



Seventh Grade Students' Spatial Ability and Their Attitudes Towards Geometry*

Kıvanç TOPRAKLIKOĞLU¹, Gülcan ÖZTÜRK²

¹ Ministry of Education, Cumhuriyet Secondary School, Sındırgı/Balıkesir,
ki.vanc@hotmail.com, <http://orcid.org/0000-0002-7015-3278>

² Balıkesir University, Necatibey Faculty of Education, Balıkesir, ozturkg@balikesir.edu.tr,
<https://orcid.org/0000-0003-4399-1329>

Received : 14.03.2019

Accepted : 10.07.2019

Doi: 10.17522/balikesirnef.539402

Abstract – The aim of this research was to investigate seventh grade students' spatial ability and attitudes towards geometry according to various variables and to decide whether the spatial ability and the attitudes towards geometry were related. The study had the exploratory correlation research model. The study's sample consisted of 170 seventh grade students who were from four secondary schools in a province in the south of the Marmara Region. The sample was determined through the convenience sampling method. The study's data were collected, by using the Spatial Ability Test and Attitudes towards Geometry Scale. The collected data was decoded by the use of the statistical package program and descriptive statistics were calculated. The t test for independent samples was conducted to decide whether the students' scores of spatial ability test and attitudes towards geometry scale differed according to their gender and their likes to draw, and the one way analysis of variance on independent groups was used to decide whether the scores differed according to students' mathematics achievement. The correlation coefficient was calculated to decide the degree of relationship between the scores of spatial ability test and the attitudes towards geometry scale. It was found that the students' scores of spatial ability test were not too high and their scores of attitudes towards geometry scale were high; that students' spatial ability was significantly and positively related to their attitudes towards geometry at a low level. Besides, it was found that the students' scores of spatial ability test and attitudes towards geometry scale did not differ according to their gender and their likes to draw; differed according to their mathematics achievement.

Key words: spatial ability, geometry, attitude, relationship

Corresponding author: Gülcan ÖZTÜRK, Balıkesir University, Necatibey Faculty of Education, Balıkesir, ozturkg@balikesir.edu.tr

*This study is an extended version of the oral presentation presented in I. International Educational Sciences and Social Sciences Symposium held in Bandırma Onyedi Eylül University on 3–5 November 2017 and is part of the 2017/035 master's research project supported by Balıkesir University Scientific Research Projects Unit.

Summary

Introduction

Spatial ability is one of the important concepts in geometry learning. Spatial ability is described as the ability of visualizing objects, perceiving them from different aspects, rotating and moving them, in three-dimensional space (Ekstrom, French, & Harman, 1976; Lohman, 1993; National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000; Turğut, 2007). It can be said that the students must have a positive attitude towards the relevant course in order to be able to overcome the difficulties they encounter and the attitudes towards the courses are influencing the success (Hammouri, 2004; Işık & Çağdaşer, 2009; Webster & Fisher, 2000; Yıldız, 2006). Attitude is generally defined as a negative or positive manner towards any individual, any object, or any situation (Türker & Turanlı, 2008). According to Aktaş and Aktaş (2013), in order to be successful in a geometry course, the students first need to have a positive attitude towards geometry. Paksu (2013) did not find any significant difference between the male and female prospective teachers' attitudes towards geometry scores and geometry self-efficacy scores in his study. Ferini-Mundy (1987) found that after the training of the high school students with drawing activities there was not any improvement in the spatial visualization ability test, which resulted in that the students' attitudes towards geometry did not differ according to their likes to draw. When the Turkish literature was examined, it was not found any study of relationships between the spatial ability and attitudes towards geometry in the seventh grade students, which the spatial ability and the attitude towards geometry were thought to be important in the success of geometry. Accordingly, there was a need to do research on the relationship between the spatial ability and the attitude towards geometry and to decide whether the students' scores of spatial ability test and attitudes towards geometry scale differed according to their gender, their likes to draw and their mathematics achievements. Considering the problems and developments in the geometry instruction, it was thought that the investigation of whether the spatial ability and the attitudes towards geometry were related would be guided for geometry instruction. It was also considered important to investigating the relationship between the seventh grade students' spatial ability and attitudes towards geometry, and interpreting obtained findings and to making proposals accordingly. The problem of the study was stated that "How are the seventh grade students' scores of spatial ability test and attitude towards geometry scale; are these scores differentiated according to the students' gender, their likes to draw and academic

achievement in mathematics, and are the scores of spatial ability significantly related the scores of attitude towards geometry??"

Methodology

This study had the exploratory correlation research model in order to examine the relationship between seventh grade students' spatial ability and attitudes towards geometry (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz, & Demirel, 2014; Fraenkel & Wallen, 2006). The sample of the study consisted of 170 students who were from four secondary schools in a province in the south of the Marmara Region in 2016–2017 academic year, which 93 of whom were girls and 77 were boys. The sample was determined through the convenience sampling method (Büyüköztürk, et al., 2014). Data were collected using two data collection tools; Spatial Ability Test (SAT) (Turğut, 2007) and Attitude towards Geometry Scale (ATGS) (Bulut, Ekici, İşeri, & Helvacı, 2002). SAT is a Turkish version of the Spatial Visualization Test (Lappan, Phillips, & Winter, 1984) adapted by Turğut (2007) for secondary school students and consists of 29 questions. In the original study, the reliability coefficient of the SAT was found as .830 and the lowest score is 0 and the highest score is 29 from the SAT. ATGS consists of 17 items which are 10 positive and 7 negative developed by Bulut et al. (2002) and the reliability coefficient of the scale was .920 in the original study. The lowest score is 17 and the highest score is 85 from the scale. The data collected in the study were coded using the IBM SPSS Statistics 24 program. The reliability coefficient of SAT was calculated as .850 and the the reliability coefficient of ATGS was calculated as .898. Accordingly, it could be stated that the reliability coefficient values found did not differ significantly from the values found in the original forms of the scales and that the reliability coefficients were higher than 0.70 can be interpreted that data collection tools were reliable (Büyüköztürk, 2017). Descriptive statistics were calculated to decide the distributions of scores from SAT and ATGS according to different variables. In order to decide which of the parametric or non-parametric tests to be used, the total scores of the students on the scales were calculated and the scores were examined for their normal distribution. The skewness and the kurtosis values were examined to decide whether the data had a normal distribution. Since the values of skewness and kurtosis were in the interval between -1.5 and +1.5, it was decided that the data did not differ significantly from the normal distribution (Aminu & Shariff; 2014; Çokluk, Şekercioğlu, & Büyüköztürk, 2014; Drezner, Turel, & Zerom, 2010; Ghasemi & Zahediasl, 2011; Kline, 2011; Razali & Wah, 2011; Tabachnick & Fidell, 2013). As the data showed normal distribution, the t test for independent samples was conducted to decide whether the students' scores of spatial ability test and attitudes towards geometry scale

differed according to their gender and their likes to draw, and the one way analysis of variance for independent samples was conducted to decide whether the scores of spatial ability test and attitudes towards geometry scale differed according to their mathematics achievement. The Pearson correlation coefficient was used to decide the degree of relationship between SAT and ATGS scores.

Result, Discussion and Recommendations

In this research, the students' SAT scores and ATGS scores were examined and compared according to different variables, and the relationship between the students' spatial ability and attitudes towards the geometry were examined. In the study, mean, standard deviation, minimum and maximum scores of the seventh grade students' SAT scores and ATGS scores were calculated. When the students' SAT and ATGS average scores were examined, it was found that the students' scores of SAT were not too high and their scores of ATGS were quite high. Likewise, Kayhan (2005) also found that ninth grade students who were in different school types scored on the visual ability test above the half of the highest score that can be taken from the test and the school type did not have any influence on the spatial ability. In this study, it was examined whether the seventh grade students' the SAT scores and the ATGS scores differed according to the sex. Analysis of scores from the SAT and the ATGS did not reveal any significant difference between the scores of girls and boys. This result was similar to the studies done by Johnson (2000), Alias, Black, and Gray (2002), Akay (2011), Yücel and Koç (2011), Göktaş and Gürbütürk (2012), Paksu (2013) and Özyaşar (2013). However, there were also studies that reached the result that student attitudes differed according to gender (Yenilmez and Özabacı, 2003; Gül and Karataş, 2015). Accordingly, the relationship between gender and spatial ability and between gender and attitude towards geometry, could not be clearly interpreted. In this study, it was also examined whether the seventh grade students' SAT scores and ATGS scores differed according to the students' likes to draw. Analysis of scores from the SAT and the ATGS showed that there was not any significant difference between those who liked drawing and those who did not like drawing. This finding also overlapped with Ferini-Mundy (1987)'s study of spatial visualization ability test following the presentation of drawing activities with high school students. This result was interpreted that the interest in drawing was not affected the spatial ability and the attitude towards geometry. In the study, it was also examined whether the seventh grade students' SAT scores and ATGS scores differed according to academic achievement in mathematics. Analysis of scores from the SAT and the ATGS was resulted in

significant difference between the scores of students with different academic achievement. The result obtained in this study that the spatial ability differed according to the mathematics achievement coincided with the results of the studies that Battista (1990), Idris (1998), Kayhan (2005), Turğut (2007), Gül and Karataş (2015) did. One of the things examined in the study, was whether seventh grade students' SAT scores and ATGS scores were significantly related. The students' spatial ability was significantly and positively related to their attitudes towards geometry at a low level. Based on this finding, it can be concluded that the students that had a high level attitude towards geometry had improved spatial ability in the study. This research was limited to the seventh grade students' spatial skills and their attitudes towards geometry. Similar researches can be done at various grade levels in secondary school and higher education. Among the findings of the study, it was also found that students had difficulty with some questions about the appearance of objects from different directions. It is possible to conduct research in which the teaching materials containing the technology integration and supporting the students' learning of the spatial ability are prepared and these materials' effect on the students' learning at different levels is tested.

Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Yetenekleri ve Geometriye Yönelik Tutumları*

Kıvanç TOPRAKLIKOĞLU¹, Gülcan ÖZTÜRK²

¹ Milli Eğitim Bakanlığı, Cumhuriyet Ortaokulu, Sındırgı/Balıkesir, ki.vanc@hotmail.com
http://orcid.org/0000-0002-7015-3278

² Balıkesir Üniversitesi, Necatibey Eğitim Fakültesi, Balıkesir, ozturkg@balikesir.edu.tr
https://orcid.org/0000-0003-4399-1329

Gönderme Tarihi: 14.03.2019

Kabul Tarihi: 10.07.2019

Doi: 10.17522/balikesirnef.539402

Özet – Bu araştırmada, ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin uzamsal yetenekleri ile geometriye yönelik tutumlarını çeşitli değişkenlere göre incelemek ve uzamsal yetenekleri ile geometriye yönelik tutumlarının ilişkili olup olmadığını belirlemek amaçlanmıştır. Keşfedici korelasyonel araştırma modeline uygun bir şekilde yürütülen araştırmada, örneklem, Marmara bölgesinin güneyinde yer alan bir ilin bir ilçesindeki dört ortaokulun yedinci sınıfında öğrenim görmekte olan 170 öğrenciden oluşmuştur. Örneklem, uygun örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Araştırmanın verileri, Uzamsal Yetenek Testi ve Geometriye Yönelik Tutum Ölçeği kullanılarak toplanmıştır. Toplanan veriler, istatistiksel paket programa girilerek kodlanmış ve betimsel istatistikler yapılmıştır. Öğrencilerin uzamsal yetenek ve geometriye yönelik tutum puanlarının, cinsiyetlerine ve çizim yapmayı sevme durumlarına göre farklılaşıp farklılaşmadığına karar vermek amacıyla ilişkisiz örneklemler için t testi; matematik dersi başarı durumlarına göre farklılaşıp farklılaşmadığına karar vermek için ilişkisiz örneklemlerde tek yönlü varyans analizi uygulanmıştır. Öğrencilerin uzamsal yetenekleri ile geometriye yönelik tutumlarının ilişkili olup olmadığını belirlemek için korelasyon katsayısı hesaplanmıştır. Araştırmada öğrencilerin uzamsal yetenek puanlarının çok yüksek olmadığı; geometriye yönelik tutum puanlarının yüksek olduğu ve öğrencilerin uzamsal yeteneklerinin geometriye yönelik tutumlarıyla pozitif yönlü düşük düzeyde ilişkili olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır. Çalışmada, öğrencilerin uzamsal yetenek ve geometriye yönelik tutum puanlarının, cinsiyetlerine ve çizim yapmayı sevme durumlarına göre farklılaşmadığı; matematik dersi başarı durumlarına göre farklılaştığı da ortaya çıkmıştır.

Anahtar kelimeler: uzamsal yetenek, geometri, tutum, ilişki

Sorumlu yazar: Gülcan ÖZTÜRK Balıkesir Üniversitesi, Necatibey Eğitim Fakültesi, Balıkesir, ozturkg@balikesir.edu.tr

* Bu çalışma, 3–5 Kasım 2017 tarihinde Bandırma Onyediy Eylül Üniversitesinde düzenlenen I. Uluslararası Eğitim Bilimleri ve Sosyal Bilimler Sempozyumu'nda sunulan sözlü bildirinin genişletilmiş halidir ve Balıkesir Üniversitesi BAP birimi tarafından desteklenen 2017/035 numaralı yüksek lisans projesinin bir bölümüdür.

Giriş

Geometri, şekillerin zihinde canlandırılması ile kişiye görüş kazandırması ve kişinin düşünmesini kolaylaştırmaya yardımcı olarak problemlerin çözülmesini sağlaması açısından önemli bir alandır (Hızarcı, 2004). Geometri öğretimi erken yaşlardan itibaren bireye, geometrik şekillerin ve üç boyutlu yapıların birbirleriyle olan ilişkilerini, dönüşümlerini, farklı yönlerden görünümelerini ve bütün ya da parçaların hareketlerini incelemeye ve tahmin etmeye yönelik yetenekler kazandırılmasını amaçlamaktadır (Toptaş, 2008).

Matematik öğretim programında ilkökul birinci sınıftan itibaren öğrenciye geometri ile ilgili bilgi ve yeteneklerin kazandırılması amaçlanırken öğretimin mantıksal ve uzamsal düşünmeyi geliştirici nitelikte olması gerektiği belirtilmiştir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). Öğretim programlarında geometri öğretimine verilen öneme rağmen yapılmış olan çalışmalar öğrencilerin geometri alanında zorlandıklarını göstermiştir (Ubuz ve Üstün, 2003; Üstün, 2003). 2012 Türkiye geneli seviye belirleme sınavında sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik ve geometri alanında 20 sorudan 5'ini doğru yanıtladıkları belirlenmiştir. Bu başarısızlığın nedenini anlamak için geometri öğreniminin hangi kavramlarla iç içe olduğunu anlama gerekliliği ortaya çıkmıştır (Gül ve Karataş, 2015).

Geometri öğreniminde önemli olan kavramlardan birisi uzamsal yetenektir. Literatürde uzamsal yetenek kavramı ile birlikte uzamsal düşünme, uzamsal görselleştirme, uzamsal kavrama yeteneği gibi üç boyutlu nesnelere görselleştirebilme yeteneğini ifade eden kavramlar kullanılmıştır (Turğut, 2007). Uzamsal yetenek, üç boyutlu uzayda yer alan nesnelere zihinde görselleştirilebilmesi, farklı yönlerden algılanması, döndürme ve hareket ettirebilme işlemlerinin yapılabilmesi olarak tanımlanmıştır (Ekstrom, French ve Harman, 1976; Lohman, 1993; National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000; Turğut, 2007). Bazı araştırmalar uzamsal yeteneğin matematik dersi akademik başarısı ile olan pozitif yönlü ilişkisine dikkat çekmiştir (Battista, 1990; Bulut ve Köroğlu, 2000; Gül ve Karataş, 2015; İdris, 1998; Kayhan 2005; Turğut, 2007). Turğut (2007) ise, uzamsal yeteneğin görsellik ve şekilleri görsel açıdan tanımayla ilişkili olduğunu, geometrik şekilleri tanıma ve matematiksel yorumlamada yardımcı nitelikte olduğunu belirterek bazı araştırmacıların uzamsal yeteneği, matematik yeteneği olarak görmelerinin bir yanığı olduğunu belirtmiştir.

Aktaş ve Aktaş (2013)'a göre öğrencilerin geometri dersindeki başarılarını etkileyen değişkenlerden biri de geometri dersine yönelik tutumdur. Buna göre geometri öğreniminde tutumun da önemli bir yeri olduğu sonucu çıkarılabilir. Tutum, genel olarak bireyin bir olaya, nesneye ya da duruma yönelik olumlu veya olumsuz takındığı tavır olarak tanımlanmıştır

(Türker ve Turanlı, 2008). Matematiğe yönelik tutum ve kaygı üzerine yapılmış çalışmalar, matematiğe yönelik olumsuz tutum geliştiren öğrencilerin olumlu tutum geliştiren öğrencilere kıyasla sayıca daha fazla olduğunu ortaya çıkarmıştır (Albayrak, 2001; Başar, Ünal ve Yalçın, 2002; Demirgören, 2010). Geometri öğretiminde öğrencilerin başarılarını artırma yönünde çabalar gösterilmesi, öğrencilerde derse yönelik gelişen tutumların değerlendirilmesi ve olumlu tutumlar gelişmesi için çaba harcanması gerektiği belirtilmiştir (Bulut, Ekici, İşeri ve Helvacı, 2002). Matematik ve geometri başarısı konusunda yapılan çalışmalar ile bireylerin matematik ve geometriye yönelik beklenti ve tutumlarının yeniden gözden geçirilmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Buna bağlı olarak yenilenen matematik öğretim programında da kazandırılması gereken bilgi ve becerilerin yanında matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirmenin matematik başarısı üzerine etkisinin göz ardı edilemeyeceğinden söz edilmiştir (MEB, 2018).

TIMSS 2015 ulusal raporuna göre, matematik dersini seven dördüncü ve sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik dersi başarı ortalamaları, matematik dersini sevmeyen öğrencilerden daha yüksektir (MEB, 2016). Derslere yönelik tutumların başarıyı etkilediği ve öğrencilerin karşılaştıkları zorlukların üstesinden gelebilmeleri için ilgili derse yönelik olumlu tutuma sahip olmaları gerektiği söylenebilir (Hammouri, 2004; Işık ve Çağdaşer, 2009; Webster ve Fisher, 2000; Yıldız, 2006). Kaba, Boğazlıyan ve Daymaz (2016), ortaokul öğrencilerinin geometriye yönelik öz yeterlilik ve tutumlarını inceledikleri çalışmada öğrencilerin geometriye yönelik tutumlarının akademik başarılarına göre farklılaştığı sonucuna ulaşmıştır. Geometriye yönelik tutumların cinsiyete ve çizim yapmayı sevme durumlarına göre incelendiği çalışmalar da mevcuttur. Paksu (2013) çalışmasında sınıf öğretmeni adaylarının geometri öz yeterlik ve geometriye yönelik tutum puanlarının cinsiyete göre anlamlı olarak farklılaşmadığını bulmuştur. Ferini-Mundy (1987), 250 lise öğrencisine çizim etkinlikleri içeren bir eğitim vermiştir. Çalışmada eğitim verilen öğrencilerin uzamsal görselleştirme yeteneklerinde bir değişim tespit edilmemiş ve öğrencilerin geometriye yönelik tutumlarının çizim yapmayı sevme durumlarına göre farklılık göstermediği sonucuna ulaşılmıştır. Türkçe literatür incelendiğinde geometri başarısında önemli olduğu düşünülen uzamsal yetenek ile geometriye yönelik tutumun birbiriyle olan ilişkilerinin yedinci sınıf düzeyinde incelendiği çalışmaya rastlanmamıştır. Buna göre uzamsal yetenek ve geometriye yönelik tutum ile öğrencilerin cinsiyetleri, çizim yapmayı sevme durumları ve matematik başarıları arasındaki ilişkinin araştırılmasına karar verilmiştir. Geometri öğretimi ile ilgili sorunlar ve gelişmeler dikkate alındığında uzamsal yetenek ve geometriye yönelik tutum arasındaki ilişkiyi

incelemenin geometri öğretimi açısından yol gösterici olacağı düşünülmüştür. Ayrıca, ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin uzamsal yetenekleri ile geometriye yönelik tutumları arasındaki ilişkinin ve bu kavramların çeşitli değişkenler açısından farklılık gösterip göstermediğinin araştırılması ve elde edilen bulguların yorumlanarak buna yönelik önerilerde bulunulmasının da geometri öğretimi için önemli olduğu düşünülmüştür. Buna göre bu çalışmanın problem cümlesi şu şekilde ifade edilmiştir:

Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin uzamsal yetenek puanları ve geometriye yönelik tutum puanları nasıldır; bu puanlar çeşitli değişkenler açısından farklılık göstermekte midir ve öğrencilerin uzamsal yetenek puanları ile geometriye yönelik tutum puanları anlamlı bir şekilde ilişkili midir?

Araştırma problemini yanıtlamak için alt problemler aşağıdaki şekilde belirlenmiştir:

- Öğrencilerin uzamsal yetenek ve geometriye yönelik tutum puanları nasıldır?
- Uzamsal yetenek puanları ve geometriye yönelik tutum puanları, öğrencilerin cinsiyetlerine göre farklılaşmakta mıdır?
- Uzamsal yetenek puanları ve geometriye yönelik tutum puanları, öğrencilerin çizim yapmayı sevme durumlarına göre farklılaşmakta mıdır?
- Uzamsal yetenek puanları ve geometriye yönelik tutum puanları, öğrencilerin matematik dersi akademik başarı durumlarına göre farklılaşmakta mıdır?
- Uzamsal yetenek puanları ile geometriye yönelik tutum puanları anlamlı bir şekilde ilişkili midir?

Yöntem

Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin uzamsal yeteneklerinin geometriye yönelik tutumlarıyla ilişkili olup olmadığının incelenmesi amacıyla yapılan bu çalışmada, araştırma modeli keşfedici korelasyonel model olarak belirlenmiştir. İki veya daha fazla değişken arasında birlikte değişim olup olmadığını, birlikte değişim varsa bu değişimin derecesinin hangi düzeyde olduğunu belirlemeyi amaçlayan araştırmalarda kullanılan araştırma modeli, keşfedici korelasyonel araştırma modeli olarak adlandırılmıştır (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2014; Fraenkel ve Wallen, 2006).

Örneklem/Çalışma Grubu

Araştırmanın örneklemini, Marmara bölgesinin güneyinde yer alan bir ilin bir ilçesindeki dört ortaokulun yedinci sınıfında öğrenim gören 170 öğrenciden oluşmuştur ve örnekleme

bulunan öğrencilerin 93'ü kız ve 77'si erkektir. Örneklemi belirlemek için uygun örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Zamandan, paradan ve işgücünden tasarruf sağlaması sebebiyle tercih edilen ve örneklemin en kolay ulaşılabilir katılımcılarla oluşturulduğu örnekleme yöntemi, uygun örnekleme yöntemi olarak adlandırılmıştır (Büyüköztürk ve diğerleri, 2014). Örnekleme bulunan öğrencilerin demografik özellikleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1: Örnekleme Bulunan Öğrencilerin Demografik Özellikleri

		Cinsiyet		Toplam
		Kız	Erkek	
Çizim yapmayı sevme durumu	Evet	55	41	96
	Hayır	38	36	74
Matematik dersi karne notu	2	21	10	31
	3	11	17	28
	4	12	15	27
	5	49	35	84

Verilerin Toplanması

Araştırmanın verileri, Uzamsal Yetenek Testi (Turğut, 2007), Geometriye Yönelik Tutum Ölçeği (Bulut ve diğerleri, 2002) ve kişisel bilgi formu olmak üzere üç adet veri toplama aracı kullanılarak toplanmıştır.

Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin uzamsal yeteneklerinin düzeyini amacıyla Turğut (2007) tarafından uyarlanan Uzamsal Yetenek Testi (UYT) kullanılmıştır. Uzamsal Yetenek Testi, Lappan, Phillips ve Winter (1984) tarafından geliştirilmiş, üç boyutlu cisimlerin farklı görünümünün yer aldığı 10 farklı tipte beş seçenekli çoktan seçmeli 32 adet sorudan oluşmuş Uzamsal Görselleştirme Testinin Turğut (2007) tarafından Türkçeye uyarlanmış şeklidir. Uzamsal Görselleştirme Testi, Turğut (2007) tarafından ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin seviyesinin üstünde olan sorular atılarak ve atılan soruların yerine uzman görüşleri sonucunda yeni maddeler eklenerek ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin seviyesine uygun 6 tipte dört seçenekli çoktan seçmeli 31 maddeden oluşan bir test haline getirilmiştir. Uzamsal Görselleştirme Testi üzerinde önemli değişiklikler yapıldığından yeni bir test gibi pilot çalışma yapılmıştır (Turğut, 2007). Pilot çalışma sonucunda ayırt etme indeksi düşük olan maddeler testten atılmış ve testin güvenilirlik katsayısı ,830 olarak bulunmuştur. İlköğretim ikinci kademe uzamsal yeteneği ölçmek amacıyla kullanılabilir 29 soruluk bir test elde edilmiştir. Geliştirilen bu teste Uzamsal Yetenek Testi (UYT) adı verilmiştir (Turğut, 2007). UYT'den en düşük 0, en yüksek 29 puan alınabilmektedir.

Geometriye yönelik tutumları tespit etmek amacıyla Bulut ve diğerleri (2002)'nin geliştirdiği beşli likert tipindeki Geometriye Yönelik Tutum Ölçeği (GYTÖ) kullanılmıştır. Bulut ve diğerleri (2002)'nin yaptığı çalışmada 10 olumlu, 7 olumsuz toplam 17 maddeden oluşan GYTÖ'nün güvenilirlik katsayısı ,920 olarak bulunmuştur. GYTÖ'den en düşük 17, en yüksek 85 puan alınabilmektedir.

Verilerin Analizi

Çalışmada toplanan verilerin bilgisayar ortamına aktarılmasının ardından çözümlenmesinde IBM SPSS Statistics 24 programı kullanılmıştır. Yapılan hesaplamalar sonucu UYT'nin güvenilirlik katsayısı 0,850; GYTÖ'nün güvenilirlik katsayısı 0,898 olarak hesaplanmıştır. Bulunan güvenilirlik katsayısı değerleri kullanılan ölçeklerin orijinal formlarında bulunan değerlerden önemli ölçüde farklılaşmamıştır ve güvenilirlik katsayılarının 0,70'ten yüksek çıkmış olması kullanılan veri toplama araçlarının güvenilir olduğu şeklinde yorumlanabilir (Büyüköztürk, 2017).

Verilerin analiz edilirken parametrik veya parametrik olmayan testlerden hangisinin kullanılacağını belirlemek için öğrencilerin ölçek ve testten almış oldukları toplam puanlar hesaplanmış ve puanların bağımsız değişkenlere göre normal dağılım gösterip göstermedikleri incelenmiştir. Verilerin normalliğine karar vermek için çarpıklık ve basıklık değerleri incelenmiştir (Aminu ve Shariff; 2014; Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2014; Drezner, Turel ve Zerom, 2010; Ghasemi ve Zahediasl, 2011; Kline, 2011; Razali ve Wah, 2011; Tabachnick ve Fidell, 2013). Verilerin dağılımının normal dağılımdan önemli derecede farklılaşmaması için çarpıklık ve basıklık değerlerinin -1,5 ve +1,5 aralığında olması gerekir (Aminu ve Shariff, 2014; Kline, 2011; Tabachnick ve Fidell, 2013). Öğrencilerin UYT ve GYTÖ'den almış oldukları toplam puanların çarpıklık ve basıklık değerleri ile toplam puanların cinsiyet, çizim yapmayı sevme durumu ve matematik dersi akademik başarı değişkenlerine göre dağılımlarının çarpıklık ve basıklık değerleri Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2: UYT ve GYTÖ Puanlarının Çarpıklık ve Basıklık Değerleri

Ölçekler	Değişkenler	Çarpıklık	Basıklık
UYT	-	,158	-,718
Cinsiyet	Kız	,156	-,645
	Erkek	,203	-,778
Çizim yapmayı sevme durumu	Var	-,202	-,955
	Yok	,093	-,384
Matematik dersi karne notu	2	,294	-1,061
	3	,052	-,551
	4	,357	,333

		5	-,079	-,841
GYTÖ	-	-	-,037	-,540
	Cinsiyet	Kız	-,075	-,888
		Erkek	,008	-,087
	Çizim yapmayı sevme durumu	Var	-,095	-,730
		Yok	,008	-,170
		45-54	-,715	,318
	Matematik dersi karne notu	55-69	,617	,913
		70-84	,027	-,598
		85-100	-,399	-,628

Tablo 2'deki değerler incelenmiş ve verilerin normal dağılımdan önemli ölçüde farklılaşmadığına karar verilmiştir. Veriler normal dağılım gösterdiği için, öğrencilerin uzamsal yetenek ve geometriye yönelik tutum puanlarının, cinsiyetlerine ve çizim yapmayı sevme durumlarına göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek için ilişkisiz örneklemeler için t-testi; matematik dersi başarı durumlarına göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek için ilişkisiz örneklemeler için tek yönlü varyans analizi yapılmıştır. İlişkisiz örneklemeler için t testi, birbirleri arasında ilişki bulunmayan iki gruba ait puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlılığını test etmek için kullanılırken, tek yönlü varyans analizi ise birbirleri arasında ilişki bulunmayan ikiden fazla sayıdaki gruba ait puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlılığını test etmek için kullanılır. Her iki testte de karşılaştırma yapılan değişkenlerin sürekli ve ait oldukları grupta normal dağılım göstermesi gerekir (Büyüköztürk, 2017)

UYT ve GYTÖ puanlarının dağılımlarını belirlemek amacıyla betimsel istatistiklerden yararlanılmıştır. UYT ve GYTÖ puanlarının arasındaki ilişkinin derecesini belirlemek için Pearson korelasyon katsayısına bakılmıştır. Büyüköztürk (2017)'e göre korelasyon katsayısı sürekli ve normal dağılım gösteren iki değişken arasındaki ilişkinin derecesini belirlemek için kullanılır.

İzleyen bölümde araştırma kapsamında incelenen alt problemler çerçevesinde edilen bulgular ve yorumlarına yer verilmiştir.

Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın ilk alt problemi olan “Öğrencilerin uzamsal yetenek ve geometriye yönelik tutum puanları nasıldır?” sorusunun yanıtı için öğrencilerin UYT'den ve GYTÖ'den aldıkları toplam puanların ortalaması, minimum-maksimum puanları ve standart sapma miktarları belirlenmiş ve Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3: UYT ve GYTÖ Puanlarına Ait Betimsel İstatistikleri

Ölçekler	Frekans (N)	Minimum	Maksimum	Ortalama (\bar{X})	Standart Sapma (S)
UYT	170	2	28	15,18	5,900
GYTÖ	170	25	84	59,29	12,527

Tablo 3 incelendiğinde UYT ortalama puanının 15,18 olduğu görülebilir. UYT'den alınabilecek en yüksek toplam puanın 29 olması dikkate alındığında, bu bulgu örneklemdaki öğrencilerin uzamsal yetenek puanlarının ortalamasının çok fazla düşük olmadığı şeklinde yorumlanabilir. Aynı şekilde Tablo 3 incelendiğinde GYTÖ ortalama puanının 59,29 olduğu görülebilir. GYTÖ'nden alınabilecek en yüksek toplam puanın 85 olması göz önüne alındığında, bu bulgu örneklemda bulunan öğrencilerin geometri dersine yönelik tutumlarının yüksek olduğu şeklinde yorumlanabilir.

UYT'ne öğrencilerin verdikleri cevaplar madde madde incelendiğinde birim küplerden oluşan iki katlı bir yapıda kaç tane küp kullanıldığının sorulduğu 17. soru en çok kişi (N=135) tarafından doğru yanıtlanan soru olmuştur. En çok kişi (N=134) tarafından doğru yanıtlanan başka bir soru da birim küplerden oluşan bir yapıya bir birim küp eklendiğinde yapının yeni görüntüsünün sorulduğu 15. sorudur. Bu bulgulara göre en çok kişi tarafından doğru yanıtlanmış olan soruların farklı yönlerden görünümüleri içermeyen diğer sorulara göre daha basit sorular olduğu yorumu yapılabilir. En az kişi (N=32) tarafından doğru yanıtlanan soru ise birim küplerden oluşan bir yapının dış yüzeyinin boyanması sonucu üç yüzü de boyalı kaç küpün olduğunun sorulduğu 14. sorudur. Yine en az kişi (N=33) tarafından doğru yanıtlanan bir başka soru da birim küplerden oluşan bir yapının farklı bir yönden görüntüsünün sorulduğu 19. sorudur. Buna göre öğrencilerin birim küplerden oluşan bir yapının farklı yönlerden görünümelerini zihinlerinde canlandırma konusunda zorluk yaşadıkları yorumu yapılabilir. En çok ve en az cevaplanan sorular EK 1'de verilmiştir.

GYTÖ'ne öğrencilerin verdikleri cevaplar madde madde incelendiğinde GYTÖ'deki "Geometri konusunda ileri düzeyde bilgi edinmek isterim" maddesini 57 kişinin "tamamen katılıyorum" olarak işaretlediği görülmüştür. En çok sayıda tamamen katılıyorum olarak işaretlenen bu maddeye bakılarak öğrencilerin geometri konularını öğrenmeye yönelik tutumlarının düşük olmadığı yorumu yapılabilir. GYTÖ'deki "Geometri konuları zihin gelişimine yardımcı olmaz" maddesini 69 kişi "hiç katılmıyorum" olarak işaretlemiştir. En çok sayıda "hiç katılmıyorum" olarak işaretlenen bu ters maddeye bakılarak öğrencilerin geometri konularını faydalı buldukları ve dolayısıyla geometriye yönelik olumsuz tutum geliştirmedikleri yorumu yapılabilir.

Araştırmanın ikinci alt problemi “Uzamsal yetenek puanları ve geometriye yönelik tutum puanları, öğrencilerin cinsiyetlerine göre farklılaşmakta mıdır?” şeklindedir. Bu soruyu yanıtlamak için kız ve erkek öğrencilerin UYT ve GYTÖ puanları incelenmiştir. Kız öğrencilerin UYT puanlarının ortalamasının 15,77; erkek öğrencilerin UYT puanlarının ortalamasının 14,45 olduğu görülmüştür. Buna göre erkek öğrencilerin UYT puanlarının daha yüksek olduğu söylenebilir. Kız öğrencilerin GYTÖ puanlarının ortalamasının 59,34; erkek öğrencilerin GYTÖ puanlarının ortalamasının 59,23 olduğu görülmüştür. Buna göre kız öğrencilerin GYTÖ puanlarının daha yüksek olduğu söylenebilir. UYT ve GYTÖ puanlarında gözlenen farkların istatistiksel olarak anlamlılığını test etmek için yapılan ilişkisiz örneklem için t testinin sonuçlarına Tablo 4’de yer verilmiştir.

Tablo 4: UYT ve GYTÖ Puanlarının Cinsiyete göre t Testi Sonuçları

Ölçekler	Cinsiyet	N	\bar{X}	S	sd	t	p
UYT	Kız	93	15,77	5,749	168	1,457	,147
	Erkek	77	14,45	6,036			
GYTÖ	Kız	93	62,84	12,501	168	,057	,955
	Erkek	77	59,14	12,640			

Tablo 4 incelendiğinde, kızların ve erkeklerin UYT’den almış olduğu puanların ortalamalarının anlamlı bir şekilde farklılaşmadığı görülebilir [$t_{(168)}=1,457$, $p>0,05$]. Aynı şekilde GYTÖ’den alınan puanların ortalamalarının da cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklılaşmadığı ifade edilebilir [$t_{(168)}=,057$, $p>0,05$]. Bu bulgu, cinsiyet ile UYT puanları arasında ve cinsiyet ile GYTÖ puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı herhangi bir ilişki yoktur olarak yorumlanabilir (Büyüköztürk, 2017).

Araştırmanın üçüncü alt problemi “Uzamsal yetenek puanları ve geometriye yönelik tutum puanları, öğrencilerin çizim yapmayı sevme durumlarına göre farklılaşmakta mıdır?” şeklindedir. Bu sorunun yanıtı için çizim yapmayı sevdiğini ifade eden ve çizim yapmayı sevmediğini ifade eden öğrencilerin UYT ve GYTÖ puanları incelenmiştir. Söz konusu puanlar Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5: UYT ve GYTÖ Puanlarının Çizim Yapmayı Sevme Durumuna göre Dağılımları

Ölçekler	Çizim yapmayı sevme durumu	N	\bar{X}	S	sd	t	p
UYT	Evet	96	15,46	5,966	168	,708	,480
	Hayır	74	14,81	5,833			
GYTÖ	Evet	96	60,53	12,737	168	1,472	,143
	Hayır	74	57,69	12,146			

Tablo 5 incelendiğinde, çizim yapmayı sevenlerin UYT ve GYTÖ puanlarının ortalamasının, çizim yapmayı sevmeyenlere göre daha yüksek olduğu görülebilir. Gözlenen

bu farkın anlamlılığını belirlemek için yapılan ilişkisiz örneklem t testi, çizim yapmayı sevenlerin ve çizim yapmayı sevmeyenlerin UYT'den [$t_{(168)}=,708$, $p>0,05$] ve GYTÖ'den [$t_{(168)}=1,472$, $p>0,05$] aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark olmadığını göstermiştir. Bu bulgu, çizim yapmayı sevme durumu ile uzamsal yetenek ve geometriye yönelik tutum arasında anlamlı bir ilişki olmadığı şeklinde yorumlanabilir (Büyüköztürk, 2017).

Araştırmanın dördüncü alt problemi olan “Uzamsal yetenek puanları ve geometriye yönelik tutum puanları, öğrencilerin matematik dersi akademik başarı durumlarına göre farklılaşmakta mıdır?” sorusunun yanıtı için öğrencilerin matematik dersi akademik başarı durumlarına göre UYT ve GYTÖ puanları incelenmiştir. Öğrencilerin matematik dersi akademik başarı durumlarına göre UYT ve GYTÖ puanlarının dağılımları Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6: Puanların Matematik Dersi Akademik Başarı Durumlarına göre Dağılımları

Ölçekler	Karne notu	N	\bar{X}	S
UYT	2	31	13,10	5,522
	3	28	11,96	4,895
	4	27	14,11	4,987
	5	84	17,36	5,830
GYTÖ	2	31	53,97	9,181
	3	28	56,89	9,990
	4	27	57,30	12,928
	5	84	62,70	13,365

Tablo 6 incelendiğinde, öğrencilerin matematik dersi akademik başarı durumlarına göre UYT ve GYTÖ puanlarının farklı olduğu görülebilir. Öğrencilerin UYT ve GYTÖ puanlarının akademik başarı durumlarına göre farklılığının istatistiksel olarak anlamlılığını ortaya çıkarmak amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (F testi) sonucunda ulaşılan bulgular Tablo 7’de gösterilmiştir.

Tablo 7: Puanların Matematik Dersi Akademik Başarı Durumuna göre F Testi Sonuçları

Ölçekler		Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı fark
UYT	Gruplar arası	853,080	3	284,360	9,385	,000	2 ile 5
	Gruplar içi	5029,626	166	30,299			3 ile 5
	Toplam	5882,706	169				
GYTÖ	Gruplar arası	2124,459	3	708,153	4,819	,003	2 ile 5
	Gruplar içi	24394,835	166	146,957			
	Toplam	26519,294	169				

Tablo 7 incelendiğinde, öğrencilerin UYT puan ortalamaları arasında akademik başarı durumlarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülebilir [$F_{(3-166)}=9,385$, $p<,05$].

Aynı şekilde öğrencilerin GYTÖ puan ortalamaları arasında da akademik başarı durumlarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu ifade edilebilir [$F_{(3-166)}= 1,979, p<,05$]. Tek yönlü varyans analizi ile ortaya çıkan farklılığın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için yapılan Post Hoc testlerinden Scheffe testi sonucuna göre matematik karne notu 2 olan öğrenciler ile 5 olan öğrencilerin ve matematik karne notu 3 olan öğrenciler ile 5 olan öğrencilerin UYT puanları arasında anlamlı fark olduğu görülmüştür. Aynı şekilde matematik karne notu 2 olan öğrenciler ile 5 olan öğrencilerin GYTÖ puanları arasında anlamlı fark olduğu da bulgular arasındadır. Tablo 6'daki ortalamalara göre öğrencilerin uzamsal yetenekleri ve geometriye yönelik tutumları ile matematik dersi akademik başarıları arasında pozitif yönde bir ilişki olduğu ifade edilebilir (Büyüköztürk, 2017).

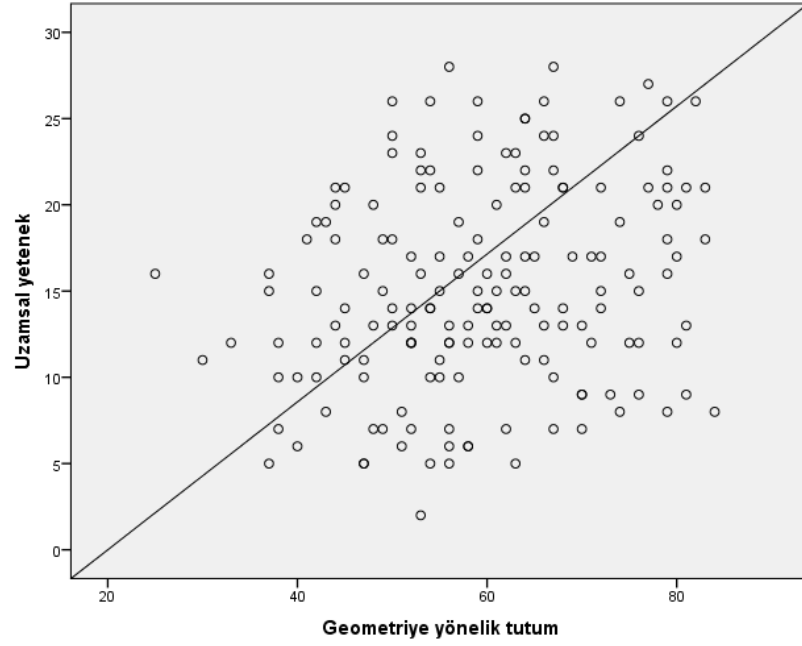
Araştırmanın beşinci alt problemi olan “Uzamsal yetenek puanları ile geometriye yönelik tutum puanları anlamlı bir şekilde ilişkili midir?” sorusunun yanıtı için UYT'den ve GYTÖ'den alınan puanlar arasındaki Pearson korelasyon katsayısına bakılmıştır. Korelasyon analizi ile ulaşılan bulgular Tablo 8'de verilmiştir

Tablo 8: UYT Puanları ve GYTÖ Puanları Arasındaki Korelasyon Analizi Sonuçları

Değişkenler	N	p	r
UYT puanı*GYTÖ puanı	170	,003	0,230

Tablo 8 incelendiğinde, UYT'den alınan puanlar ile GYTÖ'den alınan puanların pozitif yönlü düşük düzeyde ve anlamlı bir şekilde ilişkili olduğu görülebilir [$r=,230; p<0,05$]. Determinasyon katsayısı ($r^2=,0529$) göz önüne alındığında, uzamsal yetenekteki değişimin %5,3'ünün geometriye yönelik tutumdan kaynaklandığı söylenebilir. Ya da geometriye yönelik tutumdaki değişkenliğin %5,3'ünün uzamsal yetenektan kaynaklandığı ifade edilebilir (Büyüköztürk, 2017).

Öğrencilerin GYTÖ puanları ile UYT puanları arasındaki ilişkinin görselleştirilmesi için öğrencilerin almış oldukları puanların saçılma diyagramı da çizilmiştir. Diyagram, Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1: UYT Puanları ve GYTÖ Puanlarının Saçılma Diyagramı

Şekil 1’de yer alan saçılma diyagramı incelendiğinde uzamsal yetenek puanları ile geometriye yönelik tutum puanları arasında korelasyon katsayısı ile belirlenmiş olan pozitif yönlü düşük düzeyli ilişkinin görsel olarak ortaya çıkmış olduğu yorumu yapılabilir. Çünkü uzamsal yetenek puanları ile geometriye yönelik tutum puanları eşleştirmelerini gösteren noktalar bir doğru etrafında toplanmamıştır.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Öğrencilerin uzamsal yeteneklerinin farklı değişkenlere bağlı olduğu göz önüne alındığında geometri dersine yönelik tutum da bu değişkenlerden bir tanesidir. Bu araştırma kapsamında öğrencilerin UYT puanları ile GYTÖ puanları farklı değişkenler açısından incelenip karşılaştırılmış ve öğrencilerin uzamsal yetenekleri ile geometri dersine yönelik tutumları arasındaki ilişkiye bakılmıştır. Bu bölümde araştırmadan elde edilen bulgular ile ulaşılan sonuçlar literatürde yer alan araştırma sonuçları ile karşılaştırılarak tartışılmış ve elde edilen sonuçlar ışığında bir takım önerilerde bulunulmuştur.

Bu araştırmada ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin UYT’den ve GYTÖ’den aldıkları puanların ortalaması, standart sapmaları ile minimum ve maksimum puanları belirlenmiştir. Öğrencilerin UYT puanlarına bakıldığında öğrencilerin uzamsal yeteneklerinin çok fazla düşük olmadığı, GYTÖ ortalama puanlarına bakıldığında ise geometri dersine yönelik tutumlarının oldukça yüksek olduğu şeklinde yorum yapılmıştır. Benzer şekilde Kayhan (2005) da farklı okul türlerine kayıtlı dokuzuncu sınıf öğrencileriyle (N=250) yapmış olduğu

çalışmada, öğrencilerin görsel yetenek testinden, testten alınabilecek en yüksek puanın yarısının üzerinde puan aldıkları ve okul türü ile öğrencilerin uzamsal yetenekleri arasında herhangi bir ilişki olmadığı sonucuna ulaşmıştır.

Çalışmada ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin uzamsal yetenek puanlarının ve geometriye yönelik tutum puanlarının cinsiyete göre farklılaşıp farklılaşmadığına bakılmıştır. UYT'den ve GYTÖ'den alınan puanların analizi, sonucunda kızların ve erkeklerin aldıkları puanlar arasında anlamlı fark olmadığı görülmüştür. Bu sonuç Johnson (2000), Alias, Black ve Gray (2002), Akay (2011), Yücel ve Koç (2011), Göktaş ve Gürbüzürk (2012), Paksu (2013), Özyaşar (2013) tarafından yapılan çalışmalar ile benzerlik göstermektedir. Ancak öğrenci tutumlarının cinsiyet değişkenine göre farklılaştığı sonucuna ulaşan çalışmalar da vardır (Gül ve Karataş, 2015; Yenilmez ve Özabacı, 2003). Buna göre cinsiyet ile uzamsal yetenek ve geometriye yönelik tutum arasındaki ilişkinin net bir şekilde yorumlanamayacağı sonucuna ulaşılabilir.

Çalışmada ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin uzamsal yetenek puanlarının ve geometriye yönelik tutum puanlarının öğrencilerin çizim yapmayı sevme durumlarına göre farklılaşıp farklılaşmadığına da bakılmıştır. UYT'den ve GYTÖ'den alınan puanların analizi sonucunda çizim yapmayı sevenlerin ve çizim yapmayı sevmeyenlerin aldıkları puanlar arasında anlamlı fark olmadığı görülmüştür. Bu bulgu, Ferini-Mundy (1987)'nin 250 lise öğrencisi ile yapmış olduğu çizime yönelik eğitim verilmesinin ardından öğrencilerin uzamsal görselleştirme yeteneğinde gelişme olmadığını gördüğü çalışmasındaki bulgu ile de örtüşmektedir. Bu durum çizim yapmayı sevme durumunun geometriye yönelik tutumu yüksek seviyede etkilemediği, uzamsal yeteneğe etkisinin yüksek olmadığı şeklinde yorumlanmıştır.

Araştırmada ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin uzamsal yetenek puanlarının ve geometriye yönelik tutum puanlarının, matematik dersi akademik başarı durumlarına göre farklılaşıp farklılaşmadığına da bakılmıştır. UYT'den ve GYTÖ'den alınan puanların analizi sonucunda akademik başarısı farklı olan öğrencilerin puanları arasında anlamlı fark olduğu bulunmuştur. Bu çalışmada elde edilen uzamsal yetenek ile akademik başarı arasında bir ilişki olduğu sonucu Battista (1990), İdris (1998), Kayhan (2005), Turğut (2007), Gül ve Karataş (2015)'in yapmış olduğu çalışmaların sonuçları ile örtüşmektedir.

Çalışmada incelenenlerden biri de ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin uzamsal yetenek puanları ile geometriye yönelik tutum puanlarının anlamlı bir şekilde ilişkili olup olmadığıdır. UYT'den alınan puanlar ile GYTÖ'den alınan puanların pozitif yönlü düşük düzeyde ve

anamlı bir şekilde düşük düzeyde ilişkili olduğu bulunmuştur. Bu bulguya dayanarak araştırmanın yapıldığı örneklem için geometriye yönelik tutumu yüksek düzeyde olanların aynı zamanda uzamsal yeteneklerinin de gelişmiş olduğu sonucuna ulaşılabılır.

TIMSS 2015 ulusal raporunda, matematik dersini seven dördüncü ve sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik başarılarının, matematik dersini sevmeyen öğrencilerin başarılarından yüksek olduğu belirtilmiştir. Yenilenen matematik öğretim programında ise matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirmenin matematik başarısı üzerine etkisinin göz ardı edilemeyeceğinden söz edilmiştir (MEB, 2018). Geometri dersi ile ilgili sorunlar ve gelişmeler dikkate alındığında uzamsal yetenek ile geometriye yönelik tutum arasındaki ilişkinin incelenmesinin geometri öğretimi açısından yol gösterici olacağı, ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin uzamsal yetenekleri ile geometriye yönelik tutumları arasındaki ilişkinin ve bu kavramların çeşitli değişkenler açısından farklılık gösterip göstermediğinin araştırılmasına karar verilerek bu çalışma gerçekleştirilmiştir. Bu araştırma yedinci sınıfta öğrenim gören öğrencilerin uzamsal yetenekleri ile geometriye yönelik tutumları ile sınırlıdır. Ortaokul, ortaöğretim ve yükseköğretimde çeşitli sınıf düzeylerinde benzer araştırmalar yapılması önerilebilir. Uzamsal yetenek ve geometriye yönelik tutum arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmaların sayısı fazla değildir. Uzamsal yetenek kavramı ile ilişkili görselleştirme becerisi, uzamsal görselleştirme, uzamsal oryantasyon ile farklı değişkenlerin ilişkisi incelenebilir. Uzamsal yeteneğin ve geometriye yönelik tutumun endüstri 4.0 araçları kullanılarak yapılan öğretim sonucunda değişip değişmediği gibi öğretimin teknoloji boyutuyla ilişkili çalışmalar yapılabilir. Araştırmanın bulguları arasında, öğrencilerin cisimlerin farklı yönlerden görünüşleri konusu ile ilgili bazı sorularda zorluk yaşadıkları da yer almıştır. Öğrencilerin uzamsal yetenek konusundaki öğrenmelerini destekleyici teknoloji entegrasyonunu içeren öğretim materyalleri hazırlanıp, öğrencilerin farklı düzeylerdeki öğrenmeleri üzerindeki etkisinin test edildiği araştırmalar yapılabilir.

Kaynakça

Akay, G. (2011). *Akran öğretimi yönteminin sekizinci sınıf öğrencilerinin dönüşüm geometrisi konusundaki matematik başarılarına ve matematik dersine yönelik tutumlarına etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.

- Aktaş, M. C., & Aktaş, D. Y. (2013). Geometriye yönelik güncel bir tutum ölçeğinin geliştirilmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 7(2), 225-247.
- Albayrak, M. (2001). İlköğretim okullarının I. kademesinden II. kademesine geçişte matematik eğitimi ile ilgili ortaya çıkan sorunlar. *IV. Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Kongre Kitabı* (s. 513-517). Ankara: MEB Basım Evi.
- Alias, M., Black, T. R., & Gray, D. E. (2002). Effect of instructions on spatial visualization ability in civil engineering students. *International Education Journal*, 3(1), 1-12.
- Aminu, I.M., & Shariff, M.N.M. (2014). Strategic orientation, access to finance, business environment and SMEs performance in Nigeria: Data screening and preliminary analysis. *European Journal of Business and Management*, 6(35), 124-132.
- Başar, M., Ünal, M., & Yalçın, M. (2002). İlköğretim kademesiyle başlayan matematik korkusunun nedenleri. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, 16-18 Eylül 2002, Ankara: Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- Battista, M. T. (1990). Spatial visualization and gender differences in high school geometry. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21(3), 47-60.
- Bulut, S., & Köroğlu, S. (2000). Onbirinci sınıf öğrencilerinin ve matematik öğretmen adaylarının uzaysal yeteneklerinin incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 56-61.
- Bulut, S., Ekici, C., İşeri, A. İ., & Helvacı, E. (2002). Geometriye yönelik bir tutum ölçeği. *Eğitim ve Bilim*, 27(125), 3-7.
- Büyüköztürk, Ş. (2017). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2014). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G., & Büyüköztürk, Ş. (2014). *Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik, SPSS ve LISREL uygulamaları*. Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Demirgören, D. (2010). *İzmir ili öğretmen lisesi öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumları ve kullandıkları öğrenme stratejileri*. Yayımlanmamış doktora tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Drezner, Z., Turel, O., & Zerom, D. (2010). A modified Kolmogorov-Smirnov test for normality. *Communications in Statistics—Simulation and Computation*, 39(4), 693-704.

- Ekstrom, R.B., French, J.W., & Harman, H.H. (1976). *Manual for kit of factor referenced cognitive tests*. Princeton, NJ: Educational Testing Service.
- Ferini-Mundy, J. (1987). Spatial training for calculus students: Sex differences in achievement and in viusalization ability. *Journal for Research in Matehmatics Education*, 18(2), 126-140.
- Fraenkel, J. R., & Wallen, N. E. (2006). *How to design and evaluate research in education (6th ed.)*. New York, NY: McGraw-Hill.
- Ghasemi, A., & Zahediasl, S. (2011). Normality tests for statistical analysis: A guide for non-statisticians. *International Journal of Endocrinology Metabolism*, 10(2), 486-489.
- Göktaş, Ö., & Gürbüzürk, O. (2012). Okuduğunu anlama becerisinin ilköğretim ikinci kademe matematik dersindeki akademik başarıya etkisi. *Uluslararası Eğitim Programları ve Öğretim Çalışmaları Dergisi*, 2(4), 56-57.
- Gül, Ç. Y., & Karataş, İ. (2015). 8. sınıf öğrencilerinin dönüşüm geometrisi başarıları ve uzamsal yetenekleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(1), 36-48.
- Hammouri, H. A. M. (2004). Attitudinal and motivational variables related to mathematics achievements from third international and science study (TIMSS). *Educational Research*, 46(3), 241-257. doi: 10.1080/0013188042000277313.
- Hızarcı, S. (2004). Sunuş. (Edt: Hızarcı, S., Kaplan, A., İpek, A. S., & Işık, C.). *Euclid geometri ve özel öğretimi*. Ankara: Öğreti Yayınları.
- Işık, E., & Çağdaşer, B. T. (2009). Yapısalcı yaklaşımla cebir öğretiminin 6. sınıf öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumlarına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17(3), 941-954.
- İdris, N. (1998). *Spatial visualization, field dependence/independence, Van Hiele level, and achievent in geometry: the influence of selected activities for middle school students*, Yayınlanmamış doktora tezi. The Ohio State University, ABD.
- Johnson, R. M. (2000); Gender differences in mathematics performance. *Annual Meeting of the American Educational Research Association*. New Orleans, LA, USA.
- Kaba, Y., Boğazlıyan, D., & Daymaz, B. (2016). Ortaokul öğrencilerinin geometriye yönelik tutumları ve öz-yeterlikleri. *International Journal of Social Science*, 52, 335-350.

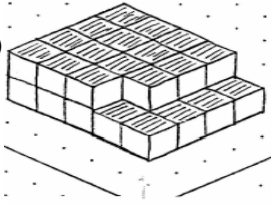
- Kayhan, E. B. (2005). *Investigation of high school students' spatial ability*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara. Erişim adresi: <https://etd.lib.metu.edu.tr/upload/12605771/index.pdf>
- Kline, R. B. (2011). *Principles and practice of structural equation modeling*. Newyork: The Guilford Press. Erişim adresi: ftp://158.208.129.61/suzuki/PP_SEM_3e.pdf
- Lappan, G., Phillips, E. D., & Winter, M. J. (1984). Spatial visualization. *Mathematics Teacher*, 77, 618-623.
- Lohman, D.F. (1993). *Spatial Ability and G*. First Spearman Seminar, University of Plymouth, July 21, 1993.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2016). *TIMSS 2015 ulusal raporu*. Erişim adresi: http://timss.meb.gov.tr/wp-content/uploads/TIMSS_2015_Ulusal_Rapor.pdf
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2018). *İlköğretim matematik dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Erişim adresi: <http://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201813017165445-MATEMAT%C4%B0K%20%C3%96%C4%9ERET%C4%B0M%20PROGRAMI%202018v.pdf>
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM] (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: Author.
- Özyaşar, A. (2013). *7. sınıf öğrencilerinin dönüşüm geometrisi yeteneklerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Adıyaman Üniversitesi, Adıyaman.
- Paksu, A. D. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının geometri hazırbulunuşlukları, düşünme düzeyleri, geometriye karşı özyeterlikleri ve tutumları. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 203-218.
- Razali, N.M., & Wah, Y.B. (2011). Power comparison of Shapiro-Wilk, Kolmogorov-Smirnov, Lilliefors and Anderson-Darling tests. *Journal of Statistical Modeling and Analytics*, 2(1), 21-33.
- Tabachnick, B.G., & Fidell, L.S. (2013). *Using multivariate statistics* (sixth ed.). Boston: Pearson.
- Toptaş, V. (2008). Geometri öğretiminde sınıfta yapılan etkinlikler ile öğretme-öğrenme sürecinin incelenmesi. *İlköğretim Online*, 7(1), 91-110.

- Turğut, M. (2007). *İlköğretim II. kademedeki öğrencilerin uzamsal yeteneklerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Türker, N. K., & Turanlı, N. (2008). Matematik eğitimi derslerine yönelik tutum ölçeğinin geliştirilmesi. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(3), 17-29.
- Ubuz, B., & Üstün, I. (2003). Figural and conceptual aspects in identifying polygons. *Proceedings of the 27th International Conference for the Psychology of Mathematics Education, USA, 1*, 328.
- Üstün, I. (2003). *Developing the understanding of geometry through a computer-based learning environment*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Webster, B. J., & Fisher, D. L. (2000). Accounting for variation in science and mathematics achievements: A multi level analysis of Australian data third international mathematics and science study (TIMSS). *School Effectiveness and School Improvements*, 11(3), 339-360.
- Yenilmez, K., & Özabacı, N. Ş. (2003). Yatılı öğretmen okulu öğrencilerinin matematik ile ilgili tutumları ve matematik kaygı düzeyleri arasındaki ilişki üzerine araştırma. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(14), 132-146.
- Yıldız, S. (2006). *Üniversite sınavına hazırlanan dershane öğrencilerinin matematik dersine karşı olan tutumları*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Yücel, Z., & Koç, M. (2011). The relationship between the prediction level of elementary school students' math achievement by their math attitudes and gender. *İlköğretim Online*, 10(1), 133-143.

Ek- 1

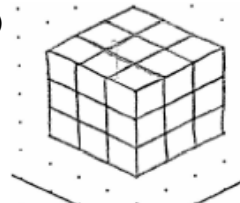
Uzamsal Yetenek Testi

En çok kişi tarafından doğru yanıtlanan sorular

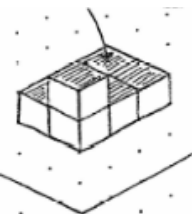
17.)  Yandaki binanın yapımında **kaç tane** küp kullanılmıştır?

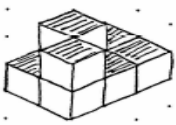

A) 17 B) 26 C) 35 D) 44

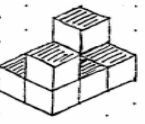
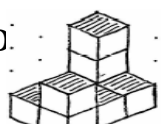
En az kişi tarafından doğru yanıtlanan sorular

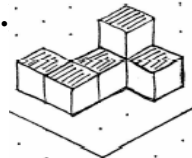
14.)  Yandaki binanın dış yüzeyi maviye boyanacaktır. Buna göre **üç yüzü** de **mavi**

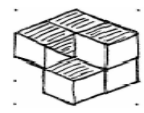
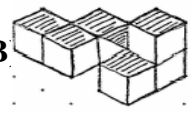
A) 4 B) 8 C) 12 D) 16

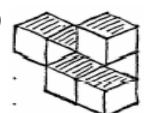
15.)  Yandaki resimde, okla gösterilen küpün üzerine bir küp daha **eklenirse**, binanın **yeni görüntüsü** aşağıdakilerden

A)  B) 

C)  D) 

19.)  Yandaki resimde bir binanın görüntüsü verilmiştir. Aşağıdakilerden hangisi aynı binanın **başka bir**

A)  B) 

C)  D) 