

Makalenin Türü / Article Type : Araştırma Makalesi / Research Article
Geliş Tarihi / Date Received : 22.09.2019
Kabul Tarihi / Date Accepted : 07.04.2020
Yayın Tarihi / Date Published : 02.06.2020



<https://dx.doi.org/10.17240/aibuefd.2020..-623216>

OKUL ÖNCESİ ÖĞRETMENLERİNİN MATEMATİKSEL GELİŞİM BİLGİLERİ, MATEMATİĞE YÖNELİK KAYGILARI VE İNANÇLARI İLE ÇOCUKLARIN ERKEN MATEMATİK YETENEKLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİ*

Nihal GÜNDOĞAN¹, Durmuş ASLAN²

ÖZ

Bu araştırma, okul öncesi öğretmenlerinin matematiksel gelişim bilgileri, matematiğe yönelik kaygıları ve matematik inançları ile çocukların erken matematik yetenekleri arasındaki ilişkinin incelenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırma örneklemini, Hatay ili merkez ilçelerinde görev yapmakta olan 30 okul öncesi öğretmeni ve söz konusu öğretmenlerin sınıflarında bulunan 300 çocuktan meydana gelmiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak, Öğretmen ve Çocuk Genel Bilgi Formları, Matematiksel Gelişim Bilgisi Anketi (The Knowledge of Mathematical Development Survey), Matematik Kaygı Ölçeği (Math Anxiety Scale- Revised), İnanç Ölçeği (Beliefs Survey) ve Erken Matematik Yeteneği Testi-3 [The Test of Early Mathematics Ability-Third Edition (TEMA-3)] kullanılmıştır. Ölçme araçları öğretmenlere ve çocuklara araştırmacı tarafından bireysel olarak uygulanmıştır. Araştırma sonucunda, öğretmenlerin Matematiksel Gelişim Bilgisi Anketi ve Matematik İnanç Ölçeği puanları ile çocukların Erken Matematik Yeteneği Testi-3'ten aldıkları puanlar arasında pozitif yönde düşük düzeyde anlamlı bir ilişki bulunurken, öğretmenlerin Matematik Kaygı Ölçeği puanları ile çocukların Erken Matematik Yeteneği Testi-3 (TEMA-3)'ten aldıkları puanlar arasında anlamlı bir ilişki olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Okul Öncesi Eğitim, Matematiksel Gelişim Bilgisi, Matematik Kaygısı, Matematik İnanç, Erken Matematik Becerileri

THE RELATIONSHIP BETWEEN PRESCHOOL TEACHERS' KNOWLEDGE OF MATHEMATICAL DEVELOPMENT, ANXIETY AND BELIEFS TOWARDS MATHEMATICS AND CHILDREN'S EARLY MATHEMATICS ABILITIES

ABSTRACT

This research was conducted with the aim to examine the relation between preschool teachers' knowledge of mathematical development, mathematics anxiety and beliefs, and children's early mathematics abilities. The sample consisted of 30 preschool teachers working in Hatay center and 300 preschool children in those teachers' class. As data collection tools, Teacher and Child Demographic Information Form, The Knowledge of Mathematical Development Survey, Math Anxiety Scale- Revised, Beliefs Survey, and The Test of Early Mathematics Ability-Third Edition (TEMA-3) were used. The data collection tools were applied to teachers and children individually by the researcher. At the end of the study, a low-level positive significant relation was detected between the teachers' scores on the Knowledge of Mathematical Development Survey, Beliefs Survey and the children's scores on the Test of Early Mathematics Ability-Third Edition (TEMA-3). However, no meaningful relation was detected between teachers' scores on the Mathematics Anxiety Scale and children's scores in the Test of Early Mathematics Ability-Third Edition (TEMA-3).

Keywords: Preschool Education, Knowledge of Mathematical Development, Mathematics Anxiety, Mathematical Belief, Early Mathematics Abilities

* Nihal GÜNDOĞAN'ın, Doç.Dr. Durmuş ASLAN danışmanlığında hazırladığı "Okul Öncesi Öğretmenlerinin Matematiksel Gelişim Bilgileri, Matematiğe Yönelik Kaygıları ve İnançları ile Çocukların Erken Matematik Yetenekleri Arasındaki İlişki" başlıklı yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

¹ Çukurova Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, gundogan_nihal@hotmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-1298-3812>.

² Çukurova Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, asland@cu.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0001-5204-7749>.

1.GİRİŞ

İnsan gelişiminde sosyal, bedensel ve zihinsel olarak hızlı bir ilerlemenin yaşandığı okul öncesi dönem, ileriki yaşamın temellerinin atıldığı önemli yılları kapsamaktadır (Poyraz & Dere, 2003; Tunçeli & Akman, 2014). Bu dönemde verilen nitelikli bir eğitim ise, çocuğun tüm gelişim alanlarında ilerlemesine katkıda bulunmakla birlikte hayatının sonraki dönemlerinde daha üretici olmasına olanak tanımaktadır (Altınkaynak & Yanıklar, 2014). Öte yandan, farklı sosyoekonomik çevrelerde yetişen çocukların gelişim ve öğrenmelerinde farklılıklar olabilmektedir (Aslan, 2018). Sammons ve diğerleri (2004) çocuklar arasındaki dezavantajlı sosyal çevreden kaynaklanan bilişsel farklılıkların okul öncesi eğitim ile azaltılabileceğini belirtmektedirler. Okul öncesi eğitim, çocukların diğer bilişsel alanlarında olduğu kadar matematik alanında da gelişimleri ve öğrenmeleri üzerinde önemli katkılar sağlamaktadır. Okul öncesi dönemde edinilen matematiksel bilgi ve beceriler, ileriki yaşamlarında bireylerin matematiği daha iyi kullanabilmelerine olanak sağlamaktadır (Akman, 2002). Aslan ve Aktaş Arnas (2015) çocuklardaki sayı, işlem ve geometrik şekilleri sınıflandırma becerileri üzerinde okul öncesi eğitimin etkisini inceledikleri çalışmada, bu eğitimi almış olmanın çocuklardaki başarı düzeyini artırdığını ortaya koymuş ve okul öncesi eğitim almanın çocukların matematik başarısındaki en önemli faktörü olduğunu saptamışlardır. Öte yandan, erken çocukluk döneminde verilecek matematik eğitiminin başarısını etkileyen çeşitli unsurlar bulunmaktadır. Bu unsurların öne çıkanlarından bir tanesi öğretmendir. Öğretmenin kişilik yapısı, öğretim yöntem ve teknikleri konusundaki bilgisi ve bu teknikleri uygulamadaki esnek tutumu, okul öncesi eğitim etkinliklerinin amaçlarına ulaşmasında en önemli belirleyicidir (Aral, Kandır, & Yaşar, 2001). İlgili literatür incelendiğinde, öğretmenlerin matematikle ilgili öz yeterlik inançlarının, matematiksel gelişim bilgilerinin, matematiğe yönelik kaygılarının, tutumlarının ve inançlarının, onların sınıf içi uygulamalarını etkilediğine dair çeşitli bulgular olduğu görülmektedir (Pajares, 1992; Şeker, 2013).

Öğretmenlerin matematiksel gelişim bilgileri, onların sınıf içi matematik etkinliklerini etkileyen önemli bir faktördür (Platas, 2008). Etkili ve uygun bir matematik öğretimi gerçekleştirmek için öğretmenlerin, çocukların matematiksel gelişimlerini ve bu gelişimi nasıl destekleyeceklerini bilmeleri gerekmektedir. Diğer bir ifadeyle, bu desteği sağlayabilmek için erken çocukluk eğitimcilerinin küçük çocukların bilişsel, fiziksel, sosyal duygusal ve dil gelişimlerini anlamaları gerekmektedir. Geçmiş araştırmalar, okul öncesi öğretmenlerinin matematiksel gelişim ile ilgili bilgileri ile matematiğe yönelik tutumları arasında anlamlı bir ilişki olduğunu (Cox, 2011) ve öğretmenlerin matematiksel gelişim ile ilgili bilgi ve anlayışlarının artmasının, üretici bir sınıf ortamının oluşmasına ve çocukların matematiği daha iyi öğrenmelerine olanak sağladığını (Kim, 2013) göstermektedir.

Sınıf içindeki matematiksel uygulamaları etkileyebilen bir diğer etmen, öğretmenlerin matematik kaygı düzeyleridir. Matematik kaygısı, kişinin karşılaştığı matematiksel durumu başaramayacağına inanması ve matematikten korkup çekinmesi durumudur (Yenilmez & Özbey, 2006). Matematik kaygısı matematikten hoşlanmamaktan daha fazlasını ifade etmekte olup, bireyin matematikten kaçınmasını ve matematik performansında aksaklığı da beraberinde getirmektedir (Suinn & Edwards, 1982; Vinson, 2001). Öğretmenlerin matematik kaygıları, onların sahip oldukları bilgiler ile gerçekleştirecekleri uygulamalar arasındaki etkileşimde önemli bir yere sahip olabilmektedir (Rayner, Pitsolantis, & Osana, 2009). Swars, Daane ve Giesen'a (2010) göre, yüksek matematik kaygısına sahip öğretmenler, düz anlatım gibi geleneksel yöntemleri daha fazla kullanıp, büyük grup öğretimine daha fazla zaman ayırırken; oyun oynamaya, problem çözmeye, küçük grup öğretimine ve bireyselleştirilmiş öğretime daha az zaman ayırmaktadırlar. Öğretmenlerin matematik kaygısı, öğrencilerde de erken kaygıya neden olabilmekte ve çocukların başarılarını olumsuz şekilde etkileyebilmektedir (Martinez, 1987; Hembree, 1990).

Son olarak, öğretmenlerin sınıf içi matematik uygulamalarını etkileyen bir diğer etmen de onların matematik inançlarıdır. Matematik inancı, yaşanan matematiksel deneyimler sonucunda matematiğin yapısına ve matematik öğrenme ve öğretme konularına ilişkin sahip olunan yargılardır (Raymond, 1997). Çeşitli araştırmalar, öğretmenlerin matematik inançları ile matematik uygulamaları arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir (Carter & Norwood, 1997; Stipek, Givvin, Salmon, & Macgyvers, 2001; Zakaria & Maat, 2012). Araştırma bulguları aynı zamanda, öğrencilerin matematik inançlarının öğretmenlerinin sınıf uygulamalarından etkilenebildiğini ve öğretmenlerin inançlarını öğrencilerin inançlarına aktarabildiklerini göstermektedir (Carter & Norwood, 1997).

Özetle, geçmiş araştırmalar, öğretmenlerin matematik gelişim bilgilerinin, inanç ve kaygılarının onların sınıf içindeki matematiksel uygulamalarını etkilediğini göstermektedir. Öte yandan, öğretmenlerin bu özelliklerinin çocukların matematik başarıları üzerindeki etkisini inceleyen oldukça az sayıda çalışma yer almaktadır. Beilock ve diğerleri (2010), kadın ilkökul öğretmenlerinin matematik kaygılarının kız öğrencilerin matematik başarıları üzerindeki etkisini inceledikleri araştırmalarında, öğretmenlerin matematik kaygısının kız öğrencilerin matematik başarılarını olumsuz şekilde etkilediğini belirlemişlerdir. Benzer şekilde, Ramirez, Hooper, Kersting, Ferguson ve Yeager (2018) öğrencilerin matematik başarılarını öğretmenlerin matematik kaygısı açısından değerlendikleri araştırma sonucunda, öğretmenlerdeki matematiğe ilişkin yüksek kaygının öğrencilerdeki düşük

matematik başarısı ile ilişkili olduğunu ortaya koymuşlardır. Öte yandan, Aslan ve diğerleri (2013), öğretmenlerin matematik kaygısının çocukların sayı, işlem ve geometrik şekillerdeki başarılarında anlamlı bir etkisinin bulunmadığı sonucuna varmışlardır. Öğretmenlerin matematik inancına ilişkin olarak, Aslan ve diğerleri (2013), okul öncesi dönem çocuklarının sayı, işlem ve geometrik şekilleri sınıflandırma başarılarının öğretmenlerinin matematik inançlarından anlamlı şekilde etkilendiğini ortaya koymuşlardır. Karakuş ve Akman (2017) ise, okul öncesi öğretmenlerinin matematik inançlarının beş yaş grubu çocuklarının temel matematik kavramları toplam puanları ile ilişkili olduğunu, ancak dört ve altı yaş çocuklarının matematik kavramları toplam puanları ile ilişkili olmadığını tespit etmişlerdir. Öte yandan, ilgili alanyazında öğretmenlerin matematiksel gelişim bilgisi ile çocukların matematiksel becerileri arasındaki ilişkinin incelendiği herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

1.1. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın temel amacı, okul öncesi öğretmenlerinin matematiksel gelişim bilgileri, matematiğe yönelik kaygıları ve inançları ile çocukların erken matematik yetenekleri arasındaki ilişkiyi incelemektir. Bu temel amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır;

- 1- Okul öncesi öğretmenlerinin matematiksel gelişim bilgileri ile çocukların erken matematik yetenekleri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
- 2- Okul öncesi öğretmenlerinin matematiğe yönelik kaygıları ile çocukların erken matematik yetenekleri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
- 3- Okul öncesi öğretmenlerinin matematiğe yönelik inançları ile çocukların erken matematik yetenekleri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

2. YÖNTEM

2.1. Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada, okul öncesi öğretmenlerinin matematiksel gelişim bilgileri, matematiğe yönelik kaygıları ve inançları ile çocukların erken matematik yetenekleri arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla nicel araştırma modellerinden ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır.

2.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın evrenini 2016-2017 eğitim öğretim yılında Hatay ili merkez ilçelerindeki devlet okullarında görev yapmakta olan beş yaş grubu okul öncesi öğretmenleri ve bu öğretmenlerin sınıflarındaki çocuklar oluşturmaktadır. Beş yaş grubu okul öncesi öğretmenlerine ulaşmak için öncelikle Hatay İl Millî Eğitim Müdürlüğü'nden alt ve orta sosyo-ekonomik çevrede bulunan okul öncesi eğitim kurumlarının ve bünyesinde anasınıfı bulunan ilkokulların listesi alınmıştır. Bu okullardaki beş yaş grubu öğretmenleri belirlenip listelenmiştir. Listelenen 60 öğretmen arasından basit tesadüfi örnekleme ile otuz öğretmen seçilmiştir. Örnekleme yer alan 30 öğretmenin sınıf listeleri alınmış, yansız numaralar kullanılarak tesadüfi örnekleme yöntemiyle her öğretmenin sınıftan 10 çocuk seçilmiş ve örnekleme eklenmiştir. Böylece örnekleme, 30 öğretmen ve 300 çocuktan oluşmuştur. Araştırma örnekleminde yer alan öğretmenlerin ve çocukların demografik özellikleri Tablo 1 ve Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 1.

Öğretmenlerin Kişisel Bilgilerine İlişkin Bulgular

Öğretmenlere Ait Özellikler	f	%	
Kıdem	10 yıldan az	16	53
	10 yıl ve üstü	14	47
Eğitim durumu	Lisans	29	97
	Yüksek lisans	1	3
Mezun oldukları lise türü	Düz lise	18	60
	Meslek lisesi	12	40
Mezun oldukları alan	Sözel	12	40
	Sayısal	5	17
	Eşit ağırlık	13	43
Matematik yetkinlik düzeyine ilişkin düşünceleri	Çok iyi	4	13
	İyi	7	23
	İdare eder	10	34
	Kötü	6	20
	Çok kötü	3	10

Tablo 1 incelendiğinde, öğretmenlerin 16'sının (% 53) 0-10 yıl, 14'ünün (%47) 10 yıl ve üstü kıdemde oldukları; 29'unun (%97) lisans mezunu iken, 1'inin (%3) ise yüksek lisans olduğu görülmektedir. Öğretmenlerin 18'i (%60) düz lise, 12'si ise (%40) meslek lisesi mezunudur. Öğretmenlerin 12'si (%40) sözel alandan, 5'i (%17) sayısal alandan ve 13'ü (%43) eşit ağırlık alanından mezun olmuşlardır. Öğretmenlerin 4'ü (%13) matematik yetkinlik düzeyini çok iyi, 7'si (%23) matematik yetkinlik düzeyini iyi, 10'u (%34) matematik yetkinlik düzeyini idare eder, 6'sı matematik yetkinlik düzeyini kötü (%20) ve 3'ü (%10) matematik yetkinlik düzeyini çok kötü olarak nitelendirmişlerdir.

Tablo 2.
Çocukların Kişisel Bilgilerine İlişkin Bulgular

Demografik Özellikler	f	%
Cinsiyet		
Kız	153	51
Erkek	147	49
Yaş		
60-65 ay	50	17
66-71 ay	167	56
72 ay ve üstü	83	27
Okul öncesi eğitim kurumuna devam süresi		
1 yıl	221	74
2 yıl	70	23
3 yıl	9	3
Ebeveynlerin durumu		
Birlikte yaşıyor	296	99
Ayrı	4	1
Aile yapısı		
Çekirdek	290	97
Geniş	10	3
Çocuk sayısı		
Tek çocuk	64	21
İki çocuk	194	65
Üç çocuk ve üstü	42	14
Aylık gelir		
1-1000 TL	23	8
1001-3000 TL	162	54
3001 TL ve üstü	115	38
Anne eğitim düzeyi		
İlkokul	38	13
Ortaokul	51	17
Lise	109	36
Ön lisans	35	12
Lisans	67	22
Baba eğitim düzeyi		
İlkokul	42	14
Ortaokul	35	12
Lise	112	37
Ön lisans	37	12
Lisans	74	25

Tablo 2 incelendiğinde örnekleme yer alan çocukların %51'inin kız, %49'unun erkek olduğu görülmektedir. Çocukların %17'si 60-65, %56'sı 66-71, %27'si 72 ay ve üstü yaş grubundadır. Çocukların %74'ü bir yıl, %23'ü iki yıl ve %3'ü üç yıldır okul öncesi eğitime devam etmektedirler. Çocukların ebeveynlerinin %99'u birlikte yaşarlarken, %1'inin ayrı yaşadığı görülmektedir. Çocukların %97'si çekirdek, %3'ü geniş aileye sahiptirler. Çalışmaya katılan çocuklardan %21'ü tek çocuklu, %65'i iki çocuklu, %14'ü üç çocuk ve üstü ailelerden gelmektedirler. Çocukların ailelerinin aylık gelirleri incelendiğinde, %8'inin 1-1000 TL arası, %54'ünün 1001-3000 TL arası ve %38'inin 3001 TL ve üstü aylık gelir elde ettikleri görülmektedir. Çocukların annelerinin %13'ü ilkokul, %17'si ortaokul, %36'sı lise, %12'si ön lisans, %22'si lisans mezunudur. Çocukların babalarının %14'ünün ilkokul, %12'sinin ortaokul, %37'sinin lise, %12'sinin ön lisans ve %25'inin lisans mezunu olduğu görülmektedir.

2.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından hazırlanan kişisel bilgi formu, Matematiksel Gelişim Bilgisi Anketi, Matematik Kaygısı Ölçeği, İnanç Ölçeği ve Erken Matematik Yeteneği Testi-3 kullanılmıştır.

Matematiksel Gelişim Bilgisi Anketi [Knowledge of Mathematical Development Survey (KMD)]

Matematiksel Gelişim Bilgisi Anketi, okul öncesi dönem öğretmenlerinin, küçük çocukların matematiksel gelişimleri hakkındaki bilgilerini ölçmek amacıyla Platas (2008) tarafından geliştirilmiştir. Matematiksel gelişim bilgisi anketi, 20 soru ve altı alt boyuttan oluşmaktadır. Alanlar ve içerikleri: a) sözlü sayma sırası: sırayla sayı

sözcüklerini belirtme, b) sayma/çokluk: varlıklardan oluşan setlerin çokluğunu belirleme, c) sıra sayı sözcükleri: mekândaki pozisyonu ya da zamanı sıra sayı sözcükleriyle belirtme, d) toplama / çıkarma: setlerin birleşimi ya da setlerden ayırma, e) setlerin bölünmesi: adil paylaşım aktiviteleri, f) yazılı sayı sembolleri ve sayı sözcükleri: sayıları tanıma ve yazma şeklindedir. Ankette öğretmenlerden okul öncesi çocuklarının daha önce öğrenmesi muhtemel olan matematik becerilerine yönelik iki ifadeden birini seçmeleri istenmektedir. Her soru için “aynı” ve “bilmiyorum” seçenekleri bulunmaktadır. Her doğru cevap 1 puan ile puanlandırılırken, yanlış cevap ya da aynı, bilmiyorum seçenekleri 0 puan ile puanlandırılmaktadır. Bu ölçme aracından alınabilecek asgari puan 0, azami puan ise 20’dir. Platas (2008) tarafından yapılan çalışmada, eş zamanlı geçerlilik için veriler, öğretmen ve öğrencilerden oluşan üç gruptan elde edilmiştir. Bu gruplar sırasıyla, a) deneyimli: erken çocukluk eğitimi alanında eğitimci olmayan, matematiksel gelişim bilgisi kursuna katılmayan üniversite öğrencileri, b) deneyimli: erken çocukluk eğitimi alanında eğitim görmüş fakat matematiksel gelişim kursuna katılmamış 3. ve 4. sınıf üniversite öğrencileri c) deneyimli: erken çocukluk eğitimi almış ve matematiksel gelişim kursuna katılmış öğretmenlerdir. Eş zamanlı geçerlilik, bu üç grubun Matematiksel Gelişim Bilgisi Anketi’nden aldıkları puanların karşılaştırılması yoluyla ve Matematiksel Gelişim Bilgisi Anketi puanları ile İnanç Ölçeği’nin dört boyutunun ortalama puanları arasındaki korelasyonun incelenmesiyle onaylanmıştır. Matematiksel Gelişim Bilgisi Anketi ortalama puanlarının gruplar arasında anlamlı olarak farklılaşmıştır, $F(2,141)=24.38$, $p<.001$. İnanç Ölçeği’nin tüm boyutlarının ortalamalarının Matematiksel Gelişim Bilgisi Anketi toplam puanları ile ilişkili olduğu görülmüştür. Ayrıca, Matematiksel Gelişim Bilgisi Anketi için Cronbach alfa değeri .81 olarak hesaplanmıştır.

Araştırmacılar tarafından Matematiksel Gelişim Bilgisi Anketi’nin Türkçeye uyarlaması yapılmıştır. İlk olarak okul öncesi eğitimi alanında çalışan ve İngilizceyi iyi bilen üç uzman tarafından Anketin Türkçe’ye çevirisi gerçekleştirilmiştir. Uzmanlardan gelen çeviri ve görüşler göz önünde bulundurularak araştırmacılar tarafından ortak bir metin oluşturulmuştur. Sonrasında anket, alanda uzman başka iki kişi tarafından yeniden İngilizceye çevrilerek anketin orijinali ile tekrar İngilizce’ye çevrilmiş halindeki ifadeler tutarlılık açısından karşılaştırılmıştır. İki form arasında ifade birliği olduğu görülmüştür. Uzman önerileri doğrultusunda ankette yer alan resim, ifade ve maddelerde gerekli düzenlemelere gerçekleştirilmiştir. Alanda deneyimli 10 öğretmen tarafından ifadelerin anlaşılabilirliği kontrol edilmiş, çalışma sonunda anketin Türkçe halinin anlaşılır olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca, ölçme aracının güvenilirliğini sınamak için Cronbach alfa değeri hesaplanmıştır. Mevcut araştırmada ölçme aracının Cronbach alfa değeri .80 olarak saptanmıştır.

Matematik Kaygısı Ölçeği [Mathematics Anxiety Scale-Revised (MAS- R)]

Matematik Kaygısı Ölçeği Bai, Wang, Pan ve Frey (2009) tarafından geliştirilmiştir. Ölçek 14 maddeden oluşmakta ve matematik kaygısını pozitif duygu ve negatif duygu olmak üzere iki alt boyutta değerlendirmektedir. Beşli likert tipindeki ölçekte katılımcılardan her bir ifadeye katılım durumlarını “doğru değil”, “çok az doğru”, “kısmen doğru”, “oldukça doğru” ve “tamamen doğru” seçeneklerden birini seçerek belirtmeleri istenmektedir. Ölçme aracından alınabilecek asgari puan 14, azami puan ise 70’dir. Aslan (2013) tarafından gerçekleştirilen çalışmada kaygı ölçeğinin Türkçe’ye uyarlaması yapılmıştır. Söz konusu çalışmada Cronbach alfa değeri .92 olarak hesaplanmıştır. Mevcut araştırmada ise Matematik Kaygısı Ölçeğinin Cronbach alfa değeri ise .91 olarak bulunmuştur.

İnanç Ölçeği (Beliefs Survey)

İnanç ölçeği, Platas (2008) tarafından erken çocukluk eğitimi öğretmenlerinin matematik öğretmeye ve öğrenmeye yönelik inançlarını belirlemek üzere tasarlanmıştır. İnanç ölçeği ile öğretmenlerin a) matematik öğretiminin yaş uygunluğu, b) matematiksel bilginin sınıftaki üretim yeri (öğrenme sorumluluğunun ne kadarının öğretmende, ne kadarının çocukta olduğu), c) okul öncesi eğitimin birincil amacı olarak sosyo-duygusal gelişime karşı matematiksel gelişim ve d) matematik öğretiminde öğretmenlerin rahatlık düzeyleri hakkındaki inançlarını belirlemek hedeflenmiştir. İnanç ölçeği, 40 maddeden oluşmaktadır. Ölçme aracından alınabilecek asgari puan 40, azami puan ise 240’dır. Karakuş, Akman ve Ergene (2018) tarafından ölçeğin Türkçe’ye uyarlaması yapılmıştır. Ölçeğin Cronbach Alpha katsayısı .86 olarak hesaplanmıştır. Yapılan ölçek uyarlama çalışmasında alt boyut ve maddelerin özgün ölçekteki şekliyle korunduğu sonucuna ulaşılmıştır. Mevcut araştırmada ise İnanç Ölçeğinin Cronbach Alpha katsayısı .78 olarak hesaplanmıştır.

Erken Matematik Yeteneği Testi-3 [The Test of Early Mathematics Ability-Third Edition (TEMA-3)]

Erken Matematik Yeteneği Testi-3, Ginsburg ve Baroody (2003) tarafından, üç ile sekiz yaş on bir ay aralığında olan çocukların matematik yeteneklerini belirlemek üzere geliştirilmiş, norm referanslı bir testtir. TEMA-3, A ve B olmak üzere birbirine büyük ölçüde benzeyen iki paralel formdan oluşmaktadır. Her bir form 72 maddeyi içermektedir. Test, azlık-çokluk, sayma ve informal hesaplama gibi informal matematik alanında ve sayılar, sayılar arası ilişkiler, hesaplama ve onluk kavramları gibi formal matematik alanında bilgi sağlamaktadır.

Ginsburg ve Baroody (2003) testin iki haftalık test tekrar test güvenilirliğini A Formu için .82, B Formu için .93 olarak rapor etmişlerdir. Alternatif formu güvenilirliği .93 olarak bulunmuştur. TEMA-3'ün Türkçe uyarlaması, geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları Erdoğan ve Baran (2006) tarafından 60-72 aylık iki yüz çocuk üzerinde gerçekleştirilmiştir (Akt. Dinç Artut, 2009). A Formu için KR-20 değeri .92, B Formu için .93 olarak hesaplanmıştır. Testin geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğu bulgusu elde edilmiştir (Erdoğan, 2006). Bu araştırmada TEMA-3 B Formu için KR-20 değeri .94 olarak bulunmuştur.

2.4. Verilerin Toplanması

Veri toplama sürecinde, öncelikle araştırmanın gerçekleştirilmesi için Hatay İl Milli Eğitim Müdürlüğünden gerekli izinler alınmıştır. Eğitim öğretim yılı başında (kasım ve aralık ayları) örnekleme yer alan öğretmenlere Kişisel Bilgi Formu, Matematiksel Gelişim Bilgisi Ölçeği, Matematik Kaygı ve İnanç Ölçekleri uygulanmıştır. Çocuklara ait veriler ise, öğretmenlerin matematiksel gelişim bilgilerinin, kaygı ve tutumlarının etkisini görebilmek için aynı eğitim öğretim yılının sonunda (nisan ve mayıs aylarında) toplanmıştır. Çocuklara ait veriler toplanmadan önce çocukların ebeveynlerinden de gerekli izinler alınmıştır. Çocuklara TEMA-3 Testi'ni uygulamadan önce araştırmacı çocuklarla tanışmış, onlara hikâye anlatıp sohbet ederken vakit geçirmiştir. Ayrıca, örnekleme seçilen çocuklara ait kişisel bilgilere ulaşmak için kişisel bilgi formunun sınıf öğretmenleri ve veliler tarafından doldurulması istenmiştir. Araştırmacı tarafından okul yönetimince uygun görülen okulun sessiz bir odasında çocuklarla bireysel olarak görüşmeler yapılmıştır. TEMA-3 Testi uygulanmaya başlamadan önce, her bir çocuğa testteki resimler gösterilmiş “şimdi seninle matematik oyunları oynayacağız” denerek çocuk sürece hazırlanmıştır. Çekingen davranan çocuklarla parmak oyunları oynanarak sürece hazır olmalarına yardımcı olunmuştur. Ardından TEMA-3 Testi çocuklara bireysel olarak uygulanmıştır. TEMA-3 Testi'nin uygulama süresi yaklaşık olarak 15 ile 30 dakika arasında sürmüştür.

2.5. Verilerin Analizi

Öğretmenlerin Matematiksel Gelişim Bilgisi Anketi, Matematik Kaygısı ve İnanç Ölçeklerinden aldıkları puanlar ile öğrencilerin TEMA-3 puanları için normallik değerleri ve betimsel istatistikler hesaplanmıştır. Öğretmenlerin Matematiksel Gelişim Bilgisi Anketi, Matematik Kaygı Ölçeği ve Matematik İnanç Ölçeği puanları ile çocukların Erken Matematik Yeteneği Testi-3'ten aldıkları puanlar arasındaki ilişkinin analizinde ise Pearson korelasyon katsayısı kullanılmıştır.

3. BULGULAR

Okul öncesi öğretmenlerinin matematiksel gelişim bilgileri, matematik kaygı ve inançları ile çocukların erken matematik yetenekleri arasındaki ilişkinin incelendiği mevcut araştırmadan elde edilen bulgular tablolar halinde sunulmuştur.

Tablo 3.

Okul Öncesi Öğretmenlerinin Matematiksel Gelişim Bilgisi Anketi, Matematik Kaygı ve Matematik İnanç Ölçeği'nden aldıkları puanlar ile Çocukların Erken Matematik Yeteneği Testi-3'den Aldıkları Puanlara İlişkin Betimsel İstatistikler ve Normallik Testi Sonuçları

Ölçme Aracı	\bar{x}	Ss	Ort.	Min	Max	Çarp.	Basık.	Shapiro-wilk Test
Matematiksel Gelişim Bilgisi Anketi	11.26	4.22	12	.00	19	-.461	.346	.446
Matematik Kaygı ölçeği	34.93	12.41	34.5	15	57	.024	-1.22	.181
Matematik İnanç Ölçeği	184.26	14.76	181	161	215	.387	-.824	.25
TEMA-3	95.43	13.98	95	55	142	.114	.425	.132

Normallik testi sonucu incelendiğinde, öğretmenlerin Matematiksel Gelişim Bilgisi Anketi ile Matematik Kaygı ve Matematik İnanç Ölçekleri'nden aldıkları puanların normal dağılım gösterdiği görülmektedir ($p > .05$). Benzer şekilde, çocukların Erken Matematik Yeteneği Testi-3'ten aldıkları puanların da normal dağılım gösterdiği saptanmıştır ($p > .05$).

Tablo 4.

Öğretmenlerin Matematiksel Gelişim Bilgisi Anketi, Matematik Kaygı Ölçeği ve Matematik İnanç Ölçeği Puanları ile Çocukların Erken Matematik Yeteneği Testi-3'ten Aldıkları Puanlar Arasındaki İlişki

Değişkenler	N	R	p
Matematiksel Gelişim Bilgisi	30		
Erken Matematik Yeteneği	300	.212	.001
Matematiksel Kaygı Ölçeği	30		
Erken Matematik Yeteneği	300	.076	.192
Matematik İnanç Ölçeği	30		
Erken Matematik Yeteneği	300	.169	.003

Öğretmenlerin Matematiksel Gelişim Bilgisi Anketi, Matematik Kaygı Ölçeği ve Matematik İnanç Ölçeği puanları ile çocukların Erken Matematik Yeteneği Testi-3'ten aldıkları puanlar arasında anlamlı bir ilişki bulunup bulunmadığını belirlemek amacıyla yapılan Pearson Korelasyon analizi sonucunda, öğretmenlerin Gelişim Bilgisi Anketinden aldıkları puanları ile çocukların Erken Matematik Yeteneği Testi-3'ten aldıkları puanlar arasında pozitif yönde ancak düşük düzeyde anlamlı ilişki olduğu bulunmuştur ($r=.212$, $p=.01$). Benzer şekilde öğretmenlerin Matematik İnanç Ölçeği puanları ile çocukların Erken Matematik Yeteneği Testi-3'ten aldıkları puanlar arasında pozitif yönde düşük düzeyde anlamlı ilişki olduğu belirlenmiştir ($r=.169$, $p=.03$). Öğretmenlerin Matematik Kaygı Ölçeği puanları ile çocukların Erken Matematik Yeteneği Testi-3'ten aldıkları puanlar arasında ise anlamlı ilişki olmadığı saptanmıştır ($r=.076$, $p>.05$).

Tablo 5.

Çocukların TEMA-3 Puanlarının Yordayıcı Değişkenlerine İlişkin Regresyon Analizi Sonuçları

Matematiksel gelişim								
	Model 1		Model 2		Model 3		Model 4	
Değişken	B	95%CI	B	95%CI	B	95%CI	B	95%CI
Constant	72.95*	[69.45, 76.45]	66.29*	[62.38, 70.21]	60.76*	[55.55, 65.96]	54.00*	[47.71, 60.30]
Anne eğitim	7.08*	[6.05, 8.11]	5.77*	[4.71, 6.82]	4.45*	[3.12, 5.78]	3.98*	[2.65, 5.32]
Okula devam süresi			8,32*	[5.69, 10.96]	8.02*	[5.41, 10.63]	7.96*	[5.40, 10.51]
Aylık gelir					4.37*	[1.61, 7.13]	5.03*	[2.30, 7.76]
Cinsiyet							4.53*	[2.06, 7.01]
R ²	.38		.45		.47		.49	
F	182.73*		122.15*		87.09*		71.23*	
ΔR ²	.38		.45		.46		.48	
ΔF	.38		.07		.01		.02	

Cinsiyet, okul öncesi eğitim kurumuna devam süresi, ailedeki çocuk sayısı, aylık gelir miktarı, anne ve baba eğitim durumu, öğretmen kıdem, öğretmenin mezun olduğu alan, öğretmenlerin matematiksel gelişim bilgisi, matematik kaygı ve matematik inanç değişkenlerine göre, çocukların matematiksel gelişimlerinin yordanmasına ilişkin regresyon analiz sonuçları Tablo 5'de verilmiştir. Yordayıcı değişkenlerle bağımlı değişken arasındaki ikili ve kısmi korelasyonlar incelendiğinde, çocuk sayısı, baba eğitim durumu, öğretmen kıdem, öğretmenin mezun olduğu alan, öğretmenlerin matematiksel gelişim bilgisi, matematik kaygı ve matematik inançları gibi bağımsız değişkenlerin çocukların matematiksel gelişimleri üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı ortaya çıkmıştır.

Bununla birlikte cinsiyet, okul öncesi eğitim kurumuna devam süresi, aylık gelir miktarı, anne eğitim durumu değişkenlerinin çocukların matematiksel gelişimleri üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğu anlaşılmaktadır. Bu değişkenlerden anne eğitim düzeyi varyansın % 38'ini anlamlı bir şekilde yordarken, cinsiyet, okul öncesi eğitim kurumuna devam süresi, aylık gelir miktarı değişkenleri ile birlikte çocukların matematiksel gelişimleri üzerindeki varyansın % 49'unu açıklamaktadır.

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Araştırma sonucunda, öğretmenlerin matematiksel gelişim bilgileri ile çocukların erken matematik yetenekleri arasında pozitif yönde anlamlı ilişki olduğu saptanmıştır. Bulgular, okul öncesi öğretmenlerinin matematiksel gelişim bilgileri arttıkça çocukların matematik başarılarının da arttığını göstermektedir. Mevcut araştırma bulgularına paralel olarak, öğretmenlerin matematik öğretme bilgilerinin ilkökul ve ortaokul düzeyindeki öğrencilerin matematik başarılarını etkilediğini gösteren araştırmalar bulunmaktadır (Cueto, León, Sorto, & Miranda, 2017; Hill vd., 2005; Marshall vd., 2009; Rockoff, Jacob, Kane, & Staiger, 2011). Hill ve diğerleri (2005) öğretmenlerin matematik öğretme bilgilerinin ilkökul birinci ve üçüncü sınıf öğrencilerinin matematik başarıları ile pozitif ilişkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Benzer şekilde Baumert ve diğerleri (2010) matematik öğretmenlerinin pedagojik içerik bilgilerinin 10.sınıf öğrencilerinin öğrenmesine katkı sağladığını ifade etmişlerdir. Bu bulgular okul öncesi dönemin yanı sıra eğitimin ilerleyen kademelerinde de öğretmenlerin matematik gelişim bilgilerinin öğrencilerin matematik başarısını etkilediği şeklinde yorumlanabilir. Bu durum, matematiksel gelişim konusunda bilgili öğretmenlerin öğretim uygulamalarını çocukların mevcut matematiksel gelişimlerine uyumlu şekilde gerçekleştirmelerinden kaynaklanıyor olabilir. Carpenter, Fennema, Peterson, Chiang ve Loef (1989) birinci sınıf öğretmenlerinin öğrencilerin matematiksel düşünceleri hakkındaki bilgilerinin onların sınıf içi matematik uygulamalarını ve öğrencilerin matematik başarısını etkilediğini, öğrencilerin matematiksel düşünceleri hakkında daha bilgili öğretmenlerin problemin farklı çözüm yolları konusunda öğrencileri daha çok cesaretlendirdiklerini ve öğrencilerin kullandığı çözüm süreçlerini daha çok dinlediklerini ortaya koymuşlardır. Hill ve diğerleri (2008) öğretmenlerin matematik öğretme bilgileri ile öğretim uygulamalarının matematiksel niteliği arasında pozitif ilişki bulunduğunu belirtmişlerdir.

Araştırmanın bir diğer önemli bulgusu, öğretmenlerin matematiğe yönelik kaygıları ile çocukların erken matematik yetenekleri arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığı yönündedir. Bu bulgu öğretmenlerin matematiğe yönelik kaygılarının çocukların matematik başarıları üzerinde etkili olmadığını göstermektedir. Aslan, Gürgah Oğul ve Taş (2013), benzer şekilde, çocukların matematik başarılarının öğretmenlerinin matematik kaygılarına göre farklılaşmadığını saptamış ve bu durumun okul öncesi matematik eğitiminin, matematiğin temel ve basit konularından oluşmasından kaynaklanabileceği şeklinde yorumlamışlardır. Okul öncesi matematik konuları sınıflandırma, birebir eşleme, karşılaştırma, sıralama, sayı, işlem, geometri, uzamsal algı ve ölçme gibi temel konuları içermektedir (Aslan, 2004) ve okul öncesi öğretmenleri ileri matematiğe karşı kaygı duysalar bile bu basit düzeydeki temel matematiğe karşı kaygı duymayabilirler. Mevcut araştırmada da, öğretmenlerin matematik kaygı düzeylerinin düşük olduğu saptanmıştır ($X=34,9$). İlgili literatür incelendiğinde ilkökul düzeyinde yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlara ulaşıldığı görülmektedir (Hadley & Dorward, 2011; Sasser, 2010). Sylne (2015) tarafından gerçekleştirilen çalışmada kaynaştırma öğretmenlerinin matematik kaygıları ile öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin matematik başarıları arasında ilişki bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Ancak bu çalışmalardan farklı sonuçlara ulaşan çalışmalar da mevcuttur (Beilock, Gunderson, Ramirez, & Levine, 2010; Gunderson, Ramirez, Beilock, & Levine, 2013; Ramirez vd., 2018). Örneğin, Gunderson ve diğerleri (2013) ilkökul birinci ve ikinci sınıf öğretmenlerinin uzamsal kaygılarının öğrencilerin uzamsal öğrenmeleri ile negatif ilişkili olduğu sonucuna varmışlardır.

Mevcut araştırmanın bir diğer bulgusu, öğretmenlerin matematik inançları ile çocukların erken matematik yetenekleri arasında anlamlı bir ilişki olduğu yönündedir. Araştırmanın bulguları, öğretmenlerin matematik inançları ile çocukların erken matematik yetenekleri arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir. İlgili literatür incelendiğinde de benzer sonuçlara ulaşılmıştır (Aslan ve diğerleri, 2013; Brown, Molfese & Molfese, 2008; Peterson, Fennema, Carpenter, & Loef, 1989; Şeker & Alisinanoğlu, 2015). Örneğin, Aslan ve diğerleri (2013) okul öncesi öğretmenlerinin matematik inançlarının çocukların sayı, işlem ve geometri başarıları ile anlamlı şekilde ilişkili olduğunu ortaya koymuşlardır. Şeker ve Alisinanoğlu (2015) da öğretmenlerin matematik inançlarının çocukların matematik becerileri üzerinde etkili olduğunu saptamışlardır. Bununla birlikte mevcut çalışmadan farklı sonuçlara ulaşan çalışmalar da mevcuttur. Örneğin, Karakuş ve Akman (2017) öğretmenlerin matematik inançlarının çocukların kavram kazanımlarını etkilemediğini tespit etmişlerdir ve bu durumun öğretmenlerin matematik inançlarını eğitim uygulamalarına yansıtamamalarından kaynaklanabileceğini ifade etmişlerdir. Bu ifadeye paralel olarak öğretmen inançlarının uygulamaya yansımadığını destekler başka nitelikte araştırmalar da bulunmaktadır (Graham, Nash, & Kim Paul, 1997; Güven, Arslan, Öztürk, Şahin, & Karataş, 2013; Toluk-Uçar & Demirsoy, 2010). Örneğin, Graham ve diğerleri (1997) erken çocukluk dönemi öğretmenlerinin matematiğin erken yaşlarda önemli olduğuna inandıklarını buna karşın sınıflarında matematik öğretimine az yer verdiklerini belirtmişlerdir.

Son olarak, mevcut araştırmanın bulguları, çocukların cinsiyetinin, okul öncesi eğitim kurumuna devam süresinin, ailelerinin aylık gelir miktarının ve anne eğitim durumunun çocukların erken matematik becerilerini anlamlı bir şekilde yordarken, öğretmenlerin matematiksel gelişim bilgisinin, matematik inancı ve kaygısının bu becerileri anlamlı bir şekilde yordamadığını göstermektedir. Çocukların matematiksel gelişimlerini en iyi yordayan değişkenin ise, anne eğitim durumu olduğu görülmektedir. İlgili literatür incelendiğinde anne eğitim

durumunun çocukların matematiksel gelişimlerini anlamlı şekilde yordadığına dair benzer bulguların yer aldığı görülmüştür. Burchinal, Peisner-Feinberg, Pianta ve Howes (2002) anne eğitim düzeyinin çocukların matematik becerilerini olumlu etkilediğini saptamışlardır. Micozkadioğlu ve Kazak Berument (2011) ise, okul öncesi kurum kalitesinin, çocukların ilköğretim birinci sınıftaki sosyal yeterliliğine ve akademik başarısına olan etkisini inceledikleri araştırmada, çocukların karne notlarını değerlendirmiş ve Türkçe ve matematik derslerine ait karne notlarının annenin eğitim düzeyi tarafından anlamlı olarak yordandığı bulgusunu elde etmişlerdir. Anne eğitim düzeyi arttıkça çocukların Türkçe ve Matematik notları artmıştır. Şeker (2013) okul öncesi öğretmenlerinin matematik eğitimine yönelik inanç ve özyeterliklerinin 48-60 aylık çocukların matematik becerileri üzerine etkisini incelediği araştırmasında çocuk matematik becerisinin anne öğrenim durumu tarafından anlamlı olarak yordanmakta olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Sonuç olarak, okul öncesi öğretmenlerinin matematik kaygı düzeyleri ile çocukların erken matematik yetenekleri arasında anlamlı bir ilişki bulunmazken, matematiksel gelişim bilgileri ve matematik inançları ile çocukların erken matematik yetenekleri arasında pozitif yönde ancak düşük düzeyde anlamlı bir ilişki olduğu saptanmıştır. Öte yandan, öğretmenlerin matematiksel gelişim bilgisi, matematik inançları ve matematik kaygı düzeylerinin çocukların erken matematik yeteneklerini anlamlı bir şekilde yordamadığı görülmüştür.

Öğretmenlerin matematiksel gelişim bilgilerinin ve matematik inançlarının çocukların erken matematik yetenekleri ile anlamlı bir ilişkiye sahip olduğu göz önünde bulundurulduğunda, öğretmenlere matematiksel gelişim bilgilerini ve matematik inançlarını arttırmaya yönelik hizmet içi eğitimler ve seminerler verilmesi yararlı olacaktır. Ayrıca, öğretmenlere matematiksel gelişim bilgilerini arttırmaya yönelik kılavuz kaynaklar sağlanabilir.

Bu araştırma beş yaş grubu çocuklarıyla yürütülmüştür. Farklı yaş düzeylerinde benzer araştırmalar gerçekleştirilip karşılaştırmalar yapılabilir. Bu araştırmada erken dönemde sözlü sayma sırası, sayma-çokluk, sıra sayı sözcükleri, toplama-çıkarma, setlerin bölünmesi, yazılı sayı sembolleri ve sayı sözcükleri alanlarına ilişkin öğretmenlerin matematiksel gelişim bilgileri incelenmiştir. İleriki araştırmalarda öğretmenlerin grafikler, geometrik şekiller, uzamsal algı gibi diğer okul öncesi matematik konularındaki gelişim bilgileri de belirlenebilir. Öğretmenlerin matematik inanç, kaygı ve matematiksel gelişim bilgileri, bunların sınıf içi matematik uygulamaları üzerindeki etkisi incelenebilir. Son olarak, Öğretmenlerin matematik inanç, kaygı ve matematiksel gelişim bilgileri ile ilgili derinlemesine bilgi elde edilmesine yönelik olarak nitel ve karma çalışmalar yapılabilir.

KAYNAKÇA

- Akman, B. (2002). Okul öncesi dönemde matematik. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 244-248.
- Altınkaynak, Ş. Ö., & Yanıklar, C. (2014). Anne ve babaların okul öncesi eğitime devam eden çocuklarının gelişimine yönelik beklentileri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 56-72.
- Aral, N., Kandır, A., & Can Yaşar, M. (2001). *Okul öncesi eğitim 2*. İstanbul: Ya-Pa Yayıncılık.
- Aslan, D. (2004). *Anaokuluma devam eden 3-6 yaş grubu çocuklarının temel geometrik şekilleri tanımlarının ve şekilleri ayırt etmede kullandıkları kriterlerin incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Aslan, D. (2013). A comparison of pre- and in-service preschool teachers' mathematical anxiety and beliefs about mathematics for young children. *Academic Research International*, 4(2), 225-230.
- Aslan, D. (2018). Gelişim ile ilgili temel konular. A. Köksal Akyol (Ed.), *Erken çocukluk döneminde gelişim I* içinde (s. 91-122). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Aslan, D., & Aktaş Arnas, Y. (2015). The immediate impacts of preschool attendance on Turkish children's mathematics achievement. *Educational Studies*, 41(3), 231-243.
- Aslan, D., Gürğah Oğul, İ., & Taş, I. (2013). The impacts of preschool teachers' mathematics anxiety and beliefs on children's mathematics achievement. *International Journal of Humanities and Social Science Invention*, 2(7), 45-49.
- Bai, H., Wang, L., Pan, W., & Frey, M. (2009). Measuring mathematics anxiety: Psychometric analysis of a bidimensional affective scale. *Journal of Instructional Psychology*, 36, 185-193.
- Baumert, J., Kunter, M., Blum, W., Brunner, M., Voss, vd. (2010). Teachers' mathematical knowledge, cognitive activation in the classroom, and student progress. *American Educational Research Journal*, 47, 133-180.
- Beilock, S. L., Gunderson, E. A., Ramirez, G., & Levine, S. C. (2010). Female teachers' math anxiety affect girls' math achievement. *PNAS*, 107(5), 1860-1863.
- Brown, E. T., Molfese, V. J., & Molfese, P. (2008). Preschool student learning in literacy and mathematics: Impact of teacher experience, qualification, and beliefs on an at-risk sample. *Journal of Education for Students Placed at Risk*, 13, 106-126.
- Burchinal, M. R., Peisner-Feinberg, E., Pianta, R., & Howes, C. (2002). Development of academic skills from preschool through second grade: Family and classroom predictors of developmental trajectories. *Journal of School Psychology*, 40(5), 415-436.
- Carpenter, T. P., Fennema, E., Peterson, P. L., Chiang, C. P., & Loef, M. (1989). Using knowledge of children's mathematics thinking in the classroom teaching: An experimental study. *American Educational Research Journal*, 26(4), 499-531.
- Carter, G., & Norwood, K. S. (1997). The relationship between teacher and student beliefs about mathematics. *School Science and Mathematics*, 97(2), 62-67.
- Cueto, S., León, J., Sorto, M. A., & Miranda, A. (2017). Teachers' pedagogical content knowledge and mathematics achievement of students in Peru. *Educational Studies in Mathematics*, 94(3), 329-345.
- Cox, G. J. (2011). *Preschool caregivers' mathematical anxiety: Examining the relationships between mathematical anxiety, and knowledge and beliefs about mathematics for young children* (Unpublished doctoral dissertation). Texas Woman's University, Denton, Texas.
- Dinç Artut, P. (2009). Experimental evaluation of the effects of cooperative learning on kindergarten children's mathematics ability. *International Journal of Educational Research*, 48(6), 370-380.
- Erdoğan, S. (2006). *Altı yaş grubu çocuklarına drama yöntemi ile verilen matematik eğitiminin matematik yeteneğine etkisinin incelenmesi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Ankara Üniversitesi.
- Ginsburg, H. P., & Baroody, A. J. (2003) *Test of early mathematics ability* (3rd ed.). Austin, Texas: Pro-Ed.
- Graham, T. A., Nash, C., & Paul, K. (1997). Young children's exposure to mathematics: The child care context. *Early Childhood Education Journal*, 25, 31-38.
- Gunderson, E. A., Ramirez, G., Beilock, S. L., & Levine, S. C. (2013). Teachers' spatial anxiety relates to 1st- and 2nd-graders' spatial learning. *Mind, Brain, & Education*, 7(3), 196-199.
- Güven, B., Arslan, S., Öztürk, Y., Şahin, F., & Karataş, İ. (2013, Haziran). *Okul öncesi öğretmenlerinin matematik öğrenme ve öğretmeye yönelik inançlarının sınıf ortamına yansımaları*. X. Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulmuş bildiri. Niğde, Türkiye 27-30 Haziran 2013.
- Hadley, K. M., & Dorward, J. (2011). The relationship among elementary teachers' mathematics anxiety, mathematics instructional practices, and student mathematics achievement. *Journal of Curriculum and Instruction*, 5(2), 27-44.
- Hembree, R. (1990). The nature, effects, and relief of mathematics anxiety. *Journal of Research in Mathematics Education*, 21, 33-46.

- Hill, H. C., Blunk, M. L., Charalambous, C. Y., Lewis, J. M., Phelps, G. C., Sleep, L., & Ball, D. L. (2008). Mathematical knowledge for teaching and the mathematical quality of instruction: An exploratory study. *Cognition and Instruction*, 26(4), 430-511.
- Hill, H. C., Rowan, B., & Ball, D. L. (2005). Effects of teachers' mathematical knowledge for teaching on student achievement. *American Educational Research Journal*, 42, 371-406.
- Karakuş, H., & Akman, B. (2017). Okul öncesi öğretmenlerinin matematiksel gelişime ilişkin inançları ile çocukların matematik kavram kazanımları arasındaki ilişkinin incelenmesi. Ö. Demirel & S. Dinçer (Ed.), *Küreselleşen dünyada eğitim içinde* (s. 713-722). Ankara: Pegem Akademi.
- Karakuş, H., Akman, B., & Ergene, Ö. (2018). Matematiksel Gelişim İnanç Ölçeği'ni Türkçe'ye uyarlama çalışması. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 8(2), 211-228. doi:10.14527/pegegog.2018.009.
- Kim, I. H. (2013). *Preschool teachers' knowledge of children's mathematical development and beliefs about teaching mathematics* (Unpublished doctoral dissertation). University of North Texas, Texas.
- Marshall, J., Chinna, U., Nessay, P., Hok, U. N., Savoey, V., Tinon, S., & Veasna, M. (2009). Student achievement and education policy in a period of rapid expansion: Assessment data evidence from Cambodia. *International Review of Education*, 55, 393-413.
- Martinez, J. G. R. (1987). Preventing math anxiety: A prescription. *Academic Therapy*, 23, 117-125.
- Micozkadıoğlu, İ. İ., & Berument, S. (2011). Okul öncesi kurum kalitesinin ilköğretim birinci sınıf çocuklarının sosyal yeterliği ve akademik başarısına etkisi. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 33(33), 123-140.
- Pajares, M. F. (1992). Teachers' beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*, 62(3), 307-332.
- Peterson, P. L., Fennema, E., Carpenter, T. C., & Loef, M. (1989). Teachers' pedagogical content beliefs in mathematics. *Cognition and Instruction*, 6, 1-40.
- Platas, L. (2008). *Measuring teachers' knowledge of early mathematical development and their beliefs about mathematics teaching and learning in the preschool classroom* (Unpublished doctoral dissertation). University of California, Berkeley.
- Poyraz, H., & Dere, H. (2003). *Okul öncesi eğitimin ilke ve yöntemleri*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Rayner, V., Pitsolantis, N., & Osana, H. (2009). Mathematics anxiety in preservice teachers: Its relationship to their conceptual and procedural knowledge of fractions. *Mathematics Education Research Journal*, 21(3), 60-85.
- Ramirez, G., Hooper, S. Y., Kersting, N. B., Ferguson, R., & Yeager, D. (2018). Teacher math anxiety relates to adolescent students' math achievement. *AERA Open*, 4(1), 1-13.
- Raymond, A. M. (1997). Inconsistency between a beginning elementary school teachers' mathematics beliefs and teaching practice. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28(5), 550-576.
- Rockoff, J. E., Jacob, B. A., Kane, T. J., & Staiger, D. O. (2011). Can you recognize an effective teacher when you recruit one? *Education Finance and Policy*, 6, 43-74.
- Sammons, P., Eliot, K., Sylva, K., Melhuish, E., Siraj-Blatchford, I., & Taggart, B. (2004). The impact of preschool on young children's cognitive attainments at entry to reception. *British Educational Research Journal*, 30(5), 691-712.
- Sasser, J. (2010). *Elementary teachers' perceived mathematics anxiety and teaching efficacy in relationship to students' mathematics achievement* (Unpublished doctoral dissertation). University of Central Florida, Orlando, Florida.
- Stipek, D., Givvin, K., Salmon, J., & MacGyvers, V. (2001). Teachers' beliefs and practices related to mathematics instruction. *Teaching and Teacher Education*, 17(2), 213-226.
- Suinn, R. M., & Edwards, R. (1982). The measurement of mathematics anxiety: The mathematics anxiety rating scale for adolescents-Mars-A. *Journal of Clinical Psychology*, 38(3), 576-580.
- Swars, S. L., Daane, C. J., & Giesen, J. (2010). Mathematics anxiety and mathematics teacher efficacy: What is the relationship in elementary preservice teachers? *School Science and Mathematics*, 106(7), 306-315.
- Sylne, V. (2015). *Impact of inclusion teachers' mathematics anxiety and mathematics self efficacy on the mathematics achievement of learning disabled students* (Unpublished doctoral dissertation). Walden University, Washington.
- Şeker, P. T. (2013). *Okul öncesi öğretmenlerinin matematik eğitimine yönelik inanç ve özyeterliklerinin 48-60 aylık çocukların matematik becerileri üzerine etkisinin incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Şeker, P. T. & Alisinanoğlu, F. (2015). A survey study of the effects of preschool teachers' beliefs and self-efficacy towards mathematics education and their demographic features on 48-60 month-old preschool children's mathematics skills. *Creative Education*, 6, 405-414.
- Tunçeli, H. İ., & Akman, B. (2014). Anaokullarına devam eden 6 yaş çocuklarının sosyal becerilerinin okul olgunluklarına etkilerinin incelenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 3(4), 333-341.

- Toluk-Uçar, Z., & Demirsoy, N. H. (2010). Eski - yeni ikilemi: Matematik öğretmenlerinin matematiksel inançları ve uygulamaları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39, 321-332.
- Vinson, B. (2001). A comparison of pre-service teachers' mathematics anxiety before and after a methods class emphasizing manipulatives. *Early Childhood Education Journal*, 29(2), 89-94.
- Yenilmez, K., & Özbey, N. (2006). Özel okul ve devlet okulu öğrencilerinin matematik kaygı düzeyleri üzerine bir araştırma. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 431-448.
- Zakaria, E., & Maat, S. M. (2012). Mathematics teachers' beliefs and teaching practices. *Journal of Mathematics and Statistics*, 8(2), 191-194.

EXTENDED ABSTRACT

1. Introduction

Preschool education is very important for the mathematics applications in children's future life. Mathematical knowledge and concepts learned in the preschool period provide individuals with a better use of mathematics in their future life (Akman, 2002). To illustrate, Aslan and Aktaş Arnas (2015), in their study on the effects of preschool education on children's capabilities concerning numbers, operations and classifying geometric shapes, put forward that having preschool education increases the success among children and that preschool education is the most important factor in children's success in mathematics. Similarly, Polat Unutkan (2007) establishes that children with preschool education show higher capabilities in mathematics and are more ready to primary school compared to children without preschool education. Üstün and Akman (2003), in their comparison between children with and without preschool education, detect that children with preschool education are at a higher level in developing concepts and are more successful. Several factors in preschool period have an impact on the success of mathematics education. One of the most significant one among such factors is the teacher. When related literature is examined, several results show that teachers' belief in self-sufficiency about mathematics, their knowledge on mathematical development, their mathematics anxiety, their attitudes and beliefs affect their in-class activities (Pajares, 1992; Şeker, 2013). Teachers' knowledge on mathematical development is an important factor affecting their in-class mathematical activities. Early mathematical development occurs through children's activities and results in more and more complex mathematical structures (Platas, 2008). In order to provide an efficient and appropriate mathematics education, teachers should know children's mathematical development and how they can support this development. Another factor that may affect in-class mathematical activities is teacher's level of mathematics anxiety. Mathematics anxiety is the situation in which the person believes that she will not succeed in dealing with the mathematical situation, fears mathematics and hesitates to act (Yenilmez & Özbey, 2006). Mathematics anxiety means more than the dislike against mathematics and causes the person to abstain from mathematics and brings problems of performance in mathematics (Suinn & Edwards, 1982; Vinson, 2001). Teachers' mathematics anxiety can have an important role in the interaction between their knowledge and the activities they are capable of (Rayner, Pitsolantis & Osana, 2009). Finally, another factor that affects teachers' in-class mathematical activities is their mathematical belief. Various studies show that there is a meaningful relation between teachers' mathematical belief and their mathematical activities (Carter & Norwood, 1997; Stipek, Givvin, Salmon & Macgyvers, 2001; Zakaria & Maat, 2012). To sum up, past studies show that teachers' knowledge of mathematical development, their beliefs and anxiety affect their in-class mathematical activities. On the other hand, there are only a few studies on how teachers' mathematics anxiety and their attitudes influence children's success in mathematics. Moreover, no studies were found on the relation between teachers' knowledge of mathematical development and children's mathematical capabilities. The main purpose of this study is to examine how preschool teachers' knowledge of mathematical development, mathematics anxiety and mathematical beliefs are related to children's early mathematical abilities.

2. Method

In this study, a quantitative research model, that is, relational survey model was applied in order to determine how teacher's knowledge of mathematical development, their anxiety towards mathematics and mathematical beliefs are related to children's early mathematics abilities. The sample of the study consists of 30 preschool teachers and 300 children selected from their 5-year old students. The data collection tools of the study are personal information forms prepared by the researchers, The Knowledge of Mathematical Development Survey, Mathematics Anxiety Scale, Belief Survey and The Test of Early Mathematics Ability-3.

The Knowledge of Mathematical Development Survey was developed by Platas (2008), for the aim of measuring preschool period teachers' knowledge of children's mathematical development. The survey consists of 20 questions and 6 sub-dimensions. Mathematics Anxiety Scale was developed by Bai, Wang, Pan and Frey (2009). It consists of 14 questions and evaluates mathematics anxiety in two sub-dimensions, namely, positive emotion and negative emotion. In a 5 point likert scale, participants are expected to choose and indicate their level of agreement to each expression via one of the alternatives which are "not correct", "slightly correct", "partly correct", "quite correct" and "completely correct". The Belief Survey was developed by Platas (2008) to determine early childhood education teachers' beliefs about teaching and learning mathematics. The survey aims to evaluate teachers' beliefs about a) mathematics education's conformity to age, b) the place of production of mathematical knowledge in the classroom (how much of the learning responsibility belongs to the teacher and how much of it belongs to the student), c) socio-emotional development as the primary goal of preschool education versus mathematical development, and d) their confidence about teaching mathematics. It consists of 40 questions.

In the data collection process, the first step was to obtain the necessary permissions from Hatay Provincial Directorate of National Education. Personal Information Form, Mathematics Anxiety Scale and Belief Survey were applied to the teachers in the sample set at the beginning of the school year (in November and December). In order to determine the impact of teachers' knowledge of mathematical development, their anxiety and attitude on children, the data about children were collected at the end of the same school year (in April and May).

Normality values and descriptive statistics were calculated for teachers' scores on The Knowledge of Mathematical Development Survey, Mathematics Anxiety Scale, and Belief Survey and students' scores on TEMA-3. The Pearson coefficient of correlation was applied for the analysis of the relation between teachers' scores on The Knowledge of Mathematical Development Survey, Mathematics Anxiety Scale, and Belief Survey and students' scores on The Test of Early Mathematics Ability-3.

3. Findings, Discussion and Results

As a result of the study, it was determined that there is a positive meaningful relation between teachers' knowledge of mathematical development and children's early mathematics abilities. The findings indicate that increase in preschool teachers' knowledge of mathematical development increases children's success in mathematics. In conformity with the existing research findings, there are studies which show that teachers' knowledge of teaching mathematics have an impact on primary and secondary school students' success in mathematics (Cueto, León, Sorto & Miranda, 2017; Hill et. al., 2005; Marshall et. al., 2009; Rockoff, Jacob, Kane & Staiger, 2008).

Another important finding of this study is that there is no meaningful relation between teachers' anxiety towards mathematics and children's early mathematics abilities. This shows that teachers' anxiety towards mathematics does not affect children's success in mathematics. Aslan, Gürgah Oğul and Taş (2013), similarly, determine that children's success in mathematics does not differ with regard to their teacher's mathematics anxiety and interpret the situation as this may be due to the fact that preschool mathematics education consists of basic and simple subjects. Preschool mathematics includes basic subjects such as classification, pairing, comparing, putting in order, numbers, operations, geometry, spatial perception and measurement (Aslan, 2004) and even if the preschool teachers were anxious about further mathematics, they might not be anxious about basic mathematics at such a simple level. Related literature shows that similar results were obtained in studies at primary school level (Hadley & Dorward, 2011; Sasser, 2010).

Another finding of the present study is that there is a meaningful relation between teachers' mathematical beliefs and children's early mathematical abilities. Findings show that teachers' mathematical beliefs affect children's early mathematical abilities. The examination of the related literature reveals similar results (Aslan et. al., 2013; Brown, Molfese & Molfese, 2008; Peterson, Fennema, Carpenter & Loef, 1989; Şeker & Alisinanoğlu, 2015). For example, Aslan et al. (2013), puts forward that preschool teachers' mathematical beliefs are in a meaningful relation with children's success concerning numbers, operations and geometry. Also, Şeker and Alisinanoğlu (2015) determine that teachers' mathematical beliefs have an impact on children's mathematical abilities.

In conclusion, the findings of this study indicate that even though there is no correlation between preschool teachers' level of mathematical anxiety and children's early mathematics abilities, there is a positive meaningful relation between teachers' knowledge of mathematical development, and mathematical belief and children's early mathematical abilities.

ETİK BEYANNAME

Yapılan bu araştırmanın yazım sürecinde bilimsel ve etik kurallara tüm araştırmacılar tarafından uyulmuş, farklı eserlerden yararlanılması durumunda atıfta bulunulmuş, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmamış, araştırmanın tamamı veya bir kısmı farklı bir akademik yayın platformunda yayımlanmak üzere gönderilmemiştir. Tüm bu durumlardan araştırmada ismi bulunan yazarların bilgisi olduğunu ve gerekli kurallara uyulduğunu beyan ederim. 27.04.2020


Nihal GÜNDOĞAN

Araştırmanın Sorumlu Yazarı