

5-7 Yaş Aralığındaki Çocuklarda Sayı Kavramının Gelişimi ve Saymanın Problem Çözmede Kullanımı

The Development of Number Concept and the Use of Counting in Problem Solving of 5-7 Year Olds*

Sinan OLKUN**, Esra FİDAN***, Ayşe BABACAN ÖZER****

Ankara Üniversitesi

Öz

Bu çalışmanın amacı, 5-7 yaş aralığındaki çocuklarda sayı kavramının gelişimini incelemektir. Sayısal gelişim olarak sayma ilkelerinin gelişimi ve farklı problem durumlarında saymanın bir strateji olarak kullanım durumları ele alınmıştır. Araştırmaya İç Anadolu Bölgesi'nde büyük bir ilin 5 farklı bölgesindeki ilköğretim okullarının anasınıfı ve birinci sınıflarından toplam 74 çocuk katılmıştır. Verilerin toplanmasında sayma, karşılaştırma, nesne grubu oluşturma gibi becerileri ölçmeye yönelik 14 sorudan oluşan ölçme aracı kullanılmıştır. Bulgular bu yaş aralığındaki çocuklar için "belli sayıda nesne içeren bir grup oluşturma" sorularının "kaç tane" türündeki sorulara göre kardinal değer ilkesinin kazanımını daha seçici bir şekilde ölçtüğünü göstermektedir. Çünkü bu tür soruların yanıtlanabilmesi, diğer sayma ilkelerinin de kazanılmış olmasını gerektirmektedir. Araştırmada incelenen tüm becerilerde yaş ile birlikte gelişim gözlenmiştir. Ayrıca, sayma ilkelerinden kardinal değer ilkesinin diğer ilkelere göre daha az gelişmiş olduğu görülmüştür.

Anahtar Sözcükler: Matematik eğitimi, sayı kavramı, sayma ilkeleri, kardinal değer.

Abstract

The aim of this study was to examine the development of number concept in 5-7 year olds. The development of counting principles and the adoption of counting as a strategy in different problem situations were considered as the indicators of numerical development. Participants were 74 children from Kindergarten and first grades of primary schools in 5 different districts in a mid-Anatolian city. Data were collected through a measurement tool which consists of 14 questions measuring such skills as counting, comparison, generating sets of objects. Results showed that for children in this age interval, questions of the type "generate a set of a specific number of objects" measure the acquisition of cardinality principle more accurately than those questions of the type "how many" since answering these questions requires the acquisition of other counting principles. In all skills examined in this study there was a development by age. Furthermore, cardinality principle was less developed compared to other counting principles.

Keywords: Mathematics education, number concept, counting principles, cardinality.

* Teşekkür: Bu çalışmanın verilerinin toplanmasında emeği geçen Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik Eğitimi Yüksek Lisans öğrencileri Ülku Özturan, B. Damla Baber, Ömer Kesgin, Nazife Ayyıldız ve Seda Kozan'a teşekkür ederiz.

** Prof. Dr. Sinan OLKUN, Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Fakültesi, sinanolkun@gmail.com

*** Esra FİDAN, Matematik Öğretmeni, Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü YL öğrencisi, efidan@ankara.edu.tr

**** Ayşe BABACAN ÖZER, Sınıf Öğretmeni, Mehmet Yetkin İlköğretim Okulu, ayse_babacan@yahoo.com

Summary

Purpose

Development of number concept and counting skills is necessary for the development of mathematical thinking. It is quite important to construct a rich concept of numbers and counting that establish the basis for arithmetic operations and more advanced mathematical concepts. Therefore, it is essential to investigate the development of these concept and skills of children at early ages. This study aims at examining the development of number concept and counting principles and the use of counting in problem solving of 5-7 years old children. The study also intends to investigate the developmental trend in counting principles in children at these ages.

Method

Participants were 74 children from kindergarten and first grades of primary schools in 5 different districts in a mid-Anatolian city. There were approximately equal numbers of children in gender and age groups. Data were collected through a measurement tool which consists of 14 questions measuring such skills as counting, comparison, generating sets of objects. Interviews were conducted individually with each child for 15-20 minute sessions in a separate room. Children's answers for each question were noted by the researchers.

Results

Children were found to be quite successful in verbal counting, whereas this success level decreased in questions which asked counting up to a number or giving a specified number of objects out of a set of objects. Results indicated that the four questions measuring the attainment of cardinality principle were ordered from the easiest to the hardest as counting up to a number, finding the number of objects in a set, generating a specified number of shapes, and giving a specified number of objects from a set of objects, respectively. It was observed that children started to use counting strategy more often than they used irrelevant strategies in problem solving as they understood the meaning of cardinal value of numbers with age.

Discussion and Conclusions

The current study showed that in all age groups studied, vast majority of children could recite the counting words quite well indicating the attainment of verbal counting knowledge and the stable order principle. However, the cardinality principle which is crucial for making sense of quantities was found the least and latest developed counting principle compared to other counting principles. It was concluded that the ability to recite numbers was not enough for the construction of meaningful counting. The study also revealed that questions of the type "generate a set of objects" could measure the attainment of cardinality principle more accurately than those of the type "how many". Considering all the questions together it was concluded that in all skills examined in the study there was a development by age. Increase in the use of counting strategy with age seemed to be the result of both cognitive development and the experiences gained with the attendance to primary school.

Giriş

İnsanların matematik ile ilgili deneyimleri neredeyse doğumla başlamaktadır (Antell ve Keating, 1983). İki yaş civarında sözel döneme girilmesiyle birlikte çocuklar sayı sözcüklerini de kullanmaya başlamaktadırlar (Butterworth, 2005). Çok küçük yaşlardan itibaren aileler tarafından ezberletilen ya da yaşanan çevrede çeşitli yollarla karşılaşılan sayı sözcüklerini söylemek çocukların matematik ile ilgili ilk sözel deneyimlerini oluşturmaktadır. Ancak çocukların yalnızca sayı sözcüklerini birbiri ardınca sıralayabiliyor olmaları, anlamlı saymanın ya da sayı sözcüklerinin neyi temsil ettiğini bildiklerinin gerçek bir göstergesi olarak görülmemelidir. Sarnecka ve Carey

(2008) sayı saymanın alfabedeki harfleri saymak ya da bir oyun şarkısı söylemekten farklı bir etkinlik olarak görülmesi gerektiğini belirterek saymanın bir nesne topluluğundaki nesnelerin sayısını göstermek gibi bir işlevi olduğunu vurgulamışlardır. Çocukların ileriki yıllarda karşılaşacakları matematiksel kavramların ve aritmetik işlemlerin yapı taşı olarak görülebilecek sayma ve sayılar bilgisinin anlamlı bir şekilde oluşturulması oldukça önemlidir.

Matematiksel düşüncenin gelişimi için gerekli olan temel becerilerden biri sayma becerisidir. Ancak saymanın anlamlı ve doğru bir şekilde gerçekleştirilmesi birtakım sayma ilkelerine uygun yapılmasını gerektirmektedir. Bu konuda yapılan çalışmalarda aşağıdaki ilkeler ortaya konmuştur (Gelman ve Gallistel, 1978):

- Sayı sözcüklerinin her zaman aynı sırada olması anlamındaki *düzenli sayma* ya da *değişmez sıra ilkesi*,
- Bir grup nesnenin sayılmasında her bir nesnenin bir ve yalnızca bir sayı sözcüğüyle eşleştirilerek sayılması anlamına gelen *birebir eşleme ilkesi*,
- Bir gruptaki nesnelerin sayılmasında en son sayılan nesne için söylenen sayının gruptaki nesne sayısını göstermesi anlamındaki *kardinal değer ilkesi*,
- Saymanın bütün varlık topluluklarına uygulanabileceğini belirten *soyutlama ilkesi*,
- Saymada nesnelerin sırasının önemsiz olması anlamındaki *sıra-bağımsızlık ilkesi*.

Bu ilkelerden değişmez sıra, birebir eşleme ve kardinal değer ilkesi saymanın nasıl yapılacağı ile ilgili işlemsel bilgi ve kuralları ifade etmekte ve çocuklarda sayma bilgisinin gelişimini önemli ölçüde şekillendirmektedir (Gelman ve Gallistel, 1978). Bu çalışmada çocukların nesnelere sayarken nasıl bir yol izlediklerinin gözlenmesi amaçlandığından ilk üç ilke üzerinde durulmaktadır. Özellikle kardinal değer ilkesinin, değişmez sıra ve birebir eşleme ilkelerini de kazanmış olmalarını gerektirmesi nedeniyle çocukların sayılarla ilgili bilgilerini daha kapsamlı bir şekilde temsil edeceği düşünülmüş ve bu ilkenin gelişimi daha ayrıntılı incelenmiştir.

Sayma ilkeleri göz önüne alındığında sayı sözcüklerini rasgele bir şekilde ezberle saymanın anlamlı sayma için yeterli olmadığı görülmektedir. Çocukların sayma sırasında sayı sözcüklerini belli bir sıra yerine gelişigüzel bir şekilde sıralamaları değişmez sıra ilkesinin kazanılmadığını göstermektedir. Bir grup nesneyi sayarken bazı nesnelerin atlanması ya da birden fazla kez sayılması ise birebir eşleme ilkesine uyulmadığı anlamına gelmektedir. Bir gruptaki nesne sayısı sorulduğunda nesnelere saydıkları halde en son söyledikleri sayıyı nesne sayısı olarak söyleyememeleri bunun yerine yeniden saymaya kalkışmaları da kardinal değer ilkesinin kazanımında eksiklikleri olduğunu göstermektedir. Nye, Fluck ve Buckley (2001) bu ilkelerin hem sayma için gerekli işlemsel becerileri hem de sayma konusundaki kavramsal bilgiyi oluşturduğunu belirtmektedirler. Sıralı sayma ve birebir eşleme ilkeleri, sayma ile ilgili işlemsel becerilere; kardinal değer ilkesi ise sayma işleminin sonucuyla ilgili kavramsal bilgiye sahip olmayı gerektirmektedir. Treacy ve Willis (2003) sayma ilkelerinin üçünün de önemli olduğunu vurgularken, kardinal değer ilkesinin nicelikle, bir gruptaki nesne sayısı ile daha ilişkili olduğunu belirtmişlerdir. Başka bir ifadeyle birebir eşleme ve düzenli sayma ilkelerinin kazanımı, saymanın anlamlı ve doğru bir şekilde yapılmasını sağlayarak nicelik ya da çoklukların anlaşılması ve belirlenmesinde önemli olan kardinal değer ilkesinin kazanımına yardımcı olmaktadır denebilir.

Sayıların günlük yaşamda çeşitli işlevlerle kullanımına rastlanmaktadır. Sayılar bir TV kanalının adı, bir sayfa ya da kapı numarası gibi etiket yerine kullanıldığında ayırt edici bir işlev kazanmakta, ancak bu gibi durumlarda sayısal bir değer taşıyabilmektedir (Butterworth, 2005). Oysa bir grup nesnenin sayılması durumunda sayı sözcükleri daha farklı anlamlar ifade edebilmektedir. Özellikle kardinal değer ilkesinin kazanılmış olması durumunda çocukların daha önce bir şarkının sözleri gibi söyledikleri sayılar nesnelerin sırasını ve çokluklarını temsil etmek için kullanılmış olmaktadır. Örneğin; 3 sayısı bir gruptaki 3. sırada sayılan nesnenin adı iken, 3 nesneden oluşan bir grupta en son sayılan nesne ile eşleştirilmiş ise buna ek olarak gruptaki

nesne sayısını gösterme gibi bir anlam da kazanabilmektedir. Gelman ve Gallistel (1978)'ın 2 yaşındaki çocukların bu ilkeleri sezgisel olarak anlayabildikleri iddiası "*principles-first*" olarak adlandırılan ilkelerin becerilerden önce kazanıldığı görüşünü desteklemektedir. Buna karşın, alanyazında bu görüşü doğrulamayan pek çok araştırma çocukların sayma ile ilgili becerilerinin bu ilkelerin kazanımından önce geliştiğini, özellikle kardinal değer ilkesinin daha geç yaşlara kadar kazanılmadığını göstermektedir (Fluck ve Henderson, 1996; Sarnecka ve Carey, 2008; Wynn, 1992). Sayma ilkelerinin doğuştan var olmadığı, çocukların öncelikle hiçbir sıraya önem vermeden sayma eğiliminde oldukları, daha sonraları sayıları anlamlandırma girişimleri sonucunda bu ilkeleri kazandıkları öne sürülmektedir (Le Corre ve Carey, 2008). Le Corre ve Carey (2007), ayrıca çocukların 4'e kadar olan sayıları sayma ilkelerinin kazanımından önce anlamlandırabildiklerini iddia etmektedirler. Ancak bu durumun çocukların en çok 4'e kadar olan çoklukları anlamlandırmada saymadan çok "şipşak sayılama" (subitizing)**** (Gelman ve Gallistel, 1978) becerisini işe koşmalarıyla ilişkili olduğu düşünülmektedir.

Nye, Fluck ve Buckley(2001) birebir eşleme ve sıralı sayma ilkelerine uyularak, sayma eylemi standart sıralamaya uygun yapıldığında sayılan son nesnenin etiketlendiği sayı sözcüğünün o grubun kardinal değerini gösterdiğini; ancak çocukların doğru bir sırada sayabildikleri halde saymanın kardinal değeri vereceğini fark edemeyebildiklerini belirtmektedir. Benzer şekilde pek çok çalışmada çocukların 5 yaşına kadar bir gruptaki nesnelere sayılmasında en son söylenen sözcüğün (kardinal değer) gerçek anlamını anlayamadıkları belirtilmiştir (Bermejo, 1996; Broody ve Wilkins, 1999; Bryant, 1997; Fuson ve Hall, 1983; Nunes ve Bryant, 1996, akt. Treacy ve Willis, 2003). Bu çalışmalar, çocukların "Kaç tane?" sorusuna, sayarken söyledikleri son sayı sözcüğünü kullanarak cevap verebildikleri halde, saymayı bir gruptaki nesnelere sayısının bulunması fikriyle birleştiremediklerini göstermektedir. Wynn (1992) de 2-3 yaş aralığındaki çocukların "Kaç tane?" sorusuna, kardinal değer anlaşılmadan, bir kural olarak sayarken söylediği son sayı sözcüğünü kullanarak cevap verdiklerini ortaya koymuş ve "Kaç tane?" sorusunun tek başına sayma sisteminin gelişiminde tanımlayıcı bir ölçüt olarak yetmeyeceğini belirtmiştir.

Bermejo ve ark. (2004), Gelman ve Gallistel (1978)'ın kardinal değer ilkesi olarak tanımladıkları, saymada yalnızca son söylenen sayı sözcüğüne kardinal değeri gösterme konusunda özel bir anlam yüklenmesini eleştirmiş ve saymada kullanılan tüm sayıların kardinal değer gösterme özelliğine sahip olduklarını vurgulayarak kardinal değer kavramı ile kardinal değer ilkesinin farklı olduğuna dikkat çekmişlerdir. Ayrıca, çocukların saymayı doğru sıralamada yapmadıkları ya da saymaya 1'den başlamadıkları durumlarda son söyledikleri sayının kardinal değeri göstermede yanlış sonuca götüreceğini iddia etmişlerdir. Ancak Gelman ve Gallistel (1978)'ın ortaya koydukları kardinal değer ilkesinin doğru bir şekilde kazanılması zaten birebir eşleme ve sıralı sayma ilkelerinin de kazanılmış olması durumlarını kapsadığından böyle bir iddianın geçerli olmayacağı düşünülmüştür.

Sayma kavramının gelişimini ölçmede çeşitli soru ya da görevler kullanılmaktadır. Kardinal değer ilkesinin edinimini ölçmede bir gruptaki nesne sayısının sorulduğu "Kaç tane?" türündeki soruların sıklıkla kullanıldığı görülmektedir. Fuson ve Hall (1983, akt. Treacy ve Willis, 2003) çalışmalarında çocukların "Kaç tane?" sorusunu, sayma eyleminin sonunda elde ettikleri bilgiyi söylemeleri yerine sayma eylemini gerçekleştirmeleri isteniyormuş gibi anladıkları için saydıkları nesnelere tekrar sayarak cevap verdiklerini belirtmişlerdir. Sarnecka ve Carey (2008) de bu tür soruların çocukların bir çeşit otomatiklikle son söyledikleri sayıyı tekrar etmeye alışmalarına ya da saymayı bildikleri halde şaşkınlığa düşmelerine neden olduğundan dolayı uygun olmadığı şeklinde görüşler ileri sürmüşlerdir. Buna alternatif olarak yapılan çalışmalarda çocuklardan belli bir sayıda nesne içeren nesne grubu oluşturmalarının istendiği soruların sıklıkla kullanıldığı görülmüştür (Fluck ve Henderson, 1996; Nikoloska, 2009; Nye, Fluck ve Buckley, 2001). Wynn (1992) de çalışmasında "Kaç tane?" sorusu ile birlikte, verilen bir grup nesne içinden iki, üç, yedi

**** Şipşak sayılama 4 ve dörtten az sayıda bir "çokluğun" saymadan, hızlıca bir bakışla sayısının belirlenmesidir. Bu mekanizmanın insan ve bazı hayvan türlerinde doğuştan var olduğu ve daha ileri sayısal öğrenmelerin temeli olduğu kabul edilmektedir.

nesne vermelerinin istendiği soruların kullanılmasını önermiştir. Bu tür soruların “Kaç tane?” türünden sorularla kıyaslandığında, diğer sayma ilkelerinin de kazanılmış olmasını gerektirerek kardinal değer ilkesinin kazanımını daha seçici ve geçerli bir şekilde ölçmesi söz konusu olabilir.

Çocukların “Kaç tane?” türündeki sorularda gruptaki nesnelere bazılarını atlamalarına rağmen bazılarını da birden fazla kez sayarak yaptıkları sayma işleminin sonucunda yalnızca son söyledikleri sayı sözcüğünü tekrar etmelerine bakılması kardinal değer ilkesinin kazanımının ölçülmesinde yanıltıcı olabilmektedir. Oysa belli bir sayıda nesne içeren bir nesne grubunun oluşturulmasının istendiği soruların her bir nesneyi yalnızca bir kez ve belli bir sırada saymayı gerektirdiği ve böylece diğer sayma ilkeleri ile birlikte kardinal değer ilkesinin kazanımını ölçmede daha uygun olduğu söylenebilir. Ayrıca bu tür sorular “Kaç tane?” sorusunu cevaplama oluşabilecek şans faktörünü de ortadan kaldırmaktadır. Sophian (1987) sayma ilkelerinin kazanımını ölçmede kullanılan çeşitli soru türlerinin kolaydan zor olana doğru sırasıyla bir gruptaki nesne sayısını bulma, belli bir sayıda nesne içeren grup oluşturma ve iki nesne grubunu karşılaştırma soruları olduğunu iddia etmektedir.

Sophian (1987) çocukların sayı saymayı nasıl yapacaklarını bilmeleri kadar saymayı ne zaman kullanacaklarını bilmelerinin de önemli olduğuna dikkat çekerek okul öncesi dönemdeki çocukların pek çoğunun 15, 30, hatta 100’ün üzerindeki sayılara kadar sayabilmelerinin, saymanın sayısal problemleri çözmeye nasıl kullanıldığını bildiklerine dair net bir bilgi vermediğini belirtmektedir. Sözel olarak saymanın saymayı bir strateji olarak farklı problemleri çözmeye kullanabilme anlamına gelmediği görülmektedir. Bu yaşta çocukların bir gruptaki nesne sayısını belirlemek için saymayı kullandıkları halde, belli büyüklükte bir nesne grubu oluşturmalarının ya da verilen iki nesne grubunu karşılaştırmalarının istendiği durumlarda saymayı kullanmadıkları görülmüştür (Sophian, 1987). Bu durumun nedeninin iki gruba karşılaştırma sorularının hem kardinal değer ilkesini kazanmış olmayı hem de iki gruptaki nesnelere sayısını akılda tutup bu sayıları karşılaştırarak bir karar vermeyi gerektirmesi olduğu düşünülebilir.

Çocukların sözel olarak sıraladıkları sayıların çoklukları ifade ettiğini bilmeleri önemlidir. Sarnecka ve Carey (2008) çocuklardan belli sayıda nesne vermelerini istedikleri sorular kullanarak ulaşabildikleri nesne sayısına göre bir, iki, üç ya da dört sayılarını bilenler ve kardinal değer ilkesini bilenler olarak ayırdıkları çalışmada çocukların bildikleri sayının büyüklüğü ile yaşları arasında anlamlı pozitif bir ilişki bulunduğunu belirtmektedirler. Çocukların yaş ile birlikte edindikleri deneyimler ve gözlemlerinin zamanla daha büyük sayıları anlamlandırmalarına yardımcı olduğu söylenebilir. Sarnecka ve Carey (2008) ayrıca bu tür soruları cevaplama saymayı kullanma davranışının kardinal değer ilkesini bilen, dolayısıyla daha büyük yaş grubundaki çocuklarda daha sık görüldüğünü ortaya çıkarmışlardır. Çocukların karşılaştıkları problem durumlarında saymayı bir strateji olarak kullanma durumlarının artan yaş ile birlikte daha sık gözlemlendiği görülmektedir. Sophian’ın (1987) çalışmasında da benzer şekilde saymayı bir strateji olarak kullanmanın yaşla birlikte arttığı ortaya konulmuştur.

Sayma bilgisinin ve sayma ilkelerinin gelişimini inceleyen çalışmalar farklı sonuçlar ortaya koymaktadır. Ayrıca sayma ilkelerinin gelişimini ölçmede kullanılan soru türlerinin uygunluğu konusunda da farklı görüşler bulunmaktadır. Bu çalışmada mevcut araştırmaların ortaya çıkardığı farklı sonuçları da göz önünde bulundurarak okul çağının başında olan 5-7 yaş aralığındaki çocuklarda sayma ilkelerinin gelişiminin, bu yaşlardaki çocukların sayı sayma bilgi düzeylerinin ve saymayı farklı problem durumlarında kullanma durumlarının incelenmesi amaçlanmaktadır.

Alt Problemler

- 1) Cinsiyete göre çocukların sayma gerektiren problem durumlarında gösterdikleri başarılar arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 2) Sayma ilkelerinin 5-7 yaş aralığındaki çocuklarda gelişim sırası nedir?
- 3) Çocukların problem çözme stratejisi olarak saymayı kullanma düzeyleri yaş gruplarına göre değişmekte midir?
- 4) Yaş gruplarına göre çocukların sayma gerektiren problem durumlarında gösterdikleri başarılar arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Yöntem

Katılımcılar

Araştırmaya 2011-2012 öğretim yılında İç Anadolu Bölgesi'ndeki bir ilin 5 farklı bölgesinde bulunan devlet okullarının anasınıfı ve birinci sınıfına devam eden toplam 74 çocuk katılmıştır. Katılımcılara ait betimsel bilgiler Tablo 1'de gösterilmektedir.

Tablo 1.

Katılımcıların Cinsiyet, Yaş ve Sınıf Düzeylerine Göre Dağılımı

Cinsiyet	Kız	Erkek	
	<i>n</i> 35	39	
	% 47,3	52,7	
Yaş	5 (59-65 ay)	5,5 (66-71 ay)	6,5 (72-84 ay)
	<i>n</i> 26	23	25
	% 35,1	31,1	33,8
Sınıf	Anasınıfı	1. sınıf	
	<i>n</i> 51	23	
	% 68,9	31,1	

Veri Toplama Aracı

Çocuklara sorulan sorular ve soruların ölçmeye çalıştığı özellikler Tablo 2'de gösterilmektedir. Araştırmanın verilerinin toplanmasında kullanılan ölçme aracı Sophian (1987) tarafından yapılan çalışmadaki sorulara benzer şekilde hazırlanmıştır. Veri toplama aracında toplam 14 soru bulunmaktadır. Sophian (1987)'in çalışmasında kullanılan sorulardan farklı olarak özellikle nesne gruplarının karşılaştırılmasını gerektiren sorularda hem kâğıt üzerinde resimle gösterilen durumlar hem de somut nesnelere kullanılmıştır. Böylece çocukların gruplardaki nesnelere hareket ettirerek birebir eşleme yolunu seçmeleri olasılığının ortadan kaldırılması amaçlanmıştır. Bir gruptaki nesnelere resimleri sayfa üzerinde sıra halinde dizilmişken diğer gruptaki nesnelere resimlerinin dairesel şekilde dizilmiş olması, bakarak birebir eşleme yapmak da olabildiğince önlenerek grupları nesne sayıları açısından karşılaştırmak için saymayı bir strateji olarak kullanıp kullanmama durumlarının daha iyi incelenebileceği düşünülmüştür. Uygulama sırasında saymayı ve ayrıca belirlenen bir sayıya kadar saymayı gerektiren iki soru ("Saymayı biliyor musun?" ve "5/6/7'ye kadar sayar mısınız?"), çocukların karşılaştırma sorularında saymayı bir strateji olarak kullanmalarını etkilememesi adına en son sorulmuştur. Veri toplama aracının anlaşılabilirlik açısından pilot uygulamaları yapılmış ve herhangi bir sorun yaşanmamıştır. Veri toplama aracından alınan veriler için yapılan güvenilirlik analizinde KR-20 güvenilirlik katsayısı 0,64 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 2.

Veri Toplama Aracındaki Sorular ve Ölçülmek İstenen İlkelere

Soru	Ölçülmek İstenen İlke
1. Sayı saymayı biliyor musun? Sayar mısın?"	Sıralı sayma ilkesi
2. Belli bir sayıya (5, 6 veya 7'ye) kadar sayar mısın?	Sıralı sayma ilkesi, kardinal değer ilkesi.
3.(Bir grup nesne verilerek) Kaç tane var?	Kardinal değer ilkesi (doğru yanıtı ulaşmak için sıralı sayma ve birebir eşleme ilkelerini de doğru uygulamak durumundadır.)
4. (Bir grup nesne içerisinde) 5, 6 veya 7 nesne verir misin?	Kardinal değer ilkesi (Burada çocuklar bir grup nesneyi bitene kadar değil sadece akılda tutulan sayıya kadar saymak durumundadır.)
5, 6, 7 ve 8. Her fareye yetecek kadar peynir var mı? (Fare ve peynir resimleri birebir eşleştirilmiştir.) 5 ve 7. sorularda gruplardaki nesne sayıları eşitken, 6 ve 8. sorularda bir gruptaki nesne sayısı diğer gruptakinden bir eksiktir.	İki grubu nesne sayılarına göre karşılaştırma becerisi ve saymanın strateji olarak kullanılıp kullanılmaması.
9, 10, 11 ve 12. Her palyaçoya yetecek kadar balon var mı?(Palyaço ve balon resimleri eşleştirilmemiş, iki ayrı grup halinde gösterilmiştir.) 9 ve 11. sorularda gruplardaki nesne sayıları eşitken, 10 ve 12. sorularda bir grup diğerinden 1 eksik nesne bulundurmaktadır.	İki grubu nesne sayılarına göre karşılaştırma başarısı becerisi ve saymanın strateji olarak kullanılıp kullanılmaması.
13. (Boş bir kâğıt ve damga verilerek) 5, 6 veya 7 tane damga basar mısın?	Kardinal değer ilkesi (Belli bir sayıyı akılda tutarak, o sayı kadar nesne oluşturulması gerekmektedir.)
14. (Bir masa üzerine sıra halinde dizilmiş 7 şişe ve dairesel olarak yerleştirilmiş 6 kapak gösterilerek) Her şişeye yetecek kadar kapak var mı?	İki grubun nesne sayılarına göre karşılaştırma başarısı ve saymanın strateji olarak kullanılıp kullanılmaması.

Veri Toplama ve Analiz

Verilerin toplanmasında araştırmacılar tarafından her bir çocuk ile ayrı ayrı 15-20 dakika süren görüşmeler yapılmıştır. Çocukların sorulan soruları tek tek yanıtlamaları istenmiştir. Çocukların cevapları ile birlikte isim, yaş ve sınıf düzeyleri de not edilmiştir.

Verilerin analizi için öncelikle çocukların tüm sorulara verdikleri cevaplar doğru-yanlış şeklinde kodlanarak doğru cevaplar için 1, yanlış cevaplar için 0 puan verilmiştir. Çocuklara saymayı bilip bilmediklerinin sorulduğu ve saymalarının istendiği 1. soru için en az 8'e kadar sayabilme doğru cevap olarak kabul edilmiştir. Çünkü problemlerde kullanılan sayıların hepsi de 8'den küçüktür.

Araştırmanın 1. alt problemi olan toplam puanlarda cinsiyete göre anlamlı bir fark olup olmadığını incelemek için çocukların tüm sorulara verdikleri cevaplardan aldıkları toplam puanların cinsiyet değişkenine göre bağımsız örneklem t-test analizi yapılmıştır. Büyüköztürk,

Çokluk ve Köklü'ye (2011) göre bağımsız örneklem t-test analizinin yapılabilmesi için grupların varyansların homojenliği varsayımını sağlaması gerekmektedir. Araştırma verilerinden elde edilen bulgular cinsiyete göre grupların eşit varyanslı olduklarını göstermektedir ($p=0,33$). İkinci alt problem olan çocuklarda sayma ilkelerinin gelişim sırasını belirlemek için bu ilkelerin gelişimini ölçmeye yönelik olan sorulara verilen doğru cevap yüzdeleri hesaplanarak karşılaştırılmıştır. Çocukların problem çözme stratejisi olarak saymayı kullanma düzeylerini incelemeye yönelik olan 3. alt problem için sayma gerektiren sorularda saymayı kullananların yüzdeleri hesaplanmıştır. Dördüncü alt problem için toplam puanlar üzerinde yaş gruplarına göre tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır. Araştırmanın bağımlı değişkeni olan sayı kavramının ve sayma ilkelerinin gelişimini ölçmek için kullanılan veri toplama aracı eşit aralıklı ölçek düzeyinde ve bağımsız değişken olan yaş grubu kategorik bir değişken olduğundan; ayrıca yaş gruplarının varyansları eşit bulunduğundan ($p=0,12$) ANOVA istatistiğinin varsayımları sağlanmaktadır (Büyüköztürk, Çokluk ve Köklü, 2011).

Bulgular

Çocukların tüm sorulardan aldıkları toplam puanlar hesaplanarak bu puanlar arasında cinsiyete göre anlamlı bir fark olup olmadığı incelenmiştir. Cinsiyete göre toplam puanlar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır, $t(72) = -1,23$, $p > 0,05$ ($p=0,22$). Bundan dolayı sonraki analizler için veriler cinsiyet bakımından birleştirilmiştir.

Her bir soru için tüm çocukların doğru cevap verme yüzdeleri hesaplanarak yüzdesi en yüksek olandan en düşük olana doğru sıralanmış, böylece soruların cevaplanma yüzdelerine bakılarak sayma ilkelerinin gelişim sırası belirlenmeye çalışılmıştır. Sonuçlar Tablo 3'te gösterilmektedir. Tablo 3 incelendiğinde çocukların, %95,9 gibi büyük bir çoğunluğunun en az sekize kadar sözel saymayı bildikleri görülmektedir. Anasınınına devam eden çocuklar arasında da 50, 60, hatta 100'e kadar sıralı bir şekilde sayabilenler olduğu görülmüştür. Bu soru ile sözel sayma bilgisinin yanında sıralı sayma ilkesinin kazanımı da ölçüldüğünden çocukların büyük çoğunluğunun sıralı sayma ilkesini de kazanmış oldukları kabul edilmelidir.

Çocukların saymada gösterdikleri %95,9 oranındaki başarının belli bir sayıya kadar saymalarının istendiği 2. soruda %86,5'e düştüğü dikkat çekmektedir. Bir hedef sayıyı akılda tutarak amaçlı bir şekilde saymanın çocuklar için gelişigüzel saymaya göre göreceli olarak daha zor bir görev olduğu görülmektedir. Bazı çocuklar sözel olarak sıralı sayabilseler bile henüz "belli bir sayıya kadar sayma" becerileri gelişmemiştir. Eşit sayıda ve eşleştirilmiş nesnelere içeren 5 ve 7. sorulara çocukların %95,9'unun doğru cevap verdiği görülmektedir. Çocukların bu soruları sayısal strateji kullanmak yerine görsel stratejiler kullanarak cevapladıkları düşünülebilir.

Tablo 3.

Soruların Doğru Cevaplanma Yüzdelerine Göre Sıralaması

Soru	%
1- sayma	95,9
5- eşit sayıda (5) nesne içeren iki grup karşılaştırma- eşleştirilmiş	95,9
7- eşit sayıda (6) nesne içeren iki grup karşılaştırma- eşleştirilmiş	95,9
3- bir gruptaki nesne sayısını bulma	89,2
6- farklı sayıda (4-5) nesne içeren iki grup karşılaştırma- eşleştirilmiş	87,8
10- farklı sayıda (4-5) nesne içeren iki grup karşılaştırma- eşleştirilmemiş	87,8
2- belli bir sayıya kadar sayma	86,5
12- farklı sayıda (5-6) nesne içeren iki grup karşılaştırma- eşleştirilmemiş	85,1
8- farklı sayıda (5-6) nesne içeren iki grup karşılaştırma- eşleştirilmiş	83,8
13- belli bir sayıda (5, 6 veya 7) damga basma	83,8
14- farklı sayıda (6-7) somut nesnelere içeren iki grup karşılaştırma- eşleştirilmemiş	83,8
4- bir grup (13-14) nesne içerisinden belli bir sayıda nesne verme	78,4
11- eşit sayıda (6) nesne içeren iki grup karşılaştırma- eşleştirilmemiş	66,2
9- eşit sayıda (5) nesne içeren iki grup karşılaştırma- eşleştirilmemiş	64,9

Bir grup nesne içerisinden belli bir sayıda nesne vermelerinin istendiği 4. soruya çocukların %78,4'ünün doğru cevap verdiği görülmektedir. Bu soru ile benzerlik gösteren kâğıt üzerine belli bir sayıda damga basmalarının istendiği 13. soruda çocukların %83,3'ünün başarılı olduğu görülmüştür. Her iki soru da belli bir hedef sayıyı akılda tutarak o kadar sayıda nesne içeren grup oluşturma gerektirdiği halde başarıdaki bu farklılığın neden kaynaklandığı yanıtlanması gereken önemli bir sorudur. Spekülatif olarak, çocukların 4. soruda kendilerine verilen bütün nesnelere kullanma eğiliminden kaynaklandığı düşünülebilir. Bu eğilimin etkisini ortadan kaldıran "damga basma" sorusunun (13. soru) belli bir sayıda nesne içeren bir grup oluşturma başarısını daha iyi yansıttığı söylenebilir.

Kardinal değer ilkesinin kazanımını ölçmede sıklıkla kullanılan "Kaç tane?" türünden olan 3. soruda çocukların %89,2'sinin başarılı olduğu görülmektedir. Çocukların bu sorudaki başarılarının belli bir sayıya kadar sayma başarılarından yüksek bulunmasının nedeninin belli bir sayıyı akılda tutarak saymaya göre verilen nesnelere tükenene kadar saymanın daha kolay gelmesi olduğu düşünülmektedir. Ayrıca bu sorudaki başarının bir grup nesne içerisinden belli bir sayıda nesne verme sorusundaki başarıdan yüksek bulunmasının da çocuklardaki tükeninceye kadar sayma eğiliminin "Kaç tane?" türü sorularda işe yaramasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Nesnelere eşleştirilmiş olarak verilen iki grubun nesne sayıları açısından karşılaştırılması beklenen 5, 6, 7 ve 8. sorularda saymaya gerek olmadan yalnızca her bir nesnenin yanında eşleştirilmiş bir nesne olup olmama durumuna göre karar verilebilmektedir. Eşit sayıda nesne içeren iki grubun karşılaştırılması istenen 5 ve 7. sorulara da çocukların %95,9'luk bir bölümünün doğru cevap verdikleri görülmektedir. Gruplardaki nesne sayılarının farklı olduğu 6 ve 8. sorularda ise doğru cevaplanma yüzdeleri sırasıyla %87,8 ve %86,8'dir. Saymanın kullanılmadığı bu sorularda bazı çocukların gruplardan birindeki nesne eksikliğini fark edememelerinin dikkatsizlikten kaynaklandığı düşünülmüştür.

Nesnelere eşleştirilmemiş olarak gösterilen iki grubun nesne sayıları açısından karşılaştırılması beklenen 9, 10, 11, 12 ve 14. sorularda başarının nesnelere eşleştirilmiş olarak gösterildiği sorulardakine göre daha düşük olduğu görülmektedir. Nesnelere birbirine eşleştirilmiş olarak gösterildiği, dolayısıyla sayma gerektirmeyen ve yalnızca bakarak görsel

olarak karar verilebilen sorular çocuklar için nispeten kolay olmuştur. Diğer yandan ayrı olarak verilen iki grubu, nesne sayıları açısından karşılaştırmak daha zor bir görev olmuştur. 9, 10, 11 ve 12. sorularda çocukların nesnelere birebir eşleştirme şansları da olabildiğince önleildiğinden saymayı bir strateji olarak kullanma eğilimleri gözlenmiştir. Bu sorularla birlikte, yine saymayı bir strateji olarak kullanma eğiliminin gözlemlendiği somut araçlarla oluşturulmuş olan 14. soruda çocukların sayma stratejisi kullanma yüzdeleri Tablo 4'te gösterilmektedir.

Tablo 4.

9, 10, 11, 12 ve 14. Sorularda Çocukların Sayma Stratejisi Kullanma Yüzdeleri

Yaş	Sorular				
	9	10	11	12	14
5	30,8	50	38,5	46,2	53,8
5,5	56,5	65,2	52,2	42,3	56,5
6,5	72	64	48	68	72
Ortalama	52,7	59,5	45,9	54,1	60,8

Tablo 4'te görüldüğü gibi bu sorularda yaş ile birlikte sayma stratejisi kullanma sıklıklarının da genel olarak arttığı görülmektedir. Ayrıca karşılaştırılacak gruplardaki nesne sayılarının farklı olduğu 10 ve 12. sorulardaki başarının, nesne sayılarının eşit olduğu 9 ve 11. sorulardakine göre daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Nesne sayılarındaki farklılığın karşılaştırma yapmada kolaylık sağladığı halde bu 4 soru arasında çocukların sayma stratejisi kullanım sıklığı açısından önemli bir fark olmadığı görülmüştür.

Gerçek nesnelere kullanılarak oluşturulan ve farklı sayıda nesne içeren iki grubun karşılaştırılmasının istendiği 14. soruda kâğıt üzerinde verilen benzerleri ile (10 ve 12. sorular) karşılaştırıldığında doğru cevaplanma yüzdesinin bir miktar düşük olduğu, ancak sayma stratejisi kullanma yüzdesi bakımından önemli bir fark olmadığı görülmektedir. Çocukların nesnelere bir araya getirerek eşleştirme yapabilecekleri halde çoğunlukla sayma stratejisi kullanmayı tercih etmeleri dikkat çekmektedir.

Tablo 5.

Yaş Gruplarına Göre Soruların Doğru Cevaplanma Yüzdeleri

Soru	5 yaş	5,5 yaş	6,5 yaş
1	92,3	95,7	100
2	76,9	87	96
3	80,8	91,3	96
4	76,9	78,3	80
5	88,5	100	100
6	84,6	87	92
7	96,2	95,7	96
8	76,9	78,3	96
9	46,2	73,9	76
10	92,3	73,9	96
11	57,7	65,2	76
12	84,6	73,9	96
13	80,8	82,6	88
14	73,1	82,6	96

Tüm sorular için çocukların verdikleri doğru cevap yüzdelерinin yaş gruplarına göre dağılımı Tablo 5'teki gibidir. Tablo 5'te görüldüğü gibi tüm sorularda yaş ile birlikte doğru cevaplanma yüzdesi artmaktadır. Soruların gerektirdiği becerilerin 5-6,5 yaş aralığında düzenli bir gelişim gösterdiği görülmektedir. Yaş gruplarına göre çocukların sayma gerektiren problem durumlarında gösterdikleri başarılarıdaki bu farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile test edilmiştir. Sonuçlar Tablo 6'da gösterilmektedir.

Tablo 6.

Yaş Gruplarına Göre Çocukların Sayma Gerektiren Problem Durumlarındaki Başarılarına İlişkin ANOVA Sonuçları

	Varyans Kaynağı	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F	p
Puanlar	Gruplar Arası	2	40,941	20,471	5,497	0,006
	Gruplar İçi	71	264,424	3,724		
	Toplam	73	305,365			

Tablo 6 incelendiğinde, yaş gruplarına göre çocukların sayma gerektiren problem durumlarında gösterdikleri başarıları arasındaki farkın anlamlı olduğu görülmektedir $F(2, 71) = 5.497, p < 0.01$ ($p = 0.006$). Farklılığın hangi yaş gruplarındaki çocuklar arasında olduğunun belirlenmesi amacıyla Post-hoc testlerinden Scheffe testi yapılmıştır. Sonuçlar Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7.

Scheffe Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

Yaş grupları	5- 5,5	5- 6,5	5,5- 6,5
Ortalama Fark	-0,57525	-1,76308	-1,18783
p	,584	,007*	,111

Tablo 7 incelendiğinde, başarı farklılığının 5 ve 6,5 yaş grubundaki çocuklar arasında olduğu; 6,5 yaş grubundaki çocukların sayma gerektiren problem durumlarında gösterdikleri başarının 5 yaş grubundakilerin başarılarından anlamlı düzeyde yüksek olduğu görülmektedir.

Tartışma ve Sonuç

Çocuklarda sayma becerilerinin gelişim düzeyinin, saymanın problem durumlarında kullanımının ve sayma ilkelerinin gelişiminin incelendiği bu çalışmada farklı türde becerileri ölçen sorulara verilen cevaplar değerlendirilmiştir. Sözel olarak gelişigüzel saymalarının istendiği soruda oldukça yüksek başarı ortaya çıktığı halde belli bir sayıya kadar sayma ya da belli bir sayıda nesne verme gerektiren sorularda başarının tüm yaş gruplarında bir miktar düştüğü görülmüştür. Bu bulgudan çocukların bir kısmının sayı sözcüklerini doğru bir sıra ile söyleyebildiği halde bu sayı sözcüklerinin bir gruptaki nesne sayısını gösterme gibi bir anlamının olduğunu henüz kavrayamadıkları sonucuna varılabilir. Dolayısıyla her üç yaş grubundaki çocukların da bir kısmının sayma ilkelerinden değişmez sıra ilkesini kazandıkları halde kardinal değer ilkesini henüz kazanamadıkları söylenebilir (Gelman ve Gallistel, 1978). Bu da ezbere sayma becerisinin anlamlı sayma için yeterli olmadığını göstermektedir. Fluck ve Henderson (1996) da çalışmalarında saymanın kardinal değeri anlamak için gerekli olduğunu, ancak yeterli olmadığını vurgulamışlardır. Araştırmanın bu yöndeki bulgusu daha önce yapılan

çalışmalara benzer şekilde kardinal değer anlaşılmamasının sözel sıralı saymanın gelişiminden sonra gerçekleştiğini doğrulamaktadır (Fluck ve Henderson, 1996; Nikoloska, 2009; Wynn, 1992).

Kardinal değer ilkesinin kazanımını ölçen 4 farklı tür soruya verilen cevaplar değerlendirildiğinde bu soruların kolaydan zora doğru sırasıyla bir gruptaki nesne sayısını bulma, belli bir sayıya kadar sayma, belli bir sayıda şekil üretme (damga basma) ve bir grup nesne içerisinde belli bir sayıda nesne verme şeklinde sıralandığı görülmektedir. Bu bulgu, "Bir grup nesne yap" türündeki soruların bir gruptaki nesne sayısının sorulduğu "Kaç tane?" türündeki sorulara göre çocuklarda kardinal değer ilkesinin kazanımını daha seçici bir şekilde ölçebileceğini doğrulamaktadır (Sarnecka ve Carey, 2008; Wynn, 1992). Çünkü çocuklardan belli bir sayıda nesne içeren nesne grubu oluşturmalarının istendiği sorular, diğer sayma ilkelerinin de kazanılmış olmasını gerektirmektedir. Nesne grubu oluşturma soruları arasında da bir grup nesne içerisinde belli bir sayıda nesne vermelerinin istendiği sorunun belli bir sayıda şekil üretmelerinin istendiği soruya göre çocuklara daha zor gelmesinin ise çocukların genel olarak kendilerine verilen tüm nesnelere kullanma eğilimi göstermelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Nesneleri eşleştirilmiş olarak gösterilen iki grubun nesne sayılarının karşılaştırılmasının beklendiği sorularda çocukların oldukça başarılı oldukları görülmüştür. Bu tip sorularda çocukların saymak yerine gözle bakarak doğru sonuca ulaştıkları gözlenmiştir. Sophian (1987)'ın 3-3,5 yaş grubundaki çocuklar ile yaptığı araştırmada da benzer şekilde bu tip sorularda çocukların saymayı kullanmadıkları görülmüştür. Diğer yandan, nesnelere eşleştirilmemiş olarak gösterildiği sorularda çocukların doğru cevap verme yüzdelerinin yüksek sayılabilecek düzeyde olmakla birlikte eşleştirilmiş olarak gösterildiği sorulardakine göre daha düşük olduğu gözlenmiştir. Grupların ayrı ayrı ve farklı uzamsal dizilimlerde gösterildiği bu sorularda nesnelere birebir eşlenmiş olarak görme olanakları olmadığından bu sorular çocukların gruplardaki nesnelere doğru bir şekilde sayıp bu sayıları karşılaştırmalarını gerektirmektedir. Böylece yine diğer sayma ilkeleri ile birlikte kardinal değer ilkesini kazanmış olmaları gerekmektedir. Dolayısıyla nesnelere eşleştirilmiş olduğu duruma göre grupların ayrı ayrı verildiği durumda başarının daha düşük düzeyde olmasının da kardinal değer ilkesini kazanmadaki eksikliklerden kaynaklandığı yorumu yapılabilir. Bu sorularda sayma stratejisinin kullanım yüzdesinin yaşla birlikte arttığı görülmüştür. Bu artışın hem bilişsel gelişimden hem de ilköğretime başlama ile birlikte edinilen deneyimlerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Somut nesnelere oluşan gruplardaki nesne sayılarının karşılaştırılmasının beklendiği sorunun kâğıt üzerinde verilen benzerlerine göre doğru cevaplanma yüzdesinin bir miktar düşük bulunduğu, sayma stratejisi kullanımının ise farklı olmadığı görülmüştür. Bu durum çocukların somut nesnelere bir araya getirilerek eşleştirme yapabilecekleri halde sayma stratejisi kullanmayı tercih ettiklerini göstermektedir.

Grupların sahip oldukları nesne sayılarının karşılaştırılmasını gerektiren tüm sorularda yaş ile birlikte sayma stratejisi kullanımında bir artış olduğu gözlenmiştir. Çocukların yaşla birlikte sayıların kardinal değerlerini anlamlandırmalarıyla bu tür karşılaştırmalarda ilgisiz strateji kullanımını azaltarak sayma stratejisini daha çok kullanmalarının beklendiği bir sonuç olduğu düşünülmektedir. Araştırmada kullanılan tüm soruların doğru cevaplanma yüzdeleri birlikte düşünüldüğünde 5-7 yaş aralığındaki çocuklarda sayma ilkelerinden kardinal değer ilkesinin diğer ilkelere göre daha az gelişmiş olduğu sonucuna varılmıştır.

Okul öncesi eğitimi ile ilgilenen uygulayıcılara, çocuklarda matematiksel düşüncenin temelini oluşturan ve ileriki yıllardaki matematik başarılarının belirleyicisi olacak aritmetik becerilerinin gelişiminde çok önemli etkisi olan sayma becerilerinin ve sayma ilkelerinin gelişimine yönelik, saymanın kullanılacağı problem durumları içeren etkinlikler planlanmaları önerilmektedir. Örneğin; çocukların oyuncak parçalarını eşleştirmeleri, yemek masasındaki yemecek kadar tabak, çatal, bıçak koymaları, belirlenen bir sayıda oyuncak seçip vermeleri, belli sayıda patates baskı yapmaları gibi birebir eşleme ve kardinal değer ilkelerini işlevsel olarak kullanabilecekleri etkinlikler önerilebilir.

Bu araştırmanın verilerinin toplanmasında araştırmacılar tarafından ulaşılabilir olan okullar buldukları ilin farklı bölgelerinden seçildiğinden çalışma grubunun temsil özelliği olmayabilir. Bu nedenle sonuçlar bu sınırlılık çerçevesinde değerlendirilmelidir. Bu konuda çalışma yapacak araştırmacılara farklı sosyoekonomik düzeydeki bölgelerden çalışma grupları seçilerek bu değişkenin de daha sağlıklı bir şekilde incelenmesi önerilebilir.

Kaynakça

- Antell, S. E. & Keating, D. P. (1983). Perceptions of Numerical Invariance in Neonates. *Child Development*(54), 695-701.
- Bermejo, V., Moroles, S. & de Osuna, J.G. (2004). Supporting Children's Development of Cardinality Understanding. *Learning and Instruction*14, 381-398.
- Butterworth, B. (2005). The Development of Arithmetical Abilities. [Review]. *J Child Psychol Psychiatry*, 46(1), 3-18. doi: 10.1111/j.1469-7610.2004.00374.x.
- Büyüköztürk, Ş., Çokluk, Ö. & Köklü, N. (2011). *Sosyal Bilimler İçin İstatistik*. Ankara: Pegem Akademi.
- Fluck, M. & Henderson, L. (1996). Counting and Cardinality in English Nursery Pupils. *British Journal of Educational Psychology* 66, 501-517.
- Gelman, R. & Gallistel, C. R. (1978). *The Child's Understanding of Number*. Harvard University Press: Cambridge, Massachusetts, London.
- Le Corre, M. & Carey, S. (2008). Why the verbal counting principles are constructed out of representations of small sets of individuals: A reply to Gallistel. *Cognition* 107, 650-662.
- Le Corre, M. & Carey, S. (2007). One, two, three, four, nothing more: An investigation of the conceptual sources of the verbal counting principles, *Cognition*, doi:10.1016/j.cognition.2006.10.005.
- Nikoloska, A. (2009). Development of the Cardinality Principle in Macedonian Preschool Children. *Psihologija* 42(4), 459-475.
- Nye, J., Fluck, M. & Buckley, S. (2001). Counting and Cardinal Understanding in Children with Down Syndrome and Typically Developing Children. [Research Support, Non-U.S. Gov't]. *Downs Syndr Res Pract*, 7(2), 68-78.
- Sarnecka, B. W. & Carey, S. (2008). How counting represents number: What children must learn and when they learn it. *Cognition*, doi:10.1016/j.cognition.2008.05.007.
- Sophian, C. (1987). Early developments in children's use of counting to solve quantitative problems. *Cognition and Instruction*, 4(2). 61-90.
- Treacy, K. & Willis, S. (2003). A Model of Early Number Development. [Online]: http://www.merga.net.au/documents/RR_treacy.pdf. adresinden 22-Şubat 2012 tarihinde alınmıştır.
- Wynn, K. (1992). Children's acquisition of the number words and the counting system. *Cognitive Psychology* 24, 220-251.