrıca, deneyimsiz öğretmenlerin derslerini öğrencilerin soruları ve yorumları çerçevesinde organize etme ve etkileşime dayalı bir ders işleme noktasında da deneyimli öğretmenlere göre daha fazla zorlandıklarını da tespit etmişlerdir. Ek olarak, deneyimsiz öğretmenlerin bilişsel şemalarının deneyimli

öğretmenlerinkine göre daha az bağlı, daha az erişilebilir ve daha az ayrıntılı bir bilgi yapısından oluştuğunu ve pedagojik akıl yürütme becerilerinin de daha az gelişmiş olduğunu da belirlemişlerdir. Benzer şekilde, Borko ve Shavelson (1990) de, acemi öğretmenlerin öğrencilerin ilgisini çekecek etkili dersler planlama, öğrencilerle iletişim kurma ve detaylı öğrenme görevleri tasarlama konusunda çok az deneyime sahip olduklarını tespit etmişlerdir. Phillips, Fuchs, Fuchs ve Hamlett (1996) da iki öğretmenle yaptıkları çalışmada, daha deneyimli öğretmenin deneyimsiz öğretmene göre daha etkili bir öğrenme ortamı oluşturduğunu ve öğrencilerin öğrenmelerinde daha dikkatli ve doğru bir gözlemci olduğunu belirlemişlerdir (aktaran Nispet ve Warren, 2000).

Araştırmanın Amacı ve Önemi

Bu çalışmanın amacı, ortaokul ve lise matematik öğretmenlerinin öğretim deneyimlerine göre, matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine ilişkin inançlarını belirlemektir. Zira, öğretmenlerin matematiğe ilişkin epistemolojik inançları ve bununla bağlantılı olarak matematiği öğretme ve öğrenmeye ilişkin inançları, öğrencilerin öğrenme çıktıları, öğretimin verimliliği ve kalitesi, öğretmenlerin öğretim pratikleri ve mesleki yeterlikleri vb. ile çok yakından ilişkilidir. Bu bağlamda ilgili literatür incelendiğinde; öğretmenlerin matematiksel inançlarını; cinsiyet, başarı ve eğitim programlarının başarısı gibi farklı perspektiflerle ilişkilendirerek inceleyen çalışmaların sayısındaki artış bu yakın ilişkinin bir göstergesi olarak düşünülebilir. Üstelik öğretmenlerin matematiğin öğretimi ve öğrenimine ilişkin inançlarının, öğrencilerin matematiği nasıl öğrenecekleriyle ilgili görüşlerini etkilediği de bilinmektedir. (bkz., Carter ve Norwood, 1997). Ayrıca, öğretmenlerin inançları ve bilgileri ile öğrencilerin problem çözme başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif bir ilişkinin olduğu da tespit edilmiştir (Peterson, Fennema, Carpenter ve Loef, 1989). Bu nedenle; Elmesky (1997), öğretmen ve öğrenciler arasındaki eylemlerin ve etkileşimlerin doğasını ve özellikle öğretmen inançlarının bu eylemler üzerindeki etkisini anlamaya yönelik çalışmaların eğitim araştırmalarında bir öncelik haline geldiğini ifade etmiştir. Bu bağlamda, öğretmenlerin inançları ve yukarıda ayrıntılarıyla sunulan mesleki yeterlikleri ve bu yeterlikleri etkileyen bileşenler (öğretim deneyimi gibi) arasındaki ilişki göz önüne alındığında da, matematik öğretmenlerinin öğretim deneyimlerine göre matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine ilişkin inançlarının belirlenmesinin önemli bir araştırma konusu olduğu düşünülmektedir. Zira farklı düzeylerde (örneğin, ilkökul, ortaokul) öğretim yapan öğretmenlerin öğretim deneyimlerinin genelde duyuşsal faktörler özelde de inançlarla ilişkisini inceleyen araştırmaların ilgili literatürde sınırlı sayıda kaldığı görülmektedir (Beswick, 2012; Nispet ve Warren, 2000). Örneğin; Beswick (2012), biri deneyimli, diğeri acemi iki ortaokul matematik öğretmenin bir disiplin aracı ve bir okul konusu olarak matematik hakkındaki inançlarını incelemiştir.

Çalışmanın sonunda, her iki öğretmenin de matematiğin doğasına yönelik Platonist inançlara sahip olduğunu belirlemiştir. Ayrıca, öğretmenlerin bir okul konusu olarak matematiğin doğasını problem çözme perspektifinden algıladıklarını ve bu görüşlerini öğretimlerine yansıttıklarını da tespit etmiştir. Diğer taraftan, Nispet ve Warren (2000) ise ilkökul öğretmenlerinin öğretim deneyimlerinin onların matematiğin doğasına ve öğretimine ilişkin inançları üzerinde etkili bir faktör olmadığını belirlemiştir. Ayrıca, Batı kültüründen farklı bir kültürde yetişen ve eğitim

alan Türk öğretmenlerinin öğretim deneyimlerine göre matematiksel inançlarının belirlenmesinin ve buradan elde edilen sonuçların, ilgili literatürdeki mevcut çalışmaların sonuçlarıyla kültürel bir perspektifinden ele alınmasının ve karşılaştırılmasının da matematik eğitimi literatürüne bir derinlik ve zenginlik katabileceği de düşünülmektedir. Üstelik Türkiye ölçeğinde bu bağlamda yapılan bir çalışma da bulunmamaktadır. Bu anlamda da bu çalışmanın ilgili alana önemli bir katkı yapabileceği öngörülmektedir. Ayrıca şimdiki çalışmada elde edilen veriler, Ernest'in (1989) matematiğin doğası, öğrenimi ve öğretimine yönelik önerdiği inanç kategorileri altında, Grigutsch vd.'nin (1998) dört matematiksel inanç yönelimleri (formel bağlantılı inanç, şema bağlantılı inanç, süreç bağlantılı inanç ve uygulama bağlantılı inanç) esas alınarak analiz edilmiştir. Böylece, matematiksel inanç literatüründe sıklıkla kullanılan bu dört inanç yönelimli sınıflama, Türk matematik öğretmenlerinin matematiksel inançlarının belirlenmesinde de kullanılmak suretiyle, şimdiki çalışmanın sonuçlarının bu sınıflamaya dayalı uluslararası alanda yapılan çalışmalarla bir karşılaştırmasının yapılabilme imkânı da elde edilecektir. Bu bağlamda, şimdiki çalışmanın araştırma problemleri aşağıda verilmiştir:

1. Matematik öğretmenlerinin matematiğe yönelik inançları (matematiğin doğası, matematiği öğrenme ve öğretme) nasıldır?
2. Matematik öğretmenlerinin öğretim deneyimlerine göre, matematiğe yönelik inançları (matematiğin doğası, matematiği öğrenme ve öğretme) nasıldır?

Yöntem

Araştırma Deseni

Araştırma deseni olarak çalışmanın amacına uygun olarak, birden fazla durum olduğu ve her durumun kendi içinde bütüncül olarak ele alınıp karşılaştırıldığı bütüncül çoklu durum deseni (Yin, 2003) kullanılmıştır. Çalışmada incelenen durum, öğretmenlerin öğretim deneyimleridir. Analiz birimi ise öğretmenlerin matematiğin doğası, öğrenimi ve öğretimine yönelik inanç yönelimleridir.

Katılımcılar

Araştırmanın katılımcıları, amaçlı örnekleme yöntemlerinden kolay ulaşılabilir ve ölçüt örnekleme yöntemleri kullanılarak belirlenmiştir. Bu bağlamda katılımcılar, dört ortaokul ve altı lise matematik öğretmeninden oluşmuştur. Öğretmenlerin dört tanesi İç Anadolu Bölgesi'ndeki bir ortaokulda, beş tanesi Marmara Bölgesi'ndeki bir Anadolu lisesinde, bir tanesi de İç Anadolu Bölgesi'ndeki bir Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi'nde görev yapmaktadır. Dört kadın, altı erkek öğretmenden oluşan katılımcıların öğretim deneyimleri ise üç yıl ile otuz dört yıl arasında değişmektedir. Çalışmaya katılan matematik öğretmenleri, Schuler'in (1984) çalışmasındaki gruplamaya benzer şekilde öğretim deneyimi 3-9 yıl, 10-15 yıl ve 15 yıldan fazla olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. Buna göre birinci grupta üç, ikinci grupta dört, üçüncü grupta ise üç öğretmen yer almıştır. Öğretmenlerin öğretim deneyimleri dikkate alındığında, ilk iki gruptaki öğretmenlerin Türkiye'de 1997 yılından güncellenen Eğitim Fakültesi Matematik Öğretmenliği programlarından mezun olduğu anlaşılmaktadır.

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 sorulardan yararlanılmıştır. Bu kapsamda çalışmada kullanılan açık uçlu sorulardan bazıları aşağıda verilmiştir:

- Matematikte en temel şey nedir?
- İyi bir matematik öğretiminin en önemli özellikleri nelerdir? Niçin?
- Öğrenciler için matematiği öğrenmenin en iyi yolları nedir? Niçin?

Görüş formu dört öğretmene İç Anadolu bölgesindeki görev yapmakta oldukları okullarda çalışmanın birinci araştırmacısı tarafından uygulanmıştır. Katılımcılar, uygulamadan önce araştırmacı tarafından çalışmanın amacı ve cevaplanması istenilen sorular hakkında bilgilendirilmiştir. Ayrıca, uygulama esnasında belirli bir süre belirtilmemiş, öğretmenlere sorular üzerinde düşünmeleri ve cevaplarını gözden geçirmeleri için yeterli zaman tanınmıştır. Görüş formu diğer katılımcılara ise e-mail yolu ile ulaştırılmış ve uygulanmıştır. Öğretmenler, görüş formundaki sorulara verdikleri yazılı cevapları yine e-mail yolu ile araştırmacılara ulaştırmıştır.

Verilerin Analizi

Verilerin analizinde, yönlendirilmiş içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Yönlendirilmiş içerik analizi yaklaşımı, analitik süreci yönlendiren bir teori ile başlar ve bu yaklaşımın amacı kavramsal olarak teorik bir çerçeve veya teoriyi doğrulamak veya genişletmektir (Hesieh ve Shonon, 2005). Bu kapsamda, - yukarıda bahsedildiği üzere- şimdiki çalışmada Ernest'ın (1989) matematiğin doğası, 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, süreç bağlantılı ve uygulama bağlantılı inanç yönelimleri kapsamında öğretim deneyimi özelinde analiz edilmiştir. Ayrıca, verilerin analizinde katılımcıların isimleri saklı tutulmuş ve öğretmenler için takma isimler kullanılmıştır.

Güvenirlilik

Bu çalışmada elde edilen bulgular, 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 görüşme formuna verdikleri yazılı ifadelerindeki ortak ifadelerin belirlenmesi için, yazılı metinler araştırmacılar tarafından önce bağımsız olarak birkaç kez okunmuş ve değerlendirilmiştir. Daha sonra, 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 güvenilirliğinin sağlanmasında, "üye kontrolü"nden (Creswell, 1998) yararlanılmıştır. Bunun yanında, araştırma verilerinin güvenilirliği 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

Bu bölümde matematik öğretmenlerinin matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine ilişkin inançları ve bu inançların öğretmenlerin sahip oldukları öğretim deneyimlerine göre analizlerinden elde edilen sonuçlara yer verilmiştir. Verilerin analizinden elde edilen bulgular araştırma problemlerinin sırasına göre sunulmuştur.

Matematik Öğretmenlerinin Matematiğe Yönelik İnançları

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

Matematiğin doğasına yönelik inançlar. Matematik öğretmenlerinin matematiğin doğasına ilişkin inançlarını belirlemek amacı ile görüş formunda öğretmenlerden üç adet açık uçlu soruyu cevaplamaları istenmiştir. Katılımcıların bu sorulara verdikleri cevaplar, araştırmanın giriş bölümünde ayrıntılı olarak verilen matematiksel yönelimleri göz önüne alınarak analiz edilmiş ve öğretmenlerin matematiğin doğasına ilişkin inançları belirlenmiştir. Buna göre, öğretmenlerin sahip olduğu inanç yönelimleri ve bunların sıklıkları Tablo 2' de verilmiştir.

Tablo 2.
Öğretmenlerin Matematiğin Doğasına İlişkin Yönelimleri

Yönelimler	Öğretmen sayısı
Formel-bağlantılı	2
Formel ve uygulama-bağlantılı	5
Süreç ve uygulama-bağlantılı	1
Formel, süreç ve uygulama-bağlantılı	1
Yönelim yok	1
Toplam	10

Öğretmenlerin matematiğin doğasına yönelik inançlarının en fazla ilişkilendirildiği yönelimin formel bağlantılı yönelim olduğu görülmektedir. Ayrıca öğretmenlerin matematiğin nasıl bir bilim dalı olduğuna ilişkin açıklamalarında uygulama bağlantılı yönelim de görülmekle birlikte, süreç bağlantılı yönelim iki öğretmenin inançlarında ortaya çıkmıştır. Şema bağlantılı yönelimin tanımına ve karakteristik özelliklerine ise öğretmenlerin tanımlamalarında ve ifadelerinde rastlanmamıştır. Bir öğretmenin matematiğin doğasına ilişkin sorulara verdiği cevapların dört yönelimden hiçbiri ile ilişkilendirilmediği de belirlenmiştir. Öğretmenlerin cevapları, aşağıda daha ayrıntılı olarak ele alınmıştır:

Formel bağlantılı yönelime ilişkin öğretmen ifadeleri. Katılımcılardan ikisi, matematiği yalnızca formel bağlantılı yönelimle ilişkilendirecek şekilde tanımlamıştır. Altı öğretmenin matematiğin doğasına ilişkin inançları ise formel bağlantılı yönelim ile birlikte uygulama ve süreç bağlantılı yönelimler ile birlikte ilişkilendirilmiştir. Dolayısıyla araştırmaya katılan matematik öğretmenlerinden ikisi hariç sekiz öğretmenin matematiğin doğasına ilişkin inançları formel bağlantılı yönelim göstermektedir. Örneğin, Aylin ve Barış öğretmene göre, matematik kesin ve soyut bir bilimdir. Üstelik Aylin öğretmen matematiğin karakteristik özelliklerini ifade ederken kesin ve soyut kavramlarının yanı sıra ispat kavramına da vurgu yaparak matematikte her ispatın daha önceki ispatlanmış önermelere, tanımlara dayanarak yapıldığını,

matematikçilerin, matematik yaparken kendilerini ve hayal güçlerini zorlayarak teoremler ürettiklerini de belirtmiştir. Barış öğretmen de, matematiğin matematikçilerin bir keşfi olduğunu belirterek bu yaklaşımını “*matematikçiler, matematiğin kurallarını ve bilgilerini kullanarak yeni şeyler keşfediyorlar veya keşfedileni tekrar bulmaya (keşfetmeye) çalışıyorlar ve müthiş zevk alıyorlar.*” şeklinde ifade etmiştir. Diğer taraftan, beş matematik öğretmeni de matematiğin günlük hayatla içi içe geçmiş evrensel bir dil olduğunu ifade etmiştir. Buna ilişkin Sibel öğretmenin ifadeleri aşağıdadır:

“Matematik bilim ve teknolojide olduğu kadar günlük yaşamda da kullanılan, sınır tanımayan, sağlam, güvenilir, evrensel bir dildir.”

Öğretmenlerin matematiği tanımlarken kullandıkları bu ifadelere bütün olarak bakıldığında; matematiğin soyut, kesin, tutarlı ve zor olarak ifade edilmesi ve sembol, teorem ve ispat kavramlarıyla ilişkilendirilmesi formel bağlantılı yönelim kapsamında değerlendirilebilir. Üstelik, matematiğin bir iletişim aracı ve kendi kavramları, gösterimleri ve kuralları olan evrensel bir dil olarak tanımlanması, matematiksel bilginin, matematikçilerin keşfi olduğu fikri formel bağlantılı yönelimin ana öğelerinden olan matematiğin var olan statik bir bilgi sistemi olarak kabul edilmesi ilkesi ile örtüştüğünden öğretmenlerin matematiğin doğasına ilişkin inançlarının formel-bağlantılı yönelimle uyum gösterdiği söylenebilir.

Uygulama bağlantılı yönelime ilişkin öğretmen ifadeleri. Çalışmaya katılan öğretmenlerin matematiğin doğasına ilişkin inançlarının ilişkilendirildiği bir diğer yönelim de uygulama bağlantılı yönelimdir. Öğretmenlerden beşinin matematiğin doğasına ilişkin açıklamaları formel bağlantılı yönelim ile birlikte uygulama bağlantılı yönelim ile ilişkilendirilebilecek ifadeler de içermektedir. Ayrıca bir öğretmenin matematiğin doğasına ilişkin inançları hem uygulama hem de süreç bağlantılı yönelim ile ilişkili bulunurken bir öğretmenin ise formel, süreç ve uygulama bağlantılı yönelime sahip olduğu görülmüştür.

Matematik dünyaya bakışı uygulama bağlantılı olarak görülen bir birey, matematiğin kökeninin gerçeklik olgusuna dayandığını ve matematiğin değerinin onun uygulanabilirliğine bağlı olduğunu savunur. Bu bireye göre matematik, gerçek hayat olaylarını açıklayan bir bilim, bir yöntemdir. Uygulama bağlantılı yönelimin ifade edilen bu karakteristikleri göz önüne alındığında, aşağıda alıntıları verilen Merve ve Abdullah öğretmenin matematiğin doğasına ilişkin inançlarının formel bağlantılı yönelimle birlikte uygulama bağlantılı yönelim de gösterdiği söylenebilir:

Merve öğretmen:

“Matematik yapmak anlamlı ve özveri gerektiren bir süreçtir. Matematikçilerin 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.”

Abdullah öğretmen:

“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.”

Sibel ve Aylin öğretmen de matematiği günlük hayatımızdaki problemleri çözmek için kullandığımız ve hayatımızı kolaylaştıran bir bilim olarak görmektedir.

Süreç bağlantılı yönelime ilişkin öğretmen ifadeleri. Çalışmaya katılan öğretmenlerden Gökhan ve Ali öğretmenin matematiğin doğasına yönelik inançlarının süreç bağlantılı yönelimle ilişkili olduğu belirlenmiştir. Bu bağlamda Ali öğretmen, matematiğin “yaratıcılığı arttırdığını, karşılaşılan sorunları çözme 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. Ali öğretmenin bu ifadelerinde, süreç bağlantılı yönelimin tanımında yer alan matematiğin yaratıcılık yönüne vurgu yaptığı görülmektedir. Gökhan öğretmen de benzer şekilde matematiği yaratıcı ve analitik zekâyı geliştirici bir uğraşı olarak gördüğünü belirtmiştir.

Matematik Öğretmenlerinin Matematik Öğretimine Yönelik İnançları

Matematik öğretmenlerinin matematik öğretimine ilişkin inançlarını belirlemek amacı ile görüş formunda öğretmenlere beş tane açık uçlu soru yöneltilmiştir. Katılımcıların bu sorulara verdiği cevaplar, formel, uygulama, süreç ve şema bağlantılı yönelimlerinin tanımlamaları göz önüne alınarak analiz edilmiş ve öğretmenlerin matematik öğretimine ilişkin inançları belirlenmiştir. Buna göre öğretmenlerin sahip olduğu yönelimler ve bunların sıklıkları Tablo 3.’de sunulmuştur.

Tablo 3.
Öğretmenlerin Matematik Öğretimine İlişkin Yönelimleri

Yönelimler	Öğretmen sayısı
Formel-bağlantılı	2
Süreç-bağlantılı	2
Uygulama-bağlantılı	1
Süreç ve uygulama-bağlantılı	2
Yönelim yok	3
Toplam	10

Tablo 3’e göre çalışmaya katılan matematik öğretmenlerinin matematik öğretimine yönelik inançların formel, uygulama ve süreç bağlantılı yönelimler olmak üzere üç yönelimde toplandığı görülmektedir. Üç öğretmenin matematik öğretimine yönelik inançları ise dört yönelimden herhangi biriyle ilişkilendirilmemiştir. Örneğin, Aylin ve Ozan öğretmenin matematik öğretimiyle ilgili yöneltilen sorulara verdikleri cevaplar, formel bağlantılı yönelimle ilişkilendirilmiştir. Zira, Aylin öğretmen iyi bir matematik öğretiminin en önemli özelliklerini anlatırken aşağıdaki ifadeleri kullanmıştır:

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

Ozan öğretmen de matematik öğretiminin amacını “konunun mantığını ve özünü öğrenciye kavratmak” olarak ifade etmiştir. Ayrıca Aylin öğretmen “bir matematik öğretmeni, bir antrenör gibidir” benzetmesini de yapmış ve “öğretmen konuyu anlatır ve uygulama yaptırır” şeklindeki ifadesiyle de bir öğretmenin sınıftaki rolünü “açıklayıcı” olarak vurgulamıştır. Aylin ve Ozan öğretmenin bu ifadelerinden bu öğretmenlerin matematik öğretimini, mevcut matematik bilginin öğretmenler tarafından öğrencilere

aktarılması ve öğrenciyi bilginin pasif alıcısı konumunda gördükleri çıkarımları yapılabilir. Bu nedenle bu iki öğretmenin matematik öğretimine ilişkin inançları formel bağlantılı yönelimle ilişkilendirilebilir.

Diğer taraftan, Banu öğretmen matematik öğretiminde en etkili yolları “öğrenci ile birlikte bazı şeyleri sesli düşünerek zaman zaman hatalar yapıp tekrar çözüme başlayarak, mantıklı düşünmelerini sağlamak”, Merve öğretmen ise “öğrenciye alıştırma fırsatları sunarak konuyu kendisinin keşfetmesinin sağlanması” şeklinde ifade etmişlerdir. Ayrıca Banu öğretmen matematik öğretiminin amaçlardan birinin “çözüm yöntemleri geliştirmeyi öğretmek” olduğunu da belirtmiştir.

Merve öğretmen “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.”

Banu ve Merve öğretmenin, matematiğin öğretimine ilişkin cevaplarında matematiksel düşünme becerisinin kazandırılması, problem çözme yöntemlerinin öğretilmesi ve matematiksel kavramların öğrenciler tarafından keşfedilmesine imkânlar sağlanmasına ilişkin ifadeler dikkat çekmektedir. Buradan hareketle; süreç bağlantılı yönelimin özelliklerine bakıldığında, öğrencinin akıl yürütme ve yeni şeyler oluşturma becerisi kazanması ve öğretimin odağında öğrencinin olması hedeflendiği göz önüne alınarak, bu iki öğretmenin, matematik öğretimi hakkındaki inançları süreç bağlantılı yönelimle ilişkilendirilebilir.

Diğer taraftan Sibel öğretmen 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, Sibel öğretmenin matematik öğretimine ilişkin bu ifadeleri uygulama bağlantılı yönelimle ilişkilendirilmiştir.

Barış öğretmen ise iyi bir matematik öğretiminin önemli özelliklerinden biri olarak “matematik dersinde seçilecek örneklerin ve problemlerin hayatla ilişkilendirilmesi ve bunların formasyona uygun hale getirilip derse sunulması” olarak ifade etmiştir. Barış öğretmene göre gerçekçi matematik eğitimi matematiği öğretmenin en etkili yoludur: *“Realistik matematik öğretimi bana akılcı geliyor. Fakat bu yolun sistemimize entegre edilmesi problemlidir. Çünkü öğretmenlerin ve öğrencilerin alışageldiği öğretim öğrenme sistemini değiştirmek ve sınavlar (YGS, LYS, TEOG) bunu pek mümkün kılmıyor. Çocuğun kendisinin keşfedebileceği, reel hayat ile ilişkilendirebileceği, kendini öğrenmenin içinde aktif bulacağı gerçekçi matematik eğitimi çok etkili olacaktır. Fakat bunun aktif hale getirilmesi çok zaman alacaktır. Bu sistemin ilköğretimde başlaması ve öğrencinin buna alıştırılması gerekir.”*

Benzer şekilde Abdullah öğretmen 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 Abdullah öğretmen, matematik öğretimi için gerekli gördüğü amaçları da aşağıdaki şekilde ifade etmiştir:

“ Hayatta doğru karar verme kabiliyeti kazanmak, sorunların çözümü için analitik düşünce ile çözümlenmeli 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 Barış ve Abdullah öğretmenin matematiğin öğretimine yönelik düşünceleri incelendiğinde, her ikisinin de öğrencilerin aktif olduğu, günlük yaşam ile ilişkilendirerek ve öğrencinin düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmesine yardımcı olacak bir matematik öğretiminin gerçekleştirilmesini istedikleri anlaşılmaktadır. Bu görüşler ise süreç bağlantılı ve uygulama bağlantılı yönelim içerisinde değerlendirilebilir.

Matematiğin öğretimine ilişkin inançlarla ilgili olarak, Yıldırım, Gökhan ve Ali öğretmenin cevaplarının ele alınan dört inanç yöneliminden hiçbirisiyle doğrudan ilişkili olmadığı da belirlenmiştir.

Matematik Öğretmenlerinin Matematiği Öğrenmeyle İlgili İnançları

Matematik öğretmenlerinin matematiği öğrenmeyle ilgili inançlarını belirlemek amacı ile öğretmenlere iki açık uçlu soru yöneltilmiştir. Katılımcıların cevapları, formel, uygulama, süreç ve şema bağlantılı yönelimleri bağlamında analiz edilerek matematik öğrenmeyle ilgili inançları belirlenmiştir. Buna göre, öğretmenlerin sahip oldukları yönelimler ve bunların sıklıkları Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4

Öğretmenlerin Matematiği Öğrenmeye İlişkin Yönelimleri

Yönelimler	Öğretmen sayısı
Formel-bağlantılı	2
Süreç-bağlantılı	1
Süreç ve Uygulama-bağlantılı	1
Süreç ve formel-bağlantılı	1
Yönelim yok	5
Toplam	10

Tablo 4’ten de görüleceği üzere, matematik öğretmenlerinin matematiği öğrenmeyle ilgili inançları diğer iki inanç kategorisinde olduğu gibi süreç, formel ve uygulama bağlantılı yönelim göstermektedir. Matematik öğrenme ile ilgili en fazla görülen yönelimler formel ve süreç bağlantılı yönelimdir.

Bu bağlamda, örneğin Aylin öğretmen öğrenciler için matematiği öğrenmenin en iyi yolunun bol örnek çözmek olduğunu düşünmekle beraber matematiği öğrenmede esas olanın “matematik hakkında olumsuz düşünceye sahip olmama, dersi sevmeye, ön öğrenmelerindeki eksiklikleri giderme, tanım ve kavramları iyi öğrenme, bol alıştırmaya çözümler” olduğunu belirtmiştir. Benzer şekilde Banu öğretmen de, matematiği 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 Aylin ve Banu öğretmenin matematiği öğrenmeyle ilgili bu görüşleri, formel bağlantılı yönelim kapsamında değerlendirilmiştir.

Merve öğretmen ise 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 olduğuna dikkat çekmiştir. Merve öğretmenin bu yaklaşımından, matematiği öğrenmeyi aktif bir oluşturma süreci olarak gördüğü, öğrenme sürecinde akıl yürütme ve problem çözme becerilerinin kazanılması gerektiğine vurgu yaptığı anlaşılmaktadır. Buna göre, Merve öğretmenin bu görüşleri, süreç bağlantılı yönelimle ilişkilendirilebilir.

Matematiği öğrenmeye ilişkin inançlar bakımından görüşleri, süreç ve uygulama bağlantılı yönelimle ilişkilendirilen Barış öğretmen matematik 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.”

Görüşleri süreç ve formel bağlantılı yönelimlerle ilişkilendirilen Abdullah öğretmen ise öğrenciler için matematiği öğrenmenin en iyi yolunun *“sebep- sonuç ilişkisini sorgulayıp mantıksal çıkarımlar yapmak”* olduğunu ifade etmiştir. Abdullah öğretmene göre matematiği öğrenmede esas olan öğeler şunlardır:

“Matematik öğrenmede esas bence sonuca varmaya çalışmaktan ziyade sonuca götürecek 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 taraftan, çalışmaya katılan beş öğretmenin matematiği öğrenmeye yönelik inançları, dört yönelimden herhangi biriyle ilişkilendirilmemiştir.

Matematik Öğretmenlerinin Öğretim Deneyimlerine Göre Matematiğe Yönelik İnançları

Matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine ilişkin inançları öğretmenlerin öğretim deneyimlerine göre incelemek için, çalışmaya katılan matematik öğretmenleri daha öncede belirtildiği üzere- Schuler’in (1984) çalışmasındaki gruplamaya benzer şekilde öğretim deneyimi 3-9 yıl, 10-15 yıl ve 15 yıldan fazla olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. Buna göre birinci grupta üç, ikinci grupta dört, üçüncü grupta ise üç öğretmen yer almaktadır.

Matematiğin doğasına ilişkin yönelimler. Öğretim deneyimi üç ile dokuz yıl arası olan Merve öğretmenin matematiğin doğasına ilişkin inançları formel ve uygulama bağlantılı yönelim göstermekte iken, aynı grupta yer alan Gökhan öğretmen bu iki yönelimle birlikte işlem bağlantılı yönelim de göstermiştir. Ozan öğretmenin matematiğin doğasına ilişkin görüşleri ise herhangi bir yönelimle ilişkilendirilmemiştir.

Kıdemi on ile on beş yıl arasında yer alan dört öğretmenden Aylin, Sibel ve Yıldırım öğretmenin matematiğin doğasına ilişkin inançları formel ve uygulama bağlantılı yönelim ile ilişkilendirilirken Banu öğretmenin ifadeleri yalnızca formel

bağlantılı yönelim göstermiştir. On beş yıldan daha fazla öğretim deneyimine sahip olan öğretmenlerden Barış öğretmen matematiğin doğasına ilişkin sadece formel bağlantılı yönelime sahip iken Abdullah öğretmen bu yönelimle birlikte uygulama bağlantılı, Ali öğretmen ise uygulama ve işlem bağlantılı yönelim göstermiştir. Buna göre, formel ve uygulama bağlantılı yönelimlerin matematiğin doğasına ilişkin öğretmen inançlarında her üç grupta da ortak yönelimler olduğu görülmektedir. Süreç bağlantılı yönelim ise birinci ve üçüncü gruplarda sadece birer öğretmen tarafından sergilenirken ikinci gruptaki öğretmenlerin inanç ifadelerinde süreç bağlantılı yönelime rastlanılmamıştır.

Matematiğin öğretimine ilişkin yönelimler. Matematik öğretmenlerinin öğretim deneyimlerine göre matematik öğretimine yönelik inançları incelendiğinde, formel ve süreç bağlantılı yönelimin birinci ve üçüncü gruplarda birer öğretmenin inançlarıyla, uygulama bağlantılı yönelimin de ikinci grupta yer alan bir öğretmenin (Sibel öğretmen) inancıyla ilişkili olduğu belirlenmiştir. Öğretim deneyimi on beş yıldan fazla olan Barış ve Abdullah öğretmen hem süreç hem de uygulama bağlantılı yönelime sahip iken bu gruptaki en deneyimli öğretmen olan Ali öğretmenin (34 yıl) matematik öğretimine ilişkin ifadeleri dört yönelimden herhangi biriyle ilişkilendirilmemiştir.

Matematiğin öğrenimine ilişkin yönelimler. Kıdemleri üç ile dokuz yıl arasında değişen matematik öğretmenlerinden sadece Merve öğretmenin matematiği öğrenmeyle ilgili bir yönelime (süreç) sahip olduğu belirlenmiştir. Öğretim deneyimleri sırasıyla on dört ve on beş yıl olan Aylin ve Banu öğretmenlerin ise matematiği öğrenme için formel bağlantılı yönelim gösterdiği tespit edilmiştir. Bu inanç kategorisinde kıdemi on sekiz yıl olan Barış öğretmen süreç ve uygulama yönelimine sahip iken kıdemi on yedi yıl olan Abdullah öğretmen süreç ve formel yönelim göstermiştir. Aynı kıdem grubunda yer alan diğer bir öğretmen olan Ali öğretmenin inancı ise herhangi bir yönelimle ilişkilendirilmemiştir.

Yönelimlerin Öğretim Deneyimine Göre Karşılaştırılması

İlk grupta yer alan öğretmenlerin inanç yapılarına bakıldığında, matematiğin doğasıyla ilişkili inançlarının, formel ve uygulama yönelimleriyle daha fazla, süreç yönelimi ise daha az ilişkilendirildiği görülmektedir. Matematiğin öğretimi için ise süreç ve formel yönelim gözlemlenmiştir. Bu grup için en düşündürücü sonuç ise üç öğretmenden ikisinin matematiği öğrenmeye ilişkin inançlarının herhangi bir yönelimle ilişkilendirilmemesidir.

Öğretim deneyimi on ile on beş yıl arasında olan öğretmenlerin dahil olduğu ikinci gruptaki öğretmenlerin, matematiğin doğasına ilişkin inançları hem statik hem de dinamik özellik göstermektedir (formel ve uygulama bağlantılı yönelim). Başka bir deyişle, bu grupta yer alan öğretmenler için matematik hem değişmez, keşfedilmesi gereken kurallar bütünü hem de günlük hayatımızda ve diğer bilim dallarının da faydalandığı bir bilim dalıdır. Bu grup için aynı inanç yapısı matematik öğretimi için de geçerlidir. Ancak bu grupta matematiği öğrenmeye yönelik inançlarda formel yönelim hâkimdir.

Öğretim deneyimi en yüksek olan üçüncü gruptaki öğretmenlerin matematiğin doğasına yönelik inanç yönelimleri diğer iki grubun yönelimleriyle paralellik göstermektedir. Bu gruptaki öğretmenler de formel ve uygulama bağlantılı yönelime sahiptirler. Matematik öğretimi için ise diğer gruplardan farklı olarak öğretmenlerin

süreç ve uygulama bağlantılı yönelimlerle dinamik inançlara sahip oldukları görülmektedir. Buna benzer yapı, matematiği öğrenmeye yönelik inanç yönelimleri için de geçerlidir.

Matematiğin doğasına ilişkin inançlar için birinci gruptan bir öğretmenin, matematiğin öğretimine ilişkin inançlar için üç gruptan birer öğretmenin ve matematiği öğrenmeye ilişkin inançlar için birinci ve ikinci gruptan iki, üçüncü gruptan ise bir öğretmenin ifadeleri teorik çerçevede yer alan dört inanç yöneliminden herhangi biriyle ilişkilendirilmemiştir. Örneğin, Sibel öğretmen öğrenmede kendisine göre esas olan ilkeleri açıklarken “*matematik öğrenmede ilk şey öğrenmeyi gerçekten istemek ve motive olmaktan geçiyor. İstemek başarmanın yarısıdır.*” İfadelerini kullanmıştır. Gökhan, Ozan ve Yıldırar öğretmenlerin matematik öğrenmeye ilişkin ifadeleri ise aşağıda verilmektedir:

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

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

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

Ozan öğretmen, matematiği bir bilim dalı olarak nasıl gördüğünü “*matematiğin analitik zekayı geliştirdiğini ve matematikçilerin de insanlığa faydalı olacak işler yaptığını düşünüyorum*” şeklinde açıklamaktadır. Matematik öğretmeye ilişkin sorulara verdiği cevaplar bir yönelimle ilişkili görülmeyen Ali öğretmenin “*iyi bir matematik dersi yaptığınızı nasıl anlarsınız?*” sorusuna verdiği cevap aşağıdadır:

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

Diğer taraftan, formel, süreç, uygulama ve şema bağlantılı yönelimlerden herhangi biriyle ilişkilendirilemeyen öğretmen ifadeleri incelendiğinde, bu ifadelerin istek, motivasyon, dersi sevme, yapabileceğine inanma (özgüven) ve ısrarcı olma gibi matematiğe yönelik inancın duyusal öğelerine vurgu yaptığı da belirlenmiştir.

Tartışma

Bu çalışmada, matematik öğretmenlerinin matematik hakkındaki inançları öğretmenlerin sahip oldukları öğretim deneyimleri perspektifinden incelenmiştir. Bu bağlamda, matematiksel inançlar için Ernest’in (1989) matematiğin doğası, matematiğin öğrenimi ve matematiğin öğretimine yönelik inanç kategorileri ve Grigutsch, vd’nin (1998) dört matematiksel inanç yönelimleri (formel bağlantılı, şema bağlantılı, süreç bağlantılı ve uygulama bağlantılı) teorik çerçeve olarak kullanılmıştır. Bu bölümdeki tartışma, matematik öğretmenlerinin inanç yönelimleri ve öğretmenlerin öğretim deneyimlerine göre inanç yönelimleri olmak üzere iki alt başlık altında yapılmıştır.

Matematik Öğretmenlerinin İnanç Yönelimleri

Şimdiki çalışmanın bulgularına göre, çalışmaya dâhil olan öğretmenlerin matematiğe yönelik inançları, şema bağlantılı yönelim hariç diğer üç yönelim etrafında toplanmıştır.

Öğretmenlerin matematiğin doğasına yönelik inançlarıyla en fazla ilişkilendirilen yönelimin formel bağlantılı yönelim olduğu belirlenmiştir. Bunu,

sırasıyla uygulama ve süreç bağlantılı yönelimler izlemiştir. Bu bulgular, aynı sınıflamayı kullanan Grigutsch vd. (1998) ve Felbrich vd.'nin (2008) çalışmalarıyla bazı açılardan benzerlik bazı açılardan ise farklılıklar göstermektedir. Grigutsch vd. (1998) ve Felbrich vd.'nin (2008) çalışmalarında, matematiğin doğasına ilişkin formel bağlantılı yönelim en az ya da hiç görünmeyen bir yönelimdir. Grigutsch ve arkadaşları (1998), 310 ortaokul öğretmenin matematiğin doğasına ilişkin formel bağlantılı ölçek maddelerini tercih etmediklerini, uygulama ve süreç bağlantılı yönelimi ifade eden ölçek maddelerini onayladıklarını, şema bağlantılı yönelim maddelerini ise reddettiklerini belirlemiştir. Felbrich ve arkadaşları (2008) öğretmen adayları ve onların matematik, matematik pedagojisi ve genel pedagoji olmak üzere üç farklı alandan eğitimcilerinin, matematiğin doğasıyla ilgili inançlarının yapısını ve düzeyini araştırmış ve öğretmen adayları ve onların eğitimcilerinin matematiğin doğasına yönelik inançlarının farklı yapıda olduğunu tespit etmişlerdir. Buna göre, öğretmen adayları matematiğin hem statik yönüne (formel bağlantılı ve şema bağlantılı) hem de dinamik yönüne (süreç bağlantılı ve uygulama bağlantılı) eşit oranda eğilim gösterirken, öğretmen adaylarının üç farklı disiplinden gelen eğitimcileri ise yüksek düzeyde uygulama bağlantılı ve süreç bağlantılı yönelime, düşük düzeyde ise formel bağlantılı ve şema bağlantılı yönelime eğilim göstermiştir. Şimdiki çalışmanın matematiğin doğası için formel bağlantılı yönelime ilişkin benzer bir sonuç, Viholainen ve arkadaşlarının (2014) yaptığı bir çalışmada ortaya çıkmıştır. Sözü edilen çalışmada, 18 Finli öğretmen adayının çoğunun formel bağlantılı yönelim gösterdikleri belirlenmiştir.

Ülkemizde yapılan çalışmalar incelendiğinde ise genellikle öğretmen adaylarının sahip oldukları matematiksel inançları belirlemeye yönelik çalışmalara rastlanmaktadır. Matematik öğretmenleriyle yapılan az sayıdaki çalışma incelendiğinde ise şimdiki çalışmanın bulgularıyla kısmen uyuşan ya da farklılık gösteren araştırma sonuçlarının olduğu görülmektedir. Örneğin, Toluk Uçar ve Demirkol (2010), üç ilköğretim matematik öğretmenin matematiksel inançlarını ve bu inançlarla öğretim uygulamaları arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmalarında, bir öğretmenin formel bağlantılı yönelime benzer özellikler gösteren geleneksel inanca, diğer iki öğretmenin ise süreç bağlantılı yönelime yakın olan geleneksel olmayan inanca eğilim gösterdikleri sonucuna ulaşmışlardır. Duatepe Paksu (2008) ise dört farklı alandan toplam 324 öğretmenin Ernest'in sınıflamasında yer alan problem çözme inancına sahip olsalar bile genel olarak işlemsel görüş inancına -şimdiki çalışmada şema-bağlantılı yönelimle ilişkilendirilebilir- eğilimli olduklarını ortaya koymuştur. Şimdiki çalışmada ise hiçbir öğretmenin matematiğin doğasına ilişkin inancı şema bağlantılı yönelim göstermemiştir. Öğretmenlerin inançlarındaki bu farklılığın nedenleri olarak, ölçme araçlarının aynı olmaması ve katılımcı öğretmen gruplarının yapısı gibi faktörler burada ileri sürülebilir.

Süreç ve uygulama bağlantılı yönelimler matematik öğretmenlerinin matematiğin öğretimine ilişkin inançlarının en fazla ilişkilendirildiği yönelimlerdir. Grigutsch ve diğerleri (1998) uygulama ve süreç bağlantılı inanç yönelimlerinin birbirleriyle pozitif ve anlamlı ilişkili olduğunu tespit etmişler ve bu iki yönelimin matematiğin dinamik yönünü temsil ettiğini öne sürmüşlerdir. Dolayısıyla, şimdiki çalışmaya katılan öğretmenlerin matematiğin öğretimine yönelik inançları sözü edilen çalışmadaki bu yapıyı doğrular niteliktedir.

Matematiğin öğrenimine yönelik öğretmen inançları için ise farklı bir yapı olduğu görülmektedir. Zira, şimdiki çalışmada öğretmenlerin inançlarının en fazla formel ve süreç bağlantılı yönelimlerde toplandığı belirlenmiştir. Bu bulgular ise şimdiki çalışmanın katılımcısı öğretmenlerin matematiği öğrenmeye ilişkin hem statik hem de dinamik inançlara sahip olduklarını ortaya koymaktadır. Bireylerin inanç sistemlerinin karmaşık yapısının bir sonucu olarak yorumlanabilecek bu bulgu, Roesken ve Törner'in (2010) çalışmasında da ifade edilmiştir.

Öğretim Deneyimine Göre İnanç Yönelimleri

Matematiğin doğasına yönelik inançlar için üç öğretim deneyimi grubunun da benzer bir inanç yapısına sahip olduğu belirlenmiştir. Bu inançlar, hem statik hem de dinamik özellik göstermektedir. Üç grubun da aynı inanç yapısına sahip olması ilginç bir bulgudur. Çünkü ilk iki grup, 1997 yılında güncellenen Eğitim Fakültesi Matematik Öğretmenliği programlarına dayalı olarak üniversite eğitimlerini almıştır. Bu nedenle bu iki grupta yer alan öğretmenlerin, güncellenen üniversite matematik programlarına (ilköğretim ve lise matematik öğretmenliği programları) dayalı olarak, 2005 yılından itibaren yapılandırmacı öğretim yaklaşımına dayalı olarak uygulanmaya başlanan ortaokul ve lise matematik öğretim programlarına, üçüncü gruptaki öğretmenlere göre daha fazla aşına olmaları beklenmektedir. Dolayısıyla, yeni öğretim programlarının dayandığı felsefi yaklaşıma ve hedeflediği amaçlara daha fazla eğilimli olmaları gerektiği düşünülmektedir. Bu nedenle ilk iki grupta yer alan öğretmenlerin, geleneksel öğretim programlarından (burada bu ifade iki program arasındaki felsefi ve teorik yaklaşım farkını göstermek için kullanılmıştır) mezun olan üçüncü grupta yer alan öğretmenlerden farklı inanç yapısına sahip olmaları beklenebilir. Ancak öğretmen eğitimi programlarının öğretmenlerin inançları üzerindeki etkisi konusunda literatürde bir netliğin olmadığı da görülmektedir. Bazı çalışmalarda, öğretmen eğitimi programlarının öğretmenlerin inançları üzerinde çok az bir etkiye sahip olduğu tespit edilmişken (bkz. Dede ve Karakuş, 2014; Lortie, 1975; Raymond, 1997; Weinstein, 1989), bazı çalışmalarda ise bu etkinin özellikle öğretmen adayları üzerinde daha fazla olduğunu ortaya koyulmuştur (bkz. Hart, 2002; Wilkins ve Brand, 2004). Mevcut çalışmanın sonucu ile birlikte değerlendirildiğinde öğretmenlerin inanç çalışmalarında öğretim programlarının etkisinin ele alınmasının önemini sürdürdüğü söylenebilir.

Matematiğin öğretimine yönelik inançlara bakıldığında ise öğretim deneyimi 3-9 yıl olan öğretmenler ile öğretim deneyimi 10-15 yıl olan öğretmenlerin inançlarının çoğunlukla formel ve süreç bağlantılı yönelimle ilişkilendirilerek benzer inanç yapısına sahip oldukları belirlenirken, öğretim deneyimi en fazla olan üçüncü gruptaki öğretmenlerin farklı bir inanç yapısına sahip oldukları tespit edilmiştir. Bu gruptaki öğretmenler, matematiğin dinamik yönünü benimsemiş görünmektedir. Bu sonucun ilgili literatürdeki bazı çalışmalarla benzerlikler gösterdiği söylenebilir. Örneğin, Phillips, Fuchs, Fuchs ve Hamlett (1996) deneyimli öğretmenlerin deneyimli öğretmenlere göre daha etkili bir öğrenme ortamı oluşturduklarını ve öğrencilerin öğrenmelerinde daha dikkatli ve doğru bir gözlemci olduklarını ifade ederken (akt: Nispet ve Warren, 2000), Borko ve Livingston (1989) ise deneyimli ve deneyimsiz matematik öğretmenlerinin, planlama, öğretim ve ders sonrasını düzenlemelerinde bazı farklılıklar olduğunu tespit etmişlerdir. Çalışmanın en ilgi çekici bulgusu ise her

üç gruba dâhil öğretmenlerin çoğunluğunun matematiği öğrenmeyle ilgili görüşlerinin bir yönelimle ilişkilendirilmemiş olmasıdır. Bu inanç kategorisine ait öğretmen görüşleri incelendiğinde ise istek, motivasyon, sevmek, öz-güven, kararlı olma, haz alma gibi inancın duyuşsal bileşenine atfedilen ifadelerin kullanıldığı görülmektedir. Şimdiki çalışmanın katılımcı grubu tarafından inanç yönelimlerinde duyuşsal bileşenlere yapılan bu vurgu, inanç yönelimlerinin incelenmesinde duyuşsal ve sosyo-kültürel (şimdiki çalışmada Türk öğretmenler için) bileşenlerin de dikkate alınmasına dikkat çekici niteliktedir ve bu durum ilgili literatürle de uyuşmaktadır (bkz., Goldin 2003).

İleri Araştırmalar ve Sınırlılıklar

Bu durum çalışmasında, katılımcı öğretmenlerin öğretim deneyimlerine odaklanılmış ve matematik öğretmenlerinin inanç eğilimleri bu perspektifinden incelenmiştir. Bu bağlamda, çalışmanın bulgularının -nitel araştırmaların doğası gereği- genellenmesi gibi bir iddiası yoktur. Ayrıca şimdiki çalışmada, öğretmenlerin ortaokul ve lisede görev yapma durumlarına ve cinsiyetlerine göre inanç eğilimlerinin belirlenmesi araştırma kapsamına dâhil edilmemiştir. Bu bağlamda, matematik öğretmenlerinin inanç yönelimlerini bu değişkenlere göre inceleyen ileri araştırmalar yapılabilir. Diğer taraftan, üçüncü gruptaki öğretmenlerin matematiğin dinamik yönünü benimsemeleri de burada ileri araştırmalar için incelenebilecek bir konu olarak durmaktadır. Zira, - yukarıda da belirtildiği üzere- bu gruptaki öğretmenlerin yetiştiği öğretmen eğitimi programları, diğer ilk gruptaki öğretmenlerden farklıdır ve onlara göre daha geleneksel öğretim yaklaşımına daha yakındır. Dolayısıyla üçüncü gruptaki öğretmenlerin inançlarının daha çok formel ve süreç bağlantılı yönelimlerle ilişkili (diğer iki grubun aksine) olması beklenebilir. Bu nedenle, bu durumun altında yatan nedenlerin araştırılmasının ve ortaya çıkarılmasının önemli olduğu düşünülmektedir.

Şimdiki çalışmada, üç gruptaki öğretmenlerin çoğunluğunun matematiği öğrenmeyle ilgili görüşlerinin herhangi bir inanç yönelimiyle ilişkilendirilmediği de belirlenmiştir. Bu inanç kategorisine ait öğretmen görüşleri incelendiğinde ise inancın duyuşsal bileşenine atfedilen ifadeler yer verildiği görülmektedir. Formel, süreç, uygulama ve şema bağlantılı yönelim teorik çerçevesi kullanılarak yapılan öğretmen ve öğretmen adaylarının inanç çalışmalarında daha önce karşılaşılmamış bir durum olması açısından bu sonucun önem arz ettiği düşünülmektedir. Bu durumun nedenlerinin belirlenmesi de ileri araştırmalar için bir motivasyon kaynağı olabilir. Ayrıca bu durum, öğretmen inançlarının, toplum ve kültürlere göre farklı inanç yönelimleri gösterebileceğine de işaret edebilir. Dolayısıyla, bu perspektiften inançları incelemek için yapılacak ileri araştırmalara ek olarak genelde bilişsel öğeler içeren dört inanç yönelimine “duyuşsal yönelim” gibi beşinci bir yönelim de eklenebilir. Son olarak şimdiki çalışma, öğretmenlerin matematik öğretimi hakkındaki düşüncelerini ele almasıyla sınırlı olduğundan, öğretmenlerin öğretim tasarımları, sınıf içi pratikleri ve öğretim görevlerinin birlikte ele alındığı çalışmaların ileri araştırmalar için yeni bir alan oluşturabileceği ve bu çalışmaların sonuçlarının da daha sağlıklı karşılaştırmalar yapılmasına imkân verebileceği de düşünülmektedir.

Kaynakça

- Adeyemi, T.O. (2008). Teachers' teaching experience and students' learning outcomes in secondary schools in Ondo State. Nigeria, *Educ. Res. Rev.* 3(6), 204-212. <https://doi.org/10.4314/ajesms.v3i1.38607>
- Arslan, S. ve Özpinar, İ. (2008). Öğretmen nitelikleri: İlköğretim programlarının beklentileri ve eğitim fakültelerinin kazandırdıkları, *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education* 2(1), 38-63.
- Bauer, B S. (2005) Teaching english in Africa: Volunteer opportunities abound for young and old. Retrieved (2005) from <http://www.peacecorps.gov/index.cfm>
- Bellm, D. (2008). Establishing teacher competencies in early care and education: A review of current models and options for California, *Institute of Industrial Relations, University of California at Berkeley*, <http://www.iir.berkeley.edu/cscce/pdf/competencies.pdf> ((Web Adresinden Mart 2019 tarihinde alınmıştır).
- Blömeke, S., Felbrich, A., Müller, C., Kaiser, G. ve Lehmann, R. (2008). Effectiveness of teacher education, State of research, measurement issues and consequences for future studies. *ZDM Mathematics Education*, 40, 719-734. <https://doi.org/10.1007/s11858-008-0096-x>
- Beswick, K. (2005). The belief/practice connection in broadly defined contexts. *Mathematics Education Research Journal*, 17(2), 39-68. <https://doi.org/10.1007/BF03217415>
- Beswick, K. (2012). Teachers' beliefs about school mathematics and mathematicians' mathematics and their relationship to practice. *Educ Stud Math*, 79, 127-147. <https://doi.org/10.1007/s10649-011-9333-2>
- Borko, H. ve Livingston, C. (1989). Cognition and improvisation: Differences in mathematics instruction by expert and novice teachers, *Am. Educ. Res. J.* 26(4), 473-498. <https://doi.org/10.3102/00028312026004473>
- Borko, H. ve Shavelson, R.J. (1990). Teacher decision-making, in dimensions of thinking and cognitive instruction, B.F. Jones and L. Idol (Eds.), *Lawrence Erlbaum*, Hillsdale, NJ, (311-345).
- Borg, M. (2001). Teachers' beliefs. *ELT Journal*, 55, 186-188. <https://doi.org/10.1093/elt/55.2.186>
- Carter, G. ve Norwood, K. (1997). The relationship between teacher and student beliefs about mathematics. *School Science and Mathematics*, 97, 62-67. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.1997.tb17344.x>
- Clotfelter, Charles T., Helen F. Ladd, and Jacob L. Vigdor. (2007). Teacher credentials and student achievement in high school: A cross-subject analysis with student fixed effects. *CALDER Working Paper 11*. Washington, DC: The Urban Institute. <https://doi.org/10.3386/w13617>
- Cohen, L., Manion, L., and Morrison, K. (2000). *Research methods in education* (5th ed.). London: Routledge Falmer. https://doi.org/10.4324/9780203224342_chapter_1
- 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., and Karakuş, F. (2014). Effect of teacher education program on pre-service mathematics teachers' beliefs about mathematics. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 14(2), 791 -813. <https://doi.org/10.12738/estp.2014.2.1787>
- Depaepe, F., De Corte, E., and Verschaffel, L. (2016). Mathematical epistemological beliefs. In J. A. Greene, W. A. Sandoval, and I. Braten (Eds.), *Handbook of epistemic cognition* (pp. 147-164). Routledge.
- Döhrmann, M., Kaiser, G. ve Blömeke, S. (2012). The conceptualisation of mathematics competencies in the international teacher education study TEDS-M. *ZDM Mathematics Education*, 44, 325-340. <https://doi.org/10.1007/s11858-012-0432-z>
- Duatepe Paksu, A. (2008). Öğretmenlerin matematik hakkındaki inançlarının branş ve cinsiyet bakımından karşılaştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 87-97.
- Dunkin, M. J. (1997). Assessing teachers' effectiveness. *Issues in Educational Research*, 7(1), 37-51. <http://education.curtin.edu.au/iier/iier7/dunkin.html>
- Elmesky, R. (1997). *Teacher beliefs and classroom actions: Perspectives from a "Physics for Science Teachers" course*. (Doctoral dissertation, Florida State University, 1997). *Dissertation Abstract International*, 62, 3337.
- 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. and 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. <https://doi.org/10.1007/s11858-008-0153-5>
- Goldin, G. A. (2003). Affect, meta-affect, and mathematical belief structures. In G. C. Leder, E. Pehkonen, and G. Törner (Eds.). *Beliefs: A hidden variable in mathematics education?* Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Gökçe, E. (2003). Gelişmiş Ülkelerde Sınıf Öğretmeni Yetiştirme Uygulamaları, *Uluslararası Dünya Öğretmen Eğitimi Konferansı (27 Ağustos-2 Eylül 1995)*, Ankara, MEB Öğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Genel Müdürlüğü.
- Grigutsch, S., Raatz, U., and Törner, G. (1998). Einstellungen gegenüber Mathematik bei Mathematiklehrern. *Journal für Mathematikdidaktik*, 19(1), 3- 45. <https://doi.org/10.1007/BF03338859>
- Hart, L. (2002). Preservice teachers' beliefs and practice after participating in an integrated content/methods courses. *School Science and Mathematics*, 102, 4-14. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2002.tb18191.x>
- Hanushek, E.A. (1997). Assessing the effects of school resources on student performance: An update. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 19(2), 141-164. <https://doi.org/10.3102/01623737019002141>
- Hsieh, H.-F. ve Shannon, S.E. (2005). Three approaches to qualitative content analysis. *Qualitative Health Research*, 15(9), 1277-1288. <https://doi.org/10.1177/1049732305276687>

- Ilanlou, M. ve Zand, M. (2011). Professional competencies of teachers and the qualitative evaluation. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 29, 1143 – 1150. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.11.348>
- Lakatos, I. (1976). *Proofs and refutations: The logic of mathematical discovery*. Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139171472>
- Lincoln, Y. S., and Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Newbury Park, CA: Sage. [https://doi.org/10.1016/0147-1767\(85\)90062-8](https://doi.org/10.1016/0147-1767(85)90062-8)
- Lortie, D. (1975). *Schoolteacher: A sociological study*. London: University of Chicago Press.
- MEB. (2002). Öğretmen Yeterlikleri, Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- MEB. (2017). Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterlikleri, Ankara: MEB Öğretmen Yetiştirme ve Geliştirme Genel Müdürlüğü.
- Nisbet, S. and Warren, E. (2000). Primary school teachers' beliefs relating to mathematics, teaching and assessing mathematics and factors that influences these beliefs. *Mathematics Teacher Education and Development*, 2, 34-47.
- Ghosh, S. (2004). *Teachers' beliefs on gender differences in mathematics education*. Doctoral Dissertation, Florida State University Libraries.
- Pajares, F. (1992). Teachers' beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*, 62, 307-332. <https://doi.org/10.3102/00346543062003307>
- Peterson, P., Fennema, E., Carpenter, T., and Loef, M. (1989). Teachers' pedagogical content beliefs in mathematics. *Cognition and Instruction*, 6, 1-40. https://doi.org/10.1207/s1532690xci0601_1
- Phillips, N., Fuchs, L., Fuchs, D. ve Hamlett. C. (1996). Instructional variables affecting student achievement. *Learning Disabilities: Research and Practice*, 11(1), 24-33.
- 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. <https://doi.org/10.2307/749691>
- Rice, J. K.(2004) *Teacher Quality understanding the effectiveness of teacher attributes* The Economic Policy Institute EPI Books August, Retrieved (2004) from <http://www.epinet.org/content.cfm.economist>.
- Rice, J. K.(2010). The Impact of Teacher Experience Examining the Evidence and Policy Implications. *National Center for the Analysis of Longitudinal Data in Education Research*.
- Richardson, V. (2003). Preservice teachers' beliefs. In J. Rath and A. C. McAninch (Eds.), *Advances in teacher education series*, (pp. 1-22). Greenwich, CT: Information Age.
- Rivkin, S.G., Hanushek, E.A. ve Kain, J.F. (1998) Teachers, Schools, and Academic Achievement, *National Bureau of Economic Research*, Cambridge, MA. <https://doi.org/10.3386/w6691>
- Roesken, B. ve Törner, G. (2010). Beliefs of university teachers of mathematics. In F. Furinghetti and F. Morselli (Eds.), *Proceedings of the conference MA VI-15: Ongoing research on beliefs in mathematics education* (pp. 35-46). Genova: Department of Mathematics, University of Genova.
- Schoenfeld, A.H. (1985). *Mathematics problem solving*. Orlando, FL: Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-628870-4.50012-8>

- Shulman, L. S. (1986). Paradigms and research programs in the study of teaching: A contemporary perspective. In M. C. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching* (pp. 3–36). New York: Macmillan.
- 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.
- 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. ve Demirsoy, N. H. (2010). Eski-yeni ikilemi: Matematik öğretmenlerinin matematiksel inançları ve uygulamaları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 39, 321-332.
- Van Zoest, L. R., Jones, G. A. ve Thornton, C. A. (1994). Beliefs about mathematics teaching held by preservice teachers involved in a first grade mentorship program. *Mathematics Education Research Journal*, 6(1), 37–55.
<https://doi.org/10.1007/BF03217261>
- Viholainen, A., Asikainen, M., and 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 and Technology*, 10(2), 159-171.
<https://doi.org/10.12973/eurasia.2014.1028a>
- Weinstein, C. S. (1989). Teacher education students' preconceptions of teaching. *Journal of Teacher Education*, 39, 53-60.
<https://doi.org/10.1177/002248718904000210>
- Wilkins, J. ve Brand, B. (2004). Change in preservice teachers' beliefs: An evaluation of a mathematics methods course. *School Science and Mathematics*, 104(5), 226-232. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2004.tb18245.x>
- Yin, R. K. (2003). *Case Study Research Design and Methods* (3. Baskı). London: Sage Publications.

Summary

Introduction

Beliefs constitute a central part of a person's professional competences as beliefs are crucial to the perception of situations and as they influence our choice of actions (Felbrich, Müller and Blömeke, 2008). Döhrmann, Kaiser and Blömeke (2012) stated that the professional competence of mathematics teachers is one of the main objectives of mathematics teacher education and proposed a conceptual model of teachers' professional competencies. In this model, which is based on Shulman's (1986) approach, teachers' professional competencies are determined by taking into consideration their personal characteristics and beliefs on three basic cognitive factors. These factors are: a) content knowledge b) pedagogical content knowledge c) general pedagogical knowledge. In this model, affective characteristics such as beliefs and motivation and metacognitive skills such as self-regulation are also an important part of teachers' professional competences. In this context, beliefs about the nature, teaching and learning of mathematics, which is an important part of mathematics teachers'

professional competences, are important areas to be investigated since they are closely related to the teachers' classroom practices as well as students' learning outcomes (Ghosh, 2004).

As in other disciplines, teaching experience has been found to have a positive effect on teachers' efficiency in their lessons (Bauer 2005; Dunkin, 1997; Rice, 2004). It is seen that the researchers reached different findings regarding the relationship between experience and student achievement and learning outcomes and teacher productivity. Considering the relationship between teachers' beliefs and professional competences and the components that affect these competences, it is considered that mathematics teachers' beliefs about the nature, teaching and learning of mathematics is an important research subject according to their teaching experience. The aim of this study is to determine the beliefs of mathematics teachers about the nature, teaching and learning of mathematics according to their teaching experience. The data obtained in this study were analyzed on the basis of four mathematical belief orientations of Grigutsch et al. (1998) under the categories of belief proposed by Ernest (1989) for the nature, learning and teaching of mathematics.

Method

Holistic multi-case design (Yin, 2003) was used as a research design in which multiple situations exist and each situation is handled and compared in its entirety. The cases examined in this study are teachers' teaching experiences. The unit of analysis is the belief orientations of teachers towards the nature, learning and teaching of mathematics. The participants of the study were determined by using convenient and criterion sampling methods. The participants consisted of four secondary and six high school mathematics teachers. Similar to the grouping in Schuler's (1984) study, the mathematics teachers were divided into three groups as 3-9 years, 10-15 years and more than 15 years of teaching experience. There were three teachers in the first group, four teachers in the second group and three teachers in the third group. As a data collection tool, a written opinion form consisting of ten open-ended questions was used. The data were analyzed based on the categories of formal-related, schema-related, process-related and application-related mathematical beliefs about the nature, teaching and learning of mathematics. Directed content analysis method was used to analyze the data. The directed content analysis approach begins with a theory that guides the analytic process, and the purpose of this approach is to validate or extend a conceptually theoretical framework or theory (Hsieh and Shonon, 2005). The findings obtained in this study were evaluated according to the categories and indicators formed by Ernest (1989) and Grigutsch et al. (1998) and a "theoretical triangulation ((Cohen, Manion and Morrison, 2000; p.113) was made here.

Results

When the belief structures of the teachers in the first group are examined, it is seen that beliefs related to the nature of mathematics are more related to formal and application orientations and process orientation is less correlated. For the teaching of mathematics, process and formal orientation were observed. The most thought-provoking result for this group was that two of the three teachers' beliefs about learning mathematics were not related to any orientation. Teachers in the second group, with ten to fifteen years of teaching experience, have both static and dynamic

beliefs about the nature of mathematics (formal and application-related orientation). The third group of teachers with the highest teaching experience had belief orientations towards the nature of mathematics with those of the other two groups. As for mathematics teaching, it is seen that teachers have dynamic beliefs with process and application related orientations. A similar structure is also valid for belief orientations towards learning mathematics. On the other hand, when the expressions of teachers that cannot be associated with any of the formal, process, application and schema related orientations are examined, it is also determined that these expressions emphasize the affective elements of belief in mathematics such as desire, motivation, loving the lesson, believing that it can do (self-confidence) and being insistent.

Discussion

In this study, the beliefs of mathematics teachers about mathematics were examined from the perspective of their teaching experiences. The teachers' beliefs about mathematics were gathered around three other orientations except schema related orientations. These findings show similarities and differences with the study of Grigutsch et al. (1998) and Felbrich et al. (2008). A similar result of the present study regarding the formal related orientation for the nature of mathematics was found in a study by Viholainen et al. (2014). Process and application related orientations are the most related to the beliefs of mathematics teachers about teaching mathematics. Grigutsch et al. (1998) found that application and process-related belief orientations were positively and significantly related to each other and suggested that these two orientations represent the dynamic aspect of mathematics. Therefore, the beliefs of the teachers participating in the present study towards teaching mathematics confirm this structure in the mentioned study.

It is seen that there is a different structure for teacher beliefs towards learning mathematics. Because, in the present study, it was determined that teachers' beliefs were gathered in the most formal and process-related orientations. These findings reveal that the teachers participating in the present study have both static and dynamic beliefs about learning mathematics. This finding, which can be interpreted as a result of the complex structure of belief systems of individuals, was also expressed in the study of Roesken and Törner (2010). The most interesting finding of the study is that the majority of teachers in all three groups were not associated with an orientation towards learning mathematics. When the opinions of teachers belonging to this belief category are examined, it is seen that expressions attributed to the affective component of belief such as desire, motivation, love, self-confidence, determination, and pleasure. This emphasis on the affective components of belief orientations by the participant group of the present study is remarkable in considering the affective and socio-cultural components (for Turkish teachers in the present study) in the study of belief orientations, and this is consistent with the relevant literature (see Goldin 2003).

Authors' Biodata/ Yazar Bilgileri

Figen UYSAL Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Matematik Bölümü, Analiz ve Fonksiyonlar Teorisi Anabilim Dal'ında Dr. Öğretim Üyesi olarak çalışmaktadır.

Figen Uysal works as an Assistant Professor at Bilecik Şeyh Edebali University, Faculty of Science and Letters, Department of Mathematics.

Yüksek DEDE Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Matematik Eğitim Anabilim Dal'ında Prof. Dr. olarak çalışmaktadır.

Yüksel Dede works as a Professor at Gazi University, Gazi Education Faculty, Department of Mathematics and Sciences Education.