

# SAYI TAHTASI OYUNUNUN DÜ ÜK SOSYOEKONOMİK DÜZEYDEKİ 48-60 AYLIK ÇOCUKLARIN SAYI GELİŞİMİNE ETKİSİ<sup>1</sup>

## EFFECTS OF LEARNING NUMBERS BOARD GAME ON THE NUMBER DEVELOPMENT OF 48-60 MONTH OLD CHILDREN'S FROM LOW SOCIOECONOMIC LEVEL FAMILIES

Gözde NAL KIZILTEPE<sup>2</sup>Özgün UYANIK AKTULUN<sup>3</sup>

Başvuru Tarihi: 21.07.2017

Yayın Kabul Tarihi: 02.12.2017

DOI:10.21764/maeuefd.330034

**Özet:** Bu çalışmanın amacı, sayı tahtası oyununun düşük sosyoekonomik düzeydeki 48-60 aylık çocukların sayı gelişimine etkisini incelemektir. Ön test-son test-kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılarak ara dönemde deney grubu 24, plasebo grubu 24 ve kontrol grubu 23 olmak üzere toplam 71 çocukla çalışılmıştır. Ara dönemde Ramani ve Siegler (2008) tarafından kullanılan sayıma, sayısal büyüklükleri karşılaştırma ve sayıların tanıma görevleri ile VanDerHeyden (2008) tarafından geliştirilen ve Yılmaz (2015) tarafından geçerlik-güvenirlilik çalışması yapılmış Erken Sayı Değerlendirme Ölçeğinin Nesne Sayma - Daire Çizme Alma alt testi kullanılmıştır. Verilerin çözümlenmesinde Kruskal-Wallis H testi, Mann-Whitney U testi ve Wilcoxon işaretli Sıralar testi kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre deney, kontrol ve plasebo sayıma, sayısal büyüklükleri karşılaştırma ve sayıların tanıma görevlerine ilişkin son test puan ortalamaları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir. Ayrıca deney grubunda yer alan çocukların sayıma, sayısal büyüklükleri karşılaştırma ve sayıların tanıma görevlerinden aldıkları ön test ve son test puanları arasında da anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlara göre, sayı tahtası oyununun düşük sosyoekonomik düzeydeki 48-60 aylık çocukların sayı gelişimini artırmada etkili olduğu söylenebilir.

**Anahtar sözcükler:** Düşük sosyoekonomik düzey, okul öncesi eğitim, sayı gelişimi, sayı tahtası oyunu

**Abstract:** The purpose of this study is to investigate the effect of learning numbers board game on the number development of 48-60 month old children at low socioeconomic level. A total of 71 children, 24 in experimental group, 24 in placebo group and 23 in control group participated in the study using pre-test-post-test-control group quasi-experimental design. In the study, the counting, numerical comparison and numerical recognition tasks used by Ramani and Siegler (2008) and the Counting Skills Circled Numbers subtest of Early Numeracy Evaluation Scale developed by VanDerHeyden (2008) and conducted by Yılmaz (2015) were used. Kruskal-Wallis H test, Mann-Whitney U test and Wilcoxon Marked Rank test were used in analyzing the data. According to the results of the study, it was found that there was a significant difference in favor of the experimental group among posttest means scores of experiment, control and placebo at counting, comparison of numerical quantities and number recognition tasks. It was also found that there was a significant difference between the pretest and posttest scores of the children in the experimental group in terms of counting, numerical comparison and numerical recognition tasks. According to these results, it can be said that the Learning Numbers Board Game is effective in supporting the number development of 48-60 month old children at low socioeconomic level.

**Keywords:** Low socio-economic level, early childhood education, number development, learning numbers board game

<sup>1</sup> Bu araştırmaya, 8th International Congress on New Trends in Education, Porto Bello Hotel Resort, Antalya, 18-20 Mayıs, 2017 kongresinde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

<sup>2</sup> Yrd. Doç. Dr. Adnan Menderes Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Temel Eğitim Bölümü, Aydın, ggozdeinal@gmail.com, Orcid no: 0000-0002-5943-0537

<sup>3</sup> Yrd. Doç. Dr. Afyon Kocatepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Temel Eğitim Bölümü, Afyonkarahisar, ozgunuyanik@hotmail.com, Orcid no: 0000-0001-9456-6379

## Giriş

Gelişimin ve öğrenmenin hızı, olmasıyla birlikte, olarak çocuklar ileriki yaşamlarının temelini oluşturacak birçok beceriyi okul öncesi dönemde kazanır (Cole & Cole, 2001; Oktay, 2002). Farklı gelişim alanlarındaki becerilerde olduğu gibi matematik becerilerinin de temeli, okul öncesi döneme dayanmakta ve bu dönemde edinilen matematiksel deneyimler çocukların ilerleyen yıllardaki matematiksel öğrenmelerini önemli ölçüde etkilemektedir (Aubrey, Dahl & Godfrey, 2006; NAEYC & NCTM, 2010; Romano, Babchishin, Pagani & Kohen, 2010; Sarama & Clements, 2009). Duncan ve DiDei (2007) tarafından gözden geçirilen altı uzunlamasına çalışma, ileri düzey sınıflardaki başarıların en güçlü yordayıcısı, erken matematiksel beceriler olduğu tespit edilmiş ve okul öncesi dönem çocukların matematiksel testlerdeki performansları üçüncü, beşinci, sekizinci sınıfta ve hatta lisedeki matematiksel başarıda belirleyici olduğu belirtilmiştir.

Okul öncesi dönemdeki matematiksel becerilerin, ileriki yıllardaki matematik kavramlarının kazanılması ve matematik başarılarına olan etkisine ilişkin araştırmalar bulguların, çocukların matematik becerilerine etki eden faktörlerin incelenmesini gerektirmektedir (Byrnes & Wasik, 2009; Güleç & Övren, 2017). Ailenin geliri, çocuğun bulunduğu bölgedeki yoksulluk seviyesi ve aile bireylerinin eğitim düzeylerinin tipik bir göstergesi olan sosyoekonomik düzey; (Clements & Sarama, 2008) çocukların matematik gelişimlerini etkileyen faktörlerden biridir (DeFlorio & Beliakoff, 2015; Jordan, Kaplan, Locuniak & Ramineni, 2007; Ramani & Siegler, 2008; Starkey, Klein & Wakeley 2004). Alan yazını incelendiğinde yurtdışında yapılan çalışmalar da düşük sosyoekonomik düzeyde ailelerden gelen çocukların matematiksel gelişimlerinin beklenenden daha düşük düzeyde olduğu görülmektedir (Arnold & Doctoroff, 2003; Denton & West, 2002; Jordan, Kaplan, Olah & Locuniak, 2006; Jordan ve DiDei, 2007; Jordan & Levine, 2009; Ramani & Siegler, 2008; Siegler & Ramani, 2008; Siegler & Ramani, 2009). Farklı zaman dilimlerinde ülkemizde yapılan çalışmalarda da düşük sosyoekonomik düzeydeki ailelerin çocukların matematik gelişimlerinin üst ve orta sosyoekonomik düzeydeki çocuklardan daha düşük olduğu sonucu desteklenmektedir. Unutkan (2007) tarafından okul öncesi çocukların matematik becerileri açısından ilköğretime hazırlanmalarının incelendiği çalışmada, alt sosyoekonomik düzey çocukların matematik becerileri bakımından ilköğretime yeteri kadar hazır olmadıkları, Çelik'in (2015) anasınıfına devam eden 60-72 aylık çocukların matematik gelişimlerinin bazı deyimlenmeler açısından incelendiği çalışmada alt gelir grubundaki ailelerin çocukların matematik puanlarının daha düşük olduğu belirlenmiştir. Ayrıca Kandır ve Koçak Tümer'in (2013) farklı sosyoekonomik düzeydeki beş-altı yaş çocukların erken öğrenme becerilerini inceledikleri çalışmada da, alt sosyoekonomik düzeydeki ailelerin çocukların sayı becerilerinin üst ve orta

sosyoekonomik düzeydeki ailelerin çocuklarından daha düşük düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Okul öncesi dönemde düşük sosyoekonomik düzeyde ailelerden gelen çocukların matematiksel becerilerin edinilmesinde anahtar kavram olan sayılarla ilgili performans düzeylerinin düşük olduğu görülmektedir (Jordan & Levine, 2009; Ramani & Siegler, 2008; Starkey & Klein, 2008; Siegler, 2009).

Matematik programları, köktür, oluşturan sayılar (NCTM, 2010) gerek ileriki matematik yetisinin en önemli belirleyicisi olmak (Demir-Lira, 2016) gerekse ileri matematik becerilerinin öğretimi için önkoşul olmak özelliğini göstermektedir (Charlesworth, 2012; Nguyen ve diğ., 2016). Örneğin nesnelere sayma, birden başlayarak ritmik olarak sayma veya herhangi bir sayıdan başlayarak sayma toplama için önkoşulken, herhangi bir sayıdan başlayarak geri sayma ise çarpma, önkoşuldur (Stein ve diğ., 1997 akt., Alptekin, 2015). Farklı sosyoekonomik düzeyde ailelerden gelen okul öncesi dönemdeki çocukların sayı bilgisi yetkinliklerindeki önemli farkları; yazılı sayılar, tanımlanmış nesnelere sayma, 1'den farklı bir sayıdan ileriye veya geriye doğru sayma, toplama-çarpma ve sayısal büyüklükleri karşılaştırma gibi çeşitli sözel veya yazılı sayılarla yapılan temel görevlerde olduğu belirlenmiştir (Griffin, Case & Siegler, 1994; Jordan ve diğ., 2006; Ramani & Siegler, 2008; Siegler & Ramani 2008; Starkey, Klein & Wakeley, 2004). Bu doğrultuda düşük gelirli okul öncesi dönem çocuklarının sayılarına ilişkin bilgi düzeylerinin artırılması amacıyla yazı, kavram, ilgili çeşitli etkinlikleri, oyunlar, ve kitaplar, kapsayan eğitim programları (Arnold, Fisher, Doctoroff & Dobb, 2002; Giles, Vitulli & Byrd, 2013; Greenes, Ginsburg & Balfanz, 2004; Griffin, 2004; Turhan 2004, Yılmaz, 2006; Young-Loveridge, 2004), teknoloji temelli (tablet bilgisayar) programları (Schacter & Jo, 2016) ve masa oyunları, (board games) gibi çeşitli materyallere dayalı uygulamaları (Chin & Zakaria, 2015; Ramani & Siegler, 2008; Siegler & Booth, 2004; Siegler & Ramani 2008; Wang & Hung, 2010; Whyte & Bull, 2008) geliştirildiği görülmektedir.

Farklı sosyoekonomik düzeyde ailelerden gelen okul öncesi dönem çocuklarının sayısal yetkinliklerindeki farkları, çocukların okul deneyimleri arttıkça daha da belirgin hale gelmektedir. (Ramani & Siegler, 2008). Bu nedenle, düşük gelirli okul öncesi dönem çocuklarının sayılarına ilişkin bilgi düzeylerinin artırılması amacıyla çeşitli materyallere dayalı uygulamaları geliştirilmesi büyük önem taşımaktadır. Alan yazını incelendiğinde ülkemizde çocuklardaki sayı bilgisinin artırılmasıyla yönelik program temelli çalışmalar (Turhan 2004, Yılmaz, 2006) daha çok yer verildiği, ancak çocukların verilen eğitim sonrasında da kendi başlarına etkileşime geçebilecekleri materyalleri içeren uygulamalara ise daha az yer verildiği görülmektedir. Bu noktadan hareketle araştırmada Ramani ve

Siegler (2008) tarafından geliştirilen say, tahtas, oyunun düşük sosyoekonomik düzeydeki 48-60 aylık çocukların say, bilgisi düzeylerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

## Yöntem

### Araştırmanın Deseni

Bu çalışmada, say, tahtas, oyununun 48-60 aylık çocukların say, gelişimi üzerindeki etkisini incelemek amacıyla öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Eğitim ortamlarında çocukların yansız (seçkisiz) olarak gruplara atanması zor olması nedeniyle hazır bulunan grupların belirli de ikenler üzerinden ele tirilebildi i yarı deneysel desenler tercih edilmektedir (Gay, Mills & Airasian, 2005). Bu nedenle bu çalışmada yarı deneysel desen kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan 3x2'lik kar, şık desenin birinci faktörü ba ,ms,z i lem grupların, (deney, kontrol ve plasebo); ikinci faktörü ise ba ,ml, de i kenlere ilikin tekrarlı ölçümleri (öntest-sontest-) göstermektedir.

### Çalışma Grubu

Bu çalışmada olgu ve olayların ke fedilmesinde ve açıklanmasında yararlı oldu u dü ünülen amaçlı, örnekleme yöntemlerinden benze ik örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Bu örnekleme yönteminde örnekleme, araştırma problemiyle ilgili olarak evrende yer alan benze ik bir alt gruptan olu turulur (Yıldırım & Şimşek, 2004). Bu kapsamda Aydın ili Efeler merkez ilçesinde sosyal olarak dezavantajlı olarak kabul edilen düşük sosyoekonomik düzeydeki ailelerin 48-60 aylık çocuklarının devam ettiği okul öncesi eğitim kurumları incelenerek üç sınıflı seçilmiş ve deney, kontrol ve plasebo olmak üzere üç gruba atanmıştır. Şahin (2008) tarafından yapılan yüksek lisans tez çalışmasında çalışma grubu olarak belirlenen anaokulunun yer aldığı, mahallenin 1980'den sonra Siirt, Bitlis, Mu ş gibi Do u ve Güneydo u Anadolu illerinden yoğun göç aldığı, ve kent merkezine göre gecekondu alanı yoğun oldu u bir mahalle oldu u belirtilmiştir. Mahalleden 300 kişinin dahil edildi i çalışmada, i durumu sorusuna verilen yanıtlar incelendi inde, %13'ünün çalışmadı , % 8'inin bir devlet kurumunda çalıştı , %46'sının aat i çisi ve %34'ünün ise geçici i çisi oldukları görülmektedir. Ekonomik durumları ile ilgili verilerde ise mahallede yaşayan insanların %37'sinin 500 tl ve altı, %46'sının 500- 1000 tl arasında, %18'inin ise 1000 tl ve üzerinde oldu u belirtilmiştir. Çalışma grubu olarak seçilen sınıfların bulundu u okulun 2011-2015 stratejik planında okulun kenar mahallede yer alması ve okul çevresinin sosyoekonomik düzeyinin düşük olması, ö açkça belirtilmiştir. i durumu ve ekonomik gelir seviyesi ve stratejik plan verileri dü ünüldü ünde çalışma grubunda yer alan çocukların ebeveynlerinin devamlı,

bir i e ve düzenli bir gelire sahip olmadıkları,, dolayısıyla düşük ekonomik seviyede oldukları, söylenebilir.

Çalışma grubundaki çocukların cinsiyetlerine göre dağılımları, incelendiğinde deney grubundaki çocukların 14'ünün kız, 10'unun erkek, kontrol grubundaki çocukların 10'unun kız, 13'ünün erkek ve plasebo grubunda yer alan çocukların ise 11'inin kız, 13'ünün ise erkek olduğu belirlenmiştir. Deneysel çalışmalarda uygulanan yöntemin/programın etkililiğini test etmek için, uygulama öncesinde grupların etkisi araştırılarak deneyden önceki bakımdan aralarında anlamlı bir fark bulunup bulunmadığına tespit edilmesi gerekmektedir (Heppner, Wampold & Kivlighan, 2008). Bu amaçla, uygulama öncesinde deney, kontrol ve plasebo gruplarında yer alan çocukların sayma, sayı tanıma, sayısal büyüklükleri karşılaştırma görevleri ile Nesne Sayma - Daire Çizme Alma Testinden aldıkları öntest puan dağılımları arasında anlamlı bir fark bulunup bulunmadığına Kruskal-Wallis H Testi ile analiz edilmiş ve sonuçlar Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1.

*Deney, Kontrol ve Plasebo Gruplarının Öntest Dağılımlarına İlişkin Kruskal-Wallis H Testi Sonuçları,*

Ölçüm	Gruplar	n	Sıra Ortalaması,	X <sup>2</sup>	Sd	p
Sayma Görevi	Deney	24	35,69	,021	2	,990
	Kontrol	23	35,83			
	Plasebo	24	36,48			
Sayı Tanıma	Deney	24	34,58	,184	2	,912
	Kontrol	23	36,43			
	Plasebo	24	37,00			
Sayısal Büyüklükleri Karşılaştırma	Deney	24	35,65	,025	2	,987
	Kontrol	23	36,54			
	Plasebo	24	35,83			
NSD A Testi	Deney	24	36,94	0,60	2	,970
	Kontrol	23	35,28			
	Plasebo	24	36,75			

Tablo 1'de görüldüğü gibi uygulanan Kruskal-Wallis H Testi sonuçlarına göre sayma ( $\chi^2 = ,021$ ,  $p > .05$ ), sayı tanıma ( $\chi^2 = ,184$ ,  $p > .05$ ), sayısal büyüklükleri karşılaştırma görevleri ( $\chi^2 = ,025$ ,  $p > .05$ ) ve Nesne Sayma-Daire Çizme Alma Testi ( $\chi^2 = ,060$ ,  $p > .05$ ) öntest puan dağılımları gruplar arasında anlamlı bir fark göstermemektedir. Bu sonuçlara göre deney, kontrol ve plasebo gruplarında bulunan çocukların uygulama öncesi sayı gelişimi düzeylerinin istatistiksel açıdan birbirine denk oldukları söylenebilir.

### Veri Toplama Araçları,

Ara tırmada veri toplama araçları, olarak Ramani ve Siegler (2008) tarafından kullanılan sayma, say, tan,ma ve say,sal büyüklükleri karşılaştırma görevleri ile VanDerHeyden (2008) tarafından geliştirilen ve Yılmaz (2015) tarafından geçerlik güvenirlik çalışması yapılan Erken Say, Değerlendirme Ölçeğinin Nesne Sayma - Daire Çiçine Alma alt testi kullanılmı, tır.

**Sayma görevi.** Çocuktan 10'a kadar ritmik olarak ileriye doğru sayması, istenir. Çocuk ritmik olarak 10'a kadar sayarken ilk hata yaptı, , yere kadar olan kısmı sayma görevinin puanı olarak kabul edilir. Örneğinin, bir çocuk "1, 2, 3, 4, 5, 7, 1, 1, 1, 1 .." şeklinde saydıysa sayma görevi puanı, 5'dir (Ramani & Siegler, 2008; Siegler & Ramani, 2009).

**Say, tan,ma görevi.** Üzerinde 1'den 10'a kadar olan sayılardan birinin yazıldığı, sayı kartları, karşılaştırılarak sıralanmış, bir şekilde çocuğa gösterilir ve çocuktan gördüğü kartta yazan sayıyı söylemesi istenir. Toplam doğru yanıt sayısı, çocuğun say, tan,ma görevi puanı olarak hesaplanır (Ramani & Siegler, 2008; Siegler & Ramani, 2009).

**Say,sal büyüklükleri karşılaştırma görevi.** Bu görev için, üzerinde yan yana 1'den 10'a kadar olan sayılardan iki tanesinin yazıldığı, 20 sayfalık bir kitapçık hazırlanmış, tır. Çocuktan, gösterilen sayfadaki hangi sayının daha büyük olduğunu söylemesi istenir. Bu nedenle, sorular yarı, sında ilk sayı, diğer yarı, sında ise ikinci sayı, daha büyük olacak şekilde hazırlanmış, ancak karşılaştırılmı, bir şekilde bir başka deyişle ilk veya ikinci sayıdaki sayının büyük olduğunu sayfaların hepsi arka arkaya gelmeyecek şekilde kitapçık haline getirilmiştir. Say,sal büyüklükleri karşılaştırma görevi uygulanırken çocuklara önce iki örnek soru sorulur ve ardından geri bildirim verilir. Örnek sorular sorulurken sayfa üzerinde parmakla sayılar gösterilerek çocuğa öğretilen iki kurabiyesi, Göksu'nun ise dört kurabiyesi vardır. Hangisi daha çoktur/büyüktür: iki kurabiye mi dört kurabiye mi? şeklinde açıklama yapılır. Eğer varsa yanlış yanıtlar düzeltilir ve çocuk tarafından örnek sorular doğru olarak yanıtlandıktan sonra say,sal büyüklükleri karşılaştırma görevindeki diğer sorulara geçilir. Örnek sorular dışındaki sorularda çocuğa geri bildirim verilmez. Say,sal büyüklükleri karşılaştırma görevi puanı, iki örnek soru haricindeki toplam doğru yanıt sayısıdır (Ramani & Siegler, 2008; Siegler & Ramani, 2009).

**Nesne Sayma - Daire Çiçine Alma Testi (NSD A Testi).** Test, 2008 yılında VanDerHeyden tarafından sonuç ekli verilen ve Yılmaz (2015) tarafından geçerlik güvenirlik çalışması yapılan Erken Say, Değerlendirme Ölçeğinin alt boyutudur. Nesne sayma- Daire Çiçine Alma Testi, uygulayıcı tarafından küçük grup şeklinde ya da bireysel olarak uygulanabilir. Testte, 21 soru bulunmaktadır. Uygulayıcı öncelikle geri bildirim vererek çocuklara bir örnek gösterir ve çocukların ne

yapacaklar,n, anlad,klar,ndan emin olunduktan sonra test uygulamas,na ba lar. Nesne Sayma - Daire çine Alma Testi sayfalar,n,n sol taraf,nda 1-10 aras,nda de i en say,da daireler, sa taraf,nda ise dört cevap seçene i bulunmaktad,r. Çocuktan daireleri saymas, ve dairelerle e le en say,y, verilen dört yan,t aras,ndan bularak i aretlemesi beklenir. Çocu un testteki do ru yan,t say,s, toplam test puan, olarak hesaplan,r (VanDerHeyden, 2008; Y,lmaz, 2015).

Erken Say, De erlendirme Ölçe inin geçerlik güvenirlik çal, mas, Y,lmaz (2015) taraf,ndan Ayd,n ili merkez Efeler ilçesindeki ba ,ms,z anaokullar,na devam eden 48-60 ayl,k 300 çocuk üzerinde yap,lm, t,r. Testin kapsam geçerli i için uzman görüşüne ba vurulmu tur. Uzman görüşlerinin Lawshe Tekni i kullan,larak de erlendirildi i çal, mada Kapsam Geçerlilik Oran, (KGO) ve Kapsam Geçerlik ndeksi (KGI) de erleri 1.00 olarak elde edilmi tir. Erken Say, De erlendirme Ölçe i puanlar,n,n güvenilirli i için Kuder Richardson (KR-20) de erleri Nesne Sayma ó Daire çine Alma alt boyutu için .96 olarak bulunmu tur. Bu sonuçlar do rultusunda Erken Say, De erlendirme Ölçe inin 48-60 ayl,k çocuklar için geçerli ve güvenilir oldu u kabul edilmi tir (Y,lmaz, 2015).

## **Deneysel İlem**

Ara t,rmac,lar taraf,ndan oyunlar,n nas,l oynanaca , konusunda e itilen iki uygulay,c, birebir uygulama yap,lm,na uygun olan bir odada her seansta ayn, gruptaki çocuklarla bir araya gelerek alt, oturumu iki haftal,k bir sürede tamamlam, lard,r. Alt, oturum boyunca uygulay,c,, çocuklarla iki tahta oyunundan birini toplamda 30 kez oynam, ve her oyun yakla ,k 2-4 dakika sürmü tür. Deneysel grubundaki çocuklarla bireysel olarak say, tahtas, oyunu, plasebo grubundaki çocuklarla ise renk tahtas, oyunu oynanm, t,r. Bu süreçte, kontrol grubunda yer alan çocuklara herhangi bir i lem yap,lmam, t,r. Ara t,rmada, say, ve renk tahtas, oyunlar, ile sayma, say, tan,ma, say,sal büyüklükleri kar ,la t,рма görevleri Siegler'ın izni ile kullan,lm, t,r.

Her iki oyun içinde 70x100 cm uzunlu undaki beyaz bir mukavvan,n en üstünde öbüyük yar, ö sözcü ünün, sol ucunda öba laö sözcü ünün, sa ucunda ise ösonö sözcü ünün yazd, ,, sol ve sa uç aras,nda ise yatay olarak düzenlenmi 10 e it büyüklükteki karede farklı renklerin bulundu u (mavi, kırmızı, ye il, mor) bir oyun tahtas, hazırlanm, t,r. Ayr,ca büyük yar, sözcü ünün alt,na tav an ve ay, hayvanlar,na ait resimler ile sol uça a aç, sa uca ise kupa resimleri yap, t,r,lm, t,r. Oyun tahtalar, aras,ndaki tek fark, oyunun say,l, versiyonunda farklı renklerdeki 10 e it karenin üzerinde soldan sa a do ru yaz,lm, 10'den 10'a kadar sıral, say,lar olmas,d,r. Buna ek olarak, say, tahtas, oyununda bir yar,s,nda ö'öldi er yar,s,nda ö'ö rakam,n,n yaz,lı oldu u bir çark, renk



tahtas, oyununda ise, üzerinde oyun düzene indeki karelerin renkleri ile ayn, renklerin bulundu u bir çark kullan,lm, t,r. Ayr,ca oyun düzene inde resimleri yer alan tav an ve ay, ekindeki küçük plastik oyuncaklar çocuklara sunulmu tur. Her iki oyunda da amaç, son yazan yere (kupaya) ula makt,r (Ramani & Siegler, 2008; Siegler & Ramani 2009).

Uygulamada, ilk önce çocuktan verilen küçük plastik oyuncaklardan birini piyon olarak seçmesi istenmi , ard,ndan çocuklara, s,rayla çark,n çevrilece i ve çarkta gelen say, ya da renk do rultusunda seçilen piyonun oyun tahtas, üzerinde ilerletilece i aç,klanm, t,r. Say, tahtas, oyununun her turunda çocuk, piyonunu çark,n gösterdi i say, kadar düzenek üzerinde ilerletirken, renk tahtas, oyununun her turunda ise, piyonunu çark,n gösterdi i renk ile ayn, renkte olan en yak,n kareye kadar ilerletmi tir. Çocuklardan hem çevirdikleri say,y,/rengi hem de piyonunu ta ,nd,klar, kareye kadar olan karelerdeki say,lar,/renkleri söylemeleri istenmi tir. Örne in, say, tahtas, oyunu grubundaki çocu un piyonu ö3ö yaz,l, karenin üzerinde iken çark, çevirdi inde ö2ö rakam, geldiyse çocu un piyonunu hareket ettirirken "4, 5" demesi, renk tahtas, grubunda piyonu k,r,m,z, renkteki karenin üzerinde olan ve çarkta "mavi" çeviren çocu un ise piyonunu hareket ettirirken "ye il, mor" demesi gerekmektedir (Ramani & Siegler, 2008; Siegler & Ramani 2008).

Uygulama s,ras,nda e er çocuk say,y, veya rengi adland,ramam, veya yanl, söylemi ise uygulay,c, taraf,ndan say,/renk isimlendirilmi , ard,ndan çocu un piyonunu hareket ettirirken isimleri tekrar etmesi sa lanm, t,r. Say, tahtas, oyununu oynarken çocuklar,n yapt,klar, en s,k hata, piyonlar,n, hareket ettirirken karelerdeki say,lar, adland,rmak yerine çarkta gelen say,y, adland,rmalar, olmu tur. Örne in çocuklar çark, çevirdi inde -2ø geldiyse piyonlar,n, ö6, 7ö ekinde sayarak ilerletmek yerine ö1,2ö diye sayarak ilerletmi lerdir. Böyle bir hata yap,ld, ,nda uygulay,c, taraf,ndan ilk önce çocuklara karelerin içindeki say,lar,n adland,r,lm,as, gerekti i hat,rlat,lm, t,r. E er çocuklar yapt,klar, hatay, düzeltmedilerse, uygulay,c, bo luklardaki say,y, göstererek adland,rm, ve çocuklar,n da bunu tekrar etmesini sa lam, t,r(Ramani & Siegler, 2008; Siegler & Ramani 2008).

### **Verilerin Analizi**

Verilerin analizinden önce hangi testlerin uygulanaca ,na karar vermek amac,yla deney, kontrol ve plasebo gruplar,ndaki çocuklar,n sayma, say,sal büyüklükleri kar ,la t,rma, say,lar, tan,ma görevleri ve Nesne Sayma-Daire çine Alma Testi öntest ölçümlerine ili kin de erlerin parametrik testlerin varsay,m,lar,n, kar ,lay,p kar ,layamad,klar, ara t,r,lm, t,r. Deneysel çal, malarda uygun örneklem büyüklü ü için kesin kural olmamakla birlikte, gruplarda yer alan denek say,s,n,n 30'un alt,nda olmas, uygulanacak olan parametrik istatisti in gücünün de zay,f olmas,na yol açacaktır (Büyüköztürk K,l,ç-Çakmak, Akgün, Karadeniz & Demirel, 2014). Bu ara t,rmada hem gruplardaki



çocuk say,s,n,n 30'ün alt,nda olmas, hem de görevler ile testten elde edilen puanlar,n yap,lan normallik testi [Shapiro-Wilks] sonucunda normal da ,l,m göstermemesi nedeniyle parametrik olmayan testler kullan,lm, t,r. Bu do rultuda ölçümler aras,nda olu an fark,n anlaml, olup olmad, , Wilcoxon sıralı S,ralar testi, gruplar aras,ndaki fark,n anlaml, olup olmad, , ise Kruskal-Wallis H testi ile test edilmi tir. Hangi gruplar aras,nda fark oldu una ise Mann Whitney U testi ile bak,lm, t,r (Büyüköztürk, 2016). Ara t,rmada verilerin analiz edilmesinde SPSS 17.00 program,ndan yararlan,lm, ve verilerin çözümlenmesi için .05 anlaml,lık düzeyi esas al,nm, t,r.

### Bulgular

Bu bölümde deney, kontrol ve plasebo gruplar,nda bulunan çocuklar,n say, görevleri ile Nesne Sayma-Daire çine Alma Testinden ald,klar, puanlar,n analizleri sonucunda ula ,lan bulgular tablolar halinde sunulmu tur.

Tablo 2.

*Deney, Kontrol ve Plasebo Gruplar,n,n Sontest Da ,l,mlar,na li kin Kruskal-Wallis H Testi Sonuçlar,*

Ölçüm	Gruplar	n	S,ra Ort.	X <sup>2</sup>	Sd	p
Sayma	Deney	24	47,65	13,12	2	,001*
	Kontrol	23	28,91			
	Plasebo	24	31,15			
Say, Tan,ma	Deney	24	53,60	27,25	2	,000*
	Kontrol	23	25,98			
	Plasebo	24	28,00			
Say,sal Büyüklükleri Kar ,la t,rma	Deney	24	49,40	15,52	2	,000*
	Kontrol	23	28,93			
	Plasebo	24	29,38			
NSD A Testi	Deney	24	37,50	,236	2	,889
	Kontrol	23	34,61			
	Plasebo	24	35,83			

(\*p<0.05)

Tablo 2'de görüldü ü gibi deney, kontrol ve plasebo gruplar,n,n sayma ( $\chi^2 = 13,12$ ,  $p < .05$ ), say, tan,ma ( $\chi^2 = 27,25$ ,  $p < .05$ ), say,sal büyüklükleri kar ,la t,rma görevleri ( $\chi^2 = 15,52$ ,  $p < .05$ ) son test puanlar, aras,nda anlaml, bir fark oldu u görülmektedir. Hangi gruplar aras,nda fark oldu unu belirlemek amac,yla ikili kar ,la t,rmalar Mann Whitney U testi kullan,larak yap,lm, ve sonuçlar Tablo 3'te sunulmu tur.

Deney, kontrol ve plasebo gruplar,n,n NSD A Testi son test puanlar, aras,nda ise ( $\chi^2 = ,236$ ,  $p > .05$ ) anlaml, bir fark olmad, , tespit edilmi tir. Ancak, NSD A Testi son test puanlar,na ili kin s,ra ortalamalar, incelendi inde, deney grubunda yer alan çocuklar,n puanlar,n,n kontrol ve plasebo grubundaki çocuklar,n puanlar,ndan daha yüksek oldu u saptanm, t,r.

Tablo 3.

*Deney, Kontrol ve Plasebo Grupları, n, n Sontest Puanları, n, n li kin Mann Whitney U Testi Sonuçları,*

Sayma	n	S,ra Ort.	S,ra Toplam	U	p
Deney	24	30,27	726,00		
Kontrol	23	17,46	401,50	125,50	,001*
Deney	24	29,88	717,00		
Plasebo	24	19,13	459,00	159,00	,003*
Say, Tan,ma	n	S,ra Ort.	S,ra Toplam	U	p
Deney	24	32,83	788,00		
Kontrol	23	14,78	340,00	64,00	,000*
Deney	24	33,27	798,50		
Plasebo	24	15,73	377,50	77,50	,000*
Say,sal Büyüklükleri Karşılaştırma	n	S,ra Ort.	S,ra Toplam	U	p
Deney	24	30,46	731,00		
Kontrol	23	17,26	397,00	121,00	,001*
Deney	24	31,44	754,50		
Plasebo	24	17,56	421,50	121,50	,001*

(p&lt;0.05)

Tablo 3 incelendi inde sayma, say, tan,ma, say,sal büyüklükleri karşılaştırma görevleri son test puanları, n, n deney grubu lehine anlamlı, farklılık gösterdiği tespit edilmiştir (sayma; deney-kontrol, U= 125.50,  $p<.05$ , deney-plasebo, U=159.00,  $p<.05$ , say, tan,ma; deney-kontrol, U=64,00  $p<.05$ , deney-plasebo, U=77,50,  $p<.05$ , say, büyüklükleri karşılaştırma; deney-kontrol, U=121,00,  $p<.05$ , deney-plasebo, U=121,50,  $p<.05$ ). Sıra ortalamaları, dikkate alınarak, burada say, tahtas, oyunu oynanan deney grubu çocukları, n, n sayma, say, tan,ma, say,sal büyüklükleri karşılaştırma görevlerine dair puanları, n, n kontrol ve plasebo grubundaki çocukları, n puanlarından daha yüksek olduğu görülmektedir. Elde edilen bulgular, say, tahtas, oyununun çocukları, n say, gelişimi üzerinde etkili olduğunu göstermiştir.

Deney grubunda yer alan çocukları, n sayma, say, tan,ma, say,sal büyüklükleri karşılaştırma görevleri ile NSD A Testi öntest-sontest puanları, n Wilcoxon sıralı testleri uygulanmış ve sonuçlar Tablo 4'de verilmiştir.

Tablo 4.

*Deney Grubunun Öntest-Sontest Puanları, İlişkin Wilcoxon İretli S,ralar Testi Sonuçları,*

Ölçüm	Sontest-öntest	n	S,ra Ort.	S,ra Top.	Z	p
Sayma	Negatif S,ra	0	,00	,00	-3,84	,00*
	Pozitif s,ra	19	10,00	190,00		
	E it	5				
Say, Tan,ma	Negatif S,ra	0	,00	,00	-4,23	,00*
	Pozitif s,ra	23	12,00	276,00		
	E it	1				
Say,sal Büyüklükleri Kar ,la t,rma	Negatif S,ra	0	,00	,00	-4,31	,00*
	Pozitif s,ra	24	12,50	300,00		
	E it	0				
NSD A Testi	Negatif S,ra	0	6,00	18,00	-3,95	,071
	Pozitif s,ra	24	6,67	60,00		
	E it	0				

(\*p&lt;0.05) \*\*Negatif s,ralar temeline dayal,

Tablo 4'de görüldü ü gibi deney grubunun sayma (Z=-3.84, p<0.05) say, tan,ma (Z=-4.23, p<0.05), say,sal büyüklükleri kar ,la t,rma (Z=-4.31, p<0.05) görevlerinden ald,klar, öntest sontest puanlar, aras,ndaki fark,n anlaml,, NSD A Testi (Z=-3.95, p>0.05) öntest ve sontest puanlar, aras,nda fark,n ise anlaml, olmad, , görülmektedir. Sayma, say, tan,ma, say,sal büyüklükleri kar ,la t,rma görevlerine ili kin fark puanlar,n,n s,ra toplamlar, incelendi inde, ortaya ç,kan bu fark,n son test puanlar, lehine oldu u tespit edilmi tir. Bu sonuçlara göre, uygulanan say, tahtas, oyununun çocuklar,n say, geli imlerinde önemli bir etkisinin oldu u söylenebilir.

Kontrol ve plasebo grubunda yer alan çocuklar,n sayma, say, tan,ma, say,sal büyüklükleri kar ,la t,rma görevleri ile NSD A Testi öntest-sontest puanlar,na Wilcoxon İretli S,ralar testi uygulanm, ve sonuçlar Tablo 5 ve Tablo 6'da verilmi tir.

Tablo 5.

*Kontrol Grubunun Öntest-Sontest Puanları, İlişkin Wilcoxon İretli S,ralar Testi Sonuçları,*

Ölçüm	Sontest-öntest	n	S,ra Ort.	S,ra Top.	Z	p
Sayma	Negatif S,ra	0	,00	,00	-1,41	,157
	Pozitif s,ra	2	1,50	3,00		
	E it	21				
Say, Tan,ma	Negatif S,ra	4	6,13	24,50	-1,51	,129
	Pozitif s,ra	9	7,39	66,50		
	E it	10				
Say,sal Büyüklükleri Kar ,la t,rma	Negatif S,ra	3	5,00	15,00	-1,38	,166
	Pozitif s,ra	7	5,71	40,00		
	E it	13				
NSD A Testi	Negatif S,ra	5	8,30	41,50	1,404	,160
	Pozitif s,ra	11	8,59	94,50		
	E it	7				

(\*p&lt;0.05) \*Negatif s,ralar temeline dayal,

Tablo 5 incelendi inde; kontrol grubundaki çocuklar,n sayma ( $Z=-141$ ,  $p>0.05$ ) say, tan,ma ( $Z=-1.51$ ,  $p>0.05$ ), say,sal büyüklükleri kar ,la t,rma ( $Z=-1.38$ ,  $p>0.05$ ) görevleri ile NSD A Testinden ( $Z=-1.404$ ,  $p>0.05$ ) ald,klar, öntest sontest puanlar, aras,ndaki fark,n anlaml, olmad, , tespit edilmi tir.

Tablo 6.

*Plasebo Grubunun Öntest-Sontest Puanlar,na li kin Wilcoxon aretli S,ralar Testi Sonuçlar,*

Ölçüm	Sontest-öntest	n	S,ra Ort.	S,ra Top.	Z	p
Sayma	Negatif S,ra	1	3,00	3,00	-1,66	,096
	Pozitif s,ra	3	3,60	18,00		
	E it	18				
Say, Tan,ma	Negatif S,ra	4	7,75	31,00	-1,72	,084
	Pozitif s,ra	11	8,09	89,00		
	E it	9				
Say,sal Büyüklükleri Kar ,la t,rma	Negatif S,ra	7	9,36	65,50	-1,55	,120
	Pozitif s,ra	13	11,12	114,50		
	E it	4				
NSD A Testi	Negatif S,ra	7	7,00	49,00	-1,34	,179
	Pozitif s,ra	10	10,40	104,00		
	E it	7				

(\* $p<0.05$ ) \*Negatif s,ralar temeline dayal,

Tablo 6da görüldü ü gibi; plasebo grubundaki çocuklar,n sayma ( $Z=-166$ ,  $p>0.05$ ) say, tan,ma ( $Z=-1.72$ ,  $p>0.05$ ), say,sal büyüklükleri kar ,la t,rma ( $Z=-1.554$ ,  $p>0.05$ ) görevleri ile NSD A Testinden ( $Z=-1.34$ ,  $p>0.05$ ) ald,klar, öntest sontest puanlar, aras,ndaki fark,n anlaml, olmad, , belirlenmi tir.

### Tart, ma ve Sonuç

Bu çal, mada say, tahtas, oyununun dü ük sosyoekonomik düzeydeki 48-60 ayl,k çocuklar,n say, geli imine etkisi ara t,r,lm, t,r. Çal, man,n sonucunda deney, kontrol ve plasebo sayma, say,sal büyüklükleri kar ,la t,rma ve say,lar, tan,ma görevleri ili kin sontest puan ortalamalar, aras,nda deney grubu lehine anlaml, bir fark oldu u belirlenmi tir. Nesne Sayma - Daire çine Alma Testinde ise gruplar aras,nda anlaml, bir fark olmamakla birlikte s,ra ortalamalar, dikkate al,nd, ,nda deney grubundaki çocuklar,n puanlar,n,n kontrol ve plasebo grubundaki çocuklar,n puanlar,ndan daha yüksek oldu u tespit edilmi tir. Ayr,ca deney grubunda yer alan çocuklar,n Nesne Sayma - Daire çine Alma Testi haricindeki sayma, say,sal büyüklükleri kar ,la t,rma ve say,lar, tan,ma görevlerinden ald,klar, öntest ve sontest puanlar, aras,nda da anlaml, bir fark oldu u belirlenmi tir. Bu durumda say, tahtas, oyununun dü ük sosyoekonomik düzeyde ailelerden gelen çocuklar,n say, geli imini art,rmada etkili oldu u söylenebilir.

Siegler ve Booth (2004), çalışmalarında Kanallar ve Merdivenler (Chutes ve Ladders) gibi doğrusal sayı tahtası oyunları, çocukların sayısal büyüklükleri karşılaştırmasında katkı sağladığını tespit etmişlerdir. Benzer bir şekilde alanyazında sayı tahtası oyun uygulamaları sayı tanıma, sayısal büyüklükleri karşılaştırma, doğrusu üzerinde verilen sayıların yerini yaklaşık olarak tahmin etme görevleri ile aritmetik problemlerdeki performansları arttırdığını ilkinin çeşitli araştırmaları bulguları bulunmaktadır (Ramani & Siegler, 2008; Siegler & Ramani, 2008; Whyte & Bull, 2008). Ayrıca Wang ve Hung (2010) araştırmalarında 1'den 60'a kadar olan sayıların yılan şeklindeki bir sayı çizgisi üzerinde sıralı olduğu bir masa oyunu uygulamasının beş yaşındaki çocuklara sayı hissini öğretmesinde etkili olduğunu belirlemişlerdir. Chin ve Zakaria ise (2015) çalışmalarında manipülatif oyun uygulamaları kapsayan Oyun Temelli Öğrenme Modülünün (Games Based Learning Module) okul öncesi dönemdeki çocukların sayı kavramları (sayma ve karşılaştırma) ve işlem (toplama ve çıkarma) becerileri üzerinde etkili olduğunu tespit etmişlerdir. Bu araştırmada da sayı tahtası oyunu uygulamasına katılan deney grubundaki çocukların sayı gelişimlerinde artış olduğu bulgusunun alanyazında yer alan diğer araştırmaların sonuçları ile tutarlı olduğu görülmektedir. Sayı tahtası oyunu uygulaması sırasında çocukların piyonların 1'den 10'a kadar sıralı bir sayı dizisi üzerinde çarkta gelen sayı kadar ilerletmesi ve piyonların ilerletirken karelerdeki sayıların adlandırılması gerekmektedir. Örneğin çocuk piyonu 5'e yazılı karenin üzerinde çark çevirdiğinde 2'ö rakam geldiye piyonunu "6, 7" diyerek hareket ettirir. Uygulama sonrasında çocukların sayma, sayı tanıma ve sayısal büyüklükleri karşılaştırma görevlerine ilkinin performanslarında meydana gelen artışın oyun sırasında çocukların karelerdeki sayıyı adlandırarak piyonların hareket ettirmelerinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Nesne sayma-daire içine alma testinde ise çocuktan her satırda verilen daireleri sayarak dairelerle eşleşen sayıyı verilen yanıtları içinden bulması beklenir. Bir başka deyişle testte kardinallik ilkesi bulunmaktadır. Kardinallik ilkesi, bir kümedeki nesnelerin sayılması sırasında söylenecek son sayının kümedeki toplam eleman sayısının belirtmesidir (Gelman & Gallistel, 1986 akt., Alptekin, 2015; Pekince & Dağlıoğlu, 2017). Sayı tahtası oyunu uygulaması kardinallik ilkesini içermemektedir, ancak oyun sırasında sayıların adlandırılması çocukların teste dört seçenek halinde verilen sayıların tanıması etkisi olabilir. statiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte çocukların teste ilkinin sonuç puanlarında meydana gelen artışın bu durumdan kaynaklanabileceği söylenebilir.

Araştırma sonuçları değerlendirilmesinde araştırmacıların sonuçları göz önüne alınması gerekmektedir. Bu araştırmada çocuklara dair bulgular düşük sosyoekonomik düzeyde ailelerden gelen 48-60 aylık 71 çocuk ile sınırlıdır. Araştırmaya dair bir diğer sınırlılık ise izleme testinin yapılmamasıdır. Araştırmanın bulgularına dayanarak varılan sonuçlar doğrultusunda;

- Dü ük sosyoekonomik düzeyle ili kili daha geni çal, ma gruplar, üzerinde ara t,rma yap,lmas,,
- Say, tahtas, oyunu uygulamas,n,n farklı, sosyoekonomik düzeyde ailelerden gelen çocuklara uygulanarak elde edilen sonuçlar,n kar ,la t,r,lmas,,
- zleme testi yap,larak say, tahtas, oyunu uygulamas,n,n etkisinin kal,c, olup olmad ,n,n incelenmesi,
- Dü ük sosyoekonomik düzeyde ailelerden gelen çocuklar,n say, geli imlerini desteklemeye yönelik olarak farklı, oyun uygulamalar,n,n adapte edilmesi veya geli tirilmesi önerilmektedir.

### Kaynakça

- Alptekin, S. (2015). Sayma becerilerinin ö retimi. *Ankara Üniversitesi E İtim Bilimleri Fakültesi Özel E İtim Dergisi*, 16(01), 63-72. [Çevrim-içi: <http://dergiler.ankara.edu.tr/dergiler/39/1984/20737.pdf>] Eri im Tarihi: 21 Nisan 2017.
- Arnold, D.H., Fisher, P.H., Doctoroff, G.L. and Dobb, J. (2002). Accelerating math development in Head Start classrooms. *Journal of Educational Psychology*, 94(4), 762-770.
- Arnold, D.H. and Doctoroff, G.L. (2003). The early education of socioeconomically disadvantaged children. *Annual Review of Psychology*, 54, 517-545. <http://dx.doi.org/10.1146/annurev.psych.54.111301.145442>.
- Aubrey, C., Dahl, S. and Godfrey, R.C. (2006). Early mathematics development and later achievement: further evidence. *Mathematics Education Research Journal*, 18(1), 27-46. doi: 10.1007/BF03217428.
- Byrnes, J.P. and Wasik, B.A. (2009). Factors predictive of mathematics achievement in kindergarten, first and third grades: An opportunity-propensity analysis. *Contemporary Educational Psychology*, 34(2), 167-183. doi:10.1016/j.cedpsych.2009.01.002.
- Büyüköztürk, ., K,l,ç-Çakmak, E., Akgün, E., Karadeniz, . ve Demirel, F. (2014). *Bilimsel ara t,rma yöntemleri*. (18. bask.). Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, . (2016). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitab,: istatistik, ara t,rma deseni, SPSS uygulamalar, ve yorum* (22. bask.). Ankara: Pegem Akademi.
- Charlesworth, R. (2012). *Experience in math four young children*, 6th edition. Belmont, CA: Wadsworth Cengage.
- Chin, L.C. and Zakaria, E. (2015). Understanding of number concepts and number operations through games in early mathematics education. *Creative Education*, 6(12), 1306-1315. doi: 10.4236/ce.2015.612130.
- Clements, D.H. and Sarama, J.(2008). Experimental evaluation of the effects of a research based preschool mathematics curriculum. *American Educational Research Journal*, 45, 443-494. doi: 10.3102/0002831207312908.

- Cole, M. and Cole, S. (2001). *The development of children*, 4th edition. New York: Worth Publishers.
- Çelik, M. (2015). Anas,n,f,na devam eden 60-72 ayl,k çocuklar,n matematik geli imlerinin baz, de i kenler aç,s,ndan incelenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp E itim Fakültesi Dergisi*, 24(2015), 1-18. doi: 10.14582/DUZGEF.401.
- DeFlorio, L. and Beliakoff, A. (2015). Socioeconomic status and preschoolers' mathematical knowledge: the contribution of home activities and parent beliefs. *Early Education and Development*, 26(3), 319-341. doi: 10.1080/10409289.2015.968239.
- Demir-Lira, Ö.E. (2016). Okul öncesi dönemde ve okul ça ,nda okuma yazma ve matematik geli imi. Ça la Ayd,n, Tilbe Göksun, Aylin C. Küntay, Deniz Tahiro lu (Derleyenler). *Akl,n Çocuk Hali Zihin Geli imi Ara t,rmalar*, içinde (ss.319-342). stanbul: Koç Üniversitesi Yay,nlar,.
- Denton, K., and West, J. (2002). *Children's reading and mathematics achievement in kindergarten and first grade*. Executive summary. Washington, DC: National Center for Education Statistics. [Avaialbe online at: <https://www.researchconnections.org/childcare/resources/4069/pdf>] Retrieved on April 20, 2017.
- Duncan G.J., Dowsett C.J., Claessens A., Magnuson K., Huston A.C., Klebanov P., Pagani L.S., Feinstein L., Engel M., Brooks-Gunn J., Sexton H., Duckworth K. and Japel C. (2007). School readiness and later achievement. *Developmental Psychology*, 43, 1428-1446. doi :10.1037/0012-1649.43.6.1428
- Gay, L.R., Mills, G.E. and Airasian, P. (2005). *Educational research: Competencies for analysis and applications* (8th ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson.
- Giles, R.M., Vitulli, P. and Byrd, K.O. (2013). Ten black dots make an integrated math activity. *Alabama Journal of Mathematics*, 37 (2013). [Avaialbe online at: <http://ajmonline.org/2013/giles.php> ] Retrieved on April 21, 2017.
- Greenes, C., Ginsburg, H.P. and Balfanz, R. (2004). Big math for little kids. *Early Childhood Research Quarterly*, 19(1), 159-166. doi: 10.1016/j.ecresq.2004.01.
- Griffin, S., Case, R. and Siegler, R.S. (1994). Rightstart: Providing the central conceptual prerequisites for first formal learning of arithmetic to students at risk for school failure. In K. McGilly (Ed.), *Classroom lessons: Integrating cognitive theory and classroom practice* (pp. 25 ó 49). Cambridge, MA: MIT Press.
- Griffin, S. (2004). Number worlds: A research-based mathematics program for young children. In D. H. Clements & J. Sarama (Eds.), *Engaging young children in mathematics: Standards for early mathematics education* (pp. 325 ó 342). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Güleç, N. and vrendi, A. (2017). 5-6 ya çocuklar,n,n say, kavram, becerilerinin ebeveyn ve ö retmen de i kenleri aç,s,ndan yordanmas,. *Hacettepe E itim Fakültesi Dergisi*, 32(1), 81-98. doi: 10.16986/HUJE.2016018516.



- Heppner, P.P., Wampold, B.E. and Kivlighan, D.M. (2008). *Research design in counseling*. (3. edition). USA: Thomson, Belmont. C.A.
- Jordan, N.C., Kaplan, D., Oláh, L. and 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. doi:10.1111/j.1467-8624.2006.00862.x.
- Jordan, N.C., Kaplan, D., Locuniak, M.N. and Ramineni, C. (2007). Predicting first grade math achievement from developmental number sense trajectories. *Learning Disabilities Research & Practice (Wiley-Blackwell)*, 22(1), 36-46. doi:10.1111/j.1540-5826.2007.00229.x.
- Jordan, N.C. and Levine, S.C. (2009). Socioeconomic variation, number competence, and mathematics learning difficulties in young children. *Developmental Disabilities Research Reviews*, 15(1), 60668. doi:10.1002/ddrr.46.
- Kand,r, A. ve Koçak Tümer, N.B. (2013). Farkl, sosyo-ekonomik düzeydeki ailelerin anas,n,f,na giden be -alt, ya çocuklar,n,n erken ö renme becerilerinin incelenmesi. *Sosyal Politika Çal, malar, Dergisi*, 7(30), 45-60. [Çevrim-içi: <http://dergipark.gov.tr/spcd/issue/21091/227139>] Eri im Tarihi: 21 Nisan 2017.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (Ed.). (2010). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, Va.: NCTM [Avaible online at: <http://www.nctm.org/Standards-and-Positions/Principles-and-Standards/>] Retrieved on April 20, 2017.
- National Association for the Education of Young Children (NAEYC) & the National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (2010). *Early childhood mathematics: Promoting good beginnings*. [Avaible online at: <http://www.naeyc.org/files/naeyc/file/positions/psmath.pdf>] Retrieved on April 20, 2017.
- Nguyen, T., Watts, T. W., Duncan, G. J., Clements, D. H., Sarama, J. S., Wolfe, C. and Spitler, M. E. (2016). Which preschool mathematics competencies are most predictive of fifth grade achievement?. *Early childhood research quarterly*, 36, 550-560. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2016.02.003>.
- Oktay, A. (2002). *Ya am,n sihirli y,llar,: Okul öncesi dönem*. stanbul: Epsilon Yay,nlar,.
- Ramani, G. B. and Siegler, R.S. (2008). Promoting broad and stable improvements in low-income children's numerical knowledge through playing number board games. *Child Development*, 79(2), 3756394. doi: 10.1111/j.1467-8624.2007.01131.x.
- Romano, E., Babchishin, L., Pagani, L.S. and Kohen, D. (2010). School readiness and later achievement: Replication and extension using a nationwide Canadian survey. *Developmental Psychology*, 46(5), 995-1007. doi:10.1037/a0018880.
- Pekince, P. ve Da l, o lu, H.E. (2017). Sayma ilkeleri testinin geçerlik ve güvenirlik çal, mas,. *İköretim Online*, 16(2). 765-78. doi: 10.17051/ilkonline.2017.304733.

- Sarama, J. and Clements, D.H. (2009) *Early childhood mathematics education research ó Learning trajectories for young children*. New York: Routledge.
- Schacter, J. and Jo, B. (2016). Improving low-income preschoolers mathematics achievement with Math Shelf, a preschool tablet computer curriculum. *Computers in Human Behavior*, 55 (2016), 223-229. doi: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.09.013>.
- Siegler, R.S. and Booth, J.L. (2004). Development of numerical estimation in young children. *Child Development*, 75, 428 ó 444.
- Siegler, R.S. and Ramani, G.B. (2008). Playing linear numerical board games promotes low-income children's numerical development. *Developmental Science*, 11(5), 655ó661. doi:10.1111/j.1467-7687.2008.00714.x.
- Siegler, R.S. (2009). Improving the numerical understanding of children from low-income families. *Child Development Perspectives*, 3, 118-124. doi: 10.1111/j.1750-8606.2009.00089.x.
- Siegler, R. S. and Ramani, G.B. (2009). Playing linear number board games but not circular ones improves low-income preschoolers' numerical understanding. *Journal of Educational Psychology*, 101(3), 545ó560.
- Starkey, P., Klein, A. and Wakeley, A. (2004). Enhancing young children's mathematical knowledge through a prekindergarten mathematics intervention, *Early Childhood Research Quarterly*, 19(1), 99-120. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2004.01.002>.
- Starkey, P. and Klein, A. (2008). Sociocultural influences on young children's mathematical knowledge. In O. N. Saracho & B. Spodek (Eds.), *Contemporary perspectives on mathematics in early childhood education*, (pp. 253ó276). Greenwich, CT: Information Age.
- Ahin, K. (2008). *Ayd,n örne inden hareketle göç ve kentle bütünle me: Kemer ve Osman Yozgatlı, Mahalleleri üzerine kar ,la t,rma bir ara t,rma*. Yay,nlanmam, Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ayd,n.
- Turhan, G. (2004) *Anas,n,f,na devam eden alt sosyo-ekonomik düzeydeki çocuklara uygulanan matematiksel kavramlar, destekleyici e itim program,n,n cümle ve say, olgunlu una etkisinin incelenmesi*. Yay,nlanmam, yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi E itim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Unutkan, P. Ö. (2007). Okul öncesi dönem çocuklar,n,n matematik becerileri aç,s,ndan ilkö retime haz,r bulunu lu unun incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi E itim Fakültesi Dergisi*, 32, 243- 254.
- VanDerHeyden, A. M. (2008). *Kindergarten early numeracy and literacy assessments*. Miami, FL: iSTEEP
- Wang, Z. and Hung, L.M. (2010). Kindergarten children's number sense development through board games. *International Journal of Learning*, 17(8), 19-32.

- Whyte, J.C. and Bull, R. (2008). Number games, magnitude representation, and basic number skills in preschoolers. *Developmental Psychology*, 44(2), 588-596. doi: 10.1037/0012-1649.44.2.588.
- 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.
- Y,ld,r,m, A. ve im ek, H. (2004). *Sosyal Bilimlerde Nitel Ara t,rma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yay,nc,l,k.
- Y,lmaz, B. (2015). *48-60 ayl,k çocuklar için Erken Say, De erlendirme Ölçe inin geçerlik güvenirlik çal, mas,.* Yay,mıanmam, yüksek lisans tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ayd,n.
- Y,lmaz, E. (2006). *Okulöncesi e itim kurumlar,na devam eden 6 ya çocuklar,n,n say, ve i lem kavramlar,n, kazanmalar,nda müzikli oyun etkinliklerinin kullan,lmas,n,n etkisi.* Yay,mıanmam, yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

### Extended Abstract

#### Purpose

Depending on the speed of development and learning, children gain a lot of skills in the preschool period, which will form the basis of their future lives. Mathematical skills, as well as skills in different developmental areas, are based on pre-school turnover, and the mathematical experiences gained during this period significantly influence the mathematical learning of children in the following years. Research findings on mathematical skills in the pre-school period, the acquisition of mathematical concepts in later years and their effect on mathematical success require investigating the factors that influence children's mathematical skills. The socioeconomic level, which is a typical indicator of family income, the level of poverty in the child's neighborhood, and the level of education of family members; is one of the factors that affect children's mathematical development. According to the relevant literature, it has been found out that children from low socioeconomic level have a lower level of mathematical development than the standards as a finding of both national and international studies. In the pre-school period, it is seen that the performance levels related to the numbers, which are the key concept in the acquisition of mathematical skills, are low in children who come from families at low socioeconomic level.

The numbers that constitute the cornerstone of mathematics programs are the most important determinant of later mathematical ability, which is a prerequisite for teaching advanced math skills. For example, counting objects, counting rhythmically starting from one or starting counting from any number is a prerequisite for addition while counting down starting from any number is a

prerequisite for subtraction. Significant differences in the numerical competencies of pre-school children from families at different socioeconomic levels have been found out to be caused by basic tasks with various verbal or written numbers such as recognizing and naming the written numbers, counting objects, counting forward or backward from a different number than 1, adding and subtracting and comparing numerical quantities. In this context, it is seen that applications based on various materials such as education programs covering various activities related to number concept, games and books, technology based (tablet pc) programs and board games are developed in order to increase the numerical knowledge level of pre - school children coming from low socioeconomic level.

Differences in the numerical competencies of pre-school children from different socioeconomic levels are becoming more apparent as children experience schooling. For this reason, it is of immense importance to develop applications based on various materials in order to increase the numerical knowledge level of low-income pre-school children. According to the literature, in Turkey, it is seen that there are many program-based activities for increasing the numerical knowledge of children, but there are fewer applications for which the children can interact on their own after the education given. From this point of view, in this study, it was aimed to investigate the effects of the number board game, which was developed by Ramani and Siegler (2008), on the numerical knowledge of 48-60 month old children at low socioeconomic level.

## **Method**

In this study, a quasi-experimental design with pretest-posttest control group was used to investigate the effect of learning number board game on the number development of 48-60 month old children. In this context, pre-school education institutions in which 48-60 month old children of low-socioeconomic level families, which were accepted as socially disadvantaged, were selected in Efeler, a district of Aydın - Turkey and three classes were selected and three groups were assigned as experiment, control and placebo. A total of 71 children, 24 in experimental group, 24 in placebo group and 23 in control group participated in the study using pretest-posttest-control group quasi-experimental design. In the study, the counting, comparison of numerical quantities and numerical recognition tasks used by Ramani and Siegler (2008) and the Counting Skillsó Circling Numbers (CS-CN) subtest of Early Numeracy Evaluation Scale developed by Van Der Heyden (2008) and conducted by Yilmaz (2015) were used. Two implementers were trained in how to play the games by researchers in the data collection process, each meeting with a child in the same group, completed six sessions over a period of two weeks in a room suitable for individual practice. During

the six sessions, the implementer played one of the two board games with the kids 30 times in total and each game lasted about 2-4 minutes. The children in the experimental group played the number board game individually and the children in the placebo group played the color board game. In this process, the children in the control group were not involved in any implementation different from daily course of activities. In this study, the tasks of counting, numerical recognition and comparison of numerical quantities together with number and color board games were used with the consent of Siegler. Kruskal-Wallis H test, Mann Whitney U test and Wilcoxon Signed Rank test were used in analyzing the data. Data were analyzed via SPSS 17.00 program and the significance level of 0.05 was set as basis for evaluating the findings.

## Results

According to Kruskal-Wallis H Test results on the posttest score distributions of experimental, control and placebo groups, there was a significant difference between the posttest scores of tasks as follows: counting ( $\chi^2 = 13.12, p < .05$ ), numerical recognition ( $\chi^2 = 27.25, p < .05$ ), comparison of numerical quantities ( $\chi^2 = 15.52, p < .05$ ). It was determined that there was no significant difference between the CS-CN test. Post test scores of the experimental, control and placebo groups ( $\chi^2 = , 236, p > .05$ ). However, when the mean ranks for CS-CN posttest scores were examined, it was seen that the scores of the children in the experimental group were higher than those of the control and children in the placebo group.

According to the results of the Mann Whitney U test on the posttest scores of the experiment, control and placebo groups, a significant difference was found out among the posttest scores of counting, numerical recognition and comparison of numerical quantities tasks in favor of the experiment group (counting; experiment-control,  $U=125.50, p < .05$ , experiment-placebo,  $U = 159.00, p < .05$ , , numerical recognition; experiment-control,  $U=64.00, p < .05$ , experiment-placebo,  $U=77.50, p < .05$ , comparison of numerical quantities; test-control,  $U= 121.00, p < .05$ , experiment-placebo,  $U=121.50, p < .05$ ). When the mean ranks were taken into consideration, it was seen that the experiment group which played the number board game is higher than the scores of the children in the placebo and control groups in terms of the counting, numerical recognition, comparison of numerical quantities tasks. Findings showed that learning number board game affected the number development of children.

According to the results of the Wilcoxon Signed Rank Test on the pretest-posttest scores of the experiment group, it was found out that the difference among the scores of counting ( $Z = -3.84, p < 0.05$ ), numerical recognition ( $Z = -4.23, p < 0.05$ ) and comparison of numerical quantities tasks ( $Z = -4.31, p < 0.05$ ) was significant whereas the difference between the pretest-posttest scores of CS-

CN was not significant ( $Z = -3.95, p > 0.05$ ). According to the sum of ranks of scores of differences related to counting, numerical recognition and comparison of numerical quantities, it was found out that this difference was in favor of posttest scores. In the light of these findings, it can be said that the learning number board game has an important effect of children in number development.

Wilcoxon Signed Rank Test Results regarding the control group's pretest - posttest scores showed that the difference between the pretest-posttest scores of counting ( $Z = -1.41, p > 0.05$ ), numerical recognition ( $Z = -1.51, p > 0.05$ ), comparison of numerical quantities ( $Z = -1.38, p > 0.05$ ) tasks and CS-CN ( $Z = -1.404, p > 0.05$ ) was not significant.

Likewise, Wilcoxon Signed Rank Test Results regarding the placebo group's pretest - posttest scores showed that the difference between the pretest-posttest scores of counting ( $Z = -1.66, p > 0.05$ ), numerical recognition ( $Z = -1.72, p > 0.05$ ), comparison of numerical quantities ( $Z = -1.554, p > 0.05$ ) tasks and CS-CN ( $Z = -1.34, p > 0.05$ ) was not significant.

### **Discussion and Conclusion**

In this study, the effect of learning number board game on number development of 48-60 month old children at low socioeconomic level was investigated. As a result of the study, it was found out that there was a significant difference in favor of the experimental group among the posttest scores of counting, comparison of numerical quantities and numerical recognition tasks. For the Counting Skills ó Circling Numbers test (CS-CN), there was no significant difference between the groups; however, when the mean ranks were taken into consideration, it was determined that the scores of the children in the experimental group were higher than the scores of the children in the control and the placebo group. Moreover, it was also found out that the difference between the pretest-posttest scores of children in the experimental group on tasks such as counting, numerical recognition and comparison of numerical quantities except for Counting Skills ó Circling Numbers test was significant. In this case, it can be said that the number board game is effective in enhancing the number development of children coming from families at low socioeconomic level. The result of this study that there was an increase in the number development of children in the experimental group who played the number board game, is consistent with the results of other studies in the relevant literature.

In the process of evaluating the results of a research, meanwhile it is necessary to consider the limitations of the research. Findings of children in this study were limited to 71 children aged 48-60 months from low socioeconomic level families. Another limitation of this study is that a follow-up

test was not performed. Based on the findings of this study, some suggestions can be listed as follows:

- Research to be carried out on larger samples related to low socioeconomic level,
- Comparison of the results obtained by implementing the number board game to children from different socioeconomic levels,
- Investigation of whether the effect of the number board game is permanent by conducting a follow-up test,
- Adaptation or development of different game implementations is recommended to support the number development of children from families at low socioeconomic level.