Erken Çocukluk Çalışmaları Dergisi
Cilt 1 Sayı 1 Nisan 2017 s.19-32

Journal of Early Childhood Studies
Volume 1 Issue 1 April 2017 pp.19-32

DOI: 10.24130/eccd.jecs.19672017118
Geliş tarihi: 27.11.2016 Kabul tarihi: 07.02.2017 Yayımlanma tarihi: 01.04.2017

Okul öncesi öğretmenlerinin sınıf uygulamalarında matematik dilini kullanma sıklıkları ile pedagojik matematik içerik bilgileri arasındaki ilişki*

The relationship between the frequency of mathematical language and pedagogical mathematic content knowledge of preschool teachers

Nurbanu Parpucu[1], Serap Erdoğan[2]

Öz: Bu araştırmanın amacı okul öncesi öğretmenlerinin pedagojik matematik içerik bilgileri ile sınıf içi uygulamalarında kullandıkları matematik dili arasındaki ilişkiyi tespit etmektir. Araştırmanın örneklemini, Eskişehir ilinde İl Milli Eğitim Müdürlüğüne bağlı anaokullarından uygun örnekleme yöntemiyle seçilmiş iki bağımsız anaokulundaki 21 öğretmen oluşturmaktadır. Öğretmenin sınıf içinde matematik dilini kullanma sıklığını belirlemek için Klibanoff ve diğerlerinin (2006) kategorileri kullanılmıştır. Ardından veri toplama aracı olarak "Okul Öncesi Matematiksel Pedagojik İçerik Bilgisi (OMPİB) Ölçme Aracı" kullanılmıştır. Elde edilen veriler frekans, parametrik olmayan testlerden Kruskal Wallis Testi ve Sperman Korelasyon Testi ile analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda öğretmenlerin sınıf uygulamalarında matematik dilini kullanma sıklıkları ile pedagojik matematik puanları arasında anlamlı olmayan düşük bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmenlerin pedagojik matematik puanları ve matematik dilini kullanma sıklıklarının mesleki deneyimlerine göre değişmediği bulunmuştur. Ayrıca öğretmenlerin daha çok sayma ve sayı sembollerine ilişkin matematik dili kullanmayı tercih ederken, hesaplamaya yönelik matematiksel dilin kullanılmadığı görülmüştür. Öğretmenlerin deneyim yıllarına göre sınıf içinde matematik dilini ilk yıllarda az, 6-10 yıllar arasında daha çok kullanıldığı ve ilerleyen yıllarda yeniden bu kullanımın azaldığı bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Okul öncesi Eğitim, Matematik eğitimi, Matematik dili, Pedagojik matematik içerik bilgisi, Öğretmen

Abstract: The aim of this research is to investigate preschool teachers' mathematical pedagogic content knowledge and the frequency of mathematical language used in the classrooms. The sample of the study is defined with purposeful sampling of two public preschools in Eskisehir. 21 preschool teachers working in these preschools were included into the study. The frequency of teachers' using mathematical language in classroom was identified by using categories of Klibanoff and his colleagues (2006). Also, "Preschool Mathematical Pedagogic Content Knowledge Interview" was conducted with the preschool teachers. Data were analyzed with Spearman Correlation Test and Kruskal Wallis Test. The study showed that the relationship between the frequency of mathematical language of preschool teachers used in the classrooms and pedagogical mathematic content knowledge is low and nonsignificant. Teachers' pedagogical mathematic content knowledge scores and the frequency of using mathematical language did not change in terms of teacher experience. Also, while teachers preferred to use mathematical language for counting and number symbols, mathematical language for calculation was not used. When teachers' years of experience are examined, mathematical language used in the class has been found to decrease in the first few years, and then to increase in 6-10 years and again to decrease in the following years.

Keywords: Preschool education, Mathematics education, Mathematical language, Pedagogical mathematic content knowledge, Teacher

*Bu çalışma "The Relationship between Mathematical Content Knowledge of Preschool Teachers and their Classroom Practices" başlığıyla International Conference on New Horizons in Education (June 25-27, 2014. Paris / France) Kongresinde sözlü olarak sunulmuştur.

Başlıca Yazar: Nurbanu Parpucu
[1] Anadolu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Temel Eğitim Bölümü, nurbanuparpucu@gmail.com
[2] Anadolu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Temel Eğitim Bölümü, serape@anadolu.edu.tr

SUMMARY

Introduction

In early years, gaining mathematics knowledge for children has been influencing school success in the following years (Denton and West, 2002; Griffin and Case, 1997). The effects of mathematical experience provided to children by preschool are also important when the positive effects of environment provided to children in the early years on cognitive development are taken into account (Klibanoff, Levine, Huttenlocher, Vasilyeva, and Hedges, 2006). With enrolling to a preschool education, teachers start to play a central role in teaching mathematical concepts for children (Hamre and Pianta, 2001; Perry, Donohue, and Weinstein, 2007). Qualified teachers see mathematical language that they used in the classroom as a significant tool for teaching mathematics to children (Whitin and Whitin, 2003). Kamii and Anderson (2003) stated that when teachers used mathematics language in a fun way by focusing on the language of mathematics in the class, children developed in learning mathematical concepts beyond what is expected from their age traditionally. At this point, it is important for preschool teachers to have mathematical pedagogic content knowledge to use mathematical language effectively in the classroom. Pedagogical content knowledge can also be seen as an integrated synthesis of pedagogical knowledge with content knowledge needed to accomplish teaching (Von Minden, Walls and Nardi, 1998). Teachers' having high level of mathematical pedagogic content knowledge indicates a positive and significant relationship between both instructional practices and mathematical achievement of learners (Hill, Rowan and Ball, 2005). When the literature in Turkey on mathematics in preschool education is examined, it is seen that studies mostly conducted on geometry, algebra, learning, teaching and teacher education (Çiltaş, Güler and Sözbilir, 2012). However, there is no studies conducted on preschool teachers' mathematical pedagogic content knowledge and mathematical language. The aim of this research is to investigate the relationship between preschool teachers' mathematical pedagogic content knowledge and mathematical language. Moreover, the effects of teacher experience year on mathematical pedagogic content knowledge and mathematical language and frequency of teachers' mathematical language was examined.

Method

The study group was composed of 21 teachers in two independent preschools connected to Ministry of National Education in Eskisehir province selected by appropriate sampling method.

As data collecting tools, Preschool Mathematical Pedagogic Content Knowledge Interview developed by McCray and Chen (2012) was used to measure preschool teachers' pedagogical content knowledge about preschool mathematics. In data collection process, approximately one hour of nonparticipant quantitative observation was made in each teacher's class to define how teachers use mathematical language. Observations were made during an activity determined by the teacher in the daily plan. During observation period, researchers was nonparticipant observer and all utterances of the teachers were noted by the observers. One hour of unstructured observations made in the teachers' classrooms was coded using the Klibanoff et. al, (2006) math-related language coding system. Mathematical language of preschool teachers used in classroom environment was explained with frequency. The preschool teachers' mathematical pedagogic content knowledge was calculated as the total score.

Due to the sample is less than thirty, Spearman's rank-correlation coefficient was used to analyze the relationship between the frequency of teachers' use of mathematical language in classroom settings and the mathematical pedagogic content knowledge scores obtained after interview. In addition, Kruskal Wallis Test was applied in order to determine whether teachers' mathematical pedagogic content knowledge scores and the frequency of mathematical language vary in terms of year of teacher experience or not.

Results

The study showed that the relationship between the frequency of mathematical language of preschool teachers used in the classrooms and pedagogical mathematic content knowledge is low and no significance. Teachers' pedagogical mathematic content knowledge scores and the frequency of using mathematical language did not change in terms of teacher experience. Also, while teachers preferred to use mathematical language for counting and number symbols, mathematical language for calculation

was not used. When teachers' years of experience were examined, mathematical language used in class has been found to decrease in the first few years, and then to increase in 6-10 years and again to decrease in the following years.

Conclusion and Discussion

Results showed that there is not a significant relationship between the frequency of using mathematical language and preschool teachers' pedagogical content knowledge for mathematics and the relationship was low, whereas McCray and Chen (2012)'s study found significant and strong relationship between them. That result may stem from existence of different factors predicting pedagogical content knowledge for mathematics. Another reason is that preschool teachers may not use their pedagogical content knowledge for mathematics practically in the classroom.

Another result of the study indicated that teacher experience year does not affect the scores of preschool teachers' pedagogical content knowledge for mathematics and the frequency of using mathematical language. The study of Hill (2007) which is conducted with middle school and high school teachers supported this result. That results can be interpreted that teachers do not afford so much for their professional development by increasing their knowledge for teaching and improving teaching practices so that in the years their knowledge and teaching techniques stay same.

Also, while teachers preferred to use mathematical language for counting and number symbols, mathematical language for calculation was not used. Teachers often use number concepts first to teach concept of numbers so that everyday experiences may involve more subjects including number subjects. It was also found that teachers mostly use mathematics in reading activities, and at least in music activities.

When teacher experience years were examined, it was seen that mathematical language used in the class has been found to decrease in the first few years, and then to increase in 6-10 years and again to decrease in the following years. Sahin and Arcagök (2014) found that the desire to learn decreased when the years of teacher experience increased. This result explains the decrease in the use of mathematics language in the classroom by teachers who have 10 years and more professional experience in the research.

GİRİŞ

Alan yazındaki pek çok araştırma erken çocuklukta edinilen kaliteli bir matematik eğitiminin ileride matematik becerilerini öğrenme için güçlü bir temel oluşturduğunu göstermektedir (Bekman, Aksu-Koç ve Erguvanlı-Taylan, 2012; Bermejo, Morales, ve deOsuna, 2004; Jordan, Glutting ve Ramineni, 2010; Locuniak ve Jordan, 2008; Polat Unutkan 2007; Rudd, Lambert, Satterwhite ve Zaier, 2008; van Nes ve Van Eerde, 2010). Erken yıllarda çocukların edindikleri matematik bilgisi sonraki yıllarda okul başarısı açısından da etkisini sürdürmektedir (Denton ve West, 2002; Griffin ve Case, 1997). Okul öncesi dönem çocukları matematik konusunda aktif öğrenenler olmalarına rağmen bulundukları gelişimsel dönem özellikleri nedeniyle matematiği tamamen anlayacak ve yazılı aritmetik ifadeleri kavrayacak düzeyde olmayabilir. Bu nedenle bu dönem çocuklarını her ne kadar sezgisel olarak bu kavramları öğrenmeye doğumdan itibaren başlasalar da şekil, örüntü, sayı kavramlarının farklı şekillerde sınıf ortamında somut materyallerle çocuklara sunulması ve ilgili matematik dilinin kullanılması gerekmektedir (McCray ve Chen, 2012). Çocukların matematiksel kavramları öğrenmesinde çevrenin rolü bilinmektedir. Çevreden edinilen deneyimlerdeki farklılıklar çocukların matematik becerisinde de farklılıklara sahip olmasını etkilemektedir (Blevins-Knabe ve Mussun-Miller, 1996). Çocukların yakın çevrelerini aileler ve okul oluşturmaktadır. Erken yıllarda çocuklara sağlanan çevrenin bilişsel gelişim açısından farklılıklar yarattığı göze alındığında okul öncesi ortamların çocuklara sağladığı matematiksel deneyimin sıklığı ve etkileri de önemlidir (Klibanoff, Levine, Huttenlocher, Vasilyeva, ve Hedges, 2006). Çocukların okul öncesi eğitime başlamaları ile birlikte öğretmenler matematiksel kavramları öğretme sürecinde merkezi bir role sahip olmaya başlarlar (Hamre ve Pianta, 2001; Perry, Donohue, ve Weinstein, 2007). Nitelikli öğretmenler matematik öğretiminde sınıf içinde kullandıkları dili matematik öğretiminde bir araç olarak görmektedir (Whitin ve Whitin, 2003). Kamii ve Anderson (2003); öğretmenlerin sınıfta matematik diline odaklanarak, matematik dilini eğlenceli bir şekilde kullandıklarında, çocukların matematik kavramlarını öğrenmede yaşlarının üzerinde gelişim gösterdiklerini belirtmiştir. Okul öncesi öğretmenlerinin sınıf içinde kullandıkları sözcükleri matematiksel kavramlarla bütünleştirmesinin, çocukların yalnızca erken çocukluk dönemindeki matematik öğrenme süreçlerini değil aynı zamanda tüm formal matematik öğrenme süreçlerinin niteliğini olumlu etkilediği vurgulanmaktadır (Mosely, 2005).

Okul öncesi öğretmenlerinin çocuklara sağladığı matematiksel girdiler düşünüldüğünde öğretmenin sınıf içinde kullandığı matematiksek dil önem kazanmaktadır. Yapılan bir araştırma okul öncesi öğretmenlerinin sınıf içinde kullandıkları matematik dilinin sıklığı ile çocukların sahip oldukları geleneksel matematik bilgisi arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir (Klibanoff ve diğ., 2006). Ayrıca çocukların okul öncesi öğretmenlerinden elde ettikleri matematiksel dilin, onların hem matematik becerilerini hem de matematiksel düşünme becerilerini geliştirdiği görülmüştür. Etkili bir erken matematik eğitiminin okul ortamında öğretmenlerin matematik dilini kullanmaları ile doğrudan ilişkisini ortaya koyan çalışmalar aynı zamanda, çocukların sayı algısı, şekiller, ölçme ile ilgili matematiksel becerilerine de etkisinin olduğu sonucuna ulaşmıştır (Erdoğan ve Baran, 2003; Boonen, Kolkman, ve Kroesbergen, 2011; Klibanoff ve diğ., 2006; Rudd ve diğ., 2008; Whitin ve Whitin 2003).

Yapılan araştırmalar sonucunda öğretmenlerin plan, uygulama ve problem çözme becerilerini çocuklara yansıtırken zengin bir matematiksel içerikli iletişim dili sağlaması gerektiği söylenebilir. Bu noktada matematik dilinin öğretmen tarafından kullanılabilmesi için öğretmenin matematik ile ilgili sahip olduğu bilgi ve diğer beceriler sürece etki etmektedir. Sınıf ortamında çocukların matematiksel düşünmelerini geliştirmede öğretmenin kullandığı dil ve deneyimlerinin etkisinin olduğunu tespit eden bir çalışmada, matematik öğretimi için öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerini geliştirmeleri önerilmiştir. Ayrıca öğretmenlerin sınıf

içinde matematik dilini kullanmalarının öğretmenlerin sahip olduğu pedagojik alan bilgisi ile bağlantılı olduğuna dikkat çekilmiştir (Rudd, Lambert, Satterwhite, ve Smith, 2009).

Pedagojik alan bilgisi; ilgili alanda öğretmenlerin sahip olması gereken içerik bilgisinin bir alt başlığı olarak, bu bilginin pedagojik yöntemler ile ilişkilendirilmesi, öğrenenlerin özelliklerinin bilinmesi ve buna bağlı olarak nasıl bir öğretim yapılacağı olarak açıklanmaktadır. Pedagojik alan bilgisi öğretmenlik bilgisini oluşturan yedi temel ögeden biridir (Shulman, 1986). Pedagojik alan bilgisi, öğretme işini gerçekleştirebilmek için gereken konu temelli içerik bilgisi ile pedagojik bilginin bütünleşmiş bir sentezi olarak da görülebilir (Von Minden, Walls ve Nardi, 1998). Öğretmenlerin matematik pedagojik alan bilgisi şu bilgilerden oluşmaktadır (Depaepe, Verschaffel ve Kelchtermans, 2013): çocukların algılama biçimleri ve karşılaştıkları zorlukları hakkında bilgi, öğretim yöntemleri bilgisi, matematiksel ve bilişsel süreçler hakkında bilgi, eğitimsel çıktılar hakkında bilgi, ders programları ve medya bilgisi, içerik bilgisi ve pedagojik bilgi. Pedagojik matematik içerik bilgisinin yüksek olması ile hem öğretim uygulamaları hem de öğrenenlerin matematik başarıları arasında anlamlı ve pozitif yönde bir ilişki olduğu görülmektedir (Hill, Rowan ve Ball, 2005).

Okul öncesi öğretmenlerinin pedagojik alan bilgisini edinimleri öncelikle öğretmen yetiştirme kurumlarında yürütülen lisans eğitimi programları ile başlar. Türkiye'deki okul öncesi öğretmenliği lisans programları düşünüldüğünde 1998 yılından itibaren günümüze kadar gelen lisans programlarında matematik pedagojik alan bilgisi için öğretmen adaylarına matematik eğitimi isminde bir ders ile verilmektedir. Ayrıca hazırlanan okul öncesi eğitim programları da matematik etkinliği başlığı altında oldukça kısaca tanımlanmakta ve öğretmene detaylı yönlendirici bir bilgi sunmamaktadır. Matematik pedagojik alan bilgisinin alt bilgileri düşünüldüğünde bütün bunların bir ders ile edinilmesi ve aynı zamanda bu dersi verecek uzmanlık düzeyinde yeterince öğretim elemanının bulunmaması ve programların bu noktada yetersiz olması okul öncesi öğretmenlerimizin bu konuda ne kadar yeterli olduğunu düşündürmektedir.

Daha önce yapılan araştırmalar matematik dili kullanımı ile çocukların matematiksel kavram edinimleri (Boonen ve diğ., 2011; Klibanoff ve diğ., 2006) arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Pedagojik alan bilgisi ile yapılan çalışmalar ise çocukların okul başarılarına etkisi üzerine yapılmıştır (Metzler ve Woessmann, 2012). Okul öncesi öğretmenlerinin pedagojik matematik içerik bilgisi ve kullandıkları matematik dili üzerine yapılan bir araştırmaya rastlanmamıştır. Türkiye'deki alan yazında ise matematik alanından en çok geometri ve cebirle ilgili çalışmalar yapılmış; öğrenme, öğretim ve öğretmen eğitimi gibi konular araştırılmıştır (Çiltaş ve diğ., 2012). Matematik dili kullanımı ile ilgili bir araştırmaya rastlanmamıştır. Fakat okul öncesi öğretmenlerinin matematik ve matematik öğretimine karşı tutumları ile ilgili araştırmada, öğretmenlerin çoğunun matematikle ilgili genel algılarının sayılar ve şekiller olduğunu, bunların yanı sıra eşleştirme, farklı olanı bulma, ayırma ve gruplama gibi kavramların da matematikle ilgili genel algılarını oluşturduğu bulunmuştur (Bulut ve Tarım, 2006).

Yapılacak olan bu araştırma ile okul öncesi öğretmenlerinin pedagojik matematik içerik bilgileri ile matematik dili arasındaki ilişkiyi incelemek amaçlanmaktadır. Ayrıca öğretmenlerin deneyim sürelerinin öğretmenlerin matematik dilini kullanma sıklıkları ve pedagojik matematik içerik bilgisi üzerindeki etkisinin olabileceği düşünülerek bu etki de incelenmiştir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar ile okul öncesi öğretmenlerin sınıflarda kullandıkları matematik dilinin niteliğinin artırılmasına yönelik yapılacak çalışmalara yol gösterici olmak bir diğer amaç olarak karşımıza çıkmaktadır.

YÖNTEM

Çalışma Grubu

Bu araştırmanın çalışma grubunu Eskişehir ilinde uygun örnekleme yöntemiyle seçilmiş iki bağımız anaokulundaki öğretmenler oluşturmaktadır. Uygun örnekleme yönteminde, mevcut, gönüllü veya kolaylıkla erişilebilen insanlar örnekleme alınır (Johnson ve Christensen, 2014). Eskişehir ilinde MEB bağlı bağımsız anaokulları arasından uygun örnekleme yöntemi ile seçilen anaokulunda bulunan öğretmenlerin tamamı araştırmaya dâhil edilmiştir. Ancak, araştırma sürecinden bir anaokulundaki öğretmenlerden bir tanesi sağlık sorunları nedeniyle devam edemediği için araştırmadan ayrılmıştır. Böylelikle araştırmaya katılan toplam öğretmen sayısı 21 olmuştur. Araştırmada kullanılacak olan ölçme aracının yüz yüze görüşme sürecini içermesi ve sınıf içi nicel gözlemlerin yapılacak olması bu örnekleme yönteminin seçilmesi ve örnekleme alınan öğretmen sayısının 21 ile sınırlı tutulmasında olmuştur. Her iki anaokulunda da öğretmen sayısı ve sınıfların yaş gruplarına göre dağılımları eşittir. Öğretmenlerden 20 tanesi 26-30 yaşları arasında, 1 öğretmen ise 30 yaş üzerindedir. Öğretmenlerin yaş ortalaması 28'dir. Öğretmenlerden 6 tanesinin öğretmenlik deneyimi 1-5 yıl arasında, 11 tanesinin 6-10 yıl arasında, 4 tanesinin ise 11-15 yıl arasındadır. Öğretmenlerin deneyim sürelerinin ortalaması 7 yıldır. Bu da öğretmenlerin deneyim yıllarına bakarak yorum getirilmesini kolaylaştıran bir durum olmuştur.

Süreç

Veri toplama sürecinde öğretmenlerin matematik dilini nasıl kullandıklarına ilişkin her bir öğretmenin sınıfında yaklaşık bir saat katılımsız nicel gözlem yapılmıştır. Nicel gözlem, güvenilir araştırma bilgileri temin etmek için gerekli tüm gözlemsel süreçlerin standartlaşmasını kapsamaktadır. Bu gözlem genellikle; kimin gözlendiği, ne gözlendiği, gözlemin ne zaman yapılacağı, nerede yapılacağı ve gözlemelerin nasıl yapılacağını kapsar. Nicel gözlem genellikle sayılar ya da sıklık ve yüzdelik dilim gibi nicel bilgilerin dökülmesi ile sonuçlanır (Johnson ve Christensen, 2014). Gözlemler öğretmenlerin günlük eğitim akışı içinde öğretmenin belirlediği bir etkinlik sürecinde yapılmıştır. Gözlem yapılan etkinlik süresi öğretmen tarafından belirlenmiş olup yaklaşık bir saatlik bir zaman diliminde gerçekleştirilmiştir. Gözlem sürecinde araştırmacı katılımsız gözlemci olarak sınıfta bulunmuş ve öğretmenin tüm konuşmaları gözlemci tarafından not edilerek kayıt altına alınmıştır. Öğretmenlere gözlem esnasında çalışmanın matematik odaklı olduğu söylenmemiştir. Yapılan bu gözlemler sonucunda elde edilen gözlem notları, Klibanoff ve diğerlerinin (2006) matematik dilini kodlama kategorileri Ek-1 kullanılarak analiz edilmiştir. Kodlama bir araştırmacı tarafından yapıldıktan sonra başka bir araştırmacı tarafından tekrar yapılarak iç güvenirlik sağlanmıştır. Araştırmanın güvenirliği, *Güvenirlik = Görüş birliği / Görüş birliği + Görüş ayrılığı* formülü (Miles ve Huberman, 1994) kullanılarak araştırmacı ve bir alan uzmanı tarafından yapılan kodlamalar karşılaştırılarak yapılmıştır. Buna göre kodlayıcılar arası güvenirlik oranı ortalaması % 88'dir. Bu şekilde güvenilirlik artırılmaya çalışılmıştır. Her bir kategoriyle eşleşen durumların sıklığı belirlenmiştir. Gözlem sürecinde öğretmenlerin davranışlarını etkilememek adına öğretmenlere "Okul Öncesi Matematiksel Pedagojik İçerik Bilgisi (OMPİB) Ölçme Aracı" gözlem süreci bittikten sonra yapılmıştır.

Veri Toplama Araçları

Klibanoff ve diğerleri (2006) Matematik Dili Kodlama Sistemi: Öğretmenlerin sınıflarında yapılan bir saatlik yapılandırılmamış gözlem notları bu kodlama sistemi kullanılarak kodlanmıştır. Eşleşen durumlar için durumların sıklığı çetelenmiş ve her bir öğretmenin matematik dilini kullanma sıklığı hesaplanmıştır. Ek 1'de bu kodlama anahtarına yer verilmiştir.

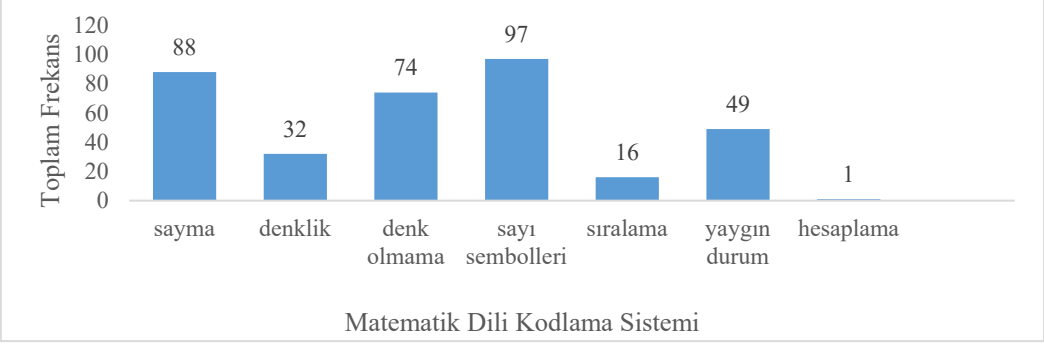
Okul Öncesi Matematiksel Pedagojik İçerik Bilgisi(OMPİB) Ölçme Aracı: Bu ölçme aracı okul öncesi öğretmenlerinin okul öncesi matematiğine yönelik pedagojik içerik bilgisini ölçmek amaçlı McCray ve Chen (2012) tarafından geliştirilmiştir. Bu form sınıf ortamında biri dramatik oyun alanında, diğeri de blok merkezinde çocuklar arasında geçen iki farklı senaryoyu içermektedir. Her bir senaryo çocukların senaryo esnasında karşılaştıkları problemleri, çocukların bu durumlar karşısındaki hareketlerini içerirken, erken matematik becerilerini ve kavramlarını kapsamaktadır. Örneğin, bebekler ve beşikler arasında büyük, orta, küçük ilişkisi örüntü olarak görülürken, beşik yerine ayakkabı kutusu kullanmaları üç boyutlu geometrik düşünmeyi göstermektedir. Görüşme sırasında bu senaryolarda matematiği daha fazla gören ve yaptıkları yorumlarla bunları ayrıntılı anlatan öğretmenler daha fazla puan almaktadır. Öğretmenlerin alabilecekleri toplam puan 0 ile 86 aralığındadır. Bu ölçme aracının Cronbach's alpha güvenirlik katsayısı .76'dır. Bu form İngilizce olduğu için önce Türkçeye çevrilmiş, ardından dil, içerik ve kapsam açısından uzman görüşüne sunulmuştur. Uzman görüşü esnasında bu formu oluşturan Jennifer S. McCray ve onun Türk bir öğrencisinden uzman görüşü alınarak, formu oluşturan araştırmacıların da katkısı sağlanmıştır. Daha sonra form uygulama geçerliliği için örneklem grubu dışından dört öğretmene uygulanarak son şekli verilmiştir.

Veri Analizi

Öğretmenlerin yaş, deneyim gibi demografik bilgileri ile matematik etkinliklerinden hangi etkinlikleri tercih ettiklerini öğrenebilmek için öğretmenlerin tamamına kişisel bilgi formu verilmiştir. Öğretmenlerin matematik dilini sınıflarında ne sıklıkla kullandıklarını ortaya çıkarmak için öğretmenlerin sınıflarında özellikle öğretmenlerin matematik diline odaklanan bir saatlik nicel gözlem yapılmıştır. Yapılan bu gözlemler sonucunda elde edilen gözlem notları, Klibanoff ve diğerlerinin (2006) matematik dilini kodlama kategorileri kullanılarak analiz edilmiştir. Öğretmenlerin sınıf ortamlarında matematik dilini kullanma sıklıkları frekans ile açıklanmıştır. Öğretmenlerin sahip oldukları matematiksel pedagojik içerik bilgisi ise Okul Öncesi Matematiksel Pedagojik İçerik Bilgisi (OMPİB) Ölçme Aracı ile ölçülmüştür. Bu ölçme aracından her bir öğretmen için pedagojik matematik toplam puanı elde edilmiştir. Öğretmenlerin sınıf ortamlarında matematik dilini kullanma sıklıkları ile görüşme sonucu elde edilen pedagojik matematik puanları arasındaki ilişki örneklem sayısının 30'dan az olması nedeniyle Spearman sıra-ilişki katsayısı korelasyon testi kullanılarak analiz edilmiştir. Ayrıca öğretmenlerin pedagojik matematik içerik bilgisi puanlarının ve öğretmenlerin matematik dilini kullanma sıklıklarının, öğretmenlerin deneyimlerine göre değişiklik gösterip göstermediğini ortaya çıkarmak için parametrik olmayan testlerden Kruskal Wallis Testi uygulanmıştır.

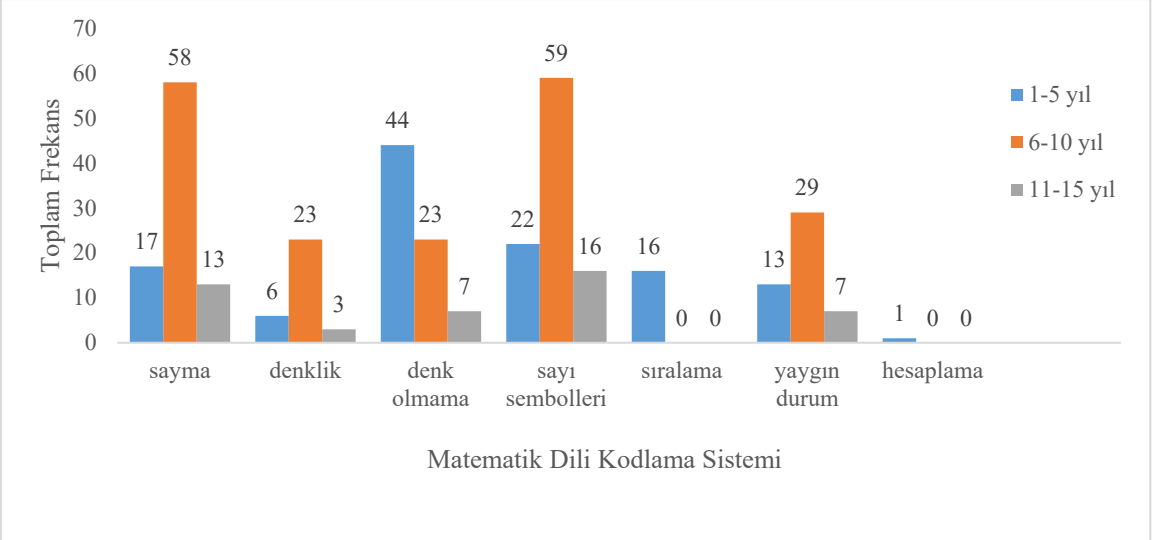
BULGULAR

Okul öncesi öğretmenlerinin pedagojik matematik içerik bilgileri ile sınıf içi uygulamalarında kullandıkları matematik dili arasındaki ilişkiyi tespit etmeye yönelik yapılan bu araştırmadan elde edilen bulgular aşağıda şekiller ve tablolar halinde verilmiştir.



Şekil 1. *Öğretmenlerin matematik dili kullanım sıklığı*

Şekil 1'de öğretmenlerin sınıflarında kullandıkları matematik dili sıklığına ilişkin veriler incelendiğinde; en çok sayı sembollerini ve sayma kategorisine ilişkin matematik dilini kullandıkları görülmüştür. Fakat hesaplama (Bakınız: Ek 1) kategorisini sınıflarında matematiksel dil açısından kullanmadıkları tespit edilmiştir.



Şekil 2. *Deneyim yıllarına göre matematik dili kullanım sıklığı*

Şekil 2'de öğretmenlerin deneyim yıllarına göre matematik dilini kullanma sıklıklarına ilişkin veriler incelendiğinde; deneyim yılı 1-5 yıl arasında olan öğretmenlerin sınıflarında denk olmama ve sayı sembollerine yönelik matematik dilini kullandıkları, 6-10 yıl arasında deneyime sahip olan öğretmenlerin ise sayma, sayı sembolleri ve yaygın durumları daha çok kullandıkları görülmektedir. Deneyim yılı arttıkça öğretmenlerin sınıflarında kullandıkları matematik dili sıklığının azaldığı görülmektedir.

Tablo 1. *Pedagojik matematik içerik bilgisi puanının deneyim sürelerine göre Kruskal Wallis Testi sonucu*

Deneyim	N	Sıra Ort.	Sd	χ2	p
1-5 yıl	6	13.42	2	1.293	.524
6-10 yıl	11	10.14			
11-15 yıl	4	9.75			

N= Öğretmen sayısı, Sıra Ort.=Sıra Ortalaması, Sd=Serbestlik derecesi, *p< 0.05

Öğretmenlerin deneyim yıllarına göre pedagojik matematik içerik bilgisi puanlarında herhangi bir farklılık olmadığı Tablo 1'de görülmektedir (H(2) = 1,293, SD=2, *p*= 0,524).

Tablo 2. *Öğretmenlerin matematik dilini kullanma sıklıklarının deneyim sürelerine göre Kruskal Wallis Testi sonucu*

Deneyim	N	Sıra Ort.	SD	$\chi 2$	p
1-5 yıl	6	14.92	2	3.367	.186
6-10 yıl	11	9.41			
11-15 yıl	4	9.50			

N= Öğretmen sayısı, Sıra Ort.=Sıra Ortalaması, Sd=Serbestlik derecesi, *p< 0.05

Tablo 2'de öğretmenlerin deneyim yıllarına göre matematik dilini kullanma sıklıklarında herhangi bir farklılık olmadığı görülmektedir (H = 3.367; SD=2; p=0.186).

Araştırma sonuçlarına göre öğretmenlerin pedagojik matematik puanları ile matematik dili sıklıkları arasında oldukça düşük ve anlamlı olmayan bir ilişki olduğu tespit edilmiştir (Spearman's ρ = 0.008; p = 0.973; ρ^2 =0.0064).

TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu araştırmanın amacı okul öncesi öğretmenlerinin pedagojik matematik içerik bilgileri ile sınıf içi uygulamalarında kullandıkları matematik dili arasındaki ilişkiyi tespit etmektir. Ayrıca öğretmenlerin deneyim sürelerinin öğretmenlerin matematik dilini kullanma sıklıkları ve pedagojik matematik içerik bilgisi üzerinde etkisinin olabileceği düşünülerek bu etki de incelenmiştir.

Araştırma sonuçlarında öğretmenlerin pedagojik matematik içerik bilgisi ile öğretmenlerin matematik dilini kullanma sıklığını arasında düşük ve anlamlı olmayan bir ilişki bulunurken, McCray ve Chen (2012)'in araştırmasında pedagojik matematik içerik bilgisi ile öğretmenlerin matematik dilini kullanma sıklığını arasında anlamlı ve güçlü bir ilişki bulunmuştur. Bunun nedeni matematik dili ve pedagojik matematik içerik bilgisini yordayan başka etkenlerin varlığı olabilir. McCray ve Chen (2012) in yaptıkları çalışma bu çalışmaya benzer özellikler taşımasına rağmen araştırma sonuçları farklı çıkmıştır. Bunun nedeni Amerika'da okul öncesi öğretmenlerine verilen eğitimin farklı özellikler taşıması, eğitimde matematiği destekleyen ülke standartlarına sahip olmaları Türkiye ile kıyaslandığında öğretmen çıktılarının dolayısıyla da sonuçların farklı çıkması ile açıklanabilir.

Bir diğer neden, öğretmenler sahip oldukları pedagojik matematik içerik bilgilerini sınıfta pratik olarak yansıtamıyor olabilir. Öğretmenlerin sahip oldukları matematik bilgisini, okul ortamında yapacakları açıklamalar ile yansıtmalarının ne kadar zor olduğu görülmektedir (Ma, 1999). Çünkü öğretmenlerin sahip oldukları bilgiyi neden tam olarak yansıtamadıkları belirsizdir. Bu öğretmenlerin matematiği algılayışları ve öğretmenlik alan bilgilerinin farklılık göstermesi gibi nedenlerden kaynaklanmaktadır (Boonen ve diğ., 2011). Tchoshanov (2011) da öğretmenlerin matematikle ilgili kavramsal ve bağlantısal bilgi sahibi olmalarının, öğretmenlerin uygulamaları için iyi bir gösterge olduğunu belirtirken, içerik bilgisinin yalnızca pedagojik içerikle sınırlandırılmaması gerektiğini belirtir. Bir başka ifadeyle, araştırmaya katılan öğretmenlerin pedagojik matematik içerik bilgisi dışında öğretmenlikle ilgili sahip olması gereken diğer bilgilerindeki eksiklik nedeniyle, içerik bilgileri sınıf içi uygulamalara yansımıyor olabilir. Ayrıca örnekleme dâhil edilen öğretmenlerin kişisel özelikleri ve öğretmenlerin matematik ile ilgili özgeçmişlerinin elde edilen sonuca etki edebileceği düşünülmektedir.

Öğretmenlerin sahip oldukları deneyim sürelerinin pedagojik matematik içerik bilgisi ve matematik dilini kullanma sıklığı üzerinde bir etkisi olacağı düşünülürken, araştırma sonuçlarında üç farklı deneyim süresi aralığının bu değişkenler üzerinde bir etkisinin bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç Hill (2007)'in ortaokul ve lise matematik öğretmenleri ile yaptığı çalışmadaki bulgularla paralellik göstermekte ve deneyim sürelerinin öğretmenlerin pedagojik matematik içerik bilgisi üzerinde fark yaratmadığı sonucunu desteklemektedir. Bu sonuç, öğretmenlerin süreç içinde var olan bilgilerini ve pratikteki uygulamalarını geliştirmek için mesleki gelişim adına çok fazla çaba göstermediklerini, sahip oldukları öğretme biçimini aynı şekilde devam ettirdikleri şeklinde yorumlanabilir.

Ayrıca öğretmenlerin daha çok sayma ve sayı sembollerine ilişkin matematik dili kullanmayı tercih ettikleri, hesaplamaya yönelik matematiksel dilin kullanılmadığı görülmüştür. Ayrıca öğretmenlerin matematiği en çok okuma etkinliklerinde, en az ise müzik etkinliklerinde kullandıkları ortaya çıkmıştır. Rudd ve diğ. (2008) yaptıkları çalışmada okul öncesi öğretmenlerinin sınıflarında daha çok sayma ile ilgili matematik dilini kullandıklarını tespit etmiştir. Yapılan bu çalışma ile bu bulgu paralellik göstermektedir. Çocukların günlük yaşamda sayı konularını içerecek daha fazla deneyim ile karşılaşmaları ve öncelikle sayı kavramı ile tanışmaları, öğretmenlerin sıklıkla sayı kavramlarını kullanmasına neden oluyor olabilir. Özellikle okulun ilk haftaları ve açılış hazırlıklarında öğretmenlerin sınıflarında sayı sembolleri hazırlayarak ortam hazırlığı yapmaları da bunu desteklemektedir.

Öğretmenlerin deneyim yıllarına göre sınıf içinde matematik dilini ilk yıllarda az, 6-10 yıllar arasında daha çok kullanıldığı ve ilerleyen yıllarda yeniden bu kullanımın azaldığı bulunmuştur. Şahin ve Arcagök (2014) yaptıkları araştırmada sınıf öğretmenlerinin mesleki kıdemleri artıkça öğrenme isteklerinin azaldığını bulmuştur. Bu sonuç araştırmada elde edilen 10 yıl ve üzeri mesleki deneyime sahip olan öğretmenlerin sınıf içinde matematik dilini kullanımının azalmasını açıklar niteliktedir. Öğretmenlerin öğrenmeye yönelik ilgisinin zamanla azalmasını öğretmenlere sunulan hizmetiçi seminerlerinin ihtiyaç ve ilgiler doğrulusunda hazırlanmadığını düşündürmektedir. Ayrıca öğretmelerin genel olarak ilerleyen yıllarda mesleki tükenmişlik yaşıyor olmaları da bu düşünceyi destekler niteliktedir.

Bu sonuçlar ışığında öncelikle araştırmacılara yönelik olarak bundan sonra yapılacak çalışmalarda öğretmenlerin pedagojik matematik içerik bilgileri ile matematik dilini kullanma sıklıkları arasındaki ilişkiyi örneklem sayısını artırarak incelenmesi önerilebilir. Ayrıca matematik dili sıklığının belirlenmesi ve gözlem sayısının artırılarak daha fazla gözlem yapılan çalışmalar planlanabilir. Öğretmenlerin matematik dilini kullanabilmeleri için gerekli olan pedagojik matematik içerik bilgisi dışında diğer içerik bilgilerinin de değişken olarak alınarak bunların da etkileri araştırılabilir. Ülkemizde bundan sonra okul öncesi eğitim ile ilgili yapılacak çalışmalarda Okul Öncesi Matematiksel Pedagojik İçerik Bilgisi (OMPİB) Ölçme Aracı'nın kullanılmasına yönelik araştırmalar planlanabilir. Bu ölçme aracının geçerlik güvenirlik çalışması yapılabilir.

Ülkemizdeki okul öncesi lisans programlarının, öğretmenlerin matematik pedagojik alan bilgisi ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde yeniden düzenlenmesi ve bu düzenleme yapılırken uygulama aşamalarını da içerecek şekilde yeniden oluşturulması gerekmektedir. Lisans eğitiminde öğretmen adaylarının aldığı matematik eğitimi dersinin içeriğinin öğretmen adaylarının daha çok uygulama ve gözlem yapabilecekleri şekilde oluşturulması gerekmektedir. Öğretmen adayları bu ders kapsamında çocuklarla daha çok matematik dilini kullanma yönünde uygulamalar yapmaları için yönlendirilmelidir. Ayrıca öğretmenin temel matematik bilgi düzeyini artırıcı çalışmalar yapmaları desteklenmelidir. Bunlara ek olarak okul öncesi eğitim programında yer alan matematik etkinlikleri ile ilgili bilgilerin ve yönlendirmelerin yetersiz olması nedeniyle okul öncesi eğitim programında öğretmenlerin matematik etkinliklerini uygulama noktasında destek alabileceği bilgilere de yer verilebilir. Ayrıca öğretmenlerin sınıf

içinde günlük eğitim akışında yer verdiği tüm etkinliklerde matematik dilini kullanmalarının önemini vurgulayan ve matematik dilini sınıf içinde nasıl kullanabileceklerini uygulamalı olarak anlatan hizmet içi eğitimler düzenlenmelidir. Bunun yanında yurtdışında olduğu gibi okul öncesi eğitimde matematik standartlarının belirlenerek bu standart üzerinde fakültelerde eğitim alan öğretmen adaylarının bu bakış açısıyla yetiştirilmesi sağlanmalıdır.

KAYNAKÇA

Bekman, S., Aksu-Koç, A., & Erguvanlı-Taylan, E. (2012). Altı yaşındaki çocuklara yönelik bir müdahale programının etkisi: Bir yaz okulu modeli. *Türk Psikoloji Dergisi*, *27*(70), 48-69.

Bermejo, V., Morales, S., & deOsuna, J. G. (2004). Supporting children's development of cardinality understanding. *Learning and Instruction, 14*(4), 381-398. doi: 10.1016/j.learninstruc.2004.06.010

Blevins-Knabe, B., & Musun-Miller, L., (1996). Number use at home by children and their parents and its relationship to early mathematical performance. *Early Development and Parenting, 5*(1), 35-45.

Boonen, A. J., 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. doi: 10.1016/j.jsp.2011.03.002

Bulut, M.S., & Tarım, K. (2006). Okulöncesi öğretmenlerinin matematik ve matematik öğretimine ilişkin algı ve tutumları. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *3*(32), 152-164.

Çiltaş, A., Güler, G., & Sözbilir, M. (2012). Türkiye'de matematik eğitimi araştırmaları: Bir içerik analizi çalışması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri, 12*(1), 565-580.

Denton, K., & West, J. (2002). Children's Reading and Mathematics Achievement in Kindergarten and First Grade (NCES 2002–125). U.S. Department of Education, NCES. Washington, DC: U.S. Government Printing Office.

Depaepe, F., Verschaffel, L. & Kelchtermans, G. (2013). Pedagogical content knowledge: A systematic review of the way in which the concept has pervaded mathematics educational research. *Teaching and Teacher Education 34*, 12-25 http://dx.doi.org/10.1016/j.tate.2013.03.001.

Erdoğan, S., & Baran, G. (2003). Erken çocukluk döneminde matematik. *Eğitim ve Bilim*, *28*(130), 32-40.

Griffin, S., & Case, R. (1997). Rethinking the primary school math curriculum: An approach based on cognitive science. *Issues in Education, 3*(1), 1–49.

Hamre, B. K., & Pianta, R. C. (2001). Early teacher–child relationships and the trajectory of children's school outcomes through eighth grade. *Child Development*, *72*, 625−638.

Hill, H. C.(2007). Mathematical knowledge of middle school teachers: ımplications for the No Child Left Behind policy initiative. *Educational Evaluation and Policy Analysis, 29*(2), 95-114.

Hill, H. C., Rowan, B., & Ball, D. L. (2005). Effects of teachers' mathematical knowledge for teaching on student achievement. *American Educational Research Journal, 42*(2), 371-406.

Johnson, R. B., & Christensen, L. B. (2014). *Educational research: Quantitative, qualitative, and mixed approaches* (5th ed.). Los Angeles, CA: Sage.

Jordan, N. C., Glutting, J., & Ramineni, C. (2010). The importance of number sense to mathematics achievement in first and third grades. *Learning Individual Differences, 20*(2), 82-88. doi: 10.1016/j.lindif.2009.07.004

Kamii, C., & Anderson, C. (2003). Multiplication games: How we made and used them. *Teaching Children Mathematics, 10*(3): 135-141.

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. doi: Doi 10.1037/0012-1649.42.1.59

Locuniak, M. N., & Jordan, N. C. (2008). Using kindergarten number sense to predict calculation fluency in second grade. *Journal of Learning Disabilities, 41*(5), 451-459. doi: 10.1177/0022219408321126

Ma, L. (1999). *Knowing and teaching elementary mathematics*. Mahwah, NJ: Erlbaum.

McCary, J. S. & Chen, J. (2012). Pedagogical content knowledge for prschool mathematics: Construct validity of a new teacher interview. *Journal of Research in Childhood Education*, *26*, 291-307.

Metzler, J., & Woessmann, L. (2012). The impact of teacher subject knowledge on student achievement: Evidence from within-teacher within-student variation. *Journal of Development Economics, 99*(2), 486-496. doi: 10.1016/j.jdeveco.2012.06.002.

Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). Qualitative data analysis (2nd edition). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

Moseley, B. (2005). Pre-service early childhood educator's perceptions of math-mediated language. *Early Childhood and Development, 16*(3): 385-396.

Perry, K. E., Donohue, K. M., & Weinstein, R. S. (2007). Teaching practices and the promotion of achievement and adjustment in first grade. *Journal of School Psychology*, *45*, 269−292.

Polat Unutkan, Ö. (2007). Okul öncesi dönem çocuklarının matematik becerileri açısından ilköğretime hazır bulunuşluğunun incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 32,* 243-254.

Rudd, L.C., Lambert, M.C., Satterwhite, M., & Smith, C.H. (2009). Professional development + coaching = Enhanced teaching: Increasing usage of math mediated language in preschool classrooms. *Early Childhood Education Journal, 37*(1), 63-39.

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.

Shulman, L.S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Research*, *15*(2), 4-14.

Şahin, S. & Arcagök, S. (2014). Öğretmenlerin yaşam boyu öğrenme yeterlikleri düzeyinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 7*(14): 394-417.

Tchoshanov, M. A. (2011). Relationship between teacher knowledge of concepts and connections, teaching practice, and student achievement in middle grades mathematics. *Educational Studies in Mathematics, 76*(2), 141-164.

van Nes, F., & van Eerde, D. (2010). Spatial structuring and the development of number sense: A case study of young children working with blocks. *The Journal of Mathematical Behavior, 29*(3), 145-159. doi: 10.1016/j.jmathb.2010.08.001.

Von Minden, A. M., Walls, R. T., & Nardi, A. H. (1998). Charting the links between mathematics content and pedagogy concepts: Cartographies of cognition. *Journal of Experimental Education, 66*, 339-358.

Whitin, D. J., & Whitin, P. (2003). Talk counts. *Teaching Children Mathematics*, *10*, 142-149.

EK- 1: Klibanoff ve diğerlerinin (2006) Matematik Dili Kodlama Sistemi

1. **Sayma:** Ezberden kelimeleri sayma ve bir dizideki nesneleri saymayı içerir.
2. **Kardinal sayma:** Saymadan bir dizi içinde bulunan nesnelerin sayısını söylemeyi içerir. Eğer kardinal sayma, saymayı pekiştiriyorsa ayrı ayrı olarak kodlanır. (Örn: "bir, iki, üç. 3 kitap var." İki durum olarak kodlanabilir. Bir kodlama sayma bir kodlama kardinal için yapılabilir).
3. **Denklik:** iki daha fazla miktar arasındaki sayı ya da miktarı tanımlayan ifadeleri içerir. Bunlar (1) bire bir eşleme (her bir çocuk bir kraker alır), (2) 1'e çoklu eşleme (her grupta dört çocuk var) ve (3) iki miktarın ya da grupların aynı olduğunu söylemeyi içerir.
4. **Denk olmama:** Eşit olmayan iki ya da daha fazla nesneye ait ifadeleri içerir. Mesela (1) belirtilmemiş miktarlar (Örn. Kiminki en çok?), (2) bir belirli duruma karşı belirtilmemiş durum (Örn. Sen de 12 dişten fazla var) ve (3) tüm ilişkili miktarların tanımlandığı (Örn. 7 kişi evet dedi, 10 kişi hayır dedi. Daha fazla insan evet ya da hayır dedi mi?)
5. **Sayı sembolleri:** Eğer öğretmen yazılı sayı sembolünü içererek seslenir ya da çocuklara bir sayı sembolünü tanımasını, yazmasını ya da bulmasını isterse kodlanır. (Örn. "3" yazılı sayı olarak bir yığın kartın içindeyse.)
6. **Yaygın durumlar:** Sayıların tarihler ya da başka şeyleri anlatırken ifade olarak kullanılmasını kapsar.
7. **Sıralama:** Bir durumdan fazla varlığa ya da diziye belirgin bir şekilde birbiri ardına gelme, ardışıklık durumu varsa kodlanır. Ancak ezberden bir dizi sayı bir sıra içinde söyleniyorsa bu sıralama değil, sayma olarak kodlanmalıdır.
8. **Hesaplama:** Bu durum öğretmen hesaplama işlemini gerçekleştirirken ya da bir çocuğa bir hesaplama problemi sorduğunda kodlanır.
9. **Sayı değerleri:** Birler, onlar, yüzler gibi basamak değerlerini içeren herhangi bir girdiyi içerir. Bunlara ek olarak en az iki basamaklı sayıların basamaklara ayrılması durumunu da içerir (Klibanoff ve diğerleri, 2006).