



Araştırma/Research

DOI: 10.7822/omuefd.819478

OMÜ Eğitim Fakültesi Dergisi

OMU Journal of Education Faculty

2021, 40(1), 231-256

Okul Öncesi Geometri Eğitim Programının Çocukların Geometri Becerilerine ve Şekilsel Yaratıcılıklarına Etkisi*

Melda KILIÇ¹, Fatma TEZEL ŞAHİN²

Makalenin Geliş Tarihi: 01.11.2020

Yayına Kabul Tarihi: 12.06.2021

Online Yayınlanma Tarihi: 30.06.2021

Bu çalışmada “Okul Öncesi Geometri Eğitim Programı’nın (OGEP)” okul öncesi dönemdeki çocukların geometri becerileri ve şekilsel yaratıcılıkları üzerindeki etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu bağımsız resmi bir anaokulunda okul öncesi eğitime devam eden 5-6 yaşlarında 34 çocuk oluşturmuştur. Araştırmanın verileri Kişisel Bilgi Formu, Erken Geometri Beceri Testi (EGBT) ve Torrance Yaratıcı Düşünce Testi (TYDT) kullanılarak toplanmıştır. Deney grubundaki çocuklara 10 hafta boyunca haftada 3 gün olmak üzere geometri eğitim programı uygulanmıştır. Kontrol grubundaki çocuklar ise MEB (2013) Okul Öncesi Eğitim Programı’na devam etmiştir. Elde edilen bulgulara göre hem deney hem de kontrol grubundaki çocukların geometri becerilerine ilişkin öntest ve sontest puan ortalamaları arasında sontest puan ortalamaları lehine anlamlı farklılık bulunmuştur. Deney ve kontrol grubundaki çocukların geometri becerilerine ilişkin sontest puan ortalamaları arasında ise deney grubu lehine anlamlı farklılık olduğu görülmüştür. Deney grubundaki çocukların şekilsel yaratıcılıklarına ilişkin öntest ve sontest puan ortalamaları arasında sontest puan ortalamaları lehine anlamlı farklılık bulunmuştur. Kontrol grubundaki çocukların şekilsel yaratıcılıklarına ilişkin öntest ve sontest puan ortalamaları arasında akıcılık ve zenginleştirme boyutlarında sontestlerin lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu diğer boyutlarda ise anlamlı farklılık olmadığı görülmüştür. Deney ve kontrol grubundaki çocukların şekilsel yaratıcılıklarına ilişkin sontest puan ortalamaları arasında ise tüm alt boyutlarda deney grubu lehine anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir. Ayrıca geometri eğitim programının çocukların hem geometri becerileri ve hem de şekilsel yaratıcılıkları üzerindeki etkisinin uygulamalar bittikten dört hafta sonrasında kalıcı olduğu görülmüştür. Buna göre, OGEP’in çocukların geometri becerilerini ve şekilsel yaratıcılıklarını geliştirmede etkili ve etkisinin kalıcı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Geometri eğitimi, Erken geometri becerileri, Şekilsel yaratıcılık, Yaratıcı düşünce, Okul öncesi eğitim, Okul öncesi dönem.

GİRİŞ

Okul öncesi dönem, çocuğun ilerleyen yıllardaki matematik başarısı açısından kritiktir (Clements ve Sarama, 2009). Çocuklar dünyaya geldiklerinde matematiği öğrenme yetisine sahiptirler ve matematiği

*Bu makale birinci yazarın ikinci yazar danışmanlığında tamamlanmış olduğu “Okul öncesi geometri eğitim programının çocukların geometri becerileri ve yaratıcı düşüncelerine etkisi” başlıklı doktora tezinden üretilmiştir.

¹ Öğr. Gör. Dr., Ondokuz Mayıs Üniversitesi, kilicmelda@gmail.com, ORCID: 0000-0002-8013-875X

² Prof. Dr., Gazi Üniversitesi, ftezel68@gmail.com, ORCID: 0000-0003-2098-2411

Kılıç, M. & Tezel Şahin, F. (2021). Okul öncesi geometri eğitim programının çocukların geometri becerilerine ve şekilsel yaratıcılıklarına etkisi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40(1), 231-256. DOI: 10.7822/omuefd.819478

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2021, 40(1), 231-256.

öğrenmede önemli bir potansiyelleri vardır (Charlesworth ve Lind, 2007; Clements ve Sarama, 2011a; Ginsburg ve Golbeck, 2004; Greenes, Ginsburg ve Balfanz, 2004; Pound, 2006; Schwartz, 2005). Küçük çocuklar gelişimlerinin doğal seyrinde günlük yaşam deneyimleri sırasında matematiksel bilgileri edinmeye başlarlar (Charlesworth, 2005). Dolayısıyla formal eğitime başlamadan önce çocuklar matematiksel bilgilere ve düşüncelere sahiptirler (Clements ve Sarama, 2009). Yapılan araştırmalar çocukların okul öncesi dönemdeki matematiksel deneyimlerinin ve matematik becerilerinin geliştirilmesinin ilerleyen yıllardaki matematik başarısında etkili olduğuna işaret etmektedir (Claessens, Duncan ve Engel, 2009; Pagani, Fitzpatrick, Archambault ve Janosz, 2010; Ritchie ve Bates, 2013; Parks ve Wager, 2015; Romano, Babchishin, Pagani ve Kohen, 2010). Okul öncesi dönemdeki tüm çocuklara diğer öğretim kademelerindeki matematik başarısı için erken dönemde nitelikli matematik eğitiminin gerekli olduğu vurgulanmaktadır (Notari Syverson ve Sadler, 2008). Çocuklar okul öncesi eğitime başladıklarında matematiksel gelişimi planlı ve sistematik biçimde desteklenir. Okul öncesi eğitimde matematik eğitiminin genel amacı çocukların matematiğe karşı olumlu bir tutum geliştirmelerini sağlayarak, gelişimsel olarak uygun matematiksel bilgi ve becerilerin geliştirilmesidir (Kandır ve Orçan, 2011).

Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (National Council Teachers of Mathematics, NCTM) anaokulundan 12. sınıfın sonuna kadar yapılacak matematik eğitiminin ilkelerini ve standartlarını belirlemiştir (NCTM, 2000). Bu standartlar içerik ve süreç standartları olarak ikiye ayrılmıştır. İçerik standartları; sayı algısı ve işlemler, cebir, geometri, ölçme ve veri analizi ve olasılıktan oluşmaktadır. Süreç standartları ise problem çözme, ilişkilendirme, akıl yürütme, iletişim ve temsil etme olarak sınıflandırılmıştır (Kandır vd., 2016; NCTM, 2000). Geometri, matematiğin içerik standartları arasında yer alan temel becerilerden biridir ve matematik eğitimi müfredatının içinde önemli bir yere sahiptir (Marchis, 2012). Geometri; şekil, boyut, yön, konum ve hareketi içerir ve çocuğun fiziksel dünyayı anlamasına ve organize etmesine olanak sağlar (Copley, 2010; Daceyve Eston, 1999). Erken yaşlarda çocukların geometri becerilerinin geliştirilmesi çocuğun gelecekteki matematik başarısında temel bir rol oynamaktadır (Moss, Hawes, Naqvi ve Caswell, 2015).

Clements'e (1998) göre çocukların geometri becerilerini geliştirmek için en ideal dönem 3-6 yaşlar arasındaki dönemdir. Çocuklar 2- 2,5 yaşlarında geometrik şekillerin isimlerini öğrenebilmektedirler (Verdine, Lucca, Golinkoff, Hirsh-Pasek ve Newcombe, 2016). Çocuklar 3 yaş civarında geometrik şekilleri tanımaya, ayırt etmeye ve yer-yön kavramlarını öğrenmeye başlarlar ve bu dönemde simetriyi kullanabilir, basit geometrik şekilleri tanıyabilirler (Montague-Smith ve Price, 2012). Çocuklar ortalama 4-6 yaşlarında daire şeklini, 5 yaşlarında kare ve dikdörtgen şekillerini, 5-6 yaşlarında ise şekillerin kenar sayılarını kavrayabilmektedirler (Sarama ve Clements, 2009). Okul öncesi dönemdeki çocuklar 2 ve 3 boyutlu geometrik şekillerin özelliklerini öğrenebilmekte, hatta 3 boyutlu geometrik şekillerin açılımlarını tanımada başarılı olmaktadır (Öcal ve Halmatov, 2021).

Okul öncesi dönemdeki çocukların geometrik düşünme ve uzamsal akıl yürütme becerileri genel matematik başarılarını ve bilişsel gelişimlerini desteklemektedir (Clements ve diğ., 2018). Geometri etkinliklerine katılan çocukların daha eleştirel ve yaratıcı düşünebildikleri ve geometri çalışmalarını eğlenceli buldukları için matematiğe karşı pozitif tutum geliştirdikleri ortaya konmuştur (Saraçoğlu, 2015). Çocukların, geometrik bilgileri ve geometri becerileri geliştikçe mantıksal muhakeme becerileri ve gerçek yaşam problemlerini çözme yetenekleri gelişmektedir (French, 2004; Jones ve Mooney, 2003). Ayrıca geometrik şekil bilgisinin okula hazırbulunmuşluk için önemli olduğu ifade edilmektedir (Resnick, Verdine, Golinkoff ve Hirsh-Pasek, 2016). Geometri becerisinin, üst düzey matematiksel düşünme becerilerinin geliştirilmesinde de önkoşul becerilerden olduğu ifade edilmektedir (Newcombe, Uttal ve Sauter, 2013). Geometri becerileri ve uzamsal düşünmeyi geliştirmenin çocukların sayı ve aritmetik kavram becerilerini de desteklediği ortaya konmuştur (Arcavi, 2003). Örneğin, çocuğun bir dikdörtgenin kaç kenarı olduğunu sayması, bir küpün yüzeylerinin sayısının belirlenmesi gibi

aktivitelerde sayılar ve sayısal ilişkilerle ilgili pek çok beceri edinmesi sayı becerilerini önemli ölçüde desteklemektedir (Clements, 2001). Yapılan bazı araştırmalarda ise çocukların kesirler, ölçme ve grafik konularıyla ilişkili kavramları anlamalarının geometri ve uzamsal muhakeme becerilerinin geliştirilmesine bağlı olduğu ortaya konmuştur (Battista ve Clements, 1996; Battista, Clements, Arnoff, Battista ve Van Auken Borrow, 1998; Copley, 2010; Fuys ve Liebov, 1993; Vasilyeva, Casey, Dearing ve Ganley, 2009). Okul öncesi dönemde çocukların geometri becerilerinin geliştirilmesi gelecekteki eğitim kademelerinde çocukların geometrideki başarısını önemli ölçüde etkilemektedir (Sperry Smith, 2013). Araştırma bulguları okul öncesi dönemdeki çocukların geometri becerilerinin geliştirilmesinin önemli olduğunu ortaya koymaktadır.

Yapılan araştırmalar okul öncesi dönemdeki çocukların öğrenme çevrelerinde geometrik şekillere örnek ve örnek olmayan şekiller, şekillerin sınıflandırılmasıyla ilgili geniş bir çeşitlilik ve bir dizi geometrik görevler olduğunda, somut duyu materyallerle etkileşimde bulduklarında, şekillerin özellikleri hakkında zengin matematiksel söylemlere maruz kaldıklarında ve öğretmenler geometri ile ilgili öğrenme yörüngelerini takip ettiklerinde geometriyi öğrenebildiklerini ortaya koymaktadır (Clements ve diğ., 2018). Ancak, okul öncesi eğitim sınıflarında öğretmenlerin eğitim planlarında geometri etkinlikleri için çok az süre ayırdıkları (Clements ve Sarama, 2011b), geometri ile ilgili yapılan eğitim etkinliklerinde geometrik şekilleri tanımlama ve özelliklerine ilişkin sınıflandırmalar yapmayı hedefleyen etkinliklere çok az yer verdikleri görülmektedir (Sarama ve Clements, 2004). Bununla birlikte okul öncesi dönemde yapılan geometri çalışmalarının geometrik şekilleri isimlendirme ve şekil gruplama aktiviteleri ile sınırlı kaldığı araştırma bulgularında yer almaktadır (Lee ve Ginsburg, 2009; Lindquist ve Clements, 2001; Sinclair ve Bruce, 2015). Bununla birlikte okul öncesi öğretmenlerinin matematiği öğretmede geleneksel bir yaklaşım sergiledikleri, sayıları ve geometriyi öğretmeye odaklanmalarına rağmen öğretim sürecinde matematiksel söylemi etkili bir şekilde kullanamadıkları ve çocuğun matematiksel düşünmesini zenginleştirebilecek açık uçlu soruları sormakta birtakım zorluklar yaşadıkları görülmektedir (Kandır, Türkoğlu ve Gözümlü, 2017). Ayrıca, okul öncesi sınıflarında öğretmenlerin çocuklara geometriyle ilişkili problem durumları sunmadıkları ortaya konmuştur. Bu durum çocukların geometrik düşünme düzeylerinde ilerleyememesine neden olmaktadır (Clements, Swaminathan, Hannibal ve Sarama, 1999). Tüm bunların yanı sıra okul öncesi öğretmenlerinin geometrik kavramlara ilişkin kavram yanılgılarına sahip oldukları ortaya konmuştur (Jung ve Conderman, 2017). Mevcut sorunların varlığında okul öncesi dönemdeki çocukların geometriyi öğrenmelerinde nasıl bir yol izlenmesi ya da geometri eğitiminin planlanmasının nasıl olması gerektiği ile ilgili sorulara yanıt aranmalıdır.

Okul öncesi dönemdeki çocukların geometri becerilerini geliştirmek amacıyla uygulanan eğitim programların çocukların geometri becerilerini geliştirmede ve geometrik kavramları kazanımlarında etkili olup olmadığını inceleyen araştırmalara rastlanmaktadır (Almohtadi, Aldarabah ve Jwaifell, 2019; Aprilia ve Putri, 2020; Casey, Erku, Ceder ve Young, 2008; Fisher, Hirsh-Pasek, Newcombe ve Golinkoff, 2013; Fitriana ve Windiarti, 2020; Gecü Parmaksız, 2017; Kalenine, Pinet ve Gentaz, 2011; Keren ve Fridin, 2014; Kesicioğlu, 2011; Öcal ve Halmatov, 2021; Şen, 2017; Zaranis, 2012). Araştırmalar incelendiğinde eğitim programlarının çocukların geometri becerilerini geliştirmede etkili olduğu ve geometrik kavram kazanımlarını desteklediği görülmektedir. Ancak, okul öncesi dönemde geometri eğitiminde kullanılacak farklı yaklaşımları temel alan ya da farklı öğretim yöntemlerinin kullanıldığı eğitim programlarına halen gereksinim olduğu düşünülmektedir. Bu araştırma kapsamında, okul öncesi dönemdeki çocukların uzamsal, bakış açısı alma, bloklarla inşa, geometrik örüntü vb. becerilerini destekleyerek geometri becerilerini geliştirmeyi hedefleyen ve çocukların geometri beceri basamaklarını takip eden gelişimsel bir geometri eğitim programı hazırlanmıştır.

Geometri becerilerinin geliştirilmesi diğer matematiksel becerilerle ilişkili olduğu kadar yaratıcı düşünme gibi farklı bilişsel becerilerle de ilişkilidir (Kılıç, 2003). Ayrıca, çocuğun geometrideki

başarısıyla görsel-uzamsal yeteneği arasında bir ilişki olduğu ifade edilmektedir (Arcavi, 2003; Clements ve Battista, 1992; Delice ve Sevimli, 2010; Hoffer, 1981). Okul öncesi dönemdeki 5-6 yaşlarındaki çocukların matematik becerileri ile görsel algı becerileri arasında güçlü bir ilişki olduğuna ilişkin bulgular mevcuttur (Erdem ve Tuğrul, 2006).

Alan yazında okul öncesi dönemdeki çocuklara yönelik hazırlanmış bir geometri eğitim programının çocukların geometri becerileri ve şekilsel yaratıcılıkları üzerindeki etkisini inceleyen herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu bağlamda okul öncesi dönemdeki çocuklara yönelik hazırlanan Okul Öncesi Geometri Eğitim Programı'nın (OGEP) çocukların geometri becerileri ve şekilsel yaratıcılıkları üzerindeki etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

1. OGEP'e katılan ve katılmayan çocukların geometri becerileri arasında eğitimin etkisine bağlı olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
2. OGEP'in çocukların geometri becerileri üzerindeki eğitimsel etkisi kalıcı mıdır?
3. OGEP'e katılan ve katılmayan çocukların şekilsel yaratıcılıkları arasında eğitimin etkisine bağlı olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
4. OGEP'in çocukların şekilsel yaratıcılıkları üzerindeki eğitimsel etkisi kalıcı mıdır?

YÖNTEM

Araştırma Modeli

Bu çalışma öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desende tasarlanmış nicel bir araştırmadır. Yarı deneysel desene göre katılımcılar deneysel çalışma öncesinde ve sonrasında bağımlı değişken ile ilgili ölçüme tabi tutulurlar (Karasar, 2016). Bu araştırmanın bağımlı değişkenleri çocukların geometri becerileri ve şekilsel yaratıcılıkları, bağımsız değişkeni ise Okul Öncesi Geometri Eğitim Programı'dır (OGEP). Ayrıca yarı deneysel desen, deney ve kontrol gruplarının rastgele oluşturulmadığı durumlarda tercih edilebilmektedir (Büyüköztürk ve diğ., 2011). Bu araştırmanın deneysel çalışmasının bağımsız bir okul öncesi eğitim kurumunda yapılması nedeniyle çocukların eğitim öğretime devam ettikleri hazır şubelerin değiştirilmesi mümkün olmadığından çalışma yarı deneysel desende yürütülmüştür.

Deneysel çalışmanın ön testleri için deney ve kontrol grubundaki çocuklara eş zamanlı olarak Erken Geometri Beceri Testi (EGBT) ve Torrance Yaratıcı Düşünce Testi (TYDT) Şekilsel Alt Testi A Formu uygulanmıştır. Öntestler bittikten sonra deney grubundaki çocuklar 10 hafta süreyle OGEP'teki etkinliklerin uygulamalarına katılmıştır. Kontrol grubundaki çocuklara bu süreçte herhangi bir müdahalede bulunulmamış ve çocuklar MEB (2013) Okul Öncesi Eğitim Programı'na göre eğitim almıştır. OGEP'in uygulamaları bittikten sonra çalışma grubundaki çocuklara EGBT ve TYDT Şekilsel Alt Testi B Formu uygulanarak sontestler yapılmıştır. OGEP'in etkisinin kalıcı olup olmadığını test etmek amacıyla sontestlerden dört hafta sonra deney grubundaki çocuklara EGBT ve TYDT Şekilsel Alt Testi A Formu uygulanarak kalıcılık testi yapılmıştır.

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu Samsun ili Canik ilçesinde Millî Eğitim Bakanlığı'na bağlı bağımsız bir anaokuluna devam eden 5-6 yaşlarında 34 çocuk oluşturmuştur. Araştırmanın çalışma grubunun belirlenmesinde amaçlı örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Amaçlı örnekleme yöntemi araştırmanın amacına uygun olduğu düşünülen ve araştırmacının belli özelliklere sahip kişileri seçmesine dayanır (Baştürk ve Taştepe, 2013; Fraenkel, Wallen ve Hyun, 2012; Johnson ve Christensen, 2014). Bu doğrultuda çalışma grubunun belirlenmesinde çocukların 5-6 yaş aralığında ve resmi bir okul öncesi eğitim kurumuna kayıtlı, ailelerinin sosyoekonomik yönden dezavantajlı durumda ve daha önce herhangi bir geometri ya da matematik eğitim programına katılmamış olmaları dikkate alınmıştır. Buna

göre tesadüfi örnekleme yöntemiyle sosyoekonomik yönden dezavantajlı durumda olan, daha önce herhangi bir matematik eğitim programına katılmamış 5-6 yaş çocuklarının okul öncesi eğitim aldığı resmi bağımsız bir anaokulu belirlenmiştir. Anaokulunda 5-6 yaş aralığındaki çocukların eğitim aldığı iki sınıftan biri (sabah) kontrol grubunu, diğeri (öğle) ise deney grubunu oluşturmuştur. Deney grubunda 17, kontrol grubunda da 17 çocuk çalışmaya dahil edilmiştir.

Deney grubundaki çocukların %64,7'si kız, %35,3'ü erkek, kontrol grubundaki çocukların ise %76,5'i kız ve %23,5'i erkektir. Yaş dağılımlarına göre deney grubundaki çocukların %11,8'i 50-60 ay, %88,2'si 61-70 ay aralığında; kontrol grubundaki çocukların ise %23,5'i 50-60 ay, %76,5'i ise 61-70 ay aralığındadır. Kardeş sayılarının dağılımına göre ise deney grubundaki çocukların %17,6'sının kardeşi yoktur. Bunun yanı sıra çocukların %58,8'inin 1 kardeşi, %23,5'inin 2 ve daha fazla kardeşi bulunmaktadır. Kontrol grubundaki çocukların ise %11,8'inin kardeşi yoktur ve %58,8'inin 1 kardeşi, %29,4'ünün 2 ve daha fazla sayıda kardeşi bulunmaktadır.

Deney grubundaki çocukların annelerinin %82,4'ü 29 yaş ve altında, %17,6'sı 30 yaş ve üstündedir. Babaların %29,4'ü 29 yaş altında, %70,6'sı 30 yaş ve üstündedir. Öğrenim durumuna göre deney grubundaki çocukların annelerinin %11,8'i okuma yazma bilmemekte ve %88,2'si ise ilköğretim-lise mezunudur. Babaların ise tamamı ilköğretim-lise mezunudur. Kontrol grubundaki çocukların annelerinin %52,9'u 29 yaş ve altında, %47,1'i 30 yaş ve üstündedir. Babaların %5,9'u 29 yaş ve altında, %94,1'i 30 yaş ve üstündedir. Öğrenim durumuna göre kontrol grubundaki çocukların annelerinin %88,2'si ilköğretim-lise mezunu, %11,8'i lisans mezunudur. Kontrol grubundaki çocukların babalarının %88,2'si ilköğretim-lise mezunu, %11,8'i lisans mezunudur.

Veri Toplama Araçları

Araştırmanın verilerinin toplanmasında *Kişisel Bilgi Formu*, *Erken Geometri Beceri Testi (EGBT)* ve *Torrance Yaratıcı Düşünce Testi (TYDT)* kullanılmıştır.

Kişisel Bilgi Formu

Çocukların ve ailelerinin genel demografik bilgilerini belirlemek için araştırmacılar tarafından kişisel bilgi formu hazırlanmıştır. Kişisel bilgi formunda çocuğun doğum tarihi, cinsiyeti, kardeş sayısı, anne babanın yaşı ve öğrenim durumuna ilişkin sorular yer almaktadır.

Erken Geometri Beceri Testi (EGBT)

Erken geometri beceri testi, Sezer (2015) tarafından geliştirilmiştir. EGBT, çocuklara birebir ve yüz yüze uygulanmaktadır. Testin uygulanma süresi yaklaşık olarak 30-40 dakika arasında değişmektedir. Testin geçerlik ve güvenilirlik çalışması MEB'e bağlı resmi ve özel okul öncesi eğitim kurumlarına ve ilkokul 1. sınıflarına devam eden normal gelişim gösteren 5-7 yaşlarında toplam 754 çocukla yapılmıştır (Sezer, 2015). Testin kapsam geçerlik indeksi .65 olarak bulunmuştur. Testin toplamı için Cronbach's Alpha katsayısı .862'dir. Testi oluşturan maddelerin homojen yapıda, birbirleri ile ilişkili ve maddelerinin toplanabilir özellikte olduğu ortaya konmuştur. Testin, grup içi korelasyon katsayısı kriteri .124, iki yarısı arasında Pearson Korelasyon katsayısı .697, Spearman-Brown katsayısı .821 ve Guttman Split-Half katsayısı .767 olarak belirlenmiştir. Test-tekrar test sonuçlarına göre Pearson Korelasyon katsayısı .898 bulunmuştur. Elde edilen bulgular neticesinde testin 5-7 yaş aralığındaki çocukların geometri becerilerini ölçmede geçerli ve güvenilir olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Sezer ve Güven, 2016).

EGBT, toplam 42 maddeden oluşmaktadır. Testin içeriğinde şekil seçme, şekil özelliği (kenar ve köşe), şekil çizme, şekilleri zihinden döndürme, şekilleri birleştirerek ya da ayırarak yeni şekli oluşturma, örüntüyü devam ettirme, perspektif alma, bloklarla inşa, üç boyutlu cisimleri tanıma ve üç boyutlu cismin bir yüzeyini tahmin etme becerilerini ölçmeye dayalı sorular yer almaktadır. Testin puanlanması doğru-yanlış üzerine yapılandırılmıştır. Doğru cevaplar "1", yanlış cevaplar ise "0" olarak puanlanmaktadır. Bazı maddeler (çocukların şekil çizme becerilerinin ölçülmesi için tasarlanan M8, M9,

M10) puanlanırken çeşitli kabul kriterleri oluşturulmuştur. Bazılarında ise (M8, M9 ve M10) çocuğun çiziminin doğru kabul edilebilmesi için çizilen şekilde köşenin oluşumu, açının oluşumu, şeklin kenarının düz ya da düze yakın bir çizgiyle çizilmesi, kenar çizgilerinin açı oluşturduktan sonra uzamaması gibi kriterler dikkate alınarak puanlama yapılmaktadır. Çubuklar ile şekil oluşturma sorularında da çocukların cevaplarının doğru kabul edilebilmesi için çeşitli kriterler kullanılmıştır. Çubuklar ile şekil oluşturma sorularının puanlamasında, şekil çizme sorularında olduğu gibi köşe oluşumu, açının 90 dereceye yakın oluşumu gibi kriterler göz önünde bulundurulmaktadır. Testten alınabilecek maksimum puan 73, minimum puan ise 0'dır (Sezer, 2015; Sezer ve Güven, 2016).

Torrance Yaratıcı Düşünce Testi (TYDT)

Orijinal adı Torrance Tests Of Creative Thinking (TTCT) olan Torrance Yaratıcı Düşünce Testi, 1958 ve 1966 yılları arasında Amerika'da Minnesota Üniversitesi'nde sözel ve şekilsel yaratıcılığı ölçmek üzere E. Paul Torrance tarafından geliştirilmiştir. Testin orijinal formuna 1984 yılında revizyon yapılmıştır. Testin anaokulu, ilköğretim, lise ve yetişkin formları için Türkçe'ye adaptasyonu ve geçerlik güvenirlik çalışmaları Aslan (2001a) tarafından yapılmıştır. Test bataryası sözel ve şekilsel olmak üzere iki alt testten oluşmaktadır (Aslan, 1999; Aslan, 2006). Bu araştırmada çocukların şekilsel yaratıcılık düzeylerini belirlemek amacıyla TYDT'nin yalnızca Şekilsel Alt Testi kullanılmıştır. Aslan (2006) tarafından yapılan araştırmada TYDT'nin Şekilsel Alt Testi A formunun geçerlik ve güvenirlik çalışmasına ilişkin sonuçlara göre testin Cronbach Alfa değerinin .72 ve çocukların şekilsel yaratıcılıklarını belirlemede geçerli ve güvenilir olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Aslan, 2001a). TYDT Şekilsel Alt Testi, A ve B formu olmak üzere iki ayrı formdan oluşmaktadır. TYDT Şekilsel Alt Testi A formunda resim oluşturma, resim tamamlama, paralel çizgiler bulunmaktadır. B formunda ise A formundan farklı olarak paralel çizgiler yerine daireler bulunmaktadır. TYDT, çocuklara birebir ve yüz yüze uygulanmaktadır. TYDT Şekilsel Alt Testi'nin uygulaması yaklaşık 30 dakika sürmektedir (Aslan, 2006).

Okul Öncesi Geometri Eğitim Programı'nın (OGEP) Hazırlanması

Eğitim programının hazırlanması için ilk olarak okul öncesi dönemdeki çocukların geometri becerilerinin geliştirilmesi ile ilgili ulusal ve uluslararası kuramsal ve uygulamalı bilimsel çalışmalar incelenmiştir. Ayrıca, programın içeriğini yapılandırmak için bilimsel nitelik taşıyan ulusal ve uluslararası alanda yayınlanmış olan etkinlik kitaplarında, matematik ve geometri eğitim programlarında yer alan etkinliklere ulaşılmıştır. Yapılan bilimsel çalışmalar doğrultusunda eğitim programının kuramsal çerçevesi ve temel felsefesi belirlenmiştir. Okul Öncesi Geometri Eğitim Programı'nın kuramsal çerçevesinin oluşturulmasında özellikle Piaget ve Inhelder (1967), Van Hiele (1986), Clements (1999), Sarama ve Clements (2009) ve Kandır vd. (2016)'nın çocukların geometrik düşünme ve becerilerinin gelişimleriyle ilgili görüşleri ve çalışmaları dikkate alınmıştır. Buna göre, eğitim programının hazırlanmasında ilerlemeci eğitim felsefesine dayalı olarak çocuk merkezli, oyun temelli ve bütüncül bir program anlayışını esas alan bir yaklaşım benimsenmiştir.

İkinci aşamada, OGEP'in temel ilkeleri belirlenmiştir. Bu ilkeler şöyledir:

- Her çocuk geometriyi öğrenebilir ve çocukların geometrik düşünme düzeyleri birbirinden farklıdır.
- Geometri, yaşamın pek çok alanında vardır ve yaşamla ilişkilendirilerek öğretilmelidir.
- Geometri etkinlikleri, çocukların gelişim özelliklerine uygun, ilgi ve ihtiyaçlarına yöneliktir.
- Geometri becerilerinin geliştirilmesi aşamalık gerektirir. Bu doğrultuda geometri öğretiminde gelişimsel geometri beceri basamakları takip edilir.
- Geometri etkinlikleri ön hazırlık gerektirmektedir.
- Geometrik terimlerin açıklanmasında doğru ve uygun matematiksel dilin kullanılması önemlidir.
- Geometri etkinlikleri matematikteki diğer alanlardaki becerileri de destekler niteliktedir.

- Geometri etkinliklerinde bilişsel, dil, sosyal duygusal ve motor gelişim bütüncül bir yaklaşımla desteklenmektedir.
- Geometri etkinlikleri oyun temellidir.
- Uzamsal algının geliştirilmesi geometriyi anlamak için gereklidir.

Üçüncü aşamada, eğitim programı için belirlenen ilkeler, okul öncesi dönemdeki çocuklar için NCTM (2000) tarafından belirlenmiş olan geometri standartları, gelişimsel geometri beceri basamakları (Kandır vd., 2016) ve MEB (2013) Okul Öncesi Eğitim Programı'ndaki geometriyle ilişkili kazanım ve göstergeler dikkate alınarak hazırlanacak geometri eğitim programı için kazanım ve göstergeler belirlenmiştir. Kazanım ve göstergeler belirlenirken çocukların gelişimini bütüncül olarak destekleyebilmek amacıyla tek bir gelişim alanına odaklanılmamış, dil gelişimi, sosyal duygusal gelişim ve motor gelişim alanlarından da kazanımlar ve göstergeler belirlenmiştir. Eğitim programı etkinlikleri planlanırken hazırlanan etkinliklerin çocukları merkeze alan, aktif katılımı sağlayıcı, dengeli, çocukların gelişim özelliklerine ve bireysel farklılıklarını göz önünde bulunduran ve çocukların ilgi ve ihtiyaçlarını karşılayabilecek nitelikte olmasına dikkat edilmiştir. Hazırlanan tüm etkinlik planlarında etkinliğin numarası, çocukların yaş grubu, etkinliğin adı, etkinliğin türü, etkinlik alanı, kazanım ve göstergeler, kavramlar, kullanılacak eğitim materyalleri, öğrenme süreci ve değerlendirme başlıklarına yer verilmiştir. Ayrıca uygulama sürecinde beklenmedik durumlara yönelik her hafta için bir tane olmak üzere toplam 10 adet yedek etkinlik belirlenmiştir. Etkinliklerin haftalara göre dağılımında gelişimsel geometri beceri basamakları (Kandır vd., 2016) takip edilmiştir. Her hafta için bir gelişimsel geometri becerisinin geliştirilmesi hedeflenerek, her gelişimsel geometri basamağı için 3 özgün öğrenme süreci planlanmış ve etkinlik planı oluşturulmuştur. Gelişimsel geometri beceri basamaklarının haftalara göre dağılımında, 1. hafta birebir eşleştirme becerisine yönelik, 2. hafta aynı özellikte benzer şekilleri eşleştirme becerisine yönelik, 3. hafta farklı boyutlardaki şekilleri eşleştirme becerisine yönelik, 4. hafta farklı konumdaki şekilleri eşleştirme becerisine yönelik, 5. hafta tipik şekilleri adlandırma ve özelliklerini bilme becerisine yönelik (daire, çember, üçgen), 6. hafta tipik şekilleri adlandırma ve özelliklerini bilme becerisine yönelik (üçgen, kare), 7. hafta tipik şekilleri adlandırma ve özelliklerini bilme becerisine yönelik (dikdörtgen, beşgen, altıgen), 8. hafta benzerlikleri eşleştirme becerisine yönelik, 9. hafta şekil oluşturma becerisine yönelik, 10. hafta şekilleri kenar ve köşe sayısından tanıma becerisine yönelik etkinlikler sıralanmış ve bu sıra dikkate alınarak OGEP için uygulama takvimi hazırlanmıştır.

Bu çalışmaların ardından etkinliklerin uygulanması için gerekli olan kullanılacak eğitici materyaller hazırlanmıştır. Eğitici materyallerin özellikle ilgi çekici, çok yönlü, güvenilir, ergonomik ve kalıcı olmasına dikkat edilmiştir. Hazırlanan eğitim materyallerinin yanı sıra etkinliklerde kullanılmak üzere geometrik şekil kartları, tangram seti, ahşap blok seti, parmak boya, pastel ve kuru boya, dil çubukları, renkli bantlar, artık materyaller, maskeler, kuklalar, resim kağıtları, fon kartonları temin edilmiştir.

Eğitim Programı tamamlandıktan sonra uzman görüşüne başvurulmuştur. OGEP için çocuk gelişimi ve eğitimi alanında 2, okul öncesi eğitimi alanında 3, mesleki tecrübeye sahip 1 okul öncesi öğretmeni ve OGEP'te ele alınan matematiksel ve geometrik kavramların sunuluşu ile ilgili ilkökul matematik eğitimi alanında 1 uzmandan görüş alınarak programın içeriğinde geribildirimler doğrultusunda düzenlemeler yapılmış ve eğitim programına son hali verilmiştir.

OGEP, 4-6 yaş grubundaki çocukların geometri becerilerini geliştirmeyi amaçlayan, gelişimsel geometri basamaklarını dikkate alan gelişimsel çocuk merkezli, oyun temelli ve bütüncül bir program anlayışını esas alan bir eğitim programı olarak hazırlanmıştır. OGEP, çocukların erken yıllarda geometriyle ilgili temel bilgileri edinmelerini, geometri becerilerini geliştirmelerini ve geometriye karşı olumlu tutum geliştirmelerini hedeflemektedir. Eğitim programında basitten karmaşığa, somuttan soyuta ve aktif

katılım ilkeleri benimsenmiştir. Ayrıca, OGEP'te etkinliklerde kazanımlar tekrarlı biçimde ele alınmaktadır ve bu yönüyle program yaklaşım olarak sarmal özellik taşımaktadır. OGEP, MEB (2013) Okul Öncesi Eğitim Programı'nın ilkeleri dikkate alınarak programın günlük eğitim akışı formatına uygun olarak hazırlanmıştır. OGEP'te, 3 boyutlu geometrik şekilleri tanıma ve bu şekillerin yüzeylerini bilme, 2 boyutlu geometrik şekillerin tipik, atipik, geçersiz örneklerini tanıma; 2 boyutlu geometrik şekilleri çizme, 2 boyutlu geometrik şekillerin kenar sayılarını ve özelliklerini bilme, geometrik şekilleri döndürme, farklı materyalleri kullanarak elle ve zihinsel olarak geometrik şekil oluşturma, geometrik şekilleri parçalara ayırma, şekil-zemin ilişkisi kurma, geometrik şekillerle örüntü oluşturma, perspektif alma, bloklarla inşa becerilerinin geliştirilmesine yönelik etkinlikler yer almaktadır. Ayrıca OGEP, çocukların eşleştirme, karşılaştırma, sınıflandırma, sıralama gibi temel matematiksel becerilerini de destekler özelliktedir.

Geometri eğitim programı haftada 3 gün olmak üzere toplamda 10 hafta boyunca uygulanacak biçimde hazırlanmıştır. OGEP'te yer alan etkinlikler Türkçe, oyun, hareket, drama, müzik, sanat ve okuma yazmaya hazırlık etkinlikleriyle bütünleştirilmiştir. Programda etkinlik çeşitlerinin, etkinliklere ayrılan sürenin, çocukların çalışma şekillerinin (büyük grup-küçük grup) ve öğrenme ortamlarının (açık ve kapalı öğrenme ortamları) dengeli bir biçimde yer almasına dikkat edilmiştir.

Okul Öncesi Geometri Eğitim Programı Öğretmen Eğitimi

Araştırmada deneysel çalışmanın daha etkili biçimde yürütülebilmesi, öğretmen araştırmacı farkının ortadan kaldırılması, eğitim programının bir okul öncesi öğretmeni tarafından uygulanabilirliğinin de görülmesi amacıyla uygulamaların öğretmen tarafından yapılması uygun görülmüştür. Öğretmenin eğitim programını etkili biçimde uygulayabilmesi için araştırmacılarından biri tarafından öğretmen eğitimi gerçekleştirilmiştir. Buna göre deney grubu çocuklarının öğretmenine 16.10.2017/ 17.10.2017/ 18.10.2017 tarihlerinde her gün ikişer saat olmak üzere üç günde toplam 6 saatlik eğitim verilmiştir.

Öğretmen eğitiminin ilk gününde, deney grubundaki çocukların öğretmenine araştırmanın genel hatlarıyla ilgili bilgiler verilerek, Okul Öncesi Geometri Eğitim Programı'nın temel felsefesi, özellikleri, ilkeleri, kazanım ve göstergeleri ile ilgili detaylı bilgilendirme yapılmıştır. İkinci gün, Okul Öncesi Geometri Eğitim Programı'nda yer alan 30 etkinlik öğretmenle birlikte tek tek okunmuş ve her bir öğrenme süreci ile ilgili detaylı açıklamalarda bulunulmuş, dikkat edilmesi gereken noktalar açıklanmıştır. Üçüncü gün ise, Okul Öncesi Geometri Eğitim Programı'nın eğitim materyalleri tanıtarak materyallerin nasıl kullanılacağı ve çocuklara nasıl sunulacağı anlatılmıştır. Ayrıca, etkinliklerin etkili biçimde uygulanabilmesi için etkinliklere başlamadan önce eğitim ortamının nasıl düzenleneceğine ve eğitim materyallerinin kullanımına ilişkin bilgiler verilmiştir. Ek olarak, uygulamalardan sonra değerlendirmenin nasıl yapılacağı ve çocuklarla nasıl iletişim kurulacağı öğretmene anlatılmıştır.

Verilerin Toplanması

Verilerin toplanması için ilk aşamada araştırmanın gerçekleştirileceği okuldaki yönetici ve öğretmenlerle görüşülmüş ve işleyiş hakkında bilgi verilmiştir. Araştırmacılarından biri uygulamaların gerçekleştirileceği bu anaokuluna 3 gün giderek, hem sabah (kontrol grubu) hem de öğle (deney grubu) grubundaki çocuklarla tanışmış ve sınıfta gözlemci katılımcı olarak bulunmuştur. Sınıfta bulunan sürelerde araştırmacılarından biri tarafından çocukların sınıf öğretmenlerinin rehberliğinde günde bir oyun etkinliği olmak üzere toplamda 3 oyun etkinliği gerçekleştirilmiştir. Bu sayede öntest uygulamalarına başlamadan önce çocukların araştırmacıyla etkileşim kurarak kendilerini güvende hissetmeleri ve test sürecinde rahat olmaları sağlanmaya çalışılmıştır.

Testleri uygulamaya başlamadan önce ayrıca deney grubundaki çocukların öğretmenleri ve aileleriyle yaklaşık bir saat süren bir toplantı yapılmıştır. Bu toplantıda eğitim programının içeriği, amacı ve uygulama sürecine ilişkin bilgiler paylaşılmıştır. Ebeveynlere çocukların geometri eğitim programına

katılmalarının gelişimsel yararları hem de etkinliklere düzenli devam etmelerinin araştırma süreci için önemi hakkında açıklamalar yapılmıştır. Bu doğrultuda ebeveynlerden çocukların özellikle eğitim programının uygulanacağı günlerde okula geliş gidiş saatlerine dikkat etmeleri ve mümkün olduğunca devamsızlık yapmamaları noktasında hassasiyet göstermeleri istenmiştir. Ayrıca, anne babalara eğitim programının çalışma takvimi A4 çıktısı olarak verilmiştir.

Araştırmanın verilerinin toplanması amacıyla ilk olarak çocukların demografik özelliklerine ilişkin bilgilere yönelik kişisel bilgi formları doldurulmuştur. Sonraki adımda her iki gruba da öntestler yapılmıştır. Ön testlerin tamamlanmasının ardından deney grubundaki çocuklara eğitim programı uygulanmıştır. Uygulamaların tamamlanmasının ardından sontestler ve kalıcılık testleri yapılarak veri toplama süreci tamamlanmıştır.

Kişisel Bilgi Formlarının Doldurulması

İlk olarak deney ve kontrol grubundaki çocukların demografik bilgilerine ilişkin veriler çocuk tanıma dosyalarındaki bilgilerden yararlanılarak kişisel bilgi formuna kaydedilmiştir. Kişisel bilgi formlarındaki bilgiler 23.10.2017 ve 27.10.2017 tarihleri arasında tamamlanmıştır.

Öntestlerin Uygulanması

Öntestlerin uygulanması için çocukların sınıflarının dışında sessiz ve rahatsız edilmeden çalışılabilecek, çevresel uyarıcıların oldukça sınırlı olduğu kapısı kapalı boş bir sınıf ayarlanmıştır. Bu sınıf anaokulunda çocukların zaman zaman büyük grup etkinliklerini yaptıkları daha öncesinde aşına oldukları bir sınıftır. Deney ve kontrol grubundaki çocukların geometri beceri düzeylerini belirlemek amacıyla "Erken Geometri Beceri Testi (EGBT)", şekilsel yaratıcılık düzeylerini belirlemek için de "Torrance Yaratıcı Düşünce Testi (TYDT)"Şekilsel Alt Testi'nin A Formu uygulanarak öntestler yapılmıştır.

Öntestler çocuklarla birebir, yüz yüze ve bizzat araştırmacılarından biri tarafından 23.10.2017 ve 03.11.2017 tarihleri arasında uygulanmıştır. 23.10.2017-27.10.2017 tarihleri arasında deney ve kontrol grubundaki çocuklara Torrance Yaratıcı Düşünce Testi (TYDT) Şekilsel Alt Testi'nin A Formu uygulanmıştır. 30.10.2017-03.11.2017 tarihleri arasında ise Erken Geometri Beceri Testi'nin (EGBT) uygulaması tamamlanmıştır.

Okul Öncesi Geometri Eğitim Programı'nın (OGEP) Uygulanması

Öntestlerin tamamlanmasının ardından deney grubundaki çocuklara OGEP, 06.11.2017 tarihinde çocukların kendi sınıf öğretmenleri tarafından uygulanmaya başlamıştır. Eğitim programının uygulamaları 12.01.2018 tarihinde tamamlanmıştır. Buna göre deney grubundaki çocuklara geometri eğitim programı Pazartesi, Çarşamba ve Cuma günleri olmak üzere haftada 3 gün 10 hafta süreyle uygulanmıştır. Deney grubundaki çocuklara OGEP'in, uygulanmadığı diğer günlerde yani Salı ve Perşembe günleri MEB (2013) Okul Öncesi Eğitim Programı doğrultusunda sınıf öğretmenleri tarafından planlanmış olan günlük eğitim akışı uygulanmıştır. OGEP'in etkisinin daha etkili olarak test edilebilmesi amacıyla eğitim programının uygulanmadığı günlerde öğretmenin geometriyle ilişkili etkinlikler uygulamamasına dikkat edilmiştir. Kontrol grubundaki çocuklara ise herhangi bir müdahalede bulunulmamış, çocuklar rutin olarak sınıf öğretmenleri tarafından yürütülen MEB (2013) Okul Öncesi Eğitim Programı eğitim etkinliklerine düzenli olarak devam etmiştir.

OGEP, uygulama sürecinde 10 hafta boyunca her haftanın ilk günü sabah saatlerinde o haftanın uygulanacak etkinlik planlarının çıktısı ve uygulamalarda gerekli olan materyaller araştırmacı tarafından okula getirilmiştir. Her uygulama öncesinde etkinlik planları araştırmacı ve öğretmenle birlikte yeniden gözden geçirilmiştir. Haftalık olarak çocuklarda geliştirilmesi hedeflenen geometri becerileri, kazanım ve göstergeler, kavramlar ve değerlendirme ile ilgili açıklamalar yapılmıştır.

Her uygulama gününde çocuklar sınıfa gelmeden önce araştırmacı ve öğretmen tarafından eğitim etkinliklerinin etkili bir şekilde uygulanması için gerekli olan eğitim ortamı uygun biçimde düzenlenmiştir. Uygulama için masa ve sandalyeler düzenlenmiş ve dikkat çekmesi istenen materyaller sınıfta uygun şekilde yerleştirilmiştir. Her uygulama günü için öğretmenle birlikte araştırmacı tarafından aynı hazırlık ve düzenleme tekrar yapılmıştır. Araştırmacı, 10 hafta boyunca tüm etkinliklerde katılımcı gözlemci olarak bulunmuş ve işleyişi takip etmiştir. Araştırmacı katıldığı her uygulamaya ilişkin gözlem notları oluşturmuştur. Bu notlar doğrultusunda her uygulama sonrasında öğretmenle bir araya gelinerek öğretmene geribildirim sağlanmış ve o günün etkinlik planı çocuk, öğretmen ve program açısından tartışılarak değerlendirilmiştir.

Araştırmacı tarafından her uygulama için çocukların etkinliklere devam durumlarını belirlemek amacıyla sınıf listesine göre yoklama alınarak çocukların programa devam durumları yazılı olarak kaydedilmiştir. Planlanmış çalışma takvimine göre uygulamalar 12.01.2018 tarihinde tamamlanmıştır. OGE'ın uygulamalarının bitmesinin ardından araştırmacıdan biri ile öğretmen, tüm uygulama sürecini göz önünde bulundurarak çocukların gelişimsel durumlarına, geometri eğitim programına ve öğretmenin uygulamalardaki tutum ve davranışlarına ilişkin genel değerlendirme yapmış ve bilgi alışverişinde bulunmuştur.

Sontestlerin Uygulanması

Sontestlerin uygulanması için anaokulunun kütüphanesi olarak kullanılan ortamda sessiz ve rahat çalışılabilecek bir alan düzenlenmiştir. Sontestler de tıpkı öntestlerde olduğu gibi çocuklara birebir, yüzyüze ve bizzat araştırmacı tarafından uygulanmıştır. Eğitim programının uygulanması tamamlandıktan sonra deney ve kontrol grubundaki çocuklara EGBT ve TYDT Şekilsel Alt Testi B formu 15.01.2018-19.01.2018 tarihlerinde uygulanarak sontestler tamamlanmıştır. Zamansal farklılığın deneysel çalışmanın etkisi üzerinde olumsuz sonuçlara yol açmasını engellemek amacıyla sontestler, öntestlere göre daha kısa sürede tamamlanmıştır. Sontestlerde deney ve kontrol grubundaki çocuklara geometri becerilerini değerlendirebilmek için Erken Geometri Beceri Testi (EGBT) ve şekilsel yaratıcılıklarını değerlendirebilmek için Torrance Yaratıcı Düşünce Testi (TYDT) Şekilsel Alt Testi'nin B Formu kullanılmıştır.

Kalıcılık Testlerinin Uygulanması

Kalıcılık testlerinin uygulanması için anaokulunun kütüphanesi olarak kullanılan ortamda sessiz ve rahat çalışılabilecek bir alan düzenlenmiştir. Deneysel çalışma sonrasında OGE'ın etkisinin kalıcı olup olmadığını test etmek amacıyla sontestlerin tamamlanmasının ardından 4 hafta sonra 19.02.2018 ve 23.02.2018 tarihleri arasında deney grubundaki çocuklara EGBT ve TYDT Şekilsel Alt Testi'nin A Formu çocuklara birebir, yüzyüze ve bizzat araştırmacı tarafından uygulanarak kalıcılık testi tamamlanmıştır.

Verilerin Analizi

Verilerin analizi için tanımlayıcı istatistikler (yüzde, frekans, ortalama ve standart sapma) ve fark testleri (Mann Whitney U testi, Wilcoxon İşaretili Sıralar testi) yapılmıştır. Verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini incelemek amacıyla Shapiro-Wilk Testi yapılmıştır. Shapiro-Wilk testinin sonuçlarına göre tüm testlerin normallik varsayımını karşılamaması, deney ve kontrol grubundaki çocuk sayısının 30'un altında olması nedenleriyle verilerin analizinde parametrik olmayan testler kullanılmıştır.

Deney ve kontrol grubundaki çocukların EGBT ve TYDT Şekilsel Alt Testi öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla Mann-Whitney U Testi yapılmıştır. Deney ve kontrol grubundaki çocukların grup içi EGBT ve TYDT şekilsel alt testinden elde edilen öntest-sontest ve sontest-kalıcılık testi puanlarının ortalamaları arasındaki farklılık ise Wilcoxon işaretili

sıralar testi ile analiz edilmiştir. Verilerin analizinde SPSS 21.0 paket programı kullanılmıştır. Bu araştırmada, istatistiksel önemlilik düzeyi 0,05 olarak kabul edilmiştir.

BULGULAR

Bu bölümde Okul Öncesi Geometri Eğitim Programı'nın (OGEP) çocukların geometri becerileri ve şekilsel yaratıcılıkları üzerindeki etkisine ilişkin bulgulara yer verilmiştir.

OGEP'in çocukların geometri becerileri üzerindeki etkisine ilişkin bulgular Tablo 1 ve Tablo 5 arasında yer almaktadır. Deney ve kontrol grubundaki çocukların Erken Geometri Beceri Testi (EGBT) öntest puan ortalamalarına ilişkin Mann-Whitney U testi sonucu Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1.

Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların EGBT Öntest Puan Ortalamalarına İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonucu

Grup	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	U	p
Deney	17	14,09	239,50	-2,001	86,500	,045
Kontrol	17	20,91	355,50			

Tablo 1 incelendiğinde deneysel çalışma öncesinde deney ve kontrol grubundaki çocukların öntest puan ortalamaları arasında kontrol grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($U = 86,500$, $p < .05$). Ancak, deney ve kontrol grubundaki çocukların öntest puan ortalamaları arasındaki farkın birbirine yakın ve anlamlılık düzeyinin .05 değerine oldukça yakın olduğu görülmektedir. Ayrıca öntest puan ortalamaları arasındaki farkın kontrol grubunun lehine yani deney grubundaki çocukların geometri beceri puan ortalamalarının kontrol grubundakilere göre daha düşük olmasının araştırma sonuçlarını olumlu etkileyeceği düşünülmüştür.

Tablo 2.

Deney Grubundaki Çocukların EGBT Öntest ve Sontest Puan Ortalamalarına İlişkin Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi Sonucu

Grup	Sontest-Öntest	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Deney	Negatif sıra	0	,00	,00	-3,624	,000
	Pozitif sıra	17	9,00	153,00		
	Eşit	0				
	Toplam	17				

Tablo 2'ye göre deney grubundaki çocukların EGBT öntest ve sontest puan ortalamaları arasında sontest puan ortalamaları lehine anlamlı farklılık bulunmaktadır ($Z = -3,624$, $p < .05$). Bu bulgu, deney grubuna uygulanan Okul Öncesi Geometri Eğitim Programı'nın çocukların geometri becerilerini geliştirmede etkili olduğunu ortaya koymaktadır.

Tablo 3.

Kontrol Grubundaki Çocukların EGBT Öntest ve Sontest Puan Ortalamalarına İlişkin Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi Sonucu

Grup	Sontest-Öntest	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Kontrol	Negatif sıra	2	8,25	16,50	-2,670	,008
	Pozitif sıra	14	8,54	119,50		
	Eşit	1				
	Toplam	17				

Tablo 3 incelendiğinde kontrol grubundaki çocukların EGBT öntest ve sontest puan ortalamaları arasında sontestlerin lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu görülmektedir ($Z = -2,670$, $p < .05$). Bu bulguya göre MEB (2013) Okul Öncesi Eğitim Programına devam etmiş olan kontrol grubundaki çocukların katıldıkları eğitim etkinliklerinin geometri becerilerini geliştirmede de etkili olmuş olduğu görülmektedir.

Tablo 4.

Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların EGBT Sontest Puan Ortalamalarına İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonucu

Grup	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	U	p
Deney	17	26,00	442,00	-4,988	,000	,000
Kontrol	17	9,00	153,00			

Tablo 4 incelendiğinde deney ve kontrol grubundaki çocukların EGBT sontest puan ortalamaları arasında deney grubu lehine anlamlı farklılık olduğu görülmektedir ($U=,000$, $p<.05$). Buna göre, deney grubuna uygulanan OGEF'in çocukların geometri becerilerini geliştirmede etkili olduğu belirlenmiştir.

Tablo 5.

Deney Grubundaki Çocukların EGBT Sontest ve Kalıcılık Testi Puan Ortalamalarına İlişkin Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi Sonucu

Grup	Sontest-Kalıcılık Testi	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Deney	Negatif sıra	8	7,50	60,00	-,473	,636
	Pozitif sıra	6	7,50	45,00		
	Eşit	3				
	Toplam	17				

Tablo 5 incelendiğinde deney grubundaki çocukların geometri becerilerine ilişkin sontest ve kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir ($Z=-,473$, $p>.05$). Buna göre, deney grubundaki çocuklara uygulanan Okul Öncesi Geometri Eğitim Programı'nın etkisinin dört hafta sonrasında da devam ettiği söylenebilir.

OGEF'in çocukların şekilsel yaratıcılıkları üzerindeki etkisine ilişkin bulgular Tablo 6 ve Tablo 10 arasında yer almaktadır.

Tablo 6.

Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların TYDT Şekilsel Alt Testi Öntest Puan Ortalamalarına İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonucu

TYDT Şekilsel Alt Testi	Grup	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	U	p
Akıcılık	Deney	17	18,32	311,50	-,484	130,500	,628
	Kontrol	17	16,68	283,50			
Orijinallik	Deney	17	16,41	279,00	-,638	126,000	,523
	Kontrol	17	18,59	316,00			
Başlıkların soyutluğu	Deney	17	17,26	293,50	-,142	140,500	,887
	Kontrol	17	17,74	301,500			
Zenginleştirme	Deney	17	13,41	228,00	-2,457	75,000	,014
	Kontrol	17	21,59	367,00			
Erken Kapamaya Direnç	Deney	17	17,50	297,50	-,000	144,500	1,000
	Kontrol	17	17,50	297,50			
Yaratıcı Kuvvetler Listesi	Deney	17	11,09	188,50	-3,756	35,500	,000
	Kontrol	17	23,91	406,50			

Tablo 6 incelendiğinde, OGEF'e dahil olan deney grubundaki çocukların TYDT şekilsel alt testi, akıcılık ($U=130,500$, $p>.05$), orijinallik ($U=126,000$, $p>.05$), başlıkların soyutluğu ($U=140,500$, $p>.05$) ve erken kapamaya direnç ($U=144,500$, $p>.05$) boyutlarındaki öntest puan ortalamaları ile kontrol grubundaki çocukların aynı boyutlardaki öntest puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık olmadığı görülmektedir. Sıra ortalamaları ve sıra toplamları dikkate alındığında, deney grubundaki çocuklar ile kontrol grubundaki çocukların öntest puan ortalamalarının akıcılık, orijinallik, başlıkların soyutluğu ve erken kapamaya direnç boyutlarında benzer özellik gösterdiği söylenebilir. Ancak, deney grubundaki çocukların zenginleştirme ($U=75,000$, $p<.05$) ve yaratıcılık kuvvetler

($U=35,500$, $p<.05$) boyutlarındaki TYDT şekilsel alt testi A formu öntest puan ortalamaları ile kontrol grubundaki çocukların zenginleştirme ve yaratıcı kuvvetler listesi boyutlarında istatistiksel olarak anlamlı farklılığın bulunduğu belirlenmiştir. Sıra ortalamaları ve toplamları dikkate alındığında söz konusu farklılığın kontrol grubu lehine olduğu belirlenmiştir.

Tablo 7.

Deney Grubundaki Çocukların TYDT Şekilsel Alt Testi Öntest ve Sontest Puan Ortalamalarına İlişkin Wilcoxon İşaretleli Sıralar Testi Sonucu

TYDT Şekilsel Alt Testi	Grup	Sontest-Öntest	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Akıcılık	Deney	Negatif sıra	0	,00	,00	-3,625	,000
		Pozitif sıra	17	9,00	153,00		
		Eşit	0				
		Toplam	17				
Orijinallik	Deney	Negatif sıra	0	,00	,00	-3,630	,000
		Pozitif sıra	17	9,00	153,00		
		Eşit	0				
		Toplam	17				
Başlıkların Soyutluğu	Deney	Negatif sıra	1	1,50	1,50	-3,555	,000
		Pozitif sıra	16	9,47	151,50		
		Eşit	0				
		Toplam	17				
Zenginleştirme	Deney	Negatif sıra	0	,00	,00	-3,635	,000
		Pozitif sıra	17	9,00	153,00		
		Eşit	0				
		Toplam	17				
Erken Kapamaya Direnç	Deney	Negatif sıra	0	,00	,00	-3,625	,000
		Pozitif sıra	17	9,00	153,00		
		Eşit	0				
		Toplam	17				
Yaratıcı Kuvvetler Listesi	Deney	Negatif sıra	0	,00	,00	-3,622	,000
		Pozitif sıra	17	9,00	153,00		
		Eşit	0				
		Toplam	17				

Tablo 7 incelendiğinde araştırmaya katılan deney grubundaki çocukların TYDT Şekilsel Alt Testi'nin akıcılık ($Z=-3,625$, $p<.05$), orijinallik ($Z=-3,630$, $p<.05$), başlıkların soyutluğu ($Z=-3,555$, $p<.05$), zenginleştirme ($Z=-3,635$, $p<.05$), erken kapamaya direnç ($Z=-3,625$, $p<.05$) ve yaratıcı kuvvetler listesi ($Z=-3,622$, $p<.05$) boyutlarından aldıkları öntest ve sontest puanları arasında anlamlı farklılık olduğu, fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamları dikkate alındığında, farkın tüm boyutlarda son test puanları lehine olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre, deney grubuna uygulanan Okul Öncesi Geometri Eğitim Programı'nın çocukların şekilsel yaratıcılığın akıcılık, orijinallik, başlıkların soyutluğu, zenginleştirme, erken kapamaya direnç ve yaratıcı kuvvetler listesi boyutlarını geliştirmede önemli bir etkisinin olduğu belirlenmiştir.

Tablo 8.

Kontrol Grubundaki Çocukların TYDT Şekilsel Alt Testi Öntest ve Sontest Puan Ortalamalarına İlişkin Wilcoxon İşaretleli Sıralar Testi Sonucu

TYDT Şekilsel Alt Testi	Grup	Sontest-Öntest	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Akıcılık	Kontrol	Negatif sıra	5	5,90	29,50	-1,992	,046
		Pozitif sıra	11	9,68	106,50		
		Eşit	1				
		Toplam	17				
Orijinallik	Kontrol	Negatif sıra	10	9,00	90,00	-1,139	,255

		Pozitif sıra	8	7,67	46,00		
		Eşit	1				
		Toplam	17				
Başlıkların Soyutluğu	Kontrol	Negatif sıra	6	5,33	32,00	-,469	,639
		Pozitif sıra	4	5,75	23,00		
		Eşit	7				
		Toplam	17				
Zenginleştirme	Kontrol	Negatif sıra	1	2,00	2,00	-3,182	,001
		Pozitif sıra	13	7,92	103,00		
		Eşit	3				
		Toplam	17				
Erken Kapamaya Direnç	Kontrol	Negatif sıra	4	2,75	11,00	-,105	,916
		Pozitif sıra	2	5,00	10,00		
		Eşit	11				
		Toplam	17				
Yaratıcı Kuvvetler Listesi	Kontrol	Negatif sıra	9	9,11	82,00	-,260	,795
		Pozitif sıra	8	8,88	71,00		
		Eşit	0				
		Toplam	17				

Tablo 8'e göre kontrol grubundaki çocukların öntest ve sontestlerde TYDT Şekilsel Alt Testi'nden aldıkları puanları arasında akıcılık ($Z=-1,992$, $p<.05$) ve zenginleştirme ($Z=-1,139$, $p<.05$) boyutlarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu görülmektedir. Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamları dikkate alındığında, gözlenen bu farkın son test puanları lehine olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre, herhangi bir müdahale yapılmamış ve MEB Okul Öncesi Eğitim Programına devam etmiş olan kontrol grubundaki çocukların yaratıcı düşünme şekilsel yaratıcılık boyutlarından akıcılık ve zenginleştirme boyutlarını geliştirmede programın etkili olduğu söylenebilir. Bu bulgulara ek olarak kontrol grubundaki çocukların öntest ve sontestlerde TYDT Şekilsel Alt Testi'nden aldıkları puanları arasında orijinallik ($Z=-1,139$, $p>.05$), başlıkların soyutluğu ($Z=-469$, $p>.05$), erken kapamaya direnç ($Z=-105$, $p>.05$), yaratıcı kuvvetler listesi ($Z=-260$, $p>.05$) boyutlarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadığı görülmüştür.

Tablo 9.

Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların TYDT Şekilsel Alt Testi Sontest Puan Ortalamalarına İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonucu

TYDT Şekilsel Alt Testi	Grup	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	U	p
Akıcılık	Deney	17	22,12	376,00	-2,716	66,000	,007
	Kontrol	17	12,88	219,00			
Orijinallik	Deney	17	23,21	394,50	-3,348	47,500	,001
	Kontrol	17	11,79	200,50			
Başlıkların Soyutluğu	Deney	17	24,91	423,50	-4,373	18,500	,000
	Kontrol	17	10,09	171,50			
Zenginleştirme	Deney	17	22,35	380,00	-2,864	62,000	,004
	Kontrol	17	12,65	215,00			
Erken Kapamaya Direnç	Deney	17	25,09	426,50	-4,652	15,500	,000
	Kontrol	17	9,91	168,50			
Yaratıcı Kuvvetler Listesi	Deney	17	24,74	420,50	-4,237	21,500	,000
	Kontrol	17	10,26	174,50			

Tablo 9 incelendiğinde deney ve kontrol grubundaki çocukların sontestlerde TYDT Şekilsel Alt Testinin akıcılık ($U=66,000$, $p<.05$), orijinallik ($U=47,500$, $p<.05$), başlıkların soyutluğu ($U=18,500$, $p<.05$), zenginleştirme ($U=62,000$, $p<.05$), erken kapamaya direnç ($U=15,500$, $p<.05$) ve yaratıcı kuvvetler listesi ($U=21,500$, $p<.05$) boyutlarından aldıkları puanlar arasında sıra ortalamalarına göre deney grubu lehine

anamlı farklılık olduğu görülmektedir. Bu bulgu, OGEP'in çocukların şekilsel yaratıcılıklarını geliştirmede etkili olduğunu göstermektedir.

Tablo 10.

Deney Grubundaki Çocukların TYDT Şekilsel Alt Testi Sontest ve Kalıcılık Testi Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi Sonucu

TYDT Şekilsel Alt Testi	Grup	Sontest-Kalıcılık	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Akıcılık	Deney	Negatif sıra	9	9,89	89,00	-1,090	,276
		Pozitif sıra	7	6,71	47,00		
		Eşit	1				
		Toplam	17				
Orijinallik	Deney	Negatif sıra	4	4,75	19,00	-,857	,391
		Pozitif sıra	3	3,00	9,00		
		Eşit	10				
		Toplam	17				
Başlıkların Soyutluğu	Deney	Negatif sıra	1	7,50	7,50	-1,481	,139
		Pozitif sıra	7	4,07	28,50		
		Eşit	9				
		Toplam	17				
Zenginleştirme	Deney	Negatif sıra	4	3,50	14,00	-,738	,461
		Pozitif sıra	2	3,50	7,00		
		Eşit	11				
		Toplam	17				
Erken Kapamaya Direnç	Deney	Negatif sıra	1	1,00	1,00	-2,014	,044
		Pozitif sıra	5	4,00	20,00		
		Eşit	11				
		Toplam	17				
Yaratıcı Kuvvetler Listesi	Deney	Negatif sıra	12	9,42	113,00	-1,730	,084
		Pozitif sıra	5	8,00	40,00		
		Eşit	0				
		Toplam	17				

Tablo 10 incelendiğinde deney grubundaki çocukların TYDT Şekilsel Alt Testi'nden aldıkları puanlara göre akıcılık ($Z=-1,090$, $p>.05$), orijinallik ($Z=-,857$, $p>.05$), başlıkların soyutluğu ($Z=-1,481$, $p>.05$), zenginleştirme ($Z=-,738$, $p>.05$) ve yaratıcı kuvvetler listesi toplam ($Z=-1,730$, $p>.05$) puanlarına göre sontest ve kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir. Bu bulgu, OGEP'in çocukların yaratıcı düşüncelerinin şekilsel akıcılık, başlıkların soyutluğu, zenginleştirme ve yaratıcı kuvvetler üzerindeki olumlu etkisinin uygulamaların bitiminden itibaren 4 hafta sonra da etkisinin kalıcı olduğu şeklinde yorumlanabilir. Ancak çocukların TYDT Şekilsel Alt Testi'nin erken kapamaya direnç ($Z=-2,014$, $p>.05$) boyutunda sontest ve kalıcılık testlerinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir farklılık görülmüştür ($Z=-2,014$, $p>.05$). Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamları dikkate alındığında, gözlenen bu farkın pozitif sıralar, yani kalıcılık test puanları lehine olduğu görülmektedir. Ayrıca, çocukların erken kapamaya direnç boyutundaki farklılığa ilişkin p değerinin .05'e yakın olduğu ve sıra ortalamaları ve sıra toplamları dikkate alındığında gözlenen farkın kalıcılık testi lehine olduğu görülmektedir. Bu bulgu ise, deney grubundaki çocukların uygulamaların tamamlanmasından 4 hafta sonra erken kapamaya direnç boyutundan aldıkları puanlarda artış olduğunu göstermektedir.

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Okul öncesi dönemdeki çocuklar için hazırlanan Okul Öncesi Geometri Eğitim Programı'nın (OGEP) çocukların geometri becerileri ve şekilsel yaratıcılıkları üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlayan bu çalışmada OGEP'in çocukların geometri becerilerini geliştirmede etkili ve bu etkinin kalıcı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bunun yanı sıra MEB (2013) Okul Öncesi Eğitim Programı'na devam eden

kontrol grubundaki çocukların geometri becerilerine ilişkin sontest puanlarında öntest puanlarına göre artış olmasına rağmen geometri eğitim programına katılan deney grubundaki çocukların geometri becerilerine ilişkin puanlarının kontrol grubundaki çocuklara göre anlamlı düzeyde yüksek olduğu görülmüştür. OGEP, çocukların gelişimsel geometri beceri basamakları dikkate alınarak hazırlanmış gelişimsel bir geometri eğitim programıdır. Çocukların matematiği öğrenmelerinde düşünme süreçlerindeki gelişimsel ve hiyerarşik ilerlemenin takip edilmesinin önemli ve gereklidir (Sarama ve Clements, 2009). Buna göre, okul öncesi dönemdeki çocukların gelişimsel geometri beceri basamakları dikkate alınarak yapılan eğitimin çocukların erken geometri becerilerini geliştirmede etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bu araştırmanın sonucuyla benzer olarak okul öncesi dönemde geometri ile ilgili yapılmış olan araştırmalarda da uygulanan eğitim programlarının çocukların geometri ile ilgili bilgi ve becerilerini geliştirmede etkili olduğu görülmektedir (Aydoğan Akuysal, 2007; Casey, Erkut, Ceder ve Young, 2008; Çiçek, Aytekin, Duysak ve İnan, 2012; Keren ve Fridin, 2014; Sancak, 2003; Zaranis, 2012). Fisher, Hirsh-Pasek, Newcombe ve Golinkoff (2013) çocukların geometri bilgisinin pedagojik deneyimlerden etkileneceğini vurgulamaktadır. Okul öncesi dönemdeki çocukların geometrik bilgi ve geometri becerilerinin geliştirilmesi amacıyla uygulanan eğitim programlarında Montessori yaklaşımı (Öngören, 2008), Fröebel yaklaşımı (Şen, 2017), yapılandırılmış yaklaşım (Kırlar, 2006), sorgulama temelli yaklaşım (Korkmaz, 2017), bilgisayar destekli eğitim (Aprilia ve Putri, 2020; Kesicioğlu, 2011), artırılmış gerçeklik uygulamaları (Gecü Parmaksız, 2017), rehberli oyun (Fisher, Hirsh-Pasek, Newcombe ve Golinkoff, 2013), öyküleştirme (Tepetaş ve Haktanır, 2013) çoklu duyu müdahalesi yöntemi (Kalenine, Pinet ve Gentaz, 2011) gibi farklı yaklaşım ve öğretim yöntemlerinden yararlanılmıştır. Araştırmalarda çocukların geometri ile ilgili bilgilerinin erken yaşlarda eğitim programları müdahalesiyle geliştirilebileceği görülmektedir.

Ulusal ve uluslararası alan yazın incelendiğinde özellikle okul öncesi dönemde geometri eğitimiyle ilgili araştırmaların görece sınırlı olduğu ve uygulanan eğitim programlarının çocukların üçgen, kare, daire ve dikdörtgen gibi temel geometrik şekilleri tanımaları ve isimlendirmelerine odaklanıldığı görülmektedir (Fisher vd., 2013; Gecü Parmaksız, 2017; Kalenine, Pinet ve Gentaz, 2011; Kesicioğlu, 2011; Öngören, 2008; Sales, 2007; Zaranis, 2012). Çocukların geometriyi öğrenmelerinde iki boyutlu geometrik şekilleri adlandırma ya da tanımanın yanı sıra 2 boyutlu geometrik şekillerin tipik, atipik ve geçersiz örneklerini seçme, geometrik şekil çizme, geometrik şekilleri döndürme, materyallerle ya da zihinden geometrik şekil oluşturma, şekil-zemin ilişkisini anlama, 3 boyutlu geometrik şekilleri tanıma, 3 boyutlu geometrik şekillerin yüzeyini tahmin etme, perspektif alma, bloklarla inşa gibi becerilerinin de geliştirilmesi gerekmektedir (Burger ve Shaughnessy, 1986; Clements, 1999; Fisher vd., 2013; NCTM, 2000; SiewYin, 2003). Nitekim OGEP, geometrik şekillerin isimlerini ve özelliklerini öğrenmelerinin yanı sıra yukarıda belirtilmiş olan çocukların diğer geometrik becerilerini geliştirmede etkili olmuştur.

Matematiğe odaklanmış eğitim programlarının geniş kapsamlı eğitim programlarına (matematik, fen, sanat, müzik, drama vb. disiplinlerin bütünleşmiş olduğu) göre çocukların matematiksel becerilerini geliştirmede daha etkili olduğu araştırma sonuçlarında yer almaktadır. Özelleştirilmiş matematik eğitimi programlarında çocuklar matematik etkinliklerine daha yoğun maruz kalarak derinlemesine matematiksel fikirler geliştirebilmekte ve doğru matematiksel söylemi öğrenebilmektedirler (Çelik ve Kandır, 2013; Hofer, Farran ve Cummings, 2013; Presser, Clements, Ginsburg ve Ertle, 2015). Bu çalışmada deney grubundaki çocukların kontrol grubundakilere göre geometri eğitimine odaklanmış özel bir eğitim programına katılmalarından kaynaklı daha yoğun ve sistematik biçimde geometriye maruz kalmalarının da geometri becerilerini geliştirmede etkili olduğu söylenebilir. OGEP'te yer alan etkinlikler uygulanırken çocukların geometrik şekilleri keşfetme, sınıflandırma, karşılaştırma, şekil oluşturma ya da şekil çizme becerilerine ilişkin çalışmalar yapmaları sağlanmıştır. Ayrıca, OGEP'teki etkinliklerin uygulanması için öğrenme ortamında çeşitli düzenlemeler yapılarak zengin uyaranlı bir

öğrenme çevresi oluşturulmuş ve farklı eğitici materyaller kullanılmıştır. Geometri becerilerinin geliştirilmesinde keşfetme, sınıflandırma, karşılaştırma ve çizimler yapma gibi etkinliklere yer verilmesi çocukların geometrik düşünme düzeylerini geliştirmektedir (Temur ve Tertemiz, 2012). Okul öncesi dönemde geometriyi anlamlandırarak öğrenmede çocuğun manipülatiflerle etkileşim kurmasının etkili olduğu bilimsel bulgular arasında yer almaktadır (Fitriana ve Windiarti, 2020; Parks, 2015). Örneğin; geometri öğretiminde blokları kullanmak çocukların geometrik şekillerin niteliksel özelliklerini ve şekilsel özellikler arasındaki bağlantıları anlamalarına yardımcı olmaktadır (Kamii, Miyakawave Kato, 2004). OGEP’te kullanılmış olan eğitici materyallerin de çocukların etkinliklere aktif ve eğlenerek katılımını sağlayarak, geometri becerilerini geliştirmede etkili olduğu düşünülmektedir.

OGEP’teki etkinliklerde 3 boyutlu geometrik şekillere yönelik etkinliklere de yer verilmiştir. Clements (1999) çalışmasında geometrik şekillerle ilgili aktivitelerin 2 ve 3 boyutlu şekillerin özelliklerine odaklanması gerektiğine vurgu yapmıştır. Bu araştırmanın sonucu, okul öncesi dönemdeki çocukların 3 boyutlu geometrik şekillerin isimlerini ve tipik özelliklerini öğrenebildiklerini ayrıca gerçek yaşamda gördüğü nesnelere ile 3 boyutlu geometrik şekiller arasında ilişkiler kurabildiklerini destekler niteliktedir. Hatta çocukların geometriyi öğrenmeleri için ilk basamakta 3 boyutlu geometrik şekillerle çalışmalarının 2 boyutlu geometrik şekilleri öğrenmede önemli ölçüde kolaylaştırıcı bir etki sağladığı ifade edilebilir.

Bu çalışmada OGEP’in çocukların geometri becerileri üzerindeki etkisinin yanı sıra şekilsel yaratıcılıkları üzerindeki etkisi de incelenmiştir. OGEP’in, deney grubundaki çocukların şekilsel yaratıcılık boyutlarından akıcılık, orijinallik, başlıkların soyutluğu, zenginleştirme, erken kapamaya direnç ve yaratıcı kuvvetler listesi olmak üzere tüm boyutlarını geliştirmede etkili olduğu görülmüştür. Ayrıca, uygulamalardan 4 hafta sonra da eğitim programının çocukların şekilsel yaratıcılığın alt boyutlarından akıcılık, orijinallik, başlıkların soyutluğu, zenginleştirme ve yaratıcı kuvvetler üzerindeki deneysel etkisinin kalıcı olduğu belirlenmiştir. Bu sonucun yanı sıra eğitim programının çocukların şekilsel yaratıcılık erken kapamaya direnç boyutu üzerindeki deneysel etkisinin kalıcı olduğu hatta sontest ölçümlerinde aldıkları puanlara göre kalıcılık testi ölçümlerine göre puanlarında artış olduğu görülmüştür. Eğitim programının çocukların şekilsel yaratıcılıklarını olumlu ve kalıcı olarak etkilediği belirlenmiştir. MEB (2013) Okul Öncesi Eğitim Programı’na devam eden kontrol grubundaki çocukların ise son test puanlarında öntestlere göre şekilsel yaratıcılık boyutlarından yalnızca akıcılık ve zenginleştirme boyutunda istatistiksel olarak farklılık bulunmuştur. Bunun yanı sıra kontrol grubu çocuklarının şekilsel yaratıcılık orijinallik, başlıkların soyutluğu, erken kapamaya direnç ve yaratıcı kuvvetler listesi boyutlarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir.

Yapılan araştırmalar okul öncesi dönemdeki çocukların yaratıcı düşüncülerinin eğitim programları ile geliştirilebilir olduğunu ortaya koymaktadır (Alfonso Benlliure, Meléndez ve García Ballesteros, 2013; Fasko, 2001; Fox ve Schirrmacher, 2015; Shaheen, 2010; Torrance, 1972; Yıldırım, 2014). OGEP’te uygulanan etkinliklerin çocukların aktif katılımlarını merkeze alan bir anlayışla planlanmış olması ve uygulamalar sırasında tüm etkinliklerde çocuklara sunulan zengin uyarıcılarla zihinlerinin çok yönlü uyarılmış olmasının uygulamalar sonrasında çocukların şekilsel yaratıcılıklarına ilişkin puan artışını açıkladığı düşünülmektedir. İlgili alan yazında yapılan araştırmalar incelendiğinde okul öncesi dönemdeki çocuklara uygulanmış eğitim programlarının doğrudan yaratıcı düşüncülerini geliştirmeyi hedeflemese dahi yapılan eğitimsel müdahalenin dolaylı olarak yaratıcı düşüncülerini geliştirdiği görülmektedir (Akar Gençer, 2014; Aral, Akyol ve Sığırtaç, 2006; Can Yaşar, 2009; Dziedziewicz, Oledzka ve Karwowski, 2013; Garaigordobil ve Berruero, 2011; Gomes, 2005; İnal Kızıltepe, Can Yaşar ve Uyanık, 2017; Kiewra ve Veselack, 2016; Koyuncuoğlu, 2017; Kuşçu, 2017; Mirzaie, Hamidi ve Anaraki, 2009; Şahintürk, 2012; Zachopoulou, 2007). Geometri eğitim programının okul öncesi dönemdeki çocukların şekilsel yaratıcılıkları üzerindeki etkisine yönelik direkt olarak bir araştırma sonucuna rastlanmamış olmakla birlikte daha büyük yaşta çocuklarla yapılan çalışmalarda

araştırmanın sonucunu destekler şekilde geometriyle ilgili konuların öğretiminde kullanılan yaklaşım ve modellerin öğrencilerde yaratıcı düşünme becerilerinin geliştirilmesinde etkili olduğu görülmektedir (Erdoğan, Akkaya ve Çelebi Akkaya, 2009).

Geometri, şekilleri ve yapıları öğrenmek, nesnel arasındaki ilişkilerin özelliklerini incelemek, 2 boyutlu ve 3 boyutlu geometrik şekillerin zihinsel temsillerini oluşturmak ve yeniden düzenlemek, ayrıca nesneların farklı bakış açılarına göre nasıl algılandığını öğrenmekle ilişkilidir (Luneta, 2014; NCTM, 2000). Geometriyi öğrenmek, uzamsal görselleştirmeyi içermektedir (van den Heuvel-Panhuizen, 2005). Geometriyle ilişkili etkinlikler aracılığıyla çocuklara uzamsal kavramları kazandırmak, uzamsal görselleştirme ve muhakeme becerilerini geliştirmek mümkündür (van den Heuvel-Panhuizen vd., 2005). OGEP'teki etkinlikler aracılığıyla şekil oluşturma, çizme, tanıma gibi faaliyetlerde çocukların geometri becerilerinin yanı sıra uzamsal görselleştirme becerilerinin geliştiği söylenebilir. Dolayısıyla, çocukların OGEP uygulamaları sonrasında şekilsel yaratıcılık becerilerinin anlamlı farklılık göstermesinin nedeni olarak geometrinin doğasının şekiller ve uzamsal becerilerden oluşuyor olması gösterilebilir. Ayrıca, geometri çalışmalarına katılmanın bireylerin, olaylar arasında daha iyi neden sonuç ilişkileri kurmasına, eleştirel ve yaratıcı düşünebilmesine, olaylara farklı bakış açılardan bakabilmesine katkı sağlayabildiği ifade edilmiştir (Saraçoğlu, 2015).

Okul öncesi dönemdeki çocuklarla yapılan çalışmalarda yaratıcılığın çevresel faktörlerden etkilendiği ve çocuklara sunulan zengin uyarana sahip nitelikli materyal ya da oyuncakların, kullanılan farklı öğretim yöntem ve tekniklerin çocukların yaratıcı düşünceleri üzerinde olumlu yönde etkiye yol açtığı ortaya konmuştur (Pandit ve Neogi, 2016). Yaratıcı düşünme bir probleme farklı ve çok sayıda çözüm üretmeyle birlikte bilgiyi kullanarak farklı sentezlere ulaşabilmeye ilişkilidir (Aslan, 2001b). OGEP'teki etkinliklerde çocuklar geometriyle ilişkili farklı problemlerle karşılaşmış, bu problemlere çözümler üretebilmeleri için öğretmenleri tarafından cesaretlendirilmiştir. Bu yönüyle de OGEP'in çocukların şekilsel yaratıcılıkları dolayısıyla yaratıcı düşünceleri üzerinde etkili olduğu düşünülmektedir.

Sonuç olarak, OGEP'in çocukların geometriyi becerilerini ve şekilsel yaratıcılıklarını geliştirmede etkili olduğu görülmüştür. Bu sonuçlar doğrultusunda şu önerilerde bulunulabilir:

- Okul Öncesi Geometri Eğitim Programı, MEB (2013) Okul Öncesi Eğitim Programı'nın ilkeleri, özellikleri, kazanım ve göstergelerinden yararlanılarak hazırlanmıştır. Bu nedenle, OGEP, MEB (2013) Okul Öncesi Eğitim Programı'na entegre edilerek kullanılabilir. Millî Eğitim Bakanlığı, çeşitli vakıflar ya da sivil toplum kuruluşlarıyla ortak protokoller düzenlenerek Okul Öncesi Geometri Eğitim Programı'nın uygulama sahasının genişletilerek yaygınlaşması sağlanabilir. ,
- Araştırmada Okul Öncesi Geometri Eğitim Programı'nın okul öncesi dönemdeki çocukların geometri becerileri ve yaratıcı düşünceleri üzerindeki etkisini test etmek amacıyla deney (n=17) ve kontrol grubunda (n=17) toplam 34 çocukla çalışılmıştır ve araştırma yarı deneysel desen özelliği göstermektedir. Araştırmanın modelinin yarı deneysel olması nedeniyle genelleme etkisi zayıf olduğundan, araştırma kapsamında hazırlanmış olan Okul Öncesi Geometri Eğitim Programı'nın daha büyük gruplar üzerindeki etkisi tam deneysel çalışmalarla test edilebilir.
- Yapılacak araştırmalarda OGEP'in çocukların geometri ve şekilsel yaratıcılıkları dışında farklı matematiksel ve bilişsel becerileri üzerindeki etkisi test edilebilir.
- OGEP'in çocukların geometri başarıları üzerindeki etkisine ilişkin uzun vadeli sonuçların incelenmesi önerilebilir. Bunun için boylamsal araştırmalar planlanarak çocukların okul öncesi dönemde geometri eğitimi aldıktan sonraki yıllarda geometrideki başarıları incelenebilir.

KAYNAKLAR

Akar Gençer, A. (2014). *Reggio Emilia temelli projelerin anaokuluna giden çocukların yaratıcı düşünme becerilerine etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

- Alfonso-Benlliure, V., Meléndez, J. C., & García-Ballesteros, M. (2013). Evaluation of a creativity intervention program for preschoolers. *Thinking Skills and Creativity*, 10, 112-120.
- Almohtadi, R., Aldarabah, I. T., & Jwaifell, M. (2019). Effectiveness of instructional electronic games in acquisition of geometry concepts among kindergarten children. *Research on Humanities and Social Sciences*, 9, 12, 144-150. DOI: 10.7176/RHSS.
- Aprilia, A., & Putri, P. (2020). Recognize geometry shapes through computer learning in early math skills. *Jurnal Pendidikan Usia Dini*, 14(1), 50-64. DOI: 10.21009/JPUD.141.04.
- Aral, N., Akyol, A. K., & Sığirtmac, A. (2006). Beş-altı yaş grubundaki çocukların yaratıcılıkları üzerinde orff öğretisine dayalı müzik eğitiminin etkisinin incelenmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(15), 1-9.
- Arcavi, A. (2003). The role of visual representations in the learning of mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 52, 215-241.
- Aslan, A. E. (1999). *Adaptation of Torrance test of creative thinking*. Washington D.C: International Conference on Test Adaptation Proceedings, Goerge Town University.
- Aslan, A. E. (2001a). Torrance yaratıcı düşünce testi'nin Türkçe versiyonu. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 14, 19-40.
- Aslan, A. E. (2001b). Kavram boyutunda yaratıcılık. *Türk Psikolojik Danışma ve Rehberlik Dergisi*, 16(2), 24-30.
- Aslan, A. E. (2006). *Torrance tests of creative thinking (form A) nursery age level Turkish version*. I. Uluslararası Okul Öncesi Eğitimi Kongresi bildirileri I, 284-295.
- Aydoğan Akuyşal, S. (2007). *6 yaş çocuklarının geometrik şekil ve sayı kavramlarının gelişiminde kavram eğitim programının etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Mersin.
- Baştürk, S. & Taştepe, M. (2013). Evren ve örneklem. S. Baştürk (Ed.), *Bilimsel araştırma yöntemleri içinde* (s.129-159). Ankara: Vize.
- Battista, M., & Clements, D. (1996). Students' understanding of three-dimensional rectangular arrays of cubes. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27, 258- 292.
- Battista, M., Clements, D., Arnoff, J., Battista, K., & Van Auken-Borrow, C. (1998). Students' understanding of spatial structuring in 2D arrays of squares. *Journal for Research in Mathematics Education*, 29, 503-532.
- Burger, F. W., & Shaughnessy, J. M. (1986). Characterizing the van Hiele levels of development in geometry. *Journal for Research in Mathematics Education*, 17(1), 31-48.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2011). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. (8. baskı). Ankara: PegemA.
- Can Yaşar, M. (2009). *Anasınıfına devam eden altı yaş çocuklarının yaratıcı düşünme becerilerine drama eğitiminin etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Casey, B., Erkut, S., Ceder, I., & Young, J. M. (2008). Use of a storytelling context to improve girls' and boys' geometry skills in kindergarten. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 29, 29-48.
- Charlesworth, R. (2005). Prekindergarten mathematics: Connecting with national standards. *Early Childhood Education Journal*, 32, 4, 229-236.
- Charlesworth, R. & Lind, K. K. (2007). *Math and science for young children*. United States: Wadsworth Learning Center.

- Claessens, A., Duncan, G., & Engel, M. (2009). Kindergarten skills and fifth grade achievement: Evidence from the ECLS-K. *Economics of Education Review*, 28, 415-427.
- Clements, D. H. (1998). *Geometric and spatial thinking in young children*. Arlington, VA: National Science Foundation. Eric Document Number: 436232.
- Clements, D. H. (1999). Geometric and spatial thinking in young children. In J. V. Copley (Ed.), *Mathematics in the early years* (s. 66-79). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics & Washington D.C.: NAEYC.
- Clements, D. H. (2001). Mathematics in the preschool. *Teaching Children Mathematics*, 7(5), 270-275.
- Clements, D. H., & Battista, M. T. (1992). Geometry and spatial reasoning. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 420-464). New York: Macmillan.
- Clements, D. H., & Sarama, J. (2000). Young children's ideas about geometric shapes. *Teaching Children Mathematics*, 6, 482-488.
- Clements, D. H., & Sarama, J. (2009). *Learning and teaching early math, the learning trajectories approach*. New York: Routledge, Taylor & Francis Group.
- Clements, D. H., & Sarama, J. (2011a). Early childhood mathematics intervention. *Science*, 333, 968-970.
- Clements, D. H., & Sarama, J. (2011b). Early childhood teacher education: The case of geometry. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 14(2), 133-148.
- Clements, D. H., Sarama, J., Swaminathan, S., Weber, D., & Trawick-Smith, J. (2018). Teaching and learning geometry: early foundations. *Quadrante*, XXVII, 2, 7-31.
- Clements, D. H., Swaminathan, S., Hannibal, M.A.Z., & Sarama, J. (1999). Young children's concepts of shape. *Journal for Research in Mathematics Education*, 30(2), 192-212.
- Copley, J. V. (2010). *The young child and mathematics*. (2d Ed.). Washington DC: National Association for the Education of Young Children, Reston, VA.
- Çelik, M. & Kandır, A. (2013). 61-72 aylık çocukların matematik gelişimine "Küçük Çocuklar için Büyük Matematik (Big Math for Little Kids)" eğitim programının etkisi. *Kuramsal Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(4), 551-567.
- Çiçek, Y., Aytekin, S., Duysak, A., & İnan, H. Z. (2012). Teaching children geometric shapes through a new technological toy: "Computer-smart little mathematicians". *Energy Education Science and Technology Part B-Social and Educational Studies*, 4(3), 1425-1432.
- Dacey, L. S., & Eston, R. (1999). *Growing mathematical ideas in kindergarten*. Sausalito, CA: Math Solutions Publications.
- Delice, A. & Sevimli, E. (2010). Geometri problemlerinin çözüm süreçlerinde görselleme becerilerinin incelenmesi: Ek çizimler. M. Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi, 31, 83, 102.
- Dziedziwicz, D., Oledzka, D., & Karwowski, M. (2013). Developing 4 to 6 year old children's figural creativity using a doodle-book program. *Thinking Skills and Creativity*, 9, 85-95.
- Erdem, M. & Tuğrul, B. (2006). Beş- altı yaş çocuklarının matematiksel becerileri ile görsel algı becerilerinin karşılaştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Çocuk Gelişimi ve Eğitimi Dergisi*, 1(2), 62-74.
- Erdoğan, T., Akkaya, R. & Çelebi Akkaya, S. (2009). The effect of the Van Hiele model based instruction on the creative thinking levels of 6th grade primary school students. *Educational Sciences: Theory ve Practice*, 9(1), 181-194.
- Fasko, D. (2001). Education and creativity. *Creativity Research Journal*, 13(3-4), 317-327.

- Fisher, K. R., Hirsh-Pasek, K., Newcombe, N., & Golinkoff, R. M. (2013). Taking shape: Supporting preschoolers' acquisition of geometric knowledge through guided play. *Child development*, 84(6), 1872-1878.
- Fitriana, D. A. & Windiarti, R. (2020). The influence of educational games tools on students' cognitive ability in geometry of students group A. *Early Childhood Education Papers*, 9, 1, 1-6.
- Fox, J. E. & Schirrmacher, R. (2015). *Art and creative development for young children*. USA: Cengage Learning.
- Fraenkel, J.R., Wallen, N.E., & Hyun, H. H. (2012). *How to design & evaluate research in education*. (8th Edt.). London: McGraw Hill.
- French, D. (2004). *Teaching and learning geometry*. London: Continuum.
- Fuys, D. J. & Liebov, A. K. (1993). Geometry and spatial sense. In R. J. Jenson (Ed.), *Research ideas for the classroom: Early childhood mathematics* (pp. 195-222). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Garaigordobil, M. & Berrueco, L. (2011). Effects of a play program on creative thinking of preschool children. *The Spain Journal of Psychology*, 14(2), 608-618.
- Gecü Parmaksız, Z. (2017). *Augmented reality activities for children: A comparative analysis on understanding geometric shapes and improving spatial skills*. Yayınlanmamış Doktora tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ginsburg, H. P. & Golbeck, S. L. (2004). Thoughts on the future of research on mathematics and science learning and education. *Early Childhood Research Quarterly*, 19(1), 190-200.
- Gomes, M. J. J. (2005). *Using a creativity-focused science program to foster general creativity in young children: a teacher action research study*. PhD Thesis, Fielding Graduate University, ABD.
- Greenes, C., Ginsburg, H. P., & Balfanz, R. (2004). Big math for little kids. *Early Childhood Research Quarterly*, 19(1), 159-166.
- Hoffer, A. (1981). Geometry is more than proof. *Mathematics Teacher*, 74(1), 11-18.
- Hofer, K. G., Farran, D. C., & Cummings, T. P. (2013). Preschool children's math-related behaviors mediate curriculum effects on math achievement gains. *Early Childhood Research Quarterly*, 28(3), 487-495.
- İnal Kızıltepe, G., Can Yaşar, M., & Uyanık, Ö. (2017). Bilişsel becerileri destekleme programının 61-72 aylık çocukların yaratıcı düşünme, akademik ve dil becerilerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(3), 612-629.
- Johnson, B. & Christensen, L. (2014). Eğitim araştırmaları nicel, nitel ve karma yaklaşımlar. S. B. Demir (Ed.), *Nicel, nitel ve karma araştırmalarda örnekleme* (İ. Budak ve A. Budak, Çev.) içinde (s. 215-242). Ankara: Eğiten.
- Jones, K. & Mooney, C. (2003). Making space for geometry in primary mathematics. In I. Thompson (Ed.), *Enhancing Primary Mathematics Teaching and Learning* (pp. 3-15). London: Open University.
- Jung, M. & Conderman, G. (2017). Early geometry instruction for young children. *Kappa Delta Pi Record*, 53, 126-130.
- Kalenine, S., Pinet, L., & Gentaz, E. (2011). The visual and visuo-haptic exploration of geometrical shapes increases the recognition in preschoolers. *International Journal of Behavioral Development*, 35(1), 18-26.
- Kamii, C., Miyakawa, Y., & Kato, Y. (2004). The development of logico-mathematical knowledge in a block-building activity at ages 1-4. *Journal of Research In Childhood Education*, 19(1), 44-57.

- Kandır, A., Can Yaşar, M., Yazıcı, E., Türkoğlu, D., & Yaman Baydar, I. (2016). *Erken çocukluk eğitiminde matematik*. İstanbul: Morpa.
- Kandır, A. & Orçan, M. (2011). *Okul öncesi dönemde matematik eğitimi*. İstanbul: Morpa.
- Kandır, A., Türkoğlu, D., & Gözüm, A. İ. C. (2017). Assessment of Turkish 2013 preschool education program of the ministry of national education (MONE) in terms of mathematical activities. In R Efe, I. Koleva, E. Atasoy ve V. Kotseva (Eds.), *Current Trends in Educational Sciences* (pp. 393-406). Sofia: ST. Kliment Ohridski University.
- Karasar, N. (2016). *Bilimsel araştırma yöntemi*. (31. Baskı). Ankara: Nobel Akademik.
- Keren, G. & Fridin, M. (2014). Kindergarten social assistive robot (KindSAR) for children's geometric thinking and metacognitive development in preschool education: A pilot study. *Computers in Human Behavior*, 35, 400-412.
- Kesicioğlu, O. S. (2011). *Doğrudan öğretim yöntemiyle hazırlanan eğitim programının ve bu yönetime göre hazırlanan bilgisayar destekli eğitim programının okul öncesi çocuklarının geometrik şekil kavramlarını öğrenmelerine etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Kılıç, Ç. (2003). *İlköğretim 5. sınıf matematik dersinde Van Hiele düzeylerine göre yapılan geometri öğretiminin öğrencilerin akademik başarıları, tutumları ve hatırd tutma düzeyleri üzerindeki etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Kırlar, B. (2006). *Okulöncesi eğitim kurumlarına devam eden altı yaş çocuklarına bazı matematiksel kavramları kazandırmada yapılandırılmış yöntem ile geleneksel yöntemin etkililiğinin karşılaştırmalı olarak incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Kiewra, C. & Veselack, E. (2016). Playing with nature: Supporting preschoolers' creativity in natural outdoor classrooms. *International Journal of Early Childhood Environmental Education*, 4(1), 71-96.
- Korkmaz, H. İ. (2017). *Doğal açık alanlarda uygulanan sorgulama temelli etkinliklerin çocukların geometrik ve uzamsal düşünme becerilerine etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Koyuncuoğlu, B. (2017). *Anasınıfına devam eden dört beş yaş çocukların yaratıcı düşünme becerilerine duyu eğitim programının etkililiğinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ankara.
- Kuşçu, Ö. (2017). *Orff-Schulwerk pedagojisi destekli müzik eğitim programının 5 yaş çocuklarının yaratıcılıklarına etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Lee, J., & Ginsburg, H. P. (2009). Early childhood teachers' misconceptions about mathematics education for young children in the United States. *Australasian Journal of Early Childhood*, 34, 37-45.
- Lindquist, M., & Clements, D. H. (2001). Geometry must be vital. *Teaching Children Mathematics*, 7(7), 409-415.
- Luneta, K. (2014). Foundation phaseteachers' (limited) knowledge of geometry. *South African Journal of Childhood Education*, 4(3), 71-86.
- Marchis, I. (2012). Preservice primary school teachers' elementary geometry knowledge. *Acta Didactica Napocensia*, 5(2), 33-40.
- Mirzaie, A. R., Hamidi, F., & Anaraki, A. (2009). A study on the effect of science activities on fostering creativity in preschool children. *Turkish Science Education*, 6(3), 81-90.
- Montague-Smith, A., & Price, A. J. (2012). *Mathematics in early years education*. (3rd edition). New York: Routledge.

- Moss, J., Hawes, Z., Naqvi, S., & Caswell, B. (2015). Adapting Japanese lesson study to enhance the teaching and learning of geometry and spatial reasoning in early years classrooms: a case study. *ZDM Mathematics Education*, 47, 377-390.
- NCTM. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Newcombe, N.S, Uttal, D.H., & Sauter, M. (2013). *Spatial development, temple university and Northwestern university*. UK: Oxford Handbook of Developmental Psychology, Oxford University.
- Notari Syverson, A., & Sadler, H. F. (2008). Math is for everyone: Strategies for supporting early mathematical competencies in young children. *Young Exceptional Children*, 11(3), 3-16.
- Öcal, T., & Halmatov, M. (2021). 3D geometric thinking skills of preschool children. *International Journal of Curriculum and Instruction*, 13(2), 1508-1526.
- Öngören, S. (2008). *Okul öncesi eğitim kurumlarına devam eden 4-5 yaş grubu çocuklarına geometrik şekil kavramı kazandırılmada Montessori eğitim yönteminin etkililiği*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Pandit, N., & Neogi, S. (2016). A study on the impact of pre-school factors on creativity of young children. *International Journal of Home Science*, 2(2), 94-96.
- Pagani, L. S., Fitzpatrick, C., Archambault, I., & Janosz, M. (2010). School readiness and later achievement: A French Canadian replication and extension. *Developmental Psychology*, 46, 984-994.
- Parks, A. N. (2015). *Exploring mathematics through play in the early childhood classroom*. New York: Teachers College.
- Parks, A. N., & Wager, A. A. (2015). What knowledge is shaping teacher preparation in early childhood mathematics? *Journal of Early Childhood Teacher Education*, 36, 124-141.
- Piaget, J., & Inhelder, B. (1967). *The child's concepts of space*. London: Routledge ve Kegan Paul.
- Pound, L. (2006). *Supporting mathematical development in early years*. (2nd edition). England: Open University Press McGraw Hill.
- Presser, L. A., Clements, M., Ginsburg, H., & Ertle, B. (2015). Big math for little kids: The effectiveness of a preschool and kindergarten mathematics curriculum. *Early Education and Development*, 26(3), 399-426.
- Resnick, I., Verdine, B. N., Golinkoff, R. M., & Hirsh-Pasek, K. (2016). Geometric toys in the attic? A corpus analysis of early exposure to geometric shapes. *Early Childhood Research Quarterly*, 36, 358-365.
- Ritchie, S. J., & Bates, T. C. (2013). Enduring links from childhood mathematics and reading achievement to adult socioeconomic status. *Psychological Science*, 24, 1301-1308.
- Romano, E., Babchishin, L., Pagani, L. S., & Kohen, D. (2010). School readiness and later achievement: Replication and extension using a nation wide Canadian survey. *Developmental Psychology*, 46, 995-1007.
- Sales, C. E. (2007). *Geometric reasoning in four-year-old children*. PhD Thesis, United States, University of Northern Iowa. UMI Number: 3275937.
- Sancak, Ö. (2003). *Okul öncesi eğitim kurumlarına devam eden 6 yaş çocuklarına sayı ve şekil kavramlarının kazandırılmasında bilgisayar destekli eğitim ile geleneksel eğitim yöntemlerinin karşılaştırılması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Saraçoğlu, M. (2015). *Türkiye'de geometrik düşünme üzerine yapılan araştırmalara ilişkin bir meta-sentez*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Dicle Üniversitesi, Diyarbakır.

- Sarama, J. & Clements, D. H. (2004). Building blocks for early childhood mathematics. *Early Childhood Research Quarterly*, 19, 181-189.
- Sarama, J., & Clements, D. H. (2009). *Early childhood mathematics education research: Learning trajectories for young children*. New York: Routledge.
- Schwartz, S. L. (2005). *Teaching young children mathematics*. London: Praeger.
- Sezer, T. (2015). *Erken geometri beceri testi'nin geliştirilmesi ve çocukların geometri becerilerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Sezer, T. ve Güven, Y. (2016). Erken geometri beceri testinin geliştirilmesi. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 1-22.
- Shaheen, R. (2010). Creativity and education. *Creative Education*, 1(3), 166-169.
- SiewYin, H. (2003). Young children's concept of shape: Van Hiele visualization level of geometric thinking. *The Mathematics Educator*, 7(2), 71-85.
- Sinclair, N. & Bruce, C. (2015). New opportunities in geometry education at the primary school. *ZDM – The International Journal on Mathematics Education*, 47(3), 319-329.
- Sperry Smith, S. (2013). *Early childhood mathematics*. (5th Edition). USA: Pearson.
- Şahintürk, Ö. (2012). *Montessori yönteminin okul öncesi dönemde öğrencilerin yaratıcı düşüncelerine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Zonguldak.
- Saraçoğlu, M. (2015). *Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yapılan araştırmalara ilişkin bir meta-sentez*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Dicle Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.
- Şen, P. A. (2017). *Fröbel armağanlarının okul öncesi eğitim kurumuna devam eden 60-72 aylık çocukların geometri becerilerine etkileri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Okan Üniversitesi, İstanbul.
- Temur, Ö. D. ve Tertemiz, N. (2012). İlköğretim birinci kademe öğretmenlerinin geometri öğretimine ilişkin sınıf içi uygulamalarının Van Hiele seviyelerine göre irdelenmesi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2, 255-274.
- Tepetaş, G. Ş. ve Haktanır, G. (2013). 6 yaş çocuklarının temel kavram bilgi düzeylerini desteklemeye yönelik öyküleştirme yöntemine dayalı bir eğitim uygulaması. *Eğitim ve Bilim*, 38(169), 62-79.
- Torrance, E. P. (1972). Can we teach children to think creatively? *Journal of Creative Behavior*, 6(2), 114-143.
- van den Heuvel-Panhuizen, M. (2005). Measurement and geometry in line. In M. Van Den Heuvel-Panhuizen ve K. Buys. (Eds.), *Young children learn measurement and geometry* (pp. 9-14). Netherlands: FreudenthalInstitute, Utrecht University.
- Van Hiele, P. M. (1986). *Structure and insight: a theory of mathematics education*. Orlando, FL: Academic.
- Vasilyeva, M., Casey, B., Dearing, E., & Ganley, C. M. (2009). Measurement skills in low income elementary school students: Exploring the nature of gender differences. *Cognition and Instruction*, 27(4), 401-428.
- Verdine, B. N., Lucca, K. R., Golinkoff, R. M., Hirsh-Pasek, K., & Newcombe, N. S. (2016). Theshape of things: The origin of young children’s knowledge of the names and properties of geometric forms. *Journal of Cognition and Development*, 17(1), 142-161.
- Yıldırım, A. (2014). *Okul öncesinde yaratıcı problem çözme etkinliklerinin yaratıcılığa etkisi (5 yaş örneği)*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Zachopoulou, E. (2007). Expression of children’s creative thinking through physical education. *International Council of Sport Science and Physical Education*, 51, 14-21.

Zaranis, N. (2012). The use of ict in preschool education for geometry teaching. In R. Pinterve V. Lopez ve C. Simarro (Eds.). *Computer Based Learning in Science Conference Proceedings* (pp. 256-262). An International Conference 26-29 June 2012, Centrefor Research in Science and Mathematics Education (CRECIM). Barcelona, Spain.

The Effect of Preschool Geometry Education Program on Children's Geometry Skills and Figural Creativity

Extended Abstract:

In recent years, studies have been done to examine whether geometry education programs prepared for preschool children are effective in improving geometry skills of children. Research results show that geometry skills of children can be developed at an early age with educational programs (Casey, Erkut, Ceder, & Young, 2008; Fisher, Hirsh-Pasek, Newcombe & Golinkoff, 2013; Gecü Parmaksız, 2017; Kalenine, Pinet & Gentaz, 2011; Keren & Fridin, 2014; Kesicioğlu, 2011; Şen, 2017; Zaranis, 2012). Studies done are relatively limited. Within this context, the aim of the study is to examine the effect of Preschool Geometry Education Program (Okul Öncesi Geometri Eğitim Programı- OGEP) prepared for preschool children, on geometry skills and figural creativity of children.

The research was carried out using quasi-experimental design from quantitative research method with a pretest-posttest control group. The study group of the study consisted of 34 children that are 5-6 years old receiving preschool education. The study group was determined by criterion sampling which is one of the purposeful sampling methods. Children are between the ages of 5 and 6 and are enrolled in an official pre-school education institution, being socio-economically disadvantaged and have not participated in any geometry or mathematics education program before. The experimental and control groups was determined randomly. Accordingly, 17 children in the morning group were included in the control group and 17 children in the lunch group were included in the experimental group. Thus, it was ensured that the children participating in the study were not affected by each other.

The demographic data of the children in the study group were collected using the "Personal Information Form", Early Geometry Skill Test (EGBT) developed by Sezer (2015) and the Torrance Creative Thinking Test Figural Subtest originally developed by Torrance (1984) and adapted to Turkish by Aslan (2001). For the pre-tests of the experimental study, Early Geometry Skill Test (EGBT) and Torrance Creative Thinking Test (TTCT) Figural Subtest A Form were simultaneously applied to the children in the experimental and control groups. After pretests were completed, the children in the experimental group participated in the activities of OGEP for 10 weeks as 3 days a week. The children in the control group during this process and these children continued their education according to the Ministry of Education (2013) Preschool Education Program. After the applications of OGEP were completed, posttests were carried out by applying EGBT and TTCT Figural Subtest B Form to the children in the study group. In order to test whether the effect of OGEP is permanent or not, the retention test was performed by applying EGBT and TTCT Figural Subtest A Form to the children in the experimental group 4 weeks after the posttests. The data were analyzed using the SPSS 21.0 package program. Descriptive statistics (percentage, frequency, mean and standard deviation) and difference tests (Mann Whitney U test, Wilcoxon Signed Ranks test) were used to analyze the data. According to the findings, it was concluded that the Preschool Geometry Education Program prepared for preschool children is effective in improving geometry skills of children and this effect is permanent. Similar to the results of this study, it is seen that the education programs applied in the studies on geometry in the preschool period are effective in developing the knowledge and skills of children about geometry (Aydoğan Akuyşal, 2007; Casey, Erkut, Ceder & Young, 2008; Çiçek, Aytakin, Duysak & İnan, 2012; Keren & Fridin, 2014; Sancak,

2003; Zaranis, 2012). It is emphasized that educational programs focused on mathematics are effective in developing mathematical skills of children. In specialized mathematics education programs, children can develop deeper mathematical ideas and skills by participating more intensively in mathematics activities (Çelik & Kandır, 2013; Hofer, Farran & Cummings, 2013; Presser, Clements, Ginsburg & Ertle, 2015). In this study, it is thought that the children in the experimental group participated in geometry activities more intensively and systematically, was effective in improving their geometry skills due to their participation in a special education program focused on geometry education compared to the control group.

In this study, the effect of preschool geometry education program on children's geometry skills as well as on their figural creativity was examined. According to the findings, it was seen that the geometry education program had a significant effect on figural creativity of children. According to the findings, it was seen that the geometry education program had a significant effect on figural creativity of children. In addition, 4 weeks after the applications it was determined that the experimental effect of the geometry education program on the sub-dimensions of children's figural creativity, fluency, originality, abstraction of the titles, enrichment and creative forces, was permanent. In addition to this result, it was observed that the experimental effect of the education program on the children's figural creativity and resistance to early closure dimension was permanent and there was an increase in their scores according to the permanence test measurements according to the scores they received in the posttest measurements. Studies revealing that the creativity of preschool children can be improved support this result (Alfonso Benlliure, Meléndez & García Ballesteros, 2013; Fasko, 2001; Fox & Schirmacher, 2015; Shaheen, 2010; Torrance, 1972; Yıldırım, 2014). It is thought that the studies on drawing geometric shapes in the activities included in the education program improve figural creativity of children. In the relevant literature, in parallel with the results of this research, it was revealed that the educational intervention conducted in studies examining the effects of educational programs on children's creativity in which different approaches and methods were used for preschool children was effective on their figural creativity, thus improving creative thinking (Akar Gençer, 2014; Aral, Akyol & Sığırtmaç), 2006; Can Yaşar, 2009; Dziedziewicz, Oledzka & Karwowski, 2013; Garaigordobil & Berruoco, 2011; Gomes, 2005; İnal Kızıltepe, Can Yaşar & Uyanık, 2017; Kiewra & Veselack, 2016; Koyuncuoğlu, 2017; Kuşçu, 2017; Mirzaie, Hamidi & Anaraki, 2009; Şahintürk, 2012; Zachopoulou, 2007).

As a result, it was observed that the geometry education program is effective in improving geometry skills and figural creativity of children. In the researches to be made in line with these results, the effect of OGEP on different mathematical and cognitive skills besides the geometry and figural creativity of children can be examined. In addition, it can be suggested to examine the longitudinal effects of the preschool geometry education program prepared within the scope of this study on the geometry achievement of children at different education levels.

Key words: Geometry education, Early geometry skills, Figural creativity, Creative thinking, Preschool education, Preschool period