



Farklı Branşlardaki Öğretmenlerin Matematiksel İnançlarının İncelenmesi

Examining the Mathematical Beliefs of Teachers in Different Disciplines

Mesut BÜTÜN¹, Fatma KOÇOĞLU²

¹Dr. Öğr. Üyesi, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Eğitim Fakültesi,
butunmath@gmail.com, ORCID: 0000-0001-7652-3674

²Milli Eğitim Müdürlüğü-Sivas,
fatmakocogluu@gmail.com, ORCID: 0000-0002-0759-1814

Geliş Tarihi: 15 Ağustos 2021

Kabul Tarihi: 25 Ağustos 2021

ÖZ

Matematik öğretmenlerinin matematiksel inanışlarının öğretim uygulamaları üzerinde önemli etkisi olduğu bilinmektedir. Bu inanışların yapısı ve doğası ile ilgili pek çok çalışma yapılmış olmasına rağmen, diğer branşlardaki öğretmenlerin matematiksel inançlarını inceleyen çalışmalara literatürde pek rastlanmamaktadır. Matematik öğretmenlerinin inançlarının diğer branşlardaki öğretmenlerin inançlarıyla karşılaştırmalı olarak incelenmesi, hem onların inanç sistemlerinin daha iyi anlaşılmasına hem de genel olarak öğretmenlerin inanç yapılarının ortaya çıkarılmasına yardımcı olacaktır. Bu çalışmanın amacı, farklı branşlardan öğretmenlerin matematiksel inanışlarının matematiğin doğası, matematik öğrenme ve matematik öğretmeye yönelik inançlar boyutlarında incelenmesidir. Araştırmanın katılımcılarını Türkiye'nin çeşitli bölgelerinde görev yapan 7 farklı branştan 14 öğretmen oluşturmaktadır. Nitel araştırma paradigmasının benimsendiği bu özel durum çalışmasında veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış mülakatlar kullanılmıştır. Katılımcılara bu mülakatlarda 6 açık uçlu soru yöneltilmiştir. Elde edilen veriler, matematiksel inanışlarla ilgili mutlakçı ve yarı-deneyselci bakış açıları çerçevesinde, içerik analizi yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Bulgular, farklı branşlardaki öğretmenlerin matematiğin doğasıyla ilgili görüşlerinde mutlakçı bakış açısını yansıtan söylemlerin oldukça baskın olduğunu ortaya çıkarmıştır. Ayrıca çalışmada matematik öğretmenlerinin yarı deneyselci bakış açısını yansıtan söylemleri diğer öğretmenlere göre daha fazla vurguladıkları ve matematiksel inançlarının kendi içerisinde daha tutarlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Sözcükler: İnançlar, matematiksel inanışlar, matematiğin doğası, matematik öğretmeni, öğretmen inanışları



ABSTRACT

It is known that mathematics teachers' mathematical beliefs have a significant impact on their teaching practices. Although many studies have been conducted on the structure and nature of these beliefs, there are not many studies examining the mathematical beliefs of teachers in other disciplines. Examining the beliefs of mathematics teachers in comparison with the beliefs of teachers in other disciplines will help both to better understand their belief systems and to reveal teachers' belief structures in general. The aim of this study is to examine the mathematical beliefs of teachers from different disciplines in the dimensions of the nature of mathematics, beliefs about learning mathematics and teaching mathematics. The participants of the research consist of 14 teachers from 7 different disciplines working in various regions of Turkey. In this case study, in which the qualitative research paradigm was adopted, semi-structured interviews were used as data collection tool. Participants were asked 6 open-ended questions in these interviews. The obtained data were analyzed using content analysis method within the framework of absolutist and quasi-experimentalist perspectives on mathematical beliefs. The findings revealed that the discourses reflecting the absolutist point of view were quite dominant in the views of teachers in different disciplines about the nature of mathematics. In addition, it was concluded in the study that mathematics teachers emphasized the discourses reflecting the quasi-experimentalist perspective more than other disciplines teachers and that their mathematical beliefs were more consistent within themselves.

Keywords: Beliefs, mathematical beliefs, nature of mathematics, mathematics teachers, teacher beliefs

GİRİŞ

Öğretimin niteliğini belirleyen önemli etkenlerden biri öğretmen yeterlikleridir. Öğretmen yeterlikleri ise öğretmenlerin öğretmenlik mesleğini etkili ve verimli bir şekilde gerçekleştirebilmeleri için sahip olmaları gereken bilgi, beceri, inanç, tutum ve değerler gibi öğelere bağlı olarak tanımlanmaktadır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2017). Bu öğeler arasında öğretmenlerin inançlarının öğretmenler arasındaki farklılıkların anlaşılmasında belirleyici rol oynadığı ifade edilmektedir (Ernest, 1989). Örneğin, bilgi yapıları benzerlik arz eden iki öğretmenden biri matematiği problem çözme merkezli öğretirken, diğeri daha didaktik bir yaklaşım benimseyebilmektedir. Bu bağlamda öğretmenlerin öğretim yaklaşımlarını şekillendiren önemli bir öğe olarak, inançları ön plana çıkmaktadır.

İnançlar, kişilerin bilinçli ya da bilinçsiz bir şekilde sahip oldukları, onların eylemlerine rehberlik eden bireysel anlayışlar olarak tanımlanmaktadır (Kagan, 1992, Thompson, 1992). Raymond (1997) matematiksel inançları, bir kişinin geçmiş matematik deneyimleriyle şekillenen kişisel değer yargıları olarak tanımlamaktadır. Matematiksel inanışlarla ilgili çalışmalarda bu inançların genel olarak matematiğin doğası, matematik öğrenme ve matematik öğretme olmak üzere üç ana tema etrafında incelendiği görülmektedir (Bütün, 2005; Ernest, 1989; Pehkonen & Törner, 2004; Phillip, 2007). Öğretmenin matematiğin doğası ile ilgili inançları hem öğretim pratikleri üzerinde hem de daha geniş kapsamlı olan inanç sistemi (Green, 1971) içerisindeki diğer inançlar üzerinde önemli etkisi bulunmaktadır (Thompson, 1984; Phillip, 2007). Ernest (1989) öğretmenlerin matematiğin doğası ile ilgili inançlarını üç hiyerarşik seviye bağlı olarak sınıflandırmıştır. Bunlardan ilki *işlemsel* görüştür ki, bu görüşe göre matematik bir dizi ilişkisiz fakat faydalı kural, işlem ve beceriden oluşmuştur. İkincisi ise, *Platonist* görüştür. Platonist görüşe sahip olan bir öğretmen, matematiksel bilgiyi birbirleriyle ilişkili öğelerden oluşan durağan bir yapı olarak ele alır. Matematiksel bilgi yaratılmaz, keşfedilir. Matematiğin doğasına ilişkin diğer bir yaklaşım ise *problem çözme* yaklaşımıdır. Bu görüşe göre matematik, insanoğlunun buluş ve üretmeleriyle sürekli gelişen, dinamik, kültürel bir üründür. Matematik, bilme ve araştırma sürecinin kendisidir, sonuçlanmış bir ürün değildir. Öğretmenlerin bu inançları matematiğin temellerine ilişkin farklı imajlarından kaynaklanmaktadır (Garegae, 2016). Matematiğin temellerine ilişkin iki farklı felsefi görüş öne sürülmektedir. Bunlar *mutlakçılık* ve *yanılabirliktir*. Mutlakçı bakış açısına göre matematiksel bilgi deneyimden bağımsız (a-priori), nesnel, tartışılmaz ve hakkında şüphe duyulamaz kesin doğrulardan oluşmaktadır (Ernest, 2004; Sanalan vd., 2013; Toumasis, 1997). Matematiksel doğrular insandan bağımsızdır, bu nedenle onları değiştirmek mümkün değildir ve matematik bilgisi tarihe, sosyal çevreye ve durumlara bağlı olmaksızın her zaman doğrudur (Baki, Bütün ve Karakuş, 2010). Diğer yandan *yanılabirlik* ya da *yarı-deneyselci bakış* açısına göre ise matematik sosyal süreçlerin bir ürünüdür (Ernest, 2004, s.14). Yarı deneyselciler, matematiği

matematikçilerin yaptıkları şey olarak tanımlayarak, herhangi bir insan etkinliğinde veya ürününde olabileceği gibi matematikte de kusurların görülebileceğini kabul etmektedirler (Baki, 2008, s.26). Matematiksel bilgi; ispat ve kullandığı kavramlar açısından yeniden incelemeye alınabilir, düzeltmeye açık ve yanılabilirdir (Ernest, 2004, s.14). Ernest'in (1989) sınıflandırmasındaki işlemsel ve Platonist görüşlerin mutlakçı, problem çözme görüşünün ise yarı-deneyselci olduğu ifade edilmektedir (Garegae, 2016).

Öğretmenlerin matematiğin doğası ile ilgili inançları matematik öğrenme ve matematik öğretme ile ilgili inançlarına temel olabilmektedir (Thompson,1992). Matematiği dört işlemden ve bu işlemlerle ilgili sorgulanmaz kurallardan oluşan bir alan olarak gören bir öğretmenin matematik öğrenmeyi de bu işlem ve kuralların bol tekrar ve pratik yapılması ile gerçekleştirmeye inanması olasıdır. Yine bu inançlar bağlantılı olarak öğretmenin matematik öğretmeyle ilgili, öğretimin sadece anlatarak ve göstererek gerçekleştirilebileceğine ilişkin inancına da temel oluşturabilir.

Ernest (1989), matematiğin doğasıyla ilgili inanç çerçevesini referans alarak, matematik öğretmenin rolüne ilişkin farklı anlayışları yansıtan üç farklı öğretme modeli tanımlamıştır. Bu modellerde öğretmen, öğretici, *açıklayıcı* ya da *kolaylaştırıcı* rollerindedir. Öğretici rolündeki bir öğretmen, öğrencilerinin işlem yollarını doğru bir şekilde uygulayabilmeleri için beceri kazanmalarına öncelik verir ve bu yönde öğrencilerin ustalaşmasını sağlamaya çalışır. Açıklayıcı öğretmenin ise öğretimdeki amacı farklıdır. Bu amaç, ilişkili bir yapıya sahip olan matematiksel bilgide öğrencilerin kavramsal anlayışa sahip olmalarını sağlamaktır. Açıklayıcı öğretmen, öğretim faaliyetlerinde matematiksel içeriğe odaklanır. Öğretmenin rolü, öğrencilerine durağan yapıdaki matematiksel kavram, formül ve işlemleri en iyi şekilde açıklayarak kavratmaktır. Diğer yandan kolaylaştırıcı bir öğretmenin öğretimdeki temel amacı problem çözmedir. Öğretim, öğrencilerin fikirlerine ve ilgilerine dayalıdır. Kolaylaştırıcı rolündeki öğretmen, öğrencilerinin matematiksel araştırma yapmalarına fırsat verecek görev ve sorular oluşturur. Ernest'in (1989) bu üç öğretme modelinde, kendisi açıkça ifade etmese de, öğretici ve açıklayıcı rollerin mutlaklığı, kolaylaştırıcı rolün ise yarı-deneyselciliği referans aldığı söylenebilir.

Matematik öğretmenlerinin matematiksel inançlarını inceleyen hem ulusal hem de uluslararası oldukça çalışma mevcuttur (Duatpe Paksu, 2008; Haser, 2006; Raymond, 1997; Toluk Uçar ve Demirsoy, 2010). Duatpe Paksu (2008) öğretmenlerin inanç ölçeğindeki birkaç maddede problem çözme bakış açısıyla tutarlı inançlara sahip olsalar da, genel olarak enstrumentalist olarak sınıflandırılan geleneksel bakış açısına sahip olduklarını ortaya çıkarmıştır. Ayrıca çalışmada matematik öğretmenlerinin diğer branşlardaki öğretmenlere göre daha geleneksel bakış açısına sahip oldukları da ortaya çıkmıştır. Haser (2006) ise Platoncu inanışa sahip öğretmenlerin keşfetme ve grup çalışması gibi öğrenciyi merkeze alan öğretim yaklaşımlarını, kendilerinin aktarıcı konumda oldukları ve bilgi sundukları bir ortamda kullandıklarını ifade etmiştir. Diğer yandan Raymond (1997), öğretmenlerin matematiğin doğası ile ilgili inançlarını, Ernest'in (1989) çalışmasındaki inanç kategorilerini temel alarak gelenekselden geleneksel olmayana değişen 5 seviyeye bağlı olarak incelemiştir. Mesleklerinin ilk yılındaki 6 matematik öğretmeni ile yürütülen bu çalışmada temsil edici durum olarak Johanna'a odaklanan araştırmacı, Johanna'nın matematiğin doğası ile ilgili görüşlerinin geleneksel inançlara daha yakın olduğunu ve bu inançların öğretim pratikleri ile diğer inançlarına nazaran daha tutarlı olduğunu ortaya çıkarmıştır. Yine çalışmada inançların kendi içerisinde, diğer inançlarla ve pratiklerle tutarlı olmayan yönlerinin olabileceğine dikkat çekilerek, daha derin geleneksel inançların diğer geleneksel olmayan yüzeysel inançlara göre pratikler üzerinde daha fazla etkisinin olduğu gösterilmiştir. Toluk Uçar ve Demirsoy (2010), öğretmenlerin matematiksel inançları ile uygulamaları arasında bazı tutarsızlıkların olduğunu ortaya çıkarmıştır. Çalışmaya katılan üç öğretmenin de geleneksel öğretim sergiledikleri, fakat düşüncelerinde farklı yönelimler gösterdikleri belirlenmiştir. Ayrıca, bulgular öğretmenlerin uygulamalarında yeni olarak adlandırdıkları öğrenci merkezli inançlar ile eski olarak nitelendirdikleri geleneksel inançlar arasında sıkıştıklarını göstermiştir. Özetlenen tüm bu çalışmalar ışığında, öğretmenlerin matematiksel inançlarının, içerisinde çelişkiler barındırabilen karmaşık yapılar olduğu, kolayca sınıflandırılmadığı ve bu nedenlerle daha derinlemesine araştırmalar yapılmasının gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Matematik öğretmenlerinin matematiksel inanışlarının, farklı branşlardaki öğretmenlerle karşılaştırmalı olarak incelenmesi bu yönde yapılacak araştırmalara katkı sağlayabilir. Ayrıca konu ile ilgili çalışmalarda farklı branşlardaki öğretmenlerin matematiksel inançlarının doğrudan incelendiği bir



çalışmaya da rastlanmamıştır. Farklı branşlardan öğretmenlerin matematiksel inançlarının incelenmesi, genel olarak öğretmenlerin matematiğe, onun öğrenim ve öğretimine bakış açılarının ortaya çıkarılması açısından da önemlidir. Ayrıca farklı branşlardan öğretmenlerin bakış açılarının belirlenmesi ile ileride yapılacak disiplinler arası çalışmalara da temel oluşturulabilir. Bu bağlamda bu çalışmanın amacı, farklı branşlardan öğretmenlerin matematiksel inanışlarının matematiğin doğası, matematik öğrenme ve matematik öğretmeye yönelik inançlar boyutlarında incelenmesidir.

YÖNTEM

Araştırmanın Modeli

Bu araştırmada, farklı branşlardaki küçük bir öğretmen grubunun matematiksel inançlarının ortaya çıkarılması ve bu inançların onların kendi düşünce ve ifadeleri ışığında detaylandırılması amaçlandığından özel durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Özel durum çalışmaları, ağırlıklı olarak nitel araştırma yöntemlerinin sahip olduğu özellikleri taşımaktadır (Kaleli Yılmaz, 2014). Bu tür çalışmalar problemin derinlemesine ve kısa sürede çalışılmasına olanak sağladığından özellikle bireysel yürütülen çalışmalar için uygundur (Çepni, 2012).

Katılımcılar

Araştırmanın katılımcılarını, Türkiye'nin çeşitli bölgelerinde görev yapan 7 farklı branştan 14 öğretmen oluşturmaktadır. Nitel araştırmalarda amaçlı örnekleme yöntemleri daha fazla tercih edilmektedir (Merriam, 1998). Katılımcıların seçiminde meslekte ilk on yılı içerisinde bulunan öğretmenler amaçlı olarak belirlenmiştir. Bu seçimdeki gerekçe, çalışmaya katılan öğretmenlerin Türkiye'deki müfredat yenileme çalışmalarının başlangıcı sayılabilecek 2004-2005 yıllarından sonra lisans eğitimi almış olmaları ve deneyim yılından kaynaklanabilecek inanç farklılığının önüne geçebilmektir. Çalışmaya Matematik, Okul Öncesi, Türkçe, İngilizce, Resim, Müzik ve Fen Bilimleri branşlarından ikişer öğretmen katılmıştır. Branşların belirlenmesinde ise öğretmenlerin çalışmaya katılımdaki gönüllülükleri ve öğretmen profilinin genelini temsil edebilecek alanlara odaklanılması etkili olmuştur. Çalışmaya katılan öğretmenlerin bazı karakteristik özellikleri Tablo 1'de sunulmuştur:

Tablo 1. Öğretmenlerin Bazı Karakteristik Özellikleri

Öğretmen Kodları	Cinsiyet	Branş	Yaş	Hizmet Yılı
Ö1	Kadın	Okul öncesi	25	1
Ö2	Kadın	Türkçe	25	2
Ö3	Kadın	Matematik	26	1
Ö4	Kadın	İngilizce	30	7
Ö5	Kadın	Resim	25	2
Ö6	Kadın	Müzik	26	3
Ö7	Kadın	Fen bilgisi	29	6
Ö8	Kadın	Okul öncesi	25	3
Ö9	Erkek	Türkçe	33	5
Ö10	Erkek	Matematik	25	2
Ö11	Kadın	İngilizce	26	3
Ö12	Kadın	Resim	30	7
Ö13	Kadın	Müzik	25	2
Ö14	Erkek	Fen Bilgisi	28	2

Tablo 1’de öğretmenlerin hizmet yıllarının 1-7 arasında değiştiği, çoğunun kadın olduğu ve yaşlarının 25-33 arasında olduğu görölmektedir. Yine Tablo 1’de, diğer branşlarla farklılıklarına odaklanılacak matematik öğretmenlerinin mesleğinin ilk ve ikinci yılında oldukları da görölmektedir.

Veri Toplama Araçları

Çalışmanın verileri yarı yapılandırılmış mülakatlar aracılığıyla toplanmıştır. Yarı yapılandırılmış mülakatlar, özel bir konuda derinlemesine soru sorma ve cevap eksik veya açık değilse ek sorular sorarak durumu daha açıklayıcı hale getirip cevapları tamamlama fırsatı vermesi açısından avantajlıdır (Çepni, 2007; Güneş ve Gökçek, 2013). Çalışma kapsamında kullanılan mülakat soruları hazırlanırken Bütün’ün (2012) doktora tez çalışmasındaki açık uçlu inanç soruları referans alınmıştır. Bütün’ün (2012) çalışmasında bu çalışmadaki gibi inançların matematiğin doğası, matematik öğrenme ve matematik öğretme boyutlarında ele alınmış olması bu seçimin yapılmasında etkili olmuştur. Mülakat sürecinde öğretmenlere 6 açık uçlu soru yöneltilmiştir. Ayrıca, katılımcılara gerektiğinde ek sorular sorularak öğretmenlerin daha detaylı açıklamalar yapmaları sağlanmıştır. Sorulardan 1,2 ve 4. sorularda matematiğin doğası; 3 ve 5. sorularda matematik öğrenme ve 6. soruda ise matematik öğretmeye yönelik inançların ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Örneğin, matematiğin doğasıyla ilgili soruların birinde öğretmenlere: “Matematik sizin için ne ifade ediyor?” sorusu yöneltilmiştir. Matematik öğrenme ile ilgili ise: “Sizce matematik en iyi nasıl öğrenilir?” ve matematik öğretme ile ilgili: “Peki matematik sizce en iyi nasıl öğretilir, iyi bir matematik öğretmeni nasıl olmalıdır?” soruları kullanılmıştır. Katılımcılardan Ö2 ve Ö4 ile yüzyüze diğerleri ile Microsoft Teams programı üzerinden online görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Ö2 ve Ö4, bu çalışmanın 2. yazarı konumundaki araştırmacıyla aynı okulda görev yaptıkları için yüz yüze mülakat yapılması daha uygun olmuştur. Her bir öğretmenle yapılan mülakat yaklaşık 20 dakika sürmüştur.

Verilerin Analizi

Verilerin analizi iki aşamada gerçektemiştir. İlk aşamada, mülakatlara katılan öğretmenlerden elde edilen tüm ses kayıtları yazıya dökülmüş ve bilgisayar ortamına aktarılmıştır. İkinci aşamada ise bu yazılı veriler içerik analizine tabi tutulmuştur. İçerik analizi, tutarlılıkların ve anlamların (örneğin kategori, tema veya desenler) ortaya çıkarılması amacıyla bir nitel verilerin indirgenmesi ve anlamlandırılması yönündeki tüm çabaları kapsamaktadır (Patton, 2014, s.453). İçerik analizi sürecinde, öğretmenlerin her bir soruya verdikleri cevaplar detaylı bir şekilde incelenerek açık kodlama yapılmış, bu kodlamalardan hareketle benzerlikler/farklılıklar belirlenmiş ve ilgili kategorilere atanmıştır. Çalışmada matematiksel inançların sınıflandırılması için benimsenen kategoriler; mutlakçı ve yarı deneyselci bakış açıları olduğu için kodlar bu kategorilere uygun olarak sınıflandırılmıştır. Araştırma bulgularının sunumunda bu kategoriler matematiğin doğası, matematik öğrenme ve matematik öğretme temaları altında ayrı ayrı oluşturulmuştur. Kodların kategorilere atanması sürecinde, iki araştırmacı bağımsız olarak veri setini incelemiş ve sonrasında bir araya gelerek uzlaşmaya varmışlardır. Yine mülakat verilerinin kategorilere ayrılmış ilk hali, yani çalışmanın ön bulguları katılımcı öğretmenlere sunulurak ulaşılan bulgular teyit edilmiştir. Araştırmanın bulguları sunulurken, her bir tema, kategori ve kod altında sınıflandırılan kaç öğretmen yer aldığını gösteren tablolar düzenlenmiş ve gerektiğinde bu sınıflandırmalarla ilgili öğretmenlerin söylemlerini yansıtan doğrudan alıntılar kullanılmıştır. Ayrıca verilerin analizinde, her bir tema için matematik öğretmenlerinin inançlarının diğer branşlardaki öğretmenlerden farklılaşıp farklılaşmadığına da odaklanılmış ve bu yönde elde edilen bulgular ilgili bölümün en altında sunulmuş ve yorumlanmıştır.



BULGULAR

Öğretmenlerin matematiksel inançlarına yönelik elde edilen bulgular bu bölümde üç ana başlık (tema) altında sunulmuştur. Bunlar, matematiğin doğasına yönelik inançlar, matematik öğrenmeyle ilgili inançlar ve matematik öğretmeyle ilgili inançlardır.

Matematiğin Doğasına Yönelik İnançlar

Öğretmenlerin matematiğin doğasına yönelik inançları mutlakçı ve yarı deneyselci kategorilere göre sınıflandırılmış, bu sınıflandırmalarla ilişkili kodlar ve kodları vurgulayan öğretmenler Tablo 2’de özet olarak sunulmuştur.

Tablo 2. Öğretmenlerin Matematiğin Doğasına Yönelik İnançları

Tema	Kategori	Kod	Kodu vurgulayan katılımcılar
Matematiğin doğasına yönelik inançlar	Mutlakçı	Keşif	Ö2,Ö5,Ö6,Ö8,Ö10,Ö14,Ö12
		Formül, sembol, sayı, kural, işlem	Ö1,Ö2,Ö4,Ö5,Ö7,Ö14
		İnsanüstü, zor, korku verici	Ö2,Ö9,Ö11
	Yarı deneyselci	Gelişim halinde, düşünme biçimi, dinamik	Ö1,Ö3,Ö10,Ö12
		İcat	Ö1,Ö4,Ö9,Ö13
		İnsanüstü olmaması, hata içermesi	Ö1,Ö4

Tablo 2, mutlakçı olarak sınıflandırılan öğretmen cevaplarında, matematiğin keşif olduğu yönündeki inanışların en çok vurgulanan inançlar olduğunu göstermektedir. Bu inançları örneklendiren Ö6 ve Ö8 kodlu öğretmen cevapları aşağıda sunulmuştur:

“Bence keşiftir. Evrende her sorunun cevabı vardır ve bir yerlerde keşfedilmeyi beklerler. Keşiftir. Çünkü matematik hep vardı, biz insanlar sadece varlığını keşfettik.” (Ö6)

“Bence matematik bütünüyle keşif olan bir alandır. Hayatımızda her anlamda her yerde var olan şeyi açığa çıkarmak, insanlığın anlayabileceği duruma getirmek, icat değil keşiftir bence. Basit semboller verilerek isimlendirilmişlerdir.” (Ö8)

Yukarıdaki görüşler matematik bilginin doğada/evrende gizli ve keşfedilmeye hazır nitelikte bir bilgi olduğu, ayrıca insanın/matematikçinin görevinin ya da rolünün ise bu bilgiyi ortaya çıkarmak olduğu inancını yansıtmaktadır. Yine bu görüşlerin tüm matematik bilginin sonuçlanmış, üzerine yeni bir şey eklenmeyen bir bilgi türü olduğu yönündeki inancı da yansıttığı söylenebilir.

Tablo 2’deki mutlakçı görüşlerde ikinci ön plana çıkan öğretmen görüşü ise matematiğin formül, sembol, kural ve işlemlerden oluştuğuna yönelik inanışları yansıtmaktadır. Bu tür inanışları yansıtan öğretmen görüşlerinden, Ö1 ve Ö4’ün ifadeleri aşağıda örnek olarak sunulmuştur:

“Sayılar üzerine temellendirilmiş, formüllerle kurullarla desteklendirilmiş bir bilimdir.” (Ö1)

“Matematik benim için içinde sayıların, kuralların, işlemlerin, formüllerin olduğu bir dersi ifade etmektedir.” (Ö4)

Yukarıdaki ifadeler, öğretmenlere göre matematiğin sayılardan ibaret olduğunu ve matematik bilginin kural, formül ve işlemlerden oluştuğu inancını yansıtmaktadır. Çalışmada matematik öğretmenleri dışında çalışmaya katılan öğretmenlerin yarısından fazlasının bu tür inanışlara sahip oldukları dikkat çekmiştir.

Mutlakçı olarak sınıflandırılan diğer öğretmen görüşlerinde ise matematik insanüstü, zor ve korku verici bir alan olarak nitelendirilmiştir. Mülakatlarda bu yönde görüş ifade eden iki öğretmenin ifadelerinden örnekler aşağıda sunulmuştur:

“İnsanlar kendileri matematiği yapamazlar doğada vardır ve onlarda doğadan almışlardır... Yapılması oldukça zor bir ders. Benim korkulu rüyam.” (Ö2)

“Bence matematik insanın üretebileceği tarzda bir bilgi değil. Doğruları da bu nedenle hiç değişmiyor. Yoruma açık bir tarafı yok, bilmeyince de doğal olarak korku uyandırıyor.” (Ö9)

Yukarıdaki görüşler matematiğin insanüstü bir alan olarak değerlendirilmesinin, matematiğin zor ve korkulan bir alan olmasıyla ilgili düşüncelere nasıl temel oluşturduğunu göstermektedir. Yine mülakatlarda mutlakçı görüş belirten diğer bazı öğretmenlerin, doğrudan ifade etmeseler de matematik hakkında yorum yaparken korku ve kaygı durumları mimik ve tavırlarında da gözlemlenmiştir.

Matematiğin doğası ile ilgili inanışları yarı deneyselci olarak sınıflandırılan öğretmen görüşlerinde ise matematiğin icat olduğu görüşü ön plana çıkmıştır. Bu yönde görüş ifade eden öğretmenlerden Ö4 ve Ö9’un söylemleri aşağıda sunulmuştur:

“Bence matematik su gibi taş gibi doğada yok onu birileri yapıyor. Yani icat ediliyor. Belki de bu yüzden insanlar onu yüceleştiriyor.” (Ö4)

“Keşif var olan bir şeyi sonradan bulmaktır. İcat ise olmayan bir şeyi ortaya koymaktır. İlla ki matematik tarihin birinde hiç yoktu ve sonradan biri tarafından bulundu ve bu bir icattır.” (Ö9)

Yukarıdaki söylemler matematik bilginin doğada ya da evrende keşfedilmeye hazır olarak bulunmadığını, bu nedenle olmayan bir şeyin ortaya konulmasının ya da üretilmesinin icat olarak değerlendirildiğini yansıtmaktadır.

Yarı deneyselci görüşlerde ikinci olarak ön plana çıkan görüş ise matematiğin gelişim halinde, düşünmenin ürünü ve dinamik olması görüşüdür. Bu yönde görüş ifade eden Ö3 ve Ö10’un ifadelerinden alıntılar aşağıda sunulmuştur:

“Matematik bir düşünme ürünüdür ve sürekli gelişim halindedir. Yeni formüller kurallar bulunabilir, önceki kural ve formüllerde değiştirilebilir.” (Ö3)

“...ayrıca matematik sonsuzdur, gelişime öyle açıktır ki başı sonu yoktur.” (Ö10)

Yukarıdaki ifadeler matematiğin düşünmenin bir ürünü olarak sonuçlanmamış, kural ve formüllerin sürekli geliştiği ve değiştiği dinamik bir disiplin olarak değerlendirildiğini yansıtmaktadır.

Yarı deneyselci görüşlerde diğer öne çıkan görüş ise matematiğin insanüstü olmadığı ve herhangi bir insan üretimi bilgide olabileceği gibi hatalar içerebilmesidir. Mülakatlarda bu yönde görüş ifade eden Ö1’in açıklamalarından kısa bir kesit aşağıda sunulmuştur:

“...bilim adamları, yani matematikçiler yeni bir teknoloji icat eder gibi matematik formülü bulabiliyorlar. Tabi buldukları insan ürünü olduğu için hatalı da olabilir. Tarihte yıllarca doğru kabul edilen matematik fikirler olmuştur.” (Ö1)

Yukarıdaki söylemlerinde Ö1, matematik bilginin diğer bilgi türlerinde olabileceği gibi hatalar içerebildiğini ve tarihte belli dönemlerde yine de geçerliklerini koruyabildiklerini ifade ederek bu bilginin hem insancıl yönünü hem de doğruluğunun niteliğini değerlendirmiştir.

Matematiğin doğasıyla ilgili inançlarda mutlakçı ve yarı deneyselci ayrımını yansıtan yukarıdaki bulguların yanında, çalışmada bazı öğretmenlerin her iki inancı da yansıtabilecek, karma görüşleri eş zamanlı olarak ifade ettikleri ortaya çıkmıştır (Ö1 ve Ö4 gibi). Yine bir diğer dikkat çekici bulgu ise, matematik öğretmenlerinin matematiğin doğasıyla ilgili inançlarında, farklı branşlardaki öğretmenlere göre, yarı deneyselci bakış açısını daha güçlü bir şekilde savunmaları ve bu inançlarının kendi içerisinde daha tutarlı olmasıdır.

Matematik Öğrenmeyle İlgili İnançlar

Mülakatlara katılan öğretmenlerin matematik öğrenmeye yönelik inançları mutlakçı ve yarı deneyselci kategorilere göre sınıflandırılmış, bu sınıflandırmalarla ilişkili kodlar ve kodları vurgulayan öğretmenler Tablo 3’de özet olarak sunulmuştur.

**Tablo 3.** Öğretmenlerin Matematik Öğrenme İle İlgili İnançları

Tema	Kategori	Kod	Kodu vurgulayan katılımcılar
Matematik öğrenme ile ilgili inançlar	Mutlakçı	Yetenek işi	Ö1,Ö2,Ö7,Ö8,Ö9,Ö10,Ö11,Ö12,Ö14
		Bol soru çözme, tekrar yapma	Ö1,Ö2,Ö4,Ö6,Ö7,Ö8,Ö10,Ö14
		Dersi iyi dinlemek	Ö4,Ö5,Ö8
	Yarı deneyselci	Herkes öğrenilebilir	Ö3,Ö4,Ö5,Ö6,Ö7,Ö8,Ö11,Ö13
		Merak ederek, araştırma yaparak, keşfederek	Ö3,Ö9,Ö11,Ö12
		Problem çözerek	Ö3,Ö12,Ö13

Tablo 3 incelendiğinde mutlakçı olarak sınıflandırılan öğretmen görüşlerinde öne çıkan ilk bulgu öğretmenlerden çoğunun matematik öğrenmede doğuştan gelen yeteneğe vurgu yapılmış olmasıdır. Bu yönde açıklama yapan öğretmenlerden Ö2 ve Ö14'ün ifadeleri aşağıda örnek olarak sunulmuştur:

“Kesinlikle bir yetenek işidir. Mesela benim matematiğe yeteneğim olmadığı için hiç başarılı olmadım.” (Ö2)

“Doğuştan bazı kabiliyetlerin olması lazım. Yani hamur, maya. Öğrenir ama çok başarılı olamaz.” (Ö14)

Yukarıdaki ifadelerinde öğretmenlerin, matematik öğrenmede ve başarıda doğuştan gelen yeteneğin önemini öncelikledikleri anlaşılmaktadır. Mülakatlarda Ö2 gibi diğer birkaç öğretmenin de, bu inancı kendi öğrencilik deneyimlerine dayandırarak açıkladıkları ortaya çıkmıştır.

Mutlakçı olarak sınıflandırılan cevaplarda ikinci ön plana çıkan görüş ise, matematiğin bol soru çözülerek ve tekrar yapılarak öğrenilebileceği olmuştur. Aşağıda bu yönde görüş bildiren iki öğretmenin ifadelerinden kesitler sunulmuştur:

“Hocanın anlattıklarını tekrar etmek, bol bol da soru çözmek gerekir.” (Ö1)

“Konuyla ilgili temel kavramlar belirlendikten sonra o konuyla ilgili bol pratik, bol soru çözümü yapılarak öğrenilir.” (Ö7)

Yukarıdaki görüşler matematik öğrenmenin, öğretilenlerin tekrarı ve soru çözümüyle, bol pratik yapılarak gerçekleştiğine yönelik sınırlı anlayışı yansıtmaktadır. Ayrıca bu anlayış öğrencinin matematik öğrenmedeki rolüyle ilgili de ipucu vermektedir. Lakin mülakatlara katılan öğretmenlerden bir kaç matematik öğrenmede iyi bir dinleyici rolünde olması gerektiğini aşağıdaki gibi ifade etmişlerdir:

“Matematiği öğrenmek için dersi dinlemeli, verilen ödevleri zamanında yapılmalıdır.” (Ö4)

“Bir kere iyi bir dinleyici olmalı. Öğretmenin söylediklerini, yaptıklarını, kuralları nasıl uyguluyor, kaçırırsa sonra toparlayamaz.” (Ö8)

Yukarıdaki görüşler öğretmenlerin matematik öğrenmeyi, öğretmeni dinleme ve onun yaptıklarını tekrar etmeyle nasıl özdeşleştirdiklerini göstermektedir. Öğrenme ile ilgili bu tür anlayışların, öğrencinin üretiminin ve zihninin ötesinde durağan bir matematik bilginin olduğu inancını da belli ölçüde yansıttığı söylenebilir.

Çalışmada matematik öğrenme ile ilgili yarı deneyselci bakış açısını temel alan öğretmen görüşlerinde, herkesin matematik öğrenebileceği görüşü en sık vurgulanan görüş olmuştur. Görüşleri bu yönde olan öğretmenlerden ikisinin açıklamaları aşağıda sunulmuştur:

“Tabii ki de sonradan öğrenilebilir. Her çocuk yeteneklidir ama bazı çocukların yetenekleri bazı sebeplerle köreltilmiş olabilir. Bu durum değişmeyecek anlamına gelmez.” (Ö3)

“... ama şunu doğru bulmuyorum bir kişi olacak da hiç matematiğe yeteneği yok böyle bir durum mümkün değil. Okuldaki matematiği herkes öğrenebilir.” (Ö11)

Yukarıdaki görüşlerde matematik öğrenmede doğuştan gelen yetenekten çok, öğrencilerin süreçteki, gelişmekte olan yeteneklerine vurgu yapıldığı görülmektedir. Öğretmenlerin her çocuğun matematik öğrenebileceğine ilişkin bu inançları, matematik bilginin ortalama bir öğrenci kavrayışının ötesinde olmayan doğasını yansıtması açısından da yarı deneyselci olarak nitelendirilebilir.

Görüşleri yarı deneyselci olarak sınıflandırılan bazı öğretmenler ise matematik öğrenmede araştırmaya, merak ve keşfetmeye özellikle vurgu yapmışlardır. Ö3 ve Ö12'nin bu yöndeki açıklamalarından iki kesit aşağıda doğrudan aktarılmıştır:

“*Matematik merak ederek öğrenilir. Araştırmak, keşfetmekle matematik öğrenilir. Oturup saatlerce ezber yaparak değil.*“ (Ö3)

“*...araştırarak, keşfederek, deneyimlerimizi arttırarak matematiğimizi geliştirebiliriz.*“ (Ö12)

Yukarıdaki ifadeler matematik öğrenmede öğrencinin aktif rolünü tanımlamaktadır. Öğrencilere biçilen bu rol, matematik bilginin doğasına ilişkin, matematiğin durağan, kabul edilmiş birtakım kural ve doğrulardan oluşmadığına ilişkin anlayışları da yansıttığı söylenebilir.

Mülakatlarda birkaç öğretmen ise matematik öğrenmede problem çözmenin rolüne özellikle vurgu yapmışlardır. Bu öğretmenlerden Ö13'ün görüşleri aşağıda aktarılmıştır:

“*...problem çözme bence öğrenmenin ilk şartı. Konu, çözdükçe öğrenilir. Matematiğin kendisi de problem çözme değil mi?*” (Ö13)

Yukarıdaki müzik öğretmenin matematik öğrenmede problem çözerek öğrenilebileceğine ilişkin anlayışının matematiğin doğasıyla ilgili anlayışını temel aldığı görülmektedir. Mülakatlarda genel olarak öğretmenlerin matematik öğrenme ile ilgili inanışlarının matematiğin doğası ile ilgili inanışlarıyla tutarlı oldukları, yani bu inançların üzerine kuruldukları ortaya çıkmıştır. Diğer yandan matematiğin doğasıyla ilgili inançlarda olduğu gibi matematik öğrenme ile ilgili inançlarda da hem mutlakçı hem yarı deneyselci görüşlerin aynı anda savunulabildikleri de ortaya çıkmıştır. Yine matematik öğretmenlerinin matematik öğrenme ile ilgili inançları bağlamında, diğer öğretilere göre yarı deneyselci bakış açısını daha güçlü bir şekilde savundukları ve bu inançlarının kendi içerisinde daha tutarlı oldukları belirlenmiştir.

Matematik Öğretme İle İlgili İnançlar

Mülakatlara katılan öğretmenlerin matematik öğretmeye yönelik inançları mutlakçı ve yarı deneyselci kategorilere göre sınıflandırılmış, bu sınıflandırmalarla ilişkili kodlar ve kodları vurgulayan öğretmenler Tablo 4'de sunulmuştur.

Tablo 4. Öğretmenlerin Matematik Öğretme İle İlgili İnançları

Tema	Kategori	Kod	Kodu vurgulayan katılımcılar
Matematik öğretme ile ilgili inançlar	Mutlakçı	Doğrudan anlatım, aktarma	Ö1,Ö2,Ö6,Ö7,Ö8,Ö11
		Soru çözme, tekrar yapma	Ö1,Ö2,Ö4,Ö6,Ö7
	Yarı deneyselci	Rehberlik etme	Ö3,Ö5,Ö13,Ö14
		Keşfettirme, buldurma	Ö3, Ö9, Ö10, Ö12
		Bireysel farklılıkları dikkate alma	Ö5,Ö11,Ö12,Ö14

Tablo 4 incelendiğinde mutlakçı görüşler içerisinde, matematik öğretmenin doğrudan anlatım ya da aktarımla gerçekleştirilebileceğine yönelik ifadelerin ön plana çıktığı görülmektedir. Aşağıda bu yönde görüş belirten iki öğretmenin ifadelerinden kesitler sunulmuştur:



“Bence matematiği öncelikle öğretmen anlatmalı. Güzel bir aktarım bu işin özü.” (Ö1)

“İyi bir matematik öğretmeni de konuyla ilgili temel kavramları açıkladıktan sonra bol örnek çözmelidir.” (Ö7)

Yukarıdaki ifadeler öğretmenin matematik öğretimindeki rolünün bilgiyi aktarma, anlatma ve açıklama ile sınırlandırıldığını yansıtmaktadır. Ö7'nin ifadesinden de açık bir şekilde yansıdığı gibi, öğrenme öğretme ortamında konuyla ilgili açıklamaları yapan ve örnekler çözümlenerek konunun anlaşılmasını sağlayan aktif rolde bir öğretmen bulunmaktadır.

Görüşleri mutlakçı bakış açısını yansıtan bazı öğretmenler, öğretimde soru çözme ve tekrar yapmaya da özellikle vurgu yapmışlardır. Mülakatlarda her iki yönü de vurgulayan Ö6'nın ifadeleri aşağıda sunulmuştur:

“Bol bol farklı soru çözmeli, sürekli tekrar yapmalıdır. Böylece öğrencinin zihnine de daha iyi yerleşecektir zaten.” (Ö6)

Yukarıdaki ifadeler, öğretmenin öğrenme ortamında öğrenciye pasif bir rol biçtiğini göstermektedir. Ayrıca, bu ifadelerin matematik bilginin öğrencinin zihnine bol soru çözümü ve tekrarlarla yerleştirebilecek nitelikte bir bilgi olduğuna ilişkin öğretmen anlayışını da yansıttığı söylenebilir.

Görüşleri yarı deneyselci olarak sınıflandırılan öğretmenlerin görüşlerinde ise öğretmenin rehberlik yapması ilk dikkati çeken söylem olmuştur. Bu öğretmenlerden Ö3'ün açıklamaları aşağıda sunulmuştur:

“Matematiği öğretebilmek için öğretmen rehber görevini üstlenmeli. Bilgileri direk aktarmak yerine öğrencilerin keşfetmelerini sağlamalıdır.” (Ö3)

Bir matematik öğretmeni olan Ö3'ün yukarıdaki ifadeleri, öğrenme öğretme ortamlarında öğrencilere aktif bir rol biçildiğini yansıtmaktadır. Bu anlayışa göre matematik bilgi öğretmenden öğrenciye aktarılacak değil, öğrencilerin keşifleriyle kazanılmaktadır. Matematik öğretiminde öğrencilerin buluş ve keşiflerinin ön planda olması gerektiğini bir başka öğretmen kendi öğrencilik deneyimi ile ilişkilendirerek şu şekilde açıklamıştır:

“Öğrencinin matematiğe değer vermesi, sahiplenmesi için kendisinin bulması, keşfetmesi gerekiyor. Matematiksel bakış açısı ve düşünme biçimi oluşturmaya çalışılarak öğretilmelidir. Üniversitede birkaç derste bunu çok iyi öğrendik.” (Ö10)

Matematik öğretiminde buluş yaklaşımının uygulanması gerektiğini vurgulayan mülakatlardaki diğer öğretmenler de Ö10'un ifadelerine benzer şekilde, özellikle matematiği sevdirmeye ve matematik korkusunu yenme de bu yaklaşımın etkili olabileceğini vurgulamışlardır.

Matematik öğretme ile ilgili inanışları yarı deneyselci olarak sınıflandırılan öğretmenlerin mülakatlarda vurguladıkları bir diğer konu ise öğretimde bireysel farklılıklar olmuştur. Matematik öğretiminin öğrencilerin bireysel farklılıkları temel alınarak yürütülmesi gerektiğini önceleyen öğretmen ifadelerinden örnekler aşağıda sunulmuştur:

“Her öğrencinin öğrenme hızı ve hazırbulunuşlukları farklı olabilir; öğretmen çocukların bireysel farklılıklarına göre öğretimini ayarlayabilir. Nasıl her çocuktan aynı resmi çizmelerini beklemiyorsak, matematikte de böyle bence. Öğretmen çocuktaki matematiği ortaya çıkarmalı, ona değer vermeli, öğretimi de buna göre çeşitlendirmelidir.” (Ö5)

“İyi bir matematik öğretmeni öğrencisinin yeteneğini anlamalı ve öğrencinin bu yeteneğinin farkına varmasını sağlamalıdır ve bu konuda yönlendirilmeler yapılmalıdır. Matematik öğrencilere anlatılıyorsa kişilerin seviyesine göre alınarak, onların seviyesine inilerek anlatılmalıdır. Ne kadar öğrencinin gözünden görüp ona göre anlatım yapılırsa eğitim o kadar kalıcı hale gelecektir.” (Ö14)

Yukarıdaki öğretmenlerin ifadeleri, öğrencilerin bireysel farklılıklarının öğretim tasarımında merkezi önemde olduğunu, bu nedenle tek düze doğrudan anlatım ve aktarımın yeterli olmayacağını göstermektedir. Bu ifadeler aynı zamanda, öğrencilerin de kendilerine özgü bir matematiklerinin olabileceğini (resim öğretmeni olan Ö5'in açıklamasında görüldüğü gibi) ve öğretmenin bu matematiği ortaya çıkararak öğretim yaklaşımını

minı çeşitlendirmesi gerektiğini de yansıtmaktadır.

Genel olarak mülakatlara katılan tüm branşlardaki öğretmenlerin matematik öğretme ile ilgili inanışlarının matematiğin doğası ve matematik öğrenme ile ilgili inanışlarından beslendiği, bunun yanı sıra bu inanışlarla bağdaşmayan inançları da savunabildikleri ortaya çıkmıştır. Diğer yandan matematiğin doğasıyla ve matematik öğrenme ile ilgili inançlarda gözlemlenen hem mutlakçı hem yarı deneyselci görüşlerin savunulması, matematik öğretme ile ilgili inançlarda ortaya çıkmamıştır. Yine matematik öğretmenlerinin matematik öğretme ile ilgili inançları bağlamında da diğer öğretilere göre yarı deneyselci bakış açısını daha güçlü ve sağlam gerekçelerle savundukları belirlenmiştir.

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada farklı branşlardaki öğretmenlerin matematiksel inanışları matematiğin doğası, matematik öğrenme ve matematik öğretme ile ilgili inançlar bağlamında incelenmiştir. Araştırma sonucunda, hem öğretmenlerin matematiksel inanç yapılarının (sistemlerinin) doğasının anlaşılmasına hem de konu ile ilgili kuramsal çalışmalara ışık tutabilecek önemli sonuçlar elde edilmiştir.

Çalışmada farklı branşlardaki öğretmenlerin matematiğin doğasıyla ilgili görüşlerinde mutlakçı bakış açısını yansıtan söylemlerin oldukça baskın olduğu ortaya çıkmıştır. Öğretmenlerin yarısı matematiksel bilginin doğada/evrende mevcut olduğuna ve bu bilginin insanoğlu tarafından keşfedilerek ortaya çıkarıldığına inanmaktadır. Ernest'in (1989) matematiğin doğası ile ilgili inanışları sınıflandırırken Platonist bakış açısı olarak nitelendirdiği bu mutlakçı anlayışın birçok matematikçi ve öğretmen tarafından yaygın olarak benimsendiği farklı çalışmalarla da ortaya konulmuştur (Bütün ve Çopur, 2017; Frunghetti ve Morselli, 2009). Yine çalışmada matematik öğretmenleri dışında çalışmaya katılan öğretmenlerin yarısından fazlasının, matematiğin sayılardan ibaret olduğuna ve matematik bilginin kural, formül ve işlemlerden oluştuğuna yönelik mutlakçı inançlara sahip oldukları ortaya çıkmıştır. Ayrıca bazı öğretmenlerin matematiği insanüstü, zor ve korku verici bir alan olarak değerlendirdikleri de belirlenmiştir. Bu bulgular matematiğin doğasına yönelik inanışlarla matematiğe yönelik duyguların birbirlerini beslediklerini, yani mutlakçı inançların matematiğe yönelik olumsuz duygu ve tutumlara temel oluşturabildiğini göstermektedir. Elde edilen bu sonuca matematiksel inanç ve kaygı ilişkisini inceleyen başka çalışmalarda da ulaşılmıştır (Hacıömeroğlu, 2013; Swars vd., 2009). Çalışmada öğretmenlerin bir kısmının ise mülakatlardaki söylemlerinde yarı deneyselci bakış açısını yansıtan ifadeler kullandıkları ortaya çıkmıştır. Bu öğretmenlere göre matematik bilgi doğada ya da evrende keşfedilmeye hazır olarak bulunmadığından icat edilmektedir. Sürekli değişen ve gelişen bir bilgi olarak matematik, insan düşüncesinin bir ürünüdür ve herhangi bir insan üretimi bilgide olabileceği gibi hatalar içerebilmektedir. Çalışmaya katılan öğretmenlerin mutlakçı görüşleri kadar baskın olmayan bu tür inanışlarının matematik eğitimi ile ilgili yenilikçi dokümanlarda ve müfredatlarda temel alınan felsefe ile bağdaştığı söylenebilir (Baki, Bütün ve Karakuş, 2013; Toumasis, 1997). Araştırmanın bulguları bazı öğretmenlerin her iki inancı da yansıtabilecek karma görüşleri eş zamanlı olarak ifade ettiklerini de ortaya çıkmıştır. Yapılan bazı çalışmalarda da bireylerin matematiğin doğası ile ilgili birbiriyle çelişen inançlara aynı anda sahip olabileceklerine dikkat çekilmiştir (Grigutsch ve Törner, 1998, s.5; Haser, 2016; Op't Eynde ve De Corte, 2003; Yang ve Leung, 2015). Burada önemli olan hangi inanışların diğerlerine göre daha baskın ya da merkezi olduğudur. Çalışmada matematik öğretmenlerinin yarı deneyselci bakış açısını yansıtan söylemleri diğer öğretmenlere göre daha fazla vurguladıkları ve matematiğin doğasıyla ilgili inançlarının kendi içerisinde daha tutarlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Öğretmenlerin matematik öğrenme ile ilgili inanışlarında en dikkat çeken bulgu ise, öğretmenlerin yarıdan fazlasının matematik öğrenmede doğuştan gelen yeteneği öncelemiş olmalarıdır. Bu inanışın hem öğretmenler hem de öğrenciler arasında oldukça yaygın olduğu bilinmektedir (Genç ve Erbaş, 2019; Goldin, Rösken ve Törner, 2009; Kislenko, 2009, Stevenson vd., 1990). Matematik öğrenmede ya da matematik başarısında doğuştan gelen yeteneğe bu şekilde vurgu yapılması, insan çabasının göz ardı edildiği ve arka plana atıldığı anlamına gelmektedir. Boaler (2005) matematikte yüksek başarının doğasının doğuştan gelen yeteneğin değil, çok çalışmanın bir sonucu olduğunu savunmaktadır. Mülakatlarda öğretmenlerin bir kısmı, matematiğin derslerin iyi dinlenerek ve bu dinlemeler sonucu edinilen bilgilerin bol tekrar ve pratik yapılarak en iyi şekilde öğrenile-



bileceğini ifade etmişlerdir. Matematik öğrenme ile ilgili bu tür inanışlar, öğrencinin zihninden, bilişinden ve aktif çabasından bağımsız bir matematik öngördüğü ve öğrencinin matematiksel bilgiyi yapılandırmasını arka plana attığı için mutlakçı bakış açısının yansıması olarak değerlendirilmektedir (Ernest, 1989). Çalışmada yarı deneyselci olarak nitelendirilen öğretmen görüşlerinde ise, matematiği herkesin öğrenebileceğine, matematik öğrenmede merak etmenin, araştırmanın ve problem çözmenin önemine vurgu yapıldığı ortaya çıkmıştır. Diğer yandan matematiğin doğasıyla ilgili inançlarda olduğu gibi matematik öğrenme ile ilgili inançlarında da bazı öğretmenlerin hem mutlakçı hem yarı deneyselci görüşlerin aynı anda savunulabildikleri ortaya çıkmıştır. Bu durum inançların savunulma, sağlamlık ve önem derecesiyle ilgili olduğu kadar karmaşıklığıyla da ilişkilidir (Green, 1971; Philipp, 2007). Green (1971) öğretmenlerin inanç sistemlerinin tamamıyla mantıksal bir yapıda olmadığını bu nedenle birbiriyle uyumlu olmayan, çelişen inanışlara sahip olabileceklerini belirtmektedir. Yine bu çalışmada matematik öğretmenlerinin, diğer branşlardaki öğretmenlere göre, yarı deneyselci bakış açısını kendi deneyimleriyle de ilişkilendirerek daha güçlü bir şekilde savundukları ve bu inançlarının kendi içerisinde daha tutarlı oldukları belirlenmiştir. Matematik öğretmenlerinin inançlarının bu nitelikleri yakın zamanda geçtikleri lisans eğitimi sürecinin olumlu bir yansıması olarak değerlendirilebilir.

Öğretmenlerin matematik öğretme ile ilgili inançlarında mutlakçı bakış açısını yansıtan doğrudan anlatım, matematik bilgiyi aktarma, soru çözme ve tekrar yapma gibi, öğretmenin ön planda olduğu öğrenme öğretme ortamları betimlenmiştir. Bu betimlemeler öğretmen rolleri açısından Ernest'in (1989) sınıflandırmasındaki öğretici ve *açıklayıcı* öğretmen rolleri ile bağdaşmaktadır. Diğer yandan yarı deneyselci olarak nitelendirilen öğretmen görüşlerinde ise, rehberlik, keşfettirme, buldurma, bireysel farklılıkları dikkate alma gibi öğeler ön plana çıkmıştır. Bu öğeler ise Ernest'in (1989) sınıflandırmasındaki *kolaylaştırıcı* öğretmen profiliyle bağdaşmaktadır. Çalışmanın bulguları, matematiğin doğası ve matematik öğrenme ile ilgili inançlarda gözlemlenen mutlakçı ve yarı deneyselci görüşlerin aynı anda savunulması durumunun, matematik öğretme ile ilgili inançlarda neredeyse hiç ortaya çıkmadığını göstermiştir. Kişinin bir düşünceyi savunmadığı halde, popüler ve gündemde olduğu için o düşünceye sahipmiş gibi bir görüş ifade etmesi bu durumun nedenlerinden biri olabilir (Toluk Uçar ve Demirsoy, 2010). Kaplan'a (1991) göre kökleşmiş inançların aksine, yüzeysel inançlar aslında o kişinin öğretim felsefesinin gerçek bir parçası değildir. Aksine, bu tür inançlar kişinin sahip olması gerektiğini düşündüğü inançlardır (Akt: Toluk Uçar ve Demirsoy, 2010). Ortaya çıkan durumun bir diğer nedeni ise, matematik öğretme ile ilgili inanışların doğası gereği ikirektili yapıya uygun olmaması olabilir. Yani bir öğretmenin pedagojik görüşlerinde hem doğrudan anlatım ve aktarımı hem de rehberlik yapmayı eş zamanlı olarak savunması pek mümkün görünmemektedir. Diğer yandan çalışmada matematik öğretmenlerinin matematik öğretme ile ilgili inançlarını diğer öğretmenlere göre daha sağlam ve güçlü bir şekilde savundukları (örneğin, kendi deneyimleriyle ve diğer inançlarıyla da ilişkilendirerek) ortaya çıkmıştır. Çalışmada elde edilen bu sonuç, farklı branşlardaki öğretmenlerin matematiksel inançlarının incelendiği Duatepe-Paksu'nun (2008) çalışmasında elde ettiği, matematik öğretmenlerinin diğer branşlara göre daha geleneksel bir bakış açısına sahip oldukları yönündeki sonuçla çelişmektedir. Bu çelişmenin her iki çalışmadaki katılımcı öğretmenlerin sayısı ve mesleki kıdem yılları ile ilişkisi olabileceği düşünülmektedir. Bu çalışmadaki matematik öğretmenlerinin her ikisi de mesleğe yeni başlayan öğretmenlerdir. Bu nedenle yakın zamanda geçtikleri lisans eğitimlerinin de yarı deneyselci bakış açısını kuvvetli bir şekilde savunmalarında etkisi olduğu düşünülmektedir.

Okul matematiği ile matematik felsefesi arasında doğrudan bir ilişki olmamasına rağmen farklı matematik felsefelerinin eğitim-öğretim uygulamalarında farklı sonuçları olabileceği ifade edilmektedir (Ernest, 1991). Ayrıca Thom (1973), nadiren tutarlı olsa bile tüm matematik pedagojisinin bir matematik felsefesine dayandığını belirtmektedir. Bu bağlamda öğretmenlerin kişisel matematik felsefeleri, yani matematiksel inanışları pratiklerini önemli ölçüde şekillendirmekte, bu pratikler ise dolaylı olarak öğrencilerin matematiksel inanışlarını etkileyebilmektedir. Öğretmenlerin matematiksel inanışlarının ortaya çıkarılması, dönüştürülmesi ve şekillendirilmesinde lisans eğitimi sürecindeki uygulamaların büyük önemi olmasına rağmen, hizmet-içi uygulamalarla da öğretmenlere bu fırsat verilmelidir. Özellikle matematik öğretmenleriyle farklı branşlardaki öğretmenlerin birlikte katılabilecekleri disiplinler arası hizmet içi uygulamaları bu anlamda etkili olabilir. Örneğin, müzik, resim ve matematik öğretmenlerinin katıldığı, matematiğin farklı alanlardaki uygulamaları ve yansımalarının ele alındığı bir hizmet içi eğitim programı, öğretmenlerin matematiksel inanışlarını ortaya

Çıkarmada ve değiştirmelerinde yardımcı olabilir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar meslekte ilk on yıl içerisinde bulunan 14 öğretmenle yapılan mlaketlerden elde edilmiştir. İleride yapılacak araştırmalarda, matematiksel inanışların daha fazla sayıda, farklı branş ve kıdemdeki öğretmenlerle, birden fazla veri toplama aracı kullanılarak (örneğin gözlemler) ortaya çıkarılmasının öğretmenlerin inanç sistemlerini daha iyi anlamamıza yardımcı olacağı düşünülmektedir. Bu çalışmada farklı branşlardaki öğretmenlerin matematiksel inanışlarının genel olarak resmedilmesi ve matematik öğretmenleri ile diğer branş ğretmenlerinin inanışlarının karşılaştırılmasına odaklanılmıştır. Farklı branşlardaki öğretmenlerin matematiksel inanışlarının nasıl farklılaştığı ya da branşlara bağlı olarak bir öğretmenin matematiksel inanışlarındaki farklı boyutlar arasında çelişki/tutarlılık olup olmadığı ilerideki araştırmalarda inceleme konusu olabilir.

KAYNAKÇA

- Baki, A. (2008). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi*. Ankara: Harf Eğitim Yayıncılığı.
- Baki, A., Bütün, M., & Karakuş, F. (2010). Lakatos' un matematiksel bilginin gelişim modelinin okul matematiğine uygulanması. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 1(3), 285-308.
- Bütün, M. (2005). İlköğretim matematik öğretmenlerinin alan eğitimi bilgilerinin nitelikleri üzerine bir çalışma. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Bütün, M. (2012). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının uygulanan zenginleştirilmiş program sürecinde matematiği öğretme bilgilerinin gelişimi. (Yayınlanmamış Doktora Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Bütün, M., ve Çopur, S. (2017). *Matematik öğretmenlerinin matematik felsefelerinin incelenmesi*, 3. Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Sempozyumu, 17- 19 Mayıs, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyon.
- Boaler, J. (2005). *Equity and high achievement: The case of Rainside School*. In S. Close, D. Corcoran, & T. Dooley (Eds.), *Proceedings of the First National Conference on Research in Mathematics Education* (pp. 2-19). Dublin, Ireland: St. Patrick's College.
- Çepni, S. (2012). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*, Geliştirilmiş 6. Baskı. Bursa: Celepler Matbaacılık.
- 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 P. Ernest (Ed.), *Mathematics Teaching: The State of the Art* (pp.249-254). New York: The Falmer Press.
- Ernest, P. (1991). *The Philosophy of Mathematics Education*. London: The Falmer Press.
- Ernest, P. (2004). Images of mathematics, values and gender: A philosophical perspective. In B. Allen & S. Johnston-Wilder (Eds.), *Mathematics education: Exploring the culture of learning* (pp. 11-25). London: Routledge Falmer.
- Furinghetti, F., ve Morselli, F. (2009). Leading beliefs in the teaching of proof. In: Maab, J. & Schlöglmann, W. (Eds.), *Beliefs and attitudes in mathematics education: New research results*. Rotterdam: Sense, 59-74.
- Garegae, K. G. (2016). Teachers' professed beliefs about the nature of mathematics, its teaching and learning: Inconsistencies among data from different instruments. *Philosophy of Mathematics Education Journal*, 30, 1-18.
- Genç, M. ve Erbas, A. K. (2019). Secondary mathematics teachers' conceptions of mathematical literacy. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology (IJEMST)*, 7(3), 222-237.
- Green, T. (1971). *The activities of teaching*. New York, NY: McGraw-Hill.
- Grigutsch, S., ve Törner, G. (1998). *World views of mathematics held by university teachers of mathematics science*. UD, Fachbereich Mathematik. Erişim adresi: https://duepublico2.uni-due.de/servlets/MCRFileNodeServlet/duepublico_derivate_00005249/mathe121998.pdf
- Goldin, G. A., Rösken, B., ve Törner, G. (2009). Beliefs: No longer a hidden variable in mathematics teaching and learning processes. In J. Maass & W. Schlöglmann (Eds.), *Beliefs and attitudes in mathematics education: new research results* (pp. 1-18). Rotterdam: Sense.
- Hacımeroglu, G. (2013). Mathematics anxiety and mathematical beliefs: what is the relationship in elementary pre-service teachers? *Issues in the Undergraduate Mathematics Preparation of School Teachers*, 5.
- Haser, Ç. (2016). Matematik eğitimi alanında inanışlar. E. Bingölbali, S. Arslan ve İ. Ö. Zembat (Eds.), *Matematik eğitiminde teoriler* (ss.747-765). Pegem Yayınevi.
- Kagan, D. M. (1992). Implication of research on teacher belief. *Educational psychologist*, 27(1), 65-90.
- Kaleli Yılmaz, G. (2014). Durum çalışması. In M. Metin (Ed.), *Kuramdan uygulamaya eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri* (ss. 261-285). Pegem Akademi Yayıncılık.
- Kaplan, R. G. (1991). *Teacher beliefs and practices: A square peg in a square hole*. Proceedings of the Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, Blacksburg, VA.
- Kayan, R., Haser, Ç., ve Işıksal Bostan, M. (2013). Matematik öğretmen adaylarının matematiğin doğası, öğretimi ve öğrenimi hakkındaki inanışları. *Eğitim ve Bilim*, 38(167), 179-195.
- Kislenko, K. (2009). Mathematics is a bit difficult but you need it a lot: Estonian pupils' beliefs about mathematics. In J. Maaß & W. Schlöglmann (Eds.), *Beliefs and attitudes in mathematics education: New research results* (pp. 143-164). Rotterdam: Sense.

- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2017). Öğretmenlik mesleği genel yeterlikleri. Ankara: Öğretmen Yetiştirme ve Geliştirme Genel Müdürlüğü.
- Merriam, S. B. (1998). *Qualitative research and case study applications in education*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Op't Eynde, P., ve De Corte, E. (2003). *Students' mathematics-related belief systems: Design and analysis of a questionnaire*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, Chicago.
- Pehkonen, E., ve Törner, G. (2004). Methodological considerations on investigating teachers' beliefs of mathematics and its teaching. *Nordic Studies in Mathematics Education*, 9(1), 21-49.
- Philipp, R. A. (2007). Mathematics teachers' beliefs and affect. In F. K. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 257-315). Reston, VA: NCTM.
- Raymond, A. M. (1997). Inconsistency between a beginning elementary school teacher's mathematics beliefs and teaching practice. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28, 550-577.
- Sanalan, V. A., Bekdemir, M., Okur, M., Kanbolat, O., Baş, F., ve Özturan Sağırlı, M. (2013). Öğretmen adaylarının matematiğin doğasına ilişkin felsefi düşünceleri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(33), 155-168.
- Swars, S. L., Smith, S. Z., Smith, M. E., ve Hart, L. C. (2009). A longitudinal study of effects of a developmental teacher preparation program on elementary prospective teachers' mathematics beliefs. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 12(1), 47-66.
- Stevenson, H. W., Lee, S. Y., Chen, C., Lummis, M., Stigler, J., Fan, L., ve Ge, F. (1990). Mathematics achievement of children in China and the United States. *Child development*, 61(4), 1053-1066.
- Thom, R. (1973). Modern Mathematics: Does it Exist?. In A.G. Howson (Ed.), *Developments in Mathematics Education* (pp. 194-209). Cambridge: Cambridge University Press
- 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 D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 127-146). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Toluk Uçar, Z., ve Demirsoy, N. H. (2010). Eski-yeni ikilemi: Matematik öğretmenlerinin matematiksel inançları ve uygulamaları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39(39), 321-332.
- Toumasis, C. (1997). The NCTM standards and the philosophy of mathematics. *Studies in Philosophy and Education*, 16(3), 317-330.
- Yang, X., ve Leung, F. K. S. (2015). The relationships among preservice mathematics teachers' beliefs about mathematics, mathematics teaching, and use of technology in China. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 11(6), 1363-1378.

EXTENDED SUMMARY

Introduction

One of the important factors determining the quality of teaching is teacher competencies. Teacher competencies are defined depending on the elements such as knowledge, skills, beliefs, attitudes and values that teachers should have in order to perform their teaching profession effectively and efficiently (MEB, 2017). Among these elements, it is stated that teachers' beliefs play a decisive role in understanding the differences among teachers (Ernest, 1989). Beliefs are defined as individual understandings that people have consciously or unconsciously and that guide their actions (Kagan, 1992, Thompson, 1992). Raymond (1997) defines mathematical beliefs as personal value judgments shaped by a person's past mathematical experiences. In studies on mathematical beliefs, it is observed that these beliefs are generally examined around three main themes: the nature of mathematics, learning mathematics and teaching mathematics (Bütün, 2005; Ernest, 1989; Pehkonen & Törner, 2004; Philipp, 2007). Two different philosophical views are put forward regarding the foundations of mathematics. These are absolutism and fallibility. According to the absolutism, mathematical knowledge consists of absolute truths that are independent of experience (a-priori), objective, indisputable, and unquestionable (Ernest, 2004; Sanalan, et al., 2013; Toumasis, 1997). Mathematical truths are independent of people, therefore it is not possible to change them, and mathematical knowledge is always correct regardless of history, social environment and situations (Baki, Bütün & Karakuş, 2010). On the other hand, according to fallibility or quasi-empirical point of view, mathematics is a product of social processes (Ernest, 2004, p.14). Quasi-experimentalists define mathematics as what mathematicians do and accept that defects can be seen in mathematics as well as in any human activity or product (Baki, 2008, p.26). Considering the researchers conducted on teachers' beliefs until now, it becomes clear that teachers' mathematical beliefs are complex structures that can contain contradictions, are not easily classified, and for these reasons, it is necessary to conduct more in-depth research. Examining the mathematical beliefs of mathematics teachers in comparison with teachers in different disciplines may contribute to the researches to be conducted in this direction. In addition, there has been no study that directly examines the mathematical beliefs of teachers in different disciplines in studies on the research. Examining the mathematical beliefs of teachers in different disciplines is also important in terms of revealing teachers' beliefs on mathematics, its learning and teaching in general.

Method

In this study, the case study method was used as it was aimed to reveal the mathematical beliefs of a small group of teachers from different disciplines and to detail these beliefs in the light of their own thoughts and expressions. The participants of the research consist of 14 teachers from 7 different disciplines working in various regions of Turkey. Purposive sampling methods are more preferred in qualitative research (Meriam, 1998). In the selection of the participants, teachers who are in their first ten years in the profession were determined for the purpose. The reason for this choice is that the teachers participating in the study received undergraduate education after 2004-2005, which can be considered the beginning of the curriculum renewal studies in Turkey, and to prevent the difference in belief that may arise from the years of experience. The data of the study were collected through semi-structured interviews. During the interview process, 6 open-ended questions were asked to the teachers. In addition, additional questions were asked to the participants when necessary, allowing the teachers to make more detailed explanations. The analysis of the interview data in the research was carried out in two stages. In the first stage, all audio recordings obtained from the teachers participating in the interviews were transcribed and transferred to the computer environment. In the second stage, these written data were subjected to content analysis. In the content analysis process, the explanations given by the teachers to each question were examined in detail, open coding was made, and similarities/differences were determined based on these codes and assigned to the relevant categories. In the study, mathematical beliefs were classified according to absolutist and quasi-empirical perspectives.

Conclusions

In this study, the mathematical beliefs of teachers in different disciplines were examined in the context of beliefs about the nature of mathematics, learning mathematics and teaching mathematics. As a result of the research, important results were obtained that could shed light on both the understanding of the nature of the teachers' mathematical belief structures (systems) and the theoretical studies on the subject. In the study, it was revealed that the discourses reflecting the abso-

lutist point of view were quite dominant in the views of teachers in different disciplines about the nature of mathematics. Half of the teachers believe that mathematical knowledge exists in nature/universe and that this knowledge is discovered by human beings. In the study, it was revealed that some of the teachers used expressions reflecting the quasi-experimental perspective in their discourses in the interviews. According to these teachers, mathematics is invented because knowledge is not ready to be discovered in nature or in the universe. As a constantly changing and developing knowledge, mathematics is a product of human thought and may contain errors, as can any human-generated knowledge. It can be said that such beliefs, which are not as dominant as the absolutist views of the teachers participating in the study, are compatible with the philosophy based on innovative documents and curricula related to mathematics education (Baki, Bütün & Karakuş, 2013; Toumasis, 1997). The most salient finding in teachers' beliefs about learning mathematics is that more than half of the teachers prioritized innate ability in learning mathematics. In the opinions of the teachers, who were described as quasi-experimentalists in the study, it was revealed that everyone can learn mathematics, and the importance of curiosity, research and problem solving in learning mathematics was emphasized. On the other hand, it has been revealed that some teachers can defend both absolutist and quasi-experimental views at the same time in their beliefs about learning mathematics as well as the beliefs about the nature of mathematics. In the study, it was revealed that mathematics teachers strongly defended their beliefs about teaching mathematics (for example, by associating them with their own experiences and other beliefs) compared to other teachers.