

Mental Aritmetik Eğitimi Çocukların Görsel Algı Gelişimini Destekliyor mu?*

Does Visual Arithmetics Education Support Visual Perception Development of Children

Gülğün BANGİR ALPAN**, Meltem ÖZBALCI**

Öz

Bu araştırmanın amacı mental aritmetik eğitiminin beş yaş çocuklarının görsel algı gelişimlerine etkisini saptamaktır. Araştırma Tarım Bakanlığı'na bağlı okul öncesi eğitim kurumunda 2013-2014 öğretim yılında gerçekleştirilmiştir. Araştırmada "öntest sontest kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Deney (15) ve kontrol (15) grubunun görsel algı düzeylerini eşitlemek için Frostig Görsel Algı ön test sonuçlarından yararlanılmıştır. Veri toplama aracı olarak Frostig Görsel Algı Testi, kullanılmıştır. Test; Göz-Motor koordinasyonu, Şekil-zemin algılaması, Şekil sabitliği, Mekan içinde konumun Algılanması ve Mekansal İlişkilerin Algılanması olmak üzere beş alt alandan oluşmaktadır. Bu çalışmada testin Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı .84 bulunmuştur. Gruplara ön test ve son test olarak uygulanan FGA testinden elde edilen verilerin istatistik açıdan anlamlılığının test edilebilmesi için Mann Whitney U- ve Wilcoxon İşaretili Sıralar testlerinden yararlanılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre, okul programına ek olarak verilen mental aritmetik eğitimin deney grubu öğrencilerinin görsel algı gelişimini desteklediği söylenebilir. Görsel algı gelişimi ve mental aritmetik eğitiminin güçlendirilmesi yönünde önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar sözcükler: Görsel algı, mental aritmetik eğitimi, okul öncesi eğitim.

Abstract

The objective of this study is to determine the effect of mental arithmetic education on the visual perception development of five-year old children. The study was conducted at Ministry of Agriculture and kindergartens in the academic year 2013-2014. The study employs control groups with "pre-test, post-test" experimental design. The experiment made use of the results of the FVP pre-test results in order to equate the visual perception levels of the experimental (15) and control (15) groups. FVP Test was employed as the data collection tool. Test comprises five sub-dimensions. The Cronbach's Alpha reliability coefficient was .84. Mann Whitney U- and Wilcoxon Signed Ranked tests were used in order to test the significance of the data obtained from FVP test in statistical terms. The results of the study suggest that mental arithmetic education offered additionally in the curriculum could support the visual perception development of the experiment group students.

Key words: Visual perception, mental arithmetic education, preschool education.

* Bu makale 16-18 Nisan 2015'te Niğde'de düzenlenen 24. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresinde sunulan sözlü bildirinin geliştirilmiş halidir.

** Doç.Dr. Gazi Üniversitesi, e-posta: bangir@gazi.edu.tr

*** Uzm. Botaş Tanap Kamulaştırma Direktörlüğü

Giriş

Hayvanların, insanların ve bebeklerin algı dünyası nasıldır? Algısal deneyim ile dış dünya ya da başkaları ile iletişime geçilebilir mi? Felsefeciler, sanatçılar ve bilim adamları, insan beyni için önemli olan bu ve benzeri soruları cevaplamanın yollarını aramaktadırlar (Wade ve Swanston, 1991). Algı dar anlamıyla bir farkındalık durumudur. İnsan algılarının bir çoğu görseldir, görme duyusuyla elde edilir. Algılama tüm duyu ve duyguların etkileşimi ile gerçekleşmesine karşın, algılamada görsel algı, ayrı bir yer kaplamaktadır (Morgan, 1995: 265). Görsel algı, görme duyusunun eyleminden farklıdır. Görsel algı bireyin görsel bilgiyi yorumlama, anlama ve tanımlama yeteneğini içermektedir (Brown, 2008). Frostig (1964) görsel algıyı, görsel uyarıyı tanıma, ayırt etme ve daha önceki deneyimlerle ilişkili olarak yorumlama yeteneği olarak tanımlar. Görsel algılama, öğrenme ve yaşantılardan, ayrıca dış dünyayı oluşturan nesnelerin gerçek öz niteliklerinden etkilenen son derece karmaşık bir süreçtir (Bangir-Alpan, 2005; Cüceloğlu, 1994 ; Genç ve Sipahioğlu 1990; Pettersson 1993). Gibson (1954), görsel algının gelişiminde yaşantının önemine vurgu yapmıştır (Akt. Hortin, 1994). Dolayısıyla çok yönlü ve dinamik yaşantı ürünü olan öğrenmelerin görsel algı gelişimini etkilediği düşünülebilir. Bu çalışmanın konusu olan mental aritmetik eğitimi de dinamizm içeren çok yönlü yaşantılardan biridir.

Mental Aritmetik Eğitimi

Mental aritmetik eğitimi, Çin de uygulanan kültürel, geleneksel ve benzersiz zihinsel hesaplamaları gerçekleştirmek için kullanılan abaküs temelli özel bir yöntemdir (Wu ve diğerleri., 2009). Alışılmış biçimi Soroban (Suan Pan) olan Abaküs, M.Ö. 2400 yıllarında Çin'de geliştirilmiştir. Zamanla Girit ve Miken bölgelerinden Avrupa ve Amerika'ya yayılmış, hareketli parçaları bulunan sayı boncuklarından oluşan ilk hesap makinesidir. Her boncuğun değeri, büyüklüğüne değil konumuna bağlıdır; belirli bir tel üstündeki boncuğun değeri 1, iki tanesi birlikte olunca 2 olur. Bundan bir sonraki tel 10, üçüncü sıradaki tel 100 olarak değerlendirilir. Abaküs üzerindeki boncuğun yeri, çok büyük sayıları bile birkaç boncukla gösterilmesini sağlar (Kara, 2013). Abaküs, Uzak Doğu ülkeleri başta olmak üzere bir çok bölgede başta okul öncesi eğitim olmak üzere ilköğretim çağındaki çocukların da matematiksel zekasını desteklemek ve geliştirmek amacıyla kullanılmaktadır (Yerli, 2012). Abaküsün erken yaşta öğrenilmesi beyin gelişiminde etkili olmaktadır (Wu ve diğerleri, 2009). Yetişkinlerin ve daha yaşlı insanların abaküs çalışmalarının beyine bağlı sinir hücrelerini aktive ettiği söylenmektedir (Hayashi, 2000).

Mental aritmetik, sayısal işlemleri zihinden hesaplama yeteneğidir, bu yetenekle faturaları ödeme, otobüsün kaçta geleceğini hesaplama gibi işlemler basitçe yapılabilir (Tsang, Dougherty, Deutsch, Wandell, ve Ben-Shachar, 2009). Mental aritmetik, bilgisayar, hesap makinesi, kağıt, kalem gibi hiçbir araç kullanmaksızın, diğer deyişle numaraları yazmadan zihinde çarparak, birbirleriyle toplayarak yapılan aritmetik işlemler yöntemidir (Longman, 2015 ; Yurdakul ve Gülay 2011). Mental Aritmetik Eğitimi 3-13 yaş arası veya 5-12 yaş arası verilmektedir (Yerli, 2012). On iki yaşından sonra beyin gelişiminin %80 'ine yakının tamamlandığı düşüncesiyle yaş sınırlamasından söz edilmektedir. Sayısal işlemlerde abaküs kullanımının öğrenilmesi ile başlayan eğitim programı, bir süre sonra abaküsün kaldırılması ve öğrenciler işlemleri çok hızlı bir şekilde tamamen zihinden yapmayı öğrenmeleri ile son bulur. Öğrenenler, abaküs imgesini zihinlerine yerleştirmişlerdir ve hesapları yaparken, sanki ellerinin altında abaküs varmış gibi hayal ettikleri boncukları kullanarak çözerler. Böylece işlemi hızla ve doğrulukla sonuçlandırır (Bhaskaran, Sengottaiyan, Sangeetha, Ranganathan ve Madhu, 2006; Yurdakul ve Gülay 2011). Mental aritmetik eğitimi alanlar, görsel, işitsel ve duyuşsal bilgileri koordine etme ve problemleri çözme konusunda da eğitilmiş olurlar (Bhaskaran ve diğerleri 2006). Normal koşullarda zihinden işlem, sol beyinde gerçekleşirken, mental aritmetik eğitimi almış abaküs kullanıcılarında sağ beyinde gerçekleşir. Ortalama olarak insanlar zihinden işlem esnasında kendi iç sesleri ile işlemleri çözerken, abaküs kullanıcıları abaküs imgesini zihinlerinde canlandırarak işlem yapmaktadırlar (Lean ve Lan 2005). Mental aritmetik eğitimi,

çocuğun matematiği sevmesine, özgüveninin artmasına, odaklanmasına, hızlı düşünmesine ve belleğini daha iyi kullanmasına zemin hazırlayan bir programdır. Mental aritmetik öğrenenler matematik işlemleri yaparken çok yönlü ve özgüvenli düşünürler ve problem çözmeye birden fazla yaklaşım kullanırlar (Rubenstein, 2001). Kara'nın (2013) araştırmasına göre abaküs mental aritmetik eğitimi ile gerçekleştirilen yaratıcı düşünme programının matematiksel problem çözme becerilerinin geliştirilmesine olumlu yönde ve geniş etkisi bulunmuştur.

Çocuklarda Görsel Algı Gelişimi

Berger'e göre (1988: 7) "Görme, konuşmadan önce gelir. Çocuk konuşmaya başlamadan önce bakıp tanımayı öğrenir." Görsel algı gelişiminin 3-7 yaşları arasında ivme kazandığı düşünülmektedir. Bu yaşlarda çocuklar; çevreyi kulakları ve gözleriyle algılayabilirler, nesnelere üzerinde düşünerek, onları kendi düşünceleriyle tartar, sınıflandırır ve sonuçlar çıkarırlar. Örneğin, 3-5 yaş aralığındaki çocuklarda şekil-zemin algısı hızlı gelişim gösterir. Bu dönemde çocukların, dikkat, algı, öğrenme gibi becerilerinin geliştirilmesi önemlidir (Özer ve Özer 2000: 229; Tos, 2001: 54). Çocuklarda görsel algı yetisi, 12 yaşa kadar, artan bir hızla seyredir. 11-12 yaşlarında görsel farkındalık ve ayırt etme becerisi erişkin düzeyine yaklaşmaktadır. Dokuz yaş civarında görsel ve algısal yetilerin, oldukça iyi rafine edildiği söylenebilir. 8-10 yaş arasında şekil-zemin algısı durağan bir hal almaktadır. Uzayda yerleştirme yeteneği, 7-9 yaş dolaylarında tamamen gelişmektedir. Formların sabitliği yeteneği ise, 6-7 yaş arası gelişmekte, istikrarlı biçimine 8-9 yaşında ulaşmaktadır. Daha karmaşık mekansal ilişkilerin ayırt edilmesi ise 10 yaş dolaylarında, çocukluk çağı üstünde bir iyileşme göstermektedir (Atkinson ve Braddick, 1989; Williams, 1983) Bu kronolojik gelişime bütüncül olarak bakıldığında görsel algı, orta çocuklukta oldukça iyi bir gelişim göstermekte, 12 yaş dolaylarında da erişkin düzeyine ulaşmaktadır.

Çocukluk döneminde ivme kazanan görsel algının, akademik ve motor becerilerin gelişiminde önemli yeri bulunmaktadır (Brown ve Gaboury, 2006; Dankert, Davies ve Gavin, 2003). Gelişmiş görsel algı yetisi, çocuklarda okumayı, yazmayı, hecelemeyi, aritmetik hesapları yapmayı ve okulda başarılı olmaları için gerekli diğer yeteneklerini geliştirmelerine yardımcı olmaktadır. Görsel algının okumayı öğrenmekteki rolü üzerine birçok araştırma yapılmıştır ancak, Frostig Merkezi'nde elde edilen klinik verilere göre; görsel algı yetisi, özellikle mekansal ilişkileri algılama becerisi, çocuğun matematikteki başarısını daha olumlu etkilemektedir (Frostig, 1968). Tersini söylemekle; görsel algı eksiklikleri ise, çocukların yazma ve çizme etkinliklerine, matematik ve okuma-yazma becerilerine olumsuz olarak yansımaktadır (Demirci, 2010; Gal ve Linchevski, 2010; Mann, 1972; Rosenblum, 2006; Sortor ve Kulp, 2003; Tuğrul, Aral, Erkan ve Etikan, 2001; Volman van Schellen ve Jongmans, 2006). Frostig (1964) görsel algılamayı beş alana ayırarak incelemiştir. Frostig bu alan tanımlamalarına öğrenme güçlüğü olan bireylerle gerçekleştirilen klinik çalışmalar sonucunda ulaşmıştır. Anılan beş görsel algı alanı şöyledir: 1. Göz-motor koordinasyonu 2. Şekil-zemin ayırımı 3. Algılama sabitliği 4. Mekanla konumun algılanması 5. Mekan ilişkilerinin algılanması. Frostig'in görsel algılama alanlarının açıklamalarına makalenin yöntem bölümünde yer verilmiştir.

Çocuklarda görsel algı gelişimine ilişkin araştırmalara (Akdemir, 2006; Demirci, 2010; Kaya, 1989; Koç, 2002; Mangır ve Çağatay, 1987; Mangır ve Çağatay, 1990; Özat-Erdem, 2010; Özhamam, 2007; Reinartz ve Reinartz, 1975; Sağol, 1998; Tsai, Wilson ve Wu, 2008; Yüksel, 2009) bakıldığında, ağırlıklı olarak okul öncesi eğitimi ve ilkökul eğitiminin ilk yıllarında bulunan öğrenciler ve özel eğitime muhtaç öğrenciler üzerinde gerçekleştirildiği görülmektedir. Araştırmaların çoğunda Frostig görsel algı eğitimi ve ölçeği kullanılmıştır. Alan yazında, görsel algı ile farklı bir eğitim ve gelişim alanının karşılaştırıldığı çalışmalar da bulunmaktadır. Akı, Aral, Bütün-Ayhan ve Mutlu (2008) altı yaş grubundaki çocukların kavram gelişimleri ile görsel algılamaları arasındaki ilişkiyi; Yıldırım, Akman ve Alabay (2012), okul öncesi dönem çocuklarına sunulan Montessori ve Mandala eğitiminin görsel algılama davranışlarına etkisini, Erdem (2006), anaokulu 5-6 yaş çocuklarının matematiksel becerileri

ile görsel algı becerilerinin karşılaştırılmasını incelemişlerdir. Araştırmaların çoğu için çocuklarda görsel algı gelişimini destekleme yönündeki çalışmaların olumlu sonuç verdiği söylenebilir. Bu çalışmada da farklı bir öğrenme yaşantısı örneği olarak mental aritmetik eğitiminin çocukların görsel algı gelişimini destekleme durumu ele alınmıştır.

Mental Aritmetik Eğitimi ve Görsel Algı Gelişimi

Görsel algı gelişimi ve mental aritmetik eğitimi ilişkisine yönelik araştırmaya rastlanmamıştır. Ancak, alanyazında matematik ve görsel algı ile ilgili olarak; görsel algı ve matematik ilişkisi (Erdem, 2006; Senger, 2010), ilköğretimde görsel matematik okuryazarlığı (Bekdemir ve Duran, 2012; Duran ve Bekdemir, 2013; Duran 2011; Duran, 2013; Şengül, Katrancı ve Gülbağcı 2012), görsel sanatlar dersi ile desteklenen matematik dersi (Özder, 2008), matematik öğretiminde görselleştirme, görsel gösterimler ve ortamlardan yararlanma (Baydaş, 2010; Kutluca ve Zengin, 2011; Özer ve Şan 2013; Tiryaki, 2005) gibi çalışmalar dikkati çekmektedir. Bu çalışmalardan çıkarılabilecek sonuçlar konuyla şöyle ilişkilendirilebilir. Görsel belleği güçlendirici ortam ve etkinliklerle gerçekleşen matematik eğitimi etkilidir. Bu durumda tersi bir yorum yapmak da olasıdır. Görsel uyaranlar açısından zengin koşullarda gerçekleştirilen matematik eğitimi aynı zamanda görsel algı gelişimini de olumlu etkilemektedir.

Önceki bölümde mental aritmetik öğrenenlerin, abaküs imgesini zihinlerine yerleştirdiklerinden ve hesapları yaparken, sanki ellerinin altında abaküs varmış gibi hayal ettikleri boncukları kullanarak işlemi hızlı bir biçimde çözdüklerinden söz edilmişti. Mental aritmetik deneyimi görsel belleği güçlendirmektedir (Bhaskaran ve diğerleri, 2006; Yurdakul ve Gülay 2011). Bu deneyim, görselleştirme, gözünde canlandırma gibi görsel bellek becerilerini güçlendirmenin yanında, gözlem ve öngörü yeteneğini de geliştirmektedir. Ayrıca mental aritmetik eğitiminin okul öncesi eğitim çağındaki çocuklarda, resim yapma yeteneklerini geliştirdiği, yapılan resimlerin ayrıntılarla biçimlendiği gözlenmektedir (Yurdakul ve Gülay 2011). Çocuk resimlerindeki ayrıntıların ifade biçimi, hayal gücünün ve görsel belleğin güçlü olduğunu göstermektedir. Bu araştırmanın genel amacı mental aritmetik eğitiminin beş yaş çocuklarının görsel algı gelişimlerine etkisini saptamaktır. Araştırmanın alt amaçları şunlardır: (1) Deney grubu öntesti ile kontrol grubu öntesti arasında, (2) Deney grubu öntesti ile sontesti arasında, (3) Kontrol grubu ön testi ile son test arasında, (4) Deney grubu son testi ile kontrol grubu son testi arasında görsel algı gelişimi açısından anlamlı bir fark var mıdır?

Yöntem

Araştırma Deseni

Araştırmada “öntest sontest kontrol gruplu deneysel desen (ÖSKD)” kullanılmıştır. Yaygın olarak kullanılan ÖSKD, deney ve kontrol gruplarına yansız olarak atanan deneklerin deneysel işlemde önce ve sonra ölçüldüğü desen olarak tanımlanabilir (Büyüköztürk, 2001: 22). Mental aritmetik eğitiminin 5 yaş çocuklarının görsel algı gelişimlerine etkisini inceleme amaçlı araştırma deney ve kontrol grubunu kapsamaktadır. Desende süregelen eğitime ek olarak mental aritmetik eğitimi verilen deney grubu ile süregelen eğitime devam eden kontrol grubu yer almıştır. Okulun sürdürdüğü eğitime ek olarak verilen mental aritmetik eğitiminin görsel algı gelişimine katkısı araştırılmıştır.

Katılımcılar

Araştırma, araştırmacılarından birinin o dönemde çalıştığı, adı Tarım Bakanlığı Kreş ve Gündüz Bakım Evi olan okul öncesi eğitim kurumunda gerçekleştirilmiştir. Beş yaşındaki öğrenci grubu (30) seçkisiz olarak deney (15) ve kontrol grubu (15) olarak atanmıştır. Deney grubunda 8 kız, 7 erkek öğrenci, kontrol grubunda ise 6 kız, 9 erkek öğrenci bulunmaktadır. Çocukların ay olarak yaşları 54 ila

62 ay arasında değişmektedir. Çalışmanın yapıldığı yer kurum kreşi olduğu için, öğrencilerin ailelerinin sosyo ekonomik düzeyleri birbirine yakındır. Deney ve kontrol grubunun görsel algı düzeylerini eşitlemek için Frostig Görsel Algı ön test sonuçlarından yararlanılmıştır. Deney ve kontrol grubu ön test sonuçları arasında ($p=0,867$) anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Veri Toplama Araçları

Frostig Görsel Algı Testi: Bu araştırmada veri toplama aracı olarak Frostig Görsel Algı Testi (FGA Test), kullanılmıştır. Bu test Dr. M. Frostig tarafından 1961 yılında, görsel algıyı belirlemek üzere geliştirilmiştir. Dr. Frostig öğrenme güçlüğü olan çocukların özellikle algısal etkinliklerde başarısızlık sergilediklerini gözlemlemiş ve klinik deneyimlerine dayanarak kendi adını verdiği testi geliştirmiştir (Sağol, 1998: 96). FGA test 3-9 yaşlar arasındaki 2116 normal çocukla yapılan çalışmalar sonucunda standardize edilmiştir. Sökmen (1994: 1-187) FGA testinin 5 yaş çocukları için güvenilirlik çalışmasını yapmış, testin genel ve alt alanlardaki devamlılık katsayısının tümü 0.01 düzeyinde anlamlı olduğunu bulmuştur. FGA testi, Göz-Motor koordinasyonu, Şekil-zemin algılaması, Şekil sabitliği, Mekan içinde konumun Algılanması ve Mekansal İlişkilerin Algılanması olmak üzere beş alt alandan oluşmaktadır. Her alana ilişkin uygulama ve puanlama şekli aşağıda açıklanmıştır:

1. Göz-motor koordinasyonu: Burada el-göz koordinasyonu önemlidir. Çocuk gözü ile elini izlemelidir (Mangır ve Çağatay, 1990: 7). Testte; düz, eğri, köşeli çizgileri belirli bir sınır içinde çizebilme, belli noktaları birleştirebilme gibi maddeler bulunmaktadır (Mangır ve Çağatay, 1990: 18). Göz-motor alt testinde 16 soru bulunmakta, en fazla 30 puan alınmaktadır. Her soru için puanlar 2 ile 0 puan arasında değişmektedir. Dokuzuncu soru 1 puan değerindedir. Çocuğa istenen şekilde çizdiği zaman 2 puan, az hata yaptığında 1 puan, çok hata yaptığında ise 0 puan verilmektedir. Bu bölümde testi uygulayan, belirli düz çizgiler çizmesini ister. Çocuk çizmekte olduğu çizgiyi kesmez ve çizdiği aralık içinde sınır çizgilerine çarpmazsa 2 puan alır. Eğer çocuk çizmeye istenen yerden zamanından önce başlar ya da daha geç başlarsa puan almamaktadır. Çocuğun çizgisi diğer çizgiye değmiş ve aralarında açıklık olacak şekilde çizgiden taşmışsa puan alamaz ancak yalnızca değmişse bir puan alır (Ferah, 1996: 89).
2. Şekil-zemin algılaması: Bu bölümde; bazı şekiller karmaşık desenler demeti olarak verilmektedir. Çocuklardan belli şekilleri bu karmaşık desenler içinden ayırmaları istenmektedir (Sağol, 1998). Bu alt testte kolaydan zora doğru sıralanmış 8 soru vardır. Soruların zorlaşmasıyla birlikte puanlar da artmaktadır. Bu alt testten en fazla 20 puan alınabilmektedir. Bu testte çizilmesi istenen şekillerin düzgün çizilmesi çok önemli değildir. Söylenen şeklin ayırmsanması ve çocuğun çiziminin şeklin kenar çizgilerine yakın olması önemlidir. Her doğru çizim için 1 puan verilmektedir (Ferah, 1996: 89).
3. Şekil sabitliği: Bir nesnenin şekil, durum ve büyüklük gibi özelliklerinin farklı koşullarda değişmeden algılanmasıdır. Şekil sabitliği ile ilgili etkinlikler genelleme yetisinin gelişmesini sağlamaktadır (Mangır ve Çağatay, 1987: 13). Değişik boyutların ve konumların mekanda aynı şekilde korunmasıyla ilgili maddeler bulunmaktadır. Bu amaçla farklı geometrik şekiller kullanılmıştır (Mangır ve Çağatay, 1990: 19). Bu alt testte çocukların bulması istenen 17 şekil vardır. Her doğru yanıt bir puan alır. (Ferah, 1996: 89).
4. Mekan içerisinde konum algılanması: Şeklin bölümlerinin birbirlerine göre konumlarının ayırmsanması için dikkat yoğunluğu isteyen zihinsel işlem gerekmektedir. Şeklin biçimi, yatıklığı, yukarı-aşağı, sağa sola koordinatlarına göre konumu, mekanla konumunun algılanmasında önemlidir (Mangır ve Çağatay, 1987: 14). Mekandaki bir şeklin aynısının, değişik konumlarda döndürülmüş olan benzerleri içinden eş olanının bulunması istenmektedir (Sağol, 1998: 97). Bu alt testte baştakinin aynı olan 4 ve baştakinden farklı olan 4 objeyi çocuğun bulması beklenir. Doğru işaretlediği her bir obje için 1 puan alır. Toplam puan sayısı 8'dir (Ferah, 1996: 89).

5. Mekan ilişkilerinin algılanması: İki veya daha fazla objenin kendisiyle ve birbirleriyle olan ilişkilerini algılamadır (Mangır ve Çağatay, 1990: 9). Eşit aralıklardaki belli noktaların bulunduğu alana örneği verilen, şeklin kopyalanması beklenmektedir (Sağol, 1998: 97). Bu alt testte çocuk çizdiği her doğru şekil için 1 puan alır (Ferah,1996: 89).

Testin materyali 35 sayfalık test kitapçığı ve 11 karttan (üçgen, dikdörtgen, artı, ay-yıldız, uçurtma, oval, daire, kare, aynı ve farklı olanı bulma kartları) oluşmaktadır. Testin uygulama süresi 45-60 dakika arasındadır. Testin hazırlığı ve test uygulanmasında verilen aralarla bu süre 60 dakikaya uzayabilmektedir. Test özürlü çocuklara bireysel, normal çocuklar küçük gruplar halinde uygulanmaktadır (Mangır ve Çağatay, 1990: 37).

Testin güvenilirliği Frostig, Lefever ve Whittlesey (1961) tarafından test tekrar test yöntemi ile sınıanmış ve kararlılık katsayısı 0.98 olarak bulunmuştur. Geçerlilik için; WISC testinin sözel bölümünden elde edilen I.Q (intelligence quotient) diğer deyişle zeka katsayısı testi ile FGA Test arasındaki ilişki incelenmiş; I.Q ile FGA testinin Göz-Motor Koordinasyonu alt testi arasında 0,60; Şekil-Zemin Ayırımı alt testi arasında 0,72; Şekil Sabitliği alt testi arasında 0,53; Mekan-Konum İlişkileri alt testi arasında 0,50 ve Mekan İlişkileri alt testi arasında 0,75 düzeyinde korelasyon elde edilmiştir (Sağol, 1998: 97). Sökmen (1994) FGA testinin Türkçe formunun güvenilirlik çalışmasını yapmış ve test tekrar test yöntemi ile kararlılık katsayılarının sonuçlarını 0,01 düzeyinde anlamlı olarak bulmuştur. Testin tümü ile alt ölçeklerinin iç tutarlılık kat sayısı sonuçlarında ise, bütün alt ölçeklerin ve testin genelinin 0,05 düzeyinde tutarlılığa sahip olduğu bulgulanmıştır. Bu çalışmada testin güvenilirliği için, ön testlerin Cronbach Alpha katsayısına bakılmış ve sonuç, .84 bulunmuştur.

Uygulanan İşlem

Mental aritmetik eğitimi uygulanmasına başlamadan önce deney ve kontrol gruplarının görsel algı düzeylerini ölçmek üzere FGA testi ön test olarak uygulanmıştır. 2013 - 2014 öğretim yılının Eylül ve Ocak aylarında kontrol grubu öğrencileri okul programlarına devam ederken, deney grubuyla okul programının yanı sıra araştırmacı tarafından 18 hafta, haftada 3 gün 60 dakikalık dersler şeklinde mental aritmetik eğitimi programı uygulanmıştır. Uygulama sonucunda deney ve kontrol gruplarına son test olarak FGA testi tekrar uygulanmıştır. Mental aritmetik eğitimi programının uygulamasının aşamaları şu şekildedir:

1. Aşama Abaküs: Eğitimin ilk aşamasında abaküs tanıtılıp, abaküs yardımıyla bir ve iki basamaklı sayılar ile toplama ve çıkarma işlemi gösterilmiştir. Bu aşama 10 hafta sürmüştür.
2. Aşama Sanal Kart: Öğrenciler abaküs ile işlem yapmayı kavradıktan sonra abaküsler kaldırılacak ve abaküsün kağıda basitçe resmedilmiş hali olan sanal kart, ile ileriki aşamada gösterilecek olan parmak yöntemine geçmeyi kolaylaştıran yengeç hareketiyle kağıt üzerinde boncuklar varmış gibi hayal ederek toplama ve çıkarma işlemi yapmaya devam etmeleri istenmiştir. Bu süreç 2 haftadan oluşmaktadır.
3. Aşama Bilgisayar Programı ve Parmak Yöntemi: 6 haftadan oluşan bu aşamada öğrencilere parmaklarını abaküs gibi gözlerinde canlandırmaları söylenerek Japonya da verilen eğitimlerde de kullanılan bilgisayar programının Türkçe örneği olarak hazırlanmış olan programdan belirli saniye aralıklarla gelen sayılar ile toplama ve çıkarma işlemleri yapmaları ve bunun yanı sıra ev ödevi olarak her akşam yatmadan önce on beş dakika bu program yardımıyla çalışmalarını istenmiştir.

Verilerin Analizi

Gruplara ön test ve son test olarak uygulanan FGA testinden elde edilen verilerin istatistik açıdan anlamlılığının test edilebilmesi için bazı önemlilik testleri uygulanmıştır. Hazırlanan program öncesinde uygulanan ön test ve sonrasında yapılan son test arasındaki ilişkiye bakmak için, gruplardaki öğrenci sayısının azlığı nedeniyle parametrik olmayan testlerden Mann Whitney U-Testi uygulanmıştır. Deney grubunun program öncesinde yapılan ön test ile programın uygulanmasından sonra son test puanları arasındaki ilişkiye bakmak içinse, grup normal dağılım göstermediği ve aynı denekler üzerinde iki farklı zamanda yapılan ölçümlerden elde edilen puanlar söz konusu olduğu için Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılmıştır. İstatistiksel işlemler SPSS Version 22.0 istatistik programı ile yapılmıştır. Farkların sınanmasında elde edilen tüm sonuçlar tek yönlü sınanmış ve anlamlılık düzeyi, $p < 0,05$ olarak kabul edilmiştir. Çıkan sonuçlar tablolara dönüştürülerek mental aritmetik eğitiminin görsel algı gelişimi üzerine etkililiği yorumlanmıştır. FGA testinin alt alanlarında gruplar arasında anlamlı farklılık gözlenmediği için makalede toplam sonuçlara yer verilmiştir.

Bulgular

Birinci Alt Amaca İlişkin Bulgular

Okul öncesi dönemi öğrencilerinin görsel algı gelişimi bakımından mental aritmetik eğitimi öncesindeki durumlarının karşılaştırılması Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1

Deney ve Kontrol Grubu FGA Testi Ön Test Toplam Puanlarının Mann – Whitney U Testi Sonuçları

Grup	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	P
Deney	15	15,23	228,50	105,5	0,867
Kontrol	15	15,77	236,50		

Tablo 1’e göre sıra ortalamasına bakıldığında değerlerin birbirine yakınlığı dikkat çekmektedir. Mental aritmetik eğitimi öncesinde deney ve kontrol gruplarının görsel algılama düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p > 0,05$). Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilere deney öncesi uygulanan FGA testi sonuçlarına göre görsel algı düzeyleri bakımından öğrenciler birbirine yakındır.

İkinci Alt Amaca İlişkin Bulgular

Okul öncesi dönemi öğrencilerine uygulanan mental aritmetik eğitimi sonrasında öğrencilerin görsel algı gelişimi bakımından deney grubu ön testi ile son testine ilişkin karşılaştırma Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2

Deney Grubu FGA Testi Ön Test Toplam Puanları ile Son Test Toplam Puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Son Test- Ön Test	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Negatif Sıra	3	4,50	13,50	2,660*	0,008
Pozitif Sıra	12	8,88	106,50		
Eşit	0				

* Negatif Sıralar Temeline Dayalı

Tablo 2'ye göre deney grubu ön test – son test sonuçlarına bakıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p < 0,05$). Okul programına eklenerek verilen Mental aritmetik eğitimin öğrencilerin görsel algı gelişimini desteklediği söylenebilir.

Üçüncü Alt Amaca İlişkin Bulgular

Okul öncesi dönemi öğrencilerine uygulanan mental aritmetik eğitimi sonrasında öğrencilerin görsel algı gelişimi bakımından kontrol grubu ön testi ile son testine ilişkin karşılaştırma Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3

Kontrol Grubu FGA Testi Ön Test Toplam Puanları ile Son Test Toplam Puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Son Test - Ön Test	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Negatif Sıra	6	7,60	46,00		
Pozitif Sıra	8	7,38	59,00	0,423*	0,672
Eşit	1				

* Negatif Sıralar Temeline Dayalı

Tablo 3'de kontrol grubu FGA testi ön test toplam puanları ve son test toplam puanları sonuçlarına bakıldığında 1 öğrenci üzerinde sonucun eşit olduğu, 6 öğrencinin gerileme kaydettiği ve 8 öğrencinin ön test – son test sonuçları arasında artış olduğu görülmektedir. Ancak istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p > 0,05$). Kontrol grubu öğrencilerinden 8'i deney sürecinde görsel algı gelişimi bakımından ilerleme kaydetmişlerdir, ancak bu durum tüm öğrenciler açısından bakıldığında anlamlı bir sonuç değildir.

Dördüncü Alt Amaca İlişkin Bulgular

Tablo 4'te okul öncesi dönemi öğrencilerine uygulanan mental aritmetik eğitiminin öğrencilerin görsel algı gelişimine etkisi, deney grubu son testi ile kontrol grubu son testine ilişkin karşılaştırma ile verilmiştir.

Tablo 4

Deney ve Kontrol Grubu FGA Testi Son Test Toplam Puanları Mann – Whitney U Testi Sonuçları

Grup	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	P
Deney	15	17,03	255,50		
Kontrol	15	13,97	209,50	89,5	0,337

Tablo 4'te deney ve kontrol grubu FGA testi son test toplam puanlarına bakıldığında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark ($p > 0,05$) bulunmamasına karşın, son test toplam puanlarının sıra ortalamasına bakıldığında kontrol grubunun puanının deney grubu puanına göre düşük olduğu görülmüştür. Kontrol grubunun Tablo 3'de bulunan FGA ön test – son test toplam puanlarına bakıldığında, puanlar arası anlamlı bir sıçrama olmaması da bu bakış açısını desteklemiştir. Kontrol grubu, deney grubunun mental aritmetik eğitimi gördüğü süre boyunca okul programına devam etmiştir. Diğer deyişle, bu sonuca göre kontrol grubu görsel algılamaya bakımından deney grubuna yakın bir oranda gelişme kaydetmiştir.

Tartışma ve Sonuç

Bu araştırmada mental aritmetik eğitiminin beş yaş çocuklarının görsel algı gelişimlerini destekleyip desteklemediği konusu incelenmeye çalışılmıştır. Araştırmanın deney grubu ile ilgili sonuçlarına göre, okul programına ek olarak verilen mental aritmetik eğitimin deney grubu öğrencilerinin görsel algı gelişimini desteklediği söylenebilir. Yurdakul ve Gülay (2011), yayınlarında mental aritmetik deneyiminin görsel belleği güçlendirdiğinden söz etmektedirler. Bhaskaran ve arkadaşları çalışmalarında (2006), 5-12 yaş arası normal zekaya sahip 50 öğrenciden, abaküs eğitimi alanlarla almayanları karşılaştırmıştır ve abaküs eğitimi alan öğrencilerin işitsel ve görsel belleklerinin abaküs eğitimi almayan öğrencilerden daha güçlü olduğunu bulgulamışlardır.

İlgili araştırmalar (Akdemir,2006; Akı ve diğerleri, 2008; Demirci, 2010; Kaya, 1989; Koç, 2002; Mangır ve Çağatay, 1987; Mangır ve Çağatay, 1990; Özat-Erdem, 2010; Özhamam, 2007; Reinartz ve Reinartz,1975; Sağol, 1998; Tsai, Wilson ve Wu, 2008; Yıldırım ve diğerleri 2012; Yüksel, 2009), görsel algının, eğitimle geliştirilebildiğini göstermektedir. Görsel algı gelişiminde zengin yaşantı ve deneyim önemlidir. Mental aritmetik eğitimi de görsel algı gelişimi ile ilişkilendirilebilecek zengin yaşantı ve deneyim içermektedir. Yukay-Yüksel ve Kılıçgün-Yurtsever, (2012) ile Kaya (1989) araştırmalarında dört beş yaşlarındaki ana okulu öğrencilerinin bir kısmına FGA Eğitim Programı uygulamıştır. Sonuçta, FGA Eğitim programını alan ve almayan çocuklar arasında, eğitim programı alan çocukların lehine görsel algı gelişiminde artışlar gözlenmiştir. Mangır ve Çağatay ise (1987), anaokulu eğitimi alan ve almayan çocuklara FGA testi uygulamışlardır. Anaokulu eğitimi alanlar, anaokulu eğitimi almayanlara göre görsel algılamaya çalışmalarında daha başarılı bulunmuştur. Tuğrul, Erkan, Aral ve Etikan'ın (2001) altı yaş çocukları üzerinde gerçekleştirdikleri benzer araştırma sonuçları da önceki araştırmalarla tutarlıdır. Diğer araştırmalardan farklı olarak; Yıldırım, Akman ve Alabay (2012) okul öncesi dönem çocuklarına sunulan Montessori ve Mandala eğitim programlarının çocukların görsel algı davranışlarına etkisini araştırmışlardır. Montessori ve Mandala eğitiminin her ikisinin de okul öncesi dönem çocuklarının görsel algı davranışlarına olumlu etkisi olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Akaroğlu ve Dereli (2012), çalışmalarında okul öncesi çocuklarına görsel olarak eğitici oyuncaklarla görsel algı eğitimi vermişlerdir. Sonuçta, diğer oyuncaklarla eğitim verilen çocuklara oranla eğitici oyuncaklarla etkileşimde bulunan çocukların görsel algı gelişimlerinde artış gözlenmiştir.

Araştırmanın kontrol grubu sonuçlarına göre; kontrol grubunun FGA ön testi ve son testi arasında anlamlı bir farklılık olmamakla birlikte, grubun sontest puanlarında görsel algı gelişimi yönünde artış gözlenmiştir. Deney ve kontrol grubunun son test toplam puanları arasında anlamlı farklılık olmaması da bu sonucu destekleyici bir bulgudur. Diğer deyişle deney grubu sontest puanları kontrol grubu sontest puanlarından yüksektir, ancak bu yükseklik istatistiksel olarak anlamlı değildir. Okul öncesi eğitim programlarında yer alan etkinlikler dikkate alındığında kontrol grubunun da bu süreçte görsel algı gelişimi yönünden belirli bir oranda yükseliş göstermesi doğal karşılanabilir. Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] Temel Eğitim Genel Müdürlüğü'nün hazırladığı Okul Öncesi Eğitimi Programında (2013) okuma yazmaya hazırlık etkinliği kapsamında, ilkokula hazırlık temel becerilerin gelişimini desteklemeye yönelik olarak görsel algı, dikkat ve hafıza çalışmaları yer almaktadır. Erdoğan, Altınkaynak ve Erdoğan (2013) okul öncesi öğretmenlerinin okuma yazmaya hazırlık çalışmaları kapsamında görsel algıyı geliştirmeye yönelik olarak örüntü, benzerlik-farklılık bulma, parça-bütün ilişkisi, hafıza oyunları, şekil-zemin ilişkisi etkinliklerine-araştırmacılar tarafından yeterli bulunmasa da- yer verdikleri görülmüştür. Bay, Altun, ve Çetin, (2014) okul öncesinde okuma yazmaya hazırlık çalışmalarına yönelik öğretmen görüşlerini içeren nitel araştırmalarında öğretmenlerin görsel algıyı destekleyecek çizgi, şekil tamamlama, renk çalışmaları vb. etkinliklere yer verdiklerini saptamışlardır.

Bu araştırmada ve ilgili diğer araştırmalar, okuru “okul öncesi eğitimi dönemindeki çocuklara verilen olağan ve ek eğitimin çocukların görsel algı gelişimini arttırdığı” yönünde bir çıkarsamaya yönlendirebilir. Ancak, zaten okul öncesi dönem çocuklarının görsel okuryazarlıkları, yazı okuryazarlığından önce gelişmektedir. Çocuklar, doğdukları andan itibaren, çevrelerini ulaşabildikleri nesnelere ağızlarına alarak, görme, dokunma ve tat alma duyusunu birlikte işe koşarak keşfetmektedirler. Bu keşif herhangi bir yüzey ya kağıt üzerinde karalama yaparak sürmektedir. Böylece, çocuklar için öğrenmenin her biçiminde görsel algılarının gelişmesi kaçınılmaz olmaktadır. Mental aritmetik eğitiminin amacı, öğrencilerin beyinlerindeki biyolojik hesap makinesini geliştirmek ve kısa sürede problem çözmelerine yardımcı olmaktır (Rubenstein, 2001). Kara (2013) çalışmasında Abaküs mental aritmetik eğitimi yaratıcı düşünme programının öğrencilerin matematiksel problem çözüme becerilerinin geliştirilmesine pozitif yönde etkisinin olduğu sonucuna ulaşmıştır. Beyindeki biyolojik hesap makinesinin “zihindeki resim imgesi” ile diğer deyişle görsel algı yetisiyle ilişkili olduğu anımsanmalıdır. Shafie (2013) mental aritmetik işlemleri esnasında beynin izlediği bilgi yolunu inceleyen deneysel çalışmasında frontal, temporal ve oksipital olmak üzere beynin üç bölümünün etkinliğinden söz etmiştir. Alnın arkasında bulunan frontal lob, amaçları belirleme, plan yapma, geri bildirim değerlendirme ve görevlere sistemli yaklaşma gibi üst düzey bilinci düzenler. Beynin sağ ve sol taraflarında bulunan sağ ve sol şakak lobları olarak da adlandırılan Temporal lob, dili ve mantıksal bakışı destekler. Özellikle sol şakak lobu bireye özgüdür. Görsel bilgi işleme süreçlerinin bazı yönleri, şakak lobları tarafından gerçekleştirilir. Oksipital lob ise kafanın en arka kısmında yer alır. Ses kısmen beyindeki derin merkezde ve şakak loblarında işlenir. Duyusal gösterim ve hareketin kontrolü loblar arasındaki orta çizginin her iki yanındaki dar bantlarda (yarıkta) gerçekleşmektedir (Korkmaz ve Mahiroğlu, 2007). Kısacası Frontal lob, istemli hareketler ve beynin zihinsel; temporal lob, beynin daha çok işitsel; oksipital lob ise beynin görsel algı merkezi olarak işlem görmektedir. Shafie’nin (2013) deneysel çalışması, bu araştırmanın çocuklara verilen mental aritmetik eğitiminin görsel algı gelişimini destekleme konusundaki tartışmayı temellendirdiği düşünülebilir.

Bu araştırmadan elde edilen sonuçlardan yola çıkılarak şu önerilerde bulunulabilir: Okul öncesi öğretmen yetiştiren kurumlar, matematik ve görsel sanatları birleştiren disiplinler arası etkinlikleri içeren eğitim programları geliştirebilirler. Görsel algı gelişimi ve mental aritmetik eğitimi ilişkisi düşünülerek, başta okul öncesi olmak üzere çeşitli düzeylerde matematik ve sanat içerikli eğitim etkinlikleri düzenlenebilir. Ayrıca görsel algı ve matematik eğitimi disiplinleri ile ilgilenen araştırmacılar, disiplinler arası ortak çalışmalar yapabilirler.

Kaynakça

- Akaroğlu, G. E. ve Dereli, E. (2012). Okul öncesi çocukların görsel algı eğitimlerine yönelik geliştirilmiş eğitici oyuncakların çocukların görsel algılarına etkisi, *Zeitschrift für die Welt der Türken Journal of World of Turks*, (4)1, 201-222.
- Akdemir, B. (2006). *6-12 yaş arası zihinsel engelli çocukların görsel algı becerilerinin değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Akı, E., Aral, N., Bütün Ayhan, A. ve Mutlu, B. (2008). Altı Yaş Grubundaki Çocukların Kavram Gelişimleri İle Görsel Algılamaları Arasındaki İlişkinin İncelemesi, *Uluslararası Türk Halkları Çocuk Edebiyatı Kongresi, 1.Kitap* (pp. 503-507). Bakü: Qafqaz Üniversitesi.
- Atkinson, J. & Braddick, O. J. (1989). 'Where' and 'what' in visual search. *Perception*, 18, 181-189.
- Bangir Alpan, G. (2005). *Görsel iletişim*, İstanbul: YA-PA yayınları.
- Bay, D. N., Altun, S. A., ve Çetin, Ö. Ş. (2014). Okuma yazmaya hazırlık çalışmalarına yönelik öğretmen görüşleri. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(1), 244-263.
- Baydaş, Ö. (2010). *Öğretim elemanlarının ve öğretmen adaylarının görüşleri ışığında matematik öğretiminde Geogebra kullanımı*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Atatürk Üniversitesi. Erzurum.
- Bhaskaran, M., Sengottayan, A., Sangeetha. M., Ranganathan. V. & Madhu, S. (2006). Evaluation of memory in abacus learners. *Indian Journal Physiol Pharmacol*, 50(3), 225-233.
- Bekdemir, M. ve Duran, M. (2012). İlköğretim öğrencileri için görsel matematik okuryazarlığı öz yeterlik algı ölçeğinin (GMOYÖYAÖ) geliştirilmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(1), 89-115.
- Berger, J. (1988). *Görme biçimleri* (Y. Salman, Çev.) İstanbul: Metis yayınları.
- Brown, T. (2008). Factor structure of the test visual perception skills- revised (TVPS-R). *Hong Kong Journal of Occupational Theraphy*, 18 (1), 1-11
- Brown, G.T., & Gaboury, I. (2006). The measurement properties and factor structure of the test of visual-perceptual skills-revised: Implications for occupational therapy assessment and practice, *The American Journal of Occupational Therapy*, 60(2): 182-193.
- Büyüköztürk, Ş. (2001). *Deneysel desenler: Öntest sontest kontrol gruplu desen ve veri analizi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Cüceloğlu, D. (1994). *İnsan ve davranışı, psikolojinin temel kavramları*. İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Dankert, H.L., Davies, P.L. & Gavin, W.J. (2003). Occupational therapy effects on visual-motor skills in preschool, *The American Journal of Occupational Therapy*, 57(5): 542-549.
- Demirci, A. (2010). *Görsel algı eğitiminin beş-altı yaş çocuklarının görsel algı gelişimlerine etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara
- Duran, M. (2011). *İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin görsel matematik okuryazarlığı özyeterlik algıları ile görsel matematik başarıları arasındaki ilişki*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Erzincan Üniversitesi, Erzincan.
- Duran, M., ve Bekdemir, M. (2013). Görsel matematik okuryazarlığı özyeterlik algısı görsel matematik başarısının anlamlı bir yordayıcısı mıdır? *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 3(3), 27-40.
- Erdem, M. (2006). *Anaokuluna devam eden beş-altı yaş çocuklarının matematiksel becerileri ile görse algı becerilerinin karşılaştırılması*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Erdoğan, T., Altınkaynak, Ş. Ö. ve Erdoğan, Ö. (2013). Okul öncesi öğretmenlerinin okuma-yazmaya hazırlığa yönelik yaptıkları çalışmaların incelenmesi. *İlköğretim Online*, 12(4).

- Ferah, A. (1996). *İlk okuma-yazma öğretiminde görsel algılama ve zekânın yeri*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Frostig, M. (1968). *Pictures and patterns. teacher's guide*. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Pres.
- Frostig, M. (1964). *Developmental test of visual perception*. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press.
- Frostig, M., Lefever, D. W. & Whittlesey, J. R. (1961). A developmental test of visual perception for evaluating normal and neurologicallyhandicapped children. *Perceptual and Motor Skills*, 12(3), 383-394.
- Gal, H. & Linchevski, L. (2010). To see or not to see: analyzing difficulties in geometry from the perspective of visual perception. *Educational Studies in Mathematics*, 74(2), 163-183.
- Genç, A. ve Sipahioğlu, A. (1990). *Görsel algılama, sanatta yaratıcı süreç*. İzmir: Sergi Yayınevi.
- Hayashi, T. (2000). What abacus education ought to be for the development of the right brain. *Tochiva Journal*, 8(3), 27-28.
- Hortin, J. A. (1994). Theoretical foundations of visual learning. In D. M. Moore & F. M. Dwyer (Eds.) *Visual literacy - A spectrum of visual learning*. (p.5-29). New Jersey 07632: Educational Technology Publications Englewood Cliffs.
- Kara, A. (2013). *Abaküs mental aritmetik eğitimi yaratıcı düşünme programının matematiksel problem çözme becerilerinin geliştirilmesine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- Kaya, Ö. (1989). *Frostig görsel algılama eğitim programının anaokulu çocuklarının görsel algılama ve zihinsel gelişmelerine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Korkmaz, Ö. ve Mahiroğlu, A. (2007). Beyin, bellek ve öğrenme. *Kastamonu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1), 93-104.
- Koç, E. (2002). *Görsel algı becerilerinin gelişimine yönelik örnek bir program modelinin hazırlanması ve ana sınıfı çocuklarında görsel algı gelişiminin etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Kutluca, T. ve Zengin, Y. (2011). Matematik öğretiminde Geogebra kullanımı hakkında öğrenci görüşlerinin değerlendirilmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17, 160- 172.
- Lean, C. B. & Lan, O. S. (2005). Comparing mathematical problem solving ability of pupils who learn abacus mental arithmetic and pupils who do not learn abacus mental arithmetic. International Conference on Science and Mathematics Education. Retrieved September 30, 2015 from <http://www.recsam.edu.my/cosmed/cosmed05/abstractsfullpapers2005/files/subtheme1/cbl.pdf>
- Longman Dictionary of Contemporary English. Retrieved September 01, 2015 from <http://www.ldoceonline.com/dictionary/mental-arithmetic>
- Mangır, M. ve Çağatay, N. (1987). *Anaokuluna giden ve gitmeyen dört-altı yaş çocukların görsel algılamaları üzerine bir araştırma*. Ankara: Ankara Üniversitesi Fakültesi Yayınları.
- Mangır, M. ve Çağatay, N. (1990). *Anasınıfı ve anaokuluna devam eden beş altı yaş çocukların görsel algılama ve zeka ilişkisinin incelenmesi*. Ankara: Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları.
- Mann, M. (1972). Identify and assist the development of high risk preschool children. *Annual Meeting of the National Association for the Education of Young Children* (pp. 15-18)Atlanta, Georgia.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2013). *Okul öncesi eğitimi programı*, Ankara: Temel Eğitim Genel Müdürlüğü.
- Morgan, T.C. (1995). *Psikolojiye Giriş* (H. Arıcı vd. Çev.). Ankara: Hacettepe Üniversitesi Psikoloji Bölümü Yayınları.
- Özat-Erdem, N. (2010), *Öğrenme güçlüğü yaşayan çocuklarda Frostig görsel algı eğitiminin etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.

- Özer, D. S. ve Özer, K. (2000). *Çocuklarda motor gelişim*. İstanbul: Kazancı Yayınları.
- Özer, M. N. ve Şan, İ. (2013). Görselleştirmenin özdeşlik konusu erişimine etkisi. *The Journal of Academic Social Science Studies, International Journal of Social Science*. (6)1 p. 1275-1294.
- Özder, E. (2008). *İlköğretim 6. sınıfta görsel sanatlar dersi ile desteklenen matematik öğretiminin öğrenci tutumları ve başarılarına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Özhamam, E. (2007). *Az gören öğrencilerin eğitiminde bilgisayar destekli eğitim programının görsel algı becerilerinin gelişimine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Pettersson, R. (1993). *Visual information*. New Jersey 07632: Educational Technology Publications Englewood Cliffs.
- Reinartz, A. & Reinartz, E. (1975). *Wahrnehmung Gstraining* (Won Frostig, M. David Horne, B.A. und Ann-Marie Miler, M.A.) Dortmund: An Weisung self
- Rosenblum, S. (2006). The development and standardization of the children activity scales (ChAS-P/T) for the early identification of children with developmental coordination disorders. *Child: Care, Health and Development*, 32(6), 619-632.
- Rubenstein, R. N. (2001). Mental mathematics beyond the middle school: Why? What? How? *The Mathematics Teacher*, 94 (6), 442-446.
- Shafie, D. N. B. M. (2013). *Information pathway during mental arithmetic*. (Technical reports: Electrical – Electronics). Malaysia: Faculty of Electrical Engineering, Universiti Teknologi
- Sağol, U. (1998). *Down sendromlu çocukların görsel algı gelişimine Frostig görsel algı programının etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Senger, B. (2010). *Görsel algı ve matematik ilişkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Sortor, J. M. & Kulp, M. T. (2003). Are the results of the Beery- Buktenica developmental test of visual-motor integration and its subtest related to achievement test scores? *Optometry & Vision Science*, 80, p. 758-763.
- Sökmen, S. (1994). *Beş yaş algı gelişimi (Frostig görsel algı testi güvenilirlik çalışması)*, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Şengül, S., Katrancı, Y., ve Gülbağcı, H. (2012). *İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin görsel matematik okuryazarlığı özyeterlik algılarının incelenmesi*. 21. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresinde sözlü olarak sunulmuştur. İstanbul, Marmara Üniversitesi.
- Tiryaki, S. G. (2005). Görsel materyal destekli öğretimin geometri öğretimindeki rolü. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Tos, F. (2001). *Çocuğun gelişiminde okulöncesi eğitim*. İstanbul: Kariyer Yayıncılık.
- Tsang, J., Dougherty, R., Deutsch, G., Wandell, B. & Ben-Shachar, M. (2009). Frontoparietal White matter diffusion properties predict mental arithmetic skills in children. *Proceedings of The National Academy of Sciences – PNAS*. 106(52), 1-6. Retrieved June 16, 2014, from <http://www.pnas.org/content/106/52/22546.full>
- Tsai, C. L., Wilson, P. H., & Wu, S. K. (2008). Role of visual-perceptual skills (non-motor) in children with developmental coordination disorder. *Human Movement Science*, 27(4), 649-664.
- Tuğrul, B., Aral, N., Erkan, S. ve Etikan, İ. (2001). Altı yaşındaki çocukların görsel algılama düzeylerine frostig gelişimsel görsel algı eğitim programının etkisinin incelenmesi. *Journal of Qafqaz University*, 8, 67-84.

- Volman, M. J., van Schellend, B. M. & Jongmans, M. J. (2006). Handwriting difficulties in primary school children: a search for underlying mechanism. *American Journal of Occupational Therapy*, 60 (4), 451-460.
- Wade, N. J. & Swanston M.(1991). *Visual perception: An introduction*. London: Routledge.
- Williams, H. (1983). *Perceptual and motor development*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Wu, T., Chen, C., Huang, Y., Liu, R., Hsieh, J. & Lee, J. (2009). Effects of long-term practice and task complexity on brain activities when performing abacus-based mental calculations: A pet study. *European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging*, 36(3), 436-445.
- Yerli, B. (2012). *Abaküs+matik ve mental aritmetik eğitim kitabı*. İstanbul: Altın Nokta Basım Yayın Dağıtım.
- Yıldırım, S., Akman, B. ve Alabay, E. (2012). Okul öncesi dönem çocuklarına sunulan montesorri ve mandala eğitiminin görsel algılama davranışlarına etkisinin incelenmesi. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (32), 92-103.
- Yukay-Yüksel, M. ve Kılıçgün-Yurtsever, M. (2012). Okul öncesi eğitim kurumuna devam eden 4-5 yaş grubu çocukların görsel algı gelişimlerine Frostig gelişimsel görsel algı eğitim programının etkisi, *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, (36),193-211
- Yurdakul, S. ve Gülay, Ö. (2011). Menar-Mental Aritmetik Eğitimi. 2. Okul Öncesi Eğitimi Sempozyumu. İstanbul. 1 Eylül 2015 tarihinde, <http://www.ozelokullardernegi.org.tr/sempozyum.pdf> adresinden alınmıştır.
- Yüksel, Ö. (2009) *Eğitilebilir zihinsel engelli çocuklarda frostig görsel algı eğitim programının etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara

Extended Abstract

Does Visual Arithmetics Education Support Visual Perception Development of Children?

Mental arithmetic is a method of arithmetic operations in which numbers are calculated through adding or multiplying in mind without using such means as computer, calculator, paper, and pencil. The educational program starting with the use of abacus in numerical operations ends when students use no abacus and students learn performing operations in mind in a swift manner. Learners have input the image of abacus in their mind and when calculating, they solve as though they have an abacus in their hands and counting the imaginary beads.

It is thought that the visual perception development in children is accelerated between 3 and 7 years of age. Mental arithmetic experience enhances visual memory. This experience develops observation and vision ability as well as enhancing memory skills such as the abilities visualization and impersonation. There have been no studies on the relation of visual perception development and mental arithmetic education to the knowledge of the researchers. The main objective of this study is to determine the effect of mental arithmetic education on the development of the visual perception development of five-year old children. The sub-goals of the study are to test the relationship between (1) the experimental group pre-test and control group pre-test scores, (2) experimental group pre-test and post-test, (3) control group pre-test and post-test, (4) experimental group post-test and control group post-test.

In the study, control group with “pre and post-test” pattern has been used. In the pattern, as well as the on-going education, experimental group receiving mental arithmetic education and control group with on-going regular education exist. The study was conducted in the place where the researcher is also employed, titled Ministry of Agriculture day-care centre, a preschool institution. The five-year old children group (30) was assigned as experimental (15) and control (15) groups. In order to make the visual perception level of the experiment and control group equal, Frostig Visual Perception pre-test scores were made use of. There was no statistically significant result ($p=0,867$) found between the control and the experiment pre-test scores.

In this study as data collection tool, Frostig Visual Perception Test (FGA test) was employed. The test was developed by Dr. M. Frostig in 1961 to determine the level of visual perception. Dr. Frostig observed that children with learning disability fail in activities based on perception and developed the test upon the clinical experiences, which he gave his name. The FGA test was standardized as a result of the studies performed with 2116 children between 3 and 9 years of old. FGA test comprises five sub-dimensions; Eye-Motor coordination, Figure-ground perception, Form Constancy, Perception of Position in Space and Spatial Relationship. The results of the internal validity coefficients of the sub-dimensions of the scale suggest that the sub-dimensions have internal validity at 0,05 level. The Cronbach’s Alpha reliability coefficient was found to be .84. Mann Whitney U- and Wilcoxon Signed Ranked tests were used in order to test the significance of the data obtained from FGA test in statistical terms.

According to the results of the experiment group results, it could be held that mental arithmetic education offered extra to regular curriculum might support the visual perception development of the students in the experiment group. Related studies Show that visual education could be improved through education. In the development of visual perception experience and enriched social life is of great importance. Mental arithmetic education includes enriched social life and experience that could be related to visual perception development. According to the results of the control group, there is no statistically significant result between FGA pre-test and post-test, while there is an increase in the post test results towards the visual perception development.

The purpose of mental arithmetic education is to develop the biological calculator in the minds of the students and help solve the problems in relatively shorter times. Shafie (2013) in the experimental study on how the brain tracks the information path in the mental arithmetic operations mentions that the three parts of the brain are influenced, frontal, temporal and occipital. Frontal lobe functions as voluntary movements and cognitive actions, temporal lobe visual aspects and occipital lobe visual perception centre.

The suggestion from the study are as the follows; educational activities with mathematical and art content at differing levels considering the relation between visual perception development and mental arithmetic could be organized. Besides, interdisciplinary studies could be conducted by the researchers interested in visual perception and mathematics education.