



www.turkishstudies.net/turkishstudies

Turkish Studies

eISSN: 1308-2140

Research Article / Araştırma Makalesi



INTERNATIONAL
BALKAN
UNIVERSITY
Sponsored by IBU

Okul Öncesi Öğretmenlerinin “Matematik” Kavramına İlişkin Sahip Olduğu Zihinsel İmgeler

Mental Images that Preschool Teachers Have Regarding the Concept of “Mathematics”

Pınar Aksoy*

Abstract: The aim of this study is to reveal the mental images that preschool teachers have regarding the concept of “mathematics”. This study was conducted on 52 preschool teachers working in the center of the province of Tokat which were reached with convenience sampling method. Preschool teachers enrolled in the study group were given a form with the expression “Mathematics are like/similar Because.....” and these forms filled in by the preschool teachers were used to collect data as “documents” in the study. The data obtained in the study was analyzed by content analysis method. It was found that the preschool teachers have mental images such as rubrik’s cube₍₆₎, calculator₍₂₎, sand₍₂₎, lego₍₂₎, fruit₍₂₎, pomegranate₍₂₎, number₍₂₎, infinity symbol₍₂₎, jigsaw puzzle₍₂₎ as well as abacus, dominoes, world, Swiss army knife, a locked box, labyrinth, tangerine, table, magnet, wooden stick and tangram, regarding the concept of “mathematics”. Evaluating these mental images basing on their categories, it was seen that teachers explained mathematics in categories with “mathematics as a unique system”, “mathematics as a multidimensional process”, “mathematics as a field that can be thought by concreting”, “mathematics as a complex field”, “mathematics as an existing field in the life”, “mathematics as a structure containing infinity” and “mathematics as a field to be taught by endearing”. It is considered highly important to increase the knowledge, skills, experiences, and awareness of preschool teachers on the concept of “mathematics”.

Structured Abstract: Introduction: In order for a child to learn concepts related to thinking, analyzing, reasoning, and problem solving, there is a need for acquiring skills related to mathematics. The first years of life are important for acquiring mathematical skills, as well as the perceptions of preschool teachers towards mathematics and their approaches and practices towards mathematics with this regard are considered important. The general aim of this research is to reveal the mental images that preschool teachers have regarding the concept of “mathematics”. In accordance with this general aim, answers to the following research questions were sought: (1) What are the mental images that preschool teachers have regarding the concept of “mathematics”? and (2) Under which categories (basing on their common characteristics/intended purpose) are the mental images that preschool teachers have regarding the concept of “mathematics”?

Method. The design of this research based on phenomenological research design from the qualitative research methods. This study was conducted on 52 preschool teachers who were working in the center of the province of Tokat which were reached with convenience sampling method. Each of the preschool teachers who enrolled to the study was given a form with the expression “Mathematic is like/similar Because.....” so as to reveal their mental images on the concept of “mathematics”. It was explained to the preschool teachers that they should complete the sentence in the forms given to them, likening the concept of “mathematic” to a

*Dr. Öğr. Üyesi, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Temel Eğitim Bölümü
Asst. Prof. Dr., Tokat Gaziosmanpaşa University, Faculty of Education, Department of Primary Education
ORCID 0000-0001-6107-3877

aksoypnr@gmail.com

Cite as/ Atıf: Aksoy, P. (2020). Okul öncesi öğretmenlerinin “matematik” kavramına ilişkin sahip olduğu zihinsel imgeler. *Turkish Studies*, 15(7), 2731-2759. <https://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.44147>

Received/Geliş: 10 June/Haziran 2020

Accepted/Kabul: 20 October/Ekim 2020

Copyright © MDE, Turkey

Checked by plagiarism software

Published/Yayın: 25 October/Ekim 2020

CC BY-NC 4.0

unique image, object, or thing according to their own opinions, and they did not receive any inducement. The forms filled in by the preschool teachers in their own handwritings were used to collect data as “documents” in the study. The data obtained in the study was analyzed by content analysis method at the phases of (1) coding and extraction, (2) category development, (3) ensuring validity and reliability, and (4) interpreting the data.

Findings. It was found that the preschool teachers have mental images such as rubrik’s cube₍₆₎, calculator₍₂₎, sand₍₂₎, lego₍₂₎, fruit₍₂₎, pomegranate₍₂₎, number₍₂₎, infinity symbol₍₂₎, jigsaw puzzle₍₂₎ as well as *abaküs, hexagon, tree, balloon, brain, flower, stick, disassembled furniture, domino stones, world, apple, building block of a cell, human brain, Swiss army knife, a locked box, cook, cube, labyrinth, greengrocer, tangerine, table, magnet, food processor, pastry, robot, clock, wooden stick, tangram, scales and space* regarding the concept of “mathematics”. Evaluating the mental images having the preschool teachers basing on their categories (with regard to their common characteristics/intended purpose), it was seen that the teachers explained mathematics in categories with “*mathematics as a unique system*”, “*mathematics as a multidimensional process*”, “*mathematics as a field that can be thought by concretizing*”, “*mathematics as a complex field*”, “*mathematics as an existing field in the life*”, “*mathematics as a structure containing infinity*” and “*mathematics as a field to be taught by endearing*”.

Discussion and Conclusion. It was determined that the mental image categories stated by teachers have more mental images under the category of “*mathematics as a unique system*” in the first place, and then the category of “*mathematics as a multidimensional process*”. This shows that teachers mainly express an opinion indicating that mathematics has a system that is different from that of others and is multidimensional in terms of both its features and contributions. In this scope, it was seen that a group of teachers emphasized some abstract features and the fact that mathematics is a field that manages the principle of part-whole. The fact that preschool teachers believe mathematics is an abstract field must not cause them to leave the place of mathematics in the background in preschool education. This is because, although mathematics is abstract in itself, it is a field that can be applied to concrete. There are findings, which indicate that the belief of teachers towards mathematics has an impact on the content of mathematics education and on the belief of children towards mathematics (Baydar and Bulut, 2002), and which indicate that mathematical belief of preschool teachers is not at a good level (Karakuş, Fırat, Akman, and Dinçer, 2019). It is also remarkable that the preschool teachers in the study group refer to the fact that mathematics contains many activities, concepts, and plays like the seeds in a *pomegranate*, it works when it forms a whole like the parts of a *food processor*, it contains processes, thoughts, and dreams as *human brain* does, and it is possible to see it from different perspectives like the surface of a *cube*. These express that mathematics has a wide content and various ways of learning. According to National Association for the Education of Young Children-National Council of Teachers of Mathematics (2002), another aspect that is recommended for mathematics education is to integrate mathematics with other disciplines and with the other activities of mathematics. It was observed in the study of Güven, Öztürk, Karataş, Arslan and Şahin (2012) that preschool teachers do not address mathematics within the other activities in classroom, but rather they try to deliver it directly. Within the scope of the study, teacher opinions emphasize that mathematics is shaped from the perspective of the observer and has a multidimensional characteristic, through the metaphor of *cube* and *tangram*, which explains the reason for some of the mathematical limitations experienced in preschool period. Meanwhile, preschool teachers also highlight that “mathematics” is a field that can be taught by means of concretization with the use of objects such as *apples, sticks, fruits, pomegranates*, and *wooden sticks*. Since preschool children are still in preoperational period, it is easier and more meaningful for them to learn many concepts with real objects and in a concretized manner. The fact that part of the teachers emphasize this point is an important contribution, on the condition that they take it into consideration in the activities related to mathematics. It is recommended to present the abstract mathematical concepts such as numbers and figures in the minds of children by means of concrete objects and learning materials during classroom activities, and it is further recommended that teachers explain these concepts using a proper language (McCray and Chen, 2012). Preschool teachers also stated that mathematics has an aspect that is complex, difficult to solve, hard to organize, demanding, and not easy to do, etc., accompanied by the images such as *disassembled furniture, a locked box, a labyrinth, a robot, a Rubik’s cube*, and a *brain box* for mathematics. Such an explanation by teachers about mathematics is an indicative of the fact that indeed there are some negative attitudes towards mathematics. Considering the negative attitudes of teachers towards mathematics might reflect on the process of practice, this poses a risk in terms of mathematics activities in preschool education. Within the framework of another category for the images suggested by teachers, it was stated that mathematics is included in different areas just as *lego* is actively used in preschool

education, there is a need for a mathematical calculation even for a *table* to remain standing, and mathematics is used in every field of the life like a *Swiss army knife*. These considerations show that mathematics is used in many ways and in different areas in our lives. It is asserted that mathematics is “a tool for thinking and reaching the nature” and “a field of science that ensures continuity in human life” (Hardy, 1997). A less number of preschool teachers revealed that the concept of “mathematics” has a nature that contains infinity, through the metaphors of *sand* and *infinity symbol*, as well as *space*. At this point, in addition to the fact that mathematics is a concept that is endless and immense like the *infinity symbol*, it was also stated that it is infinite and limitless like *sand* and *space*. It was also seen in the study that only one of the teachers emphasizes that mathematics is a field that should be taught by *endearing*, with the image of *magnet*. In this line, it is considered highly important to increase the knowledge, skills, experiences, and awareness of preschool teachers on the concept of “mathematics”. It is recommended to organize and correctly conduct on-the-job training seminars on materials, methods, techniques, and strategies in mathematics education for the preschool teachers who serve currently in the field and for the candidate preschool teachers who will serve in the future.

Keywords: Preschool Education, Teacher Education, Mathematics Education, Early Mathematics, Mental Image, Metaphor.

Öz: Bu çalışmanın amacı, okul öncesi öğretmenlerinin “matematik” kavramına ilişkin sahip olduğu zihinsel imgelerin ortaya çıkarılmasıdır. Bu çalışma, Tokat il merkezinde görev yapmakta olan uygun örnekleme yöntemi ile ulaşılan 52 okul öncesi öğretmeni üzerinde yürütülmüştür. Çalışma grubunda yer alan okul öncesi öğretmenlerine “*Matematik.....gibidir/benzer. Çünkü.....*” ifadesinin yer aldığı bir form verilmiş ve okul öncesi öğretmenleri tarafından doldurulmuş bu formlar “dokümanlar” olarak çalışmada veri toplama amacıyla kullanılmıştır. Çalışmada elde edilen veriler içerik analizi ile analiz edilmiştir. Okul öncesi öğretmenlerinin “matematik” kavramına ilişkin zekâ küpü₍₆₎, hesap makinası₍₂₎, kum₍₂₎, lego₍₂₎, meyve₍₂₎, nar₍₂₎, rakam₍₂₎, sonsuzluk işareti₍₂₎, yap-boz₍₂₎ ve ayrıca abaküs, domino taşları, dünya, İsviçre çakısı, kilitli bir kutu, labirent, mandalina, masa, miktânîs, tahta çubuk ve tangram gibi zihinsel imgelere sahip olduğu saptanmıştır. Bu zihinsel imgeler kategorilerine dayalı olarak değerlendirildiğinde, okul öncesi öğretmenlerinin matematiği “kendine özgü bir sistem olarak matematik”, “çok yönlü bir süreç olarak matematik”, “somutlaştırılarak öğretilen bir alan olarak matematik”, “karmaşık bir alan olarak matematik”, “yaşamın içerisinde var olan bir alan olarak matematik”, “sonsuzluk içeren bir yapı olarak matematik” ve “sevdirerek öğretilmesi gereken bir alan olarak matematik” şeklinde açıkladıkları belirlenmiştir. Okul öncesi öğretmenlerinin “matematik” kavramına ilişkin bilgi, beceri, deneyim ve farkındalıklarının artırılması son derece önemli görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Okul Öncesi Eğitim, Öğretmen Eğitimi, Matematik Eğitimi, Erken Matematik, Zihinsel İmge, Metafor.

Giriş

Matematik, zihnin aktif olma ve estetik düşünme şeklidir. Mantıklı olma, sezgilere dayanma ve genellenebilir olma gibi birtakım unsurlara sahiptir. Matematik farklı becerileri içeren bir alan olmakla birlikte, yaşamın farklı alanlarındaki zorlukların üstesinde gelinmesinde de etkiye sahip bir bilim dalıdır. Bireyin yaşam sürecindeki öğrenme alanlarından biri olan matematik, soyut düşünme ile ilgili kavramlara da temel oluşturan önemli bir beceri alanıdır. (Ameyedowo, 2015; Carreira, 2001; Courant ve Robbins, 1996). Matematik ile ilgili bir kısım becerinin temelleri, okul öncesi yıllar içerisinde atılmaktadır. Okul öncesi dönemdeki bir çocuğun matematik kavram edinimlerinin ve becerilerinin gelişebilmesi için, uygun eğitim yaşantılarına ve etkin öğrenme ortamlarına ihtiyacı vardır. Çocuğun bu dönem içerisinde, yaşamının ilerleyen dönemlerindeki akademik başarılarına temel oluşturmaya yönelik bir matematik eğitim programı ve öğrenme süreçleri ile buluşturulması son derece önemlidir. Bu süreçler, çocuğun ifade etme yeteneğini geliştirmeye ve yeni yaşantılar edinmesini sağlamaya yönelik birtakım deneyimleri içermektedir. Okul öncesi dönemdeki çocuğun matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirmesi için, matematik eğitimi bünyesinde yerine getirilecek uygulamaların çocuk için açık-anlaşılır, eğlenceli ve faydalı olması şarttır. Bu şartlar sağlanmadığı takdirde, çocukların matematiğe ve matematik ile ilgili girişimlere karşı olumsuz yönde bir tutum ve

yaklaşım sergilemesi olasıdır (Aksoy, 2020a; Cady, 2015; Hattie vd., 2017; Moomaw, 2011; Tarım, 2015). Okul öncesi dönem çocuğunun matematik ile ilgili kavramları anlama ve değerlendirme süreçleri bazı açılardan sınırlılık gösterebilmektedir. Örneğin, bu dönem çocuklarının geometrik şekillerin sınıflandırılmasında farklı boyut, konum ve basıklık karşısında tipik özelliklere göre bir değerlendirme yaptığı ve sınıflama işleminde daha çok şekillerin görseelliğine dikkat ettiği belirtilmektedir (Aslan ve Aktaş Arnas, 2007; Montague Smith, 2002). Bebeklik dönemiyle birlikte nesne devamlılığı kavramının kazanılmaya başlaması, çocuklar için matematik ile ilgili kavram edinimi açısından bir aşamanın da başlamış olduğunun bir ifadesi olarak değerlendirilebilir. Okul öncesi dönem sayma, şekilleri inşa etme, sıralama, örüntüyü takip etme, tahmin etme ve ölçme gibi alanlara yönelik ilginin ve öğrenmenin başlatılması için de iyi bir dönemdir. Bu doğrultuda, okul öncesi dönem çocuklarının matematik edinim süreçlerine ilişkin bir dizi ilkeden bahsedilmektedir. Okul öncesi dönem çocuğunun matematiğe yönelik ilgi ve eğilimleri dikkate alınması gereken temel bir unsurken, müdahalelerde matematik gelişim seviyeleri de göz ardı edilmemesi gereken önemli bir durumdur. Çocuğun gelişim seviyesinin dikkate alındığı süreçlerle birlikte, kalıcı öğrenmenin gerçekleşmesi için çocuğun aktif bir şekilde katılım gösterdiği ve duyularına hitap eden bir öğretimin yapılması önemli olmaktadır. Okul öncesi eğitim bünyesinde bu tür süreçlerin yürütülmesi için, sistemli ve etkili eğitim-öğretim yöntem, teknik ve yaklaşımlarına ihtiyaç duyulmaktadır (Aksoy, 2020b; Baroody ve Lai, 2007; Bukatko ve Daehler, 2001; Clements, 2001; Kanter ve Darby, 1998; Karakuş ve Akman, 2017; Montague Smith, 2002; Robinson, Abbott, Berninger ve Busse, 1996; Ulusal Küçük Çocukların Eğitimi Birliği-Ulusal Matematik Öğretmenler Konseyi, 2002). Bu kapsamda, okul öncesi dönem çocuklarına yönelik olacak şekilde matematik ile ilgili becerilerin edinim süreçlerinin ve beraberinde müdahale yollarının takip edilmesi gerektiği ortaya çıkmaktadır.

Okul öncesi dönem çocuklarının matematikle ilgili kavram ve kazanımlarının geliştirilmesi noktasında, farklı yöntem, teknik ve yaklaşımların katkı sağlayıcı olduğu yönünde birtakım çalışma sonuçlarına ulaşılmaktadır. Örneğin; bu kapsamdaki sonuçlarda yapılandırılmış yöntemle verilen eğitimin matematiksel kavramların (Dere, 2000) gelişimi üzerinde etkili olduğu görülürken; Montessori yöntemiyle verilen eğitimin sayı kavramlarının kazanımı (Yiğit, 2008) ve beraberinde Montessori materyalleriyle yürütülen etkinliklerin de erken matematiksel akıl yürütme becerilerinin kazanımı üzerinde (Ön Hallumoğlu, 2019) geleneksel yöntemle göre daha etkili olduğu saptanmıştır. Erken matematiksel akıl yürütme becerilerinin gelişimine piyano destekli müzik etkinliklerinin de ayrıca katkı sağlayıcı olduğu bulunmuştur (Doğan, 2018). Proje tabanlı öğrenme yönteminin matematik becerileri (Cananoğlu, 2007) ve oyun yönteminin de sayı-işlem kavramlarının (Şirin, 2011) edinimlerinde önemli olduğu vurgulanmıştır. Oyunun ve hikâyenin çocukların sayı becerileri (Young Loveridge, 2004) ve oyunun matematik becerileri (Türkmenoğlu, 2006) üzerindeki katkısını ortaya koyan sonuçlara ulaşılmıştır. Drama yöntemiyle verilen matematik eğitiminin çocukların matematik yetenekleri (Erdoğan, 2006) ve akabinde sayı-işlem gibi kavram edinimleri (Sezer, 2008) üzerinde etkili olduğu da görülmüştür. Okul öncesi dönem çocuklarına geometri öğretiminde öyküleştirme yöntemi de faydalı bulunmuştur (Casey, Erkut, Ceder ve Young, 2008). Bu durumların yanı sıra, okul öncesi eğitim alma durumunun ve okul öncesi eğitim alma süresinin çocukların matematik becerileri, matematik yetenekleri ve başarı düzeyleri üzerinde etki yaratan bir durum olduğu görülmüştür (Ergün, 2003; Polat Unutkan, 2007). Okul öncesi eğitim alma durumunun ayrıca ilerleyen dönemlerdeki matematik okuryazarlık düzeyi üzerinde de bir etkiye sahip olduğu (Uysal ve Yenilmez, 2011) tespit edilmiştir. Bu durumlardan hareketle, okul öncesi eğitim kurumlarında verilen eğitimin fırsat eşitsizliklerinin en aza indirgenmesi noktasında oldukça önemli bir role sahip olduğu öne çıkmaktadır. Nitekim Finlandyalı çocuklar üzerinde Aunio, Hautamäki, Heiskari ve Van Luit'in (2006) yürüttüğü bir çalışmada, tek çocuklu veya üç ve üzeri çocuklu aileden gelen çocukların matematik becerilerinin iki-üç çocuklu aileden gelenlere göre daha düşük olduğu saptanmıştır. Jordan, Kaplan, Nabors Oláh ve Locuniak (2006) da yürüttüğü çalışmada, okul öncesi dönem çocuklarının sayı algılarının ailenin sosyo-ekonomik düzeyine ve çocuğun yaşına göre farklılaşabildiğini saptamıştır. Okul öncesi dönem çocuklarının cinsiyetine göre, matematik başarıları

ile görsel uzamsal muhakeme ve sözel muhakeme becerileri arasında bir ilişki olduğu ise Klein, Adi Japha ve Hakak Benizri'nin (2010) çalışmasıyla ortaya konmuştur.

Okul öncesi dönemde matematik becerilerinin gelişiminin böylesine çeşitli süreçleri içerdiği görülmekle birlikte, çocuğun farklı gelişim alanlarından beceri ve kavram edinimlerinin önemli bir yordayıcı olduğuna yönelik de tespitler mevcuttur. Okul öncesi dönem çocuklarının matematik başarısı dil gelişimleri üzerinde etkilidir (Taşkın ve Tuğrul, 2014). Okul öncesi dönemde mantıksal ve matematiksel düşüncenin desteklenmesi önemli bir durum iken, matematik ile ilgili becerilerinin gelişimi problem çözme, çıkarımda bulunma ve bağlantı kurma gibi becerilerin gelişimi ile ilişki içerisinde (Kanter ve Darby, 1998). Bu çerçevede, okul öncesi dönem çocuklarının matematik becerilerinin gelişiminde okul öncesi öğretmenlerine büyük sorumluluklar düşmektedir. Lunsford ve Poplin'in (2011) ifade ettiği gibi, çocukların matematik becerilerini etkileyen temel faktörlerden biri öğretmendir. Bu konudaki çalışmalar da okul öncesi öğretmenlerinin farklı şekillerde pay sahibi olduğunu vurgulamaktadır. Karakuş ve Akman (2017) resmi ve özel anaokulu ve anasınıfında görev yapmakta olan okul öncesi öğretmenlerinin matematiksel gelişime ilişkin inanışları ile çocukların matematik kavramlarıyla ilgili kazanımları arasında bir ilişki olduğunu saptamıştır. Bu süreçler, öğretmenlerin mesleki deneyim ve öğrenim düzeyi gibi değişkenlerinin de etkisi altında olduğunu göstermiştir. Buna karşın, Aydın (2009) okul öncesi öğretmenlerinin matematik öğretimi konusunda sorunlar yaşadıklarını ve özellikle matematik öğretiminin ölçülmesi noktasında desteklenmesine ihtiyaç olduğunu belirlemiştir. Bautista, Habib, Eng ve Bull'un (2019), Graham, Nash ve Paul'un (1997) ve Yazlık ve Öngören'in (2018) çalışmasında da okul öncesi öğretmenlerinin sınıf içi etkinliklerde dile getirdiklerinden farklı bir şekilde, matematik etkinliklerini daha sınırlı düzeyde yerine getirdiği gözlenmiştir. Bose ve Seetso (2016) okul öncesi öğretmenlerinin matematik etkinliklerine nadiren yer verdiğini tespit etmekle birlikte, matematik etkinliklerinde özel öğretim yöntemlerini kullanmada yetersiz olduğunu da saptamıştır. Bu kapsamda okul öncesi öğretmenlerinin matematik eğitiminde benzer kazanımları ağırlıklı olarak ele aldığı ve daha sınırlı türden materyaller kullandığı yönünde tespitler (Aksoy, 2020b; Boonen, Kolkman ve Kroesbergen, 2011; Karataş, Güven, Öztürk, Arslan ve Gürsoy, 2017; Yazlık ve Özgören, 2018; Rudd, Lambert, Satterwhite ve Zaier, 2008; Thiel, 2010) de yer almaktadır. Bautista Arellane, Habib, Ong, Eng ve Bull (2019) okul öncesi matematik eğitiminde küçük gruplarla ve tüm sınıf şeklinde yürütülmek üzere çok yönlü bir düzende hazırlanan etkinliklerin ve kullanılan pedagojik stratejilerin, matematik ile ilgili kazanımlar üzerinde katkı sağlayıcı olduğuna dikkat çekmiştir. Bu durumlara ilişkin çözüm süreçlerini açıklar bir şekilde, Jung, Hartman, Smith ve Wallace (2013) de anaokulu öğretmenlerine çocuklara matematikle ilişkili kavramları öğretmeye yönelik etkinlikler konusunda destek verilmesinin, çocukların matematik başarısına katkı sağladığını tespit etmiştir.

Okul öncesi dönemde matematikle ilgili öğretmen görüşlerine dayalı olarak yürütülen çalışma sonuçları da matematiği temel alan durum ve koşulların okul öncesi öğretmenin ekseninde şekil aldığını vurgular niteliktedir. Brown, Molfese ve Molfese (2008) öğretmenlerin matematik ile ilgili deneyim, yeterlilik ve inançlarının okul öncesi dönem çocuklarının öğrenmelerini belirgin bir düzeyde etkilediğini belirlerken, Chen, McCray, Adams ve Leow (2014) da inanç ve öz güvenlerinin erken matematik başarısında oldukça önemli olduğunu ifade etmiştir. Bununla birlikte, Karakuş, Fırat, Akman ve Dinçer'in (2019) çalışması, okul öncesi öğretmenlerinin matematiksel gelişime ilişkin inançlarının genel olarak orta düzeyin altında olduğunu göstermiştir. Okul öncesi öğretmenleri üzerinde yürütülen bir başka çalışma sonucu (Karataş, Güven, Öztürk, Arslan ve Gürsoy, 2017) da öğretmenlerin matematik konusundaki inançlarının ve uygulama yapma sürelerinin mezun oldukları eğitim programına göre değiştiğini gösterirken, deneyimli öğretmenlerin müfredatı anlamakta ve çocukların gelişimlerini desteklemekte daha iyi olduğunu ortaya koymuştur. Benzer bir şekilde, Şeker ve Alisinanoğlu'nun (2015) çalışması da okul öncesi öğretmenlerinin matematik eğitimine yönelik inanç ve öz yeterliliklerinin birçok değişkenin etkisinde olduğunu ve kurum-çocuk-aile ile ilişkili birtakım süreçlerden etkilendiğini göstermiştir. Bu durumlar, matematik eğitime yönelik

öğretmen görüşlerinin ve yaklaşımlarının olumlu yönde bir eğilimde olması koşuluyla, bu yönde adım atılmasının mümkün olabileceğinin de bir ifadesi olarak değerlendirilebilir. Bu hususta okul öncesi öğretmenlerinin temel olarak “matematik” kavramını nasıl ele aldıkları ve bir bakıma “matematik” kavramı karşısında ne tür açıklamalarda bulundukları önem arz etmektedir. Bu yönde yapılacak bir tespitin, okul öncesi öğretmenlerinin “matematik” kavramına ilişkin sahip olduğu zihinsel imgeleri ortaya koyarken, matematik eğitimi bünyesinde yer verdiği süreçlere de açıklık getireceği bir gerçektir.

Zihinsel imgelerin (metaforların), ele alınan kavram ile ilgili amaçlara yönelik olarak disiplinlerarası çalışmalarda kullanımı kabul gören bir durumdur. Eğitim araştırmalarında okul (Doğan, 2014), eğitim fakültesi (Konaklı ve Göğüş, 2013), fen laboratuvarı (Arık ve Benli Özdemir, 2016; Ural ve Başaran Uğur, 2018), oyun (Metin Aslan, Sümer, Taşkın ve Emil, 2015), drama (Şahin Kalyon ve Aksoy, 2017), Türk eğitim sistemi (Öztürk Çalıköğü ve Başar, 2019), görsel sanatlar dersi (Fidan ve Fidan, 2016) gibi birçok kavram üzerine metafor çalışmaları yürütülmüştür. Bu çalışmaların yanında matematik kavramı üzerine yürütülen çalışmalar da yer almakla birlikte, bu çalışmaların ilköğretim öğrencilerinin (Bahadır ve Özdemir, 2012; Oflaz, 2011), sınıf öğretmeni adaylarının (Güveli, İpek, Atasoy ve Güveli, 2011; Kılıç ve Yelken Yanpar, 2013), fen-matematik ve sosyal bilgiler öğretmeni adaylarının (Erdoğan, Yazlık ve Erdik, 2014; Güler, Akgün, Oçal ve Doruk, 2012; Güner, 2013; Yapıcıoğlu ve Korkmaz, 2019) ve meslek yüksekokulu öğrencilerinin (Sevindik, Sezgin Memnun ve Çenberci, 2016) matematik kavramına yönelik metafor algılarının incelenmesine yönelik olduğu saptanmıştır. Ortaokul/ilkokul öğrencilerinin matematik ile ilgili kavramlara ve matematik öğretmenine (Çenberci, Sezgin Memnun ve İnce, 2020; Şengül, Katrancı ve Gerez Cantimer, 2014; Toluk Uçar, Pişkin, Akkaş ve Taşçı, 2010; Yetim Karaca ve Ada, 2018); sınıf öğretmeni adaylarının matematik/matematik öğretimine (Cassel ve Vincent, 2011; Tarım, Bulut Özsezer ve Canbazoglu, 2017); sınıf öğretmenlerinin STEM (fen, teknoloji, mühendislik ve matematik) eğitimi (Zengin ve Uğraş, 2019) ile matematik ders kitaplarına (Divrik ve Pilten, 2019) ve farklı branşlardaki öğretmen adaylarının matematik kavramına, matematik dersine ve matematik öğretmenine (Şahin, 2013) yönelik metaforik algılarını değerlendiren çalışmalara da ulaşılmaktadır. Bu kapsamda, okul öncesi öğretmenlerinin “matematik” kavramına ilişkin sahip olduğu metaforik algıları, bir diğer ifadeyle zihinsel imgeleri inceleyen bir çalışmaya rastlanmamış olması da bu yönde yürütülecek bir çalışmayı önemli kılmaktadır.

Zihinsel imgeler, katılımcıların yaşamları ve deneyimleri arasında bir örüntü oluşturarak, gerçeklere farklı bakış açılarıyla bakılmasını sağlayan bir durum olmakla birlikte, ele alınan olguların da açıklık kazanmasını sağlayan bir süreçtir (Lakoff ve Johnson, 2005). Okul öncesi öğretmenlerinin “matematik” kavramına ilişkin sahip olduğu zihinsel imgeler ise matematik eğitimi bünyesinde yapacakları düzenlemelerin ve yer verecekleri durumların görülmesi ile hazırlayacakları etkinliklerin tespit edilmesi noktasında derin ipuçları taşımaktadır. İnsan yaşamına temel oluşturan okul öncesi döneme yönelik eğitim-öğretim süreçlerinin iyileştirilmesinde bu husustaki bulguların yol gösterici olacağı düşünülmektedir. Bu durumların da okul öncesi dönem çocuklarının ilerleyen dönemlerdeki akademik başarısı ve mantıksal kabiliyeti üzerinde katkı sağlayıcı bir adım niteliğinde olacağı öngörülmektedir. Nitekim TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) ve PISA (OECD Programme for International Student Assessment) gibi uluslararası sınavlarda ülkemizdeki öğrencilerin genellikle ortalamanın çok altında bir performans gösterdikleri yönünde sonuçlara ulaşılmış olması (Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı [EARGED], 2002, 2003, 2007; Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü [OECD; Organisation for Economic Co-operation and Development], 2019) ile de bu yöndeki çabalara ihtiyaç duyulduğu öne çıkmaktadır. Bu durumları destekler bir şekilde, Ulutaş ve Ubuz (2008) da Türkiye’de matematik eğitimi üzerine yapılan çalışmaların çoğunluğunun çalışma grubunu ilkokul öğrencilerinin ve öğretmen adaylarının oluşturduğunu, en az çalışılan grubun ise okul öncesi dönem çocukları olduğunu tespit etmiştir. Okul öncesi dönem çocuklarından öğretmenlerine ele alınan her bir sürecin okul öncesi eğitimin etkisi ve

matematik ile ilgili kazanımlar çerçevesindeki katkısı bağlamında oldukça önemli olduğu son derece açıktır. Bahsi geçen bütün bu noktalardan hareketle, yürütülen çalışmanın problem cümlesini, "*Okul öncesi öğretmenlerinin “matematik” kavramına ilişkin sahip olduğu zihinsel imgeler ve bu imgelerin kategorileri nelerdir?*" sorusu oluşturmaktadır.

Çalışmanın Amacı

Bu çalışmanın genel amacı, okul öncesi öğretmenlerinin “matematik” kavramına ilişkin sahip olduğu zihinsel imgelerin ortaya çıkarılmasıdır. Bu genel amaç doğrultuda aşağıdaki araştırma sorularına yanıt aranmıştır.

1. Okul öncesi öğretmenlerinin “matematik” kavramına ilişkin sahip olduğu zihinsel imgeler nelerdir?
2. Okul öncesi öğretmenlerinin “matematik” kavramına ilişkin sahip olduğu zihinsel imgeler (ortak özelliklerine/kullanım amaçlarına göre) hangi kategoriler altında toplanmaktadır?

Yöntem

Araştırma Deseni

Okul öncesi öğretmenlerinin “matematik” kavramına ilişkin sahip olduğu zihinsel imgelerin ortaya çıkarılmasını amaçlayan bu araştırma, nitel araştırma yöntemlerini temele alan fenomenoloji (olgubilim) araştırma desenine dayanmaktadır. Fenomenoloji çalışmalarında, çalışma grubunda yer alan bireylerin bir fenomene ilişkin çeşitli tepkileri ve bakış açıları ortaya çıkarılmakta iken, ilgili fenomene yönelik yaşantılarına ve deneyimlerine de ulaşılmaktadır. Fenomenolojik olarak ele alınan kavramlar, kategoriler şeklinde sunularak katılımcıların fenomenle ilgili algılarının somutlaştırılması ve bir sistem içerisinde ortaya konması sağlanmaktadır (Fraenkel, Wallen ve Hyun, 2012; McMillian ve Schumacher, 2010). Bu fenomenler, aşına olunan ancak anlamı tam olarak bilinmeyen olguları ifade etmekte ve günlük hayatta olay, deneyim, algı ve yönelim şeklinde farklı biçimlerde yer almaktadır (Creswell, 2009; Patton, 2014). Bu doğrultuda çalışmada, okul öncesi öğretmenlerinin “matematik” kavramını nasıl açıkladıkları ve “matematik” ile ilgili olarak ne tür zihinsel imgeler ortaya koydukları üzerinde durulmuştur. Çalışmanın fenomenini, hakkında derinlemesine bilgi alınmaya çalışılan “matematik” kavramı oluşturmaktadır.

Çalışma Grubu

Bu araştırmanın çalışma grubunu, 2018-2019 eğitim-öğretim yılı Bahar dönemi içerisinde Tokat ili merkezinde yer alan ilkokulların bünyesindeki anasınıflarında ve anaokullarında beş-altı yaş grubu çocukların eğitim görmektedir olduğu sınıflarda okul öncesi öğretmeni olarak görev yapmakta olan okul öncesi öğretmenlerinden seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden ulaşılabilirlik ve elverişlilik esasına dayalı olan uygun örnekleme yöntemi doğrultusunda ulaşılan toplam 52 okul öncesi öğretmeni oluşturmaktadır. Uygun örnekleme yönteminde mevcut, araştırmaya katılmaya gönüllü ve kolaylıkla erişilebilen bireyler araştırma amacına göre çalışma grubuna dâhil edilmektedir. Bu tür örneklem seçiminin kolay ulaşılabilirlik ve ekonomiklik açısından avantajlı olabileceği belirtilmektedir (Budak ve Budak, 2014; Patton, 2014). Çalışma kapsamında yer alan okul öncesi öğretmenlerinin genel bilgilerine ilişkin dağılımlar Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1: Çalışma Grubunda Yer Alan Okul Öncesi Öğretmenlerinin Genel Bilgilerine İlişkin Dağılımlar

Genel Bilgiler		n	%
Cinsiyeti	Kadın	48	92.3
	Erkek	4	7.7
Görev Yaptığı Kurum Türü	Ana sınıfı	43	82.7
	Anaokulu	9	17.3
Öğrenim Düzeyi	Ön lisans	18	34.6
	Lisans	31	59.6
	Lisansüstü	3	5.8
Mesleki Deneyim	0-5 yıl	10	19.2
	6-10 yıl	13	25.0
	11-15 yıl	20	38.5
	16 yıl ve üzeri	9	17.3
Yaş	30 yaş ve altı	12	23.1
	31-40 yaş	34	65.4
	41 yaş ve üstü	6	11.5

Tablo 1’de görüldüğü gibi, çalışma grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin büyük bir kısmı (%92.3) kadın ve çoğunluğu (%82.7) ana sınıfında görev yapmakta olan öğretmenlerdir. Bu kapsamdaki okul öncesi öğretmenleri ağırlıklı olarak lisans mezunu (%59.6), 11-15 yıl mesleki deneyime sahip (%38.5) ve 31-40 yaş (%65.4) grubunda olan öğretmenlerden oluşmaktadır.

Veri Toplama Aracı ve Verilerin Toplanması

Çalışma grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin “matematik” kavramına ilişkin algılarının belirlenmesinde, araştırmacı tarafından hazırlanan ve açık uçlu bir ifadenin tamamlanmasını içeren bir formdan faydalanılmıştır. Bu formun ilk kısmında okul öncesi öğretmenlerinin cinsiyeti, görev yaptığı kurum türü, öğrenim düzeyi, mesleki kıdemi ve yaşı ile ilgili kişisel bilgilere yönelik sorular yer alırken, ikinci kısmında çalışma verilerinin toplanmasına yönelik “matematik” kavramını ele alan açık uçlu bir ifade yer almaktadır. Bu kapsamda çalışma grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin “matematik” kavramına ilişkin sahip olduğu zihinsel imgeleri ortaya çıkarmak için, öğretmenlerin her birine “*Matematik..... gibidir/benzer. Çünkü*” şeklinde bir ifadenin yazılı olduğu birer form verilmiştir. Okul öncesi öğretmenlerine dağıtılan formlardaki cümleyi kendi görüşleri doğrultusunda “matematik” kavramını tek bir imgeye, objeye veya nesneye benzetme yaparak tamamlamaları gerektiği açıklanmıştır. Bu süreçte, okul öncesi öğretmenlerine görüşlerini etkileyecek herhangi bir açıklamada bulunulmamış ve onları etkileyebilecek her türlü yönlendirmeden kaçınılmıştır. Metafor çalışmalarında; cümlede içerisinde yer alan “gibi/benzer” şeklindeki ifadeler benzetme oluşturulması için kullanılırken, “çünkü” ifadesi bu benzetmenin mantıklı bir sebebe dayandırılması amacıyla kullanılmaktadır. Bu çalışmada da çalışma amacına uygun olacak şekilde benzer gerekçelerle aynı yol takip edilmiştir. Metafor, bir olgu başka bir olguyla birlikte açıklanmaktadır. Başlı başına bir algı aracı olan metafor, bilinen bir alandan bilinmeyen bir alana bilginin transfer edilmesini içermektedir (Lakoff ve Johnson, 2015). Bir bakıma metaforlar, bir olayın, kavramın veya olayın başka bir olaya, kavrama veya olguya benzetilerek açıklanmasına yöneliktir. Güçlü bir zihinsel modelleme mekanizması olarak açıklanan metaforlar, bireylerin kendi dünyalarını anlamasına ve yapılandırmasına katkı sağlarken, bilinmeyen veya çok az bilinen bir alan hakkında daha iyi bilinen bir alanın ilişkisinin kurularak bilgi aktarımının yapılmasını da sağlamaktadır. Dolayısıyla, metaforlar sosyal olguları anlamaya yönelik hem betimleme hem de karşılaştırma araçları olarak yer almaktadır (Arslan ve Bayrakçı, 2006; Kovecses, 2010; Oxford vd., 1998; Tsoukas, 1991). Bu çalışmada okul öncesi öğretmenlerinin “matematik” (metaforun konusu) ile ilgili olarak üretecekleri metaforlar/ sahip olduğu zihinsel imgeler (metaforun

kaynağı) arasında bir çağrışım yapabilmeleri ve bunların gerekçelerini ifade edebilmeleri için, metafor kullanımına başvurulmuştur. Matematik gibi genellikle soyut bir yapıyı içeren ve kavranması güç/zor görülen bir alana ilişkin tespitlerde, metaforların güçlü bir model olduğu belirtilmektedir (Carreira, 2011; Forceville, 2008; Güveli, İpek, Atasoy ve Güveli, 2011). Bu kapsamda çalışma verilerinin toplanması aşamasında öğretmenler için herhangi bir süre kısıtlaması yapılmamış ve öğretmenlerin ürettikleri metaforları (ortaya çıkardıkları zihinsel imgeleri) içeren formlar görev yaptığı kurumlarda kendilerinden teslim alınmıştır. Okul öncesi öğretmenlerinin kendi el yazılarıyla doldurdıkları bu formlar birer “doküman” olarak çalışmada veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Çalışmanın her bir aşamasında araştırma ve yayın etiğine uyulmuş olup, bu kapsamda gerekli adımlar sırasıyla yerine getirilmiştir.

Verilerin Analizi

Okul öncesi öğretmenlerinin kendi el yazılarıyla oluşturdukları metafor formları aracılığıyla, elde edilen veriler içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiştir. İçerik analizinde toplanan veriler önce kavramsallaştırılmakta, daha sonra bu kavramlar mantıklı bir biçimde düzenlenmekte ve bunlara göre verileri açıklayan durumlar temalaştırılmaktadır. Bir diğer ifadeyle, içerik analizi birbirine benzeyen verileri belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde bir araya getirerek yorumlama işlemidir (Fraenkel, Wallen ve Hyun, 2012; Yıldırım ve Şimşek, 2016). Çalışma kapsamında (1) kodlama ve ayıklama aşaması, (2) kategori geliştirme aşaması, (3) geçerlik ve güvenilirliği sağlama, (4) verilerin yorumlanması şeklindeki aşamalarla içerik analizi gerçekleştirilmiştir. Bu aşamalarda yapılan işlemler aşağıdaki gibidir:

1) *Kodlama ve ayıklama*: Çalışmada ilk olarak okul öncesi öğretmenlerinin formlarda ortaya koydukları ifadelerin zihinsel bir imge (metafor) içerip içermeme durumu, yer alan zihinsel imgelerin konusunun ne olduğu ve zihinsel imgelerin konusu ile kaynağı arasında mantıklı bir gerekçenin belirtilme durumu gözden geçirilmiştir. Okul öncesi öğretmenlerinin formdaki ifadelerinde yer alan zihinsel imgenin konusu veya kaynağı kısmında herhangi bir şekilde eksik veya hatalı ifadeleri belirten öğretmenler çalışma grubuna dâhil edilmemiştir. Bu doğrultuda, “matematik” kavramına ilişkin ortaya konan zihinsel imgeler (üretilen metaforlar) için herhangi bir gerekçe belirtmeksizin “matematik çocuk için önemlidir” gibi ifadelerle genel açıklamalarda bulunduğu tespit edilen üç öğretmene ait formda eleme yoluna gidilmiştir. Bu çerçevede, çalışmaya dâhil olan okul öncesi öğretmenlerinden eksiksiz-hatasız bir şekilde formları doldurduğu tespit edilen toplamda 52 farklı öğretmene ait form çalışma kapsamına alınmıştır. Çalışma grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin ortaya koydukları zihinsel imgeler için Ö₁, Ö₂, Ö₃... Ö₅₂ şeklinde kodlamalar yapılmış ve bu zihinsel imgelerin işlenmesinde öğretmenlerin gerçek isimleri yerine bu kod isimleri kullanılmıştır. Çalışma grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin “matematik” kavramına ilişkin sahip olduğu zihinsel imgeler, kendileri için verilmiş kod isimleri eşliğinde tablolar dahilinde sunulmuştur. Bu aşamanın ardından ortaya çıkan verilerden ilişkisel kategori çerçevesi oluşturulmuştur.

2) *Kategori geliştirme*: Okul öncesi öğretmenlerinin “matematik” kavramına ilişkin sahip olduğu zihinsel imgeler araştırmacı tarafından bilgisayar ortamına aktarılmış ve öğretmenlerin kod sıralamasına göre ortaya koyduğu zihinsel imgeler listelenmiştir. Öğretmenlerin sahip olduğu zihinsel imgelerden ortak özellik taşıdığı belirlenenler aynı grup altında toplanmıştır. İçerik analizi sonucunda, her bir zihinsel imge için temalarına göre kategoriler belirlenmiştir. Kategoriler belirlenirken de aynı tema altında yer alan zihinsel imgelerin birlikte anlamlı bir bütün oluşturup oluşturmadığı göz önünde bulundurulmuştur. Çalışma grubunda yer alan 52 okul öncesi öğretmeni tarafından “matematik” kavramına ilişkin toplamda 39 adet farklı zihinsel imge (metafor) ortaya konmuştur. Bu bağlamda, “matematik” kavramı ile ilgili olarak birden fazla öğretmen tarafından tekrar edilen (zekâ küpü₍₆₎, hesap makinası₍₂₎, kum₍₂₎, lego₍₂₎, meyve₍₂₎, nar₍₂₎, rakam₍₂₎, sonsuzluk işareti₍₂₎ ve yap-boz₍₂₎) zihinsel imgelerin de olduğu belirlenmiştir. Bu zihinsel imgeler, gerekçesine göre en uygun kategori altında ele alınmıştır. Okul öncesi öğretmenlerinin sahip olduğu zihinsel

imgelerin gerekçelerinin bir tema ile ilişkisi değerlendirildiğinde; okul öncesi öğretmenlerinin “matematik” kavramını temelde 7 farklı kavramsal kategori altında açıklandığı tespit edilmiştir.

3) *Geçerlik ve güvenilirliği sağlama:* Çalışmanın yürütüldüğü süreç içerisinde okul öncesi öğretmenlerinin kendilerine ait zihinsel imgeleri gerçekçi bir şekilde ortaya koymasını sağlamak amacıyla, yönlendirici olabilecek türden herhangi bir bilgi/örnek paylaşılmaktan kaçınılmış ve öğretmenlere hiçbir şekilde yönlendirme yapılmamıştır. Çalışmanın geçerliliğinin sağlanmasında; inandırıcılığın ve aktarılabilirliğin korunması amacıyla katılımcıların ortaya koyduğu zihinsel imgelere ve açıklamalara doğrudan yer verilmiş ve doğrudan alıntılarla ortaya çıkan görüşlerden yola çıkarak elde edilen sonuçlar yorumlanmıştır. Çalışmanın geçerliğini desteklemeye yönelik bir durum olarak, veri analizi aşamasında ayrıca uzman görüşüne de başvurulmuştur. Çalışma verilerinin kodlayıcılar arası güvenilirliğini sağlamak için kavramsal kategorilere ayrılan zihinsel imgeler Matematik Eğitimi Anabilim Dalı’nda görev yapmakta olan ve okul öncesinde matematik eğitimi üzerine çalışma yürütmüş bir öğretim üyesinin görüşüne sunulmuştur. Uzman görüşüne başvurulmuş öğretim üyesinin mevcut zihinsel imgeleri (üretilen metaforları), bu kavramsal kategoriler ile eşleştirmesi istenmiştir. Bu aşamadaki görüş birliğinin ve görüş ayrılıklarının belirlenmesinde Miles ve Huberman’ın (1994) kodlayıcılar arası güvenilirlik formülü ($\text{Güvenirlik} = \frac{\text{Görüş birliği}}{\text{Görüş birliği} + \text{Görüş ayrılığı} \times 100}$) kullanılmıştır. Yapılan değerlendirme sonucunda, görüş birliği ve görüş ayrılığı sayıları hesaplanarak toplamda 2 adet metaforun (yap-boz ve tangram) farklı kategorilere yerleştirildiği belirlenmiştir. Buna göre, çalışmada değerlendirmeciler arasında %96.2’lik bir görüş birliği olduğu tespit edilmiştir. Görüş ayrılıklarının olduğu metaforlar yeniden gözden geçirilmiş ve detaylı inceleme sonucunda uygun bulunduğu kategori altına eklenmiştir. Miles ve Huberman’a (1994) göre, nitel araştırmalarda %90 ve üzeri uzman görüşü birliği iyi derecede güvenilirdir. Bu durumda, çalışmanın uzman görüşü güvenilirlik sonuçlarının iyi bir oranda olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

4) *Verilerin yorumlanması:* Okul öncesi öğretmenlerinin ortaya koyduğu zihinsel imgeler ile bu zihinsel imgeleri temsil eden kategoriler tablolar halinde açıklanmıştır. “Matematik” kavramına ilişkin okul öncesi öğretmenlerinin sahip olduğu zihinsel imgelerin kategorilerine göre dağılımları için ayrıca frekans (f) ve yüzde (%) değerleri de hesaplanmış ve tablolarda çalışma grubundaki öğretmenlerin kod sıralamasına göre sahip olduğu zihinsel imgeler ile gerekçelerine yer verilmiştir. Bu çerçevede çalışmada elde edilen sonuçlar, ilgili alanyazın çalışmaları doğrultusunda tartışılarak ortaya konmuştur.

Bulgular

Bu bölümde çalışma amacı doğrultusunda, çalışma grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin “matematik” kavramına ilişkin sahip olduğu zihinsel imgelerin neler olduğu ve bu imgelerin hangi kategoriler altında toplandığı ortaya konmuştur. Bu çerçevede elde edilen bulgular bir sıra içerisinde Şekil 1 ve Tablo 2- Tablo 8’de sunulmuştur.

Okul Öncesi Öğretmenlerinin “Matematik” Kavramına İlişkin Sahip Olduğu Zihinsel İmgeler ile İlgili Bulgular

Çalışma kapsamında, çalışma grubunda yer alan 52 okul öncesi öğretmenine ait “matematik” kavramına ilişkin toplamda 39 farklı zihinsel imgenin yer aldığı belirlenmiştir. Okul öncesi öğretmenlerinin “matematik” kavramı ile ilgili sahip olduğu zihinsel imgeler, görülme sıklığına göre Şekil 1’deki gibi kelime bulutu biçiminde sunulmuştur.



Şekil 1’de yer alan kelime bulutları, okul öncesi öğretmenlerinin “matematik” kavramına ilişkin sahip olduğu zihinsel imgeleri göstermektedir. Burada *zekâ küpü*₍₆₎ ile ilgili zihinsel imgelerin en fazla olduğu belirlenmiş olmakla birlikte, bunu takiben *hesap makinası*₍₂₎, *kum*₍₂₎, *lego*₍₂₎, *meyve*₍₂₎, *nar*₍₂₎, *rakam*₍₂₎, *sonsuzluk işareti*₍₂₎ ve *yapboz*₍₂₎ şeklindeki zihinsel imgenin de birden fazla öğretmen tarafından tekrar edildiği görülmüştür. Bunların yanında *abaküs*, *altıgen*, *ağaç*, *balon*, *beyin*, *çiçek*, *çubuk*, *demonte mobilya*, *domino taşları*, *dünya*, *elma*, *hücre yapı taşı*, *insan beyni*, *İsviçre çakısı*, *kilitli bir kutu*, *kitap*, *küp*, *labirent*, *manav*, *mandalina*, *masa*, *mıktanıs*, *mutfak robotu*, *pasta*, *robot*, *saat*, *tahta çubuk*, *tangram*, *terazi* ve *uzay* gibi zihinsel imgenin de birer kez belirtilen zihinsel imgeler arasında yer aldığı tespit edilmiştir.

Okul Öncesi Öğretmenlerinin “Matematik” Kavramına İlişkin Sahip Olduğu Zihinsel İmgelerin Kategorileri ile ilgili Bulgular

Okul öncesi öğretmenlerinin “matematik” kavramına ilişkin sahip olduğu zihinsel imgeler kategorileri açısından değerlendirildiğinde, yedi farklı kategori altında toplanan zihinsel imgenin yer aldığı saptanmıştır. Bunlar; “*kendine özgü bir sistem olarak matematik*” (f=14 ile %26.9), “*çok yönlü bir süreç olarak matematik*” (f=11 ile %21.2), “*somutlaştırılarak öğretilen bir alan olarak matematik*” (f=8 ile %15.4), “*karmaşık bir alan olarak matematik*” (f=7 ile %13.5), “*yaşamın içerisinde var olan bir alan olarak matematik*” (f=6 ile %11.5), “*sonsuzluk içeren bir yapı olarak matematik*” (f=5 ile %9.6) ve “*sevdirerek öğretilmesi gereken bir alan olarak matematik*” (f=1 ile %1.9) şeklindedir. Bu kategoriler içerisinde yer alan zihinsel imgelerin dağılımları Tablo 2-Tablo 8’de görülmektedir.

Tablo 2: “Kendine Özgü Bir Sistem Olarak Matematik” Kategorisindeki Zihinsel İmgeler ve Gerekeçleri

Öğretmen Kodu	Zihinsel İmgeler	Gerekeçler
Ö5	Rakam	Matematik denince birer rakam canlanıyor gözümde, rakamların somut halidir matematik...
Ö9	Terazi	Matematikte de her şey eşitlik veya eşit olmama üzerine kuruludur.
Ö13	Beyin	İşleyişleri matematik ile aynı. İkisinin de çözüm odaklı olması ve hata payının %0'a yakın olması nedeniyle.
Ö16	Hesap makinası	Hesap makinasında dört işlem olduğu için, matematik gibidir.
Ö18	Hesap makinası	Hesap makinası, sayılar ve rakamlarla oynamak için kullanılan bir araç olduğu için matematiğe benzer.
Ö22	Zekâ küpü	Zekâ küpünde olduğu gibi matematiğin de mantığının kavrandığında, anlaşılmasının ve çözülmesinin daha rahat olduğunu düşünüyorum.
Ö25	Zekâ küpü	Matematik de zekâ küpü gibi parçaları bütün haline getirme vardır.
Ö28	Rakam	Matematik deyince rakamlar geliyor aklıma, çünkü matematik sayıların dilidir.
Ö35	Zekâ küpü	Matematik de zekâ küpü gibi parçaları bütün haline getirme vardır.
Ö40	Saat	Kendi içerisinde nizami olarak değişen bir düzen vardır.
Ö43	Kitap	Kitaptaki gibi parçadan bütüne giden bir ahenk vardır.
Ö46	Yapboz	Nasıl yapbozda bir parça eksik olunca o iş tamamlanmıyorsa, matematikte de eksik bilgiler çocuğu tam anlamıyla yetiştiremez.
Ö47	Lego	Her lego nöronlara giden bir yoldur. Matematik de lego oyuncakları gibi parça parçadır. Bu parçaların birleştirilerek uygun yerlere yerleştirilmesiyle, bütüne ulaşılır. Matematiğin doğası da böyledir.
Ö48	Yapboz	Yapbozda parça bütün vardır, hepsi bir araya geldiğinde anlamlı bir bütün olur, tıpkı matematik gibi...

Tablo 2’de görüldüğü gibi, okul öncesi öğretmenleri tarafından “kendine özgü bir sistem olarak matematik” kategorisi altında belirtilen zihinsel imgeler arasında *hesap makinası*₍₂₎, *rakam*₍₂₎, *yapboz*₍₂₎, *zekâ küpü*₍₃₎, *beyin*, *kitap*, *lego*, *saat* ve *terazi* yer almaktadır.

Tablo 3: “Çok Yönlü Bir Süreç Olarak Matematik” Kategorisindeki Zihinsel İmgeler ve Gerekeçleri

Öğretmen Kodu	Zihinsel İmgeler	Gerekeçler
Ö4	Nar	Nar bir bütün olarak birçok taneyi içeriyor, matematik de bir bütün içerisinde birçok etkinlikleri, kavramları, oyunları bulundurmakta, hayatın bir parçası olmaktadır.
Ö6	Manav	Manav gibi çeşitli ürünler içerir, matematik de...
Ö12	Mutfak robotu	Mutfak robotunun çok parçası var, çok yönlü parçalar bir araya geldiğinde çok işe yarar.
Ö15	İnsan beyni	İnsan beynindeki gibi işlemler, düşünceler, hayaller vardır.
Ö17	Mandalina	Dışarıdan bakıldığında tek bir nesnedir fakat kabuğunu soyunca parçalarına ulaşırız. Bunlar, simetrik ve aynı boydadır.
Ö20	Küp	Küp keskin hatları olan net bir nesne olması ve bir o kadar da farklı açıdan farklı yönden şekilden bakılabildiği için matematikle benzerdir.

Ö26	Domino taşları	Birçok kavramı aynı anda barındırması zengin eğitim açısından yarar sağlıyor.
Ö31	Zekâ küpü	Çocuklar zekâ küpünde birçok etkinliği yapmış oluyor, matematikle de çok fazla şeyi öğreniyor...
Ö34	Dünya	Dünya gibi, içi çok geniş bir konu matematik de. Her bir yeni öğrenme, yeni öğrenme ve becerileri doğuruyor.
Ö39	Ağaç	Bir ağacın çok dalları ve yaprakları var, matematik gibi...
Ö52	Tangram	Matematiğin tangram gibi birçok parçası vardır. Birçok dallara ayrılıyor, farklı parçalarda farklı sonuçlar ortaya çıkıyor.

Tablo 3’e göre, okul öncesi öğretmenleri tarafından “çok yönlü bir süreç olarak matematik” kategorisi altında *ağaç*, *domino taşları*, *dünya*, *insan beyni*, *küp*, *manav*, *mandalina*, *mutfak robotu*, *nar*, *tangram* ve *zekâ küpü* şeklinde zihinsel imgelerin açıklandığı görülmüştür.

Tablo 4: “Somutlaştırılarak Öğretilebilen Bir Alan Olarak Matematik” Kategorisindeki Zihinsel İmgeler ve Gerekçeleri

Öğretmen Kodu	Zihinsel İmgeler	Gerekçeler
Ö2	Nar	Nar tanelidir, yani sayabilirim, döktüğüm zaman da eksildiğini söyleyebilirim. Üç tane koydum, beş oldular kaç tane koydum diye sorarım veya narın bütünün gösteririm, yarıma bölerim ve yarımı anlatırım. Biraz daha bölerek de çeyreği anlatırım.
Ö14	Meyve	Okul öncesinde bir şeyleri meyvelerle toplama-çıkarma yapmak kolaydır, bilinenden bilinmeyene gidildiği için bilinen bir şeyleri matematik objesi olarak değerlendirmeyi daha çok uygun buluyorum.
Ö19	Tahta çubuk	Okul öncesinde somut kavramlarla matematik daha kolay öğrenildiği için, somut nesne olan tahta çubuklara benzetirdim. Bu tarz materyallerle matematik somut bir hale geldiği için toplama-çıkarma işlemini böyle yaptırırdım.
Ö21	Abaküs	Matematiği çocuklara abaküsle sayıları, renkleri, toplamayı, çıkarmayı vb. öğretiriz.
Ö32	Balon	Doğru bir şekilde tutulmazsa balon elden kaçıp gider. Çocuklara da matematik de doğru ve somutlaştırılarak verilirse istenilene ulaşılır.
Ö33	Elma	Okul öncesi dönemde öğrenme somut şeyler üzerinden olduğundan ve nesnelerin rakamlarla eşleşebiliyor olmasından kaynaklı, görünenin daha fazla öğrenmeyi kolaylaştırıcı olması, renkli şeylerinse odağı daha fazla üzerine almasından dolayı meyvelerden elmaya benzetirdim.
Ö37	Çubuk	Okul öncesinde işlemleri çubuklarla yapmak kolaydır.
Ö51	Meyve	Meyve matematik öğretirken kullanıldığı için, matematik meyve ile bütündür.

Tablo 4’de görüldüğü gibi, okul öncesi öğretmenlerinin “somutlaştırılarak öğretilebilen bir alan olarak matematik” kategorisi altında *meyve*₍₂₎, *abaküs*, *balon*, *çubuk*, *elma*, *nar* ve *tahta çubuk* şeklindeki zihinsel imgelere sahip olduğu ortaya konmuştur.

Tablo 5: “Karmaşık Bir Alan Olarak Matematik” Kategorisindeki Zihinsel İmgeler ve Gerekeçleri

Öğretmen Kodu	Zihinsel İmgeler	Gerekeçler
Ö7	Labirent	Matematiğe giriş yaparsın, bakarsın ki çok karışık çıkış yolu bulamayacağını düşünürsün, çözmeye çabalarsın pes ettiğin zamanlarda olur, kaybolarak düşe kalka sonuca yani çıkışa ulaşırsın.
Ö10	Çiçek	Ayrıntılı bir şekilde çiçekle ilgilenirsen, özen gösterirsen, nasıl bakılacağını bilirsen büyür, güzelleşir ve gelişir. Matematikteki her bir kuralı çiçeğe bakıyormuş gibi bilirsen gelişir. Bir orkide yetiştirmek gibidir mesela matematik, karmaşık ama sonuçları güzel.
Ö17	Demonte mobilya	Demonte mobilya dışarıdan bakıldığında karışık ve düzensiz görülür, matematik gibi. Oysa biraz daha dikkatli bakar ve bu iş için çaba sarf edersek, onu çözmek ve düzenlemek insana zevk verir. İlk parçaya doğru başladığımızda gerisi kolaylıkla gelir fakat ilk parçanın yanlış konulması geri dönülmez bir adım değildir. Tekrar deneme ve çaba ile sonuç başarılı hale gelebilir. Matematik de bu şekildedir, temelde sağlam başlamak avantajdır. Ama temeli doğru ve sağlam değilse, yolun sonu değildir. Çalışmak ve denemek başarıya ulaştırır.
Ö23	Zekâ küpü	Zekâ küpünü yapmak emek istiyor, matematik de öyle emek istiyor.
Ö27	Zekâ küpü	Zekâ küpünü ilk kez elimize aldığımızda büyük bir heyecanla tüm yüzeyleri aynı renk yapmak için uğraşırız. Ancak bir süre sonra beceremeyince sıkılıp, bırakırız. Oysa sistematikliğini ve tekniğini çözdüğümüzde kolayca yapıp keyif alırız. Matematik de böyledir işte...
Ö29	Robot	Matematik robot gibi karışık ve pratiktir.
Ö41	Kilitli bir kutu	Matematik dışarıdan bakıldığında çok uğraştırıcı gözükür ama merak edilen bilinmezlikleri içerir. Kilitlerin hepsiyle uğraşıp açtığımızda rahata erdiğimiz gibi, matematikte de sonuca ulaşırsın.

Tablo 5’e göre, okul öncesi öğretmenleri tarafından “*karmaşık bir alan olarak matematik*” kategorisi altında *zekâ küpü*₍₂₎, *çiçek*, *demonte mobilya*, *kilitli bir kutu*, *labirent* ve *robot* şeklinde ortaya konan zihinsel imgelerin yer aldığı bulgusuna ulaşılmıştır.

Tablo 6: “Yaşamın İçerisinde Var Olan Bir Alan Olarak Matematik” Kategorisindeki Zihinsel İmgeler ve Gerekeçleri

Öğretmen Kodu	Zihinsel İmgeler	Gerekeçler
Ö11	Lego	Legoları okul öncesinde çok aktif olarak kullanıyoruz ve birçok konuda, kavram anlatımında legolar işimize yarıyor. Matematik de hayatımızın her alanında yer alıyor ve birçok şekilde kullanılıyor, bu yüzden legolara benzer.
Ö15	Masa	Masanın ayakta durabilmesi için dört ayağının eşit olması gerekiyor. Bunu hazırlarken bile matematiksel bir hesaplama ihtiyacı vardır.
Ö24	Altıgen şekil	Doğadaki birçok şeyin özünde altıgen şekil vardır. Matematik de böyledir.
Ö36	Pasta	Pastanın dilimlerinde bölme, çıkarma vb. etkinlikler vardır tıpkı matematik gibi.
Ö42	İsviçre çakısı	Matematik hayatımızın her alanında kullanılmakta ve ona her zaman ihtiyaç duyulmaktadır.
Ö44	Hücre yapı taşı	Matematik her şeyin temelini oluşturur.

Tablo 6’da yer aldığı gibi, okul öncesi öğretmenlerinin “*yaşamın içerisinde var olan bir alan olarak matematik*” kategorisi altında ise *altıgen şekil*, *hücre yapı taşı*, *İsviçre çakısı*, *lego*, *masa* ve *pasta* şeklindeki zihinsel imgelere sahip olduğu ortaya konmuştur.

Tablo 7: “Sonsuzluk İçeren bir Yapı Olarak Matematik” Kategorisindeki Zihinsel İmgeler ve Gerekçeleri

Öğretmen Kodu	Zihinsel İmgeler	Gerekçeler
Ö1	Sonsuzluk işareti	Matematik de çok geniş bir kavramdır.
Ö3	Kum	Matematik de sonsuzluk, sınırsızlık var, sayılar, rakamlar çok engin. Sonuçta kum da böyle...
Ö30	Sonsuzluk işareti	Matematik sonu olmayan bir kavramdır.
Ö38	Uzay	Matematik öğrenilmesi ve eğlenerek aktarılması için sonsuz olayı içerisinde barındırır. Uzay da sonsuzdur...
Ö49	Kum	Matematik de yer alan sayılar, rakamlar, çok geniş bir alan olan kum gibi sonsuz, sınırsız geliyor.

Tablo 7 incelendiğinde, okul öncesi öğretmenlerinin “*sonsuzluk içeren bir yapı olarak matematik*” kategorisi altında da kum₍₂₎, sonsuzluk işareti₍₂₎ ve uzay şeklinde zihinsel imgelere sahip olduğu ortaya konmuştur.

Tablo 8: “Sevdirerek Öğretilmesi Gereken Bir Alan Olarak Matematik” Kategorisindeki Zihinsel İmgeler ve Gerekçeleri

Öğretmen Kodu	Zihinsel İmgeler	Gerekçeler
Ö45	Mıknatıs	Çocuğa matematiği oyunla sevdirerek verirse, mıknatısın nesneyi çekmesi gibi çocukta matematiği severek kendine çeker ve matematikten kaçmaz. Ancak çocuğa matematiği sevdirmeden, matematik korkusu oluşturacak şekilde verirse mıknatısın nesneyi itmesi gibi çocukta matematiği itmek ister ve matematiğe önyargılı yaklaşarak matematikten kaçır.

Tablo 8’de görüldüğü gibi bir okul öncesi öğretmenin de “*sevdirerek öğretilmesi gereken bir alan olarak matematik*” kategorisi altında mıknatıs şeklindeki bir zihinsel imgeye sahip olduğu saptanmıştır.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Okul öncesi öğretmenlerinin “matematik” kavramına ilişkin sahip olduğu zihinsel imgelerin incelenmesine yönelik bu çalışmada, çalışma grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin “matematik” kavramı karşısında 39 farklı zihinsel imgeye sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu kapsamda belirtilmiş çok sayıda zihinsel imgenin yer alması, okul öncesi öğretmenlerinin “matematik” kavramı için birbirinden farklı algılarının olduğunu ifade etmektedir. Türk Dil Kurumu’na (TDK, 2020) göre “matematik”, aritmetik, cebir, geometri gibi sayı ve ölçü temeline dayanarak niceliklerin özelliklerini inceleyen bilimlerin ortak adıdır. Matematik, bireylerin sistematik bir şekilde mantıklı ve yaratıcı bir çerçevede düşüncelerini sağlamaya yönelik öğretilmesi gereken bir alan olarak da açıklanmaktadır (Mutmainah, Rukayah ve Indriayu, 2019). Okul öncesi öğretmenlerinin matematiğin bu yöndeki özelliklerinden hangisine odaklandığına bağlı olarak da o yönde bir zihinsel imgeye sahip olması olasıdır. Bu doğrultuda, öğretmenlerin sahip olduğu zihinsel imgelerin ortak özelliklerine ve kullanım amaçlarına göre farklı kategoriler altında toplanması da bunun bir işareti olarak değerlendirilebilir. Ortaya konan zihinsel imgeler gerekçeleri ile birlikte değerlendirildiğinde, bu zihinsel imgelerin “*kendine özgü bir sistem olarak matematik*”, “*çok yönlü bir süreç olarak matematik*”, “*somutlaştırılarak öğretilen bir alan olarak matematik*”, “*karmaşık bir alan olarak matematik*”, “*yaşamın içerisinde var olan bir alan olarak matematik*”, “*sonsuzluk içeren bir yapı olarak matematik*” ve “*sevdirerek öğretilmesi gereken bir alan olarak matematik*” şeklinde açıklanan yedi farklı kategori altındaki zihinsel imgeler

olduğu saptanmıştır. Bu yönde elde edilen kategorilerden hareketle, okul öncesi öğretmenlerinin matematik için *kendine özgü bir sistemle, çok yönlü bir süreçte sahip olarak ve somutlaştırılarak öğretilen karmaşık bir alan* olduğunu ve diğer bir açıdan da *yaşam içerisinde var olarak, sonsuzluk içerisinde, sevdilerek öğretilmesi gereken bir alan* olduğunu öne çıkaran açıklamalarda bulunduğu söylenebilir. Aksu'nun (1995) matematiğin bir disiplin, bir bilgi alanı, bir iletişim aracı, bir düşünce biçimi, mantıksal bir sistem ve insan zihninin yarattığı bir soyutlama olduğunu ifade ettiği görülmüştür. Çalışmada okul öncesi öğretmenlerinin bu çerçevedeki ifadelerinde matematik için, benzer çıkarımların yer aldığı yönünde bir tespitle de ulaşılmıştır. Bu doğrultuda, matematiğin aynı zamanda hem bir bilim dalı hem bir öğrenme alanı hem de bir etkinlik türü olması itibarıyla, farklı açılardan durumu ele alan öğretmenlerin görüşlerinden ifadeleri de doğrulamış olması olası görünmektedir. Benzer bir şekilde, alanyazınında yürütülen metafor çalışmalarında (Güler, Akgün, Öçal ve Doruk, 2012; Gündoğan, 2019; Güner, 2013; Güveli, İpek, Atasoy ve Güveli, 2011; Oflaz, 2011; Şahin, 2013; Şengül, Katrancı ve Gerez Cantimer, 2014; Yapıcıoğlu ve Korkmaz, 2019) da “matematik” kavramı için farklı kategoriler altında toplanan zihinsel imgelerin yer aldığı yönünde tespitlere ulaşılmıştır.

Öğretmenlerin sahip olduğu zihinsel imgelerin kategorileri arasında ilk sırada “*kendine özgü bir sistem olarak matematik*” (*zekâ küpü*₍₃₎, *yapboz*₍₂₎ *rakam*₍₂₎, *hesap makinası*₍₂₎, *beyin*, *kitap*, *lego*, *saat* ve *terazi*) ve akabinde “*çok yönlü bir süreç olarak matematik*” (*ağaç*, *zekâ küpü*, *domino taşları*, *dünya*, *insan beyni*, *küp*, *manav*, *mutfak robotu*, *nar*, *mandalina* ve *tangram*) kategorileri altında daha fazla zihinsel imgenin yer aldığı belirlenmiştir. Bu durum, öğretmenlerin ağırlıklı olarak matematiğin diğer alanlardan farklı bir sisteme sahip olduğu ve gerek özellikleri gerekse de katkıları açısından çok yönlü olduğu konusunda görüş beyan ettiklerini göstermektedir. Buradaki ilk kategori ile matematiğin *beyin* gibi çözüm odaklı ve hata payının %0 olduğu, içerisinde *hesap makinası* gibi dört işlemin yer aldığı, *zekâ küpü* gibi mantığı kavrandığında rahat bir alan olduğu, *saat* gibi nizami olarak değişen bir düzene sahip olduğu ve *yapboz* veya *lego* gibi parçaları birleştiğinde anlamlı olduğu vb. ile ilgili durumlara dikkat çekilmiştir. Bu gruptaki öğretmenlerin matematiğin soyut birtakım özelliklerine ve parça-bütün ilkesini işleten bir alan oluşuna da vurgu yaptığı görülmüştür. Nitekim okul öncesi dönemde çocukların parça-bütün kavramlarını edinmeleri ilerleyen dönemde matematiğin içerisinde yer alan kesir kavramlarını edinmelerine temel oluşturmaktadır (Charlesworth ve Lind, 2013). Bu bağlamda sahip olunan zihinsel imgelerin (*zekâ küpü*, *kitap*, *lego*, *tangram*, *yapboz*) matematikte parça-bütün olduğunu vurguluyor olması da matematiğin kendine özgü kazanımlarını açıklar niteliktedir. Okul öncesi öğretmenlerinin matematiğin soyut bir alan olduğuna yönelik inançlarının da okul öncesi eğitimde matematikle ilgili süreçleri arka planda bırakmasına yol açacak aşamada olmaması gerekmektedir. Çünkü, matematik kendi içinde soyut olsa da somuta uygulanabilen bir alandır. Nitekim Baydar ve Bulut (2002) öğretmenlerin matematiğe yönelik inançlarının, matematik eğitiminin içeriğini ve çocukların matematiğe yönelik inançlarını etkilediğini ve Karakuş, Fırat, Akman ve Dinçer (2019) de okul öncesi öğretmenlerinin matematiksel inançlarının iyi bir düzeyde olmadığını ortaya koymuştur. Çalışma kapsamında yer alan iki okul öncesi öğretmenin de matematik için *rakam* ifadesiyle açıklanan bir zihinsel imge eşliğinde “*matematik rakamların somut halidir*” ve “*matematik rakamların dilidir*” şeklindeki açıklamalarda bulunduğu görülmüştür. Bu çalışma bulgusu, Aksoy (2020b), Tarım ve Bulut (2006) ile Yazlık ve Öngören'in (2018) okul öncesi öğretmenlerinin matematik etkinliklerinde en fazla rakam/sayılarla yer verdiğine yönelik tespitleriyle birlikte değerlendirildiğinde, çalışma grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin bir kısmının da matematiğe yönelik algılarının bu yönde eğilim gösterdiği yönünde bir kanıya ulaşılmaktadır. Bu durumlarla matematiği kendine özgü bir sistem olarak ele alan okul öncesi öğretmenlerinin görüşleri birlikte değerlendirildiğinde, okul öncesi öğretmenlerinin matematikle ilgili her bir unsur açısından yetkin hale gelmesinin sürecin işlevselliği açısından önemli olduğu düşünülmektedir. Nitekim matematik Ameyedowo'nun (2015) ifade ettiği gibi, sayılarla veya şekillerle ilgili sembolik bir bilim dalı olmanın yanında, niceliklerin özelliklerini inceleyen bilimlerin de ortak bir adıdır.

Çalışma grubundaki okul öncesi öğretmenlerinin ikinci sırada ağırlıklı olarak matematiğin bütün *narın* içerisindeki taneler gibi birçok etkinliği, kavramı ve oyunu içerdiği, *mutfak robotunun* parçaları gibi biraraya geldiğinde işe yaradığı, *insan beyni* gibi işlemleri, düşünceleri ve hayalleri içerdiği, aynı zamanda da *küpün* yüzeyi gibi farklı açılardan bakılabilecek bir yapıda olduğu ve *tangram* gibi farklı parçalarda farklı sonuçları ortaya çıkardığı vb. ile ilgili durumlara değinmesi dikkat çekicidir. Bunlar, matematiğin geniş bir içeriğe ve çeşitli öğrenme yollarına sahip olduğunu ifade etmektedir. Dolayısıyla, bu perspektiften bakarak matematiği çocuğun yaşamına dâhil eden okul öncesi öğretmenlerinin çocuğun farklı gelişim alanlarını desteklemesi olasıdır. Matematiksel akıl yürütme becerisinin bilişsel yetenekleri etkilediği yönündeki Robinson, Abbott, Berninger ve Busse'nin (1996) tespiti de bu görüşü desteklemektedir. Okul öncesi dönem çocuklarının legolarla yapı-inşa oyunları ile sunulan matematik etkinliklerinin ilkökul dönemindeki matematiksel başarıları üzerinde katkı sağlayıcı olduğu görülmüştür (Wolfgang, Stannard ve Jones, 2003). Aksoy (2020a) okul öncesi dönem çocuklarına oyun-hareket temelli matematik etkinlikleriyle sunulan etkileşimli süreçlerin çocukların etkinliklere aktif katılım göstermesini ve keyif alarak öğrenme deneyimleri elde etmesini desteklediği yönünde bir tespiti ulaşılmıştır. Okul öncesi dönem çocuklarının sayma yeteneği ile ilkökul birinci sınıftaki matematik başarıları arasında anlamlı bir ilişki söz konusudur (Manfra, Dinehart ve Sembianti, 2014). Ulusal Küçük Çocukların Eğitimi Birliği-Ulusal Matematik Öğretmenler Konseyi'ne (2002) göre de matematik eğitime yönelik önerilen bir durum matematiği diğer disiplinlerle ve matematiğin çeşitli faaliyet alanlarıyla bütünleştirmektir. Tarım (2015) da okul öncesi döneme yönelik matematiğin diğer öğrenme alanlarıyla bütünleştirilmesinin ayrıca önemli olduğunu vurgulamıştır. Güven, Öztürk, Karataş, Arslan ve Şahin'in (2012) çalışmasında okul öncesi öğretmenlerinin sınıfta matematiği diğer etkinlikler içerisinde ele almadıkları ve direkt olarak aktarmaya çalıştıkları gözlenmiştir. Çalışma kapsamında *küp* ve *tangram* gibi benzetmelerle matematiğin bakıldığı yönden şekil alması ile çok yönlü olma özelliğine sahip olduğunu öne çıkaran öğretmen görüşleri, okul öncesi dönemde yaşanan matematiksel bazı sınırlılıkların nedenini açıklar niteliktedir. Aslan (2004) üç-altı yaş çocuklarının temel geometrik şekillerin belirleyici özelliklerine çok fazla dikkat etmediğini ve tipik örneklerin basıklık, çarpıklık, konum ve boyut gibi özelliklerinin değiştirildiğinde şekilleri tanımada zorluk yaşadığını belirlemiştir. Benzer bir şekilde, okul öncesi dönemde tersine çevrilebilirlik prensibinin zaman içerisinde kavrandığı, ancak beş yaş itibarıyla da genel bir kavrayışın hâkim olduğu tespit edilmiştir (Baroody ve Lai, 2007). Bu durumlara dayalı olarak, çocuğun matematik ile ilgili kavramlara ilişkin mevcut potansiyellerine göre matematik ile ilgili durumları anlama ve kavrama eğilimlerinin başlatılacağı ve bu durumların da çok yönlü matematik eğitim süreçleri için önemli olacağı bir gerçektir.

Okul öncesi öğretmenleri tarafından “matematik” kavramı için üçüncü sırada *elma*, *abaküs*, *balon*, *çubuk*, *meyve*₍₂₎, *nar* ve *tahta çubuk* gibi nesnelerle “somutlaştırılarak öğretilen bir alan” olduğu üzerinde durulmuştur. Bu kapsamda bir öğretmen de matematik için *balon* benzetmesi yaparak, balonun doğru tutulmadığında elden kaçıp gideceği gibi matematiğin de somutlaştırılarak verilmediğinde istenilene ulaşılamayacağını belirtmiştir. Okul öncesi dönem çocuğunun henüz işlem öncesi dönemde olduğu için birçok kavramı gerçek nesnelerle ve somut hale getirilmiş bir şekilde öğrenmesi daha kolay ve anlamlı olmaktadır. Öğretmenlerin bir kısmının öne çıkardığı bu noktadaki durumların, matematikle ilgili etkinliklerde göz önünde bulundurulması koşuluyla önemli bir katkı olacağı söylenebilir. Çocukların zihinlerinde yer alan sayı ve şekil gibi soyut matematiksel kavramların sınıf içi etkinliklerde somut nesneler ve öğrenme materyalleri ile sunulması ve öğretmenler tarafından uygun bir dille açıklanması son derece önemlidir (McCray ve Chen, 2012). Öğretmenlerin matematik etkinliklerinde kullandıkları dil, aynı zamanda matematik eğitiminde bir araç görevi görmektedir (Whitin ve Whitin, 2003). Klibanoff, Levine, Huttenlocher, Vasilyeva ve Hedges (2006) okul öncesi öğretmenlerinin sınıf içindeki süreçlerde matematiksel dili kullanım sıklığı ile çocukların sahip olduğu matematik bilgileri arasında bir ilişki olduğunu saptamıştır. Karmaşık bir alan olarak değerlendirilen matematikte kullanılan farklı sözcük ve ifadeler, çocukların matematiksel kavram gelişimlerini desteklemektedir. Bu nedenle, matematiksel kavramlar sezgilerle

öğrenilebildiği gibi, çocukların çevrelerinde model olarak yer alan kişiler ve durumlar aracılığıyla da öğrenilebilmektedir (Taşkın ve Tuğrul, 2014). Okul öncesi öğretmenlerinin matematik eğitiminde çocuklara doğal merak ve ilgilerinden yola çıkarak, farklı şekillerde bilgileri sunmasında fayda vardır. Bu kapsamda problem çözme ve akıl yürütme gibi becerilerin kullanılması ve bilinenlerle edinilen yeni bilgilerin karşılaştırılması önemlidir (Clements ve Sarama, 2004). Alanyazın çalışmalarında drama, oyun, öykü anlatma gibi yollarla verilen matematik eğitiminin katkı sağlayıcı olduğuna yönelik tespitlere ulaşılması (Akkuş Seviçen, 2013; Anders ve Rosbach, 2015; Casey, Erkut, Ceder ve Young, 2008; Erdoğan, 2006; Türkmenoğlu, 2006; Wolfgang, Stannard ve Jones, 2003) da matematik eğitimindeki süreçlerin somut hale getirilmesinin önemini vurgular niteliktedir. Nitekim Aksoy'un (2020b) okul öncesi öğretmenlerinin matematik eğitiminde önemli gördüğü unsurların neler olduğunu inceleyen çalışmasında, okul öncesi öğretmenlerinin matematik eğitiminin sevdirelerek, somutlaştırılarak ve oyunlaştırılarak verilmesinin önemli olduğu yönünde görüşlere sahip olduğu saptanmıştır. Bununla birlikte, Aslan, Günay Bilaloğlu ve Aktaş Arnas'ın (2006) çalışmasında okul öncesi öğretmenlerinin matematik etkinlikleri kapsamında oyuna, dramaya, somut materyallere ve eğitici oyuncaklara yer verdiğini dile getirirken, yapılan gözlemlerde dergi çalışmalarını öne çıkardığının tespit edilmiş olması ise matematik öğretiminin kaynak ve yöntem boyutunda bir farkındalıkla gerçekleştirilmesi gerektiğini gündeme getirmektedir.

Öğretmenlerin bir başka kısmının da matematik için “*karmaşık bir alan*” olduğu yönünde açıklamalarda bulunduğu görülmüştür. Bu kapsamda matematik için *demonte mobilya, kilitli bir kutu, labirent, çiçek, robot ve zekâ küpü*(2) gibi zihinsel imgeler eşliğinde, matematiğin karışık, çözülmesi zor, düzenlenmesi güç, emek isteyen ve kolay yapılamayan vb. bir yönünün olduğu üzerinde durulmuştur. Öğretmenler tarafından matematiğin böylesine bir şekilde açıklanması, aslında matematiğe yönelik birtakım olumsuz yargılara sahip olunduğunun da bir göstergesi niteliğindedir. Öğretmenlerin matematiğe yönelik olumsuz yargılarının uygulama sürecine yansımalarının olası olacağı yönündeki bir görüşle, bu durum okul öncesi eğitimdeki matematik etkinlikleri açısından risk teşkil etmektedir. Yine bir okul öncesi öğretmenin “nasıl ki ilgi ve özen gösterildiğinde ve nasıl bakılacağı bilinerek bakım yapıldığında *çiçek* güzelleşir ve gelişirse matematiğin de ancak öyle geliştiğini ve matematiğin orkide yetiştirmek gibi karmaşık süreçleri içerdiğini” açıklaması dikkat çekicidir. Tarım ve Bulut (2006) yürüttüğü bir çalışmada, okul öncesi öğretmenlerinin çoğunluğunun geçmiş yaşantısında matematiğe yönelik olumsuz bir tutum içerisinde olduğunu ve matematik öğretiminde kendilerini yeterli bulmadığını ortaya koymuştur. Bu kategori altında görüş beyan eden okul öncesi öğretmenlerinin de yaşam içerisinde bir şekilde matematik korkusu/kaygısı ile karşı karşıya gelmiş olabileceği düşünülmektedir. Okul öncesi öğretmenlerinin matematiksel gelişim bilgilerinin ve matematik inançlarının çocukların erken matematik yeteneklerinin anlamlı bir yordayıcısı olduğuna ilişkin Gündoğan'ın (2019) tespitiyle birlikte değerlendirildiğinde, bu durum ele alınması gereken bir sorunu ortaya koymaktadır. Öğretmenlerin okul öncesi dönemde kazandırılması gereken matematik içerik bilgisinde sınırlılıklarının olduğu (Fox, Grieshaber ve Diezmann, 2011) ve matematiksel alanlarla ilgili pedagojik içerik bilgilerinde eksikliklerinin olduğu (Lee, 2010) yönündeki bulgular da matematiğin karmaşık bir alan olarak açıklanmasının bir nedeni olarak ele alınabilir. Orçan Kaçan ve Karayol'un (2017) çalışma sonucu ise okul öncesi öğretmenlerinin matematik eğitimini önemli görmekte birlikte, bunu sağlama konusunda kendilerini tam olarak hazır hissetmediğini ortaya koymuştur. Bir kapsamda Bautista, Habib, Eng ve Bull'un (2019) yakın zaman yürütülen çalışmasında da okul öncesi eğitimde okuma-yazma ve sanat etkinliklerinin matematik ile ilgili etkinliklere göre daha çok yer verildiğini saptaması, matematiğin karmaşık oluşuna yönelik algılarla daha az eğilindiğinin de bir işareti olarak düşünülebilir. Bunu destekler bir şekilde Aksoy'un (2020b) tespitine göre, okul öncesi öğretmenlerinin matematik eğitiminde karşılaştığı güçlükler arasında bu konuda ders kaynağı bulamama gibi bir durumu ifade etmiş olması ise öğretmenlerin birkısımının matematik ile ilgili süreçleri yürütebilmesi için destek birimine ihtiyaç duyduğunun da bir göstergesi olarak değerlendirilebilir. Yapılan çalışmalarda (Güler, Akgün, Öçal ve Doruk, 2012; Güveli, İpek, Atasoy

ve Güveli, 2011; Oflaz, 2011; Şahin, 2013; Yetim Karaca ve Ada, 2018) matematiğin zor/anlaşılmaz bir ders ve karmaşık bir alan olduğu ile ilgili metaforik algıların olduğunun belirlenmiş olması da çalışmanın bu yöndeki sonuçları ile paralelik gösteren bir sonuçtur.

Öğretmenler tarafından ortaya konan zihinsel imgeleri temsil eden bir başka kategori olarak *yaşamın içerisinde var olan bir alan* kategorisi altında; okul öncesi eğitimde *legonun* aktif bir şekilde kullanıldığı gibi matematiğin de farklı alanlar içerisinde yer aldığı, *masanın* ayakta durabilmesi için dâhi matematiksel bir hesaplama ihtiyacı duyulduğu ve matematiğin *İsviçre çakısı* gibi hayatın her alanında kullanıldığı yönünde açıklamalara yer verilmiştir. Bu açıklamalar, matematiğin yaşamda birçok şekilde ve farklı alanlarda kullanıldığı üzerinde durmaktadır. Çalışma grubunda yer alan daha azınlıktaki bir grup öğretmen tarafından iletilen bu yöndeki görüşler, matematiğin vazgeçilmez bir unsur olduğunu ifade etmektedir. Umay’ın (2003), okul öncesi öğretmen adaylarının bir kısmının her şeyi matematik olarak algıladığını ve matematiği günlük hayatın bir parçası olarak gördüğünü tespit etmesi de buna paralel bir bulgudur. Literatürde matematik için “*düşünme ve doğaya ulaşma aracı*” olduğu yönündeki tanımların yanı sıra, “*insan yaşamında devamlılığı sağlayan bir bilim dalı*” olduğunu savunan görüşler de yer almaktadır (Hardy, 1997). Çalışmada bu kategori altında yer alabilecek türden bir görüşte bulunan öğretmenlerin matematiğin doğasına uygun bir yönde açıklamalarda bulunmuş olması, farklı koşullarda yürütülecek matematik etkinlikleri için dikkat çekicidir. Bu kapsamda Ay’ın (2018) çalışma sonucunda, okul öncesi öğretmenlerinin açık alanda matematik etkinliklerini uygulamadığının ve matematik etkinliklerinde doğal malzemelere yer vermediğinin görülmesi bu yönde bir sınırlılığı ortaya koymaktadır. Bununla birlikte, Aksoy’un (2020b) tespitine göre okul öncesi öğretmenlerinin bir kısmının taşlar, deniz kabukları, yapraklar, mandallar, ponponlar, kozalaklar ve şişe/şişe kapakları gibi materyalleri kullanarak, matematik eğitimi etkinlikleri yürütebildiğini ifade etmesi de matematiğin yaşamın içerisinde var olan bir alan olduğu yönündeki görüşleri destekler nitelikte bir bulgudur. Bautista, Habib, Eng ve Bull’un (2019) okul öncesi eğitim sınıflarının eğitim müfredatının vizyonunu tam olarak yansıtmadığı ve uygulamalarda boşlukların ve eksikliklerin yer aldığı ile ilgili tespitlerde bulunmuş olması da matematiğin yaşam içerisindeki süreçleri açısından riskli bir durumdur. Bu hususta, Aksoy (2020b) ile Güven ve Gök Çolak’ın (2019) yürüttüğü çalışmalarda, okul öncesi öğretmenlerinin sınıf-içi ve sınıf-dışı matematik etkinliklerinin uygulanmasında fiziksel koşullardaki ve malzeme-materyal imkânlarındaki yetersizliklerle birlikte, çocukların dikkat sürelerindeki ve gelişimindeki sınırlılıklar ile personel yetersizlikleri gibi nedenlerle güçlükler yaşadığı yönündeki tespitlere ulaşması ise matematiğin yaşamsal koşullardan da etkilenen bir alan olduğunun ifadesi niteliğindedir.

Okul öncesi öğretmenlerinin daha az bir kısmı tarafından da *kum* ve *sonsuzluk işareti* ile *uzay* şeklinde benzetmelerle “matematik” kavramının *sonsuzluk içeren bir yapıya* sahip olduğu ortaya konmuştur. Burada matematiğin *sozsuzluk işareti* gibi sonu olmayan ve çok geniş olan bir kavram olmanın yanında, *kum* ve *uzay* gibi sonsuz ve sınırsız olduğu açıklanmıştır. Bu durum, matematiğin sayılar gibi sonu olmayan birimleri içeriyor olması söz konusu olmakla birlikte, okul öncesi eğitimde matematik için belirli kavram ve kazanımlar olduğu bir gerçektir. İlgili eğitim programlarında ve bildirilerde, okul öncesi eğitim bünyesinde yer alan sınıflandırma, eşleştirme, karşılaştırma, sıralama, örüntü oluşturma, sayma, işlem yapma, geometri, ölçme ve grafik oluşturma, mekânda konum ile ilgili kazanımları içeren etkinliklerle matematik eğitiminin sınırları çizilmektedir. Bu kapsamda üç-altı yaş için verilen yüksek nitelikli ve geliştirici matematik eğitiminin çocukların gelecek yıllardaki matematik eğitimleri üzerinde hayati önem taşıdığı noktasında hemfikir olunmuştur (Millî Eğitim Bakanlığı, 2013; Ulusal Küçük Çocukların Eğitimi Birliği-Ulusal Matematik Öğretmenler Konseyi, 2002). Bu bağlamda, matematik çok fazla sayıda sistem, kavram ve düşüncüyü içine alan bir alan olurken, günlük yaşam içerisinde de birçok noktada katkı sağlayıcı olmaktadır. İrkörücü’nün (2006) ev odaklı matematik destek programlarıyla verilen matematik eğitimi ile matematiksel kavram ediniminin devamlılığının sağlandığının belirlenmiş olması da matematiğin her yerde mümkün olduğunun bir başka ifadesi olarak değerlendirilebilir.

Çalışma kapsamında tespit edilen nadir bir bulgu olarak, sadece bir öğretmenin *mıknatıs* şeklindeki bir zihinsel imge ile matematiğin *sevdirilerek öğretilmesi gereken bir alan* olduğu yönündeki bir kategoriye dikkat çektiği görülmüştür. Bu öğretmen tarafından “çocuğa matematik çocuğa oyunla sevdirilerek verilirse, mıknatısın nesneyi çekmesi gibi çocuğun da matematiği severek kendine çekeceği, aksi takdirde matematiği sevdirmeden/matematik korkusu oluşturularak verilirse de mıknatısın nesneyi itmesi gibi çocuğun da matematiği itmek isteyeceği/matematiğe karşı ön yargılı olarak matematikten kaçacağı” açıklanmıştır. Bu görüş de çocukların matematiğe ilgi duyan ve matematikle ilgili kavramları öğrenmeye heves eden yetişkinler olması için izlenmesi gereken yolları ortaya çıkarmaktadır. Bu bağlamda, özellikle okul öncesi yıllardan başlayarak matematiğin eğlence ile bütünleştirilerek, baskı ve zor kullanmadan çocuğun seviyesine uygun yollarla ve bilinçli bir şekilde verilmesine ihtiyaç vardır. Durum böyle iken, “matematik” kavramı karşısında sadece bir öğretmenin bu çerçevede bir zihinsel imgeye sahip olması da düşündürücüdür. Çünkü öğretmenlerin matematiğin nasıl bir kavram/alan olduğuna ve nasıl/ne şekilde öğretilebileceğine yönelik yaklaşımları eğitim süreci içerisinde aktif bir şekilde benimsedikleri birer yaklaşım haline gelebilecektir. Okul öncesi eğitimin matematik bağlamındaki katkılarının yeterli seviyede olması için ise bu durumlar son derece önemlidir. Yapılan bir çalışmada (Aslan, 2019), Z kuşağı çocuklarına matematik öğretiminde masal, fıkra, hikâye, çocuk şarkısı, tekerleme ve çocuk oyunu gibi unsurlara başvurulabileceği vurgulanmıştır. Aksi takdirde, teknolojik gelişmelerle birlikte çok yönlü düşünebilen ve değerlendirebilen yeni nesil bireylere hem bilgileri tek bir kalıp halinde sunmanın hem de matematiksel becerileri çocukların hayal dünyasından geçirmeden aktarmanın oldukça sıkıcı olacağı ve dikkat dağınıklığına sebebiyet vereceği üzerinde durulmuştur. Ailelerin çocuklarına kitap okumasının çocukların matematik kavram gelişimini destekleyen bir durum olduğu yönünde bir sonuç (Altaş, 2002) da bu durumu desteklemektedir. Yine okul öncesi eğitimde geometrik şekil ve sayı korunumu gibi becerilere yönelik yapılandırılmış yöntemle yapılan uygulamaların geleneksel yöntemle yapılan uygulamalara göre çocuklar üzerinde daha etkili olduğu belirlenmiştir (Kırlar, 2006). Hong Kong’da yürütülen Ng ve Rao’nun (2008) çalışmasında da okul öncesi dönem matematik eğitiminde toplama işlemleri için oyun temelli öğretim yöntemlerinin önemli olduğu vurgulanmıştır. Buna karşın, okul öncesi dönem çocuklarına yönelik matematik eğitiminde bazı öğretmenlerin dergilerden çalışmalarla ezber öğretime dayalı süreçleri işlettiği ve daha sınırlı türden yöntem-tekniklere başvurduğu yönünde tespitlere ulaşılması (Aksoy, 2020b; Aslan, Günay Bilaloğlu ve Aktaş Arnas, 2006; Linder, Powers Costello ve Stegeline, 2011; Yazlık ve Özgören, 2018) da çocukların matematiğe yönelik ilgi, istek ve sevgilerinin harekete geçirilmesi noktasında engel teşkil edebilecek bir durumdur. Bu bakımdan, çalışmada oldukça sınırlı sayıda öğretmen tarafından öne çıkarılmış olan matematiğin sevdirilerek öğretilmesi gereken bir alan olduğu yönündeki ifadelerin de geçerliliği olan bir görüşü ortaya koyduğu söylebilir. Nitekim Aksoy’un (2020b) okul öncesi öğretmenleriyle yapılan görüşmelere dayalı olarak yürüttüğü çalışmada, öğretmenlerin bir kısmının matematiğin sevdirilerek verilmesinin önemli olduğuna değindiği saptanmıştır. Bu sonuçlar, birlikte ele alındığında, okul öncesi öğretmenlerinin “matematik” kavramına ilişkin bir düşünce boyutunda ve bir de eylem boyutunda sonuçları ortaya koyduğu düşünülmektedir.

Çalışmada elde edilen sonuçlardan yola çıkarak, okul öncesi öğretmenlerinin “matematik” kavramına ilişkin bilgi, beceri, deneyim ve farkındalıklarının artırılması son derece önemli ve gerekli görülmüştür. Okul Öncesi Öğretmenliği Lisans Programı’nda yer alan Erken Çocuklukta Matematik Eğitimi dersinin alan uzmanları tarafından yürütülmesinin ve teoriden uygulamaya süreçlerle birlikte ele alınmasının bu noktada önemli bir adım olacağı düşünülmektedir. Sahada hâlihazırda görev yapmakta olan okul öncesi öğretmenleri ve ileride görev alacak olan aday okul öncesi öğretmenleri için matematik eğitimi bünyesinde yer alan materyal, yöntem, teknik ve stratejiler konusunda aktif öğrenme temelli eğitim çalışmaları ve öğrenme atölyeleri düzenlenerek, matematiğe yönelik çok yönlü bakış açısı kazanımlarının desteklenmesi sağlanabilir. Bu çerçevede, öğretmenlerin matematiğe ve matematik öğretimine ilişkin olumsuz yargılarının, yaklaşımlarının önüne geçilmesi amacıyla da matematiği kazandırma ve sevdirmeye yollarına ilişkin çeşitli noktalarda alanda yapılmış

çalışma sonuçlarının öğretmenlerle paylaşılmasına özen gösterilmelidir. Bu çerçevede, ilgili bakanlıklar ile üniversitelerin iş birliği ile eğitim kurumlarında görev yapan ve yapacak olan okul öncesi öğretmenleri için güncel eğitim yaklaşımlarının matematik eğitiminde kullanımı konusunda bilgilendirici seminerlerin düzenlenmesi önerilmektedir. İleride yürütülecek olan çalışmalarda, okul öncesi öğretmenlerinin “matematik” kavramına ilişkin sahip olduğu zihinsel imgeleri öğretmenlerin psikolojik dayanıklılık, öğrenmeye yönelik motivasyon düzeyi ve bakış açısı alma-sorun çözme becerisi gibi özelliklerinin yordama gücü değerlendirilebilir. Bu kapsamda okul öncesi öğretmenlerine farklı öğretim yöntem-teknik ve yaklaşımlar (proje temelli, işbirlikli öğrenme, kavram haritası, beyin fırtınası ve kodlama gibi) eşliğinde verilecek “matematik” öğrenme ve öğretme stratejilerinin bu yönde sahip oldukları beceri, inanç ve yaklaşımlar üzerindeki etkisi araştırılabilir. Başka çalışmalarda okul öncesi öğretmenlerinin “matematik” kavramına ilişkin sahip olduğu zihinsel imgelerin, çocukların matematiğe ilişkin eğilimleri üzerindeki etkisi de boylamsal çalışmalarla incelenebilir.

Kaynakça

- Akkuş Sevigen, F. (2013). *Oyun temelli matematik eğitimi programının çocuğun matematik gelişimine etkisinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Aksoy, P. (2020a). A pre-service teacher-child interactive learning approach for “mathematics education in early childhood”: An example model with play and movement-based activities. *International Journal of Curriculum and Instruction*, 12(2), 736-771.
- Aksoy, P. (2020b). Okul öncesi öğretmenlerinin matematik eğitiminde önemli gördüğü durumlar, kullandığı materyal ve yöntem-teknikler, yer verdiği kazanımlar ve karşılaştığı güçlükler: Nitel bir çalışma. 4. *Uluslararası Bilimsel Çalışmalar Kongresi* (ss. 90-102), Online Kongre, 28-30 Eylül 2020. Asos Yayınevi.
- Aksu, M. (1995). *Matematik öğretiminde oyun-bilmece yöntemi*. Acar Matbaacılık.
- Altaş, A. (2002). *İki dilde eğitim gören 6-10 yaş grubu çocuklarının mantıksal matematiksel gelişimlerinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Ameyedowo, Mr W. K. (2015). *The ladder of mathematics* (e-book). CreateSpace Independent Publishing Platform.
- Anders, Y. & Rossbach, H. G. (2015). Preschool teachers’ sensitivity to mathematics in children’s play: The influence of math-related school experiences, emotional attitudes, and pedagogical beliefs. *Journal of Research in Childhood Education*, 29(3), 305-322. <https://doi.org/10.1080/02568543.2015.1040564>
- Arık, S. & Benli Özdemir, E. (2016). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının fen laboratuvarına yönelik metaforik algıları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(2), 673-688.
- Arslan, M. M. & Bayrakçı, M. (2006). Metaforik düşünme ve öğrenme yaklaşımının eğitim-öğretim açısından incelenmesi. *Milli Eğitim*, 35(171), 100-108.
- Aslan, D. (2004) *Anaokuluna devam eden 3-6 yaş grubu çocuklarının temel geometrik şekilleri tanımlarının ve şekilleri ayırt etmede kullandıkları kriterlerin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Çukurova Üniversitesi.
- Aslan, D. & Aktaş Arnas, Y. (2007). Three- to six-year-old children’s recognition of geometric shapes. *International Journal of Early Years Education*, 15(1), 83-105.
- Aslan, D., Günay Bilaloğlu, R. & Aktaş Arnas, Y. (2006). Okul öncesi öğretmenlerinin günlük programda yer verdikleri matematik etkinliklerinin ve bu etkinlikleri uygulama biçimlerinin

- incelenmesi. *Avrupa Birliği Uyum Sürecinde Okul Öncesi Eğitimin Bugünü ve Geleceği Sempozyumu* (ss. 243-257), Cilt I, Girne, Kıbrıs. Ya-Pa Yayınları.
- Aslan, O. (2019). Z kuşağı çocuklarının matematik öğreniminde ‘çocuk edebiyatı’. *TÜBAD*, 4(1), 32-48.
- Aunio, P., Hautamäki, J., Heiskari, P., & Van Luit, J. E. H. (2006). The early numeracy test in Finnish: Children’s norms. *Scand K Psychol*, 47(5), 369-378.
- Ay, M. (2018). *Okul öncesi öğretmenlerinin açık alan fen ve matematik etkinliklerine yönelik görüş ve uygulamalarının incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Aydın, S. (2009). *Okul öncesi eğitimcilerinin matematik öğretimiyle ilgili düşünceleri ve uygulamalarının değerlendirilmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Karadeniz Teknik Üniversitesi.
- Bahadır, E. & Özdemir, S. Ş. (2012). İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin matematik kavramına ilişkin sahip oldukları zihinsel imgeler. *Uluslararası Alan Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 26-40.
- Baroody, A. J. & Lai, M. (2007). Preschoolers’ understanding of the addition–subtraction inverse principle: A Taiwanese sample. *Mathematical Thinking and Learning*, 9(2), 131-171. <https://doi.org/10.1080/10986060709336813>
- Bautista, A., Habib, M., Eng, A., & Bull, R. (2019). Purposeful play during learning center time: From curriculum to practice. *Journal of Curriculum Studies*, 51(5), 715-736. <https://doi.org/10.1080/00220272.2019.1611928>
- Bautista, A., Habib, M., Ong, R., Eng, A., & Bull, R. (2019). Multiple representations in preschool numeracy. Teaching a lesson on more-or-less. *Asia-Pacific Journal of Research in Early Childhood Education*, 13(2), 95-122.
- Baydar, S. C. & Bulut, S. (2002). Öğretmenlerin matematiğin doğası ve öğretimi ile ilgili inançlarının matematik eğitimindeki önemi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 62-66.
- Boonen, A. J. H., Kolkman, M. E., & Kroesbergen, E. H. (2011). The relation between teachers' math talk and the acquisition of number sense within kindergarten classrooms. *Journal of School Psychology*, 49(3), 281–299. <https://doi.org/10.1016/j.jsp.2011.03.002>
- Bose, K. & Seetso, G. (2016). Science and mathematics teaching through local games in preschools of Botswana. *South African Journal of Childhood Education*, 6(2), 1-9. <http://dx.doi.org/10.4102/sajce.v6i2.453>
- Brown, E. T., Molfese, V. J., & Molfese, P. (2008). Preschool student learning in literacy and mathematics: Impact of teacher experience, qualifications, and beliefs on an at risk sample. *Journal of Education for Students Placed at Risk (JESPAR)*, 13(1), 106-126. <https://doi.org/10.1080/10824660701860474>
- Budak, İ. & Budak, A. (2014). Nicel, nitel ve karma araştırmalarda örnekleme. S. B. Demir (Ed.), *Eğitim araştırmaları nicel, nitel ve karma yaklaşımlar* (ss. 215-242) içinde. Eğiten Kitap. Yayıncılık.
- Bukatko, D. & Daehler, M. W. (2001). *Child development: A thematic approach* (4. baskı). Houghton, Mifflin and Company.
- Cady, F. (2015). *What is math?* (e-kitap). CreateSpace Independent Publishing Platform.

- Cananoğlu, M. (2007). *Okul öncesi eğitim kurumlarına devam eden 6 yaş grubu çocuklarda proje tabanlı öğrenmenin sezgisel matematik becerilerine etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Abant İzzet Baysal Üniversitesi.
- Carreira, S. (2001). Where there's a model, there's a metaphor: Metaphorical thinking in students' understanding of a mathematical model. *Mathematical Thinking and Learning*, 3(4), 261-287.
- Casey, B., Erkut, S., Ceder, I., & Young, J. M. (2008). Use of a storytelling context to improve girls' and boys' geometry skills in kindergarten. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 29(1), 29-48. <https://doi.org/10.1016/j.appdev.2007.10.005>
- Cassel, D. & Vincent, D. (2011). Metaphors reveal preservice elementary teachers' views of mathematics and science teaching. *School Science and Mathematics*, 111(7), 319-324. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2011.00094.x>
- Chao, S. J., Stigler, J. W. & Woodward, J. A. (2000). The effects of physical materials on kindergartners' learning of number concepts. *Cognition and Instruction*, 18(3), 285-316. https://doi.org/10.1207/S1532690XCI1803_1
- Charlesworth, R. & Lind, K. K. (2013). *Math & science for young children* (7. baskı). Wadsworth Cengage Learning.
- Chen, J. Q., McCray, J., Adams, M., & Leow, C. (2014). A survey study of early childhood teachers' beliefs and confidence about teaching early math. *Early Childhood Education Journal*, 42(6), 367-377.
- Clements, D. H. (2001). Mathematics in the preschool. *Teaching Children Mathematics*, 7(5), 270-275.
- Clements, D. H. & Sarama, J. (2004). Building blocks for early childhood mathematics. *Early Childhood Research Quarterly*, 19(1), 181-189. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2004.01.014>
- Courant, R. & Robbins, H. (1996). *What is mathematics?: An elementary approach to ideas and methods* (2. baskı). Oxford University Press.
- Creswell, J. W. (2009). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (3. baskı). SAGE Publications.
- Çenberci, S., Sezgin Memnun, D., & İnce, H. (2020). A study on the examination of the metaphoric perceptions of middle school students about pattern. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 10(1), 215-250.
- Dere, H. (2000). *Okul öncesi eğitim kurumlarına devam eden 6 yaş çocuklarına bazı matematik kavramlarını kazandırmada yapılandırılmış ve geleneksel yöntemlerin karşılaştırılması* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Divrik, R. & Pilten, P. (2019). Analysis of primary school teachers' metaphorical perceptions of math textbooks. *International Journal of Education Technology and Scientific Researches*, 4(10), 435-457.
- Doğan, C. (2018). *Matematiksel akıl yürütme becerilerine piyano destekli müzik etkinliklerinin etkisi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Doğan, D. (2014). Analysis of the school concept through the perspectives of candidate teachers via metaphors. *Journal of Theoretical Educational Science*, 7(3), 361-382. <http://dx.doi.org/10.5578/keg.7127>

- Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı [EARGED] (2002). *ÖBBS 2002: İlköğretim öğrencilerinin başarılarının belirlenmesi durum belirleme raporu*. MEB Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı.
- Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı [EARGED] (2003). *TIMSS 1999: Üçüncü uluslararası matematik ve fen bilgisi çalışması: Ulusal rapor*. MEB Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı.
- Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı [EARGED] (2007). *PISA 2006: Uluslararası öğrenci değerlendirme programı ulusal ön rapor*. MEB Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı.
- Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü [OECD; Organisation for Economic Co-operation and Development] (2019). *PISA 2018 assessment and analytical framework*. OECD Publishing.
- Erdoğan, A., Yazlık, O. D., & Erdik, C. (2014). Mathematics teacher candidates' metaphors about the concept of "mathematics". *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 2(4), 289-299.
- Erdoğan, S. (2006). *Altı yaş grubu çocuklarına drama yöntemi ile verilen matematik eğitiminin matematik yeteneğine etkisinin incelenmesi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Ankara Üniversitesi.
- Ergün, S. (2003). *Okul öncesi eğitim alan ve almayan ilköğretim birinci sınıf öğrencilerinin matematik yetenek ve başarılarının karşılaştırmalı olarak incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Fidan, B. & Fidan, M. (2016). Ortaokul öğrencilerinin görsel sanatlar dersi kavramına ilişkin metaforik algıları. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 159-166.
- Forceville, C. (2008). Metaphor in pictures and multimodal representations. Raymond W. Gibbs, Jr. (Ed.), *The Cambridge handbook of metaphor and thought* (ss. 462-482) içinde. Cambridge University Press.
- Fox, J., Grieshaber, S., & Diezmann, C. (2011). Early childhood teachers' mathematical content knowledge. Lee, K, King, D, Hudson, P. ve Chandra, V. (Ed.), *Proceedings of the STEM in Education Conference 2010* (ss. 1-11) içinde. Faculty of Education, QUT.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). *How to design and evaluate research in education* (8. baskı). McGraw-Hill Publications.
- 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. <https://doi.org/10.1023/A:1025681830913>
- Güler, G., Akgün, L., Öçal, M. F. & Doruk, M. (2012). Matematik öğretmeni adaylarının matematik kavramına ilişkin sahip oldukları metaforlar. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi- Journal of Research in Education and Teaching*, 1(1), 25-29.
- Gündoğan, N. (2019). *Okul öncesi öğretmenlerinin matematiksel gelişim bilgileri, matematiğe yönelik kaygıları ve inançları ile çocukların erken matematik yetenekleri arasındaki ilişki*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Çukurova Üniversitesi.
- Güner, N. (2013). Öğretmen adaylarının matematik hakkında oluşturdukları metaforlar. *E-Journal of New World Sciences Academy*, 8(4), 428-440.

- Güveli, E., İpek, A. S., Atasoy, E., & Güveli, H. (2011). Sınıf öğretmeni adaylarının matematik kavramına yönelik metafor algıları. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 2(2), 140-159.
- Güven B., Öztürk Y., Karataş İ., Arslan, S., & Şahin F. (2012). Okul öncesi öğretmenlerinin matematik öğrenme ve öğretmeye yönelik inançlarının sınıf ortamına yansımaları. *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi* (ss.1-12), 27-30 Haziran 2012.
- Güven, Y. & Gök Çolak, F. (2019). Difficulties of early childhood education teachers' in mathematics activities. *Acta Didactica Napocensia*, 12(1), 89-106. <https://doi.org/10.24193/adn.12.1.6>.
- Hardy, G. H. (1997). *Bir matematikçinin savunması* (Çev. N. Arık), (13. basım). Tübitak Yayınları.
- Hattie, J., Fisher, D., Frey, N., Gojak, L. M., Moore, S. D., & Mellman, W. (2017). *Visible learning for mathematics, Grades K-12: What works best to optimize student learning*. SAGE Publications.
- İrkörücü, S. (2006). *Okul öncesi eğitim kurumuna devam eden 6 yaşındaki çocuklara uygulanan ev odaklı matematiksel destek programının çocukların matematiksel kavram edinimine etkisinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Jordan, N. C., Kaplan, D., Nabors Oláh, L., & Locuniak, M. N. (2006). Number sense growth in kindergarten: A longitudinal investigation of children at risk for mathematics difficulties. *Child Development*, 77(1), 153- 175. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2006.00862.x>
- Jung, M., Hartman, P., Smith, T. J., & Wallace, S. (2013). The effectiveness of teaching number relationships in preschool. *International Journal of Instruction*, 6(1), 165-178.
- Kanter, P. F. & Darby, L. B. (1998). *Helping your child learn mathematics: With activities for children in preschool through grade 5*. Department of Education, Office of Communications and Outreach.
- Karakuş, H. & Akman, B. (2017). Okul öncesi öğretmenlerinin matematiksel gelişime ilişkin inançları ile çocukların matematik kavram kazanımları arasındaki ilişkinin incelenmesi. Ö. Demirel ve S. Dinçer (Ed.), *Küreselleşen dünyada eğitim* (ss.713-722) içinde. Pegem Akademi.
- Karakuş, H., Fırat, Z. S., Akman, B. & Dinçer, Ç. (2019). Okul öncesi öğretmen ve öğretmen adaylarının matematiksel gelişime ilişkin inançlarının karşılaştırılması. *İlköğretim Online*, 18(4), 1652-1670.
- Karataş, I., Güven, B., Öztürk, Y., Arslan, S., & Gürsoy, K. (2017). Investigation of pre-school teachers' beliefs about mathematics education in terms of their experience and structure of their education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 13(3), 673-689. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.00638a>
- Kılıç, C. & Yelken Yanpar, T. (2013). Belgian and Turkish pre-service primary school teachers' metaphoric expressions about mathematics. *Eğitim Araştırmaları-Eurasian Journal of Educational Research*, 50, 21-42.
- Kırlar, B. (2006). *Okulöncesi eğitim kurumlarına devam eden altı yaş çocuklarına bazı matematiksel kavramları kazandırmada yapılandırılmış ve geleneksel yöntemlerin karşılaştırılması olarak incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Selçuk Üniversitesi.
- Klein, P. S., Adi Japha, E., & Hakak Benizri, S. (2010). Mathematical thinking of kindergarten boys and girls: Similar achievement, different contributing processes. *Educational Studies in Mathematics*, 73(3), 233-246. <https://doi.org/10.1007/s10649-009-9216-y>

- Klibanoff, R. S., Levine, S. C., Huttenlocher, J., Vasilyeva, M., & Hedges, L. V. (2006). Preschool children's mathematical knowledge: The effect of teacher "math talk". *Developmental Psychology*, 42(1), 59-69. <https://doi.org/10.1007/s10649-009-9216-y>
- Konaklı, T. & Göğüş, N. (2013). Öğretmen adaylarının eğitim fakültesine ilişkin metaforik algıları: Kocaeli Üniversitesi Eğitim Fakültesi örneği. *International Journal of Human Sciences*, 10(2), 67-93.
- Kovecses, Z. (2010). *Metaphor: A practical introduction* (2. baskı). Oxford University Press.
- Lakoff, G. & Johnson, M. (2015). *Metaforlar: Hayat, anlam ve dil* (Çev. G. Yavuz). İthaki Yayınları.
- Lee, J. (2010). Exploring kindergarten teachers' pedagogical content knowledge of mathematics. *International Journal of Early Childhood*, 42(1), 27-41. <https://doi.org/10.1007/s13158-010-0003-9>
- Linder, S., Powers Costello, B., Dolores A., & Stegeline, D.A. (2011). Mathematics in early childhood: Research-based rationale and practical strategies. *Early Childhood Education Journal*, 39, 29-37. <https://doi.org/10.1007/s10643-010-0437-6>
- Lunsford, M. L. & Poplin, P. L. (2011). From research to practice: Basic mathematics skills and success in introductory statistics. *Journal of Statistics Education*, 19(1), 1-22. <https://doi.org/10.1080/10691898.2011.11889604>
- Manfra, L., Dinehart, L., & Sembiente, S. (2014). Associations between counting ability in preschool and mathematic performance in first grade among a sample of ethnically diverse, low income children. *Journal of Research in Childhood Education*, 28(1), 101-114. <http://dx.doi.org/10.1080/02568543.2013.850129>
- McCary, J. S. & Chen, J. (2012). Pedagogical content knowledge for preschool mathematics: Construct validity of a new teacher interview. *Journal of Research in Childhood Education*, 26(3), 291-307. <https://doi.org/10.1080/02568543.2012.685123>
- Mcmillan, H. J. & Schumacher, S. (2010). *Research in education*. Pearson Education.
- Metin Aslan, Ö., Sümer, M. E., Taşkın, M. H., & Emil, B. (2015). Sokaktan bilgisayara metaforlarla oyun yolculuğu: Lise öğrencilerin oyun kavramı ile ilişkin metaforları. *Turkish Studies-International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 10(11), 1165-1182. <http://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.8579>
- Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook* (2. baskı). SAGE Publications.
- Millî Eğitim Bakanlığı (2013). *Okul öncesi eğitim programı*. Millî Eğitim Bakanlığı.
- Montague Smith, A. (2002). *Mathematics in nursery education* (2. baskı). David Fulton Publishers.
- Moomaw, S. (2011). *Teaching mathematics in early childhood*. Paul H. Brookes Publishing.
- Mutmainah, M., Rukayah, R. & Indriayu, M. (2019). Effectiveness of experiential learning-based teaching material in mathematics. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 8(1), 57-63. <http://doi.org/10.11591/ijere.v8i1.15903>
- Ng, S. S. & Rao, N. (2008). Mathematics teaching during the early years in Hong Kong: A reflection of constructivism with Chinese characteristics?. *Early Years: An International Journal of Research and Development*, 28(2), 159-172. <https://doi.org/10.1080/09575140802020917>

- Oflaz, G. (2011). İlköğretim öğrencilerinin ‘matematik’ ve ‘matematik öğretmeni’ kavramlarına ilişkin metaforik algıları. *2nd International Conference on New Trends in Education and Their Implications* (ss. 884-893). 27-29 Nisan, 2011.
- Orçan Kaçan, M. & Karayol, S. (2017). Okul öncesi öğretmenlerinin matematik eğitimi için ayırdıkları süre ve matematik eğitimine ilişkin görüşleri. *Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(12), 172-186. <http://dx.doi.org/10.16991/INESJOURNAL.1461>
- Oxford, R. L., Tomlinson, S., Barcelos, A., Harrington, C., Lavine, R. Z., Saleh, A. & Longhini, A. (1998). Clashing metaphors about classroom teachers: Toward a systematic typology for the language teaching field. *System*, 26(1), 3-50. [https://doi.org/10.1016/S0346-251X\(97\)00071-7](https://doi.org/10.1016/S0346-251X(97)00071-7)
- Ön Hallumoğlu, K. (2019). *Montessori materyalleri destekli bireysel ve işbirlikli matematik etkinliklerinin erken matematiksel akıl yürütme becerilerine etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Kırklareli Üniversitesi.
- Öztürk Çalıkoğlu, H. & Başar, M. A. (2019). Öğretmen adaylarının Türk eğitim sistemine ilişkin metaforik algıları. *Trakya Eğitim Dergisi*, 9(4), 892-906.
- Patton, M. Q. (2014). *Qualitative research & evaluation methods: Integrating theory and practice* (4. baskı). SAGE Publications.
- Polat Unutkan, Ö. (2007). Okul öncesi dönem çocuklarının matematik becerileri açısından ilköğretime hazır bulunuşluğunun incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32, 243-254.
- Robinson, N. M., Abbott, R. D., Berninger, V. W., & Busse, J. (1996). Structure of abilities in math-precocious young children: Gender similarities and differences. *Journal of Educational Psychology*, 88(2), 341-352. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.88.2.341>
- Rudd, L. C., Lambert, M. C., Satterwhite, M., & Zaier, A. (2008). Mathematical language in early childhood settings: What really counts?. *Early Childhood Education Journal* 36(1), 75-80. <https://doi.org/10.1007/s10643-008-0246-3>
- Sevindik, F., Sezgin Memnun, D., & Çenberci, S. (2016). Metaphors about mathematics of industrial vocational high school students. *Journal of Educational and Instructional Studies in the World*, 6(1), 13-21.
- Sezer, T. (2008). *Okul öncesi eğitimi alan beş yaş grubu çocuklara sayı ve işlem kavramlarını kazandırmada drama yönteminin etkisinin incelenmesi*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Abant İzzet Baysal Üniversitesi.
- Şahin Kalyon, D. & Aksoy, P. (2017). Pre-service primary school teachers’ perceptions of the concept of drama: A metaphor study. *SDU International Journal of Educational Studies*, 4(2), 110-126.
- Şahin, B. (2013). Öğretmen adaylarının “matematik öğretmeni”, “matematik” ve “matematik dersi” kavramlarına ilişkin sahip oldukları metaforik algılar. *Mersin University Journal of the Faculty of Education*, 9(1), 313-321.
- 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 mathematic skills. *Creative Education*, 6(3), 405-414.
- Şengül, S., Katrancı, Y., & Gerez Cantimer, G. (2014). Ortaokul öğrencilerinin “matematik öğretmeni” kavramına ilişkin metafor algıları. *The Journal of Academic Social Science Studies-International Journal of Social Science*, 25(1), 89-111.

- Şirin, S. (2011). *Anaokuluna devam eden beş yaş grubu çocuklara sayı ve işlem kavramlarını kazandırmada oyun yönteminin etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Uludağ Üniversitesi.
- Tarım, K. & Bulut, M. S. (2006). Okulöncesi öğretmenlerinin matematik ve matematik öğretimine ilişkin algı ve tutumları. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(32), 152–164.
- Tarım, K., Bulut Özsezer, M. S., & Canbazoğlu, H. B. (2017). Sınıf öğretmeni adaylarının matematik ve matematik öğretimine ilişkin algıları. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(3), 1032-1052.
- Tarım, Ş. D. (2015). Okul öncesinde matematiğin diğer öğrenme alanları ile bütünleştirilmesi. İ. Ulutaş (Ed.), *Okul öncesinde matematik eğitimi* (ss. 139-160) içinde. Hedef CS Basın Yayın.
- Taşkın, N. & Tuğrul, B. (2014). Okul öncesindeki çocukların dil ile matematik becerileri arasındaki ilişkinin farklı değişkenlere göre incelenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 129-148.
- Thiel, O. (2010) Teachers' attitudes towards mathematics in early childhood education. *European Early Childhood Education Research Journal*, 18(1), 105-115. <https://doi.org/10.1080/13502930903520090>
- Toluk Uçar, Z., Pişkin, M., Akkaş, E. N., & Taşçı, D. (2010). Elementary students' beliefs about Mathematics, Mathematics' teachers and mathematicians. *Education & Science*, 35(155), 132-144.
- Tsoukas, H. (1991). The missing link: A transformational view of metaphors in organizational science. *The Academy of Management Review*, 16(3), 566-585.
- Türk Dil Kurumu [TDK] (2020). *Matematik*. <https://sozluk.gov.tr/> (Erişim Tarihi: 20/04/2020).
- Türkmenoğlu, F. (2006). *60-72 aylık çocukların matematik becerilerini kazanmalarında 'oyun yoluyla matematik becerilerini kazandırma programı'nın etkisinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Ulusal Küçük Çocukların Eğitimi Birliği-Ulusal Matematik Öğretmenler Konseyi [National Association for the Education of Young Children-National Council of Teachers of Mathematics] (2002). *Early childhood mathematics: Promoting good beginnings*. National Association for the Education of Young Children.
- Ulutaş, F. & Ubuz, B. (2008). Matematik eğitiminde araştırmalar ve eğilimler: 2000 ile 2006 yılları arası. *İlköğretim Online*, 7(3), 614-626.
- Umay, A. (2003). Okul öncesi öğretmen adaylarının matematik öğretmeye ne kadar hazır olduklarına ilişkin bazı ipuçları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 194–203.
- Ural, E. & Başaran Uğur, A. R. (2018). Öğretmen adaylarının fen laboratuvarı kavramına ilişkin metaforik algıları. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 4(3), 50-64.
- Uysal, E. & Yenilmez, K. (2011). Sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlığı düzeyi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(2), 1-15.
- Whitin, D. J. & Whitin, P. (2003). Talk counts. *Teaching Children Mathematics*, 10(3), 142-149.
- Wolfgang, C., Stannard, L., & Jones, I. (2003). Advanced constructional play with LEGOs among preschoolers as a predictor of later school achievement in mathematics. *Early Child Development and Care*, 173(5), 467–475. <https://doi.org/10.1080/0300443032000088212>

- Yapıcıoğlu, A. E. & Korkmaz, N. (2019). Öğretmen adaylarının fen ve matematiğe yönelik algılarının belirlenmesi: Metafor çalışması. *Akdeniz Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 13(29), 400-420. <https://doi.org/10.29329/mjer.2019.210.21>
- Yazlık, D. Ö. & Öngören, S. (2018). Okul öncesi öğretmenlerinin matematik etkinliklerine ilişkin görüşlerinin ve sınıf içi uygulamalarının incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 1264-1283. <http://dx.doi.org/10.29299/kefad.2018.19.02.005>
- Yetim Karaca, S. & Ada, S. (2018). Determining students' perceptions regarding the mathematics and mathematics teachers through metaphors. *Kastamonu University Kastamonu Education Journal*, 26(3), 790-800.
- Yıldırım, A. & Şimşek H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemler* (10. baskı). Seçkin Yayıncılık.
- Yiğit, T. (2008). *Okul öncesi eğitim kurumlarında Montessori ve geleneksel öğretim yöntemleri alan çocukların sayı kavramını kazanma davranışlarının karşılaştırılması* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Selçuk Üniversitesi.
- Young Loveridge, J. M. (2004). Effects on early numeracy of a program using number books and games. *Early Childhood Research Quarterly*, 19(1), 82-98. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2004.01.001>
- Zengin, E. & Uğraş, M. (2019). Sınıf öğretmen adaylarının STEM eğitimine ilişkin metaforik algılarının belirlenmesi. *EKEV Akademi Dergisi*, 23(77), 57-76.