

## ERKEN GEOMETRİ BECERİ TESTİNİN GELİŞTİRİLMESİ<sup>1</sup>

### THE DEVELOPMENT OF EARLY GEOMETRY SKILLS TEST

**Türker SEZER**

Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Okul Öncesi Eğitimi ABD., Bolu,  
Türkiye

**Yıldız GÜVEN**

Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi, Okul Öncesi Eğitimi ABD., İstanbul,  
Türkiye

#### Özet

Bu çalışmada, 5-7 yaş grubu çocukların geometri beceri düzeylerinin belirlenebilmesi için geçerli ve güvenilir bir ölçme aracının geliştirilmesi amaçlanmıştır. Nicel araştırma kapsamında ve tarama modeline uygun olarak tasarlanan araştırmanın örneklemini, İstanbul ili Anadolu yakasında bulunan, okul öncesi eğitim kurumlarına ve ilkokulların 1.sınıfına devam eden 5-7 yaş grubu çocuklar (351 kız, 403 erkek) oluşturmaktadır. Araştırmanın verileri, araştırmacı tarafından geliştirilen “Kişisel Bilgi Formu” ve “Erken Geometri Beceri Testi” kullanılarak elde edilmiştir. “Frostig Görsel Algılama Testi” ve “Erken Sayı Testi A Formu” kullanılarak elde edilen veriler ise “Erken Geometri Beceri Testi”nin kriter geçerliği için kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda “EGBT”nin Kapsam Geçerlik İndeksi: .65, KR20 katsayısı: .853 olarak bulunmuştur. Testi oluşturan maddeler homojen yapıda, birbirleri ile ilişkilidir ve test toplanabilir özelliktedir. İki yarısı arasında Pearson Korelasyon katsayısı: .697’dir. Son olarak testin test-tekrar test sonuçları Pearson Korelasyon katsayısı için: .898’dir. Bu bulgular sonucunda, 42 maddeden oluşan geçerli ve güvenilir bir test elde edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Erken çocuklukta matematik eğitimi, geometri becerileri, temel geometrik şekiller, üç boyutlu şekiller

#### Abstract

In this study, it was aimed to develop a valid and reliable assessment instrument in order to determine geometry skill levels of the children in 5-7 age groups. The sample of this study, which is designed in a quantitative research scope and in line with survey model, consists of 5-7-year-old children (351 female, 403 male) attending pre-school institutions and first grades of primary schools in Anatolian side of Istanbul province. The research data was collected via "Personal Information Form" developed by the researcher and "Early Geometry Skill Test". The data collected via "Frostig Visual Perception Test" and "Early Numeracy Test Form A" was used for criteria validity of "Early Geometry Skill Test". As the results of analyses, Content Validity Index of "EGST" was found to be .65, and KR20 coefficient was .853. Test items are homogeneous, associated with each other and the test is additive. Pearson's correlation coefficient between the two halves is .697. Finally, the test results of the test-retest are .898 for Pearson's correlation coefficient. As a result of these findings, a valid and reliable test consisting of 42 items was obtained.

**Keywords:** Mathematic education in early childhood, geometry skills, basic geometric shapes, 3D shapes

## GİRİŞ

Geometri matematiğin bir alanıdır; şekilleri, boyutu, pozisyonu, yönü ve hareketi içerir. Ayrıca içinde yaşadığımız fiziksel dünyayı tanımlar ve sınıflandırır (Copley, 2000). Bir başka tanımda geometri, uzayda nesnelere mekânsal özellikleri, ilişkileri ve dönüşümlerinin incelenmesi olarak ifade edilmiştir (Clements & Battista, 1992). Geometrinin hem somut cisimleri hem de şekilleri içermesi ve de matematik öğrenimine olan katkısı nedeniyle daha erken yaşlardan itibaren ele alınması gerekir (Olkun & Toluk Uçar, 2007). Geometri öğretimi, gelişimsel olarak uygun ve çocukların

<sup>1</sup> “Erken Geometri Beceri Testinin Geliştirilmesi ve Çocukların Geometri Becerilerinin İncelenmesi” başlıklı doktora tezinden üretilmiş ve 4. Uluslararası Okul Öncesi Eğitimi Kongresi’nde” (2-5 Eylül 2015) sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

dikkatini çeken programlarla bütünleştirilerek gerçekleştirilmelidir (Schrier, 1994). Bunun yapılabilmesi için öncelikle çocukta geometrik düşüncenin nasıl geliştiği bilinmelidir (Olkun & Toluk Uçar, 2007, 223).

Geometrik şekil kavramı üzerine odaklanan araştırmalar 1950'lerde başlamıştır. Piaget ve Inhelder "The Child's Conception of Space" başlıklı kitapta, çocukların geometrik gelişiminde üç aşama olduğunu ileri sürmüşlerdir. Bu aşamalar; a) Topolojik (topological), b) İzdüşümsel/projektif (projective), c) Öklid (Euclidean) şeklinde sıralanmıştır (Piaget & Inhelder, 1967). Son yıllarda çocuklarda geometrik düşünme becerisinin gelişimi adına dünyada yaygın bir şekilde kullanılan teori van Hiele'nin teorisidir (Aslan & Aktaş-Arnas, 2007; Olkun & Toluk Uçar, 2007). van Hiele'ye göre geometrik beceri kazanımı beş düzeye ayrılmaktadır (van Hiele, 1986, 1999). van Hiele'nin geometrik düşünme düzeylerinin ilki görsel düzeydir ve bu düzeyde şekiller görünüşlerine göre değerlendirilir. İkinci düzey olan analitik düzeyde bir şekil sahip olduğu özellikler ile değerlendirilir. Şekillerin özellikleri ve bileşenleri analiz edilir; özellikler ve kurallar deneysel olarak keşfedilir. İnfomal çıkarım düzeyi üçüncü düzeydir ve şekillerin özellikleri mantıksal olarak düzenlenir. Dördüncü düzeydeki bir öğrenci aksiyom, teorem ve tanımlara dayalı olarak yapılan bir ispatın anlam ve önemini kavrayabilir ve buna yönelik bir anlayış geliştirir. Beşinci ve en ileri düşünme düzeyindeki bir kişi değişik aksiyomatik sistemler arasındaki farklılıkları anlayabilir (Altun, 1998; Crowley, 1987; Fuys, Geddes, Lovett & Tischler, 1988; Hoffer, 1981; Olkun & Toluk Uçar, 2007; Pesen, 2003; Szinger, 2008; Usiskin, 1982; van Hiele, 1986, 1999). Dördüncü ve beşinci düzeye orta ve yükseköğretim seviyesinde ulaşılmaktadır (Szinger, 2008).

van Hiele'nin araştırması eğitimsel bir temel üzerine yapılandırılmış olmasına rağmen küçük çocukların bu anlamda ihmal edildiği anlaşılmaktadır. Teorinin orijinalinde ve yaptıkları araştırmaların çoğunluğunda odak nokta olarak ortaokul ve daha ötesi incelenmiştir (van Hiele, 1986). Bu bağlamda Sarama ve Clements (2009) geometriye ve mekânsal düşünme becerilerine erken çocukluk eğitiminde gereken önemin verilmediğini vurgulamışlardır.

Türkiye'de son on yılda okul öncesi dönemde matematik alanında yapılan araştırmalar incelendiğinde, bu araştırmalarda çoğunlukla sayı, sayma ve işlem gibi becerilerin çalışıldığı görülmektedir (Aktaş-Arnas, 2002; Akuysal-Aydoğan & Şen, 2011; Develi & Orbay, 2002; Erbay, 2009; Kırıllar, 2006; Ömercikoğlu, 2006; Önkol, 2012; Poyraz & Turhan, 2006; Sezer, 2008; Sezer & Güler-Öztürk, 2011; Sezer, Güral, Güven & Efe-Azkeskin, 2013; Taşkın, 2012; Turhan, 2004; Yılmaz, 2006; Yiğit, 2008). Şekil ve sayı kavramlarının birlikte incelendiği (Sancak, 2003; Ölekli, 2009; Yalım, 2009), ayrıca çocukların matematik becerilerinin incelenmesi adı altında çeşitli becerilerin de araştırıldığı belirlenmiştir (Dere, 2000; Erdem & Tuğrul, 2006; Ergün, 2003; İrkürücü, 2006; Köse, 2005; Polat-Unutkan, 2007; Sarıtaş, 2010). Çocukların geometri becerilerinin araştırıldığı çalışmalarda ise sadece şekil seçme becerisinin ele alınması dikkat çekicidir (Çalikoğlu Bali & Boz, 2004; Sancak, 2003; Yalım, 2009). Ayrıca ilkökul ve ortaokullarda bulunan öğrencilerin geometri becerilerinin incelendiği araştırmalar yoğunlukla ilkökul 4. sınıf ve sonrasına yöneliktir (Akbay Şener, 2012; Akkaya Çelebi, 2006; Erdoğan, Akkaya & Akkaya Çelebi, 2009; Kılıç, Köse, Tanışlı & Özdaş, 2007; Terzi, 2010; Tutak, 2008; Ubuz, 1999; Yılmaz, 2011). Bütün bu araştırma sonuçları birlikte değerlendirildiğinde, okul öncesi dönem ve ilkökulun 4. sınıfına dek öğrencilerin geometri becerilerinin ihmal edildiği ve bu durumun alan yazını uyumlu olduğu ifade edilebilir. Bu yüzden ki öğretmenler ve programcılar sık sık erken çocukluk sınıflarındaki çocukların geometriye yönelik becerilerinin çok az ya da basit şekilleri tanımlama bilgilerinin hiç olmadığını düşünmektedirler (Thomas, 1982, Akt. Clements, Swaminathan, Hannibal & Sarama, 1999). Açık bir biçimde bu düşünce yanlıştır. Okul öncesi sınıflarındaki çocuklar, geometrik şekillerin temel formlarına yönelik bilgilerini kâğıt-kalem çalışmalarında bile sergileyebilirler. Öğretim, bu bilgileri inşa ederek çocukların daha öteye geçmelerini sağlamalıdır. Öğrencilerin görsel düzeyden öteye geçememelerinin sebebi, erken yaşlarda geometriye yönelik problem durumlarının sunulmamasından kaynaklanmaktadır (van Hiele, 1987, Akt. Clements ve diğerleri, 1999).

Diğer yandan Türkiye’de Piaget tarafından geliştirilen “Sayı Korunum Testi”, Çepoğlu, (1994) tarafından geliştirilen “Sayı Kavramları Testi”, Güven (1997) tarafından uyarlanan “Erken Matematik Yeteneği Testi-2”, Aktaş Arnas, Deretarla Gül ve Sığırtaç, (2003) tarafından geliştirilen “48-86 Ay Çocuklar için Sayı ve İşlem Kavramları Testi”, Erdoğan (2006) tarafından uyarlanan “Erken Matematik Yeteneği Testi-3”, Çelik ve Kandır (2011) tarafından uyarlanan “Matematik Gelişimi 6 Testi” ve Önkol (2012) tarafından uyarlanan “Erken Sayı Testi” gibi çoğu ölçme aracı geometri ile ilgili sorulara yer verilmediği tespit edilmiştir. Sayı, sayma ve işlem becerilerinin öne çıktığı ve araştırmacılar tarafından daha yoğun biçimde çalışıldığı görülmüştür. Özellikle şekiller ile ilgili yapılan araştırmalar arasında, Aslan’ın 2004 yılında yaptığı çalışmada şekillerin tipik, atipik ve geçersiz örneklerinin kullanılarak çocukların şekil seçme stratejilerinin incelendiği ve Aslan’ın geliştirdiği ölçme aracının kullanıldığı araştırmalara farklı boyutlar kazandırdığı söylenilebilir (Aktaş-Arnas & Aslan, 2005; Akuysal-Aydoğan, 2007; Alisinanoğlu, Kesicioğlu & Mehmet, 2013; Aslan & Aktaş-Arnas, 2007; Kesicioğlu, 2011; Ölekli, 2009; Öngören, 2008; Öngören & Turcan, 2009; Turan Topal, 2010). Araştırmacıların, bilimsel gelişmeleri takip ederek uzman oldukları alana yönelik geliştirdikleri ölçme araçlarının yeni araştırmaların yapılmasına, bu araştırma sonuçlarından elde edilen bilgilerin öğretmen eğitimine, ders materyallerine ve hazırlanan programlara etki ederek ilgili alana önemli katkılar sağladığı açıktır.

Yurt dışında yapılmış araştırmaların incelenmesi sonucunda, çocukların geometri becerilerinin şekil tanıma, seçme, sınıflandırma gibi becerilere ek olarak çok farklı beceriler işe koşularak değerlendirildiği görülmektedir. Bu becerilere bakıldığında şekilleri ve öğelerini tanıma, iki boyutlu ve üç boyutlu şekil çizimi, şekil kompozisyonu, geometrik ölçüm, örüntü ve şekilleri karşılaştırma, paralellik ve diklik, kullanılan dil, sağ-sol oryantasyonu, zihinsel döndürme ve perspektif alma, döndürme, koordinasyon, simetri, görselleştirme, iki boyutlu şekiller ile üç boyutlu şekiller arasındaki ilişkileri fark etme gibi çok çeşitli becerilerin araştırıldığı anlaşılmaktadır (Aaten, van den Heuvel-Panhuizen & Elia, 2011; Clements ve diğerleri, 1999; Clements & Sarama, 2004; Colbert & Taunton, 1988; Elia & Gagatsis, 2003; Fisher, Hirsh-Pasek, Newcombe & Golinkoff, 2013; Hannibal, 1999; Hung & Fang, 2010; Kim & Sloane, 2010; Koleza & Giannisi, 2013; Maier & Benz, 2012; Ness, 2001; Papic, Mulligan & Mitchelmore, 2011; Rigal, 1996; Rønning, 2004; Satlow & Newcombe, 1998; Schrier, 1994; Siew-Yin, 2003; Szinger, 2008; Tsamir, Tirosh & Levenson, 2008; Vighi, 2003; Xistouri & Pitta-Pantazi, 2011; Young-Re, Kyung-Jin & Ok-Ja, 2011).

Geometrik düşünme düzeyleri bakımından çocukların gelişimine yönelik bilgi ve verinin yetersiz olmasından dolayı, yapılacak araştırmalardan elde edilen bulgular ışığında, çocukların temel şekilleri fark etmelerindeki anlayışları konusunda bazı öngörüler elde edilebilir (Siew-Yin, 2003). Bu sebeple erken çocukluk yıllarında geometri öğretimine yönelik karşılaştırmalı araştırmaların yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır (Clements ve diğerleri, 1999; Ness, 2001; Schrier, 1994; Siew-Yin, 2003). Ortaya çıkan bu ihtiyacı karşılamak için çocukların geometri becerilerinin değerlendirilmesine yönelik ölçme araçlarına gereksinim vardır. Buradan hareketle Türkiye’de çocukların geometri becerilerinin incelenmesinde, yukarıda belirtilen çok çeşitli becerilerin ölçülebilmesine olanak sağlayan yeni ölçme aracı ihtiyacının karşılanması gerektiği görülmektedir. Bu bağlamda araştırmada, çocukların geometri becerilerini değerlendirmek için kullanılacak geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı geliştirilmesi amaçlanmıştır.

## YÖNTEM

### Araştırma Deseni

Araştırma, nicel araştırma kapsamındadır ve tarama modeline uygun olarak tasarlanmıştır. Araştırmada bir grubun belirli özelliklerinin belirlenmesi hedeflendiği için en uygun model tarama modelidir (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz & Demirel, 2008). Genel olarak tarama çalışmaları, özel olaylar ve olgular arasında var olan ilişkileri belirleme, bir durumun karşılaştırılması sonucunda ortaya çıkan standartları tanımlama, bu durumun doğasının anlaşılması için zaman içerisinde belirli bir noktada veri elde edilmesidir (Cohen, Manion & Morrison, 2005; Karasar, 2013). Ayrıca genellenmiş özellikleri tanımlamak ya da ölçmek için program, popülasyon ve

çalışma alanlarını taramak için kullanılır. Ulusal ya da yerel ölçekte öğrencilerden elde edilen test sonuçlarını değerlendirmek için tarama modeli kullanılması uygundur (Cohen vd., 2005).

### **Katılımcılar**

Araştırmanın çalışma grubu aşamalı olarak oluşturulmuştur. Öncelikle İstanbul ili Anadolu yakasındaki 14 ilçe arasından kolay ulaşılabilirlik ilkesi göz önüne alınarak Ataşehir, Kadıköy ve Maltepe ilçeleri seçilmiştir. Seçilen ilçelerin Milli Eğitim Müdürlüklerine bağlı okul öncesi eğitim kurumları ve ilkokullar listelenmiş ve araştırmanın ekonomikliği, ulaşılabilirliği göz önünde bulundurularak okullar tabakalandırılmıştır. Yapılan bu tabakalandırmanın ardından, verilerin elde edileceği okullar belirlenmiştir. Çalışma grubu, İstanbul ili Anadolu yakasında yer alan ve MEB'e bağlı devlet ve özel okul öncesi eğitim kurumlarına ve ilkokulların 1.sınıflarına devam eden çocuklar arasından seçilen 5, 6 ve 7 yaşında toplam 814 çocuktan oluşturulmuştur. Verilerin elde edilmesinden sonra yapılan incelemeler sonucunda, demografik bilgilerinde eksiklik olduğu belirlenen ve teste yer alan maddelerde eksik olduğu görülen 60 çocuğa ait veri araştırma dışında bırakılmış ve nihai katılımcı sayısı toplam 754 olmuştur. Çalışma grubunun demografik özelliklerine ilişkin tanımlayıcı değerlere aşağıda yer verilmiştir.

5 yaş grubundaki çocukların gruptaki oranı; % 44,2 (333), 6 yaş çocukların oranı; % 27,9 (210) ve 7 yaş grubundaki çocukların oranı; % 28,0 (211)'dir. 5 yaş grubunun ay ortalaması; 64,11, 6 yaş grubunun ay ortalaması; 73,52 ve 7 yaş grubunun ay ortalaması; 85,47'dir. Ayrıca çocukların % 46,6'sı kız (351), % 53,4'ü erkek (403)'tir. Bunlara ek olarak çocukların % 91,5'i devlet okuluna (690), % 8,5'i özel okula (64), % 20,8'i ilkokullara bağlı anasınıfına (157), % 32,9'u bağımsız anaokuluna (248), % 46,3'ü ise ilkokul 1.sınıfa (349) devam etmektedir. İlkokul 1. sınıf öğrencilerinin % 30,7'si (107) okul öncesi eğitim almamış, % 69,3'ü (242) ise okul öncesi eğitim almış, % 68,3'ü (442) bir yıl, % 31,4'ü (203) iki yıl ve % 0,3'ü (2) üç yıl okul öncesi eğitime devam etmişlerdir.

Çocukların annelerinin % 25,5'i (192) ilkokul, % 23,3'ü (176) ortaokul, % 23,1'i (174) lise ve % 28,1'i (212) yükseköğretim mezunudur. Babalarının % 16,2'si (122) ilkokul, % 9,5'i (72) ortaokul, % 40,1'i (302) lise ve % 34,2'si (258) yükseköğretim mezunudur. Ayrıca çocukların ailelerinin % 29'u (219) alt gelir düzeyi, % 49,2'si (371) orta gelir düzeyine ve % 21,8'i (164) üst gelir düzeyine sahiptir.

### **Veri Toplama Araçları**

Veri toplama araçları Kişisel Bilgi Formu, Frostig Görsel Algılama Testi, Erken Sayı Testi ve 5-7 Yaş Grubu Çocuklar için Erken Geometri Beceri Testidir. Burada veri toplama araçlarına ilişkin bilgiler sunulmuştur.

### **Erken Geometri Beceri Testinin Teorik Dayanağı**

İlgili alan yazında, çocukta geometrik düşünme becerilerinin gelişimi konusunda temel olarak iki teorinin etkisi görülmektedir ("Topolojik Teori-Piaget" ve "Geometrik Düşünme Düzeyleri-van Hiele"). 1950'lerde Piaget ve Inhelder çocukların geometrik gelişiminde üç aşamanın varlığını ileri sürmüşlerdir. "Topolojik" aşamada geometrik şekillerin bütününe dikkate alındığını, "İzdüşümsel" aşamada bir nesnenin farklı açılardan gözlemlenebildiğini, son olarak "Öklit Geometrisi" aşamasında ise uzaklık, açı ve yön gibi özelliklerin dikkate alındığını belirtmişlerdir (Piaget & Inhelder, 1967). Diğer bir teori van Hiele'nin "Geometrik Düşünme Düzeyleri" teorisidir ve bu teoriye göre geometrik bilgi kazanımı beş düzeye ayrılmaktadır (van Hiele, 1986, 1999). Erken çocukluk dönemi yaş grubu (0-8 yaş) göz önüne alındığında bu çalışmada geliştirilen EGBT için van Hiele'nin geometrik düşünme düzeylerinden görsel düzey ve analitik düzeyin özelliklerini içeren maddelere yer verilmiştir. İlk düzey için şekillerin görünüşleri, ikinci düzey için ise şekillerin özellikleri dikkate alınmıştır (van Hiele, 1986, 1999). Ayrıca EGBT'ye çocukların geometri becerilerini van Hiele'nin teorisine göre inceleyen araştırma sonuçlarında ortaya çıkan bulgular da yansıtılmıştır. Çünkü araştırma sonuçları görsel düzeyin bütünlük (syncretic) düzey şeklinde kavramsallaştırılması gerektiğini, çocukların şekilleri seçerken sadece görsel kararlar vermelerinin yanı sıra sözel açıklamalarda da bulduklarını ortaya koymuştur

(Aslan, 2004; Clements & Battista, 1992; Clements vd., 1999; Clements, 1999a; Yin-Siew, 2003).

### ***Erken Geometri Beceri Testinin Maddelerinin Geliştirilmesi***

EGBT’de yer verilen maddeler National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 2000)’nin belirlediği ve okul öncesi eğitimden 12. sınıfa kadar öğretimsel programlarda göz önünde bulundurulması gereken geometri standartları, Milli Eğitim Bakanlığı tarafından hazırlanan Okul Öncesi Eğitim Programı ve Matematik Dersi Öğretim Programında (1-5. sınıflar) yer alan kazanım ve göstergeler temel alınarak hazırlanmıştır (MEB, 2009, 2013). Ayrıca ilgili alan yazın incelemesi sonucunda, çocukların geometri becerilerinin ölçülmesi için hazırlanan ölçme araçları ve kaynak kitaplardan yararlanılmış ve testte yer alan maddelerin içeriği; şekillerin isimlendirilmesi (Maier & Benz, 2012; Schrier, 1994), şekil çizimleri (Clements, 1999a; Colbert & Taunton, 1988; Schrier, 1994; Siew-Yin, 2003), zihinsel imge oluşturma (Building imagery), bloklarla inşa çalışmaları, şekilleri birleştirerek farklı şekiller elde etme, çubukları kullanarak şekil oluşturma (Clements, 1999a, 1999b; Fisher vd., 2013), gözünde canlandırma-görselleştirme (Clements & Sarama, 2000; NCTM, 2000), şekillerin tipik, atipik ve geçersiz örnekleri ile döndürme, çevirme, kaydırma, oran, açıklık ve kapalılık özellikleri (Aslan, 2004; Burger & Shaughnessy, 1986; Clements & Sarama, 2000; Clements vd., 1999; Clements, 1999a; Clements & Battista, 1992; Fisher vd., 2013; Güven, 2005; NCTM, 2000; Olkun & Uçar-Toluk, 2007; Siew-Yin, 2003), yer ve mekânsal ilişkiler (NCTM, 2000), örüntü (Olkun ve Uçar-Toluk, 2007; Schrier, 1994) gibi becerilere yer verilerek oluşturulmuştur. Bunlara ek olarak Burger ve Shaughnessy (1986) tarafından belirlenen ve van Hiele’nin geometrik düşünme düzeylerinden ilk ikisi olan görsel düzeyin ve analiz düzeyinin özellikleri de dikkate alınmıştır.

EGBT’nin taslak formunda çocukların geometri becerilerinin ölçülmesi için araştırmacı tarafından yukarıdaki kaynaklardan yararlanılarak 65 maddeye yer verilmiştir. Oluşturulan bu maddeler İlköğretim Matematik Anabilim Dalı’ndan 4 uzman, Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalı’ndan 2 uzman, Okul Öncesi Öğretmenliği Anabilim Dalı’ndan 5 uzman ve sınıf öğretmenliği yapan 2 uzman tarafından değerlendirilmiştir. Uzmanlardan elde edilen görüşler sonucunda geçerlik, güvenilirlik çalışmaları için uygulamalara başlanmıştır.

### ***Kişisel Bilgi Formu***

Araştırmacı tarafından 5-7 yaş grubundaki çocukların ve ailelerinin demografik özelliklerini belirlemek amacıyla “Kişisel Bilgi Formu” hazırlanmıştır. Bu form ile çocuk ve ailesi hakkında bilgi toplanması amaçlanmıştır. Formda çocuğun yaşı, cinsiyeti, devam ettiği okul türü, anne-baba öğrenim durumu ve ailenin gelir düzeyini öğrenmeye yönelik sorulara yer verilmiştir.

### ***Frostig Görsel Algılama Testi***

Bu çalışmada, Marianne Frostig tarafından 1961 yılında görsel algıyı saptamak üzere geliştirilmiş bir test olan Frostig Görsel Algılama Testi, 4,0-7,11 yaş arası çocuklar için norm değerleri bulunan ve bireysel ya da grup olarak uygulanabilen bir testtir. Testin beş alt boyutu mevcuttur. Bunlar; Göz-Motor Koordinasyonu, Şekil-Zemin, Şekil Sabitliği, Mekânda Konum ve Mekânsal İlişkiler’dir (Reinartz, 1975, 5: Akt. Şahin Arı, 2007). Yapılan geçerlik güvenilirlik çalışmaları sonucunda 5 yaş çocukları için Frostig Görsel Algılama Testinin geçerli ve güvenilir bir test olduğu belirlenmiştir (Sökmen, 1994; Tepeli, 2013).

### ***Erken Sayı Testi***

Van Luit ve diğerleri (1994) tarafından geliştirilen Erken Sayı Testi (Early Numeracy Test-ENT), Önkol, (2012) tarafından Türkçe’ye uyarlanmıştır. Erken Sayı Testi A formunun güvenilirlik çalışmasında test-tekrar test korelasyonu .84, Cronbach Alfa iç tutarlılık katsayısı .94, KR-20 güvenilirliği .91 olarak bulunmuştur. EST (Erken Sayı Testi), çocukların erken matematiksel yeterliliğini belirlemek için geliştirilmiştir bir testtir. Testin, her biri 45 sorudan oluşan iki paralel formu (Form A ve B) bulunmaktadır. Dokuz alt boyuttan (Kavram Karşılaştırması, Sınıflandırma, Eşleştirme-

İlişkilendirme, Serileme, Sayı Sayma, Yapısal Sayma, Sonuçsal Sayma, Genel Sayı Bilgisi, Tahmin Etme) oluşan testin her bir alt boyutunda 5'er adet soru mevcuttur.

### Verilerin Toplanması

Genel uygulamalara başlanmadan önce toplam 15 çocuk (5 çocuk 5 yaş, 5 çocuk 6 yaş ve 5 çocuk 7 yaş) ile EGBT'nin pilot uygulaması gerçekleştirilmiştir. Bu ön uygulama ile gerekli görülen değişiklikler yapılmıştır. Daha sonra son şekli verilen EGBT'yi çalışma grubuna dahil edilen okullarda uygulanmıştır. Ayrıca Kişisel Bilgi Formunda yer alan bilgilerin elde edilmesinde çocukların okul kayıtları yapılırken ailelerinden alınan bilgilere ulaşılmış ve demografik değişkenler bu uygulama ile oluşturulmuştur.

Test uygulanırken okullarda uygun bir oda ya da uygun bir alana bir masa ve yan yana iki sandalye yerleştirilmiş ve testin uygulaması çocuklar ile bire bir gerçekleştirilmiştir. Uygulama toplam 814 çocukla gerçekleştirilmiştir. Testin uygulama süresi ortalama 30-40 dakika sürmektedir.

Tüm yukarıdaki uygulamaların dışında bir anaokuluna devam eden 5 yaş grubunda toplam 32 çocuğa "Frostig Görsel Algılama Testi" ve "Erken Sayı Testi" uygulanmıştır. Ayrıca yine bahsi geçen 32 çocuğa EGBT yeniden uygulanarak test tekrar test verileri elde edilmiştir.

### Verilerin Analizi

EGBT ile elde edilen veriler, uygun bir istatistik paket programı kullanılarak çözümlenmiştir. Testin geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları için aşağıdaki istatistiksel işlemler uygulanmıştır.

#### Geçerlilik İşlemleri:

- Kapsam Geçerliği (Kapsam Geçerlik Oranları ve Kapsam Geçerlik İndeksleri)
- Ölçüt Geçerliği (Pearson momentler çarpımı korelasyon katsayısı)

#### Güvenirlik İşlemleri:

- Madde Analizi (Pearson momentler çarpımı korelasyon katsayısı, bağımsız gruplar t testi ve madde ayırıcılık indeksleri)
- Devamlılık Katsayısı (test-tekrar test ve testi yarılama)
- İç Tutarlılık Katsayıları (KR20 ve Cronbach  $\alpha$ ) Ayrıca çocukların geometri becerileri yaş, cinsiyet, anne-baba öğrenim durumu ve ailenin gelir düzeyi değişkenlerine göre incelenirken tanımlayıcı istatistikler (yüzde, frekans, ortalama ve standart sapma) kullanılmıştır. Bunlara ek olarak istatistiksel önemlilik düzeyi .05 olarak kabul edilmiştir.

## BULGULAR

Bu bölümde Erken Geometri Beceri Testinin geçerliğine ve güvenilirliğine ilişkin bulgulara yer verilmiştir.

### Geçerliğe İlişkin Bulgular

Bu kısımda EGBT'nin kapsam geçerliği ve kriter geçerliğine ilişkin bulgulara yer verilmiştir.

Tablo 1

#### *Lawshe Minimum İçerik Geçerliği Ölçütleri*

Hakem Sayısı	Minimum Değer	Hakem Sayısı	Minimum Değer
5	0.99	13	0.54
6	0.99	14	0.51
7	0.99	15	0.49
8	0.78	20	0.37
9	0.75	25	0.37
10	0.62	30	0.33
11	0.59	35	0.31
12	0.56	40	0.29

Tablo 1. incelendiğinde Lawshe' ye göre (1975) .05 anlamlılık düzeyinde Kapsam Geçerlik Oranları için minimum değerler görülmektedir. EGBT'nin kapsam geçerliğini belirlemek için 13 uzmanın görüşüne başvurulmuştur. 13 uzman görüşü sonucunda testin maddelerinin alabileceği minimum değer 0.54 olduğu ve bu değerden daha düşük değere sahip olan test maddelerinin testten çıkartılmasının uygun olduğu belirlenmiştir (Lawshe, 1975: Akt. Yurdagül, 2005).

EGBT'de yer alan maddelere yönelik 13 uzmanın görüşleri sonucunda bulunan Kapsam Geçerlik Oranları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2

*Kapsam Geçerlik Sonuçları*

Madde No	Madde Uygun	Madde Uygun Değil	Madde Düzenlenerek Kullanılabilir	KGO	Madde No	Madde Uygun	Madde Uygun Değil	Madde Düzenlenerek Kullanılabilir	KGO
M1	13	0	0	1 <sup>+</sup>	M34	11	0	2	0.69 <sup>+</sup>
M2	13	0	0	1 <sup>+</sup>	M35	11	0	2	0.69 <sup>+</sup>
M3	13	0	0	1 <sup>+</sup>	M36	13	0	0	1 <sup>+</sup>
M4	13	0	0	1 <sup>+</sup>	M37	13	0	0	1 <sup>+</sup>
M5	8	5	0	0.23 <sup>-</sup>	M38	13	0	0	1 <sup>+</sup>
M6	4	8	1	-0.38 <sup>-</sup>	M39	13	0	0	1 <sup>+</sup>
M7	3	10	0	-0.53 <sup>-</sup>	M40	13	0	0	1 <sup>+</sup>
M8	3	10	0	-0.53 <sup>-</sup>	M41	13	0	0	1 <sup>+</sup>
M9	13	0	0	1 <sup>+</sup>	M42	2	11	0	-0.69 <sup>-</sup>
M10	13	0	0	1 <sup>+</sup>	M43	13	0	0	1 <sup>+</sup>
M11	13	0	0	1 <sup>+</sup>	M44	13	0	0	1 <sup>+</sup>
M12	13	0	0	1 <sup>+</sup>	M45	13	0	0	1 <sup>+</sup>
M13	8	5	0	0.23 <sup>-</sup>	M46	13	0	0	1 <sup>+</sup>
M14	5	8	0	-0.23 <sup>-</sup>	M47	12	0	1	0.84 <sup>+</sup>
M15	5	8	0	-0.23 <sup>-</sup>	M48	11	2	0	0.69 <sup>+</sup>
M16	4	8	1	-0.38 <sup>-</sup>	M49	8	5	0	0.23 <sup>-</sup>
M17	13	0	0	1 <sup>+</sup>	M50	3	10	0	-0.53 <sup>-</sup>
M18	13	0	0	1 <sup>+</sup>	M51	13	0	0	1 <sup>+</sup>
M19	13	0	0	1 <sup>+</sup>	M52	13	0	0	1 <sup>+</sup>
M20	13	0	0	1 <sup>+</sup>	M53	13	0	0	1 <sup>+</sup>
M21	13	0	0	1 <sup>+</sup>	M54	12	1	0	0.84 <sup>+</sup>
M22	13	0	0	1 <sup>+</sup>	M55	8	5	0	0.23 <sup>-</sup>
M23	13	0	0	1 <sup>+</sup>	M56	8	5	0	0.23 <sup>-</sup>
M24	13	0	0	1 <sup>+</sup>	M57	12	1	0	0.84 <sup>+</sup>
M25	13	0	0	1 <sup>+</sup>	M58	8	5	0	0.23 <sup>-</sup>
M26	3	10	0	-0.53 <sup>-</sup>	M59	10	0	3	0.53 <sup>-</sup>
M27	12	1	0	0.84 <sup>+</sup>	M60	13	0	0	1 <sup>+</sup>
M28	12	1	0	0.84 <sup>+</sup>	M61	13	0	0	1 <sup>+</sup>
M29	13	0	0	1 <sup>+</sup>	M62	13	0	0	1 <sup>+</sup>
M30	13	0	0	1 <sup>+</sup>	M63	13	0	0	1 <sup>+</sup>
M31	13	0	0	1 <sup>+</sup>	M64	8	5	0	0.23 <sup>-</sup>
M32	12	1	0	0.84 <sup>+</sup>	M65	10	0	3	0.53 <sup>-</sup>
M33	12	1	0	0.84 <sup>+</sup>					
Uzman Sayısı							13		
Kapsam Geçerlik Ölçütü							0.54		
Kapsam Geçerlik İndeksi							0.65		

Tablo 2 incelendiğinde EGBT'de yer alan her bir madde için Kapsam Geçerlik Oranının 0.54 değerinden düşük olduğu belirlenen 18 maddenin (M5, M6, M7, M8, M13, M14, M15, M16, M26, M42, M49, M50, M55, M56, M58, M59, M64, M65) testten çıkarılmasının gerekli olduğu görülmektedir. Ayrıca tüm test için Kapsam Geçerlik İndeksi hesaplanmıştır (KGI=0.65). Bu değer minimum Kapsam Geçerlik Ölçütü (KGO=0.54) için belirlenen değerden büyük olduğu belirlenmiştir ve testin kapsam geçerliğinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur (KGI > KGO).

EGBT'nin kriter geçerliğini belirlemek amacıyla Erken Sayı Testi ve Frostig Görsel Algılama Testi kullanılmıştır. EGBT', EST ve Frostig Görsel Algılama Testi 32 kişilik çalışma grubuna uygulanmıştır. Elde edilen puanlar arasındaki korelasyon katsayıları Tablo 3, ve Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 3

*Erken Geometri Beceri Testi ile Erken Sayı Testi Arasındaki İlişkiler*

		Pearson Correlations
		EST
EGBT	r	,432
	p	,044
	n	32

Tablo 3'e göre EGBT ile EST arasında Pearson Korelasyon katsayısına göre pozitif yönlü, orta düzeyde anlamlı ilişki olduğu bulunmuştur ( $r=,432$ ,  $p< .05$ ).

Tablo 4

*EGBT ile Frostig Görsel Algılama Testi Arasındaki İlişkiler*

		Göz Koordinasyonu	Motor	Şekil-Zemin	Şekil Sabitliği	Mekânda Konum	Mekânsal İlişkiler	FGAT Ham Puan	FGAT Standart Puan
EBGT	r	,056	,245	,279	,449	,444	,670	,641	
	p	,805	,273	,209	,036	,038	,001	,001	
	n	32	32	32	32	32	32	32	

Tablo 4'e göre EBGT ile Frostig Görsel Algılama Testi, Mekânda Konum alt boyutu arasında pozitif yönlü, orta düzeyde anlamlı ilişki ( $r= ,449$ ,  $p< .05$ ) ve Frostig Görsel Algılama Testi, Mekânsal İlişkiler alt boyutu arasında pozitif yönlü, orta düzeyde anlamlı ilişki olduğu bulunmuştur ( $r= ,444$ ,  $p< .05$ ). Bu bulgulara ek olarak EBGT ile Frostig Görsel Algılama Testi toplam puanı (ham puan) arasında pozitif yönlü, yüksek düzeyde ilişki ( $r=,670$ ,  $p< 0.05$ ) ve Frostig Görsel Algılama Testi toplam puanı (standart puan) arasında pozitif yönlü, yüksek düzeyde ilişki ( $r=,641$ ,  $p< .05$ ) olduğu bulunmuştur. Bu bulguların aksine EBGT ile Frostig Görsel Algılama Testi Göz Motor Koordinasyonu, Şekil-Zemin ve Şekil Sabitliği alt boyut puanları arasında anlamlı ilişki olmadığı saptanmıştır ( $p> .05$ ).

**Güvenirlige İlişkin Bulgular**

EBGT'de yer alan maddelerin, madde analiz işlemleri yapılmıştır. Bu işlemler sırasıyla madde toplam, madde kalan ve madde ayırt edicilik analizleridir. Madde toplam, madde kalan ve madde ayırt edicilik değerleri testte yer alan her bir madde için ayrı ayrı elde edilmiş ve sonuçların istatistiksel olarak anlamlılığı sınanmıştır. İlk önce madde toplam analizi işlemlerinde test maddelerinden alınan puanlar ile testin toplam puanı arasındaki korelasyon incelenmiş ve sonuçlar Tablo 5'te sunulmuştur.



Tablo 5

*Madde Toplam Analiz Sonuçları*

Madde No	Madde Çıkarsa Test Ortalaması	Madde Çıkarsa Test Varyansı	Düzeltilmiş Madde- Toplam Korelasyonu	Madde Çıkarsa Cronbach Alpha Değeri
M1	46,66	161,68	,054	,855
M2	46,66	161,41	,171	,854
M3	46,66	161,41	,151	,855
M4	46,67	161,06	,197	,854
M9	46,67	161,18	,183	,854
M10	46,66	161,20	,213	,854
M11	46,70	160,14	,294	,853
M12	46,67	160,87	,236	,854
M17	44,68	130,31	,462	,858
M18	43,46	144,11	,332	,857
M19	43,27	134,84	,452	,856
M20	43,23	136,40	,600	,843
M21	47,04	154,90	,541	,849
M22	47,00	155,22	,531	,849
M23	47,13	155,65	,467	,850
M24	46,90	157,82	,345	,852
M25	46,61	150,75	,372	,850
M27	46,76	158,87	,360	,852
M28	46,97	158,65	,244	,853
M29	46,96	158,11	,288	,852
M30	46,79	153,83	,441	,849
M31	46,44	149,32	,573	,846
M32	46,80	157,16	,495	,851
M33	46,80	157,75	,435	,851
M34	47,43	158,87	,254	,853
M35	47,03	155,14	,355	,851
M36	46,90	156,61	,456	,851
M37	47,14	155,33	,493	,850
M38	47,00	156,07	,456	,850
M39	46,76	159,84	,232	,853
M40	46,83	159,88	,215	,855
M41	46,78	158,39	,381	,852
M43	47,14	154,22	,584	,848
M44	47,19	155,04	,518	,849
M45	47,17	154,21	,585	,848
M46	47,33	155,47	,517	,850
M47	47,17	153,82	,618	,848
M48	47,30	155,71	,484	,850
M51	47,12	157,60	,309	,852
M52	47,13	156,24	,419	,851
M53	47,23	156,39	,412	,851
M54	46,97	159,62	,259	,854
M57	47,54	159,85	,219	,853
M60	45,71	148,17	,507	,847
M61	46,96	157,42	,356	,852
M62	46,85	159,28	,230	,853
M63	47,52	159,48	,249	,853

Tablo 5 incelendiğinde, EGBT’de yer alan her bir maddenin diğer soruların toplamından oluşan bütün arasındaki korelasyon görülmektedir. Madde-toplam korelasyon değerlerine göre en düşük değerin 0,054, en yüksek değerin ise 0,618 olduğu ve madde-toplam korelasyon sonuçlarına göre 5 maddenin (M1, M2, M3, M4, M9) .20’nin altında değere sahip olduğu bulunmuştur.

Soru silinirse bütün ortalamalarının değişimi incelendiğinde en düşük değerin 43,23 ve en yüksek değerin 47,54 olduğu bulunmuştur. Bu bulguya göre Madde20 testten silindiğinde test ortalamasında düşüş olduğu, Madde57 silindiğinde ise test ortalamasında artış olduğu bulunmuştur. Ayrıca soru silinirse bütün varyansların değişimi incelendiğinde en düşük değerin 130,31 ve en yüksek değerin 161,68 olduğu

bulunmuştur. Bu bulguya göre Madde17 testten silindiğinde test ortalamasında düşüş olduğu, Madde1 silindiğinde ise test ortalamasında artış olduğu bulunmuştur. Bu bulgulara ek olarak soru silinirse güvenilirlik katsayısının değişimi incelendiğinde en düşük değer 0,843, en yüksek değer 0,858 ve testin toplam güvenilirlik katsayısı Cronbach's Alpha değerinin ise 0,855 olduğu bulunmuştur.

Teste katkısı düşük olduğu bulunan 5 madde (M1, M2, M3, M4, M9) analizlerden çıkartılmış ve madde-toplam korelasyon analizi yinelenmiştir. Sonuçlar Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6

*Madde Toplam Analiz Sonuçları*

Madde No	Madde Çıkarırsa Test Ortalaması	Madde Çıkarırsa Test Varyansı	Düzeltilmiş Madde- Toplam Korelasyonu	Madde Çıkarırsa Cronbach Alpha Değeri	Madde Çıkarırsa KR20 Değeri
M10	41,40	158,18	,200	,855	,860
M11	41,43	157,14	,287	,855	,859
M12	41,41	157,86	,228	,855	,860
M17	39,42	127,51	,463	,862	,821
M18	38,20	141,08	,335	,858	,841
M19	38,01	131,80	,457	,857	,828
M20	37,96	133,64	,599	,844	,830
M21	41,77	151,94	,539	,850	,854
M22	41,73	152,25	,530	,850	,854
M23	41,86	152,70	,463	,851	,855
M24	41,63	154,80	,345	,853	,857
M25	41,35	147,85	,370	,852	,849
M27	41,49	155,86	,357	,854	,858
M28	41,70	155,61	,245	,854	,858
M29	41,69	155,03	,293	,853	,857
M30	41,52	150,89	,438	,850	,852
M31	41,17	146,37	,574	,847	,847
M32	41,54	154,17	,493	,852	,856
M33	41,53	154,73	,435	,852	,857
M34	42,17	155,85	,253	,854	,858
M35	41,77	152,11	,357	,852	,854
M36	41,64	153,65	,452	,852	,856
M37	41,88	152,35	,492	,851	,854
M38	41,74	153,04	,458	,851	,855
M39	41,49	156,79	,234	,855	,859
M40	41,56	156,83	,216	,856	,859
M41	41,52	155,36	,381	,853	,857
M43	41,87	151,23	,585	,849	,853
M44	41,92	152,11	,513	,850	,854
M45	41,90	151,20	,588	,849	,853
M46	42,07	152,44	,520	,851	,854
M47	41,91	150,78	,622	,849	,852
M48	42,03	152,75	,481	,851	,855
M51	41,86	154,63	,305	,853	,857
M52	41,86	153,22	,421	,852	,855
M53	41,97	153,35	,415	,852	,855
M54	41,71	156,62	,257	,855	,859
M57	42,27	156,80	,221	,855	,859
M60	40,45	145,46	,498	,848	,846
M61	41,69	154,49	,348	,853	,856
M62	41,58	156,25	,229	,854	,858
M63	42,26	156,41	,253	,854	,859

Tablo 6 incelendiğinde, EGBT'de yer alan her bir maddenin diğer soruların toplamından oluşan bütün arasındaki korelasyon görülmektedir. Madde-toplam korelasyon değerlerine göre en düşük değer 0,200, en yüksek değer ise 0,622 olduğu ve madde-toplam korelasyon sonuçlarına göre .20'nin altında değere sahip olan madde olmadığı bulunmuştur.

Soru silinirse bütün ortalamalarının değişimi incelendiğinde en düşük değer 37,96 ve en yüksek değer 42,27 olduğu bulunmuştur. Bu bulguya göre Madde20 testten silindiğinde test ortalamasında düşüş olduğu, Madde57 silindiğinde ise test ortalamasında artış olduğu bulunmuştur. Yine soru silinirse bütün varyansların değişimi incelendiğinde en düşük değer 127,51 ve en yüksek değer 158,18 olduğu bulunmuştur. Bu bulguya göre Madde17 testten silindiğinde test varyansında düşüş olduğu, Madde1 silindiğinde ise test varyansında artış olduğu bulunmuştur. Bu bulgulara ek olarak soru silinirse Cronbach's Alpha güvenilirlik katsayısının değişimi incelendiğinde en düşük değer 0,844 ile Madde20'nin silinmesi, en yüksek değer ise 0,862 ile Madde17'nin silinmesi sonucunda değişme göstereceği bulunmuştur. Ayrıca bu bulgulara ek olarak soru silinirse KR20 güvenilirlik katsayısının değişimi incelendiğinde en düşük değer 0,821 ile Madde17'nin silinmesi, en yüksek değer ise 0,860 ile Madde10 ve Madde12'nin silinmesi sonucunda değişme göstereceği bulunmuştur. Testin toplam güvenilirlik katsayısı ise Cronbach's Alpha katsayısı için 0,862 ve KR20 katsayısı için 0,853'tür.

EGBT'nin maddelerinin aritmetik ortalama, minimum, maksimum, ranj, varyans değerleri incelenmiş ve sonuçlar Tablo 7'de sunulmuştur.

Tablo 7

*Maddelerin Aritmetik Ortalama, Minimum, Maksimum, Ranj, Varyans Değerleri*

	$\bar{X}$	Min.	Max.	Ranj	Max. / Min.	Varyans	Madde Sayısı
Madde Ortalamaları	1,009	,115	4,427	4,312	38,368	1,090	42
Madde Varyansları	,623	,009	5,861	5,852	636,404	1,479	42

Tablo 7 incelendiğinde, EGBT'nin madde ortalaması 1,009, maddelerin minimum değerinin 0,115, maksimum değerinin 4,427, ranjının 4,312 ve varyansının 1,090 olduğu bulunmuştur. Bunların yanı sıra madde varyanslarının ortalaması 0,623, minimum değeri 0,009, maksimum değeri 5,861, ranjının 5,852 ve varyans değerinin ise 1,479 olduğu saptanmıştır.

EGBT'nin Toplanabilirlik özelliğine sahip olup olmadığı ANOVA (ANOVA with Tukey's Test for Nonadditivity) ile test edilmiş ve sonuçlar Tablo 8'de sunulmuştur.

Tablo 8

*Toplanabilirlik Testi*

	KT	Sd	KO	F	p	
Gruplar Arası	2844,905	753	3,778			
Gruplar İçi	Maddeler Arası Kalan	33698,510	41	821,915	1504,969	,000*
	Toplanamama	1,549	1	1,549	1,009	,171

\* $p < .001$

Tablo 8'e göre EGBT'yi oluşturan maddelerin homojen ve birbirleri ile ilişkili sorular olduğu bulunmuştur ( $F=1504,969$ ,  $p < .05$ ). Ayrıca testin toplanabilir özellikte olduğu saptanmıştır ( $F=1,009$ ,  $p > .05$ ).

EGBT'nin güvenilirlik analizi uygulamaları bakımından test tasarımının uygun yapıda olup olmadığını belirlemek için Hotelling's T-Squared Testi yapılmış ve Hotelling's T-Squared Test sonuçlarına göre EGBT'nin modelinin uygun yapıda olduğu bulunmuştur ( $F=831,499$ ,  $p < .05$ ). Ayrıca EGBT'nin tek tek sorular bakımından tutarlı olduğu ( $ICC=.124$ ,  $p < .05$ ) ve ortalama ölçüler bakımından güvenilir yapı geçerliğine sahip olduğu bulunmuştur ( $ICC=.855$ ,  $p < .05$ ).

EGBT'nin iki yarı testi arasında ilişki olup olmadığı incelenmiş ve sonuçlar Tablo 9'da sunulmuştur.

Tablo 9  
Testi Yarılama Sonuçları

Testi Yarılama		Cronbach Alpha	Pearson Correlations
Test İlk Yarı	Değer	,764	
	Madde Sayısı	21(a)	
Test İkinci Yarı	Değer	,856	,697
	Madde Sayısı	21(b)	
Toplam Madde Sayısı		42	

Tablo 9'a göre, EGBT'nin iki yarısı arasında anlamlı ilişki olduğu; Pearson Krelasyon katsayısının 0,697 olduğu saptanmıştır. Ayrıca testin ilk yarısı için Cronbach Alpha değerinin 0,764 ve ikinci yarısı için Cronbach Alpha değerinin 0,856 olduğu bulunmuştur. Bu bulguların yanı sıra EGBT'nin Guttman Lambda (Li) yöntemine göre güvenilirlik katsayılarının 0,760 ve 0,883 değerleri arasında değişiklik gösterdiği bulunmuştur.

Tablo 10  
Madde Ayırt Edicilikleri

	t	Sd	p		t	Sd	p
S10	-2,686	404	,008*	S36	-47,012	404	,000*
S11	-6,375	404	,000*	S37	-62,439	404	,000*
S12	-4,015	404	,000*	S38	-42,992	404	,000*
S17	-77,324	404	,000*	S39	-11,227	404	,000*
S18	-49,715	404	,000*	S40	-20,946	404	,000*
S19	-61,360	404	,000*	S41	-13,731	404	,000*
S20	-45,115	404	,000*	S43	-56,702	404	,000*
S21	-89,438	404	,000*	S44	-62,439	404	,000*
S22	-89,438	404	,000*	S45	-54,335	404	,000*
S23	-89,438	404	,000*	S46	-50,316	404	,000*
S24	-44,229	404	,000*	S47	-52,221	404	,000*
S25	-70,735	404	,000*	S48	-70,169	404	,000*
S27	-11,227	404	,000*	S51	-48,589	404	,000*
S28	-70,169	404	,000*	S52	-56,702	404	,000*
S29	-62,439	404	,000*	S53	-54,335	404	,000*
S30	-65,987	404	,000*	S54	-59,379	404	,000*
S31	-35,532	404	,000*	S57	-75,206	404	,000*
S32	-15,926	404	,000*	S60	-55,680	404	,000*
S33	-15,457	404	,000*	S61	-45,564	404	,000*
S34	-30,116	404	,000*	S62	-22,747	404	,000*
S35	-41,390	404	,000*	S63	-15,611	404	,000*

\* $p < .001$

Tablo 10'a göre EGBT'deyen alan maddelerin kişileri ne derece ayırt ettiğini incelemek amacıyla testin her bir maddesi için en yüksek puanın %27'lik dilim puanları ile testin her bir maddesi için en düşük puanın %27'lik dilim puanları arasındaki ilişkisiz t testi yapılması sonucunda tüm maddeler için gruplar arasında anlamlı farklılık olduğu bulunmuştur ( $p < .05$ ).

EGBT'nin test-tekrar test katsayıları incelenmiş ve sonuçlar Tablo 11'de sunulmuştur.

Tablo 11  
Test-Tekrar Test Sonuçları

	Pearson		Kendall's tau_b	Spearman's rho
	r	Tekrar Test	Tekrar Test	Tekrar Test
Test	,898		,738	,885
p	,000*		,000*	,000*
n	32		32	32

\* $p < .001$

Tablo 11'e göre EGBT'nin test-tekrar test sonuçları arasında anlamlı ilişki olduğu bulunmuştur ( $p < .05$ ). Pearson korelasyon katsayısının; 0,898, Kendall's tau\_b katsayısının; 0,738 ve Spearman's rho katsayısının; 0,885 olduğu saptanmıştır.

### SONUÇ ve TARTIŞMA

Bu bölümde Erken Geometri Beceri Testinin (EGBT) geçerliğine ve güvenilirliğine ilişkin sonuç ve tartışma sunulmuştur.

#### Geçerliğe İlişkin Sonuç ve Tartışma

Bir ölçme aracı geliştirildiği zaman, ölçek geliştirme işlemlerini takip eden araştırmacılardan ölçeğin geçerliği ve güvenilirliği hakkında kapsamlı bilgi sunmaları beklenir. Yeni bir ölçme aracının ölçüt bağımlı ve yapı geçerliğinin önemli olduğu düşünülmesine rağmen, ölçme aracının içerik geçerliği ile ilgili bilgi, ölçeğin kalitesi hakkında bir karara varmada gerekli görülmektedir. Kapsam geçerliği, testi oluşturan maddelerin yeterli işlevsel bir yapıyı sağladığına yönelik verilen bir karardır. Özellikle araştırmacı, kapsam geçerliğini arttırmak için dikkatli bir kavramsallaştırma çalışması yapar. Daha sonra da maddeler geliştirilir ve ölçeğin geçerliği ile ilgili uzman görüşlerine başvurulur (Polit & Beck, 2006). 13 uzmana sunulan taslak form sonrasında, EGBT'de yer alan her bir madde için Kapsam Geçerlik Oranı hesaplanmış ve belirlenen değerden düşük olan 18 madde testten çıkartılmıştır. Ayrıca tüm test için Kapsam Geçerlik İndeks değerinin Kapsam Geçerlik ölçütünden daha büyük değere sahip olduğu ve testin kapsam geçerliğinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Uzmanlardan gelen görüşlere göre kapsam geçerlik değerine yönelik sonuçlar, testin geçerli olduğunu göstermektedir (Lawshe, 1975, Akt. Yurdagül, 2005).

Daha önce yapılan araştırmalar, okul öncesi dönemde geometri ve mekânsal becerilerin öğretiminin sadece geometri ve mekânsal becerileri kazanmaya yardımcı olmadığı, bunun yanı sıra aritmetik ve yazmaya hazırlığa da faydalı olduğunu ortaya koymuştur (Razel & Eylon, 1990, Akt. Sarama & Clements, 2004). Ayrıca Erdem ve Tuğrul (2006), tarafından yapılan beş-altı yaş çocuklarının matematiksel becerileri ile görsel algı becerilerinin karşılaştırıldığı araştırma sonucunda, çocukların görsel algı ve matematiksel becerileri arasında önemli ve yüksek bir ilişki bulunmuştur. Bu araştırma sonuçları dikkate alınarak araştırma kapsamında, EGBT'nin kriter geçerliğini belirlemek amacıyla Erken Sayı Testi ve Frostig Görsel Algılama Testi'nin kullanılması uygun bulunmuştur. Erken Sayı Testi ile EGBT arasında orta düzeyde anlamlı ilişki, Frostig Görsel Algılama Testi ile EGBT arasında; Frostig Görsel Algılama Testi toplam ham puan ve toplam standart puan arasında pozitif yönlü, yüksek düzeyde ilişki olduğu sonucu elde edilmiştir.

EGBT ile Frostig Görsel Algılama Testi, Mekânda Konum alt boyutu ve Mekânsal İlişkiler alt boyutu arasında pozitif yönlü, orta düzeyde anlamlı ilişki olduğu belirlenmiştir. Ancak elde edilen bu sonuçların aksine, EGBT ile Frostig Görsel Algılama Testi Göz Motor Koordinasyonu, Şekil-Zemin ve Şekil Sabitliği alt boyut puanları arasında anlamlı ilişki olmadığı görülmüştür. Elde edilen sonuçlara göre hem kapsam geçerliği hem de kriter geçerliği açısından EGBT'nin geçeli bir test olduğu ifade edilebilir (Drost, 2011; Franzen, 2002).

#### Güvenirliğe İlişkin Sonuç ve Tartışma

EGBT'nin güvenilirliğini belirlemek amacıyla testte yer alan maddelerin madde analiz işlemleri yapılmıştır. Bu işlemler sırasıyla madde toplam, madde kalan ve madde ayırt edicilik analizleridir. Burada elde edilen sonuçlar ile ele alınan her bir maddenin bütün içinde eklenebilirlik özelliği taşıyıp taşımadığına bakılmış ve düzeltilmiş soru-bütün korelasyon katsayısının düşük olduğu belirlenen maddeler testten çıkartılmıştır. Çünkü katsayının düşük olması, maddenin teste katkısının düşük olduğunu ifade etmektedir. Kalaycı'ya (2006) göre, düşük değer alan maddelerin testten çıkarılması gerekmektedir. Ayrıca düşük değer alan maddeler testten çıkartılırken, testin güvenilirliğine olan etkisinin de incelenmesi gerekmektedir (Coakes, 2005; Özdamar, 2013). Buradan hareketle, testte yer alan her bir maddenin, diğer soruların toplamından oluşan bütün arasındaki ilişkinin incelenmesi ile madde-toplam korelasyon değerleri 0,20'nin altında olduğu belirlenen 5 madde testten çıkartılmış ve 42 maddelik bir test elde edilmiştir (DeVon vd., 2007; Şeker & Gençdoğan, 2014).

Testin toplamı için Cronbach's Alpha katsayısının 0,862 ve KR20 katsayısının 0,853 olduğu sonucuna ulaşılmıştır. İç tutarlılık katsayısı olarak en sık kullanılan Cronbach's Alpha'ya (Cronbach, 1951, Akt. Franzen, 2002; DeVon et al., 2007; Drost, 2011), yönelik alanyazın incelendiğinde, Nunnally (1978) tarafından ifade edilen standarta göre Cronbach's Alpha değerinin .70 ve üzerinde olması (Büyüköztürk, 2002; DeVellis, 2003; Nunnally, 1978, Akt. Drost, 2011) yeterli olarak kabul edilmiştir. Ayrıca Cronbach's Alpha değerinin .80 üzerinde olmasının (Kalaycı, 2006; Kline, 2010: Akt. Gençtanırım, 2014; Özdamar, 2013) genel olarak güvenilirlik için çok iyi değerler olarak kabul edildiği görülmüştür. Burada elde edilen 0,862 değeri göz önüne alındığında ölçeğin yüksek düzeyde güvenilir olduğu ifade edilebilir (Şencan, 2005).

Kalaycı (2006) ve Özdamar (2013), ölçme aracında yer alan maddelerin toplanabilir özellikte olup olmadığının belirlenmesi gerektiğini ifade etmişlerdir. Yine ölçme aracını oluşturan maddelerin homojen olması, soruların birbirleri ile ilişkili olması ve modelinin uygun yapıda olmasının ölçme aracının güvenilirliğini belirlemede çok önemli olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmadan elde edilen bulgular ışığında EGBT toplanabilirlik özelliğine sahip, testi oluşturan maddeler homojen yapıda ve birbirleri ile ilişkili ve modelin uygun yapıda olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır. Bu sonuçların yanı sıra testi oluşturan maddelerin tek tek sorular bakımından tutarlı ve ortalama ölçüler bakımından güvenilir yapı geçerliğine sahip olduğu tespit edilmiştir.

EGBT'nin Grup İçi Korelasyon Katsayısı kriterine göre ortalama ölçüler bakımından güvenilir yapı geçerliğine sahip olduğu belirlenmiştir (Özdamar, 2013). Testi oluşturan 42 madde ikiye bölünerek 21 maddeli iki yarı test elde edilmiş ve bu iki yarı arasındaki ilişki incelenmiştir (Cohen & Swerdlik, 1998). Pearson Korelasyon katsayısının incelenmesinin ardından iki yarı test arasında yüksek düzeyde pozitif ilişki olduğu tespit edilmiştir. Testin ilk yarısı için Cronbach's Alpha değerinin 0,764 ve ikinci yarısı için Cronbach's Alpha değerinin 0,856 olduğu belirlenmiştir. Daha sonra testin Guttman Lambda (Li) katsayıları incelenmiş ve 0,760 ve 0,883 değerleri arasında değişiklik gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu değerlerdeki farklılaşmanın düşük olduğu saptanmıştır (Coakes, 2005; Gerber & Voelkl, 2005; Kalaycı, 2006; Özdamar, 2013).

EGBT'de yer alan maddelerin 5-7 yaş grubundaki çocukların geometri becerilerini ne derecede ayırt ettiğini belirlemek amacıyla, testin her bir maddesi için en yüksek puanın %27'lik dilim puan ortalamaları ile testin her bir maddesi için en düşük puanın %27'lik dilim puan ortalamaları karşılaştırılmıştır (Erkuş, 2014). Yapılan ilişkisiz t testi sonucunda, tüm maddelerin ayırt edici olduğu sonucuna ulaşılmıştır. En yüksek puanın %27'lik dilim puanları ile testin her bir maddesi için en düşük puanın %27'lik dilim puanları arasında anlamlı farklılık olması beklenmektedir (Büyüköztürk vd., 2004). Ulaşılan sonuçlar değerlendirildiğinde, EGBT'nin yukarıda belirtilen yaş grubundaki çocukların geometri beceri düzeylerini ayırt edebilecek niteliğe sahip olduğu ifade edilebilir (Erkuş, 2005; Büyüköztürk vd., 2004; Tezbaşaran, 1996).

Test-tekrar test güvenirliliği, ölçme aracının zaman içerisinde güvenirliliği hakkında bir değerlendirme yapılması için en sık kullanılan yöntemlerden biridir. Burada belli zaman aralığında yapılan iki ölçüm puanları arasında hesaplanan korelasyon katsayısı incelenmektedir (Cohen & Swerdlik, 1998; Erkuş, 2005; Franzen, 2002; Özgüven, 1999; Rosenthal & Rosnow, 1991: Akt. Drost, 2011). Ölçeğin ölçtüğü nitelik açısından zaman bağlamında kararlılığını, istatistiksel olarak test etmek için test-tekrar test yönteminden yararlanılmıştır. Bu bağlamda testin, test-tekrar test katsayılarına bakıldığında, Pearson Korelasyon katsayısı 0,898'dir. Elde edilen bu sonuçlar testin zaman içindeki güvenirliliğini göstermesi bakımından önemli görülmektedir (Dede & Yaman, 2008).

Elde edilen değerlerin tümü birlikte değerlendirildiğinde, EGBT'nin bu yapıyla geçerli ve güvenilir bir test olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Başka bir ifade ile adı geçen testin 5-7 yaş grubundaki çocukların geometri becerilerini belirlemek için güvenle kullanılabilceği ifade edilebilir.

Test, 42 maddeden oluşmaktadır ve maddelerin puanlanması doğru-yanlış üzerine yapılandırılmıştır. Puanlama yapılırken; M1, M2, M3, M8, M9, M10, M11, M12, M13, M14, M15, M16, M17, M18, M19, M20, M21, M22, M23, M24, M25,

M26, M27, M28, M29, M30, M31, M32, M33, M34, M35, M36, M37, M38, M40, M41 ve M42 için doğru cevap "1", yanlış cevap "0" olarak puanlanmaktadır.

M4 (toplam sekiz puan), M5 (toplam sekiz puan), M6 (toplam sekiz puan), M7 (toplam altı puan), M39 (toplam dört puan) için değerlendirme puan anahtarına göre yapılarak toplam puanlar ile değerlendirilmektedir. Çocukların şekil çizme becerilerinin ölçülmesi için tasarlanan M8, M9, M10 puanlanırken çeşitli kabul kriterleri oluşturulmuş ve bu kriterler uzman görüşleri doğrultusunda netleştirilmiştir. Çizimin 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 alınmıştır. Ayrıca çubuklar ile şekil oluşturma sorularında da çocukların cevaplarının doğru kabul edilebilmesi için çeşitli kriterler kullanılmıştır. Burada da çizim sorularında olduğu gibi köşe oluşumu, açının 90 dereceye yakın oluşumu gibi kriterler göz önünde bulundurulmuştur. Çocuklar ile bire bir uygulanan EGBT'nin uygulama süresi yaklaşık olarak 30-45 dakika arasında değişim göstermiştir.

Araştırmada ulaşılan sonuçlar ışığında aşağıda öneriler sunulmuştur;

- Araştırmada geliştirilen ve geçerli, güvenilir olduğu saptanan EGBT kullanılarak, farklı örneklem grupları ile yeni araştırmalar yapılabilir ve bu araştırmalarda da testin ölçüm geçerliği ve ölçüm güvenirliliği sınanabilir.
- 5-7 yaş grubundaki çocukların geometri becerilerini destekleyen, farklı yaklaşımlar ile hazırlanmış eğitim programları düzenlenerek, deneysel çalışmalar ile bu programların etkililiği EGBT kullanılarak sınanabilir.
- Bu araştırmada üç farklı yaş grubundaki (5, 6 ve 7) çocukların geometri becerileri incelenmiştir. Yeni araştırmalar ile her bir yaş grubundan geniş katılım sağlanarak o yaş grubuna yönelik norm değerlerinin belirlenebileceği araştırmalar yapılabilir.
- Çocuklar 5 yaşında ve okul öncesi eğitime devam ederken geometri becerileri incelenip boylamsal çalışma ile 7 yaşında da gelişimlerinin değerlendirildiği araştırmalar yapılabilir.
- Okul öncesi eğitimi alan ve almayan çocukların geometri becerileri karşılaştırılabilir.
- Çocukların geometri becerileri üzerinde farklı değişkenlerin (eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme, sezgisel düşünme, mekânsal düşünme, problem çözme vb.) etkisinin incelendiği yeni araştırmalar yapılabilir.

#### KAYNAKÇA

- Aaten, A. B., van den Heuvel-Panhuizen, M., & Elia, I. (2011). *Kindergartners' perspective taking abilities*. M. Pytlak, T. Rowland & E. Swoboda (Ed.) in Proceedings of the Seventh Congress of the European Society for Research in Mathematics Education, University of Rzeszów, Poland, 1812-1822.
- Akbay Şener, P. (2012). *Cross-sectional study on grades, geometry achievement and van Hiele geometric thinking levels*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Boğaziçi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Aktaş Arnas, Y., Deretarla Gül, E., & Sığırtmaç, A. (2003). 48-86 ay çocuklar için sayı ve işlem kavramları testi'nin geçerlilik ve güvenilirlik çalışması. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 12(12), 147-157.
- Aktaş Arnas, Y. (2002). Okul öncesi dönemi çocuklarda sayı kavramının kazanılması. *Çocuk Çocuk Dergisi*, 14, 14-17.
- Aktaş Arnas, Y., & Aslan, D. (2005). Okul öncesi dönemde geometri. *Eğitim Bilim Toplum Dergisi*, 3(9), 36-46.
- Akuysal Aydoğan, S., & Şen, S. (2011). 6 yaş çocuklarının sayı kavramının gelişiminde kavram eğitim programının etkisinin incelenmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(1), 38-51.
- Alisinanoğlu, F., Kesicioğlu, O. S., & Mehmet, M. (2013). Evaluation of pre-school children's development of geometric thought in the UK and Turkey. *International Journal of Education and Research*, 1(10), 1-10.
- Altun, M. (1998). *Matematik öğretimi*. Bursa: Alfa Yayınları.

- Aslan, D. (2004). *Anaokuluna devam eden 3-6 yaş grubu çocuklarının temel geometrik şekilleri tanımlarının ve geometrik şekilleri ayırt etmede kullandıkları kriterlerin incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Aslan, D., & Aktaş Arnas, Y. (2007). Okul öncesi eğitim materyallerinde geometrik şekillerin sunulmasına ilişkin içerik analizi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 16(1), 69-80.
- 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. (2002). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı: İstatistik, araştırma deseni, SPSS uygulamaları ve yorum*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş., Akgün, Ö. E., Özkahveci, Ö., & Demirel, F. (2004). Gütülenme ve Öğrenme Stratejileri Ölçeğinin türkçe formunun geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 4(2), 207-239.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2008). Bilimsel araştırma yöntemleri. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Clements, D. H. (1999a). Geometric and spatial thinking in young children. J. V. Copley (Ed.), *Mathematics in the Early Years* içinde (s. 66-79). Reston, VA: NCTM & Washington D.C.: NAEYC.
- Clements, D. H. (1999b). The geometric world of young children. *Scholastic Early Childhood Today*, 13(2), 34-43.
- Clements, D. H., & Battista, M. T. (1992). Geometry and spatial reasoning. D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* içinde (s. 420-464). New York: Macmillan.
- Clements, D. H., & Sarama, J. (2000). The earliest geometry. *Teaching Children Mathematics*, 7(2), 82-86.
- Clements, D. H., & Sarama, J. (2004). Building blocks for early childhood mathematics. *Early Childhood Research Quarterly*, 19, 181-189.
- Clements, D. H., Swaminathan, S., Hannibal, M., & Sarama, J. (1999). Young children's concepts of shape. *Journal for Research in Mathematics Education*, 30(2), 192-212.
- Coakes, S. J. (2005). *SPSS: Analysis without anguish: Version 12.0 for Windows*. Australia: John Wiley & Sons Ins.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2005). *Research methods in education* (5th ed.). New York: Routledge Falmer.
- Cohen, R. J., & Swerdlik, M. E. (1998). *Psychological testing and assessment: An introduction to tests and measurement* (4th ed). Mountain View, California: Mayfield Publishing Company.
- Colbert, C. B., & Taunton, M. (1988). Problems of representation: Preschool and third grade children's observational drawings of a three dimensional model. *Studies in Art Education*, 29(2), 103-114.
- Copley, J. V. (2000). *The young child and mathematics*. Washington, DC: National Association for The Education of Young Children.
- Crowley, M. L. (1987). The van Hiele model of the development of geometric thought. Mary Montgomery Lindquist (Ed.), *Learning and Teaching Geometry* içinde K-12, (s. 1-16). Reston, Va.: National Council of Teachers of Mathematics.
- Çalıköğlü Bali, G., & Boz, M. (2004). *Çocuklarda geometrik algılama*. OMEP 2003 Dünya Konsey Toplantısı ve Konferansı, Bildiriler Kitabı 2, 393-410.
- Çelebi Akkaya, S. (2006). *van Hiele düzeylerine göre hazırlanan etkinliklerin ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin tutumuna ve başarısına etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.
- Çelik, M., & Kandır, A. (2011). Matematik Gelişimi 6 Testi (Progress in Maths) nin 60-77 aylar arasında olan çocuklar için geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Kuramsal Eğitimbilim*, 4(1), 146-153.
- Çepoğlu, H. N. (1994). *Sayı kavramları testi'nin geçerlik ve güvenilirlik çalışması*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.



- Dede, Y., & Yaman, S. (2008). Fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 2(1), 19-37.
- Dere, H. (2000). *Okul öncesi eğitim kurumlarına devam eden altı yaş çocuklarına bazı matematik kavramlarını kazandırmada yapılandırılmış ve geleneksel yöntemlerin karşılaştırılması*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Develi, M. H., & Orbay, K. (2003). İlköğretimde niçin ve nasıl bir geometri öğretimi. *Milli Eğitim Dergisi*, 157, 115-122.
- DeVellis, R. F. (2003). *Scale development: Theory and application* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- DeVon, H. A., Block, M. E., Moyle-Wright, P., Ernst, D. M., Hayden, S. J., Lazzara, D., ....., Kostas-Polston, E. (2007). A psychometric toolbox for testing validity and reliability. *Journal of Nursing Scholarship*, 39(2), 155-164.
- Drost, E. A. (2011). Validity and reliability in social science research. *Education Research and Perspectives*, 38(1), 105-123.
- Elia, I., & Gagatsis, A. (2003). Young children's understanding of geometric shapes: The role of geometric models. *European Early Childhood Education Research Journal*, 11(2), 43-61.
- Erbay, F. (2009). *Anasınınına devam eden altı yaş çocuklarına verilen yaratıcı drama eğitiminin çocukların işitsel muhakeme ve işlem becerilerine etkisinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış doktora tezi), Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- 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, S. (2006). *Altı yaş grubu çocuklarında drama yöntemi ile verilen matematik eğitiminin matematik yeteneğine etkisinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış doktora tezi), Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Erdoğan, T., Akkaya, R., & Akkaya Çelebi, 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 & Practice*, 9(1), 181-194.
- Ergün, S. (2003). *Okul öncesi eğitim alan ve almayan ilköğretim birinci sınıf öğrencilerinin matematik yetenek ve başarılarının karşılaştırmalı olarak incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Erkuş, A. (2005). *Bilimsel araştırma sarmalı*. Ankara: Seçkin Yayınları.
- Erkuş, A. (2014). *Psikolojide ölçme ve ölçek geliştirme-I. temel kavramlar ve işlemler* (2. baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- 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.
- Franzen, M. D. (2002). *Reliability and validity in neuropsychological assessment* (2nd ed.). Springer Science & Business Media. New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers. (eBook).
- Fuys, D., Geddes, D., Lovett, C. J., & Tischler, R. (1988). The van Hiele model of thinking in geometry among adolescents [monograph number 3]. *Journal for Research in Mathematics Education*. Reston, VA: NCTM.
- Gençtanırım, D. (2014). Riskli davranışlar ölçeği üniversite formu: Geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları. *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*, 5(1), 24-34.
- Gerber, S. B., & Voelkl Finn, K. (2005). *Using SPSS for Windows: Data Analyses and Graphics*. (2nd ed). New York: Springer Science + Business Media, Inc.
- Güven, Y. (1997). *Erken Matematik Yeteneği Testi-2'nin geçerlik, güvenilirlik, norm çalışması ve sosyo-kültürel faktörlerin matematik yeteneğine etkisinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi), Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Güven, Y. (2005). *Erken çocuklukta matematiksel düşünme ve matematiği öğrenme*. İstanbul: Küçük Adımlar Yayınları.

- Hannibal, M. A. (1999). Young children's developing understanding of geometric shapes. *Teaching Children Mathematics*, 5(6), 353-357.
- Hoffer, A. (1981). Geometry is more than proof. *Mathematics Teacher*, 74 (1) , 11-18.
- Hung, W. T., & Fang, C. H. (2010). *Exploring geometric cognition of young children*. [http://ir.meiho.edu.tw/bitstream/987654321/1147/1/%E9%A6%AC%E4%BE%86%E8%A5%BF%E4%BA%9E%E7%A0%94%E8%A8%8E%E6%9C%83\\_Exploring+Geometric+Cognition+of+Young+Children\\_.pdf](http://ir.meiho.edu.tw/bitstream/987654321/1147/1/%E9%A6%AC%E4%BE%86%E8%A5%BF%E4%BA%9E%E7%A0%94%E8%A8%8E%E6%9C%83_Exploring+Geometric+Cognition+of+Young+Children_.pdf)
- İrkörücü, S. (2006). *Okul öncesi eğitim kurumuna devam eden altı yaşındaki çocuklara uygulanan ev odaklı matematiksel destek programının çocukların matematiksel kavram edinimine etkisinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kalaycı, Ş. (2006). *SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri*. (2. Baskı). Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- Karasar, N. (2013). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (25. baskı). Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Kesicioğlu, O. S. (2011). *Doğrudan öğretim yöntemiyle hazırlanan eğitim programının ve bu yönteme göre hazırlanan bilgisayar destekli eğitim programının okul öncesi çocuklarının geometrik şekil kavramlarını öğrenmelerine etkisinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış doktora tezi), Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kılıç, Ç., Köse, N. Y., Tanışlı, D., & Özdaş, A. (2007). Determining the fifth grade students' van Hiele geometric thinking levels in tessellation. *Elementary Education Online*, 6(1), 11-23.
- Kırlar, B. (2006). *Okulöncesi eğitim kurumuna devam eden altı yaş çocuklarına bazı matematiksel kavramları kazandırmada yapılandırılmış yöntem ile geleneksel yöntemin etkinliğinin karşılaştırılması olarak incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Kim, S. H., & Sloane, F. (2010). *Second grade children's understandings and difficulties with patterns*. (Eds: Brosnan, P., Erchick, D. B., ve Flevares, L.) Proceedings of the 32nd annual meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education. Columbus, OH: The Ohio State University.
- Koleza, E., & Giannisi, P. (2013). *Kindergarten children's reasoning about basic geometric shapes*. Editors Behiye Ubuz, Çiğdem Haser, Maria Alessandra Mariotti Proceedings of the Eight Congress of the European Society for Research in Mathematics Education 6-10 February 2013 Antalya – Turkey, 2118-2127. [http://cerme8.metu.edu.tr/wpapers/WG13/WG13\\_Koleza.pdf](http://cerme8.metu.edu.tr/wpapers/WG13/WG13_Koleza.pdf)
- Köse, A. (2005). *Anasınıfına devam eden 6 yaş grubu çocukların şekil-mekan-yön kavramları eğitimlerinde müzik etkinliklerinin etkisinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Maier, A. S. ve Benz, C. (2012). *Development of geometric competencies children's conception of geometric shapes in England and Germany*. [http://cermat.org/poem2012/main/proceedings\\_files/Maier-POEM2012.pdf](http://cermat.org/poem2012/main/proceedings_files/Maier-POEM2012.pdf)
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2009). *İlköğretim matematik dersi öğretim programı* (1-5. sınıflar). Milli Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara. <http://ttkb.meb.gov.tr/program2.aspx>
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2013). *Okul öncesi eğitimi programı*. Ankara. <http://tegm.meb.gov.tr/dosya/okuloncesi/ooproram.pdf>
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Vol. 1. Author, Reston, VA.
- Ness, D. (2001). *The development of spatial thinking, emergent geometric concepts and architectural principles in the everyday context*. The Graduate School of Arts and Sciences, Columbia University. UMI Number: 9998197
- Olkun, S., & Toluk-Uçar, Z. (2007). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi*. Ankara: Maya Akademi.
- Ölekli, N. (2009). *5-6 yaş çocuklarında matematiksel şekil algısı ve sayı kavramının gelişiminde drama yönteminin etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.

- Ömercioğlu, H. (2006). *4-7 yaş arası çocukların sayı kavramlarının Piaget'nin birebir eşleme deneyleri ile incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Öngören, S. (2008). *Okulöncesi eğitim kurumlarına devam eden 4-5 yaş grubu çocuklarına geometrik şekil kavramı kazandırmada Montessori eğitim yönteminin etkililiği*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Öngören, S., & Turcan, İ. A. (2009). The Effectiveness of montessori education method in the acquisition of concept of geometrical shapes. *Procedia Social and Behavioral Sciences, 1*, 1163-1166.
- Önkol, L. F. (2012). *Erken Sayı Testi'nin uyarlanması ve Erken Sayı Gelişim Programı'nın altı yaş çocukların sayı gelişimlerine etkisinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış doktora tezi), Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Özdamar, K. (2013). *Paket programlar ile istatistiksel veri analizi*. (9. baskı). Eskişehir: Nisan Kitapevi.
- Özgül, İ. E. (1999). *Psikolojik testler*. Ankara: PDREM Yayınları.
- Papic, M. M., Mulligan, J. T., & Mitchelmore, M. C. (2011). Assessing the development of preschoolers' mathematical patterning. *Journal for Research in Mathematics Education, 42*(3), 237-268.
- Pesen, C. (2003). *Matematik öğretimi*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Piaget, J., & Inhelder, B. (1967). *The child's conception of space*. New York: W.W. Norton.
- Polat Unutkan, Ö. (2007). Okul öncesi dönem çocuklarının matematik becerileri açısından ilköğretime hazır bulunuşluğunun incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 32*, 243-254.
- Polit, D. F., & Beck, C. T. (2006). The content validity index: Are you sure you know what's being reported? Critique and recommendations. *Research in Nursing & Health, 29*(5), 489-497.
- Poyraz, H., & Turhan, G. (2006). Anasınıfına devam eden alt sosyo-ekonomik düzeydeki çocuklara uygulanan matematiksel kavramları destekleyici eğitim programının cümle ve sayı olgunluk puanlarına olan etkisinin incelenmesi. *Gazi Üniversitesi Mesleki Eğitim Fakültesi Dergisi, 1*(1), 147-161.
- Rigal, R. (1996). Right-left orientation, mental rotation, and perspective-taking: When can children imagine what people see from their own viewpoint? *Perceptual and Motor Skills, 83*(3), 831-842.
- Rønning, F. (2004). *Language and concept development in geometry*. In Proceedings of the 28th Conference of the International (Vol. 4, pp. 137-144).
- Sancak, Ö. (2003). *Okulöncesi eğitim kurumlarına devam eden 6 yaş çocuklarına sayı ve şekil kavramlarının kazandırılmasında bilgisayar destekli eğitim ile geleneksel eğitim yöntemlerinin karşılaştırılması*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- 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*. Routledge.
- Sarıtaş, R. (2010). *Milli Eğitim Bakanlığı okul öncesi eğitim programına uyarlanmış Gems (Great Explorations in Math and Science) fen ve matematik programının anaokuluna devam eden altı yaş grubu çocukların kavram edinimleri ve okula hazır bulunuşluk düzeyleri üzerindeki etkisinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Satlow, E., & Newcombe, N. (1998). When is a triangle not a triangle? Young children's developing concepts of geometric shape. *Cognitive Development, 13*(4), 547-559.
- Schrier, D. M. (1994). *The development of young children's geometry thinking in a mediated kindergarten classroom environment*. (ProQuest Dissertations and Theses), State University of New York, Buffalo.
- Sezer, T. (2008). *Okul öncesi eğitim alan beş yaş grubu çocuklara sayı ve işlem kavramlarını kazandırmada drama yönteminin etkisinin incelenmesi*.

- (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.
- Sezer, T., & Güler-Öztürk, D. S. (2011). The effects of drama in helping five-year-old children acquire the concepts of number and operation. *Educational Research*, 2(6), 1210-1218.
- Sezer, T., Güral, M., Güven, G., & Efe-Azkeskin, K. (2013). Investigation of number and operations skills of children attending preschool education. *Journal of Educational and Instructional Studies in the World*, 3(1), 15-21.
- Siew-Yin, H. (2003). Young children's concept of shape: van Hiele visualization level of geometric thinking. *The Mathematics Educator*, 7(2), 71-85.
- Sökmen, S. (1994). *5 yaş algı gelişimi (Frostig Görsel Algı Testi güvenilirlik çalışması)*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Szinger, I. S. (2008). The evolvement of geometrical concepts in lower primary mathematics (Parallel and Perpendicular). *Annales Mathematicae et Informaticae*, 35, 173-188.
- Şahin Arı, A. N. (2007). *Okul öncesi eğitim kurumlarına devam eden beş-altı yaş çocuklarının görsel algılama davranışları ile öğretmen davranışları arasındaki ilişkinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Şeker, H., & Gençdoğan, B. (2014). *Psikoloji ve eğitimde ölçme aracı geliştirme*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Şencan, H. (2005). *Sosyal ve davranışsal ölçümlerde güvenilirlik ve geçerlilik*. Ankara: Seçkin Yayıncılık Sanayi ve Ticaret AŞ.
- Taşkın, N. (2012). *Çoklu öğrenme ortamının okul öncesi öğrencilerinin sayı kavramı gelişimine etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Tepeli, K. (2013). The relationship between gross motor skills and visual perception of preschoolers. *Turkish Journal of Sport and Exercise*, 15(1), 43-53
- Terzi, M. (2010). *van Hiele geometrik düşünme düzeylerine göre tasarlanan öğretim durumlarının öğrencilerin geometrik başarı ve geometrik düşünme becerilerine etkisi*. (Yayımlanmamış doktora tezi), Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tezbaşaran, A. A. (1996). *Likert tipi ölçek geliştirme kılavuzu*. Ankara: Türk Psikologlar Derneği.
- Tsamir, P. Tirosh, D., & Levenson, E. (2008). Intuitive nonexamples: The case of triangles. *Educational Studies in Mathematics*, 69(2), 81-95.
- Turan Topal, Y. (2010). *Okul öncesi çağındaki çocuklar öğretilen geometri kavramlarını nasıl algırlarlar?* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Turhan, G. (2004). *Anasınıfına devam eden alt sosyo-ekonomik düzeydeki çocuklara uygulanan matematiksel kavramları destekleyici eğitim programının cümle ve sayı olgunluğuna etkisinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tutak, T. (2008). *Somut nesnelere ve dinamik geometri yazılımı kullanımının öğrencilerin bilişsel öğrenmelerine, tutumlarına ve Van Hiele geometri anlama düzeylerine etkisi*. (Yayımlanmamış doktora tezi), Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Ubuz, B. (1999). 10. ve 11. sınıf öğrencilerinin temel geometri konularındaki hataları ve kavram yanlışları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16-17, 95-104.
- Usiskin, Z. P. (1982). *van Hiele Levels and Achievement in Secondary School Geometry*. (Final Report of the Cognitive Development and Achievement in Secondary School Geometry Project). Chicago, IL: University of Chicago, Department of Education. (ERIC No. ED 220 288).
- van Hiele, P. M. (1986). *Structure and insight: a theory of mathematics education*. Orlando, FL: Academic Press.
- Van Hiele, P. M. (1999). Developing geometric thinking through activities that begin with play. *Teaching Children Mathematics*, 5(6), 310-316.

- Vighi, P. (2003). *The triangle as a mathematical object*. European Research in Mathematics Education III Congress Proceedings. Bellaria, Italy, 28 February - 3 March 2003, 1-10. [http://www.mathematik.unidortmund.de/~erme/CERME3/Groups/TG7/TG7\\_Vighi\\_cerme3.pdf](http://www.mathematik.unidortmund.de/~erme/CERME3/Groups/TG7/TG7_Vighi_cerme3.pdf)
- Xistouri, X., & Pitta-Pantazi, D. (2011). *Elementary students' transformational geometry abilities and cognitive style*. Available from the project web site: [http://www.cerme7.univ.rzeszow.pl/WG/4/WG4\\_Xistouri\\_Pitta.pdf](http://www.cerme7.univ.rzeszow.pl/WG/4/WG4_Xistouri_Pitta.pdf).
- Yalım, N. (2009). *5-6 yaş çocuklarında matematiksel şekil algısı ve sayı kavramının gelişiminde drama yönteminin etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Yılmaz, E. (2006). *Okul öncesi eğitim kurumlarına devam eden 6 yaş çocuklarının sayı ve işlem kavramlarını kazanmalarında müzikli oyun etkinliklerinin kullanılmasının etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Yılmaz, S. (2011). *7. sınıf öğrencilerinin 'doğrular ve açılar' konusundaki hata ve kavram yanlışlarının van Hiele geometri anlama düzeyleri açısından analizi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Yiğit, T. (2008). *Okulöncesi eğitim kurumlarında Montessori ve geleneksel öğretim yöntemleri alan çocukların sayı kavramını kazanma davranışlarının karşılaştırılması*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Young-Re, K., Kyung-Jin, L., & Ok-Ja, S. (2011). The effects of cooperative learning on children's understanding of geometry. *Korean Journal of Child Studies*, 32(2), 71-85.
- Yurdağül H. (2005). *Ölçek geliştirme çalışmalarında kapsam geçerliği için kapsam geçerlik indekslerinin kullanılması*. In: XIV. Eğitim Bilimleri Kurultayı; 28-30; Pamukkale Üniversitesi, Denizli; 2005. s. 1-6. Erişim: <http://yunus.hacettepe.edu.tr/~yurdugul/3/indir/PamukkaleBildiri.pdf>

#### EXTENDED ABSTRACT

Studies focusing on geometrical shape concept started in the 1950s. There are two theories that deal with the development of geometrical thought in individuals. The first theory is the Topological theory developed by Piaget and Inhelder and the second theory is Geometrical Thinking Levels which is widely used all over the world and developed by van Hiele. Although van Hiele's research is grounded on an educational basis it is understood that little children have been ignored. The focus of the original theory and majority of the studies is the examination of secondary school and beyond. In this context geometry and spatial thinking skills have not been given importance in early childhood education.

Contrary to the common belief, children in the early childhood period can exhibit their knowledge of main forms of geometrical shapes in their pen and paper work. Teaching should construct this knowledge and enable them to go further. The reason why children cannot go beyond visual level is the fact that they are not presented with problem situations regarding geometry in their early years.

A measurement instrument to evaluate geometry skills of children in the early childhood period sophisticatedly is not available in Turkey. The measurement instruments used widely do not go beyond choosing main two-dimensional shapes. However, geometrical skills of children abroad are evaluated via many different skills as well as recognizing the shape, choosing and classifying. When these skills are considered, recognizing the shapes and their elements, two-dimensional and three-dimensional drawings, shape composition, geometrical measurement, comparing patterns and shapes, parallelism and perpendicularity, language, right-left orientation, mental rotation and perspective taking, rotation, coordination, symmetry, visualisation, recognizing the relationships between two-dimensional and three-dimensional shapes are among remarkable skills that are used.

It is thought that the need for a new measurement instrument which enables to measure various skills mentioned above should be satisfied in Turkey to examine

geometry skills of children. In this sense, this study aims to develop a valid and reliable measurement instrument to determine geometry skill levels of children aged between 5 and 7.

This is a quantitative study and designed in line with screening model. The population of the study is composed of 128,444 students, 75,307 of whom are primary school and 53,137 of whom are pre-school children studying in the 2013-2014 academic year on the Anatolian side. The sample of the study is composed of 754 (351 girls, 403 boys) randomly selected children, 333 of whom are aged 5, 210 of whom are aged 6 and 211 of whom are aged 7, studying in 17 schools in Atasehir, Kadikoy and Maltepe districts of Istanbul. Month average of the age group 5 is 64,11, month average of the age group 6 is 73,52 and month average of the age group 7 is 85,47. Also, 46,6% of the children are girls (351) and %53,4% of them are boys (403). 91,5% of the children study in a public school (690), 8,5% of them study in a private school (64); 20,8% of the children attend to a nursery class attached to primary schools (157) and 32,9% of them attend to an independent pre-school (248), and 46,3% of them are 1st graders in primary school (349). 30,7% of the 1<sup>st</sup> graders (107) did not receive pre-school education, 69,3% (242) of them received pre-school education, 68,3% (442) of them received 1 year pre-school education, 31,4% of them (203) received two years of pre-school education and 0,3% of them (2) received three years of pre-school education.

The research data was collected via "Personal Information Form" developed by the researcher and "Early Geometry Skill Test". The data collected via "Frostig Visual Perception Test" and "Early Numeracy Test Form A" was used for criteria validity of "Early Geometry Skill Test".

Content Validity Rate for each item in the EGST were calculated and 18 items lower than the determined value were excluded. Moreover, it was concluded that Content Validity Index value had a higher value than Content Validity criterion for the whole test and content validity of the test was statistically meaningful. ( $CVI=0.65 > CVC=0.54$ ). It was also found that there was a moderate meaningful relationship between Early Numeracy Test and EGST ( $r=.432, p < .05$ ) and that there was a positive and high-level relationship between Frostig Visual Perception Test total raw score ( $r=.670, p < .05$ ) and total standard score ( $r=.641, p < .05$ ).

5 items of which item-total correlation values were found to be lower than 0,20 after examining the relationship between each item in EGST and the overall test composed of total of other questions were excluded and a 42-item test was obtained. Cronbach's Alpha co-efficient for the overall test was 0,862 and KR20 co-efficient was 0,853.

It was found that EGST had additivity feature ( $F=1,009, p > .05$ ), and the items were homogenous and interrelated ( $F=1504,969, p < .05$ ). Cronbach's Alpha value was found to be 0,764 for the first half of the test and 0,856 for the second half of the test. In order to determine to what extent the items in EGST distinguish geometry skills of children aged between 5 and 7 unrelated t test was done between the 27% quantile scores of the highest score for each item and 27% quantile scores of the lowest score and it was found that all items were distinguishing. It was determined that EGST can distinguish geometry skill levels of children aged between 5 and 7. Also, test-retest co-efficient of the test shows that Pearson Correlation coefficient is 0,898 and Kendall's tau\_b coefficient was 0,738 and Spearman's rho coefficient was 0,885.

When all the values are examined, it is seen that EGST is a valid and reliable test. In other words, the mentioned test can be used to determine geometry skills of children aged between 5 and 7.