DOI No: <http://dx.doi.org/10.29228/Joh.52285>

Makale türü: Araştırma makalesi	Article type: Research article
Geliş tarihi 09.08.2021	Submitted date
Kabul tarihi 02.01.2022	Accepted date
Elektronik yayın tarihi 28.02.2022	Online publishing date

Atıf Bilgisi / Reference Information

Akkaya Yılmaz, M., Arıkan, A. & Çetin, T. (2022). Mekânsal Akıl Yürütme Testi'nin Türkçe'ye Uyarlanması: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *Journal of History School*, 56, 435-458.

MEKÂNSAL AKIL YÜRÜTME TESTİ'NİN TÜRKÇE'YE UYARLANMASI: GEÇERLİK VE GÜVENİRLİK ÇALIŞMASI¹

Mavi AKKAYA YILMAZ², Alaattin ARIKAN³ & Turhan ÇETİN⁴

Öz

Bu araştırmanın amacı 11-13 yaş aralığındaki ortaokul öğrencilerinin mekânsal becerilerini ölçmek amacıyla Ramful, Lowrie ve Logan (2017) tarafından geliştirilen Mekânsal Akıl Yürütme Testi'nin Türkçe'ye uyarlanabilmesi için geçerlik ve güvenilirlik çalışması yapılmasıdır. Araştırma 2020-2021 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde 11-13 yaş aralığında bulunan 5, 6, 7. ve 8. sınıfa devam eden toplam 555 öğrenciden oluşan çalışma grubuyla yürütülmüştür. Araştırmada öncelikle uzman görüşlerine de başvurularak Mekânsal Akıl Yürütme Testi Türkçe'ye çevrilmiştir. Çalışma kapsamında gerçekleştirilen madde analizinde testin geçerlik ve güvenilirliğini düşüren 6 madde testten çıkarılmıştır. Madde analizinin ardından üç faktörlü yapıya sahip olan testin KR20 iç tutarlık katsayıları incelenerek testin tamamı için KR20 güvenilirlik katsayısının .81 olduğu görülmüştür. Ayrıca test maddelerinde ve testin genelinde üst grup ile alt grup ortalama puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu, testin bütünü ve alt faktörleri arasındaki korelasyon katsayılarının 0,42 ile 0,88 arasında değiştiği ve pozitif yönde anlamlı bir ilişkinin olduğu, eşdeğer yarılar analizi sonucunda Guttman katsayısı 0,83 ve

¹ Makale yazımı yazar etki oranı: 1.yazar: %36. yazar: %32. yazar %32. Bu Makalenin etik kurul onayı Aydın Adnan Menderes Üniversitesi'nde Eğitim Araştırmaları Etik Kurulu'nun 11.08.2020 tarih ve 2020/12 sayı ve II toplantı numarası ile alınmıştır

² Dr. Öğr. Üyesi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Sosyal Bilimler ve Türkçe Eğitimi Bölümü, Sosyal Bilgiler Eğitimi Anabilim Dalı, mavi.akkaya@adu.edu.tr, Orcid: 0000-0003-3005-9559

³ Arş. Gör., Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Sosyal Bilimler ve Türkçe Eğitimi Bölümü, Sosyal Bilgiler Eğitimi Anabilim Dalı, alaattin.arikan@adu.edu.tr, Orcid: 0000-0003-0211-2009

⁴ Prof. Dr., Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Türkçe ve Sosyal Bilimler Eğitimi Bölümü, Sosyal Bilgiler Eğitimi Anabilim Dalı, turhan@gazi.edu.tr, Orcid: 0000-0002-2229-5255

Spearman Brown katsayısı 0,83 olduğu belirlenmiştir. Ayrıca bölümler arası korelasyon katsayısının da anlamlı olduğu, test tekrar test sonucunda testin bütünü ve alt faktörleri arasında orta düzeyde anlamlı bir ilişkinin olduğu gözlenmiştir. Bulgulara dayanılarak; Türkçe'ye uyarlanan Mekânsal Akıl Yürütme Testi'nin geçerli ve güvenilir ölçümler üreten bir ölçme aracı olduğu ve 11-13 yaş aralığında bulunan ortaokul öğrencilerinin mekânsal becerilerini ölçmek amacıyla kullanılabileceği ifade edilebilir.

Anahtar Kelimeler: Mekânsal beceri, Zihinsel döndürme, Mekânsal yönelim, Mekânsal görselleştirme, Test uyarlama.

Adaptation of The Spatial Reasoning Test to Turkish: Validity and Reliability Study

Abstract

The aim of this research is to conduct a validity and reliability study for the adaptation of the Spatial Reasoning Test, developed by Ramful, Lowrie and Logan (2017) to Turkish, in order to measure the spatial skills of secondary school students aged 11-13. The research was carried out with a study group consisting of a total of 555 students attending the 5th, 6th, 7th and 8th grades in the 11-13 age range in the spring term of the 2020-2021 academic year. In the research, firstly, the Spatial Reasoning Test was translated into Turkish by referring to the expert opinions. In the item analysis carried out within the scope of the study, 6 items that reduced the validity and reliability of the test were removed from the test. After the item analysis, the KR20 internal consistency coefficients of the test, which has a three-factor structure, were examined and it was seen that the KR20 reliability coefficient for the whole test was .81. In addition, the Guttman coefficient as a result of the equivalent halves analysis revealed that there was a significant difference between the mean scores of the upper group and the lower group in the test items and in the overall test, the correlation coefficients between the whole test and its sub-factors varied between 0.42 and 0.88, and there was a significant positive correlation. 0.83 and the Spearman Brown coefficient was determined to be 0.83. In addition, it was observed that the correlation coefficient between the departments was also significant and there was a moderately significant relationship between the whole test and its sub-factors as a result of the test-retest. Based on the findings; it can be stated that the Spatial Reasoning Test, adapted into Turkish, is a measurement tool that produces valid and reliable measurements and can be used to measure the spatial skills of secondary school students aged 11-13.

Keywords: Spatial Skill, Mental Rotation, Spatial Orientation, Spatial Visualization, Test Adaptation

GİRİŞ

Hepimiz uzayda bir yer kaplarız ve kapladığımız bu yerin nerede olduğunu anlama ihtiyacı duyarız. Fakat yalnızca kendi konumumuzu değil çevremizde olan cisimlerin, mekanların ve insanların da konumlarını anlamak isteriz. Çünkü çevremizle etkileşim halindeyizdir. Çevre ile olan günlük etkileşimimiz esnasında yön bulma, nesneleri tanıma, konumlarını anımsama gibi faaliyetler sırasında mekânsal beceriler hayati bir öneme sahiptir (Tzurriel ve Egozi, 2010, s. 1417). Mekânsal beceriler yalnızca günlük etkileşim için önemli değildir. Aynı zamanda çağın gerekliliklerinden birisidir. Çünkü Dünya giderek daha teknolojik bir hale gelmektedir. Bu sebeple bilgili bir bireyin grafikler, diyagramlar ve diğer görsel temsiller dahil olmak üzere mekânsal soyutlamaları işlemeye etkili olması gerekir (Terlecki, Newcomb, Little, 2008, s. 996). Bundan dolayı kişinin mekânsal becerilerinin algılanması, onun gerçek yetenekleri kadar önemli olabilir (Turos ve Ervin, 2000, s.3). Bu noktada hayatımızda önemli bir yeri olan mekânsal becerinin ne olduğunu açıklamak faydalı olabilir.

Literatür incelendiğinde; mekânsal yetenek, görselleştirme, mekânsal beceri, görsel uzamsal yetenek, mekânsal biliş, mekânsal zekâ, mekânsal akıl yürütme, mekânsal yönelim, mekânsal düşünme, uzamsal his, uzamsal zekâ, uzamsal kavrama yeteneği, 3 boyutlu görselleştirme, görsel kavrayış gibi çeşitli terimlerin kullanıldığı görülmektedir. Literatürde yer alan bu farklı ifadeler araştırmacıların belli bir mekânsal beceri ve alt bileşenleri tanımlama üzerinde uzlaşamamalarından ileri gelmektedir (Turgut, 2010, s. 41; Ünlü ve Yıldırım, 2017). Mekânsal beceri ve alt boyutlarına ilişkin olarak aynı isim altında farklı tanımlamaların bulunması, kapsadığı alt becerilerin ve bu becerileri belirtmek için kullanılan terimlerin araştırmacılara göre farklılık göstermesi ve bu alanı ölçmek için kullanılan testlerin sayıca fazla olması bu konunun anlaşılmasını zorlaştırmaktadır (D'Oliviera, 2004). Ancak literatürde “mekânsal beceri / uzamsal yetenek” ifadesinin birçok araştırmacı tarafından bu becerilerin tümünü kapsayan genel bir kavram olarak ele alındığı görülmüştür (Linn ve Petersen, 1985; Maier, 1998). Bu çalışmada “uzam” yerine “mekân” kelimesi tercih edilmiştir. Bu ifadenin özellikle sosyal bilimler için daha uygun olacağı düşünülmüştür. Bununla birlikte halk arasında ve sosyal bilimciler arasında mekân kavramının daha fazla bilindiği ve kabul gördüğü de bir gerçektir. Ayrıca 2018 yılında güncellenen ortaokul öğretim programlarında da bu kavramın genellikle mekân kelimesiyle ifade edildiği görülmüştür (Millî Eğitim Bakanlığı, 2018).

Yine bu çalışma kapsamında “yetenek” yerine ise “beceri” ifadesi kullanılmıştır. Çünkü yetenek doğuştan gelen bir potansiyel olmakla birlikte

beceri bu yeteneği sergileyebilme derecesidir (Kösa, 2011). Uygan (2011)’ında ifade ettiği gibi eğitim psikolojisi alanında yapılan bazı araştırmalarda yetenek yerine beceri kavramı kullanılmaktadır. Marunic ve Glazar (2013, s. 703)’ında belirttiği gibi “yetenek” doğuştan gelen sonradan ortaya çıkmayan bir güç iken “beceri” kavramının sonradan öğrenilen veya eğitimle kazanılan bir yeterliliklerdir. Bu durumda yaşantı sonucunda, gelişen mekânsal yeteneğin yerini mekânsal becerilere bıraktığı söylenebilir (Aykan, 2013). Göktepe Yıldız (2019) uzamsal yetenek önceleri doğuştan gelen bir yetenek sayılmakta iken deneysel çalışmalardan elde edilen kanıtlar, doğru ve spesifik bir eğitim ile önemli iyileştirmelerin mümkün olduğunu belirtmiştir. Bununla birlikte güncel çalışmalarda araştırmacılar “mekânsal beceri” terimini genel bir kavram olarak kullanma eğilimindedirler (Şenel, 2019, s. 14).

Mekânsal beceri, iyi yapılandırılmış görsel imgeleri üretme, saklama, geri alma ve dönüştürme olarak tanımlanabilir (Lohman, 1993, s. 3). Mekânsal beceri genellikle sembolik olan ve dilsel olmayan bilgiyi temsil etme, dönüştürme, oluşturma ve geri çağırma becerisini ifade eder (Linn ve Petersen, 1985, s. 1482). Özetleyecek olursak, genel olarak mekânsal beceriler, ilişkileri görsel olarak anlamak, manipüle etmek, yeniden düzenlemek veya yorumlamakla ilgili zihinsel beceriler olarak kabul edilirler (Tarte, 1990, s. 216).

Mekânsal beceri birçok alanla ilişkilidir ve bu durum mekânsal becerinin farklı disiplinlerde araştırılmasına neden olmuştur (Sönmez ve Akbaş, 2019; Şanlı, 2020; Yüksel, 2013, s.29). Bu sebeple de mekânsal becerileri mühendislerin kullandığı gibi lise futbol takımının oyun kurucusu da kullanılmaktadır (Turos ve Ervin, 2000, s.3). Yapılan çalışmalara bakıldığında matematik eğitimi, mühendislik ve fen eğitimi alanlarında yoğunluk olmasına karşın jeoloji, müzik, sosyal bilgiler gibi alanlarda da araştırmaların yapıldığı görülmektedir (Orion, Ben- Chaim ve Kali, 1997; Hetland, 2000; Rauscher, Shaw, Levine, Wright, Dennis ve Newcomb, 1997; Yurt ve Tünkler, 2016). Ayrıca literatür incelendiğinde mekânsal becerilerin öğrencilerin akademik başarılarını etkilediği hatta bu başarılarını yordayabildiğine ilişkin çalışmalara rastlanılmıştır (Trickett ve Trafton, 2007; Wai, Lubinski ve Benbow, 2009) 2018 yılında güncellenen ortaokul öğretim programları da incelendiğinde mekânsal becerilerin başta sosyal bilgiler olmak üzere matematik, fen bilimleri ve beden eğitimi gibi derslerde sıkça yer alan disiplinlerarası bir beceri olduğu görülmüştür. Bu nedenlerle farklı birçok disiplinin ilgi alanına giren mekânsal becerileri oluşturan bileşenleri incelemek yararlı olabilir.

Mekânsal becerilerin entelektüel yeteneğin önemli bir bileşeni olduğu konusunda araştırmacılar arasında bir fikir birliği olsa da olgunun doğası

konusunda bir fikir birliği yoktur ve faktör analitik çalışmalarına dayalı olarak farklı türden mekânsal becerilerin olduğu ileri sürülmüştür (Yılmaz, 2009, s.84). Hatta mekânsal alanda tanımlanan becerilerin sayısı iki ile on arasında olmak üzere önemli ölçüde değişiklik göstermektedir (D'Oliveira, 2004, s. 20) Ancak mekânsal becerilerle ilgili literatürde araştırmacılar her ne kadar benzer davranışları açıklayan farklı isimlendirmeler kullanmışlarsa da incelenen davranışların aynı eksen etrafında toplandığı belirtilebilir (Kösa ve Kalay, 2018, s. 84). Alanyazında en sık tekrar edilen mekânsal beceri alt boyutlarının zihinsel döndürme, mekânsal yönelim ve mekânsal görselleştirme olduğu ifade edilebilir (Bishop, 1980; Tartre, 1990; Linn ve Petersen, 1985; Carroll, 1993; Maier, 1996; Okagaki ve Frensch, 1996; Clements, 1998; Kimura, 2000; Olkun ve Altun, 2003; Contero vd., 2005; Németh, 2007; Yılmaz, 2009).

Zihinsel Döndürme; bir nesneye ya da bir nesnenin resmine bakma ve onun iki ya da üç boyutlu uzayda döndürüldüğünde nasıl görünebileceğini görselleştirme becerisinden oluşur (Casey, Andrews, Schindler, Kersh, Samper ve Copley, 2008, s. 272). Zihinsel döndürme, hayal gücündeki iki ve üç boyutlu nesneleri döndürme yeteneği olarak da ifade edilmiştir (Turos ve Ervin, 2000, s. 3).

Mekânsal Yönelim; kişinin bir nesnenin görünümünü farklı perspektiflerden hayal etme becerisidir (Yılmaz, 2009, s. 84). Mekânsal yönelim kişinin bakış açısındaki değişikliği hayal etmeyi içerir (Yılmaz, 2009, s. 86). Yani, mekânsal yönelim görevlerinde nesne zihinsel olarak hareket ettirilmez. Sadece nesneyi gören kişinin algısal perspektifi değiştirilir veya taşınır (Tarte, 1990, s.217). Mekânsal yönelimin temel niteliğinde; bir nesnenin başka bir nesneye göre sağda ya da solda yüksekte ya da alçakta yakında ya da uzakta olduğunun bilincinde olunması durumu söz konusudur (Pittalis ve Chiristou, 2010, s. 195).

Mekânsal Görselleştirme; çözülmesi birkaç adım alan karmaşık mekânsal bilgi verildiğinde doğru çözümü üretme becerisi olarak tanımlanır (Turos ve Ervin, 2000, s.3). Bir başka tanıma göre mekânsal görselleştirme, görsel uyaranları zihinsel olarak manipüle etme kapasitesidir (Gilmartin ve Patton, 1984, s. 606). Diğer bir tanıma göre ise mekânsal görselleştirme, birden fazla parçadan veya hareketli parçalardan oluşan uyaranların zihinsel manipülasyonu ve bütünleştirilmesidir (Olkun, 2003, s. 2). Mekânsal görselleştirmede, şeklin manipülasyonu için o şeklin öğelerinin zihinsel olarak yeniden yapılandırılması durumu söz konusudur (Ekstrom vd., 1976, s. 173). Yani görselleştirme nesnenin hareketini hayal etmeyi içerir (Yılmaz, 2009, s. 86).

Türkçe literatür incelendiğinde ortaokul düzeyinde Witkin, Oltman, Raskin ve Karp (1971) tarafından geliştirilen ve Çakan (2005) tarafından Türkçe'ye uyarlanan Grup Saklı Figürler Testi; Lappan vd. (1983) tarafından geliştirilen ve Turgut (2007) tarafından Türkçe'ye uyarlanan MGMP Uzamsal Görselleştirme Testi; Winter, Lappan, Fitzgerald ve Shroyer (1989) tarafından geliştirilen ve Yıldız (2009) tarafından Türkçe'ye uyarlanan Uzamsal Görselleştirme Testi; Vandenberg ve Kuse (1978) tarafından geliştirilen Peters vd. (1995) tarafından yeniden düzenlenen, Yıldız (2009) tarafından Türkçe'ye uyarlanan Zihinsel döndürme testi; Kösa ve Kalay (2018) tarafından geliştirilen Uzamsal Yönelim Testi ile Sütçü ve Oral (2019) tarafından geliştirilen Uzamsal Görselleştirme Testi'ne rastlanılmıştır. Ancak Türkçe literatürde var olan bu testlerin hem sayıca az hem de belirli bir mekânsal beceri alt boyutuna odaklandığı görülmüştür. Bu araştırmanın amacı 11-13 yaş aralığındaki ortaokul öğrencilerinin mekânsal becerilerini ölçmek amacıyla Ramful, Lowrie ve Logan (2017) tarafından geliştirilen Mekânsal Akıl Yürütme Testi'nin Türkçe'ye uyarlanabilmesi için geçerlik ve güvenilirlik çalışması yapılmasıdır. Ramful, Lowrie ve Logan (2017) tarafından geliştirilen test literatürde genel olarak kabul gören zihinsel döndürme, mekânsal yönelim ve mekânsal görselleştirme boyutlarını içermektedir. Bu nedenle öğrencilerin sosyal bilgiler, matematik, fen bilimleri gibi alanlarda başarılı olmalarını etkileyen hatta bu başarılarını yordayabilen mekânsal beceri düzeylerinin belirlenmesinde etkin olarak kullanılabileceği ve uyarlanmasının önemli olduğu düşünülmektedir.

YÖNTEM

Araştırmanın Modeli

Bu çalışma bir uyarlama çalışmasıdır. Bu çalışmada Ramful, Lowrie ve Logan (2017) tarafından geliştirilen Mekânsal Akıl Yürütme Testi'nin Türkçe'ye uyarlanabilmesi için geçerlik ve güvenilirlik çalışması yapılmıştır.

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma evrenini, 2020-2021 eğitim öğretim yılında Türkiye'de öğrenim gören ortaokul öğrencileri oluşturmuştur. Araştırmanın çalışma grubu belirlenirken seçkisiz örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Bu çerçevede faktör analizlerinin yapılabilmesi için örneklem büyüklüğü ile ilgili olarak Kline (2005) en az 100 olması gerektiğini ifade ederken; Comrey ve Lee (1992) ise 500 sayısının çok iyi olduğunu belirtmiştir. Bu nedenle rassal olarak belirlenen 8 ilde (Aydın, Denizli, Muğla, İzmir, İzmit, Kırşehir, Ankara, Şanlıurfa) 11-13 yaş aralığında bulunan ve ortaokulda öğrenim gören en az 500

öğrenciye ulaşılmaya çalışılmıştır. Çalışma kapsamında ilk uygulama 555, test tekrar test ise bu 555 öğrenci arasında yer alan 45 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. İlk uygulamanın yapıldığı 555 öğrenciye ilişkin demografik bilgiler tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1
Çalışma Grubuna İlişkin Demografik Bilgiler

Değişken	Değişkenlere Göre Veriler			
Sınıf Düzeylerine Göre Çalışma Grubu	5. sınıf	6. sınıf	7. sınıf	8. sınıf
	147	187	177	44
Yaşa Göre Çalışma Grubu	11 Yaş	12 Yaş	13 Yaş	
	179	211	165	
Cinsiyetlerine Göre Çalışma Grubu	Kız	Erkek		
	278	277		

Tablo 1 incelendiğinde çalışma grubunun cinsiyet ve yaş gruplarına göre benzer bir dağılım gösterdiği ifade edilebilir. Uyarlaması gerçekleştirilen ölçek 11-13 yaş grubu aralığında yer alan öğrencilerden yararlanılarak geliştirildiği için bu uyarlama çalışmasında da öğrencilerin 11-13 yaş grubu aralığında olmasına dikkat edilmiştir. Çalışmada bu nedenle 8. sınıf öğrencisi diğer sınıflara göre daha az yer almıştır

Mekânsal Akıl Yürütme Testi

Ramful, Lowrie ve Logan (2017) tarafından 11-13 yaş grubunda yer alan ortaokul öğrencilerinin mekânsal becerilerini ölçmek için geliştirilmiştir. Test çoktan seçmeli 30 sorudan oluşmaktadır. Testte yer alan iki soru (2. ve 5. Soru) iki seçenekli, diğer 28 soru ise 4 seçeneklidir. Testte “Zihinsel Döndürme”, “Mekânsal Yönelim” ve “Mekânsal Görselleştirme” olmak üzere üç alt boyut bulunmaktadır. Testin her bir alt boyutunda 10’ar soru yer almaktadır. Testten alınabilecek en düşük puan 0 en yüksek puan ise 30’dur. Testin Croanbach Alpha iç tutarlık güvenirlik katsayıları testin tümü için 0.85, zihinsel döndürme alt boyutu için 0.73, mekânsal yönelim alt boyutu için 0.66 ve mekânsal görselleştirme alt boyutu için 0.67 olarak hesaplanmıştır.

Testin Türkçe'ye Çeviri Süreci

Testin uyarlama çalışmasının yapılabilmesi için öncelikle çalışmanın sorumlu yazarı olan Dr. Ajay Ramful ile e-mail yoluyla iletişime geçilerek gerekli izin alınmıştır. Ardından uyarlaması yapılacak olan testin Türkçeye çeviri sürecine başlanmıştır. Bu aşamada ilk olarak bu çalışmanın da yazarları olan ve iyi düzeyde İngilizce bilen sosyal bilgiler alan uzmanı üç araştırmacı tarafından test önce İngilizceden Türkçe'ye çevrilerek, Türkçe çeviriler birbirleriyle

karşılaştırılmış ve tutarlılığı incelenmiştir. Ardından Türkçe’ye çevrilen test bu kez İngilizceye çevrilerek yeniden birbirleriyle karşılaştırılmış ve çeviriler arası tutarlık incelenmiştir. Son olarak ise araştırmacılarca hazırlanan bu iki form İngilizce okutmanı olarak da görev yapan iki uzmana inceletilmiştir. İki uzmandan alınan uygunluk görüşü sonrası testin Türkçeye çevrilen taslağı üzerinde bu kez de iki alan uzmanı, bir ölçme değerlendirme uzmanı ve bir sosyal bilgiler öğretmeninden görüşlerini belirtmeleri istenmiştir. Uzmanların görüşleri doğrultusunda taslak test son halini alarak uygulanmaya hazır hale getirilmiştir.

Veri Toplama Süreci

Bu çalışma kapsamında uygulamaların gerçekleştirilebilmesi için çeviri süreciyle eş zamanlı olarak gerekli etik izin alınması için Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Araştırmaları Etik Kurulu’na başvurulmuştur. Bu çalışma için Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Araştırmaları Etik Kurulu’nun 11.08.2020 tarih ve 2020/12 sayılı toplantısında II nolu karar ile etik izin alınmıştır. Ardından Ramful, Lowrie ve Logan (2017) tarafından geliştirilen ve araştırmacılarca Türkçeye çevrilen Mekânsal Akıl Yürütme Testi’nin Türkçe’ye uyarlanabilmesi için veri toplama süreci başlamıştır. Ancak bütün dünyayı etkisi altına alan ve Türkiye’de de 11 Mart 2020’de ilk olarak görülen COVID 19 Pandemisi nedeniyle okulların kapanmasından dolayı araştırmacılarca verilerin online ortamda toplanmasına karar verilmiştir. Bu çerçevede hazırlanan taslak form Google formlar aracılığıyla sanal ortama aktararak öğrencilere ulaştırılmıştır. Araştırma kapsamında Google Formlar üzerinden hazırlanan taslak test öncelikle okul müdürlerine ve öğretmenlere WhatsApp veya e-mail kullanarak ulaştırılmıştır. Okul müdürü ve öğretmenlerden söz konusu testin yer aldığı linki öğrencilerine ulaştırılması istenmiştir.

Verilerin Analizi

Veri toplama sürecinin sonunda Google Formlar üzerinden 576 adet dönüş gerçekleştiği görülmüştür. Ancak yapılan detaylı incelemelerde bu dönüşlerden 21 öğrencinin birden fazla kez formu doldurduğu belirlenmiştir. Bu nedenle veri analizine 555 öğrenci verisi dahil edilmiştir. Çalışma verileri 3 araştırmacı tarafından ayrı ayrı analiz edilerek çalışmanın güvenilirliği sağlanmaya çalışılmıştır. Mekânsal Akıl Yürütme Testi’nin Türkçe’ye uyarlanması geçerlik ve güvenilirliğinin belirlenmesi adına madde analizleri için Test Analysis Program (TAP) versiyon 19.1.4 ve Microsoft Excel 2019 programı; normallik dağılımı, KR20 değeri, korelasyon, test yarılama ve t testi analizleri için Statistical Package of Social Science (SPSS) versiyon 23.0 kullanılmıştır. Çalışma kapsamında elde edilen veriler üzerinde analiz gerçekleştirmek için öncelikle normallik dağılımları

incelenmiştir. Gerçekleştirilen normallik incelemelerinde kurtosis ve skewness değerlerinin +2 ile -2 aralığında olduğu görülmüştür. Literatür incelendiğinde +2 ile -2 arasındaki değerlerin normal dağılım gösterdiği görülmüştür (George ve Mallery, 2010). Bu nedenle veriler analiz edilirken parametrik testler kullanılmıştır.

BULGULAR ve YORUM

Mekânsal Akıl Yürütme Testi'nin Türkçe'ye uyarlanması geçerlik ve güvenilirliğinin belirlenmesi adına madde analizleri yapılmış, testin geneli ve alt boyutları için KR20 değerleri incelenmiş, testin alt boyutlarının birbiriyle ve testin geneliyle olan korelasyon katsayılarının anlamlılığına, %27'lik alt-üst grup karşılaştırmalarına bakılmış ayrıca test yarılama ve test tekrar test yöntemi uygulanmıştır.

Testin madde analizleri yapılırken cevapların puanlanmasında; doğru cevaplar 1 puan, yanlış cevaplar 0 puan olarak değerlendirilmiştir. Analiz sonucunda; testte yer alan maddelerin alt grup üst grup ayırt edicilikleri (r_{jx}), madde güçlükleri (p_j), nokta çift serili korelasyon katsayıları (r_{pbis}) belirlenerek tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2 incelendiğinde; testte yer alan maddelerin alt grup üst grup ayırt ediciliklerinin (r_{jx}) 0,2 ile 0,64 arasında değiştiği görülmüştür. Maddelerin ayırt ediciliğinin 0,30 ve yukarında olması testin geçerliliğini arttırmaktadır (Tekin, 2000). Ayrıca yer alan maddelerin güçlüklerinin (p_j) ,21 ile 0,88 arasında; nokta çift serili korelasyon katsayılarının (r_{pbis}) 0,23 ile 0,54 arasında değiştiği belirlenmiştir. Tüm bu veriler değerlendirilmiş testte geçerlik ve güvenilirliği düşüren 2-18-21-24-27-30 nolu maddeler testten çıkarılarak tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 2

Testin Madde Analizinin İlk Hali

Soru No	Dü	Da	pj	rpbis	rjx
1	131	59	0,56	0,37	0,41
2	166	111	0,88	0,34	0,29
3	152	74	0,71	0,38	0,44
4	156	61	0,54	0,45	0,54
5	161	97	0,83	0,34	0,35
6	107	31	0,4	0,39	0,44
7	135	37	0,47	0,48	0,57
8	159	82	0,78	0,41	0,43
9	93	30	0,35	0,38	0,36
10	131	48	0,47	0,43	0,48
11	159	55	0,67	0,51	0,6
12	95	20	0,3	0,44	0,44
13	144	35	0,54	0,51	0,64
14	165	73	0,78	0,47	0,52
15	111	33	0,41	0,4	0,45
16	118	20	0,35	0,54	0,58
17	144	53	0,63	0,44	0,52
18	85	36	0,34	0,28	0,28
19	91	27	0,28	0,4	0,37
20	160	76	0,75	0,41	0,47
21	68	19	0,23	0,31	0,29
22	11	20	0,32	0,51	0,53
23	149	41	0,58	0,51	0,63
24	55	21	0,21	0,23	0,2
25	100	26	0,32	0,4	0,43
26	102	42	0,4	0,33	0,34
27	68	21	0,23	0,3	0,27
28	84	18	0,25	0,42	0,39
29	96	35	0,37	0,31	0,35
30	65	21	0,23	0,34	0,25

Tablo 3'te incelendiğinde testin geçerlik ve güvenirliği düşüren 6 madde çıkarıldıktan sonra testte 24 madde kaldığı görülmüştür. 24 maddeden oluşan testin ortalaması 12,21 varyansı 23,67 standart sapması ise 4,87 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 3

Testin Maddeler Atıldıktan Sonraki Hali

Soru No	Dü	Da	Ss	Varyans	Pj	rpbis	rjx	Sonuç
1	131	59	0,50	0,25	0,56	0,37	0,41	Çok İyi
3	152	74	0,45	0,21	0,71	0,38	0,44	Çok İyi
4	156	61	0,47	0,22	0,54	0,45	0,54	Çok İyi
5	161	97	0,38	0,14	0,83	0,34	0,35	İyi
6	107	31	0,49	0,24	0,4	0,39	0,44	Çok İyi
7	135	37	0,50	0,25	0,47	0,48	0,57	Çok İyi
8	159	82	0,42	0,17	0,78	0,41	0,43	Çok İyi
9	93	30	0,48	0,23	0,35	0,38	0,36	İyi
10	131	48	0,50	0,25	0,47	0,43	0,48	Çok İyi
11	159	55	0,47	0,22	0,67	0,51	0,6	Çok İyi
12	95	20	0,46	0,21	0,3	0,44	0,44	Çok İyi
13	144	35	0,50	0,25	0,54	0,51	0,64	Çok İyi
14	165	73	0,42	0,17	0,78	0,47	0,52	Çok İyi
15	111	33	0,49	0,24	0,41	0,4	0,45	Çok İyi
16	118	20	0,48	0,23	0,35	0,54	0,58	Çok İyi
17	144	53	0,48	0,23	0,63	0,44	0,52	Çok İyi
19	91	27	0,45	0,20	0,28	0,4	0,37	İyi
20	160	76	0,43	0,19	0,75	0,41	0,47	Çok İyi
22	11	20	0,47	0,22	0,32	0,51	0,53	Çok İyi
23	149	41	0,49	0,24	0,58	0,51	0,63	Çok İyi
25	100	26	0,47	0,22	0,32	0,4	0,43	Çok İyi
26	102	42	0,49	0,24	0,4	0,33	0,34	İyi
28	84	18	0,43	0,19	0,25	0,42	0,39	İyi
29	96	35	0,48	0,23	0,37	0,31	0,35	İyi

Madde analizinin ardından testte yer alan 24 maddenin iç tutarlılığının belirlenmesi için testin geneli ve alt boyutları için KR20 değerleri incelenmiş ve sonuçlar tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4
Testin İç Tutarlık Katsayıları

Madde No	Boyut	KR20
1		
4		
7		
10		
13	Zihinsel Döndürme	.70
16		
19		
22		
25		
28		
5		
8		
11		
14		
17	Mekânsal Yönelim	.66
20		
23		
26		
29		
3		
6		
9	Mekânsal Görselleştirme	.47
12		
15		
	Testin Tamamı	.81

Testin tamamı için KR20 güvenirlik katsayısı .81, Zihinsel Döndürme alt boyutu için .70, Mekânsal Yönelim alt boyutu .66, Mekânsal Görselleştirme alt boyutu için ise .47 olarak hesaplanmıştır. Literatür incelendiğinde ölçme araçlarının güvenirlik değerinin 0,70 ve üzerinde olması gerektiğinin belirtildiği görülmüştür (Büyüköztürk, 2007).

Testte yer alan maddelerin güvenirliğinin belirlenmesinde diğer bir yöntem ise üst %27 ile alt %27 grupların ortalama puanları arasındaki farkın anlamlılığını incelemesidir. Test verileri normal dağılım gösterdiği için bu analizi yaparken bağımsız gruplar t-testi uygulanmış ve sonuçlar tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5

Alt - Üst Gruplar İçin Bağımsız Gruplar t-Testi

Madde No	Grup	N	$\bar{X}$	Ss	sd	t	P
1	Üst	150	0,79	0,41	291,37	9,04	0,00
	Alt	150	0,33	0,47			0,00
3	Üst	150	0,92	0,27	229,75	9,12	0,00
	Alt	150	0,49	0,50			0,00
4	Üst	150	0,94	0,24	216,08	12,47	0,00
	Alt	150	0,39	0,49			0,00
5	Üst	150	0,97	0,18	189,88	7,78	0,00
	Alt	150	0,64	0,48			0,00
6	Üst	150	0,65	0,48	281,27	9,67	0,00
	Alt	150	0,17	0,37			0,00
7	Üst	150	0,83	0,38	295,02	12,98	0,00
	Alt	150	0,23	0,42			0,00
8	Üst	150	0,95	0,23	206,91	10,40	0,00
	Alt	150	0,48	0,50			0,00
9	Üst	150	0,59	0,49	277,84	8,45	0,00
	Alt	150	0,17	0,37			0,00
10	Üst	150	0,80	0,40	295,94	11,29	0,00
	Alt	150	0,25	0,44			0,00
11	Üst	150	0,97	0,18	192,65	16,03	0,00
	Alt	150	0,31	0,47			0,00
12	Üst	150	0,61	0,49	274,10	9,12	0,00
	Alt	150	0,15	0,36			0,00
13	Üst	150	0,89	0,32	277,58	15,34	0,00
	Alt	150	0,23	0,42			0,00
14	Üst	150	0,99	0,12	164,77	12,74	0,00
	Alt	150	0,45	0,50			0,00
15	Üst	150	0,70	0,46	284,30	11,23	0,00
	Alt	150	0,16	0,37			0,00
16	Üst	150	0,75	0,43	273,69	14,60	0,00
	Alt	150	0,11	0,32			0,00
17	Üst	150	0,88	0,33	266,05	12,02	0,00
	Alt	150	0,32	0,47			0,00
19	Üst	150	0,55	0,50	281,74	6,95	0,00
	Alt	150	0,19	0,39			0,00
20	Üst	150	0,96	0,20	194,34	11,89	0,00
	Alt	150	0,44	0,50			0,00
22	Üst	150	0,69	0,47	270,18	11,98	0,00
	Alt	150	0,13	0,33			0,00
23	Üst	150	0,91	0,28	249,32	14,36	0,00
	Alt	150	0,29	0,45			0,00
25	Üst	150	0,61	0,49	278,56	8,74	0,00
	Alt	150	0,17	0,37			0,00
26	Üst	150	0,64	0,48	294,02	7,60	0,00

	Alt	150	0,24	0,43			0,00
28	Üst	150	0,54	0,50	252,60	8,82	0,00
	Alt	150	0,11	0,32			0,00
29	Üst	150	0,57	0,50	288,01	6,84	0,00
	Alt	150	0,21	0,41			0,00
Genel	Üst	150	18,68	2,57	237,11	49,76	0,00
	Alt	150	6,66	1,47			0,00

Tablo 5 incelendiğinde testin üst grup ile alt grup ortalama puanları arasında anlamlılığın belirlenmesi için yapılan bağımsız gruplar t-testi sonucunda tüm test maddelerinde ve testin genelinde gruplar arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür.

Testin alt boyutlarının birbiriyle ve testin geneliyle olan korelasyon katsayılarının anlamlılığının incelenebilmesi için de pearson korelasyon analizi yapılarak sonuçlar tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6

Testin Bütünü ve Alt Faktörler Arasındaki Korelasyon Katsayıları

	Testin Geneli	Zihinsel Döndürme	Mekânsal Yönelim	Mekânsal Görselleştirme
Zihinsel Döndürme	,88	-	,55	,50
Mekânsal Yönelim	,83	,55	-	,42
Mekânsal Görselleştirme	,71	,50	,42	-

Tablo 6 incelendiğinde testin bütünü ve alt faktörleri arasındaki korelasyon katsayılarının 0,42 ile 0,88 arasında ve $p < .05$ anlamlılık düzeyinde pozitif ilişkiyi yansıttığı görülmüştür.

Testin gerçekleştirilen eşdeğer yarılar analizi sonucunda ise Guttman katsayısı $\lambda_3 = 0,83$ ve Spearman Brown katsayısı 0,83 olarak belirlenmiştir. Ayrıca bölümler arası korelasyon katsayısının da anlamlı olduğu görülmüştür ($r = 0,71$, $p < .05$).

Testin kararlılığını belirlemek için 45 öğrenciye 4 hafta ara ile test-tekrar test işlemi gerçekleştirilerek sonuçlar tablo 7’de gösterilmiştir.

Tablo 7 incelendiğinde testin zihinsel döndürme alt boyutu için test-tekrar test korelasyonunun 0,30 mekânsal yönelim alt boyutu için 0,32 mekânsal görselleştirme alt boyutu için ,26 ve testin geneli için 0,32 olarak belirlenmiştir. Bu bulgular 4 hafta ara ile gerçekleştirilen test-tekrar test sonuçlarının genel olarak orta düzeyde anlamlı bir korelasyon gösterdiğini ve gerekli güvenilirlik varsayımını sağladığını göstermektedir.

Tablo 7

Test-Tekrar Test Sonuçları

ÖYTÖ		Zihinsel Döndürme	Mekânsal Yönelim	Mekânsal Görselleştirme	Geneli
Zihinsel	r	,30			
Döndürme	p	0,04			
	n	45			
Mekânsal	r		,32		
Yönelim	p		0,03		
	n		45		
Mekânsal	r			,26	
Görselleştirme	p			0,09	
	n			45	
Geneli	r				,32
	p				0,03
	n				45

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada Ramful, Lowrie ve Logan (2017) tarafından geliştirilen Mekânsal Akıl Yürütme Testi'nin Türkçe'ye uyarlanabilmesi için geçerlik ve güvenilirlik çalışması yapılması amaçlanmıştır. Araştırmanın yapılması için öncelikle sorumlu yazardan ve etik kuruldan gerekli izinler alınmıştır. Ardından çalışmanın yazarlarınca İngilizce olan testin Türkçeye çevirisi süreci yürütülmüş ve uzmanlardan da gerekli görüşler alınarak taslak form aslına uygun olarak uygulamaya hazır hale getirilmiştir.

30 maddeden oluşan Mekânsal Akıl Yürütme Testi Google Formlar üzerinden okul müdürleri ve öğretmenleri aracılığıyla öğrencilere ulaştırılmıştır. İlk uygulama sonucunda 576 adet geri dönüş olduğu görülmüştür. Ancak 576 form detaylı olarak araştırmacılarca incelenmesinin ardından 21 formun tekrar niteliğinde olması nedeniyle veri analizlerine dahil edilmemesine karar verilmiştir. Ayrıca Mekânsal Akıl Yürütme Testi'nin uyarlanması sürecinde analizler yapılırken normallik dağılımları da incelenmiş, verilerin normal dağılım gösterdiği belirlenerek gerçekleştirilecek analizlerde parametrik testlerin yapılmasına karar verilmiştir.

Bu çalışma kapsamında Mekânsal Akıl Yürütme Testi'nin Türkçe'ye uyarlanması geçerlik ve güvenilirliğinin belirlenmesi sürecinde madde analizleri yapılmış, testin geneli ve alt boyutları için KR20 değerleri incelenmiş, testin alt boyutlarının birbiriyle ve testin geneliyle olan korelasyon katsayılarının

anlamlılığı ile %27'lik alt-üst grup karşılaştırmalarına bakılmış ayrıca test yarılama ve test tekrar test yöntemi uygulanmıştır.

Testin geçerlik ve güvenilirliğinin incelenmesi adına ilk olarak madde analizi yapılmıştır. Yapılan madde analizinde geçerlik ve güvenilirliği düşüren 6 madde testten çıkarılmıştır. Bu aşamadan sonra gerçekleştirilen analizlere 24 madde üzerinden devam edilmiştir. Testten çıkarılan maddeler incelendiğinde; 1 tanesinin mekânsal yönelim alt boyutunda ve 5 tanesinin de mekânsal görselleştirme alt boyutunda olduğu belirlenmiştir. Alanyazın incelendiğinde genel itibariyle mekânsal görselleştirme sorularının diğerlerine göre çözümlenmesi nispeten daha zor ve karmaşık görevler içerdiği görülmüştür. Testte de madde güçlükleri (pj) incelendiğinde öğrencilerin en çok mekânsal görselleştirme alt boyutunda zorlandıkları belirlenmiştir. Tuross ve Ervin, (2000, s. 3) mekânsal görselleştirmenin çözülmesi birkaç adım alan karmaşık uzamsal bilgi verildiğinde doğru çözümü üretme becerisi olarak ifade ederken; Ekstrom vd, (1976, s.173) şeklin manipülasyonu için o şeklin öğelerinin zihinsel olarak yeniden yapılandırılması durumunu kapsadığını belirtmiştir.

Madde analizinin ardından üç faktörlü yapıya sahip olan testin KR20 iç tutarlık katsayıları incelenmiştir. İnceleme sonucunda testin tamamı için KR20 güvenilirlik katsayısının .81, Zihinsel Döndürme alt boyutu için .70, Mekânsal Yönelim alt boyutu .66, Mekânsal Görselleştirme alt boyutu için ise .47 olduğu görülmüştür.

Testte yer alan maddelerin güvenilirliğinin belirlenmesinde diğer bir yöntem ise üst %27 ile alt %27'lik grupların ortalama puanları arasındaki farkın anlamlılığının incelenmesidir. Gerçekleştirilen incelemede tüm test maddelerinde ve testin genelinde üst grup ile alt grup ortalama puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür.

Testin alt boyutlarının birbiriyle ve testin geneliyle olan korelasyon katsayılarının anlamlılığı incelendiğinde ise testin bütünü ve alt faktörleri arasındaki korelasyon katsayılarının 0,42 ile 0,88 arasında değiştiği ve pozitif yönde anlamlı bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir.

Testin gerçekleştirilen eşdeğer yarılar analizi sonucunda Guttman katsayısı 0,83 ve Spearman Brown katsayısı 0,83 olarak belirlenmiştir. Ayrıca bölümler arası korelasyon katsayısının da anlamlı olduğu görülmüştür

Testin kararlılığını belirlemek için de 45 öğrenciye 4 hafta ara ile test-tekrar test yapılmıştır. Test tekrar test sonuçları incelendiğinde testin geneli ve alt faktörleri arasında orta düzeyde anlamlı bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir.

Mekânsal Akıl Yürütme Testi'nin Türkçe'ye uyarlanması geçerlik ve güvenilirliğinin belirlenmesi sürecinde gerçekleştirilen madde analizi, testin geneli ve alt boyutları için KR20 değerleri, testin alt boyutlarının birbiriyle ve testin geneliyle olan korelasyon katsayılarının anlamlılığı, %27'lik alt-üst grup karşılaştırmaları; ayrıca test yarılama ve test tekrar test uygulamaları sonucunda elde edilen değerler dikkate alındığında maddelerin ayırt edici olduğu ve testin güvenilir olduğu ifade edilebilir (Büyükoztürk, 2007; Erkuş, 2012).

Geçerlik ve güvenilirliği düşüren maddeler çıkarıldıktan sonra Mekânsal Akıl Yürütme Testi Türkçe versiyonunda 24 madde kalmıştır. Testte yer alan 1 soru 2 seçenekli, diğer 23 soru ise 4 seçeneklidir. Testin Zihinsel Döndürme alt boyutunda 10, Mekânsal Yönelim alt boyutunda 9 ve Mekânsal Görselleştirme alt boyutunda 5 soru yer almaktadır. Testten alınabilecek en düşük puan 0 en yüksek puan ise 24'tür.

Geçerlik ve güvenilirlik analizleri birlikte değerlendirildiğinde; Mekânsal Akıl Yürütme testi Türkçe versiyonunun 11-13 yaş ortaokul öğrencilerinin mekânsal yeteneklerinin belirlenmesi için geçerli ve güvenilir ölçümler üreten bir araç olarak kullanılabileceğini ortaya koymaktadır.

Türkçe literatürde Çakan (2005), Turgut (2007), Yıldız (2009), tarafından yapılan uyarlama; Kösa ve Kalay (2018), Sütçü ve Oral (2019) tarafından yapılan test geliştirme çalışmalarına rağmen bu test uyarlama çalışmasının literatürde genel olarak kabul gören zihinsel döndürme, mekânsal yönelim ve mekânsal görselleştirme boyutlarını içermesi sebebiyle öğrencilerin sosyal bilgiler, matematik ve fen bilimleri gibi alanlarda başarılı olmalarını etkileyen hatta bu başarılarını yordayabilen mekânsal beceri düzeylerinin belirlenmesinde geçerli ve güvenilir bir test olarak kullanılabileceği ve uyarlanmasının önemli olduğu düşünülmektedir.

Sonraki çalışmalar için Lubinski (2010) tarafından “uyuyan dev” olarak da nitelendirilen mekânsal becerilere ilişkin daha fazla alt boyutu da içeren yeni testler geliştirilebilir ve uygulanabilir.

Uyarlanan bu testin ve yeni geliştirilecek testlerin ders başarılarına veya ilgili olabileceği literatürde belirtilen farklı değişkenlere ilişkin yordama çalışmaları gerçekleştirilebilir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma Aydın Adnan Menderes Üniversitesi - BAP Koordinasyon Birimi tarafından EĞF-20005 numaralı proje kapsamında desteklenmiştir.

KAYNAKÇA /REFERENCES

- Aykan, F. B. (2013). *Farklı Sınıf Seviyesindeki Öğrencilerin Uzamsal Becerilerinin İncelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Bishop, A. J. (1980). Spatial abilities and mathematics education-A review. *Educational Studies in Mathematics*, 11(3), 257-269. <https://doi.org/10.1007/BF00697739>
- Carroll, J. B. (1993). *Human Cognitive Abilities: A Survey of Factor-Analytic Studies*. Cambridge University Press.
- Casey, B. M., Andrews, N, Schindler, H, Kersh, J. E., Samper, A. & Copley, J. (2008). The development of spatial skills through interventions involving block building activities. *Cognition and Instruction*, 26(3), 269-309.
- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2000). *Research Methods in Education*. Routledge.
- Clements, D. H. (1998). Geometric and spatial thinking in young children. Opinion paper presented at the *National Science Foundation*. Arlington.
- Contero, M., Naya, F., Company, P., Saorin, J. K. & Conesa, J. (2005). Improving visualization skills in engineering education. *Computer Graphics in Education*, 5, 24-31.
- Çakan, M. (2005). Bilişsel stiller ile yabancı dil başarısı arasındaki ilişki: 8. sınıf Fransızca örneği. *İlköğretim Online*, 4(1), 53-61.
- D'Oliviera, T. (2004). Dynamic spatial ability: An exploratory analysis and a confirmatory study. *International Journal of Aviation Psychology*, 14(1), 19- 38. https://doi.org/10.1207/s15327108ijap1401_2
- Ekstrom, R. B., French, J. W., Harman, H. H. & Dermen, D. (1976). *Manual for kit of Factor-Referenced Cognitive Tests*. Educational Testing Service.
- Gilmartin, P. P. & Patton, J. C. (1984). Comparing the sexes on spatial abilities: Map-use skills. *Annals of the Association of American Geographers*, 74(4), 605- 619.
- George, D. & Mallery, P. (2010). *SPSS for Windows Step by Step. A Simple Study Guide and Reference*. Pearson Education.

- Göktepe Yıldız, S. (2019). *Tasarım Temelli Matematik Uygulamalarının Farklı Öğrenme Yaklaşımlarına Sahip Öğrencilerin Uzamsal Yeteneklerine ve 3 Boyutlu Geometrik Düşünme Becerilerine Etkisinin İncelenmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Hetland, L. (2000). Learning to make music enhances spatial reasoning. *Journal of Aesthetic Education*, 34(3/4), 179-238.
- Kimura, D. (2000). *Sex and Cognition*. The MIT Press.
- Kösa, T. (2011). *Ortaöğretim Öğrencilerinin Uzamsal Becerilerinin İncelenmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Kösa, T. & Kalay, H. (2018). 7. sınıf öğrencilerinin uzamsal yönelim becerilerini geliştirmeye yönelik tasarlanan öğrenme ortamının değerlendirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 26(1), 83-92. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.348100>
- Linn, M. C. & Petersen, A. C. (1985). Emergence and characterization of sex differences in spatial ability: A meta-analysis. *Child Development*, 56(6), 1479–1498. <https://doi.org/10.2307/1130467>
- Lohman, D. F. (1979). *Spatial ability: A review and reanalysis of the correlational literature*. (Tecnical Report No.8). Aptitude Research Project, School of Education.
- Lohman, D. F. (1993). Spatial ability and G. Paper presented at the *First Spearman Seminar*, University of Plymouth.
- Lubinski, D. (2010). Spatial ability and STEM: A sleeping giant for talent identification and development. *Personality and Individual Differences*, 49, 344–351. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2010.03.022>.
- Maier, P. H. (1998). Spatial geometry and spatial ability: How to make solid geometry solid?, E. Cohors-Fresenborg, K. Reiss, G. Toener, & H. G. Weigand (Eds.), *Selected papers from the Annual Conference of Didactics of Mathematics*, (pp. 63-75).
- Marunic, G. & Glazar, V. (2013). Spatial ability through engineering graphics education. *Int J Technol Des Educ* 23, 703–715. <https://doi.org/10.1007/s10798-012-9211-y>
- Middle Grades Mathematics Project (1983). *Spatial Visualization Test*, Department of Mathematics, Michigan State University.

- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018). *Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 4, 5, 6 ve 7. Sınıflar)*. MEB Yayınevi.
- Németh, B. (2007). Measurement of the development of spatial ability by Mental Cutting Test. *Annales Mathematicae et Informaticae* 34, 123-128.
- Okagaki, L. R. & Frensch, P. A. (1996). Effects of video game playing on measures of spatial performance: Gender effects in late adolescents. P. Greenfield & R. Cocking (Eds.), *Interacting with Video* (pp. 115-140). Ablex Corporation.
- Olkun, S. (2003). Making connections: Improving spatial abilities with engineering drawing activities. *International Journal of Mathematics Teaching and Learning* 3(1), 1-10.
- Olkun, S. & Altun, A. (2003). İlköğretim öğrencilerinin bilgisayar deneyimleri ile uzamsal düşünme ve geometri başarıları arasındaki ilişki. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(4), 86-91.
- Orion, N., Ben-Chaim, D. & Kali, Y. (1997). Relationship between earth-science education and spatial visualization. *Journal of Geoscience Education*, 45(2), 129-132.
- Peters, M., Laeng, B., Latham, K., Jackson, M., Zaiyouna, R. & Richardson, C. (1995). A redrawn vanderberg and kuse mental rotations test: Different versions and factors that affect performance. *Brain and Cognition*, 28, 39-58.
- Pittalis, M. & Christou, C. (2010). Types of reasoning in 3D geometry thinking and their relation with spatial ability. *Educational Studies in Mathematics*, 75(2), 191-212.
- Rafi, A., Samsudin, K. A. & Said, C. S., (2008). Training in spatial visualisation: The effects of training method and gender. *Educational Technology & Society*, 11(3), 127-140.
- Ramful, A., Lowrie, T. & Logan, T. (2016). Measurement of spatial ability: construction and validation of the spatial reasoning instrument for middle school students. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 35(7), 709–727. <https://doi.org/10.1177/0734282916659207>
- Rauscher, F., Shaw, G., Levine, L., Wright, E., Dennis, W. & Newcomb, R. (1997). Music training causes long-term enhancement of preschool children's spatial-temporal reasoning. *Neurological Research*, 19(1), 2-8.

- Sönmez, F. & Akbaş, Y. (2019). The effect of geographic information systems (GIS) based on social studies teaching on 6th grade students' spatial thinking skills. *International Journal of Geography and Geography Education (IGGE)*, 40, 40-58. <https://doi.org/10.32003/iggei.547030>
- Sütçü, N. D. & Oral, B. (2019). Uzamsal görselleştirme testinin geliştirilmesi: geçerlik ve güvenirlik çalışmaları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 27(3), 1179-1195. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.2826>
- Şanlı, C. (2020). The analysis of spatial thinking skills in the questions included within social sciences coursebooks. *International Journal of Geography and Geography Education (IGGE)*, 42, 118-132.
- Şenel, H. C. (2019). *Comparing the Effect of Tablet, Desktop, Paper-Pencil Based Drill Practices on Spatial Skills of Vocational High School Students*. Yayınlanmamış doktora tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Tartre, L. A. (1990). Spatial orientation skill and mathematical problem solving. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21(3), 216-229. <https://doi.org/10.2307/749375>
- Terlecki, M. S., Newcombe, N. S. & Little, M. (2008). Durable and generalized effects of spatial experience on mental rotation: Gender differences in growth patterns. *Applied Cognitive Psychology*, 22(7), 996-1013. <https://doi.org/10.1002/acp.1420>
- Turğut, M. (2010). *Teknoloji Destekli Lineer Cebir Öğretiminin Matematik Öğretmen Adaylarının Uzamsal Yeteneklerine Etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Turos, J. & Ervin, A. (2000). Training and gender differences on a web-based mental rotation task. *The Penn State Behrend Psychology Journal*, 4(2), 3-12.
- Trickett, S. B. & Trafton, J. G. (2007). "What if...": The use of conceptual simulations in scientific reasoning. *Cognitive Science*, 31(5), 843-875. <https://doi.org/10.1080/03640210701530771>
- Tzuriel, D. & Egozi, G. (2010). Gender differences in spatial ability of young children: The effect of training and processing strategies. *Child Development*, 81(5), 1417-1430.

- Uygan, C. (2011). *Katı Cisimlerin Öğretiminde Google Sketchup ve Somut Model Destekli Uygulamaların İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Uzamsal Yeteneklerine Etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Ünlü, M. & Yıldırım, S. (2017). Coğrafya dersi öğretim programına bir coğrafi beceri önerisi: Mekânsal düşünme becerisi. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 35, 13-20. <https://doi.org/10.14781/mcd.291018>
- Vandenberg, S. G. & Kuse, A. R. (1978). Mental rotations, a group test of three-dimensional spatial visualization. *Perceptual and Motor Skills*, 47(2), 599-604. <https://doi.org/10.2466/pms.1978.47.2.599>
- Wai, J., Lubinski, D. & Benbow, C. P. (2009). Spatial ability for STEM domains: Aligning over 50 years of cumulative psychological knowledge solidifies its importance. *Journal of Educational Psychology*, 101(4), 817-835. <https://doi.org/10.1037/a0016127>
- Winter, J. W., Lappan, G., Fitzgerald, W. & Shroyer, J. (1989). *Middle Grades Mathematics Project: Spatial Visualization*. Addison-Wesley.
- Witkin, H. A., Oltman, P. K., Raskin, E. & Karp, S. A. (1971). *The Group Embedded Figures Test*. Consulting Psychological Press.
- Yıldız, B. (2009). *Üç-Boyutlu Sanal Ortam ve Somut Materyal Kullanımının Uzamsal Görselleştirme ve Zihinsel Döndürme Becerilerine Etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Yılmaz, H. B. (2009). On the development and measurement of spatial Ability. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 1(2), 83-96.
- Yurt, E. & Tünkler, V. (2016). A study on the spatial abilities of prospective social studies teachers: A mixed method research. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 16(3), 965-986.
- Yüksel, N. S. (2013). *Uzamsal Yetenek, Bileşenleri ve Uzamsal Yeteneğin Geliştirilmesi Üzerine*. Yayımlanmamış doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

EXTENDED ABSTRACT

Spatial skills are of vital importance during activities such as finding direction, recognizing objects, remembering their positions during our daily interaction with the environment (Tzuriel & Egozi, 2010, p. 1417). Understanding our position is not only important for everyday interaction. It is also one of the requirements of the era, because the world is becoming more and more technological. Therefore, a knowledgeable individual should be effective at processing spatial abstractions, including graphs, diagrams, and other visual representations (Terlecki, Newcomb, Little, 2008, p. 996). Therefore, the perception of a person's spatial skills may be as important as his/her real abilities (Turos & Ervin, 2000, p.3). At this point, it may be useful to explain what the spatial skill, which has an important place in our lives, is.

Although there is a consensus among researchers that spatial skill is an important component of intellectual ability, there is no consensus on the nature of the phenomenon and it has been suggested that there are different types of spatial skills based on factor analytic studies (Yılmaz, 2009, p.84). the number of defined skills varies considerably, from two to ten (D'Oliveira, 2004, p. 20).

When the Turkish literature is examined, the adaptation made by Çakan (2005), Turğut (2007), Yıldız (2009) at the secondary school level; Test development studies by Kösa and Kalay (2018), Sütçü and Oral (2019) were found. However, it has been observed that these tests, which exist in the Turkish literature, are both few in number and focus on a specific spatial skill sub-dimension. The aim of this study is to conduct a validity and reliability study in order to adapt the Spatial Reasoning Test developed by Ramful, Lowrie and Logan (2017) to Turkish in order to measure the spatial skills of middle school students aged 11-13. The test developed by Ramful, Lowrie and Logan (2017) includes the dimensions of mental rotation, spatial orientation and spatial visualization, which are generally accepted in the literature. For this reason, it is thought that it can be used effectively and adapted to determine the spatial skill levels that affect and even predict the success of students in social studies, mathematics and science.

In the research, firstly, the Spatial Reasoning Test was translated into Turkish by referring to the expert opinions. In order for the test to be adapted, first of all, the responsible author of the study, necessary permission was obtained by contacting Dr. Ajay Ramful via e-mail. Then, the translation process of the test to be adapted into Turkish was started. At this stage, firstly, the test was translated from English to Turkish by three researchers, who are also the authors of this study and are experts in the field of social studies with a good level of English, and the Turkish translations were compared with each other and their consistency was examined.

Then, the test translated into Turkish was translated into English this time and compared with each other again, and the consistency between the translations was examined. Finally, these two forms prepared by the researchers were examined by two experts who also work as English instructors. After the approval of two experts, two field experts, an assessment and evaluation expert and a social studies teacher were asked to express their opinions on the draft of the test translated into Turkish. In line with the opinions of the experts, the draft test was finalized and made ready for implementation.

The research was carried out with a study group consisting of a total of 555 students attending the 5th, 6th, 7th and 8th grades in the 2020-2021 academic spring term. In the item analysis carried out within the scope of the study, 6 items that reduced the validity and reliability of the test were removed from the test. After the item analysis, the KR20 internal consistency coefficients of the test, which has a three-factor structure, were examined and it was seen that the KR20 reliability coefficient for the whole test was .81. In addition, there was a significant difference between the mean scores of the upper group and the lower group in the test items and in the overall test, the correlation coefficients between the whole test and the sub-factors varied between 0.42 and 0.88, and there was a significant positive correlation, as a result of the equivalent halves analysis, Guttman coefficient. 0.83 and the Spearman Brown coefficient was determined to be 0.83. In addition, it was observed that the correlation coefficient between the departments was also significant, and that there was a moderately significant relationship between the whole test and its sub-factors as a result of the test-retest. Based on the findings; It can be stated that the Spatial Reasoning Test, adapted into Turkish, is a measurement tool that produces valid and reliable measurements and can be used to measure the spatial skills of secondary school students aged 11-13.

For further studies, new tests can be developed and applied, including more sub-dimensions of spatial skills, which are also described as "sleeping giant" by Lubinski (2010). Prediction studies can be carried out on the course success of this adapted test and the tests to be developed, or on the different variables mentioned in the literature that may be related.