

## Validity and Reliability Study of Visual Spatial Reasoning Test for 5–8 Years Old Children<sup>1</sup>

Zerrin Mercan<sup>2</sup> Adalet Kandır<sup>3</sup>

### To cite this article:

Mercan, Z. ve Kandır, A. (2021). 5–8 yaş çocuklar için görsel uzamsal akıl yürütme becerileri testinin geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *e- Kafkas Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 8, 45-66. doi: 10.30900/kafkasegt.800816

Research article

Received:27.09.2020


Accepted: 28.04.2021

### Abstract

This study, which aims to determine the validity and reliability of the “Visual Spatial Reasoning Skills Test for 5–8 Years Old Children”, was conducted with a general survey model. In the 2018–2019 academic year, 459 children between 5–8 ages, are the sample. “Personal Information Form” “Individual Registration Form” and “Visual Spatial Reasoning Skills Test for 5–8 Years Old Children” were used as data collection tools. For developing the test, first of all the literature reviewed regarding the learning and development theories, early childhood education approaches, developmental building blocks, and test-like assessment tools were examined. In the light of theoretical knowledge, the test was thought to be structured in two dimensions as internal and external skills, and in four sub-dimensions as internal static, internal dynamic, external static and external dynamic skills. Subsequently, the content validity was tested. In this context, 7 experts opinions were obtained, the item index was calculated for each item, and items meeting the 0.80 criterion were included in the candidate test. Confirmatory Factor Analysis was applied for the entire test, two dimensions and four sub-dimensions to test the suitability of the existing test structure. The test was finalized by taking p values and fit indices into account as a result of CFA. In determining the reliability of the test, KR-20 value was found to be 0,81. As a result, “Visual Spatial Reasoning Skills Test for 5–8 Years Old Children” was found valid and reliable.

**Key Words:** Early childhood, Visual Spatial, Reasoning

<sup>1</sup> This study is a part of the thesis entitled “The effect of early STEAM education program to the children’s visual spatial reasoning skills” approved by Gazi University Graduate School of Educational Sciences (2019), presented as an oral presentation in Pegem Conference on Education (2020).

<sup>2</sup>  Corresponding Author, Phd, zerrin.mercan@hku.edu.tr, Hasan Kalyoncu University, Education Faculty, Turkey

<sup>3</sup>  Professor, Gazi University, Education Faculty, Turkey

## 5–8 Yaş Çocuklar için Görsel Uzamsal Akıl Yürütme Becerileri Testinin Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması<sup>1</sup>

Zerrin Mercan<sup>2</sup>

Adalet Kandır<sup>3</sup>

### Atf:

Mercan, Z. ve Kandır, A. (2021). 5–8 yaş çocuklar için görsel uzamsal akıl yürütme becerileri testinin geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *e-Kafkas Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 8, 45-66. doi: 10.30900/kafkasegt.800816

**Araştırma Makalesi**

**Geliş Tarihi:** 27.09.2020


**Kabul Tarihi:** 28.04.2021

### Öz

5–8 Yaş Çocuklar için Görsel Uzamsal Akıl Yürütme Becerileri Testi'nin geçerlik ve güvenilirliğinin incelendiği bu çalışmada, genel tarama modeli kullanılmıştır. 2018–2019 eğitim öğretim yılında Gaziantep'te Milli Eğitim Müdürlüğü'ne bağlı bağımsız anaokulu ve ilkokullara devam eden, 5–8 yaş aralığında, 459 çocuk, araştırmanın çalışma grubudur. Veri toplama aracı olarak kişisel bilgi formu, bireysel kayıt formu ve 5–8 Yaş Çocuklar İçin Görsel Uzamsal Akıl Yürütme Becerileri Testi kullanılmıştır. Veri toplama sürecinde testin uygulaması, birebir uygulama ile yapılmıştır. Geçerlik çalışmaları kapsamında kapsam ve yapı geçerliği sınanmıştır. Kapsam geçerliği için, alan yazından faydalanılmıştır. Bilişsel Gelişim Kuramı, Beyin Temelli Öğrenme Kuramı ve çoklu zekâ kuramları ışığında kuramsal alt yapı oluşturulmuş, erken çocukluk eğitimi yaklaşımları, erken çocukluk dönemi görsel uzamsal akıl yürütme becerileri gelişimsel yapı taşları, teste benzer değerlendirme araçları incelenmiştir. Kuramsal bilgiler ışığında testin içsel ve dışsal beceriler olarak iki boyutta, içsel durağan, içsel dinamik, dışsal durağan ve dışsal dinamik beceriler olarak dört alt boyutta yapılandırılması düşünülmüştür. Bu bağlamda 7 uzmandan görüş alınmış, her bir madde için madde indeksi hesaplanmış, 0.80 ölçütünü sağlayan maddeler aday teste yerini almıştır. Yapı geçerliği için, var olan test yapısının uygunluğunun sınanması için doğrulayıcı faktör analizi testin tamamı, iki boyutu ve dört alt boyutu için uygulanmıştır. DFA sonucunda p değerleri ve uyum indeksleri dikkate alınarak teste son hali verilmiştir. Testin güvenilirliğinin belirlenmesinde güvenilirlik katsayısı hesaplanmış ve KR-20 değeri 0,81 olarak bulunmuştur. Sonuçta, 5–8 Yaş Çocuklar İçin Görsel Uzamsal Akıl Yürütme Becerileri Testi geçerli ve güvenilir bulunmuştur.

**Anahtar sözcükler:** Görsel uzamsal, akıl yürütme, erken çocukluk, okul öncesi

<sup>1</sup> Bu çalışma "Erken steam geleceğe hazırlık programının çocukların görsel uzamsal akıl yürütme becerilerine etkisi" (2019) isimli tezin bir parçası olup Pegem Eğitim Konferansı'nda (2020) sözlü olarak sunulmuştur.

<sup>2</sup>  Sorumlu Yazar, Dr.Öğr.Üyesi, zerrin.mercan@hku.edu.tr ,Hasan Kalyoncu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Türkiye

<sup>3</sup>  Professor, Gazi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Türkiye

## Giriş

Erken çocukluk dönemi, bireyin gelişiminde temeldir. Bu dönemde birey, fiziksel, bilişsel, dil ve sosyal-duygusal gelişimin en önemli değişimlerini gösterir. Bilişsel gelişim, bireyin yaşamında karşılaştığı sorunları çözebilmesi, seçim yapabilmesi ve etkin kararlar alabilmesinde önemli bir yer tutar. Problem çözme, eleştirel düşünme, sorgulama ve akıl yürütme becerileri; bilişsel gelişimin temelinde yer alır. Bu beceriler, bireyin tüm yaşamında önemlidir ve bu becerilerin de temeli erken çocukluk dönemine dayanır.

Akıl yürütme becerileri, kişinin verdiği kararlarda “mantıklı bir yol” izlemesi ya da kararlarını akıl süzgecinden geçirmesi olarak ifade edilebilir. Bu beceriler, açıklamaları da içerir, neden, ne zaman, nasıl gibi sorulara cevap vererek, sözel olmayan yönleri keşfetmemizi sağlar (Whiteley, Sinclair ve Davis, 2015). Erken çocukluk döneminde akıl yürütme becerileri, çocuğun kendini ifade etmesinin bir yoludur. Bu dönemde çocuklar sözel olarak, sayısal olarak ya da sözel olmayan yollar (görsel uzamsal) ile kendini ifade edebilirler (Assel, Landry, Swank, Smith ve Steelman, 2003; Ontario, 2014; Whiteley vd., 2015). Sözel beceriler dil ve iletişim becerileri, sayısal beceriler sayı ve aritmetik becerileri, görsel uzamsal beceriler ise sembol, işaretler, figürler, görseller vb. ile ilişkilendirilir. Whiteley vd. (2015) görselleştirmenin, görsel uzamsal akıl yürütme ve uzamsal akıl yürütme kavramlarının bazen birbirleri ile eşdeğer anlamda kullanıldığını dikkat çekmektedir.

Görsel uzamsal akıl yürütme; görsel imge, şekil, diyagram ve nesnelere kullanarak neden sonuç ilişkisi kurma, belirli olaylar hakkında yorum ve çıkarımda bulunabilme, karar verme sürecinde mantıksal bir yol izleme (Mercan, 2019); Görsel uzamsal akıl yürütme becerisi; görsel imgeler, semboller veya figürler aracılığıyla ilişki kurma, bu ilişkilere bağlı olarak çıkarsamalar yapabilme becerisi (İnal ve Ömeroğlu, 2011) olarak tanımlanabilir. Whiteley vd. (2015)’e göre görsel uzamsal akıl yürütme: görsel akıl yürütme ile uzamsal akıl yürütmenin birleşimidir Görsel uzamsal akıl yürütme; görseller aracılığıyla matematiksel ilişkiler kurma, iki boyutlu ve üç boyutlu nesnelere ifade edilebilme, nesnelere ve uzaydaki hareketlerini fiziksel veya zihinsel olarak dönüştürme; harita, grafik, diyagram vb. görselleri okuma, oluşturma ve kullanma, yer/yön bulma ve nesnelere konumlandırılmasını içerir (Ontario, 2014; Akt: Mercan, 2019). Görsel uzamsal akıl yürütme, uzamsal görselleştirme, zihinden rotasyon ve blok inşayı içeren uzamsal alanı, problem çözme ve mantıksal düşünmeyi (Casey vd, 2008), konum hakkında düşünme, mekânın özellikleri ve mekanlar arasındaki ilişkileri (Gersmehl ve Gersmehl, 2007), STEM disiplinlerinin temelini, nesnelere, şekilleri ve birbirleri ile olan ilişkilerini (Newcombe, 2010), matematiğin görsel formlarda ifade edilmesini, uzamsal bitişiklik, simetri ve dönüşümleri (Whiteley vd., 2015) içerir.

Erken çocukluk döneminde çocukların somut öğrenmeleri, okuma yazma bilmemeleri, görsel uyarıcıların yoğun olduğu çevrelerde yaşıyor olmaları sebebiyle; görsel uzamsal akıl yürütme becerileri önemlidir. İlgili alan yazın araştırıldığında, görsel uzamsal akıl yürütme becerilerinin sanat, geometri, sosyal bilimler ve matematik gibi birçok disiplin ile ilişkili olduğu; görsel uzamsal becerilerin küçük yaşlarda edinilmesinin çocukların ilerleyen süreçlerinde bu disiplinlerde başarılı olmasında etki gösterdiği görülmektedir (Ayata ve Aşkin, 2008; Gersmehl ve Gersmehl, 2007; Naglieri ve Ford, 2015; Naglieri ve Kaufman, 2001; Newcombe, 2010; Özpınar, 2012; Ravens, 2000). Erken dönemlerde görsel uzamsal akıl yürütme becerisi gösteren çocuklar, matematik alanında (Whiteley vd., 2015; Ontario, 2014), sanat alanında (Forgeard, Winner, Norton ve Schlaug, 2008) ve bilimsel alanlarda (Newcombe, 2010; Ramadas, 2009) daha başarılı ve yetkindir. Casey vd (2008), uzamsal beceriler ile geometri ve matematik alanında yakından bir ilişki olduğuna değinmekte, bu ilişkinin temelinde zihinden dönüştürme, uzamsal görselleştirme, yapı inşa süreçleri ve problem çözümünün olduğunu ifade etmektedir. Gersmehl ve Gersmehl (2007), görsel uzamsal akıl yürütmenin mekânda konum ve konumsal ilişkiler ile bağlantısına dikkat çekmekte, bu becerilerin coğrafya ve sosyal bilimlerde önemli olduğunu vurgulamaktadır. Newcombe (2010), görsel uzamsal becerilerin STEM disiplinleri ile ilişkili olduğuna değinmekte ve bunun sembolik temsiller, geometrik süreçler, teknoloji kullanımı, yapı inşa süreçleri ile desteklendiğinin altını çizmektedir. Whiteley vd. (2015), görsel uzamsal akıl yürütme

becerileri ile geometri ve matematik ile bağlantılarını vurgulamakta ve bu bağlantıların erken dönemlerdeki müdahaleler ve uygulamalar ile desteklenmesinin önemine değinmektedir.

Whiteley vd. (2015)'e göre çocukların doğumdan okula kadar olan süreçte görsel uzamsal gelişimleri de gelişir. Uzamsal yetkinlikler, hareket kabiliyeti, yönlenme ve çevre ile etkileşime girme yolu ile gelişmektedir. Gersmehl ve Gersmehl (2007)'ye göre uzamsal akıl yürütme için beyin yapılanması çok erken yaşlardan itibaren etkindir ve erken yaşlarda uygulamalar sonraki öğrenmelerin desteklenmesinde çok önemlidir çünkü çocuk beyni yeni hücreler oluşturmaya ve nöral bağlantılar oluşturmaya devam eder. Whiteley vd. (2015)'e göre çocuklar doğduklarında vücutlarını hareket ettirmeyi bilirler ve vücudu kontrol etmeyi ve ihtiyaca göre manipüle etmeyi denerler, emeklemek, yürümek gibi temel hareketler ile denge ve simetriyi keşfederler. Gersmehl ve Gersmehl (2007)'ye göre bebekler 1 yaşın sonunda kişisel alanlarının etkisini hisseder, anlar ve kendi ile diğer nesnelere ve canlılar aracılığıyla farkındalıkları gelişir. 3 yaş civarında bir kutunun içindeki, ya da bir mekânın içindeki nesneyi bulma becerisini gösterir. Sonrasında, kitap, ekran veya oyuncak gibi alanlarda uzamsal akıl yürütmenin ilişkilerinin farkına varır ve dil gelişimi ile birlikte uzamsal ilişkilere yönelik kelime ve kavramları anlar ve tepki verir, zamanla da kullanırlar (Whiteley vd., 2015).

Newcombe (2010)'a göre, Einstein'ın evreni inovatif yollarla hayal etme gücünün çok olduğunu ve matematiksel ve uzamsal düşünme için kullanılan paryatel korteksinin inanılmaz büyük ve tuhaf bir şekilde yapılmış olduğunu nörobilimci Sandra Witelson buldu. Einstein, uzamsal düşünme becerisini etkin kullanan tek bilim insanı değildi. Coğrafyacılar, mühendisler, matematikçilerden sanatçılara kadar uzamsal düşünmeyi etkin kullanan bilim insanları mevcuttur. Whiteley vd. (2015)'e göre uzamsal akıl yürütme, bilgisayar-grafik, tıp, sağlık, mühendislik, robotik, mekanik mühendisliği, bilgisayar mühendisliği, görsel sanatçılar, ressamlar, fotoğrafçı, heykeltıraş, iç tasarımcılar gibi birçok alan ile ilişkilidir ve bilgi toplumu olmanın gerekliliği ile bilgiyi kullanma ve dönüştürmede gereklidir.

İlgili alan yazında erken dönemlerde görsel uzamsal akıl yürütme becerilerinin desteklenmesinin önemine sıklıkla vurgu yapılmaktadır. Casey vd. (2008)'e göre hikâyeler oluşturma ve blok inşa oyunları oynama, problem çözümünde diyagramların ve çizimlerin kullanılması, bu yaklaşımla cebirsel problemlerin çözülmesi, sayısal düzenin araştırılması, kesirlerin nasıl geometrik alanlar ile bölüneceği- gösterileceği, grafik kullanma, matematiksel işlemleri kavramsallaştırma, farklı şekilleri bir araya getirerek yani bir tasarım oluşturma (örüntü blokları, yapbozlar, tangramlar, bloklar vb. labirentler, yapbozlar) harita okuma, 2 boyutlu zihinden döndürme çalışmaları yapma; erken dönemlerde görsel uzamsal akıl yürütme becerilerini destekler. Whiteley vd. (2015)'e göre yapboz oyunları, yapı inşa oyunları, tangramlar, uzamsal kavramların kullanımını artıracak çalışmalar, kâğıt katlama çalışmaları vb. Gersmehl ve Gersmehl (2007)'e göre, mekânda konum ile ilgili iletişim kurmak, bunun için uygun dil kullanmak, bunun yanı sıra materyal çeşitliliği ile- harita, tablet, vb. mekânda konum ile ilgili deneyimleri artırmak, erken dönemlerde görsel uzamsal becerilerin geliştirilmesinde önemlidir. Newcombe (2010)'a göre tetris oyunları gibi bilgisayar oyunları, kâğıt katlama, 3 boyutlu yapı inşa oyunları vb. tecrübeler uzamsal düşünmeyi destekler. Ayrıca, uzamsal düşünme becerileri, sembolik temsiller (dil, haritalar, diyagramlar ve grafikler gibi), analogiler ve jestler ile de desteklenebilir.

Erken çocukluk döneminin insan yaşamındaki önemi, akıl yürütme becerilerinin yaşam boyu gerekliliği ve görsel uzamsal akıl yürütme becerilerinin erken çocukluk dönemindeki önemi düşünüldüğünde, görsel uzamsal akıl yürütme becerilerinin değerlendirilmesine olan ihtiyaç görülmektedir. Newcombe (2010), erken dönemlerde görsel uzamsal becerilerin değerlendirilmesine ilişkin sınırlı sayıda kaynak olduğunu ve bu kaynakların zenginleştirilmesine duyulan ihtiyacı ifade eder. Ona göre, görsel uzamsal becerilere ilişkin güncel, geçerli ve güvenilir kaynaklara ihtiyaç duyulmaktadır. Yurt içi ve yurt dışı çalışmalar incelendiğinde, görsel uzamsal akıl yürütme becerilerine ilişkin değerlendirme araçlarının sınırlı olduğu görülmektedir. Yurt dışı çalışmalarda, akıl yürütme becerilerine ilişkin değerlendirme araçlarının “bilişsel yetkinlik” “zekâ” kavramları ile ilişkilendirildiği görülür. Buna ilişkin geliştirilen testlerin (CogAT Bilişsel Yetenekler Testi, Naglieri sözel olmayan akıl yürütme testi, Raven'in Renkli İlerleyen Matrisler Testi, Porteus Labirentleri) görsel imge ve şekilleri kullandıkları, testlerin sadece erken çocukluk dönemine hitap etmediği ancak erken çocukluk dönemini de kapsayan testler oldukları ve daha geniş bir yaş aralığını hedef aldığı görülmektedir. Yurt içi çalışmalar incelendiğinde ise görsel uzamsal akıl yürütme becerilerine ilişkin çalışmalara

rastlanılmadığı, var olan çalışmaların sözel akıl yürütme veya sayısal akıl yürütme ile ilişkilendirildiği görülmektedir (Alp ve Diri, 2003; İnal ve Ömeroğlu, 2011; Tunalı, 2007).

Tüm bu ihtiyaçlardan yola çıkılarak, bu çalışmada araştırmacılar tarafından geliştirilen 5–8 Yaş Çocuklar İçin Görsel Uzamsal Akıl Yürütme Becerileri Testi'nin geçerlik ve güvenilirliğinin yapılması amaçlanmaktadır.

### Yöntem

Araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, veri toplama süreci ve verilerin analizi bu başlıkta ele alınmıştır.

#### Araştırmanın Modeli

5–8 yaş çocukların görsel uzamsal akıl yürütme becerilerinin değerlendirilmesi amacıyla araştırmacılar tarafından geliştirilen 5–8 Yaş Çocuklar İçin Görsel Uzamsal Akıl Yürütme Becerileri Testi'nin geçerlik ve güvenilirliğinin yapılmasını amaçlayan bu araştırma, tarama modelinde yürütülmüştür. Tarama araştırmaları, var olan durumu betimlemek veya ortaya koymak amacıyla yapılır (Büyüköztürk, Akgün, Karadeniz, Demirel ve Kılıç, 2016). Bu araştırmalar, çok sayıda elemandan oluşan evrende, evrene ilişkin genel bir yargıya ulaşmak amacıyla evrenin tümü veya evrenden alınacak bir grup örnek ya da örneklem üzerinde yapılan tarama düzenlemeleridir (Karasar, 2014). Bu bağlamda genel tarama modeli ile yapılan bu çalışmada, evreni temsil edecek çalışma grubu tanımlanmıştır. Bu çalışma grubu üzerinde “5–8 Yaş Çocuklar İçin Görsel Uzamsal Akıl Yürütme Becerileri Testi” geçerlik ve güvenilirlik çalışması yapılmıştır.

#### Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu, Gaziantep İl Milli Eğitim Müdürlüğünden elde edilen merkez anaokullarının ve ilkokulların listesi üzerinden seçilen 5–8 yaş arasındaki 459 çocuk oluşturmuştur. İlk olarak çalışma grubuna dâhil edilen okullar belirlenmiştir. Gaziantep İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden Şahinbey, Şehitkâmil ve Oğuzeli merkez ilçedeki okullarının listesi alınmıştır. Bu listeden yararlanılarak, okul sayılarının ortalamalarının belirlenmesinin ardından basit tesadüfî örnekleme yoluyla hangi okulların çalışma grubuna dâhil edileceğine karar verilmiştir. Bu bağlamda, “5–8 Yaş Çocuklar İçin Görsel Uzamsal Akıl Yürütme Becerileri Testi”nin geçerlik-güvenirlik çalışmasının dokuz okulda yapılmasına karar verilmiştir. Belirlenen okulların yönetici ve öğretmenleri ile görüşülerek, çalışmanın amacı anlatılmış, çalışmaya istekli olan okullar çalışmada yerini almıştır. Çalışmada yer alan okullara ve öğrenci dağılımlarına Tablo 1’de yer verilmiştir.

Tablo1.

Çalışma Grubunun Okullara Göre Dağılımı

Okul adı	Yaş grubu	Çocuk Sayısı
O1	7–8 yaş	18
O2	5–6 yaş	93
O3	5–6 yaş	45
O4	5–6 yaş	36
O5	7–8 yaş	64
O6	5–6 yaş	43
O7	5–6 yaş	51
O8	5–6 yaş	72
O9	5–6 yaş	37
Toplam		459

Çalışma grubunun sayısı belirlenirken, test maddelerinin sayısı göz önünde bulundurulmuştur. İlgili alan yazında, örneklem büyüklüğü belirlenirken örneklem sayısının madde sayısına oranı dikkate alınmaktadır. Bryman ve Cramer’e (2001) göre örneklem sayısı, madde sayısının en az 5, en fazla 10 ile çarpılmasıyla elde edilmektedir. Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel’e (2014) göre örneklem sayısı, testin madde sayısının en az 5 katı olarak ifade edilebilir. Araştırmanın çalışma grubuna uygulanan 5–8 Yaş Çocuklar İçin Görsel Uzamsal Akıl Yürütme Becerileri Testi 56 maddeden

oluşmaktadır. Bu durumda, en az 280 en fazla 560 çocuk ile çalışmanın yapılmış olması istatistiki işlemler için yeterli sayı olarak kabul görmektedir. Bu araştırmanın çalışma grubu 459 çocuktan oluştuğundan, bu sayı istatistiki işlemler için yeterli kabul edilmiştir.

Çalışma grubundaki 459 katılımcının veri seti ile testin tamamı, iki boyutu (içsel ve dışsal beceriler) ve dört alt boyutu (içsel durağan beceriler, içsel dinamik beceriler, dışsal durağan beceriler ve dışsal dinamik beceriler) için Doğrulayıcı Faktör Analizi uygulaması yapılmıştır. Doğrulayıcı faktör analizinde örneklem büyüklüğü için her koşulda geçerli olabilecek bir sayı bulunmamaktadır (MacCallum, Widaman, Preacher ve Hong, 2001; Wolf, Harrington, Clark ve Miller, 2013; Akt: Kılıç ve Koyuncu, 2017). Ancak genel bir kural olarak 300 ve yukarısı örneklem istenilen bir durumdur (Worthington ve Whittaker, 2006; Akt: Kılıç ve Koyuncu, 2017). Bu durumda araştırmanın örneklem büyüklüğünün istenilen düzeyde olduğu söylenebilir.

### **Veri Toplama Aracı**

Bu bölümde, veri toplama araçları ile veri toplama süreci ele alınacaktır. Araştırmanın verilerinin toplanmasında çocuklar için oluşturulan kişisel bilgi formu, bireysel kayıt formu ve “5–8 Yaş Çocuklar İçin Görsel Uzamsal Akıl Yürütme Becerileri Testi” kullanılmıştır.

Kişisel bilgi formunda çocukların demografik bilgilerini içeren bilgiler bulunmaktadır. Bu kapsamda, formun ilk bölümünde çocukların yaş, cinsiyet ve okul öncesi eğitim alma durumu hakkında bilgiler, ikinci bölümünde ise ebeveynin yaş ve mesleği hakkında bilgiler bulunmaktadır.

Bireysel kayıt formu, çocukların teste ilişkin yanıtlarının kodlandığı formdur. Bireysel kayıt formunda çocukların isimleri yerine bilgileri Ç1, Ç2, ...Ç 459 olarak kodlanmıştır.

5–8 Yaş Çocuklar İçin Görsel Uzamsal Akıl Yürütme Becerileri Testi; araştırmacılar tarafından geliştirilen, 5–8 yaş çocukların görsel uzamsal akıl yürütme becerilerini değerlendirmeyi amaçlayan bir testtir. Bu testte görsel imgelerden, işaretlerden, sembollerden ve fotoğraflardan yararlanır. Görsellerin gündelik yaşamdan, net ve anlaşılabilir, çocukların gelişim düzeyine uygun olmasına özen gösterilir. Bu bağlamda test iki boyut (içsel ve dışsal beceriler) , dört alt boyutta (içsel durağan, içsel dinamik, dışsal durağan, dışsal dinamik beceriler) toplamda 56 maddeden oluşmaktadır.

5–8 Yaş Çocuklar İçin Görsel Uzamsal Akıl Yürütme Becerileri Testi, test uygulayıcıları tarafından çocuklar ile yüz yüze ve birebir uygulama ile yapılmıştır. Test görselleri çocuğa gösterilmiş, her bir madde için yönerge okunmuş, çocuğun yanıtı dinlenmiş ve yanıtlar bireysel kayıt formuna kodlanmıştır. Test, bir hız testi olmadığından zaman sınırlaması içermemektedir.

**Veri toplama aracının kuramsal yapısı:** 5–8 Yaş Çocuklar İçin Görsel Uzamsal Akıl Yürütme Becerileri Testi geçerlik çalışmaları kapsamında kapsam geçerliği ve yapı geçerliği sınırlanmıştır. Kapsam geçerliği kapsamında öncelikle ilgili alan yazın taranmıştır. Alan yazın taramasında; görsel uzamsal akıl yürütmeye ilişkin gelişim ve öğrenme kuramları ile erken çocukluk eğitimi yaklaşımları incelenmiştir. Öğrenme kuramlarından Bilişsel Gelişim Kuramı, Beyin Temelli Öğrenme Kuramı ve Çoklu Zekâ Kuramları ile erken çocukluk eğitimi yaklaşımlarından STEAM, Reggio Emilia ve Waldorf yaklaşımları bu bağlamda ele alınmıştır.

Öğrenme ve gelişim kuramları incelendiğinde, Bilişsel Gelişim Kuramı, Beyin Temelli Öğrenme Kuramı ve çoklu zekâ kuramı ile görsel uzamsal akıl yürütme becerileri arasında benzerlikler görülmüştür. Bilişsel Gelişim Kuramı ve Beyin Temelli Öğrenmenin akıl yürütme, problem çözme, sorgulama ve eleştirel düşünme gibi bilişsel yetkinliklere odaklanması, bu yetkinlikler ile öğrenme ve eğitim programları arasındaki ilişkileri ortaya koyması; çoklu zekâ kuramının, zekâyı ve bilişsel yetkinlikleri farklı alanlarda tanımlaması (görsel, matematiksel, uzamsal, kinestetik vb.) ile bireysel farklılıkları önemsemesi görsel uzamsal akıl yürütme becerileriyle ilişkilendirilebilir (Azar, Presley ve Balkaya, 2006; Gardner, 2013; Ramazan ve Demir, 2011; Taşpınar ve Kaya, 2016).

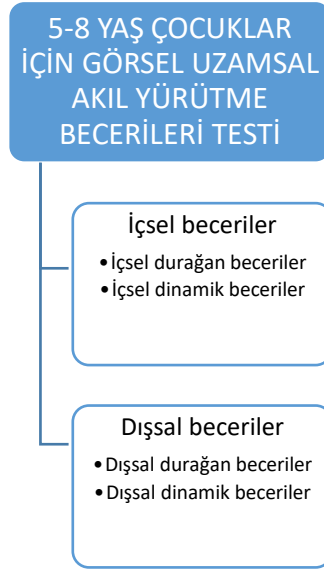
İlgili kuramların taranmasının ardından, erken çocukluk eğitim yaklaşımlarından STEAM, Reggio Emilia ve Waldorf yaklaşımı incelenmiş, bu yaklaşımlar ile görsel uzamsal akıl yürütme becerilerinin benzerlik ve farklılıkları ortaya konulmuştur. STEAM yaklaşımında disiplinler arası ve

bütüncül bakış açısının var olması, Reggio Emilia yaklaşımında sanatın ve görsellerin önemli bir yer tutması, çocukların öğrenme süreçlerinde sıklıkla görsel imge, şekil, resim kullanması, mekân tasarımının olması, Waldorf yaklaşımında sanatın etkin bir öğrenme yolu olarak kullanılması ve günlük yaşam becerilerin temel alınması görsel uzamsal akıl yürütme becerileri ile yakından ilişkilidir (Forgeard, Winner, Norton ve Schlaug; 2008; Gersmehl ve Gersmehl, 2007; Koop, 2018; Whiteley vd., 2015).

Öğrenme ve gelişim kuramları ve erken çocukluk eğitimi yaklaşımları incelendikten sonra, 5–8 Yaş Çocuklar İçin Görsel Uzamsal Akıl Yürütme Becerileri Testi ile benzerlik gösteren değerlendirme araçları incelenmiştir. Bu bağlamda CogAT Bilişsel Yetenekler Testi, Raven'in İlerleyen Renkli Matrisler Testi, Naglieri Sözel Olmayan Akıl Yürütme Testi ve Porteus Labirentleri'nin 5–8 Yaş Çocuklar İçin Görsel Uzamsal Akıl Yürütme Becerileri Testi ile benzerlik ve farklılıkları ele alınmıştır. CogAT Bilişsel Yetenekler Testi, Raven'in İlerleyen Renkli Matrisler Testi, Naglieri Sözel Olmayan Akıl Yürütme Testi ve Porteus Labirentleri incelendiğinde, tüm bu testlerin zekâ ve yetenek kavramları ile ilişkilendirildiği, erken çocukluk döneminden başlayarak farklı yaş gruplarında uygulandığı ve tümünde görsellerin kullanıldığı görülmüştür. Ancak tüm testlerin içeriğinin birbirinden farklılaştığı, farklı alt boyutları içerdiği söylenebilir. Bu testler arasındaki benzerlik ve farklılıklar, 5–8 Yaş Çocuklar İçin Görsel Uzamsal Akıl Yürütme Becerileri Testinin kuramsal alt yapısının oluşturulmasında etkili olmuştur.

Benzer testlerin incelenmesinin ardından, yurt içi ve yurt dışı kaynaklar taranarak, görsel uzamsal akıl yürütme becerilerine ilişkin gelişimsel yapı taşlarının oluşturulması sağlanmıştır. İlgili alan yazın tarandığında, görsel uzamsal akıl yürütme becerilerinin erken çocukluk döneminde gelişimsel yapı taşlarının problem çözme (Casey vd., 2008; Bull, Johnston ve Roy, 1999 ve National Association for the Education of Young Children, 2002), mekânda konum ve alan bilgisi (Casey vd., 2008, Jirout ve Newcombe, 2014; Newcombe vd, 2015; Gersmehl ve Gersmehl, 2007, National Association for the Education of Young Children, 2002), somut ve soyut görsel temsillerin kullanılması (Newcombe vd, 2015), sayıların (Casey., 2008, Bull vd., 1999, Newcombe., 2015) ve şekillerin görsel yollarla ifade edilmesi (Casey vd., 2008; İnal ve Ömeroğlu, 2011; National Association for the Education of Young Children, 2002), sembol, figür, diyagram, grafik, harita, fotoğraf gibi görsellerin oluşturulması ve kullanılması (Casey vd., 2008; Cheng ve Mix, 2014; Jirout ve Newcombe, 2014, Gersmehl ve Gersmehl, 2007; National Association for the Education of Young Children, 2002), nesnelere arasında ilişkilerin kurulması (Gersmehl ve Gersmehl, 2007, Dindyal, 2015) perspektif kazanma (Frick, Hansen ve Nevcombe, 2013), desenleme (Gersmehl ve Gersmehl, 2007), uzamsal beceriler (uzamsal dil ve kavramlar, uzamsal desenleme ve uzamsal materyaller) (Casey, 2008; Dindyal, 2015; Gersmehl ve Gersmehl, 2007), zihinden dönüştürme (Frick vd, 2013) ve analogik düşünme (Huang ve Lin, 2009) alanlarında yoğunlaştıkları görülmüştür.

Bu bağlamda alan yazından faydalanılarak testin kuramsal alt yapısı oluşturulmuş ve genel felsefesi belirlenmiştir. Whiteley vd. (2015) görsel uzamsal akıl yürütmeye ilişkin çalışmaları incelendiğinde, 5–8 yaş çocuklar için gelişimsel yapı taşlarının oluşmasında etkili olduğu görülmüş, benzer ölçeklerin analizi ile sentezlenerek, 5–8 Yaş Çocuklar İçin Görsel Uzamsal Akıl Yürütme Becerileri Testi'nin boyutları ve alt boyutları oluşturulmuştur. Buna göre testin öngörülen alt yapısı Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. Testin Öngörülen Alt Yapısı

5–8 Yaş Çocuklar İçin Görsel Uzamsal Akıl Yürütme Becerileri Testi'nin içsel beceriler ve dışsal beceriler olarak iki boyut, içsel durağan beceriler, içsel dinamik beceriler, dışsal durağan beceriler ve dışsal dinamik beceriler olarak dört alt boyutta yapılandırılması düşünülmüştür.

**Veri toplama aracının kuramsal boyutlarına göre madde yazımı:** Üç alt boyuttan oluşmaktadır. Boyutlar aşağıda açıklanmıştır.

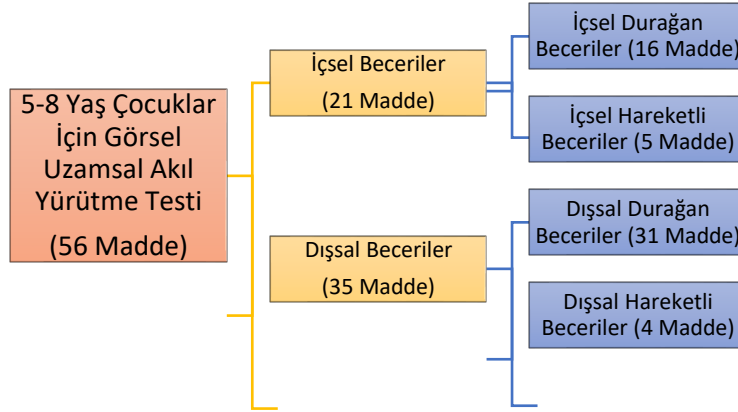
*İçsel Beceriler Alt Boyutu:* Nesnenin kendi özelliklerini dikkate alır. Nesnenin özellikleri durağan veya hareketli olabilir. İçsel durağan beceriler, bir nesneyi ve nesne içindeki ilişkilerin uzamsal özelliklerini fark etme, tanımlama ve sınıflandırmadır. İçsel durağan beceriler, nesneye odaklanmayı ve çevresindeki dikkat dağıtıcı durumlardan uzaklaşmayı gerektirir. Bu testteki içsel durağan beceriler, desen tamamlama çalışmalarından oluşmaktadır. İçsel hareketli beceriler dinamiktir, nesnelerin manipülasyonunu ve zihinden dönüştürme durumunu içerir. Bu testte yer bulan içsel hareketli beceriler, kâğıt katlama çalışmalarından oluşmaktadır.

*Dışsal Beceriler Alt Boyutu:* Nesnenin diğer nesnelere veya bir kaynak ile ilişkisini dikkate alır. Dışsal beceriler, durağan veya hareketli olabilir. Dışsal durağan beceriler, belirli bir kaynağa göre mekânsal konumun tanımlanmasıdır. Bu testte yer alan dışsal durağan beceriler sınıflandırma, benzetme ile akıl yürütme, şekil matrisleri ve labirentlerden oluşmaktadır. Dışsal hareketli beceriler ise hareket eden nesnelere arasındaki ilişkilerin tanımlanması veya farklı bir bakış açısından nesnelere arasındaki ilişkilerin ele alınmasıdır. Bu testte yer alan dışsal hareketli beceriler, perspektif çalışmalarından oluşmaktadır (Mercan, 2019).

Testin içerik organizasyonunun oluşturulmasından sonra 5–8 Yaş Çocuklar İçin Görsel Uzamsal Akıl Yürütme Becerileri Testi aday madde havuzu oluşturulmuştur. Madde havuzunda semboller, işaretler, görseller ve fotoğraflar kullanılmıştır. Tüm görsellerin çocukların yaş grubuna hitap etmesine, anlaşılabilir ve net olmasına, amaca uygun olmasına, gündelik yaşamdan olmasına özen gösterilmiştir. Bu maddeler testin amacına ve öngörülen alt yapısına uygun olacak şekilde düzenlenmiş ve testin aday hali oluşturulmuştur.

5–8 Yaş Çocuklar İçin Görsel Uzamsal Akıl Yürütme Becerileri Testi'nin içerik organizasyonu Şekil 2'de gösterilmiştir.





Şekil 2. 5-8Yaş Çocuklar İçin Görsel Uzamsal Akıl Yürütme Becerileri Testi İçerik Organizasyonu

### İşlem

5–8 Yaş Çocuklar İçin Görsel Uzamsal Akıl Yürütme Becerileri Testi geçerlik çalışmaları kapsamında, testin kapsam geçerliği ve yapı geçerliği sınanmıştır. Kapsam geçerliği bağlamında, öncelikle görsel uzamsal akıl yürütmeye ilişkin gelişim ve öğrenme kuramları, erken çocukluk eğitim yaklaşımları ve ilgili araştırmalar incelenmiştir. 5–8 yaş çocukların görsel uzamsal akıl yürütme becerilerine ilişkin gelişimsel yapı taşları araştırılmıştır. Bununla birlikte, testin amacı ile benzerlik gösteren değerlendirme araçları incelenmiş, bu araçlar arasındaki benzerlik ve farklılıklar ortaya konulmuştur. Tüm bu bilgilerden faydalanılarak testin kuramsal alt yapısı ve felsefesi oluşturulmuştur. Testin amacına ve felsefesine uygun olacak şekilde aday test maddeleri oluşturulmuştur. Aday test maddeleri testin amacına tutarlılık göstermesi açısından görsellerden oluşturulmuştur. Oluşturulan test maddeleri alanında uzman yedi kişiye gönderilmiş ve uzman görüşleri alınmıştır. İlgili kuram ve yaklaşımlar, gelişimsel yapı taşları, benzer testler ve uzman görüşleri dikkate alınarak aday teste son hali verilmiştir.

### Verilerin Toplama Süreci

Verilerin toplanmasında araştırmacı çocuklar ile birebir ve yüz yüze uygulama yapmıştır. Uygulama sürecinde çocuk ve uygulayıcının sessiz ve çocukların rahat hissedecekleri bir ortamda olmasına dikkat edilmiştir. Araştırmacı ile çocuğun karşılıklı oturmasına, çocuğun doğru yanıtı göremeyecek şekilde konumlanmasına özen gösterilmiştir. Böylece testin uygulanmasına uygun ortam oluşturulmuştur.

Araştırmacının her maddedeki görselleri göstermesi ve test yönergelerini net ve anlaşılır bir şekilde okuması sağlanmıştır. Çocuğun uygun yanıtı seçmesi istenmiştir. Çocuklar parmakları ile resimlerden kendince doğru olanı göstererek veya işaret ederek yanıt vermişlerdir. Çocuktan gelen yanıtlar bireysel kayıt formuna kaydedilmiştir. Testin puanlaması doğru yanıtlar için 1 yanlış yanıtlar için 0 olarak kodlandığınan, bireysel kayıt formunda çocukların yanıtları 1 ve 0 olarak belirtilmiştir.

Testin uygulaması 2018–2019 güz dönemi Ekim 2018- Aralık 2018 tarihleri arasında, haftada üç gün araştırmacı tarafından yapılmıştır. Test bir hız testi olmadığından zaman sınırlaması konulmamıştır. Ancak testin tamamının yanıtlanması her bir çocuk için ortalama 15–20 dakika sürmüştür. Test uygulamasında çocukların teste katılıma gönüllü olmasına özen gösterilmiştir.

Uzman görüşü alınmasının ve ilgili maddelerin düzenlenmesinin ardından 5–8 Yaş Çocuklar İçin Görsel Uzamsal Akıl Yürütme Becerileri Testinin ön uygulamasını yapmak için, elde edilen listelerden yola çıkarak tesadüfi örneklem yöntemiyle Gaziantep İli Şahinbey ve Şehitkâmil Merkez ilçelerinde bulunan Milli Eğitim Müdürlüğüne bağlı bağımsız anaokulları arasından bir okul seçilmiştir.

144 çocuğa 5–8 Yaş Çocuklar İçin Görsel Uzamsal Akıl Yürütme Becerileri Testi'nin ön uygulaması yapılmıştır. 5–8 Yaş Çocuklar İçin Görsel Uzamsal Akıl Yürütme Becerileri Testi çocuklara, araştırmacı tarafından bireysel olarak yüz yüze uygulanmıştır. Ön uygulamada, maddelerin anlaşılabilirliğine ilişkin çocuk dönütleri alınmış, çocukların teste katılım gösterme, testi sürdürme ve testi bitirme süreçleri izlenmiş, böylece testin uygulanabilirliği değerlendirilmiştir. Ayrıca her bir testin ortalama ne kadar sürede yapıldığı ve zamanın kullanımı konusunda geri bildirimler alınmıştır.

5–8 Yaş Çocuklar İçin Görsel Uzamsal Akıl Yürütme Becerileri Testi uygulamasını yapmak için, elde edilen listelerden yola çıkarak tesadüfi örneklem yöntemiyle Gaziantep İli Şahinbey ve Şehitkâmil merkez ilçelerinde bulunan Milli Eğitim Müdürlüğü'ne bağlı bağımsız anaokulları arasından 9 okul seçilmiştir ve bu okullardaki 315 çocuğa testin uygulaması yapılmıştır. Ön uygulama sonucunda testte bir değişiklik yapılmadığından ön uygulama grubundaki 144 çocuk, uygulama grubuna dâhil edilmiştir. Böylelikle 459 çocuk ile test uygulaması gerçekleştirilmiştir.

## Veri Analizi

Veri analizi geçerlik ve güvenilirlik analizleri olmak üzere aşağıda sırasıyla açıklanmıştır.

### Geçerlik Analizler

#### Kapsam geçerliği analizleri

Oluşturulan aday test maddelerine ilişkin uzman görüşü alınmıştır. Bu bağlamda üç okul öncesi, iki ölçme ve değerlendirme, bir grafik ve görsel sanatlar ve bir matematik uzmanı olmak üzere toplamda yedi uzmandan görüş alınmıştır. Uzmanlardan görüş alabilmek için araştırmacı tarafından oluşturulan “Uzman Görüş Formu” kullanılmış ve uzmanlardan her bir madde için maddelerin netliği, anlaşılabilirliği, testin amacına, çocukların yaşına ve gelişime uygunluğu konusunda dönüt vermeleri istenmiştir. Uzman görüşleri Lawshe Tekniği ile değerlendirilmiş, testin güncellenmeleri bu bağlamda yapılmıştır. Lawshe tekniğinde, en az beş en fazla ise 40 uzman görüşüne ihtiyaç vardır. Her bir madde uzman görüşleri ile derecelendirilmektedir (Yurdagül, 2005). Buna göre, uzmanların herhangi bir maddeye ilişkin görüşleri toplanarak kapsam geçerlik oranları elde edilir (Mercan, 2019). Lawshe tekniğinde uzman görüşleri (a) “uygun”, (b) “madde hafifçe gözden geçirilmeli”, (c) “madde ciddi olarak gözden geçirilmeli” ve (d) “madde uygun değil” şeklinde dördü derecelendirmektedir. Bu teknikte (a) ve (b) seçeneklerini işaretleyen uzman sayısı toplam uzman sayısına bölünerek maddeye ilişkin “kapsam geçerlik indeksi” elde edilmektedir ve bu değer istatistiksel bir ölçütü karşılaştırılmak yerine 0,80 değeri ölçüt olarak kabul edilmektedir (Yurdugül, 2005). Bu ölçüt dikkate alınarak, 0,80 değerini sağlayan tüm maddelerin 5–8 Yaş Çocuklar İçin Görsel Uzamsal Akıl Yürütme Becerileri Testi'nde yer alması uygun görülmüştür.

#### Yapı geçerliği analizleri

Test uygulamasından sonra; 5–8 Yaş Çocuklar İçin Görsel Uzamsal Akıl Yürütme Becerileri Testi'nin geçerliğinin sınanması için ölçme, değerlendirme, istatistik alanlarında ilgili alan yazın taranmıştır. Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk'e (2016) göre açıklayıcı faktör analizinde temel amaç yapısal bir modele ulaşmak, doğrulayıcı faktör analizinde temel amaç ise belirlenen modeli sınamaktır. Doğrulayıcı analizlerde daha önceki kapsamlı araştırmacıardan elde edilen bilgi ve deneyime dayanan durumlar çerçevesinde modeller üretilir ve bu modeller test edilir. Doğrulayıcı faktör analizi, önceden belirlenmiş ya da kurgulanmış bir yapının doğrulanmasını amaçlayan, önerilen model ile gözlenen verinin ne kadar uyduğunu ifade eden güçlü bir istatistiktir (Çokluk vd., 2016). Bu bağlamda, daha önceden tanımlanmış ve sınırlandırılmış bir yapının, bir model olarak doğrulanıp doğrulanmadığının test edildiği bir analizdir.

Uyum indekslerinin kullanımı ve çeşitliliği konusunda ilgili alan yazında tam bir uyuma görülmemekle birlikte, çeşitli uyum indekslerinin kullanılması tercih edilen bir durumdur (Çapık, 2014). En sık kullanılan uyum indeksleri p değeri, GFI, AGFI, CFI, RMSEA, RMR ve SRMR olarak ifade edilebilir (Munro, 2005; Schreiber, Nora, Stage, Barlow ve King, 2006; Şimşek, 2007; Schumacker ve Lomax, 2010). Bu nedenle 5–8 Yaş Çocuklar İçin Görsel Uzamsal Akıl Yürütme Becerileri Testi'ne ilişkin doğrulayıcı faktör analizi uygulamasında bu uyum indeksleri dikkate alınmıştır.

Buna göre 5–8 Yaş Çocuklar için Görsel Uzamsal Akıl Yürütme Becerileri Testi içsel ve dışsal beceriler olarak iki boyutta, içsel durağan ve içsel hareketli; dışsal durağan ve dışsal hareketli olarak dört alt boyutta yapılandırılmıştır.

Nicel veri analizinde, SPSS ve LISREL programı kullanılmıştır. 5–8 Yaş Çocuklar için Görsel Uzamsal Akıl Yürütme Becerileri Test modelinin doğrulanabilirliğinin sınanması için doğrulayıcı faktör analizi uygulanmıştır. Bu bağlamda LISREL programının önerdiği farklı modeller sınanmış, bu modellerin yol analizindeki değerleri ele alınmış, teste ilişkin p değerleri ve uyum indeksleri dikkate alınarak testin son hali verilmiştir.

### **Güvenirlilik analizi**

KR–20 katsayısı, testteki tüm maddeler arasındaki tutarlığın bir ölçüsünü verir. Bir kez uygulanmış olan bir ölçme aracının, güvenirliliği hakkında bilgi verir ve “iç tutarlılık katsayısı” olarak adlandırılır. İçsel güvenirliliğin belirlenmesinde en sık kullanılan yöntemlerden biri olan KR–20 güvenirlilik katsayısı, tüm maddelerin birbirleriyle ve ölçeğin tamamıyla iç tutarlılığını tahmin etme amacına dayanır (Ercan ve Kan, 2004).

KR–20 güvenirlilik katsayısı, 5–8 Yaş Çocuklar için Görsel Uzamsal Akıl Yürütme Becerileri Testi'nin puanlanmasında, test maddeleri 0 ve 1 değeri aldığı için tercih edilmiştir. Testte yer alan tüm maddeler için doğru yanıtlar 1 yanlış yanıtlar ise 0 olarak kodlanmıştır. KR–20 güvenirlilik katsayısı 0 ve 1 sayıları arasında değer alır, değer 1'e yaklaştıkça güvenirlilik düzeyi artar. Büyüköztürk'e (2009) göre araştırmalarda kullanılacak ölçme araçları için hesaplanan güvenirlilik katsayısının 0.70 ve daha yüksek olması test puanlarının güvenirliliği için genel olarak yeterli görülmektedir. Buna göre, testin KR–20 güvenirlilik katsayısı 0.81 olduğundan, testin güvenirliliğinin yeterli düzeyde olduğu kabul edilmiştir.

### **Bulgular**

Araştırmanın bulguları geçerlik çalışmaları ve güvenirlilik çalışmaları olarak iki bölümde sunulmuştur. İlk olarak kapsam geçerliği ve yapı geçerliği son olarak güvenirlilik bulgularına yer verilmiştir. Geçerlik ve güvenirlilik değerleri alan yazın ışığında tartışılarak yorumlanmıştır.

### **Kapsam geçerliğine ait bulgular**

“5–8 Yaş Çocuklar için Görsel Uzamsal Akıl Yürütme Becerileri Testi” kapsam geçerliğine ilişkin 7 uzmandan görüş alınmış, uzman görüşleri dikkate alınarak kapsam geçerlilik oranı hesaplanmıştır. Lawshe tekniğinde uzman görüşleri (a) “Uygun”, (b) “Madde hafifçe gözden geçirilmeli”, (c) “Madde ciddi olarak gözden geçirilmeli” ve (d) “Madde uygun değil” şeklinde dörtlü derecelendirmektedir. Bu teknikte (a) ve (b) seçeneklerini işaretleyen uzman sayısı toplam uzman sayısına bölünerek maddeye ilişkin “kapsam geçerlik indeksi” elde edilmektedir ve bu değer istatistiksel bir ölçütle karşılaştırılmak yerine 0.80 değeri ölçüt olarak kabul edilmektedir (Yurdugül, 2005). Bu ölçüt dikkate alınarak, 0,80 değerini sağlayan tüm maddelerin 5–8 Yaş Çocuklar için Görsel Uzamsal Akıl Yürütme Becerileri Testi'nde yer alması uygun görülmüştür.

5–8 Yaş Çocuklar için Görsel Uzamsal Akıl Yürütme Becerileri Testi kapsam geçerlilik indeksine ilişkin bulgular Tablo 2'de gösterilmektedir.

Tablo 2  
Kapsam Geçerlilik İndeksine İlişkin Bulgular

İçsel		Dışsal	
İçsel durağan	İçsel Dinamik	Dışsal Durağan	Dışsal Dinamik
Desen tamamlama	Kağıt katlama	Sınıflandırma	Perspektif
1.	1.00	1	1.00
2.	0.85	2.	1.00
3.	1.00	3.	1.00
4.	0.85	4.	1.00
5.	1.00	5.	0.85
6.	1.00	6.	1.00
7.	1.00	Şekil Matrisleri	
8.	1.00	1	1.00
9.	1.00	2	1.00
10.	1.00	4	1.00
11.	0.85	5	1.00
12.	0.85	6	1.00
13.	1.00	11	1.00
14.	1.00	13	1.00
15.	0.85	14	1.00
16.	1.00	15	1.00
		17	1.00
*Şekil matrisleri madde 7.8.9.10.12.16		18	1.00
		Benzetme ile akıl yürütme	
		1	1.00
		2	1.00
		3	1.00
		5	1.00
		Labirentler	
		1	1.00
		2	1.00
		3	1.00
		4	1.00
		5	1.00
		6	1.00
		7	0.85

\*Belirtilen maddelerin KGI, 0.80 ölçütünden az olduğu için ölçek kapsamına alınmamıştır

Tablo 2’de görüldüğü üzere 5–8 Yaş Çocuklar İçin Görsel Uzamsal Akıl Yürütme Becerileri Testi’ne ilişkin KGI hesaplanmış, 0.80 ölçütünden büyük olan 56 maddenin testte yer alması uygun bulunmuştur.

### Yapı geçerliğine ait bulgular

5–8 Yaş Çocuklar İçin Görsel Uzamsal Akıl Yürütme Becerileri Testinin tamamına, içsel beceriler ve dışsal beceriler boyutuna ve içsel durağan beceriler, içsel dinamik beceriler, dışsal durağan beceriler, dışsal dinamik beceriler alt boyutlarına ilişkin p değerleri ve uyum indeksleri incelenmiş. Testin modeli sınanmıştır. Buna göre;

#### *Testin tamamına ilişkin değerler*

“5–8 Yaş Çocuklar İçin Görsel Uzamsal Akıl Yürütme Becerileri Testi”nin tamamına ilişkin değerler incelendiğinde, p değeri<0.01 ve RMSEA değeri 0.073’tür. İlgili alan yazın incelendiğinde, p<0.001 değeri için “çok yüksek istatistiksel anlamlılık” gösterdiği (Kul, 2014); “RMSEA değerinin 0.05’e eşit ya da 0.05’den küçük olması iyi uyumun, 0.05 ile 0.08 arasında olması yeterli uyumun, 0.08 ile 1 arasında olması kabul edilebilir uyumun, 1’den büyük olması ise kabul edilemez uyumun bir

göstergesi” olduğu ifade edilmektedir (Doğan, 2013). Bu durumda testin tamamının çok yüksek istatistiksel anlamlılık ifade ettiği ve yeterli uyuma sahip olduğu görülür.

**Testin iki boyutuna ilişkin değerler:** “5–8 Yaş Çocuklar için Görsel Uzamsal Akıl Yürütme Testi” kendi içinde iki alt boyuta (içsel beceriler ve dışsal beceriler) ayrılmaktadır.

Dışsal becerilere ilişkin değerler incelendiğinde, RMSEA değeri 0,068, p değeri 0,00 olarak bulunmuştur. Bu boyuta ilişkin diğer uyum indeksleri (NNFI) = 0,74, (RMR) = 0,018 RMR = 0,079 (GFI) = 0,79 (AGFI) = 0,77 (PGFI) = 0,71 olarak bulunmuştur.

Bu durumda testin dışsal becerilere ilişkin RMSEA ve p değerleri dikkate alındığında, yüksek düzeyde anlamlı ve yeterli düzeyde uyumlu olduğu söylenebilir. Artmalı uyum indeksleri olan CFI ve NNFI değerlerinin 0.95’in üstünde olması çok iyi bir uyumu, 0.90-0.95 olması ise kabul edilebilir bir uyumu göstermektedir (Garson, t.y.; Sümer, 2000). Garson, (t.y.) bazı araştırmacıların daha esnek olarak 0.80 değerini sınır olarak aldıklarını belirtmektedir (Büyüköztürk, Akgün, Özkahveci ve Demirel, 2004). Belirlenen değerler genel olarak kabul edilen değerlerin altında olmasına rağmen, modelin karmaşıklığı ve modifikasyon çalışmaları sonucu daha iyi bir yapının saptanamamış olması nedeniyle kabul edilebilir olduğuna karar verilmiştir.

İçsel becerilere ilişkin değerler (RMSEA) = 0.074; p değeri .00; (NFI) = 0.71 (NNFI) = 0.74 , (GFI) = 0.88 (AGFI) = 0.85 (PGFI) = 0.71 ;(RMR) = 0.015; (CFI) = 0.77 (IFI) = 0.77 (RFI) = 0.67 olarak bulunmuştur. Erkorkmaz, Etikan, Demir, Özdamar ve Sanisoğu (2011)’e göre RMSEA değeri için 0.08’in altındaki değerler makul değerler olarak kabul edilmektedir. Anderson ve Gerbing (1984); Cole (1987) ile Marsh, Balla ve McDonald’a göre (1988) GFI değeri 0.85ten büyük, AGFI değeri 0.80’den büyük olduğunda makul değerlerde kabul edilmektedir (Aktaran: Büyüköztürk vd., 2004).

Uyum iyiliği indeksi (Goodness of Fit Index, GFI), normlaştırılmış uyum indeksi (Normed Fit Index, NFI), görel uyum indeksi (Relative Fit Index, RFI), karşılaştırmalı uyum indeksi (Comparative Fit Index, CFI) ve fazlalık uyum indekslerinin (Incremental Fit Index, IFI) 0.90’dan büyük değerlerde olması yeterli düzeyde uyumun olduğu, değerlerin 0’a yaklaşmasının kötü, 1’e yaklaşmasının mükemmel uyum gösterdiği; standartlaştırılmış ortalama hataların karekökü (Standardized Root Mean Square Residuals, SRMR) ve yaklaşık hataların ortalama karekökünün (Root Mean Square Error of Approximation, RMSEA) ise 0.05’ten küçük olmasının iyi uyumu, 0.10’in altında olması ise kabul edilebilir bir uyum iyiliğini belirtmektedir (Çokluk vd., 2010). Buna göre testin NFI, CFI ve IFI değerlerinin 1’e yakın olduğu ve kabul edilebilir düzeyde olduğu söylenebilir. Bu durumda testin içsel beceriler boyutuna ilişkin uyum indekslerinin makul değerlerde olduğu kabul edilmiştir.

**Testin dört alt boyutuna ilişkin değerler:** 5–8 Yaş Çocuklar için Görsel Uzamsal Akıl Yürütme Testi dört alt boyuttan (içsel durağan, içsel hareketli, dışsal durağan ve dışsal hareketli beceriler olmak üzere) oluşmaktadır.

İçsel durağan becerilere ilişkin uyum indeksleri incelendiğinde, p <0.001 olduğu ve RMSEA değerinin 0.000 olduğu görülmektedir. Bu durumda içsel durağan becerilerin istatistiksel olarak yüksek düzeyde anlamlı olduğu ve RMSEA değerinin iyi düzeyde uyumlu olduğu görülmektedir (Doğan, 2013; Kul, 2014). İçsel durağan becerilere ilişkin diğer uyum indeksleri incelendiğinde NFI, NNFI, CFI ve GFI değerlerinin 1’e yaklaştığı görüldüğünden, uyum indekslerinin makul düzeyde olduğu kabul edilmiştir (NFI=0.078; NNFI=0.079; CFI=0.083; GFI=0.089).

İçsel hareketli becerilerde alt boyutunda yer alan tüm maddeler için t testi manidardır. Diğer uyum indeksleri ele alındığında p<0.0001 olduğu, RMSEA=1.639 olduğu görülmektedir. Bu durumda t testi değerleri ve p değeri testin içsel hareketli beceriler alt boyutunu anlamlı bulurken, RMSEA değeri testin bu alt boyutunun uyumunu yetersiz bulmaktadır. Çepni (2010)’a göre, RMSEA değeri  $\geq 10$  ise model zayıf olarak ifade edilir ve model reddedilir. Testin tamamına ve iki alt boyutuna ilişkin uyum indeksleri dikkate alınarak, içsel hareketli becerilere ilişkin tüm maddelerin teste yer alması uygun bulunmuştur.

Dışsal durağan beceriler alt boyutuna ilişkin uyum indeksleri incelendiğinde, p değeri p<0.001 ve RMSEA değeri  $0.00 < RMSEA < 0.05$  aralığında yer almaktadır. Bu durumda testin dışsal durağan

beceriler alt boyutu yüksek düzeyde anlamlı ve mükemmel uyum düzeyindedir (Doğan, 2013; Kul, 2014). Dışsal durağan becerilere ilişkin diğer uyum indeksleri incelendiğinde, GFI ve NFI değerlerinin 1'e yaklaştığı ve makul düzeylerde oldukları, RMR değerinin iyi düzeyde olduğu görülmektedir (GFI=0,70; NFI=0,62; RMR=0,018). GFI ve NFI değerleri makul kabul edilen değerlerin altında olmasına rağmen, RMSEA değerinin modelin uyumu hakkında en fazla bilgi veren uyum indeksi olarak tanımlanmasından (Thompson, 2000; Akt: Aypay, 2011) yola çıkılarak, bu alt boyutun model ile uyumlu olduğu kabul edilmiştir.

Dışsal hareketli beceriler alt boyutuna ilişkin değerler incelendiğinde p değeri 1,0000. RMSEA değeri 0,000 olduğundan dışsal hareketli becerilerin iyi uyuma sahip olduğu görülmektedir (Kul, 2014; Schermelleh-Engel, 2003).

5–8 Yaş Çocuklar İçin Görsel Uzamsal Akıl Yürütme Becerileri Testi'nin tamamı, iki boyutu ve dört alt boyutuna ilişkin doğrulayıcı faktör analizi sonuçları dikkate alınarak, testin içerik organizasyonu oluşturulmuştur.

Testin tamamı, iki boyutu ve dört alt boyutuna ilişkin p değerleri ve uyum indeksleri incelendiğinde, testin modelinin doğrulandığı görüldüğünden, 5–8 Yaş Çocuklar İçin Görsel Uzamsal Akıl Yürütme Becerileri Testi'nin geçerli olduğu kabul edilmiştir.

### **Güvenirlğe Ait Bulgular**

5–8 Yaş Çocuklar İçin Görsel Uzamsal Akıl Yürütme Becerileri Testi'nin güvenilirlik çalışmaları kapsamında, KR–20 güvenilirlik katsayısı hesaplanmıştır. Buna göre testin güvenilirlik kat sayısı 0,818 olarak bulunmuştur. Güvenirlik katsayının 0 ile 1 arasında değer alabileceği, gözlenen durumlarda hata olmaması 1, tümünde hata olması 0 olarak ifade edilir (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2012). Kalaycı (2008)'e göre bir test için hesaplanan güvenilirlik katsayısı değerinin 0.80 ile 1.00 arasında olması ölçme aracının yüksek derecede güvenilir olduğuna, 0.60 ile 0.80 arasında olması oldukça güvenilir olduğuna, 0.60 ve altında ise güvenilirliğin düşük veya çok düşük olduğunu işaret etmektedir. Bu durumda, 5–8 Yaş Çocuklar İçin Görsel Uzamsal Akıl Yürütme Becerileri Testi'nin yüksek derecede güvenilir olduğu söylenebilir.

### **Sonuç ve Öneriler**

5–8 Yaş Çocuklar İçin Görsel Uzamsal Akıl Yürütme Becerileri Testi içsel beceriler ve dışsal beceriler olmak üzere iki boyut ve içsel durağan beceriler, içsel dinamik beceriler, dışsal durağan beceriler ve dışsal dinamik beceriler olmak üzere dört alt boyutta ve toplam 56 maddeden oluşmaktadır.

5–8 Yaş Çocuklar İçin Görsel Uzamsal Akıl Yürütme Becerileri Testi'nin geçerlik çalışmaları kapsamında elde edilen bulgular, Doğrulayıcı Faktör Analizine ilişkin p değerleri ve uyum indeksleri dikkate alındığında testin geçerli olduğu söylenebilir. Bununla birlikte 5–8 Yaş Çocuklar İçin Görsel Uzamsal Akıl Yürütme Becerileri Testi'nin iç güvenilirlik sayısının 0.81 olarak bulunması, testin yüksek düzeyde güvenilir olduğunu ifade etmektedir.

Bu bağlamda şu öneriler sunulabilir:

- Araştırma 5–8 Yaş Çocuklar İçin Görsel Uzamsal Akıl Yürütme Becerileri Testi'nin Gaziantep örnekleminde geçerlik ve güvenilirliği yapılmıştır. Testin Türkiye genelinde norm çalışması yapılabilir.
- 5–8 Yaş Çocuklar İçin Görsel Uzamsal Akıl Yürütme Becerileri Testi'nin uygulaması farklı yaş grupları ile (5 yaş, 6 yaş, 7 yaş, 8 yaş gibi) yapılabilir.
- 5–8 Yaş Çocuklar İçin Görsel Uzamsal Akıl Yürütme Becerileri Testi'nin uzun süreli etkilerini görebilmek için boylamsal araştırmalar yapılabilir.
- 5–8 Yaş Çocuklar İçin Görsel Uzamsal Akıl Yürütme Becerileri Testi yaş, bilişsel gelişim, yaşadığı yer (kasaba, şehir, büyükşehir), okul öncesi eğitim kurumlarına devam etme durumu gibi farklı değişkenler açısından araştırılabilir.

## Kaynakça

- Alp, İ. E., & Diri, A. (2003). Bilişsel yetenekler testi'nin (CogAT®) ana sınıfı ve birinci sınıf öğrencileri için kurultu geçerliği çalışması. *Türk Psikoloji Dergisi*, 18, 19-31.
- Assel, M. A. Landry, S. H. Swank, P., Smith, K.E. ve Steelman, L. M. (2003). Precursors to mathematical skills: Examining the roles of visual-spatial skills, executive processes, and parenting factors. *Applied Developmental Science*, 7(1), 27-38.
- Ayata, E. ve Aşkin, C. (2008). Müziğin beynin bilişsel fonksiyonlarına olan etkisi. *ITU Journal Series B: Social Sciences*, 5(2). 13-22.
- Aypay, A. (2011). Öğretme ve öğrenme anlayışları ölçeği'nin Türkiye uyarlaması ve epistemolojik inançlar ile öğretme ve öğrenme anlayışları arasındaki ilişkiler. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 11(1), 7-29.
- Azar, A. İrfan, A.P., Presley, A.İ. ve Balkaya, Ö. (2006). Çoklu zekâ kuramına dayalı öğretimin öğrencilerin başarı, tutum, hatırlama ve bilişsel süreç becerilerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(30), 45-54.
- Bryman, A. ve Cramer, D. (2001). *Quantitative data analysis with SPSS release 10 for Windows*. New York: Routledge.
- Bull, R., Johnston, R. S. ve Roy, J. A. (1999). Exploring the roles of the visual-spatial sketch pad and central executive in children's arithmetical skills: views from cognition and developmental neuropsychology. *Developmental Neuropsychology*, 15(3), 421-442.
- Büyüköztürk, Ş. (2009). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı istatistik, araştırma deseni SPSS uygulamaları ve yorum*. Ankara: Pegem Akademi
- Büyüköztürk, Ş., Akgün, Ö. E., Kahveci, Ö. ve Demirel, F. (2004). Güdülenme ve öğrenme stratejileri ölçeğinin Türkçe formunun geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 4(2), 207-239.
- Büyüköztürk, Ş. Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö.E, Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., Demirel, F. Kılıç, E. (2016). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Casey, B. M. Andrews, N. Schindler, H. Kersh, J. E. Samper, A. ve Copley, J. (2008). The development of spatial skills through interventions involving block building activities. *Cognition and Instruction*, 26(3), 269-309.
- Cheng, Y. L. ve Mix, K. S. (2014). Spatial training improves children's mathematics ability. *Journal of Cognition and Development*, 15(1), 2-11.
- Çapık, C. (2014). Geçerlik ve güvenirlik çalışmalarında doğrulayıcı faktör analizinin kullanımı. *Anadolu Hemşirelik ve Sağlık Bilimleri Dergisi*, 17(3), 196-205.
- Çepni, Z. (2010). *Yapısal eşitlik modellemesi*. "http://yunus.hacettepe.edu.tr/~cepni/mersinsemsunu.ppt" sayfasından erişilmiştir.
- Çokluk, O. Şekercioglu, G. ve Büyüköztürk, S. (2016). *Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik: Spss ve Lisrel uygulamaları*. Ankara: Pegem Akademi
- Dindyal, J. (2015). Geometry in the early years: A commentary. *ZDM*, 47(3), 519-529.
- Doğan, M. (2013). *Doğrulayıcı faktör analizinde örneklem hacmi, tahmin yöntemleri ve normalliğin uyum ölçütlerine etkisi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
- Ercan, İ. ve Kan, İ. (2004). Ölçeklerde güvenirlik ve geçerlik. *Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*. 30(3) 211-216.
- Erkorkmaz, Ü., Etikan, İ., Demir, O., Özdamar, K. ve Sanisoğlu, S. Y. (2013). Doğrulayıcı faktör analizi ve uyum indeksleri. *Türkiye Klinikleri Journal of Medical Sciences*, 33(1), 210-223.
- Frick, A., Hansen, M. A. ve Newcombe, N. S. (2013). Development of mental rotation in 3-to 5-year-old children. *Cognitive Development*, 28(4), 386-399.
- Forgeard M, Winner E, Norton A, Schlaug, G. (2008) Practicing a musical instrument in childhood is associated with enhanced verbal ability and nonverbal reasoning. *Plos One*, 3(10). 1-8.
- Gardner, H. (2013). *Çoklu zekâ: yeni ufuklar*. İstanbul: Optimist.

- Gersmehl, P. J. ve Gersmehl, C. A. (2007). Spatial thinking by young children: Neurologic evidence for early development and "Educability". *Journal of Geography*, 106(5), 181–191.
- Huang, T. C. ve Lin, C. Y. (2017). From 3D modeling to 3D printing: Development of a differentiated spatial ability teaching model. *Telematics and Informatics*, 34(2), 604–613.
- İnal, G. ve Ömeroğlu, E. (2011). Bilişsel yetenekler testi form 6'nın 61–72 aylar arasında olan çocuklar için geçerlik güvenirlik çalışması. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 4(2), 198–207.
- Jirout, J. J. ve Newcombe, N. S. (2014). Mazes and maps: Can young children find their way? *Mind, Brain, and Education*, 8(2), 89–96.
- Kalaycı, Ş. (2008). *Spss uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri*. Ankara: Asil Yayın Dağıtım
- Karasar, N. (2014). *Bilimsel araştırma yöntemi* (28. Baskı). Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Kılıç, A. F. ve Koyuncu, İ. (2017). Ölçek uyarlama çalışmalarının yapı geçerliği açısından incelenmesi. Ö. Demirel ve S. Dinçer (Eds.), *Küreselleşen Dünyada Eğitim içinde* (ss. 415-438). Ankara: Pegem.
- Koop, J. L. (2018). *Rethinking learning spaces: how Reggio Emilia environments promote critical thinking*. (Doctoral dissertation). Vancouver Island University, Vancouver.
- Kul, S. (2014). İstatistik sonuçlarının yorumu: p değeri ve güven aralığı nedir? *Plevra Bülteni*, 8(1), 11.
- Mercan, Z. (2019). *Erken STEAM geleceğe hazırlık programının çocukların görsel uzamsal akıl yürütme becerilerine etkisi*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi), Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Munro B. H. (2005). *Statistical methods for health care research*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins
- Naglieri, J. A. ve Kaufman, J. C. (2001). Understanding intelligence, giftedness and creativity using the PASS theory. *Roeper review*, 23(3), 151–156.
- Naglieri, J. A. ve Ford, D. Y. (2015). Misconceptions about the Naglieri nonverbal ability test: A commentary of concerns and disagreements. *Roeper Review*, 37(4), 234–240.
- National Association for the Education of Young Children. (2002). *Early childhood mathematics: Promoting good beginnings*. <https://www.naeyc.org/sites/default/files/globally-shared/downloads/PDFs/resources/position-statements/psmath.pdf> adresinden alınmıştır.
- Newcombe, N. S. (2010). Picture this: Increasing math and science learning by improving spatial thinking. *American Educator*, 34(2), 29.
- Newcombe, N. S. Levine, S. C. ve Mix, K. S. (2015). Thinking about quantity: The intertwined development of spatial and numerical cognition. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science*, 6(6), 491–505.
- Ontario (2014). *Paying attention to K–12 spatial reasoning support document for paying attention to mathematics education contents paying attention*. <http://www.edu.gov.on.ca/eng/literacynumeracy/lnspayingattention.pdf> adresinden alınmıştır.
- Özpinar, İ. (2012). *6–8. sınıflar matematik öğretim programında yer alan becerileri ölçmeye yönelik ölçek geliştirme çalışması*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Ramadas, J. (2009). Visual and spatial modes in science learning. *International Journal of Science Education*, 31(3), 301–318.
- Ramazan, O. ve Demir, S. (2011). Okul öncesi eğitim kurumuna devam eden 36-48 aylık çocukların bilişsel gelişim düzeyleri. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 83-98.
- Raven, J. (2000). The Raven's progressive matrices: change and stability over culture and time. *Cognitive Psychology*, 41(1), 1–48.
- Schermelleh-Engel, K., Moosbrugger, H. ve Müller, H. (2003). Evaluating the fit of structural equation models: Tests of significance and descriptive goodness-of-fit measures. *Methods of psychological research online*, 8(2), 23-74.
- Schreiber, J. B., Nora, A., Stage, F. K., Barlow, E. A. ve King J. (2006). Reporting structural equation modeling and confirmatory factor analysis results: A Review. *The Journal of Educational Research*. 99(6), 323–38.
- Schumacker R.E. ve Lomax, R.G. (2010). *A beginner's guide to structural equation modeling*. New York: Taylor & Francis Group.
- Şimşek, Ö.F. (2007). *Yapısal eşitlik modellemesine giriş, temel ilkeler ve Lisrel uygulamaları*. Ankara: Ekinoks.



- Taşpınar, Ş. E. ve Kaya, A. (2016). Görsel sanatlar dersinde çoklu zekâ kuramına dayalı öğretimin öğrenci tutumuna etkisi. *e-Kafkas Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 32- 39.
- Tunalı, S. (2007). *Somut işlemsel dönemdeki üstün ve normal zekâlı çocukların somut düşünme yeteneklerinin incelenmesi ve raven standart ilerleyen matrisler testi'nin 8- 9 yaş çocukları üzerinde geçerlilik, güvenilirlik, ön norm çalışması*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
- Whiteley, W. Sinclair ve N. Davis, B. (2015). *What is spatial reasoning? Spatial reasoning in the early years principles, assertions and speculations*. Newyork: Routledge Taylor and Francis Group
- Yurdugül, H. (2005, Eylül). *Ölçek geliştirme çalışmalarında kapsam geçerliği için kapsam geçerlik indekslerinin kullanılması*. XIV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, Denizli.

### **Etik Beyannamesi**

Bu çalışmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında belirtilen kurallara uyulduğunu ve “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbirini gerçekleştirmediğimizi beyan ederiz. Aynı zamanda yazarlar arasında çıkar çatışmasının olmadığını, tüm yazarların çalışmaya katkı sağladığını ve her türlü etik ihlalinde sorumluluğun makale yazarlarına ait olduğunu bildiririz.

\*Bu araştırma, “Erken STEAM geleceğe hazırlık programının çocukların görsel uzamsal akıl yürütme becerilerine etkisi” adlı doktora tezinden üretilmiştir. Araştırmanın verileri 2018 yılında toplandığı ve makale değerlendirme süreci 2020 yılında başladığı için etik kurul belgesi sunulmamıştır.

\*\* e-Kafkas Eğitim Araştırmaları Dergisi'nde alan editör kurulunda bulunan bilim insanları dergimize makale yüklediğinde ilgili makalenin kör hakem değerlendirme süreci farklı alan editörleri tarafından sürdürülür.

### **Lisans Bilgileri**

e-Kafkas Eğitim Araştırmaları Dergisi'nde yayınlanan eserler Creative Commons Atıf ticari olmayan 4.0 uluslar arası lisansı ile lisanslanmıştır.

### **Copyrights**

The works published in e-Kafkas Journal of Educational Research are licensed under a Creative Common Attribution-Noncommercial 4.0 International License.

## Extended Summary

### Introduction

Early childhood period involves the critical period regarding developmental changes of whole child. Cognitive development involves the problem solving, analitical thinking and reasoning skills. those are critical for all life period .All these skills should be gained in earlier times.

Reasoning skills, can be defined as “magical way” of thinking. These skills are essential as a way of self expressing. Reasoning skills could be classified as vocal, logical and visual spatial reasoning skills (Assel, Landry, Swank ve Smith ,2003; Ontario, 2014; Whiteley, Sinclair ve Davis, 2015).Visual spatial reasoning could be defined as a magical way of deciding, predicting,preference and reason and cause relations by using visual figures, diagrams, materials, maps, symbols, etc. (Mercan, 2019)

Visual spatial reasoning consists of skills as: mathematical relations with figures, diagrams, graphics, maps, and so on, two and three dimensional representations, transforming objects, moving objects in space, perspective, visualization, making, creating and designing with the objects(Ontario, 2014; Mercan, 2019)

Visual spatial reasoning skills are related to many disciplines in early childhood such as art, geometry, social sciences and mathematics; that the acquisition of visual spatial skills at an early age has an effect on the success of these disciplines in the later stages of the experience. (Ayata ve Aşkın, 2008; Gersmehl ve Gersmehl, 2007; Naglieri ve Ford, 2015; Naglieri ve Kaufman, 2001; Newcombe, 2010; Özpinar, 2012; Ravens, 2000). The children who are capable of visual spatial reasoning skills in earlier times are more successful and compenent at later times, in maths (Whiteley, Sinclair & Davis , 2015; Ontario, 2014), in arts (Forgeard, Winner, Norton, Schlaug, 2008) in science (Newcombe, 2010; Ramadas, 2009).

When domestic and international studies are examined, it is seen that assessment tools for visual spatial reasoning skills are limited. It is seen that the resoning skills are related to “cognitive competency and intelligent” in the international studies. The tests as CogAT Cognitive Ability Test, Nagliery nonverbal reasoning test, Raven’s coloured progressive matrices; use visual figures and diagrams and involve an age rank from 5- 20; but dont target for only prechool time prerioid. When the domestic studies are examined, the studies involves the vocal and numerical reasoning skills rather than the visual spatial reasoning skills (Alp ve Diri, 2003; İnal ve Ömeroğlu, 2011; Tunalı, 2007).

To meet the needs regarding visual spatial reasoning skills evaluation in earlier times, “Visual spatial reasoning test for 5–8 years old” developed by Mercan and Kandır (2018) could be effective. For this reason, these study aimed to make validity and reliability of Visual spatial reasoning test for 5–8 years old”.

### Method

The research model, sample, data collection tools, data collection processes, data analysis could be detailed in that part.

#### The Research Model

The research is conducted in general scan model for “Visual and spatial resoning test for 5-8 years old” test’s validity and reliability.

#### The Sample

The research is conducted in preschools and primary schools in Gaziantep/Turkey, with 459 children, 5-8 years old.

## **Data Collection**

### Data Collection Tools

For data collection, demographic information sheet, record form and “Visual spatial reasoning test for 5-8 years old” is used. Demographic information sheet involves two parts. In the first part, information about children’s age, school, etc. and in the second part, information about parent’s as job, age, etc. are listed. In the record form, children’s answers are coded as 1 for correct answer and coded as 0 for wrong answer and the total score is calculated.

“Visual spatial reasoning test for 5-8 years old” is developed by Mercan and Kandır (2018) to examine the visual spatial reasoning skills of 5-8 years old. It was organized in two dimensions as internal and external abilities and four sub dimensions as internal static abilities, internal dynamic skills, external static abilities and external dynamic abilities.

### Data Collection Processes

The data collection period, the test is practiced with each child individually from October 2018-December 2018. The data was collected for 3 times in a week by researcher. The time period is no limit because the test is not a speed test. But in general, a test is conducted in 15-20 minutes for each child.

The researcher and the child found in a quiet and safe place to concentrate on test. Each answer is coded by researcher and used for total test scores. The test atmosphere is designed for each study.

First of all, literature review is made. The learning and development theories, early childhood approaches were examined. Cognitive Developmental Theory, Brain Based Learning and Multiple Intellegience Theory and STEAM, Reggio Emilia and Waldorf Approaches were synthesized with respect to the visual spatial reasoning skills. Then, Comparison of similar test design in terms of aim, t dimensions, sub dimensions, contents, age rank are made. In this term, CogAT, NNAT, Ravens and Porteus test are examined. Then, developmental milestones of visual spatial reasoning for 5-8 years are examined. Different studies and researches examined. The philosophy of the test is created.

After literature review, the items were developed. The visual symbols, figures, diagrams and photos used as items regarding the test’s goal. The test draft is designed. Then, the draft is sent to experts from early childhood education, mathematics education and assessment and evaluation departments. The test draft is reorganized according to the expert’s feedback.

Next, the pilot study with 144 children is made. The feedback of pilot study is taken from children. The test’s draft is reorganized according to experts and children’s feedback.

Thereafter, the literature review regarding the model design made. Then, the experts from assessment and evaluation department is chosen and get feedback about data analysis.

The confirmatory factor analysis for whole test, for two dimensions and four sub dimensions is made. Then, the p values and fit indexes are examined. Confirmatory factor analysis is made for whole test, for internal/external skills and for internal static/dynamic and external static/dynamic skills. P values and fit indexes are calculated for these parts.

## **Data Analysis**

The data analysis can be being made with SPSS and LISREL programs. Confirmatory Factor Analysis for whole test, for two dimensions and four sub dimensions made. The model is tested, path analysis examined and the test’s final organization made.

### Findings

The findings obtained in the research are explained with tables, figures, graphics or pictures in accordance with the purpose of the study.

#### The Test’s Validity Studies

##### The Scores of Whole Tests

When the later subjects of the “Visual Spatial Reasoning Skills Test for 5-8 Years Old Children” are examined, the p value is <0.01 and the RMSEA value is 0.073. When the related literature is examined, it shows “very high similar significance” for p <0.001 (Kul, 2014); “RMSEA value is equal to or less than 0.05, good fit is between 0.05 and 0.08, adequate fit is between 0.08 and 1, acceptance fit is greater than 1, It is stated to be an indicator of incompatible compliance” (Doğan, 2013). In this case, it is seen that the test expresses very high quality significance and has sufficient fit.

##### The Scores of Two Dimensions

When the values for external skills were examined, the RMSEA value was found to be 0.068 and the p value to be 0.00. When the values for internal skills were examined, it is seen that the RMSEA = 0.074 p value is <0.01, and other fit indices also have a high level of significant and sufficient fit (Doğan, 2013). All the scores about external and internal skills were shown in table 1.

Table 1.  
Fit Indexes of External and Internal Skills

Title	Fit indexes
External skills	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (NFI) = 0,68(NNFI)= 0,74(PNFI) =0,64</li> <li>• (CFI) = 0,76 (IFI) = 0,76</li> <li>• (RMR) = 0,018 RMR = 0,079(GFI) = 0,79</li> <li>• (AGFI) = 0,77 (PGFI) = 0,71</li> </ul>
Internal skills	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NFI) = 0,71 (NNFI) = 0,74 (PNFI) = 0,63</li> <li>• (GFI) = 0,88 (AGFI) = 0,85 (PGFI) = 0,71</li> <li>• RMR) = 0,015</li> <li>• CFI) = 0,77 (IFI) = 0,77 (RFI) = 0,67</li> </ul>

All fit indices show that the two dimensions of the test are highly significant and have sufficient fit (Doğan, 2013; Kul, 2014).

##### The Scores of Four Sub Dimensions

When the fit indexes of endogenous skills are examined, it is seen that p <0.001 and the RMSEA value is 0.000. In this case, it is seen that the internal static skills are statistically significant at a high level and the RMSEA value is well compatible (Doğan, 2013; Kul, 2014). It is observed that other fit indices related to endogenous skills are at acceptable levels (NFI = 0.078; NNFI = 0.079; CFI = 0.083; GFI = 0.089).

The t-test is significant for all items in the sub-dimension of internal dynamic skills. When other fit indices are considered, it is seen that p <0.0001 and RMSEA = 1.639. In this case, while the t test values and p value found the intrinsic mobile skills sub-dimension of the test significant, the RMSEA

value found the fit of this sub-dimension of the test insufficient. According to Çepni (2010), if the RMSEA value is  $\geq 10$ , the model is expressed as weak and the model is rejected. Considering the fit indexes of the whole test and its two sub-dimensions, it was found appropriate to include all items related to internal mobility skills in the test.

When the fit indices related to the sub-length of external static skills are examined, the p value is between  $p < 0.001$  and the RMSEA value is between  $0.00 < \text{RMSEA} < 0.05$ . In this case, the extrinsic stationary skills sub-dimension of the test is at a high level of significant and perfect fit (Doğan, 2013; Kul, 2014). When other fit indices related to extrinsic stationary skills are examined, it is seen that they are at a good level (GFI = 0.70; NFI = 0.62; RMR = 0.018).

When the values for the external dynamic skills sub-dimension are examined, the P value is 1.0000. Since the RMSEA value is 0.000, it is seen that extrinsic mobile skills have a good adaptation (Kul, 2014; Schermelleh-Engel, 2003).

After examining the fit indexes and p values, the test organization made as shown in shape 1.

Visual spatial reasoning test for 5-8 years old final organization is shown in shape 1.

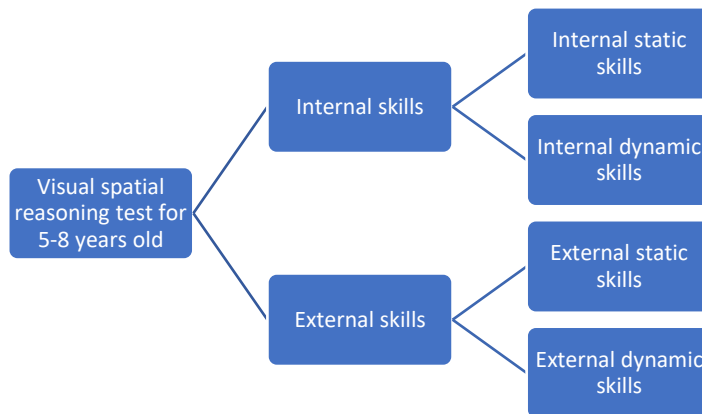


Figure 1. The test organization

The tests re-organization is made and the test final organization is shaped. The test accepted as valid according to the confirmatory factor analysis result.

#### The Test's Reliability Studies

The test's reliability test is calculated with the Kuder-Richardson Reliability Score because the test is scored as 0 for wrong answers and 1 for correct answers. Kuder-Richarson Core (KR20) is found to be 0.81. KR-20 score could be scores between 0 to 1. 0 score means no reliability whereas 1 score means very high reliability. Therefore, the test found to be highly reliable.

### Discussion, Conclusion and Recommendations

The results regarding the validity and reliability of the test, show that it is appropriate to handle the test in two dimensions and four sub-dimensions. "Visual Spatial Reasoning Skills Test for 5-8 Years Old Children" was found to be valid and reliable. In this context, the following recommendations can be made:

- “Visual Spatial Reasoning Skills Test for 5-8-Year-Old Children” can be adapted to evaluate the visual spatial reasoning skills of children from different ages.
- The tests validity and reliability studies could be conducted in different cities, places.