

## Okul Öncesi Öğretmenlerinin ve Öğretmen Adaylarının Matematiksel Gelişim İnancı ve Erken Çocukluk Matematik Pedagojik Alan Bilgisi

Ahmet Sami Konca<sup>1</sup>

Bilal Özçakır<sup>2</sup>

### Öz

#### Type/Tür:

Research/ Araştırma

Received/Geliş Tarihi: March 10/ 10 Mart 2021

Accepted/Kabul Tarihi: June 1/ 1 Haziran 2021

Page numbers/Sayfa No: 1648-1671

#### Corresponding

Author/İletişimden Sorumlu

Yazar: [samikonca@erciyes.edu.tr](mailto:samikonca@erciyes.edu.tr)



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

Copyright © 2017 by

Cumhuriyet University, Faculty of Education. All rights reserved.

Erken çocukluk döneminde öğretilen matematiğin çocukların öğrenim hayatlarında önemli bir yer tuttuğu bilinmektedir. Okul öncesi öğretmenlerinin sahip olduğu bilgi ve beceriler ile duyuşsal özellikleri uyguladıkları eğitimin kalitesiyle doğrudan ilgilidir. Bu çalışmada okulöncesi dönemde görev alan öğretmenler ile öğretmen adaylarının okul öncesi dönem matematiğe ilişkin matematiksel gelişim inanç düzeyleri ve pedagojik alan bilgileri arasındaki ilişki incelenmiştir. Çalışmaya Kırşehir il merkezinde görev yapan 98 öğretmen ile Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi'nde eğitim gören 74 öğretmen adayı katılmıştır. Çalışmanın verileri Matematiksel Gelişim İnancı (MGİ) ve Okulöncesi Matematik Eğitiminde Pedagojik Alan Bilgisi (OMPAB) ölçekleri ile toplanmıştır. Analiz sonuçlarına göre, öğretmenler ve öğretmen adayları arasında MGİ ve OMPAB düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının sınıf düzeylerinin MGİ ve OMPAB düzeylerine anlamlı bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Ancak, öğretmenlerin mesleki deneyim sürelerinin OMPAB düzeyleri açısından bir farklılık oluşturmadığının belirlenmesine karşın MGİ düzeylerinde farklılıklara neden olduğu ve mesleki deneyim süresi daha fazla olan öğretmenlerin öğretilen matematiğe ilişkin MGİ düzeylerinin yüksek olduğu görülmüştür. Ek olarak, MGİ ve OMPAB'ın alt boyutlarına yönelik yapılan incelemelerde, şekiller ve uzamsal konulara yönelik pedagojik alan bilgisi yüksek olan öğretmen adaylarının öğretilen matematiğin yaşa olan uygunluğuna yönelik inançlarının yüksek olduğu belirlenmiştir. Öğretmenlerin görsel temsilleri doğal olarak bünyesinde barındıran şekiller ve uzamsal konular ile sıralama konularına ilişkin pedagojik alan bilgilerinin yükseldikçe erken çocukluk dönemindeki matematik öğretiminin yaşa uygunluğu konusundaki inançlarının yükseldiği tespit edilmiştir. Bu bulgular neticesinde öğretmen ve öğretmen adaylarının inanç ve pedagojik alan bilgilerini artırmak için profesyonel gelişimlerinin desteklenmesi önerilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Okul öncesi matematik, matematiksel gelişim inancı, pedagojik alan bilgisi, erken çocukluk dönemi, matematik eğitimi

### Suggested APA Citation/Önerilen APA Atıf Biçimi:

Konca, A. S., & Özçakır, B. (2021). Okul öncesi öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının matematiksel gelişim inancı ve erken çocukluk matematik pedagojik alan bilgisi. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 10(4), 1648-1671. <http://dx.doi.org/10.30703/cije.894044>

<sup>1</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Erciyes Üniversitesi, Okul Öncesi Eğt. Anabilim Dalı, Kayseri/Türkiye

Assist. Prof. Dr., Erciyes University, Department of Early Childhood Education, Kayseri/Turkey

e-mail: [samikonca@erciyes.edu.tr](mailto:samikonca@erciyes.edu.tr) ORCID ID: [orcid.org/0000-0002-6423-6608](http://orcid.org/0000-0002-6423-6608)

<sup>2</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, Antalya/Türkiye

Assist. Prof. Dr., Alanya Alaaddin Keykubat University, Department of Mathematics Education, Antalya/Turkey

e-mail: [bilal.ozcakir@alanya.edu.tr](mailto:bilal.ozcakir@alanya.edu.tr) ORCID ID: [orcid.org/0000-0003-2852-1791](http://orcid.org/0000-0003-2852-1791)

## Pre-service and Inservice Preschool Teachers' Mathematical Development Belief and Pedagogical Content Knowledge in Early Mathematics

### Abstract

Mathematical contents in early childhood have important places in children's future educational life. As with every educational level in the preschool period, the quality of education is directly related to the knowledge and skills of teachers and their affective characteristics. In this study, it was aimed to investigate relationships and differences in mathematical development beliefs and pedagogical content knowledge for preschool mathematics between preschool in-service and preservice teachers. In this study, 98 in service teachers from Kırşehir and 74 preservice teachers studying at Kırşehir Ahi Evran University participated. The data were collected through the Mathematical Development Belief (MDB) scale and Pedagogical Content Knowledge in Preschool Mathematics Education (PCKPM) scale. According to the results of the data, teachers, and preservice teachers were not significantly different in terms of their MDB and PCKPM levels. Similarly, it has been determined that the MDB and PCKPM levels of preservice teachers did not statistically differ in terms of their grade levels. However, although it was stated that the duration of professional experience of teachers did not make a difference in terms of PCKPM levels of teachers, it was observed that it caused differences in MDB levels and that teachers with longer professional experience had higher MDB levels in mathematics. In addition, analysis conducted on the sub-dimensions of MDB and PCKPM, it was determined that the preservice teachers who had higher pedagogical content knowledge on shapes and spatial subjects also tend to have higher beliefs about the suitability of the mathematics taught to age. On the other hand, it was found that teachers' beliefs about the suitability of the mathematics taught to age increased as their pedagogical content knowledge on not only the shapes and spatial subjects but also ranking subjects increased. Therefore, it is suggested that in-service and preservice teachers should be supported for their professional development on early mathematics education.

**Keywords:** Preschool mathematics, mathematical development belief, pedagogical content knowledge, early childhood, mathematics education

### Giriş

Okul öncesi dönem çocukların gelişimlerinin en hızlı olduğu ve gelecekte kullanacakları pek çok bilgi ve becerinin temelini oluşturdukları dönemdir. Okul öncesi dönemde yapılan etkili matematik eğitiminin çocukların hem okul öncesi dönemki hem de ileri kademelerdeki öğrenmelerini etkilemektedir. Nitelikli bir matematik eğitiminin çocukların okul öncesi eğitim sürecindeki sosyal, okuma ve yazma gibi diğer öğrenme alanlarını etkilediği belirtilmektedir (Duncan ve Magnuson, 2011; Nguyen vd., 2016).

Okul öncesi dönemdeki matematik eğitiminin kalitesi öğretmenlerden kaynaklı çeşitli faktörlerle ilişkilidir. Öğretmenlerin yeterliliği, sahip oldukları çeşitli inançları ve tutumları uyguladıkları matematik eğitimini etkilemektedir (Trawick-Smith, Swaminathan ve Liu, 2016). Bunlardan birisi olan erken çocukluk matematik pedagojik alan bilgisi, matematik alan bilgisi ve bunların çocuklara öğretim yöntemlerini içermektedir (Björklund, Magnusson ve Palmer, 2018). Erken çocukluk matematik alan bilgisi, çocukların matematiği kolaylıkla öğrenmesi için aktivitelerin planlanması ve nitelikli bir matematik eğitimi için doğru yöntem ve tekniklerin kullanılmasında rol oynamaktadır. Bu nedenle öğretmenlerin matematik pedagojik alan bilgileri uyguladıkları matematik eğitiminin kalitesini, öğretmenlerin

verimliliğini, öğrencilerin matematiğe yönelik olumlu tutumlarını ve matematik başarılarını etkilemektedir (Oppermann, Anders ve Hachfeld, 2016).

Öğretmenlerin matematik eğitimi sürecinde performanslarını etkileyen bir diğer faktör matematiğe ilişkin inançlarıdır. Liljedahl'a (2005) göre matematik inanışları "Matematik hakkında doğru olan şey nedir?" olarak tanımlanırken bireylerin matematik ile ilgili deneyimleri inanışlarını etkilemektedir (akt; Karakuş, Akman ve Ergene, 2018). Öğretmenlerin inançları programı uygulamaları, karar vermeleri, sınıf iklimi ve çocuklarla iletişimlerini yönlendirmektedir (Ginsburg ve Golbeck, 2004; McMullen, 1997). Örneğin, Ginsburg, Lee ve Boyd (2008) okul öncesi öğretmenlerinin matematiğe çok fazla değer vermediklerini ve bunun da matematik aktivitelerine ayırdıkları zamanı azalttığını ortaya koymuşlardır.

Öğretmenlerin matematiğe ilişkin inançları, onların programı yalnızca tanınmasından ziyade programı benimsemeleriyle birlikte artırılabilir. Türkiye'de okul öncesi öğretmenlerinin matematik eğitimine yönelik gerekli donanımı lisans eğitimi sürecinde kazanmaları beklenmektedir. Yüksek Öğretim Kurulu'nun (2018) önerdiği Okul Öncesi Öğretmenliği Lisans Programı'nda matematik eğitimi ile ilgili ders üçüncü yarıyıl da yer almaktadır. 3 kredilik bu ders kapsamında öğretmen adaylarının erken çocukluk döneminde matematiğin önemi ve ilkeleri, çeşitli matematik programları ve matematiğe yönelik alan bilgilerini edinmeleri amaçlanmaktadır. Ayrıca, ders kapsamında öğretmen adaylarına matematik etkinliklerini planlama ve uygulama becerilerinin kazandırılması beklenmektedir. Diğer yandan, okullarda güncel olarak Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından sunulan 2013 Okul Öncesi Eğitim Programı uygulanmaktadır (MEB, 2013). Bu programa göre çeşitli matematik etkinlikleriyle çocukların bilişsel gelişimini desteklemek, önceden edindikleri matematiksel kavramları yeni bilgilerle güçlendirmek, matematiksel kavramların kullanım amacıyla sorgulama becerilerini geliştirmek amaçlanmaktadır. Bu kapsamda ilişki kurma, eşleştirme, gruplama, örüntü, sıralama, sayma, toplama-çıkarma, geometrik şekilleri tanıma ve grafik hazırlama programda matematik etkinlikleri arasında yer almaktadır.

Öğretmen adaylarının mesleki yaşamlarına başlayana kadar benzer eğitim süreçlerinden geçmelerine rağmen uyguladıkları matematik eğitiminde farklılıklar oluşabilmektedir. Okul öncesi öğretmenlerinin matematik eğitimine yönelik olumlu tutuma sahip olduğu görülürken (Çelik, 2017) programda yer alan matematik eğitimi bölümünü uygulamaya nasıl koydukları detaylı bir şekilde Orçan Kaçan ve Halmatov (2017) tarafından araştırılmıştır. Araştırmada öğretmenler sayı ve ilgili kavramların oldukça önemli olduğunu belirtirken olasılık ve basamak değeri konularını daha az önemsediklerini belirtmişlerdir. Okul öncesi matematik eğitime yönelik uygulamaların nitelik olarak istenenden uzak olmasının nedenleri olarak ise öğretmenlerin matematik bilgisi, inançları ve pedagojik bilgilerindeki eksiklikler vurgulanmaktadır (Youmans, Coombs ve Colgan, 2018). Öğretmenlerin matematik eğitime yönelik olumlu tutumları olmasına rağmen uygulamada ortaya çıkan farklılıklar göz önünde bulundurularak matematik gelişim inançları ile erken çocukluk matematik pedagojik alan bilgileri bu araştırmanın konusu olarak ortaya çıkmıştır.

### **Matematiksel Gelişim İnancı ve Erken Çocukluk Matematik Pedagojik Alan Bilgisi**

Matematik inancı, öğretmenlerin yaşadıkları matematiksel deneyimler sonucunda matematiğin yapısı, matematiği öğrenme ve öğretme konularına ilişkin değerlendirmelerinden oluşmaktadır (Raymond, 1997). Bu doğrultuda öğretmenlerin okul öncesi dönem matematiğine yönelik inançları onların programda yer alan matematik etkinliklerini sınıf içerisinde uygulama şekillerini etkileyebilmektedir. Öğretmenlerin daha önce yaşadıkları olumsuz deneyimler nedeniyle matematiğin sıkıcı olduğunu düşünebildikleri ve matematiğe yönelik negatif düşünceler taşıyabildikleri belirtilmektedir (Benz, 2012). Bu nedenle inançlar, öğretmenlerin deneyim ve öğretim faaliyetlerine engel teşkil edebilmektedir (Hofer, 2001). Diğer yandan, öğretmenlerin matematiğe yönelik inançlarını ölçmek oldukça zor olabilmektedir. Bu nedenle, bir bireyin inançlarını belirlemek üzere bireye inançlarla ilgili olan bazı ifadeler sunarak bu ifadelere ne derecede katıldığının belirlenmesi önerilmektedir (Pajares, 1992). Lee ve Ginsburg (2007) öğretmenlere matematik eğitimine yönelik iki farklı senaryo sunarak onların inançlarını incelemişlerdir. Düşük sosyoekonomik düzeye sahip çocuklara eğitim veren öğretmenler çocuklara daha çok kazanıma yönelik matematik eğitimi uygulamaya yönelim göstermişlerdir. Diğer yandan, orta sosyoekonomik düzeye sahip çocuklara eğitim veren öğretmenler daha esnek ve çocuk merkezli bir program uygulama düşüncesinde olmuşlardır. Burada, öğretmenlerin sadece geçmiş deneyimleri değil, o anki düşünceleri de matematiksel inançlarını da etkileyebildiği ve eğitsel uygulamalarının farklılaştığı söylenebilir.

Türkiye bağlamında okul öncesi öğretmenlerinin matematiksel gelişime ilişkin inançları çeşitli araştırmalara konu olmuştur. Okul öncesi öğretmen adaylarının ve öğretmenlerinin matematiğe yönelik inançlarını karşılaştırıldığında alanda çalışmakta olan okul öncesi öğretmenlerinin öğretmen adaylarına göre anlamlı derecede daha yüksek inanca sahip olduklarını belirlenmiştir (Aslan, 2013). Ancak, Karakuş ve arkadaşları (2019) ise okul öncesi öğretmen adaylarının inançlarının öğretmenlere göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Okul öncesi öğretmen adaylarının matematiksel gelişime ilişkin inançlarının sınıf düzeyi ve okul öncesinde matematik eğitimine yönelik ders almaları (Tok ve Ünal, 2020) ile geçmişte yaşadıkları öğretmen, öğrenci, materyal ve yönteme bağlı deneyimlerinden (Öçal, 2021) etkilendiğini söylenebilir.

Öğretmenlerin inançlarını incelemeye odaklanan çalışmalarda okul öncesi öğretmenlerinin matematik eğitimine yönelik inançlarının öz-yeterlikleri ve çocukların erken matematik becerileri ile pozitif yönlü ilişkili olduğu vurgulanmıştır (Gündoğan ve Aslan, 2020; Şeker ve Alisinanoğlu, 2015). Ayrıca, okul öncesi öğretmenlerinin matematiksel gelişime ilişkin inançlarının çocukların karşılaştırma becerisine yönelik kazanımları arasında ilişki olduğu ve 5 yaş çocuklarının matematik kavram kazanımlarını etkilediği belirlenmiştir (Karakuş ve Akman, 2017).

Öğretmenlerin inançları müfredatı uygulamaya geçirmelerini de etkileyebilmektedir. Türkiye’de uygulanmakta olan 2013 Okul Öncesi Eğitim Programı (MEB, 2013) çocukların oyun temelli öğrenmesini öngörmektedir. Ancak oyun, öğretmenlere çocukların oyun esnasında matematiğe yönelik kavramları fark etmeleri ve kullanmaları için iyi bir fırsat sunmaktadır (Dockett ve Perry, 2010). Bu süreçte ise öğretmenlerin pedagojik alan bilgileri önemli rol oynamaktadır. Shulman (1987) pedagojik alan bilgisini konuların düzenlenmesi ve öğrenciye sunulması için

içerik bilgisi ve pedagojinin harmanlanması olarak tanımlamıştır. Bu bağlamda erken çocuklukta matematik pedagojik alan bilgisi, öğretmenlerin erken çocukluk dönemi matematiğine yönelik alan bilgileri ve bu bilgilerin okul öncesi eğitime özgü yöntemlerle çocuklara sunulmasını kapsamaktadır (Björklund, Magnusson ve Palmer, 2018). Öğretmenlerin matematik pedagojik alan bilgileri sınıf içerisinde uyguladıkları matematik eğitiminin niteliğini belirleyici rol oynamaktadır. Öğretmenlerin yüksek düzeyde matematik pedagojik alan bilgileri çeşitli öğrenme hedeflerine göre matematik aktivitesi planlamaları (Hill vd., 2008) ve çocuklara matematiksel kavramların açıklamalarını sağlayabilmelerine (Kim ve Connelly, 2019) olanak sağlamaktadır. Matematik pedagojik alan bilgisi sayesinde öğretmenler matematik kavramlarını günlük hayatla ilişkilendirebilmekte ve çocuklara yönelik aktiviteler oluşturabilmektedirler (Figueiredo, Gomes ve Rodrigues, 2018).

Okul öncesi dönemde matematik eğitimi diğer aktiviteler esnasında da gerçekleştirilebilmektedir. Ancak, öğretmenlerin matematik pedagojik alan bilgisi bu süreçte rol oynamaktadır. Örneğin, okul öncesi dönem çocukları için en iyi öğrenme yollarından birisi oyundur (Trawick-Smith, Swaminathan ve Liu, 2016). Çocukların sınıf ortamında oyun oynarken öğretmenlerin matematiksel kavramlara yönelik soru sorması ve çocukları bu kavramları keşfetmeye yönlendirmesi ancak matematik pedagojik alan bilgisiyle mümkündür. Nitekim, okul öncesi öğretmenlerinin matematik pedagojik alan bilgisinin sınıf içi matematik uygulamalarını doğrudan etkilediği (Hong ve Chung, 2013) ve çocukların oyun aktiviteleri sürecinde öğretmenlerin matematiğe duyarlılığı arasında ilişki olduğu belirlenmiştir (Im ve Choi, 2020). Ayrıca, öğretmenlerin matematik pedagojik alan bilgisinin matematiğe yönelik özgüven, öz-algılama ve matematik alan bilgisiyle ilişkili olduğu ortaya konmuştur (Oppermann, Anders ve Hachfeld, 2016).

Türkiye’de okul öncesi öğretmenlerinin matematik pedagojik alan bilgileri çeşitli araştırmacılar tarafından incelenirken bu konuda sınırlı sayıda çalışmanın olduğu görülmüştür (Argın ve Dağlıoğlu, 2020). Bu nedenle ilgili araştırmalar bu bölümde ayrıntılı bir şekilde sunulmuştur. Argın ve Dağlıoğlu (2020) okul öncesi öğretmenlerinin matematik pedagojik alan bilgilerini ve bunu etkileyen çeşitli faktörleri araştırmışlardır. Araştırma sonucunda öğretmenlerin matematik pedagojik alan bilgilerinin düşük olduğu, öğretmenlerin eğitim düzeyi ve çalıştıkları kurum türünün matematik pedagojik alan bilgileri üzerinde etkisi olduğu vurgulanmıştır. Parpucu ve Erdoğan (2017) ise öğretmenlerin matematik pedagojik alan bilgilerini uygulama esnasında kullandıkları matematik dili açısından incelemişlerdir. Öğretmenlerin matematik pedagojik alan bilgileri ile sınıf içi uygulamalarda kullandıkları matematik dili arasında ilişki bulunmazken, bu iki kavramın okul öncesi matematiği açısından önemini altı çizilmiştir. Korkmaz ve Şahin (2019) okul öncesi dönemde matematik alan bilgisini kavram bağlamında inceleyerek okul öncesi öğretmen adaylarının üçgen, dikdörtgen ve kare şekillerine yönelik alan bilgilerini araştırmışlardır. Öğretmen adayları günlük hayata yönelik örnekler vermekte zorlanırken bu şekilleri tanımlamaya yönelik alan bilgilerinin düşük olduğu görülmüştür. İlgili çalışma alan bilgisi ve pedagojik alan bilgisi arasındaki ilişki nedeniyle önem arz etmektedir. Bunların yanı sıra konuyla çeşitli ölçme aracı geliştirme veya uyarlama çalışmaları yürütülmüştür (Aksu ve Kul, 2017; Dağlı, Dağlıoğlu ve Atalmış, 2019).

Yukarıda bahsedilen çalışmalar göz önünde bulundurulduğunda okul öncesi öğretmenlerinin matematiğe yönelik tutum ve inançları ile pedagojik alan bilgilerinin uyguladıkları matematik eğitimini etkileyebileceği söylenebilir. Ayrıca, öğretmenlerin matematiğe yönelik inançları ile pedagojik alan bilgileri arasında bir bağlantı olabileceği göz önünde bulundurulabilir. Bu çalışmada okul öncesi öğretmenleri ve öğretmen adaylarının matematik eğitimi uygulamalarını etkileyen iki faktör olan matematik pedagojik alan bilgileri ve matematiksel gelişim inançları konu edilmiştir. Öğretmen ve öğretmen adaylarının matematik pedagojik alan bilgileri ve matematiksel gelişim inançları betimlenerek iki kavram arasındaki ilişki incelenmiştir. Bu bağlamda aşağıda yer alan araştırma problemlerine cevap aranmıştır.

- Matematiksel gelişim inancı ve matematik pedagojik alan bilgisi öğretmen olma-öğretmen adayı olma durumuna göre farklılaşmakta mıdır?
- Matematiksel gelişim inancı ve matematik pedagojik alan bilgisi öğretmen adaylarının sınıf düzeylerine göre farklılaşmakta mıdır?
- Matematiksel gelişim inancı ve matematik pedagojik alan bilgisi öğretmenlerin mesleki deneyim sürelerine göre farklılaşmakta mıdır?
- Öğretmen adayı ve öğretmenlerin matematiksel gelişim inancı ile matematik pedagojik alan bilgisi arasında ilişki var mıdır?

### Yöntem

Bu çalışmada, okulöncesi öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının matematiksel gelişim inanç düzeyleri ile matematik öğretimine ilişkin pedagojik alan bilgi düzeyleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Bu amaç doğrultusunda, bu çalışma nicel araştırma desenlerinden ilişkisel tarama modeli ile tasarlanmıştır. Tarama modeli, geçmişte ya da halen var olan bir durumun manipüle edilmeden olduğu şekliyle betimlenmesi için uygulanan süreçleri içermektedir. İlişkisel tarama modelinde ise iki veya daha fazla sayıdaki değişken arasındaki ilişkileri betimleme, eğer bir ilişki varsa değişkenlerdeki değişimlerin birbirlerini etkileme düzeylerinin ortaya çıkarılması amaçlanmaktadır (Karasar, 2011). Bu nedenle, çalışma kapsamında çalışma grubu üzerinde herhangi bir müdahalede bulunulmadan değişkenler arası ilişkiler ve farklılıklar belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışmada, tarama modeli ile öğretmen ve öğretmen adaylarının matematiksel gelişim inancı düzeyleri ile matematiğe ilişkin pedagojik alan bilgi düzeyleri belirlenmiştir. İlişkisel tarama modeli ile de öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının bu düzeyleri arasındaki ilişkiler incelenmiştir.

### Çalışma Grubu

Bu çalışmada, çalışma grubu belirlenirken kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi tercih edilmiştir. Patton (2015) kolay ulaşılabilir (kazara) örnekleme zaman açısından hızlı, maliyeti düşük ve kolay olanı yapma şeklinde tanımlamaktadır. Çalışma grubunu, 2020-2021 yıllarında Kırşehir il merkezinde bulunan okulöncesi eğitim kurumlarında görevli öğretmenler ile Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi'nde eğitim gören okulöncesi öğretmen adayları oluşturmaktadır. Araştırmaya 64'ü kadın (%65,30) 34'ü erkek (%34,70) olmak üzere 98 öğretmen ile 52'si kadın (%70,30) 22'si erkek (%29,70) olmak üzere 74 öğretmen adayı katılmıştır. Okulöncesi öğretmenliği lisans programında Erken Çocuklukta Matematik Eğitimi dersi ikinci sınıfta yer aldığı için bu çalışmaya birinci sınıfta öğrenim gören öğretmen adayları dahil edilmemiştir.

Örnekleme yer alan öğretmenlerin mesleki hizmet sürelerine göre dağılımları ile öğretmen adaylarının sınıflarına göre dağılımları Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1

*Öğretmenlerin Mesleki Deneyimleri ve Öğretmen Adaylarının Sınıf Düzeyleri*

		f	%
Öğretmenlerin Mesleki Deneyimleri	3 yıl ve altı	36	36,70
	4 yıl - 9 yıl	28	28,60
	10 yıl ve üstü	34	34,70
Öğretmen Adaylarının Sınıf Düzeyleri	2. Sınıf	25	33,80
	3. Sınıf	17	23,00
	4. Sınıf	32	43,20

### Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada, nicel veriler, Matematiksel Gelişim İnancı (MGI) Ölçeği, Okulöncesi Matematik Eğitiminde Pedagojik Alan Bilgisi (OMPAB) Ölçeği ve araştırmacılar tarafından hazırlanan katılımcılara ilişkin betimsel verilerin toplanmasına yönelik sorular içeren Kişisel Bilgi Formu ile tek bir oturumda toplanmıştır.

**Matematiksel gelişim inanç ölçeği.** MGI Ölçeği, Platas (2005) tarafından okulöncesi öğretmenlerinin sınıflarında gerçekleştirdikleri matematik eğitimi süreçlerine ilişkin inançlarını ölçmek için geliştirilmiştir. MGI Ölçeğine ilişkin Türkçe adaptasyon çalışması Karakuş, Akman ve Ergene (2018) tarafından yapılmıştır. 4 alt faktörden ve 40 ayrı maddeden oluşan bu ölçekte 6’lı likert tipi derecelendirme kullanılmıştır. Ölçeğin alt boyutları ve bu alt boyutlara ilişkin güvenilirlik katsayıları Platas (2015) ve Karakuş, Akman ve Ergene (2018) çalışmasında şu şekilde verilmiştir (Tablo 2).

Tablo 2

*Matematik Gelişim İnancı Ölçeği Alt Boyutlar ve Güvenirlik Katsayıları*

Alt Boyut	Platas (2015)	Karakuş, Akman ve Ergene (2018)
Matematik öğretiminin yaşa uygunluğu (11 madde)	0,93	0,88
Matematiksel bilgi üretiminin sınıf odağı (11 madde)	0,84	0,86
Okulöncesi eğitimin başlıca amacı olarak matematiksel gelişim (8 madde)	0,86	0,82
Matematik eğitimindeki güven (10 madde)	0,90	0,84

Benzer şekilde, bu çalışmada ölçeğin alt boyutlarına ilişkin güvenilirlik katsayıları her bir boyut için sırasıyla 0,84, 0,81, 0,87 ve 0,82 olarak hesaplanmıştır. Buna göre, MGI Ölçeği hem geliştirme çalışmasında (Platas, 2015) hem uyarlama çalışmasında (Karakuş, Akman ve Ergene, 2018) hem de mevcut çalışmada güvenilir bir ölçek olarak ifade edilmektedir. MGI ölçeğindeki alt boyutlara ilişkin puanlar hesaplanırken ortalama formülleri kullanılmıştır. Bu nedenle her bir alt boyuttan ve ölçek genelinden alınabilecek puanlar 0 ve 6 puan arasında değişmektedir.

**Okul öncesi matematik eğitiminde pedagojik alan bilgisi ölçeği.** OMPAB Ölçeği Smith (1998) tarafından okulöncesi öğretmenlerinin matematik öğretimine

ilişkin pedagojik alan bilgilerini belirlemek amacıyla geliştirilmiştir. Ölçeğin Türkçe adaptasyonu Aksu ve Kul (2017) tarafından hem öğretmenler hem de öğretmen adaylarıyla yapılan uyum çalışması ile gerçekleştirilmiştir. Ölçek okulöncesi matematiğine yönelik sayı hissi (3 madde), örüntüler (4 madde), sıralama (2 madde), şekiller (2 madde), uzamsal zekâ (3madde) ve karşılaştırma (3 madde) boyutlarına ayrılmaktadır. Ölçek 15 tane çoktan seçmeli ve 3 seçenekli sorulardan oluşmaktadır. Bu seçeneklerden bir tanesinin doğru diğerlerinin yanlış yanıt olduğu bu ölçekte alınabilecek maksimum puan 15 minimum puan 0 olarak belirlenmiştir. Ölçeğin güvenilirlik katsayısı Smith (1998) tarafından 0,70 ve Aksu ve Kul (2017) tarafından 0,83 olarak belirlenmiştir. Bu çalışma kapsamında ise ölçeğin güvenilirlik katsayısı 0,74 olarak hesaplanmıştır. Bu açıdan yaklaşıldığında öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının okulöncesi matematik eğitimine ilişkin pedagojik alan bilgisini belirlemede güvenilir bir ölçek olarak görülmektedir.

### **Verilerin Analizi**

Bu araştırmada, toplanan veriler araştırma soruları çerçevesinde öne çıkan değişkenlere göre incelendiğinde, aşağıda paylaşılan parametrik testlerin genel varsayımlarını sağladığı için bu veriler analiz edilirken parametrik testler kullanılmıştır. Analiz süresince, okulöncesi öğretmeni adayları ve öğretmenlerin genel OMPAB düzeyleri ile genel MGİ düzeyleri arasındaki farklılaşmalar tek faktörlü çok değişkenli varyans analizi (MANOVA) analizi yapılarak incelenmiştir. Bunun yanında, öğretmenlerin deneyimleri ile matematiksel gelişim inançları ve okulöncesi matematik pedagojik alan bilgilerindeki farklılaşmalar ile öğretmen adaylarının sınıf düzeyleri ile matematiksel gelişim inançları ve okulöncesi matematik pedagojik alan bilgilerindeki farklılaşmalar MANOVA ile incelenmiştir. MANOVA birden fazla birbiriyle ilişki olabilecek bağımlı değişkenlerin olması durumunda, değişkenler arası korelasyonu da hesaba katarak hem Tip-1 hatayı azaltması hem de hangi faktörün daha önemli olduğunun ortaya çıkarılmasını sağlayarak, ayrı ayrı yapılacak olan tek yönlü varyans analizleriyle tespit edilemeyecek ilişkiyel farklılıkların tespitine olanak sağladığı için tercih edilmiştir (Alpar, 2003). Bulgular kısmında yer alan Tablo 10 ve Tablo 11’de öğretmen adayları ve öğretmenlere ilişkin olarak hesaplanan genel pedagojik alan bilgisi ve genel matematiksel gelişim inancı arasındaki ilişkiler genel puanlar çerçevesinde ele alındığında zayıf bir ilişki gösterdiği için yapılan MANOVA analizlerinde “Pillai’s trace” test istatistikleri dikkate alınmıştır. Değişkenler arası ortaya çıkması muhtemel farkların kaynağını belirlemek için çoklu karşılaştırma testi Tukey HSD ve Bonferroni düzeltmesi ile tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır. Ayrıca okulöncesi öğretmenleri ve öğretmen adaylarının matematiksel gelişim inançları ile okulöncesi matematiğine yönelik pedagojik alan bilgileri arasındaki ilişkiler Pearson Korelasyon testi ile belirlenmiştir.

### **Araştırmanın Etik İzinleri**

Yapılan bu çalışmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbirini gerçekleştirilmemiştir.

Etik kurul izin bilgileri



Etik değerlendirmeyi yapan kurul adı =Erciyes Üniversitesi Sosyal ve Beşerî Bilimler Etik Kurulu

Etik değerlendirme kararının tarihi=26/01/2021

Etik değerlendirme belgesi sayı numarası=25

### Bulgular

Problem durumunda ifade edilen sorulara yanıt aramak için yapılan analiz sonuçlarına bu bölümde yer verilmiştir. Öncelikle, öğretmen adayları ve öğretmenlerin genel OMPAB düzeyleri ile genel MGİ düzeyleri arasındaki farklılaşmalar incelenmiştir. Benzer şekilde, öğretmen adaylarının sınıf düzeyleri ve öğretmenlerin mesleki deneyimlerine göre genel OMPAB düzeyleri ile genel MGİ düzeyleri arasındaki farklılaşmalara ilişkin analizler paylaşılmıştır. Sonrasında ise öğretmen adayları ve öğretmenlerin genel MGİ alt boyutlarından olan öğretimin yaşa uygunluğu, bilgi üretiminin sınıf odağı, amaç olarak matematiksel gelişim ve matematik eğitimindeki güvene yönelik inanışları ile OMPAB düzeylerinin alt boyutlarında yer alan sayı hissi, örüntü, sıralama, şekiller, uzamsal ve karşılaştırma konularına ilişkin pedagojik alan bilgisi düzeyleri arasındaki ilişkiler ortaya çıkarılmıştır.

### Öğretmen Adayları ve Öğretmenlerin Matematiksel Gelişim İnançları ve Pedagojik Alan Bilgilerinin Karşılaştırılması

Okulöncesi öğretmeni adayları ile öğretmenlerin genel MGİ düzeyleri ile genel OMPAB düzeylerine ilişkin betimsel verileri içeren bilgiler Tablo 3'te özetlenmiştir.

Tablo 3

*Öğretmen adayları ve öğretmenlerin MGİ ve OMPAB düzeyleri*

	Sınıf	$\bar{X}$	SS
MGİ	Öğretmen Adayı	4,15	0,53
	Öğretmen	4,25	0,63
OMPAB	Öğretmen Adayı	27,77	7,79
	Öğretmen	25,26	10,17

Tablo 3'te yer alan betimsel bulgular incelendiğinde, okulöncesi öğretmen adaylarının MGİ düzeylerinin ( $\bar{X}=4,15$ ;  $SS=0,53$ ) öğretmenlerin MGİ düzeylerinden ( $\bar{X}=4,25$ ;  $SS=0,63$ ) düşük olduğu görülmektedir. Diğer yandan, okulöncesi öğretmen adaylarının ise OMPAB düzeylerinin ( $\bar{X}=27,77$ ;  $SS=7,79$ ) öğretmenlerden ( $\bar{X}=25,26$ ;  $SS=10,17$ ) yüksek olduğu belirlenmiştir. Betimsel verilerde yer alan öğretmen adayları ve öğretmenler arasında MGİ ve OMPAB düzeylerinde karşılaşılan bu farklılıkların istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı tek yönlü MANOVA ile analiz edilmiştir ve analiz sonuçları Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4

*Öğretmen Adayları ve Öğretmenler Arasındaki Farklılıklara Yönelik MANOVA Analizi*

	Pillai's Trace	F	Hipotez sd	Hata sd	p
Grup	0,034	3,010	2	169	0,052

Tablo 4'te yer alan tek yönlü MANOVA sonuçlarına göre, öğretmen adayları ile öğretmenlerin MGİ ve OMPAB düzeyleri arasındaki farklılıkların istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur ( $F_{(2,169)}=3,010$ ;  $p=0,052$ ; Pillai's Trace=0,034). Bu nedenle, öğretmen adayları ile öğretmenler arasında MGİ ve OMPAB düzeyleri açısından anlamlı bir ilişki olmadığı görülmüştür.

### Öğretmen Adaylarının Sınıf Düzeyleri ile Matematiksel Gelişim İnançları ve Pedagojik Alan Bilgilerinin Karşılaştırılması

Okulöncesi öğretmeni adaylarının sınıf düzeylerine göre genel matematiksel gelişim inanç düzeyleri ile okulöncesi matematiğine yönelik genel pedagojik alan bilgilerine ilişkin ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 5'te özetlenmiştir.

Tablo 5

*Öğretmen Adaylarının Sınıf Düzeylerine Göre MGİ ve OMPAB Düzeyleri*

	Sınıf	$\bar{X}$	SS
MGİ	2. Sınıf	4,29	0,60
	3. Sınıf	4,11	0,44
	4. Sınıf	4,06	0,51
OMPAB	2. Sınıf	27,07	7,76
	3. Sınıf	27,35	7,68
	4. Sınıf	28,54	8,03

Tablo 5'te yer alan betimsel bulgular incelendiğinde, 2. sınıftaki öğretmen adaylarının MGİ düzeylerinin ( $\bar{X}=4,29$ ;  $SS=0,60$ ) diğer sınıflardaki öğretmen adaylarından (3.sınıf:  $\bar{X}=4,11$ ;  $SS=0,44$  - 4.sınıf:  $\bar{X}=4,06$ ;  $SS=0,51$ ) daha yüksek olduğu ve öğretmen adaylarının sınıf düzeyleri ilerledikçe MGİ düzeylerinin azaldığı görülmektedir. Ancak, betimsel verilerden çıkarımla, 4. sınıftaki öğretmen adaylarının OMPAB düzeylerinin ( $\bar{X}=28,54$ ;  $SS=8,03$ ) diğer sınıflardaki öğretmen adaylarından (2.sınıf:  $\bar{X}=27,07$ ;  $SS=7,66$  - 3.sınıf:  $\bar{X}=27,35$ ;  $SS=7,68$ ) yüksek olduğu ve sınıf düzeyi ilerledikçe OMPAB düzeylerinin de artış gösterdiği görülmektedir. Betimsel verilerde MGİ ve OMPAB düzeylerinde karşılaşılan bu farklılıkların istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı tek yönlü MANOVA ile analiz edilmiştir. Diğer sınıf düzeylerine yönelik MANOVA analizi Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6

*Öğretmen Adaylarının Sınıf Düzeylerinden Kaynaklanan Farklılıklara Yönelik MANOVA Analizi*

	Pillai's Trace	F	Hipotez sd	Hata sd	p
Sınıf Düzeyleri	0,062	1,144	4	142	0,338

Tablo 6'da yer alan tek yönlü MANOVA sonuçlarına göre, öğretmen adaylarının sınıf düzeylerinden kaynaklanan, MGİ ve OMPAB düzeyleri arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak anlamlı değildir ( $F_{(4,142)}=1,144$ ;  $p=0,338$ ; Pillai's Trace=0,062). Bu nedenle, öğretmen adaylarının sınıf düzeyleri ile MGİ ve OMPAB düzeyleri arasında anlamlı bir ilişkiye rastlanmamıştır.

### Öğretmenlerin Mesleki Deneyimleri ile Matematiksel Gelişim İnançları ve Pedagojik Alan Bilgilerinin Karşılaştırılması

Okulöncesi öğretmenlerinin mesleki deneyim sürelerine göre genel matematiksel gelişim inanç düzeyleri ile okulöncesi matematiğine yönelik genel pedagojik alan bilgilerine ilişkin ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 7’de özetlenmiştir

Tablo 7

*Öğretmenlerin Mesleki Deneyim Sürelerine Göre MGİ ve OMPAB Düzeyleri*

	Mesleki Deneyim	$\bar{X}$	SS
MGİ	3 yıl ve Altı	4,10	0,65
	4 - 9 Yıl Arası	4,14	0,61
	10 Yıl ve Üstü	4,49	0,56
OMPAB	3 yıl ve Altı	27,08	10,24
	4 - 9 Yıl Arası	21,67	9,14
	10 Yıl ve Üstü	26,27	10,46

Tablo 7’de yer alan betimsel bulgular incelendiğinde, 10 yıl ve üstü deneyime sahip öğretmenlerin MGİ düzeylerinin ( $\bar{X}=4,49$ ;  $SS=0,56$ ) diğer öğretmenlerden (3 yıl ve altı deneyim:  $\bar{X}=4,10$ ;  $SS=0,65$  - 4 ve 9 yıl deneyim:  $\bar{X}=4,14$ ;  $SS=0,61$ ) daha yüksek olduğu ve öğretmenlerin deneyim süreleri arttıkça MGİ düzeylerinin de arttığı görülmektedir. Fakat, betimsel verilerden çıkarımla, 3 yıl ve daha az süre deneyime sahip öğretmenlerin OMPAB düzeylerinin ( $\bar{X}=27,08$ ;  $SS=10,24$ ) diğer öğretmenlerden (4 ve 9 yıl deneyim:  $\bar{X}=21,67$ ;  $SS=9,14$  - 10 yıl ve üstü deneyim:  $\bar{X}=26,27$ ;  $SS=10,46$ ) yüksek olduğu ve hizmet süresi 4 ve 9 yıl arasında olan öğretmenlerin diğer öğretmenlerden daha düşük OMPAB düzeyine sahip olduğu görülmektedir. Betimsel verilerde MGİ ve OMPAB düzeylerinde karşılaşılan bu farklılıkların istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı tek yönlü MANOVA ile analiz edilmiştir ve analiz sonuçları Tablo 8’de özetlenmiştir.

Tablo 8

*Öğretmenlerin Meslekteki Deneyim Sürelerinden Kaynaklanan Farklılıklara Yönelik MANOVA Analizi*

	Pillai’s Trace	F	Hipotez sd	Hata sd	p	$\eta^2$
Mesleki Deneyim	0,138	3,519	4	190	0,009	0,069

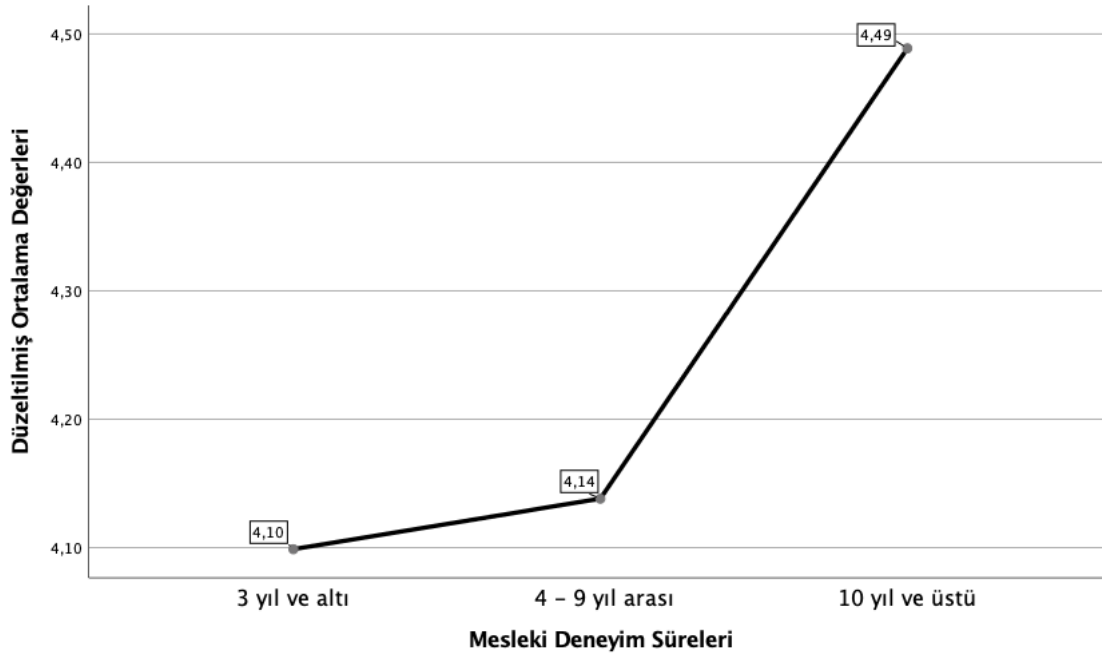
Tablo 8’de yer alan tek yönlü MANOVA sonuçlarına göre, öğretmenlerin mesleki deneyim sürelerinden kaynaklanan, MGİ ve OMPAB düzeyleri arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $F_{(4,190)}=3,519$ ;  $p=0,009$ ; Pillai’s Trace=0,138;  $\eta^2=0,069$ ). Öğretmenlerin MGİ ve OMPAB düzeylerindeki farklılıkların %7’sinin mesleki deneyim süreleri ile açıklanabildiği ve bu nedenle mesleki deneyim süresinin MGİ ve OMPAB düzeyleri üzerinde orta düzey bir etkisi olduğu hesaplanan çok değişkenli eta kare değeri ile belirlenmiştir.

Tablo 9

*Öğretmenlerin Mesleki Deneyim Sürelerinin MGİ ve OMPAB Düzeylerine Etkisi*

	Varyans Kaynağı	Tip 3 KT	sd	KO	F	p	$\eta^2$
MGİ	Gruplararası	3,111	2	1,555	4,253	0,017	0,082
	Grupiçi	34,745	95	0,366			
OMPAB	Gruplararası	516,229	2	258,115	2,571	0,082	0,051
	Grupiçi	9535,952	95	100,378			

Tablo 8’de özetlenen analiz sonucu belirlenen bu farklılıkların MGİ ve OMPAB düzeyleri açısından incelenmesi için, iki bağımlı değişken dikkate alınarak testin alfa değeri Bonferroni düzeltmesi ile 0,025 (0,050/2) olarak belirlenerek yapılan ek ANOVA sonuçlarına (Tablo 9) göre öğretmenlerin mesleki deneyim süreleri ile genel MGİ düzeyleri arasında anlamlı bir fark görülmesine ( $F_{(2,95)}=4,253$ ;  $p=0,017$ ;  $\eta^2=0,082$ ) karşın genel OMPAB düzeyleri arasında anlamlı bir farka rastlanılmamıştır ( $F_{(2,95)}=2,571$ ;  $p=0,082$ ). Buna göre, Tablo 9’da açıklanan MANOVA sonucu bulunan anlamlı farklılığın MGİ düzeylerine yönelik olduğu ve mesleki deneyim süresinin öğretmenlerin MGİ düzeylerindeki farklılığın %8’ini açıkladığı ve orta derecede bir etkisi olduğu görülmüştür. MGİ düzeylerine yönelik bulunan bu anlamlı farklılığın kaynağını tespit etmek amacıyla Bonferroni düzeltmesi ile yapılan ANOVA sonrası çoklu karşılaştırma testi Tukey HSD analizi sonuçlarına göre mesleki hizmet süresi 10 yıl ve üstü olan okulöncesi öğretmenlerinin MGİ düzeylerinin ( $\bar{X}=4,49$ ;  $SS=0,56$ ) diğer öğretmenlerden (3 yıl ve altı deneyim:  $\bar{X}=4,10$ ;  $SS=0,65$  - 4 ve 9 yıl deneyim:  $\bar{X}=4,14$ ;  $SS=0,61$ ) daha yüksek olduğu ve öğretmenlerin deneyim süreleri arttıkça MGİ düzeylerinin de arttığına ilişkin yapılan yorumun istatistiksel olarak anlamlı olduğu sonucuna varılmıştır (Şekil 1).



Şekil 1. Matematiksel gelişim inancı düzeltilmiş ortalama değerleri

### Pedagojik Alan Bilgisi ile Matematiksel Gelişim İnancı Arasındaki İlişkiler

Öncelikle öğretmen adaylarının okulöncesi matematiğine yönelik pedagojik alan bilgilerine ilişkin alt boyutlar ile matematiksel gelişim inancının alt boyutları arasındaki ilişkilere yönelik bulgular Tablo 10'da gösterilmiştir.

Tablo 10 incelendiğinde, öğretmen adaylarının okulöncesi matematik öğretiminin gelişimine ilişkin inançları ile okulöncesi matematik öğretiminde ilişkin pedagojik alan bilgileri arasında anlamlı ilişkilerin olduğu görülmektedir. Öncelikle matematiksel gelişim inançlarına ilişkin alt boyutlar bazında ilişkiler incelendiğinde, en yüksek ilişkinin matematik öğretimin yaşa uygunluğu ile okulöncesi eğitimin başlıca amacı olarak matematiksel gelişim inançları arasında olduğu görülmektedir ( $r=0,752$ ;  $p<0,05$ ). En düşük anlamlı ilişkinin ise matematik eğitiminde kendilerine güven ile okulöncesi eğitimin başlıca amacı olarak matematiksel gelişim inançları arasında olduğu belirlenmiştir ( $r=0,233$ ;  $p<0,05$ ). Öğretmen adaylarının okulöncesi matematik öğretimine ilişkin pedagojik alan bilgilerine ilişkin alt boyutlardaki ilişkiler incelendiğinde ise yalnızca şekillere ilişkin pedagojik alan bilgisi ile sayı hissine ilişkin pedagojik alan bilgisi arasında anlamlı bir ilişkinin olduğu görülmüştür ( $r=0,343$ ;  $p<0,05$ ). Mesleki gelişim inancının alt boyutları ve matematik öğretimine ilişkin pedagojik alan bilgisinin alt boyutları arasındaki ilişkilere bakıldığında ise bazı ilişki durumları tespit edilmiştir. Öncelikle, öğretmen adaylarının uzamsal kavramlara yönelik pedagojik alan bilgileri ( $r=0,372$ ;  $p<0,05$ ) ve şekiller konusuna yönelik pedagojik alan bilgileri ( $p=0,231$ ;  $r<0,05$ ) ile matematik öğretiminin yaşa uygunluğuna inançları arasında pozitif yönlü ilişkiler olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, öğretmen adaylarının uzamsal kavramlara ilişkin pedagojik alan bilgisi düzeyleri ile matematik öğretiminin yaşa uygunluğuna inançları dışında başlıca amaç olarak matematiksel gelişim ( $r=0,252$ ;  $p<0,05$ ) ve matematik eğitimindeki güvene yönelik inanış düzeyleri ( $r=0,274$ ;  $p<0,05$ ) arasında da pozitif yönlü anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 10

*Öğretmen Adaylarının Pedagojik Alan Bilgileri ile Matematiksel Gelişim İnanç Düzeyleri Arasındaki Korelasyon Analizi Sonuçları*

MGİ ve OMPAB Boyutlar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1-MGİ-Matematik ögr. yaşa uyg.	1											
2-MGİ-Bilgi üretiminin sınıf odağı	,107	1										
3-MGİ-Başlıca amaç mat. gelişim	,752**	,349**	1									
4-MGİ-Matematik eğt. güven	,623**	,233*	,699**	1								
5-OMPAB - Sayı Hissi	,096	,151	,147	,126	1							
6-OMPAB - Örüntü	,054	,089	,056	,075	-,056	1						
7-OMPAB - Sıralama	,093	-,042	-,026	,045	-,100	-,202	1					
8-OMPAB - Şekiller	,231*	-,047	,182	,220	,343**	-,011	,087	1				
9-OMPAB - Uzamsal	,372**	-,145	,252*	,247*	,019	-,120	-,032	,146	1			
10-OMPAB - Karşılaştırma	-,124	,065	,083	,052	-,055	-,098	-,076	-,101	-,066	1		
11-Genel MGİ	,821**	,495**	,921**	,844**	,164	,085	,024	,200	,203	,026	1	
12-Genel OMPAB	,322**	,031	,320**	,343**	,567**	,170	,233*	,684**	,449**	,236*	,334**	1

\*\*p<.01; \*p<.05

Okulöncesi öğretmenlerinin okulöncesi matematiğine yönelik pedagojik alan bilgilerine ilişkin alt boyutlar ile matematiksel gelişim inancının alt boyutları arasındaki ilişkilere yönelik bulgular Tablo 11’de gösterilmiştir.

Tablo 11 incelendiğinde, okulöncesi öğretmenlerinin okulöncesi matematik öğretiminin gelişimine ilişkin inançları ile okulöncesi matematik öğretiminde ilişkin pedagojik alan bilgileri arasında anlamlı ilişkilerin olduğu görülmektedir. Öğretmenlerin matematiksel gelişim inançlarına ilişkin alt boyutlar bazında ilişkiler incelendiğinde, en yüksek ilişkinin matematik öğretimin yaşa uygunluğu ile okulöncesi eğitimin başlıca amacı olarak matematiksel gelişim inançları arasında olduğu görülmektedir ( $r=0,798$ ;  $p<0,05$ ). Bu ilişkinin öğretmenlerde ve öğretmen adaylarında benzer şekilde en yüksek anlamlı ilişki olduğu analiz sonuçları ile belirlenmiştir. En düşük anlamlı ilişki ise öğretimin yaşa uygunluğu ile matematiksel bilginin üretiminin sınıf odağına yönelik matematiksel gelişim inançları arasında olduğu belirlenmiştir ( $r=0,320$ ;  $p<0,05$ ). Bunun yanında, öğretmenlerinin okulöncesi matematik öğretimine ilişkin pedagojik alan bilgilerine yönelik alt boyutlardaki ilişkiler incelendiğinde ise benzer düzeylerde anlamlı ilişkiler görülmesine karşın en yüksek anlamlı ilişkinin uzamsal kavramlar ile sıralamayla ilgili konularla ilişkin pedagojik alan bilgisi arasında olduğu görülmektedir ( $r=0,392$ ;  $p<0,05$ ). Mesleki gelişim inancının alt boyutları ve matematik öğretimine ilişkin pedagojik alan bilgisinin alt boyutları arasındaki ilişkilere bakıldığında ise çoklu ilişki durumları olduğu tespit edilmiştir. Öğretmenlerin sıralamayla ilgili konulara yönelik pedagojik alan bilgileri ile matematik öğretiminin yaşa uygunluğu inancı arasında ( $r=0,359$ ;  $p<0,05$ ) diğer ilişkilere nazaran yüksek düzeyde bir ilişki olduğu belirlenmiştir. En düşük pozitif düzeydeki ilişki ise yine sıralamayla ilgili konulara yönelik pedagojik alan bilgileri ile matematiksel bilginin üretiminin sınıf odağına yönelik matematiksel gelişim inançları arasında olduğu belirlenmiştir ( $r=0,200$ ;  $p<0,05$ ).

Tablo 11

*Öğretmenlerin Pedagojik Alan Bilgileri ile Matematiksel Gelişim İnanç Düzeyleri Arasındaki Korelasyon Analizi Sonuçları*

MGİ ve OMPAB Boyutlar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1-MGI-Matematik ögr. yaşa uyg.	1											
2-MGI-Bilgi üretiminin sınıf odağı	,320**	1										
3-MGI-Başlıca amaç mat. gelişim	,798**	,376**	1									
4-MGI-Matematik eğt. güven	,790**	,337**	,742**	1								
5-OMPAB - Sayı Hissi	-,027	-,115	-,117	-,039	1							
6-OMPAB - Örüntü	,069	-,026	,181	,177	-,174	1						
7-OMPAB - Sıralama	,359**	,200*	,227*	,315**	,284**	,081	1					
8-OMPAB - Şekiller	,278**	,146	,276**	,250*	,173	,281**	,174	1				
9-OMPAB - Uzamsal	,240*	,074	,193	,119	-,026	,276**	,392**	,249*	1			
10-OMPAB - Karşılaştırma	,161	-,098	,089	,056	,051	-,062	,079	,149	,108	1		
11-Genel MGI	,901**	,587**	,894**	,890**	-,086	,126	,339**	,291**	,193	,071	1	
12-Genel OMPAB	,322**	,031	,320**	,343**	,567**	,170	,233*	,684**	,449**	,236*	,334**	1

\*\* $p < .01$ ; \* $p < .05$

Bu analiz sonuçlarına göre şekiller ve uzamsal konular gibi görsel temsil gücü yüksek olan konularda OMPAB düzeyi yüksek olan öğretmen adaylarının, erken çocuklukta ele alınan matematiğin okulöncesi döneme uygun olduğunu düşünmeye daha yatkın oldukları görülmüştür. Bunun yanında, öğretmen adaylarından farklı olarak meslekte aktif olarak görev alan öğretmenlerden sıralamaya ilişkin konularda da pedagojik alan bilgisi yüksek olan öğretmenlerin erkek çocuklukta öğretilen matematiğin okulöncesi döneme daha uygun olduğunu düşünmeye daha yatkın olduğu bu sonuçlara göre ifade edilebilir.

### Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada, öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin matematiksel gelişim inançları ve okul öncesi matematik pedagojik alan bilgisi düzeylerindeki betimlenen farklılıklar, öğretmen adayları açısından sınıf düzeylerine göre, öğretmenler açısından ise mesleki deneyim sürelerine göre incelenmiştir. Ayrıca, öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin matematiksel gelişim inanç düzeyleri ile okul öncesi matematik pedagojik alan bilgisi düzeyleri alt boyutlar açısından karşılaştırılarak, doğrusal ilişkiler aranmış ve tespit edilen bu ilişkiler rapor edilmiştir.

Araştırmada ilk olarak okul öncesi öğretmen adayları ve öğretmenlerinin matematiksel gelişim inançları ve okul öncesi matematik pedagojik alan bilgilerine etki eden faktörler araştırılmıştır. Bireylerin yaşantıları ve deneyimlerinin matematik inançlarını önemli ölçüde etkilediği bilinmektedir (Raymond, 1997). Yapılan bu çalışmada, öğretmen adaylarının sınıf düzeylerinin matematiksel gelişim inançları ile okul öncesi matematik pedagojik alan bilgisi düzeyleri üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı görülmüşken Tok ve Ünal (2020) yaptıkları çalışmada benzer bir bulguya rastlanılmadığı görülmektedir. Tok ve Ünal (2020) yaptıkları çalışmada öğretmen adaylarının sınıf düzeylerinin matematiksel gelişim inançlarını etkilediğini belirtmişlerdir. Bu nedenle bu konuyla ilgili olarak daha fazla çalışmanın yapılmasında ihtiyaç olduğu söylenebilir.

Okul öncesi öğretmenlerinin mesleki deneyimlerinin matematiksel gelişim inançları ve okul öncesi matematik pedagojik alan bilgisi düzeylerindeki farklılıkların

istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığının araştırıldığı analizlerde, öğretmenlerin kıdemlerine göre matematik pedagojik alan bilgisi düzeyleri arasındaki farklılıkların istatistiksel olarak anlamlı olmadığı, ancak matematiksel gelişim inanç düzeyleri arasındaki farklılıkların istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir. Yapılan devam analizlerinde, bu farklılığın nedeninin mesleki hizmet süresi çok olan öğretmenlerin okul öncesi matematik öğretimine ilişkin matematiksel gelişim inanç düzeylerinin de mesleki deneyim süreleri kendilerinden düşük olan öğretmenlerden daha üst düzeyde olduğu görülmüştür. Buna göre, okul öncesi öğretmenlerinin meslekte geçirdikleri sürenin onların matematiksel gelişim inanç düzeylerine olumlu bir katkısının olduğu söylenebilir. Çünkü Benz (2012) öğretmenlerin geçmiş deneyimlerinin matematiksel gelişim inançlarını şekillendirdiğini belirtmektedir. Matematiksel gelişim inancı, öğretmen adaylarının sınıf düzeylerinden etkilenmezken öğretmenlerin mesleki deneyim sürelerinden etkilenmesi bu araştırmanın dikkat çeken bulgularından birisi olmuştur. Buradan çıkarımla, öğretmenlerin öğretim süreçlerinde gerçekleştirdikleri eğitsel uygulamalar ve alandaki gözlemlerinin bu öğretim süreçlerine yansımaları, okul öncesi öğretmenlerinin mesleki deneyimlerinin matematiksel gelişim inançları üzerinde olumlu etkisinin olmasının nedenleri olarak ele alınabilir. Bu görüş bazında da öğretmen adaylarının matematiksel gelişim inançlarını artırmanın bir yolu olarak lisans eğitimi sürecinde olabildiğince sınıf içi uygulamalarla alanda zaman geçirerek deneyim kazanmalarının önemli olabileceği düşünülmektedir.

Bu çalışmada elde edilen diğer bulgulara göre, okul öncesi öğretmen adayları ve okul öncesi öğretmenlerinin matematik pedagojik alan bilgilerinin zamana bağlı olarak değişmediği görülmüştür. Ancak, Arın ve Dağlıoğlu (2020) okul öncesi öğretmenlerinin matematik pedagojik alan bilgilerinin eğitim düzeyi ve çalıştıkları kurum türüne göre farklılaştığını belirtmişlerdir. Bu çalışmada yer alan öğretmen adayları, YÖK (2018) okul öncesi öğretmenliği lisans programında yer alan zorunlu matematik öğretimi dersi dışında matematik öğretimine ilişkin ders almamışlardır. Belirtilen bu ders programında ikinci sınıfta öğretmen adaylarına verilmektedir. Bu nedenle de, elde edilen bulguların Arın ve Dağlıoğlu'nun (2020) çalışmasında ifade edilenden farklı sonuç vermesi, bu çalışmadaki öğretmen adaylarının matematik eğitimine yönelik gelişimlerinin sadece ikinci sınıfta aldıkları dersle sınırlı kalması nedeniyle ortaya çıkmış olduğu düşünülmektedir. Çalışmada elde edilen bulgular dikkate alındığında, öğretmen adaylarının matematik eğitimine yönelik ikinci sınıftaki derse ilave ek matematik eğitimi uygulamaları dersleri almamaları, öğretmenlerin ise mesleki yaşamlarında matematik alan bilgilerini artıracak hizmet içi eğitimlerle karşılaşmamaları söz konusu olabilir. Bu sonuca göre, öğretmen adaylarına yönelik farklı matematik eğitimi içerikli derslerin sunulması ve öğretmenlerin de matematik eğitimine yönelik profesyonel gelişimlerini destekleyici hizmet içi eğitimlerin planlanması ile matematik eğitime ilişkin pedagojik alan bilgilerinin gelişmesinin sağlanmasına destek olunabilir.

Bu araştırmanın bir başka bulgusunda ise hem öğretmen adaylarının hem de aktif görevdeki öğretmenlerin matematiksel gelişim inancı ile matematik pedagojik alan bilgileri arasında pozitif yönlü ve anlamlı bir ilişki görülmüştür. Benzer şekilde, Şeker ve Alisinanoğlu (2015) okul öncesi öğretmenlerinin matematiksel gelişim inançlarıyla öz-yeterlikleri arasında ilişki olduğunu belirtmişlerdir. Uluslararası



düzeyde düşünüldüğünde de benzer durumun varlığı Almanya (Benz, 2012) ve Norveç'te (Thiel, 2010) yapılan çalışmalarda da rastlanılmış ve öğretmenlerin matematiğe yönelik inançları ile alan bilgileri arasında ilişkinin varlığının vurgulandığı görülmüştür. Bu nedenle okul öncesi matematik eğitiminde öğretmenlerin matematik pedagojik alan bilgileri ve matematik gelişim inançlarının iki önemli kavram olarak ön plana çıktığı görülmektedir.

Çalışmadaki bulgular öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının matematiksel gelişim inançları ile matematik pedagojik alan bilgilerinin uygulanan ölçekler kapsamında belirlenen ve yöntem bölümünde detaylı olarak ele alınan alt boyutları arasında da ilişkiler olduğunu göstermiştir. Buna göre, okul öncesi matematiğinde yer alan şekiller ve uzamsal konulara yönelik pedagojik alan bilgisi yüksek olan öğretmen adaylarının okul öncesi matematiğinin yaşa olan uygunluğuna yönelik inançlarının da yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle, mesleğe henüz başlamamış ve alana ilişkin uygulamaya yönelik bilgiler yerine daha çok teorik bilgilere sahip olan öğretmen adaylarının, şekiller ve uzamsal konular gibi daha çok görsel temsillere dayalı olan konularda pedagojik alan bilgileri arttıkça öğretilen matematiğin çocukların yaşına uygunluğuna ilişkin inançlarının da arttığı bu çalışma ile belirlenmiştir. Bunlara ek olarak, uzamsal konularda pedagojik alan bilgisi yüksek düzeyde seyreden öğretmen adaylarının, okulöncesi dönemdeki matematiğin yaşa uygunluk inanç düzeyleri yanında başlıca amaç olarak matematiksel gelişim ve matematik eğitimindeki güvene yönelik inanışlarının da yüksek düzeyde yer aldığı belirlenen doğrusal ilişkilerdendir. MacDonald ve Murphy (2019) erken çocukluk eğitimindeki bilişsel çalışmalarda, çocukların bebeklikten itibaren çoklukları saymaya ve şekiller ile nesnelere soyut özelliklerini algılamaya yatkın olduklarının belirtildiğini ifade etmişlerdir. Benzer şekilde, Reikerås, Løge, ve Knivsberg (2012) çalışmalarında 30 ve 33 aydan itibaren çocukların sayıları algılamaya ve çoklukları saymaya bilişsel olarak hazır olduklarını ve bunun yanında geometrik şekilleri de bu aylardan itibaren rahatlıkla ayırt edebildiklerini belirtmişlerdir. Björklund (2008) çalışmasında da buna benzer olarak 13 ve 45 ay arası çocukların sayıların yanında orantısız çokluklar ile yer-yön duygularının da gelişmeye başladığını ve bu kavramlara ilişkin anlamlarını açıklayabileceklerini belirtmiştir. Çocukların okul öncesi eğitim ortamlarına dahil olmadan önce de bu kavramlara yönelik ön hazırlıklarının olduğu belirtilmektedir. Bu çalışmada, bu görüşlerle tutarlı olarak geometrik şekiller ve uzamsal konulara ilişkin pedagojik alan bilgileri yüksek düzeyde yer alan öğretmen adaylarının erken çocuklukta matematik eğitimi konularının çocukların yaşlarına uygun olduğuna inandıkları görülmüştür. Ayrıca uzamsal konulardaki pedagojik alan bilgileri yüksek düzeyde olan öğretmen adaylarının da matematik eğitiminin erken çocukluk eğitiminde başlıca amaç olmasına inandığı da ortaya çıkarılmıştır. Matematiksel gelişim inancı ile matematik pedagojik alan bilgisinin uygulanan ölçekler bazında belirtilen alt boyutları arasındaki ilişkiler öğretmenler açısından incelendiğinde, meslekte aktif görevde yer alan öğretmenlerin, öğretmen adaylarından farklı olarak, okulöncesi matematiğinde yer alan şekiller ve uzamsal konuların yanında sıralama konularına ilişkin pedagojik alan bilgileri de yükseldikçe erken çocukluk dönemindeki matematik öğretiminin yaşa uygunluğu konusundaki inançlarının da yükseldiği bu araştırmayla tespit edilmiştir. Ayrıca, öğretmenlerin sıralama konularında pedagojik alan bilgisi yükseldikçe, MGI'nın tüm alt boyutlarında yer alan inançlarının da

yükseldiği bu çalışma ile tespit edilen diğer ilişkilerdendir. Öğretmenler açısından bu durum incelendiğinde, yukarıda ele alınan çalışmalarda belirtilenlerin dışında, özellikle sayı hissine ilişkin konuların hem okul öncesi müfredatlarında hem de erken çocuklukta matematik öğretimi derslerinin içeriğinde diğer konulardan daha fazla alan kaplaması bu durumun gerekçelerinden biri olarak görülebilir (MEB, 2013; Öçal, Öçal ve Şimşek, 2015).

### **Sonuç ve Öneriler**

Bu araştırma okul öncesi öğretmen adayları ve öğretmenlerinin matematiksel gelişim inançları ve matematik pedagojik alan bilgilerine odaklanmıştır. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının matematiksel gelişim inançları sınıf düzeylerine bağlı olarak değişmezken öğretmenlerin matematiksel gelişim inançlarının mesleki deneyim süresine göre zamanla arttığı belirlenmiştir. Bu sonuç, okul öncesi eğitimi alanında deneyimin önemini tekrar vurgulamıştır. Bu nedenle öğretmen adaylarının öğretmenlik mesleğine başlamadan önce mümkün oldukça sınıf içi uygulamalarda yer alması önerilmektedir. Bu sayede öğretmen adaylarının öğrencilerin matematiksel gelişimlerine ilişkin beklentileri ve matematik öğretimine ilişki bilgi düzeyleri gelişerek mesleki yaşamlarında daha iyi bir eğitim sunmalarına katkı sağlayacaktır.

Bu çalışmada okul öncesi öğretmenleri ve öğretmen adaylarının matematiksel gelişim inançları ile matematik pedagojik alan bilgileri arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğu görülmüştür. Matematik pedagojik alan bilgisi öğretmenlerin çocuk merkezli eğitim uygulayabilmelerini etkileyen faktörlerden birisi olarak öne çıkmaktadır (Figueiredo, Gomes, ve Rodrigues, 2018). Bu nedenle çalışmada öğretmen adayları ve öğretmenlerin matematik pedagojik alan bilgilerinin önemi ortaya koyulmuştur. Ayrıca, matematik pedagojik alan bilgisi ne öğretmen adaylarının sınıf düzeyinden ne de öğretmenlerin mesleki deneyim sürelerinden etkilenmektedir. Bu nedenle öğretmen adayları ve öğretmenlerin matematik pedagojik alan bilgileri açısından deneyime bağlı olarak gerçekleşen değişimlerin olmayabileceği ve bu konuda durağanlık olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Bu görüş doğrultusunda, lisans programında matematik eğitime yönelik ilave uygulamaların yanı sıra okul öncesi öğretmenlerinin matematiğe yönelik gelişimlerini sürdürebilecekleri ortam ve faaliyetler, okul öncesinde matematik eğitiminin niteliği açısından önemli olabileceği düşünülmektedir. Nitekim, öğretmen adayları ve öğretmenler için çeşitli eğitimlerin ve profesyonel gelişime yönelik fırsatların önemini vurgulanmaktadır (Klein vd., 2011). Ayrıca, öğretmenlere uygulayacakları müfredatı sadece teorik olarak sunmak yerine, çocukların matematik gelişimini destekleyebilmeleri için uygulama alanında da desteklenmeleri gerektiğine dikkat çekilmektedir (Gresham ve Burleigh, 2018).

Son olarak bu araştırmanın bazı sınırlılıklarının olduğunu hatırlatmak gerekmektedir. Öncelikle okul öncesi öğretmen adaylarının ve öğretmenlerinin küçük bir örneklemeden araştırma sürecinde veri toplanmıştır. Bu nedenle, farklı bölgelerden oluşan daha büyük örneklem gruplarıyla araştırmanın yenilenmesi önerilmektedir. Ayrıca, araştırmadan elde edilen veriler sadece örnekleme alanına bireylere uygulanan ölçme araçlarıyla sınırlıdır. Öğretmen adayı ve öğretmenlerin matematiksel gelişim inançları ile matematik pedagojik alan bilgilerinin farklı veri toplama yöntemleriyle derinlemesine incelenmesi, bu iki kavramın öğretmen ve

öğretmen adayı açısından yeri ve kavramlar arasındaki ilişki hakkında ayrıntılı bilgi verebilecektir.

### Kaynakça

- Aksu, Z., and Kul, Ü. (2017). Turkish adaptation of the survey of pedagogical content knowledge in early childhood mathematics education. *International Journal of Eurasia Social Sciences*, 8(30), 1832–1848.
- Alpar, R. (2003). *Uygulamalı çok değişkenli istatistiksel yöntemlere giriş 1*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Argın, Y., and Dağlıoğlu, H. E. (2020). An investigation into mathematics-related pedagogical content knowledge of preschool educators based on institution. *Elementary Education Online*, 19(4), 1948–1962. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2020.762762>
- 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.
- Benz, C. (2012). Attitudes of kindergarten educators about math. *Journal Fur Mathematik-Didaktik*, 33(2), 203–232. <https://doi.org/10.1007/s13138-012-0037-7>
- Björklund, C. (2008). Toddlers' Opportunities to Learn Mathematics. *International Journal of Early Childhood* 40 (1): 81–95. doi:10.1007/BF03168365.
- Björklund, C., Magnusson, M., and Palmér, H. (2018). Teachers' involvement in children's mathematizing—beyond dichotomization between play and teaching. *European Early Childhood Education Research Journal*, 26(4), 469–480. <https://doi.org/10.1080/1350293X.2018.1487162>
- Çelik, M. (2017). Okulöncesi öğretmenlerinin erken matematik eğitimine ilişkin tutumları. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 58–58.
- Dağlı, H., Dağlıoğlu, H. E., and Atalmış, E. H. (2019). Development of a preschool teachers' pedagogical content knowledge scale regarding mathematics. *International Journal of Assessment Tools in Education*, 6(4), 617–635. <https://doi.org/10.21449/ijate.593636>
- Dockett, S., and Perry, B. (2010). What makes mathematics play? MERGA 33: *Shaping the future of Mathematics Education* (s. 715–718) içinde. Fremantle: Mathematics Education Research Group of Australasia.
- Duncan, G. J., and Magnuson, K. (2011). The Nature and impact of early achievement skills, attention skills, and behavior problems. İçinde G. J. Duncan & J. M. Richard (Eds.), *Whither Opportunity: Rising Inequality, Schools, and Children's Life Chances* (s. 47–69). Russell Sage.
- Figueiredo, M. P., Gomes, H., and Rodrigues, C. (2018). Mathematical pedagogical content knowledge in Early Childhood Education: tales from the 'great unknown' in teacher education in Portugal. *European Early Childhood Education Research Journal*, 26(4), 535–546. <https://doi.org/10.1080/1350293X.2018.1487164>
- Ginsburg, H. P., Lee, J. S., and Boyd, J. S. (2008). Mathematics education for young children: What it is and how to promote it. *Social Policy Report Giving Child and Youth Development Knowledge Away*, 22(1).

- Ginsburg, H. P., and Golbeck, S. L. (2004). Thoughts on the future of research on mathematics and science learning and education. *Early Childhood Research Quarterly, 19*(1), 190–200. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2004.01.013>
- Gresham, G., and Burleigh, C. (2019). Exploring early childhood preservice teachers' mathematics anxiety and mathematics efficacy beliefs. *Teaching Education, 30*(2), 217-241.
- Gündoğan, N. ve Aslan, D. (2020). Okul öncesi öğretmenlerinin matematiksel gelişim bilgileri, matematiğe yönelik kaygıları ve inançları ile çocukların erken matematik yetenekleri arasındaki ilişki. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi eğitim Fakültesi Dergisi, 20*(2), 1038-1052.
- Hill, H. C., Blunk, M. L., Charalambous, C. Y., Lewis, J. M., Phelps, G. C., Sleep, L., and Ball, D. L. (2008). Mathematical knowledge for teaching and the mathematical quality of instruction: An exploratory study. *Cognition and Instruction, 26*(4), 430–511. <https://doi.org/10.1080/07370000802177235>
- Hofer, B. K. (2001). Personal epistemology research: Implications for learning and teaching. *Educational Psychology Review, 13*(4), 353–383.
- Hong, H., and Chung, C. (2013). A structural analysis on kindergarten teacher's mathematics teaching efficacy and its related variables. *Journal of Early Childhood Education, 33*(1), 115–133.
- Im, H., and Choi, J. (2020). Latent profiles of korean preschool teachers' three facets of pedagogical content knowledge in early mathematics. *Asia-Pacific Journal of Research in Early Childhood Education, 14*(2), 1–26. <https://doi.org/10.17206/apjrece.2020.14.2.1>
- Karakuş, H. ve Akman, B. (2017). Okul öncesi öğretmenlerinin matematiksel gelişime ilişkin inançları ile çocukların matematik kavram kazanımları arasındaki ilişkinin incelenmesi. İçinde Ö. Demirel & S. Dinçer (Eds.), *Küreselleşen Dünyada Eğitim*. Pegem İndeks.
- Karakuş, H., Akman, B., and Ergene, Ö. (2018). The Turkish adaptation study of the mathematical development beliefs scale. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi, 8*(2), 211–228. <https://doi.org/10.14527/pegegog.2018.009>
- Karakuş, H., Firat, Z. S., Akman, B., and Dinçer, Ç. (2019). The comparison of preschool teacher and teacher candidates' beliefs regarding mathematical development. *Elementary Education Online, 18*(4), 1652–1670. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2019.632871>
- Karasar, N. (2011). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Kim, H., and Connelly, J. (2019). Early childhood preservice teachers' mathematics teaching efficacy: Effects of passion and teacher efficacy. *Asia-Pacific Journal of Research in Early Childhood Education, 13*(1), 1–21. <https://doi.org/10.17206/apjrece.2019.13.1.1>
- Klein, A., Starkey, P., Deflorio, L., and Brown, E. T. (2011). *Scaling Up an Effective Pre-K Mathematics Intervention: Mediators and Child Outcomes*. Society for Research on Educational Effectiveness 2011 conference, Washington, DC. 8-11 September.
- Korkmaz, H. İ. ve Şahin, Ö. (2019). Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Köşeli Şekillere İlişkin Alan Bilgilerinin İncelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen*

- ve Matematik Eğitimi Dergisi, 13(2), 588–619.  
<https://doi.org/10.17522/balikesirnef.512595>
- Lee, J. S., and Ginsburg, H. P. (2007). What is appropriate mathematics education for four-year-olds? Pre-kindergarten teachers' beliefs. *Journal of Early Childhood Research*, 5(1), 2–31. <https://doi.org/10.1177/1476718X07072149>
- Liljedahl, P. (2005, May). Changing beliefs, changing intentions of practices: the re-education of preservice teachers of mathematics. *15th Study of the International Commission on Mathematics Instruction*, Aguas de Lindoia, Brazil.
- MacDonald, A., and Murphy, S. (2019). Mathematics education for children under four years of age: A systematic review of the literature. *Early Years*, 1-18.
- McMullen, M. B. (1997). The Effects of Early Childhood Academic and Professional Experience on Self Perceptions and Beliefs about Developmentally Appropriate Practices. *Journal of Early Childhood Teacher Education*, 18(3), 55–68. <https://doi.org/10.1080/1090102970180307>
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2013). *Okul Öncesi Eğitim Programı*. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.  
[http://www.onceokuloncesi.com/okuloncesi\\_egitimprogrami.pdf](http://www.onceokuloncesi.com/okuloncesi_egitimprogrami.pdf)  
 tarihinden 15 Ağustos 2015 tarihinde edinilmiştir.
- Nguyen, T., Watts, T. W., Duncan, G. J., Clements, D. H., Sarama, J. S., Wolfe, C., and Spitler, M. E. (2016). Which preschool mathematics competencies are most predictive of fifth grade achievement? *Early Childhood Research Quarterly*, 36, 550–560. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2016.02.003>
- Oppermann, E., Anders, Y., and Hachfeld, A. (2016). The influence of preschool teachers' content knowledge and mathematical ability beliefs on their sensitivity to mathematics in children's play. *Teaching and Teacher Education*, 58, 174–184. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2016.05.004>
- Orçan Kaçan, M., ve Halmatov, M. (2017). Türkiye'de Uygulanan Okul Öncesi Eğitim Matematik : Planlama ve Uygulama. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 42, 149–161.
- Öçal, T. (2021). 'I remembered this mathematics course because...': how unforgettable mathematics experiences of pre-service early childhood teachers are related to their beliefs. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 52(2), 282-298.
- Öçal, T., Öçal, M., and Şimşek, M. (2015). Investigating Mathematical Elements in Story Books Appropriate for Pre-Schoolers. *Current Research in Education*, 1(2), 58-69.
- Pajares, M. F. (1992). Teachers' beliefs and educational research : cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*, 62(3), 307–332.  
<http://www.jstor.org/stable/1170741>
- Parpucu, N. ve Erdoğan, S. (2017). Okul öncesi öğretmenlerinin sınıf uygulamalarında matematik dilini kullanma sıklıkları ile pedagojik matematik içerik bilgileri arasındaki ilişki. *Erken Çocukluk Çalışmaları Dergisi*, 1(1), 19.  
<https://doi.org/10.24130/eccd-jecs.19672017118>
- Patton, M. Q. (2015). Nitel araştırma ve değerlendirme yöntemleri. (Çev. Ed. Bütün, M. ve Demir, S. B.). Pegem Akademi Yayıncılık: Ankara.

- Raymond, A. M. (1997). Inconsistency between a beginning elementary school teacher's mathematics beliefs and teaching practice. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28(5), 550–576. <https://doi.org/10.2307/749691>
- Reikerås, E., Løge, I. K. and Knivsberg, A. (2012). The Mathematical Competencies of Toddlers Expressed in Their Play and Daily Life Activities in Norwegian Kindergartens. *International Journal of Early Childhood* 44 (1): 91–114. doi:10.1007/s13158-011-0050-x.
- Şeker, P. T., and 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 mathematic skills. *Creative Education*, 6, 405–414. <https://doi.org/10.4236/ce.2015.63040>
- Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1–23.
- Thiel, O. (2010). Teachers' attitudes towards mathematics in early childhood education. *European Early Childhood Education Research Journal*, 18(1), 105–115.
- Tok, Y., and Ünal, M. (2020). Investigation of Mathematical Skills of 60-72 Months Old Children Attending Preschool Education in Terms of Some Variables. *Bartın University Journal of Faculty of Education*, 9(1), 168–184. <https://doi.org/10.14686/buefad>.
- Trawick-Smith, J., Swaminathan, S., and Liu, X. (2016). The relationship of teacher-child play interactions to mathematics learning in preschool. *Early Child Development and Care*, 186(5), 716–733. <https://doi.org/10.1080/03004430.2015.1054818>
- Youmans, A., Coombs, A., and Colgan, L. (2018). Early childhood educators' and teachers' early mathematics education knowledge, beliefs, and pedagogy. *Canadian Journal of Education/Revue canadienne de l'éducation*, 41(4), 1079–1104.
- Yüksek Öğretim Kurulu. (2018). Okul öncesi öğretmenliği lisans programı. [https://www.yok.gov.tr/Documents/Kurumsal/egitim\\_ogretim\\_dairesi/Yeni-Ogretmen-Yetistirme-Lisans-Programlari/Okul\\_Oncesi\\_Ogretmenligi\\_Lisans\\_Programi.pdf](https://www.yok.gov.tr/Documents/Kurumsal/egitim_ogretim_dairesi/Yeni-Ogretmen-Yetistirme-Lisans-Programlari/Okul_Oncesi_Ogretmenligi_Lisans_Programi.pdf) adresinden 10 Aralık 2019 tarihinde edinilmiştir.

## Summary

### Introduction

Effective mathematics education in the pre-school stage affects children's learning in both pre-school and future educational stages. Studies have shown that skills gained in the preschool stage related to the mathematics affect skills of the children regarding mathematics and literacy in the future (Nguyen et al., 2016). The quality of preschool mathematics education has been generally related to various factors stemming from teachers. For instance, teachers' competence, beliefs, and attitudes affects mathematics education in which they practice (Trawick-Smith, Swaminathan and Liu, 2016). One of these competences is pedagogical content knowledge regarding preschool mathematics (PCKPM) (Björklund, Magnusson and Palmer, 2018). For this reason, teachers' PCKPM affects the quality of mathematics education as well as students'

attitude towards mathematics and mathematics achievement (Oppermann, Anders and Hachfeld, 2016). Another factor affecting teachers' performance in the mathematics education process is their beliefs. Teachers' beliefs guide their application of the program, their decision-making, classroom climate, and their communication with children (McMullen, 1997). For example, Ginsburg et al. (2008) found that preschool teachers do not value mathematics too much, which reduces the time they spend on math activities. In this study, it was aimed to investigate relationships and differences in mathematical development beliefs (MDP) and PCKPM between preschool teachers and preservice teachers.

### Method

This study was designed with a relational survey model. In this study, 98 teachers working in Kırşehir city center and 74 preservice teachers studying at Kırşehir Ahi Evran University participated. The data were collected through the MDB scale (Platas, 2015) and PCKPM scale (Smith, 1998). During the analysis, the differences between general PCKPM levels and general MDP levels of preservice teachers and teachers were examined through multivariate analysis of variance (MANOVA). In addition, the relationships between subdomains of the MDB and the PCKPM were investigated with the Pearson Correlation Test. The results of these analyses were reported.

### Results

In this study, it was observed that the differences between the MDB and PCKPM levels, which arise from the grade levels of the preservice teachers, were not statistically significant ( $F(4.142) = 1.144$ ;  $p = 0.338$ ; Pillai's Trace = 0.062). However, the differences between the MDB and PCKPM levels, which arise from professional experience of the teachers, were found statistically significant ( $F(4.190) = 3.519$ ;  $p = 0.009$ ; Pillai's Trace = 0.138;  $\eta^2 = 0.069$ ). According to the additional ANOVA results to examine the source of these differences, it found that there was a significant difference between the duration of the teachers' professional experience and the general MDB levels ( $F(2.95) = 4.253$ ;  $p = 0.017$ ;  $\eta^2 = 0.082$ ) but no difference was found for PCKPM levels regarding duration of experiment ( $F(2.95) = 2.571$ ;  $p = 0.082$ ). As stated by Raymond (1997), individuals' lives and experiences significantly affect their mathematical beliefs. In addition, Benz (2012) states that teachers' past experiences shape their MDB. In this study, it was observed that MDB were not affected by preservice teachers' grade level, but by the duration of teachers' professional experience. For this reason, it can be said that there is a need for more studies on how the MDB of preservice teachers are affected by grade level.

Moreover, the relationships between MGI sub-dimensions such as age appropriateness of teaching, classroom focus of knowledge production, mathematical development as a goal and beliefs about trust in mathematics education; and PCKPM subdimensions such as number sense, pattern, ranking, shapes, spatial and comparison; were investigated in this study. Although Korkmaz and Şahin (2019) emphasized that preservice teachers have difficulty in giving examples of daily life and their PCKPM to describe shapes were generally low, in this study, it was found that PCKPM about shapes and spatial subjects of preservice teachers were at high level and had also positive relationships between the age appropriateness of teaching belief levels of mathematics in preschool stage. Moreover, their levels for these subdomains

of PCKPM had also linear relationships with beliefs about mathematical development as a goal and beliefs about trust in mathematics education. The relationship between MDB and PCKPM emerged differently for teachers. First of all, unlike preservice teachers, for preschool teachers, positive linear relationships were found not only PCKPM about shapes and spatial subjects that naturally contain visual representations in preschool mathematics but also ranking subjects with their beliefs about the age-appropriateness of early childhood mathematics as well as their beliefs about mathematical development as a goal and beliefs about trust in mathematics education. Moreover, another relationship determined by this study was that as the teachers' PCKPM for ranking subjects increased, their beliefs in all sub-dimensions of MDB had also increased.

### **Araştırmanın Etik İzinleri**

Yapılan bu çalışmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir.

Etik kurul izin bilgileri

Etik değerlendirmeyi yapan kurul adı =Erciyes Üniversitesi Sosyal ve Beşerî Bilimler Etik Kurulu

Etik değerlendirme kararının tarihi=26/01/2021

Etik değerlendirme belgesi sayı numarası=25

### **Authors' Biodata/ Yazar Bilgileri**

**Ahmet Sami KONCA** Erciyes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Temel Eğitim Bölümü'nde öğretim üyesi olarak görev yapmaktadır. Başlıca çalışma alanları arasında okul öncesi eğitime teknoloji entegrasyonu, STEM eğitimi ve erken matematik eğitimi yer almaktadır.

**Ahmet Sami Konca** is a faculty member at Erciyes University, Faculty of Education, Department of Elementary Education. His main interest areas are technology integration into early childhood education, STEM education, and early mathematics education.

**Bilal ÖZÇAKIR** Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik Eğitimi Anabilim Dalı'nda öğretim üyesi olarak görev yapmaktadır. Başlıca çalışma alanları arasında artırılmış gerçeklik, dinamik geometri etkinlikleri ve tasarım tabanlı araştırmalar yer almaktadır.

**Bilal Özçakır** is a faculty member at Alanya Alaaddin Keykubat University, Faculty of Education, Department of Mathematics Education. His main interest areas are augmented reality, dynamic geometry activities, and design based research.