



Investigation In Several Variables The Spatial Skills Of Teacher Candidates

Sinem ABAY¹ Neşe TERTEMİZ² Yasin GÖKBULUT³

¹ Tokat Gaziosmanpaşa University, Faculty of Education, Tokat, Turkey,
sinem.yanbiyik@gop.edu.tr

² Gazi University, Faculty of Education, Ankara, Turkey, tertemiz@gazi.edu.tr

³ Tokat Gaziosmanpaşa University, Faculty of Education, Tokat, Turkey,
yasingkbulut@yahoo.com

Received : 10.01.2018

Accepted : 26.03.2018

Doi: 10.17522/balikesirnef.437657

Abstract: Spatial ability involves skills such as moving an object or a visual image, transforming it into another shape and seeing it from different perspectives in the mind. This research intends to study the spatial abilities of teacher candidates in Math, Art, Science and Classroom teaching departments with respect to age, gender, success in Mathematics, field of study and preschool education background. This is a quantitative research in which relational screening model is preferred. The study group of the research is formed by criterion sampling method and it consists of 192 teacher candidates studying in primary school Mathematics, painting-handicrafts, classroom teaching or computer and instructional technologies department of a state university in Tokat province. The Spatial Visualization Test developed by Yüksel (2017) is used in the data collection process of the research. The test consists of 27 items, involving mental rotation and mental folding problems. According to the findings, the teacher candidates presented moderate level success in Spatial Visualization Test.

Key Words: Spatial skill, spatial visualization, mental rotation

Corresponding author: Sinem ABAY, The summary of this work was presented as an oral statement at the 2nd International Symposium on New Trends in Social and Liberal Sciences held on 28 April 2017 in Barcelona.

Summary

Geometry, involving gains intended for the enrichment of the mental world of the children, has been instructed since the first stage of the primary education. In this period, students are often provided with objects or charts to help them gain numerous visual experiences. It can be stated that, the purpose here is to help the development of the spatial ability, which indicates the ability to envisage various images of the location, form, shape, direction or structure of an object. Spatial ability, known as the ability to use spatial images, is

a vital quality for teaching several topics in Math and Geometry. While most of the descriptions of the spatial ability in the literature have similar features, this is not the case for the components of the spatial ability. Lohman and Smith (1998; trans. Turgut, 2007) defined components of spatial ability as; spatial orientation, mental rotation and spatial visualization, whereas Allen (2003) defined spatial ability as a three-function family. These consist of the definition of the content of object (answers the question "What's this?"), location of the object (answers the question ("Where is it?")) and traveling orientation ("Where am I?").

The relationship of spatial ability with many fields have been discussed in the research in different fields. There is a great variety of research in several fields varying from painting to education, science and engineering. The research on spatial ability have been applied on different age groups, different fields and on people with different qualities to reveal out the knowledge and skills about the issue. The researchers have emphasized the significance of spatial ability and its effectiveness in education, daily life and in many fields. According to Yıldız (2009), as well as the jobs requiring proficiency, we often encounter spatial ability in our daily life such as when changing the place of the objects at home, driving safely, organizing the dishes in the dishwasher or when playing the billiard game. This ability addresses to Math, painting, technology and several other fields, which requires the determination of the spatial abilities of the people working in these fields. Considering that spatial skills are acquired in childhood, teachers, as people who are believed to contribute to the development of the child's spatial ability by implementing the curriculum, need to possess a high level of spatial ability themselves. Consequently, it was decided to carry out his research in order to examine and reveal out the spatial skills of teacher candidates studying in different departments. The research aims to examine the spatial skills of teacher candidates studying in Math, painting, computer and instructional technologies and classroom teaching departments with respect the criteria of age, gender, education, and pre-school education background. Within the framework of this purpose, teacher candidates in primary school Math, painting-handicrafts, computer and instructional teaching technologies and classroom teaching departments were included in the scope of the research. This is a quantitative research in which relational screening model is preferred. The study group of the research is formed by criterion sampling method. It consists of 192 teacher candidates studying in primary school Mathematics, painting-handicrafts, classroom teaching or computer and instructional technologies department of a state university. The research took place in the spring term of 2016-2017 academic year.

The Spatial Visualization Test developed by Yüksel (2017) is used in the data collection process of the research in order to examine the spatial skills of teacher candidates with respect to the criteria of age, gender, field of study and pre-school education background. T-test and one-way analysis of variance (ANOVA) Pearson Correlation coefficient are used for the independent samples in order to examine the relationship of spatial ability with other variables. Average, frequency and percentage values are used in order to determine the spatial ability of the teacher candidates. The findings are interpreted based on their statistical significance. An inverse proportion is found between the age of teacher candidates and their spatial skills. As the ages of teacher candidates become older, their spatial ability scores decrease. This can be explained with the fact that imagination skill or imagination is higher at earlier ages. Considering the relationship between gender and spatial ability, there is no significant difference between the success scores of female teacher candidates and male teacher candidates. While male teacher candidates have obtained higher scores, the difference is negligible. Similar results are obtained considering the success scores of teacher candidates and their pre-school education background. There is no significant difference between teacher candidates who received pre-school education and those who did not. While teacher candidates who received pre-school education have obtained higher scores, the difference is not statistically significant. This result can be concluded to be arising from the fact that, activities intended for the development of the spatial ability are limited in pre-school curriculum. Success scores of teacher candidates have shown difference with respect to their fields of study only. There are significant differences among the success scores of teacher candidates studying in primary school Math teaching, computer and instructional technologies teaching, and painting-handicrafts teaching departments.

At the end of the research it could be stated considering the difference observed in spatial ability depending on age, which indicates a decrease in spatial ability scores as one ages, that, when beginning their profession, teacher candidates should consider the age-based developmental qualities of the grades they are teaching and should focus on mental visualization activities or rotation and folding activities using instructional technologies. Furthermore; elective or obligatory courses which intend the development of three dimensional thinking, prediction, intuition and creativity and which involve relevant contents, could be given more place in teacher training programs.

Öğretmen Adaylarının Uzamsal Yeteneklerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi*

Sinem ABAY¹ Neşe TERTEMİZ² Yasin GÖKBULUT³

¹ Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Tokat, Türkiye, sinem.yanbiyik@gop.edu.tr

² Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi, Ankara, Türkiye, tertemiz@gazi.edu.tr

³ Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Tokat, Türkiye, yasingkbulut@yahoo.com

Gönderim Tarihi :10.01.2018

Kabul Tarihi : 26.03.2018

Doi: 10.17522/balikesirnef.437657

Özet–Uzamsal yetenek; bir nesneyi ya da görsel imgeyi, zihinde hareket ettirme, başka bir şekle dönüştürme, farklı açılardan görebilme gibi becerileri içerir. Bu araştırma, matematik, resim, fen bilimleri ve sınıf eğitimi bölümünde öğrenim gören öğretmen adaylarının uzamsal yeteneklerinin; yaş, cinsiyet, matematik başarısı, öğrenim görülen bölüm, ve okul öncesi eğitim almış olma durumu açısından incelenmesini amaçlamaktadır. Bu çalışma, ilişkisel tarama modelinin tercih edildiği nicel bir araştırmadır. Araştırmanın çalışma grubu ölçüt örnekleme yoluyla oluşturulmuştur ve çalışma grubunu Tokat ilindeki bir devlet üniversitesinde öğrenim gören ilköğretim matematik, resim-iş, sınıf eğitimi ve bilgisayar ve öğretim teknolojileri eğitimi olmak üzere 192 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Çalışmanın veri toplama sürecinde Yüksel (2017) tarafından geliştirilen Uzamsal Görselleştirme Testi kullanılmıştır. 27 maddeden oluşan test, zihinde döndürme ve zihinde katlama sorularından oluşmaktadır. Elde edilen bulgulara göre, öğretmen adayları Uzamsal Görselleştirme Testinde orta düzeyde başarı göstermişlerdir.

Anahtar Kelimeler: Uzamsal yetenek, uzamsal görselleştirme, zihinsel döndürme

Sorumlu yazar: Sinem ABAY, Bu çalışmanın özeti, 28 Nisan 2017 tarihinde Barcelona’da gerçekleşen 2nd International Symposium On New Trends In Social And Liberal Sciences’ta sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

Giriş

İnsan, yaşamının tamamı boyunca çevresindeki geometrik yapıları, üç boyutlu nesnelere algılar, tanır ve ayırt eder. Bu durum bir bebeğin gözünü açması ile başlar ve süreklilik gösterir. Bazı araştırmacılar; bebek doğduğundan itibaren çeşitli geometrik şekillerle karşı karşıya geldiğini, şekil ve büyüklüklerin algılanmasının erken yaşta başladığını, bebeklerin elleri ve ağızları ile şekil bilgisi edindiğini, nesnelere şekilleri hakkında deneyim kazandığını ve geometrik düşünce gelişiminin oyunla kazandığını belirtmişlerdir (Kakmacı, 2009). Bu durumdan hareketle, geometrinin insan hayatında bu

kadar erken rol almasının, görme, tanıma, algılama ve tahmin etme becerilerinin de erken yaşta gelişmesini sağladığı söylenebilir. Turğut, Günhan ve Yılmaz (2009), bu becerilerin geliştirilmesine okul öncesinde, hatta aile ortamında başladığını ve eğitim-öğretim hayatı boyunca devam ettiğini belirtmişlerdir.

Çocukların düşünce dünyasını zenginleştirmeye yönelik kazanımlardan oluşan geometri alanı ilköğretimin ilk kademesinden itibaren verilmeye başlanmaktadır. Bu dönemlerde sıklıkla nesnelere ya da şemalardan yararlanarak öğrencinin görsel olarak çok sayıda tecrübe edinmesi sağlanmaktadır. Bunun sebebi olarak, bir nesnenin konumunun, şeklinin, yönünün ya da yapısının değişik görüntülerini gözünde canlandırmayı öngören uzamsal yeteneklerinin geliştirilmesinin amaçlandığı söylenebilir. Uzamsal görüntüleri kullanabilme becerisi olarak bilinen uzamsal yetenek, matematik ve geometrideki birçok konunun öğretilmesi için gerekli bir niteliktir (Kakmacı, 2009). Ayrıca uzamsal yeteneğe eğitim hayatının yanı sıra birçok gündelik eylem gerçekleştirilirken ihtiyaç duyulmaktadır. Harita yardımıyla yön bulma, bir ortamın iç dizaynı, yapılan spor aktiviteleri bu eylemlerden birkaçıdır (Yüksel, 2013).

Literatürde uzamsal yetenekle ilgili çok fazla sayıda tanım ve bileşen bulunmakla birlikte uzamsal yetenek kavramı yerine, uzamsal görselleştirme, görsel-uzamsal yetenek, uzamsal kavrama yeteneği ve üç boyutlu görselleştirme ifadeleri birbirlerinin yerine kullanılmaktadır (Turğut ve Yenilmez, 2012). Oliveira (2004; akt. Göktepe, 2013), uzamsal yeteneğin ifade edilmesinde ortaya çıkan karışıklığın nedenlerini, uzamsal yeteneğin farklı araştırmacılar tarafından farklı şekilde tanımlanması, farklı şekilde bileşenlerin ortaya konulması ve farklı uzamsal yetenek testlerinin ortaya çıkması olarak açıklamıştır. Uzamsal yetenek, nesnelere farklı durumlarının zihinde hareket ettirilmesi ve birleştirilmesidir (Olkun, 2003). (Lohman, 1993)'a göre uzamsal yetenek, bir görseli üretme, akılda tutma, yeniden düzenleme ve dönüştürme durumları olarak tanımlanmıştır. Linn ve Petersen (1985; akt. Yıldız, 2009) ise uzamsal yeteneği; sembolik ve dilsel olmayan bilginin temsili dönüştürülmesi, oluşturulması ve yeniden çağırılması yeteneği olarak tanımlamıştır. Genel olarak bakıldığında uzamsal yeteneğin tanımlarının; bir nesnenin ya da görsel imgenin, zihinde hareket ettirme, başka bir şekle dönüştürme, farklı açılardan görebilme gibi becerileri içerdiği görülmektedir. Uzamsal yeteneğin alt boyutları olarak görülen uzamsal yetenek bileşenleri de birçok araştırmacı tarafından ele alınan bir konu olmuştur. 1940-1960 yılları arasında araştırmacılar uzamsal yeteneğin bileşenleri üzerinde çalışmalarını yoğunlaştırmışlardır. Önceki dönemde yapılan çalışmalarda uzamsal yetenek tek boyut olarak

ele alınırken, bu dönemde alt boyutlar ortaya çıkarılmıştır (Cooper ve Mumaw, 1958; akt. Yüksel, 2013). Literatürde yer alan uzamsal yetenek tanımlarının çoğu birbirine benzer özellikler barındırırken, uzamsal yetenek bileşenleri için aynı durum söz konusu değildir. Yapılan araştırmalar incelendiğinde araştırmacıların, uzamsal yeteneğin bileşenleri konusunda görüş ayrılığına sahip oldukları görülmektedir.

Lohman ve Smith (1998; akt. Turğut, 2007), uzamsal yetenek bileşenlerini; uzamsal yönelim, zihinde döndürme ve uzamsal görselleştirme olarak ele alırken, Allen (2003), uzamsal yeteneği üç fonksiyonel aile olarak belirtmiştir. Bunlar; nesne içeriğinin tanımlanması (Bu nedir? sorusunu cevaplar), nesnenin konumu (O nerede? sorusunu cevaplar) ve gezici yönelme (Ben neredeyim? sorusunu cevaplar) şeklindedir. Tartre (1990) ise uzamsal yetenek ile ilgili uzamsal görselleştirme ve uzamsal oryantasyon olmak üzere iki bileşen üzerinde çalışmıştır. Ayrıca McGee (1979), uzamsal yeteneğin; uzamsal görselleştirme ve uzamsal yönelim olmak üzere iki alt bileşeninden söz ederken, Petersen (1985); uzamsal görselleştirme, uzamsal algılama ve zihinde döndürme olarak üç bileşenden söz etmiştir (Turğut ve Yenilmez, 2012). Literatürde yer alan bileşenler araştırmacıları ile birlikte Şekil 1’de özetlenmiştir (Turğut, 2007):

Bileşen	Araştırmacı(lar)				
	McGee (1979)	Linn ve Petersen (1985)	Lohman (1988) ve Smith (1998)	Pellegrino et al. (1984) ve Olkun (2003)	Contero et al (2005)
Uzamsal Kavrama		√			
Uzamsal Yönelim	√	√	√		√
Uzamsal Görselleştirme	√	√	√	√	√
Zihinde Döndürme			√		
Uzamsal İlişkiler				√	√

Şekil 1: Yazarlara göre uzamsal yeteneğin bileşenleri

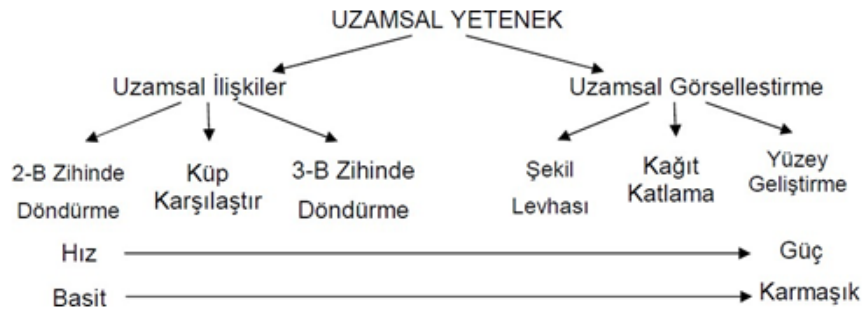
Uzamsal yeteneğin bileşenleri konusundaki bu çeşitlilik, geliştirilen testlerin farklılaşmasını beraberinde getirmiştir. Araştırmacılar baz aldıkları bileşenlerin ışığında çeşitli testler geliştirmişlerdir. Sorby (2007; akt. Turğut ve Yenilmez, 2012), uzamsal yetenekle ilgili gözlenen en fazla farklılığın zihinde döndürme ile ilgili testlerde olduğunu bunun yanında cinsiyetle ilgili tutarsızlıkların saptandığı araştırmalarda da farklı ölçme araçlarının kullanıldığını ifade etmiştir. Ayrıca uzamsal görselleştirme ile ilgili geliştirilen testlerde de

çeşitliliğe rastlanmaktadır. Şekil 2’de uzamsal görselleştirme ile ilgili geliştirilen testlerden soru örnekleri bulunmaktadır (Yüksel ve Bülbül, 2014):

Purdue Uzamsal Görselleştirme Testi	Yandaki soruda açık hali verilen cismin belirlenmesi istenilmektedir.	
Gömülü Şekiller Testi	Yanda örnek bir parçası verilen gömülü şekiller testinde, yanıtlayıcılardan üstte verilen şekillerden her birinin, alttaki kompleks şekillerin içinde bulunması istenilmektedir.	
Kağıt Katlama Testi (French et al, 1963)	Sağ tarafta görülen kağıt katlama testinde ise, katlanmış halde verilen kağıdın katlanmamış halinin belirlenmesi istenilmektedir.	
Kağıt Katlama Testi (Kyllonen et al, 1984)	Kağıt katlama testinin bir diğer versiyonu olan bu testte yukarıdaki sorulara benzer soruların yanı sıra iki ya da daha çok kez katlanmış halde verilen kağıdın işaretli noktalardan delinmesi sonrasında açık halinin belirlenmesi istenilmektedir.	
Dailey Meslek Testi	Bu testte şekillerin açık ve kapalı durumları verilerak aynı şekle ait durumlarını eşleştirilmeleri istenilmektedir.	
Monash Uzamsal Görselleştirme Testi	Yandaki soruda verilen küpün cisim köşegeni belirtilmiş ve aynı cisim köşegenine sahip kaç adet küp oluşturulabileceği sorusu yöneltilmiştir.	
Middle Grades Mathematics Project: Spatial Visualization Testi	Yandaki soruda yapının sağ ön köşesine ait görünüm verilerak arkadan görünümünün belirlenmesi istenilmiştir.	

Şekil 2: Uzamsal Görselleştirme Testleri Örnek Sorular

Ayrıca Lohman (1993) tarafından yapılan çalışmalarda elde edilen sonuçlara göre uzamsal yetenek testlerinin ne tür soruları içerdiği Şekil 3’te resmedilmiştir (akt. Yüksel, 2013):



Şekil 3: Uzamsal Yetenek Ve Bileşenleri Üzerine Geliştirilen Testler (Yüksel, 2013)

Uzamsal yeteneğin araştırmalara konu olmaya başlamasıyla birlikte araştırmacılar bu yeteneğin, alt boyutlarını, düzeyini incelemişler ve uzamsal yeteneği çeşitli değişkenler açısından araştırmışlardır. Uzamsal yeteneğin farklı değişkenler açısından incelenmesi bağlamında yapılan çalışmalar incelendiğinde genel olarak araştırmacılar; yaş, cinsiyet, eğitim durumu, matematik başarısı, sosyo-ekonomik faktörler, öğretim programı gibi değişkenlerin uzamsal yetenek ile ilişkisini araştırmışlardır. Ben-Chaim, Lappan, ve Houang (1988; Akt. İrioğlu ve Ertekin, 2012) tarafından yapılan çalışmada 5. ve 8. Sınıf öğrencilerine yapılan öğretim programı sonucunda öğrencilerin uzamsal görselleştirme becerilerinde anlamlı artışlar gözlenmiştir. Turğut, (2010) tarafından cinsiyet faktörüne ilişkin yapılan çalışmada ise, uzamsal yetenek konusunda erkeklerin kızlardan daha başarılı olduğu, matematik başarısına ilişkin ise uzamsal yetenek ile matematik arasında pozitif yönde bir ilişki olduğu görülmüştür.

Yapılan çalışmalarda araştırmacılar uzamsal yeteneğin önemine değinerek, eğitimde, günlük hayatta ve birçok alanda uzamsal yeteneğin etkili olduğunu belirtmişlerdir. Yıldız (2009)'a göre uzamsal yetenek, uzmanlık gerektiren mesleklerin yanında; evdeki eşyaların yerini değiştirmekten güvenli araba kullanmaya, bulaşık makinesine tabakları yerleştirmekten bardo oynamaya kadar gündelik hayatta birçok yerde karşımıza çıkmaktadır. Bannatyne (2003; akt. Özcan, Akbay ve Karakuş Yılmaz, 2016), cerrah, pilot, mühendis, inşaat sektörü çalışanı, şoför, çiftçi, asker, polis ve hatta ev hanımı şeklinde uzayıp giden bir iş kolunda birincil faaliyetlerin sözel zekâdan çok uzamsal zeka ile gerçekleştirildiğini hatta bu oranın %80 seviyesinde olduğunu ifade etmiştir. Smith (1998; akt. Bennie ve Smith, 1999) ise uzamsal yeteneğin hayatımızdaki yerini şu şekilde vurgulamıştır;

“Uzamsal zeka olmadan dünyada var olmak zor olabilir. Çünkü kimse nesnelere arasındaki ilişki ve durumlardan haberdar olamaz, şekillerin büyüklükleri ya da içinde buldukları konumlardaki değişiklikleri algılayamazdı.”

Uzamsal yeteneğin, birçok alanla olan ilişkisi farklı disiplinlerdeki araştırmalara konu olmuştur. Bu araştırmalar resimden eğitime, fen ve mühendislik alanlarına kadar uzanan geniş bir yelpazeye sahiptir (Turğut, 2007). Aynı zamanda uzamsal yetenek hakkında yapılan araştırmalar çeşitli yaş gruplarına, farklı alanlara ve özelliklere sahip bireyler ile çalışılarak konu ile ilgili bilgi ve beceri durumunu ortaya koymuştur. Bu yetenek türünün matematik, resim, teknoloji ve daha birçok alana hitap etmesi, bu alanlarda çalışanların uzamsal yeteneklerinin belirlenmesini gerekli kılmıştır. Bu sebeple çocuk yaşta uzamsal becerilerin kazanılması, öğretim programını uygulayarak uzamsal becerileri geliştirilmesi konusunda

etkisi olacağı düşünülen öğretmenlerin de uzamsal yetenek düzeylerinin yüksek olmasının gerekliliği göz ardı edilemez. Bu nedenle farklı bölümlerde öğrenim görmekte olan öğretmen adaylarının uzamsal becerilerinin bazı değişkenler temel alınarak incelenmesi ve ortaya çıkarılması için bu çalışmanın yapılmasına karar verilmiştir. Araştırmanın problem sorusu “Öğretmen adaylarının uzamsal yetenekleri çeşitli değişkenler açısından incelendiğinde anlamlı fark göstermekte midir?” olarak belirlenmiştir.

Bu çalışmada kullanılacak olan uzamsal yetenek bileşenleri; uzamsal ilişkiler ve uzamsal görselleştirmedir. Çalışmanın uygulaması bu bileşenler baz alınarak yapılmıştır. Uzamsal ilişkiler; bir uyarıcının değişimi ve zihinsel dönüşümü hakkında hızlı ve doğru bir şekilde yargıya varma gibi etkinlikleri içerir (Pellegrino, Shute ve Alderton, 1984). Eğer yapılacak iş, bir gösterinin parçası veya tamamını zihinde hareket ettirme veya değiştirmeyi ileri sürüyorsa, bu iş uzamsal görselleştirme ile ilgilidir (Göktepe, 2013). Burnet ve Lane ise uzamsal görselleştirmeyi; 2 boyutlu ve 3 boyutlu nesnelere ve bu nesnelere ait parçaların uzayda hareket ettirilmesi sonucu oluşacak yeni durumların zihinde canlandırılabilmesi yeteneği olarak tanımlamışlardır (akt. Yüksel, 2013). Bu araştırma, matematik, resim, bilgisayar ve öğretim teknolojileri ve sınıf eğitimi bölümünde öğrenim gören öğretmen adaylarının uzamsal yeteneklerinin yaş, cinsiyet, eğitim alanı ve okul öncesi eğitim durumu faktörleri açısından incelemeyi amaçlamaktadır. Bu amaç doğrultusunda bir devlet üniversitesinde öğrenim gören ilköğretim matematik, resim-iş, bilgisayar ve öğretim teknolojileri ve sınıf eğitimi öğretmen adayları ile çalışılmıştır. Problem durumu ve araştırmanın amacı doğrultusunda, sürecin ilerleyişini sağlayacak alt problemler oluşturulmuştur. Araştırmanın alt problemleri şunlardır:

1. Öğretmen adaylarının uzamsal yetenek puanları nasıldır?
2. Öğretmen adaylarının uzamsal yetenek puanları ile yaşları arasındaki ilişki nasıldır?
3. Öğretmen adaylarının uzamsal yetenek puanları cinsiyetlerine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermekte midir?
4. Öğretmen adaylarının uzamsal yetenek puanları öğrenim görmekte oldukları bölümlere göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermekte midir?
5. Öğretmen adaylarının uzamsal yetenek puanları okul öncesi eğitim almış olma durumlarına göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermekte midir?

Yöntem

Bu çalışma, ilişkisel tarama modelinin tercih edildiği nicel bir araştırmadır. İlişkisel tarama modeli, iki veya daha çok sayıdaki değişken arasında, birlikte değişim varlığını veya derecesini belirlemeyi amaçlayan araştırma modelidir (Karasar, 2005).

Araştırmanın çalışma grubu ölçüt örnekleme yoluyla oluşturulmuştur. Ölçüt örneklemede gözlem birimleri belli niteliklere sahip kişiler, olaylar, nesnelere ya da durumlardan oluşur (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2010). Örneklem grubunun seçiminde bölüm müfredatında uzamsal becerilerin kullanıldığı ders ya da derslerin bulunması ölçüt olarak alınmıştır. Örneklem grubunu bir devlet üniversitesinde öğrenim gören ilköğretim matematik, resim-iş, sınıf eğitimi ve bilgisayar ve öğretim teknolojileri eğitimi olmak üzere 192 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Çalışma 2016-2017 eğitim-öğretim yılının bahar dönemini kapsamaktadır. Çalışma grubu ile ilgili istatistik bilgileri Tablo 1 ve 2’de gösterilmiştir:

Tablo 1: Çalışma Grubunun Bölümlere Göre Dağılımı

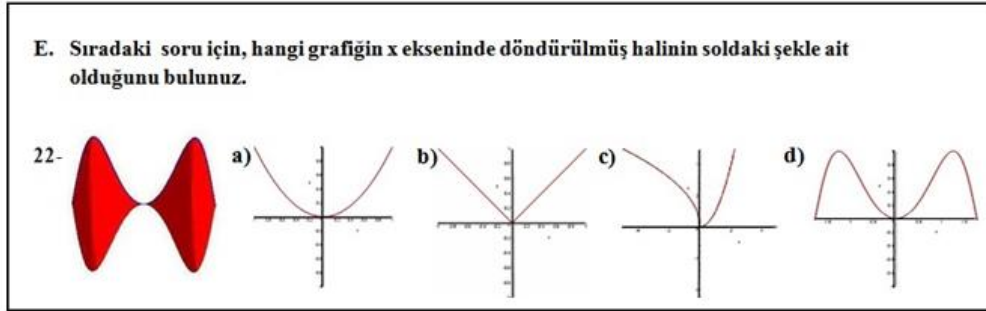
Bölüm	Öğrenci Sayısı	Oran
Sınıf Eğitimi	84	43,8
İlköğretim Matematik Eğitimi	60	31,3
Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi	29	15,1
Resim- İş öğretmenliği	19	9,9
Toplam	192	100

Tablo 2: Çalışma Grubunun Cinsiyete Göre Dağılımı

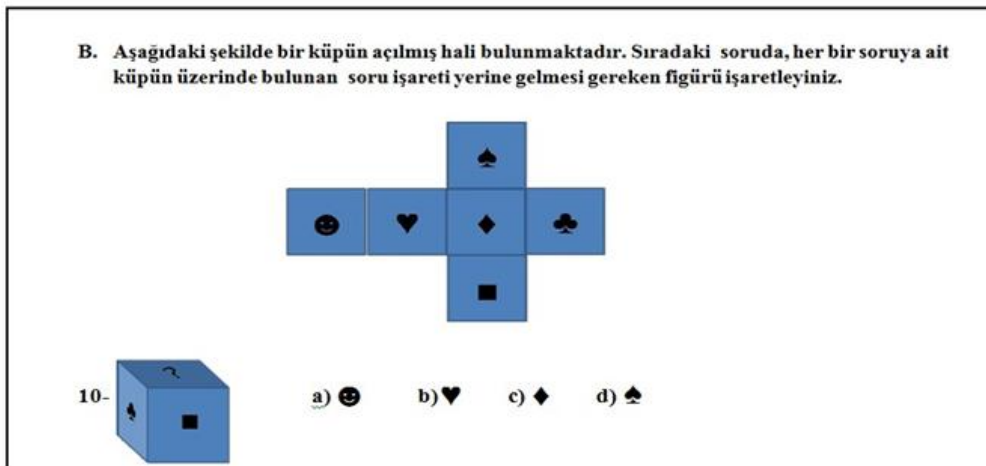
Cinsiyet	Öğrenci Sayısı	Oran
Kız	145	75,5
Erkek	47	24,5

Tablo 1 ve 2 incelendiğinde, çalışmaya katılan öğretmen adaylarının 84’ünün (% 43,8) sınıf öğretmeni, 60’ının (% 31,3) ilköğretim matematik öğretmeni, 29’unun (% 15,1) bilgisayar ve öğretim teknolojileri öğretmeni ve 19’unun (% 9,9) ise resim-iş öğretmeni adayı olduğu görülmektedir. Ayrıca 192 öğretmen adayından oluşan çalışma grubunun 145’i (% 75,5) kadın, 47’si (% 24,5) ise erkek öğretmen adaylarından oluşmaktadır. Öğretmen adaylarının uzamsal yeteneklerinin yaş, cinsiyet, eğitim alanı ve okul öncesi eğitim durumu faktörleri açısından incelemek amacıyla çalışmanın veri toplama sürecinde Yüksel (2017) tarafından geliştirilen Uzamsal Görselleştirme Testi kullanılmıştır. Hazırlanan teste ait

maddeler, gelen cevaplar doğrultusunda 1- 0 şeklinde ikili (dichotomously) puanlanmıştır. Veri toplama araçlarının güvenilirlik çalışmasında Cronbach α iç tutarlılık katsayıları göz önünde bulundurulmuştur. Çalışma kapsamında geliştirilen uzamsal görselleştirme testine ait Cronbach α içtutarlılık katsayısı .84 olarak elde edilmiştir (Sezen Yüksel, Bülbül, 2014). Test ile ilgili örnek sorular Şekil 4 ve Şekil 5’te verilmiştir:



Şekil 4: Uzamsal Görselleştirme Testi Örnek Soru 1



Şekil 5: Uzamsal Görselleştirme Testi Örnek Soru 2

Uzamsal yeteneğin diğer değişkenlerle ilişkisini incelemek için, bağımsız örneklemeler için t-testi ve tek yönlü varyans analizi (ANOVA) Pearson Korelasyon katsayısı kullanılmıştır; öğretmen adaylarının uzamsal yeteneklerinin seviyesini belirlemek için ise ortalama, frekans ve yüzde değerleri kullanılmıştır. Elde edilen bulgular istatistiksel anlamlılıklara dayanılarak yorumlanmıştır.

Bulgular ve Yorum

Çalışmanın bu bölümünde öğretmen adaylarına uygulanan Uzamsal Görselleştirme Testinden elde edilen bulgular çalışmanın alt problemleri temel alınarak yorumlanmıştır. Her bir alt problem, farklı bir başlık altında ele alınmıştır.

a. Öğretmen Adaylarının Uzamsal Yetenek Puanları ile İlgili Bulgular

Öğretmen adaylarının 27 maddeden oluşan Uzamsal Görselleştirme Testinden elde ettikleri puan ortalamaları Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3: Öğretmen Adaylarının Uzamsal Görselleştirme Testinden Elde Ettikleri Puan Ortalamaları

	Mevcut	Minimum Puan	Maksimum Puan	Ortalama
Başarı Puanı	192	6,00	23,00	15,0469

Uygulanan uzamsal görselleştirme testinden öğretmen adaylarının en az 6,00 en fazla 23,00 puan elde ettikleri görülmektedir. Ayrıca 192 öğretmen adayının bu testten elde ettikleri puan ortalaması 15,0469 olarak ölçülmüştür. Bu durumda çalışma grubunun uzamsal yeteneklerinin uzamsal görselleştirme testine göre orta düzeyde olduğu söylenebilir.

b. Öğretmen Adaylarının Uzamsal Yetenek Puanları İle Yaşları Arasındaki İlişki ile İlgili Bulgular

Öğretmen adaylarının uzamsal görselleştirme testinden aldıkları puanlar ile yaşları arasındaki ilişki düzeyini belirlemek amacıyla gerçekleştirilen korelasyon testi sonuçları tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4: Uzamsal Yetenek Puanları ile Yaşları Arasındaki İlişkiyi Gösteren Korelasyon Testi Sonuçları

	N	Ortalama	Std. Sapma	r	p
Yaş	192	21,2760	1,40748	-0,127	0,079
Puan	192	15,0469	3,67001	-0,127	0,079

Tablo 4 incelendiğinde öğretmen adaylarının uzamsal yetenek puanları (\bar{x} = 15,04; ss=3,67) ile yaşları (\bar{x} = 21,27; ss=1,40) arasında düşük düzeyde negatif bir ilişki olduğu görülmektedir, (r = -0,127; p > ,01). Buna göre yaş arttıkça uzamsal yeteneğin azaldığı söylenebilir.

c. Öğretmen Adaylarının Uzamsal Yetenek Puanlarının Cinsiyetlerine Göre Farklılaşması İle İlgili Bulgular

Kadın ve erkek öğretmen adaylarının uzamsal görselleştirme testinden aldıkları puanların ortalaması incelenmiş, kadınların ortalamasının 14,84; erkelerin ortalamasının 15,68 olduğu görülmüştür (Tablo 5). Öğretmen adaylarının uzamsal görselleştirme testinden aldıkları puanlarında gözlenen bu farkın cinsiyet değişkeni açısından istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek amacıyla bağımsız örneklemelerde t-testi gerçekleştirilmiştir. T-testi sonuçları tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5: Uzamsal Görselleştirme Testi Puanlarının Cinsiyete Göre T-Testi Sonuçları

Cinsiyet	N	Ortalama	Std. Sapma	sd	t	p
Kız	145	14,84	3,56	190	1,36	0,174
Erkek	47	15,68	3,95			

Öğretmen adaylarının uzamsal görselleştirme testinden aldıkları puanların ortalaması cinsiyetlerine göre anlamlı farklılık göstermemiştir [$t_{(190)}=1,36$, $p>0,05$].

d. Öğretmen Adaylarının Uzamsal Yetenek Puanlarının Öğrenim Gördükleri Bölüme Göre Farklılaşması ile İlgili Bulgular

Öğretmen adaylarının uzamsal görselleştirme testinden aldıkları puanın eğitim aldıkları bölüm açısından farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek amacıyla gerçekleştirilen varyans analizi sonuçları tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6: Uzamsal Görselleştirme Testi Puan Öğrenim Görülen Bölüme Göre Dağılımları

Bölüm	N	Ortalama	Std. Sapma	Minimum Puan	Maksimum Puan
Sınıf	84	13,73	3,42	6,00	20,00
Matematik	60	16,93	3,25	9,00	23,00
Böte	29	15,75	3,50	9,00	22,00
Resim	19	13,78	3,56	9,00	20,00

Tablo 7: Uzamsal Görselleştirme Testi Puanlarının Öğrenim Görülen Bölüme Göre ANOVA Sonuçları

	Kaynak	S.D.	Kareler	Kareler	F	P	Anlamlı Fark
			Toplamı	Ortalaması			
Başarı Puanı	Gruplar Arası	3	402,138	134,046	11,611	0,000	Mat-Sınıf, Mat-Resim, Böte- Sınıf, Böte- Resim
	Grup İçi	188	2170,44	11,545			
	Genel	191	2572,57				

Öğretmen adaylarının uzamsal görselleştirme testinden aldıkları puanlar öğrenim gördükleri bölüme göre anlamlı farklılık göstermektedir ($F(3,188) = 11,611, p < .01$). Tablo 6 ve 7 'den elde edilen verilere göre, uzamsal görselleştirme testinden, en yüksek puan ortalamasını ilköğretim matematik eğitimi ($\bar{x}=16,93$) ve bilgisayar ve öğretim teknolojileri eğitimi ($\bar{x}=15,75$) bölümlerinde öğrenim gören öğretmen adaylarının elde ettiği görülmektedir. Ayrıca ilköğretim matematik öğretmenliği (İMÖ) ve bilgisayar ve öğretim teknolojileri eğitimi (BÖTE) öğretmen adaylarının sınıf ve resim-iş öğretmeni adaylarından anlamlı olarak farklılık gösterdiği söylenebilir.

e. Öğretmen Adaylarının Uzamsal Yetenek Puanlarının Okul Öncesi Eğitim Almış Olma Durumlarına Göre Farklılaşması ile İlgili Bulgular

Öğretmen adaylarının uzamsal görselleştirme testinden aldıkları puanların okul öncesi eğitim almış olma durumları açısından farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek amacıyla gerçekleştirilen t-testi sonuçları tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8: Uzamsal Görselleştirme Testi Puanlarının Okul Öncesi Eğitim Almış Olma Durumlarına Göre T-Testi Sonuçları

Okul Öncesi Eğitim	N	Ortalama	Std. Sapma	sd	t	p
Var	45	15,42	3,93	190	0,783	0,434
Yok	147	14,93	3,59			

Uzamsal yetenek seviyesi bakımından öğretmen adaylarının okul öncesi eğitim almış olma durumları arasında anlamlı bir farklılık görülmemektedir ($t= 0,783$; $p>0,05$).

Tartışma

Uzamsal yeteneğin tüm alanlar ile ilişkili olduğu kabul gören bir gerçektir. Bu yetenek türü, hayal gücü, yaratıcılık ve üç boyutlu düşünme gibi faktörler ile yakından ilgilidir. Bu durum literatürde uzamsal yeteneğin farklı değişkenler ile olan ilişkisini araştıran çalışmalarla yerini koruyup geliştirmektedir. Bu çalışmada da uzamsal yeteneğin yaş, cinsiyet, eğitim alanı ve okul öncesi eğitim durumu değişkenleri ile olan ilişkisi incelenmiştir.

Öğretmen adayları ile çalışılan bu araştırmada, Yüksel (2017) tarafından geliştirilen Uzamsal Görselleştirme Testi kullanılmıştır. 27 maddeden oluşan test, zihinde döndürme ve zihinde katlama sorularından oluşmaktadır. Bu test bir devlet üniversitesinde öğrenim gören 192 öğretmen adayına uygulanmıştır. Uygulama sonucunda elde edilen veriler, öğretmen adaylarının uzamsal görselleştirme testinden alınan puanların, cinsiyet, yaş, eğitim alanı ve okul öncesi eğitim durumu gibi değişkenler ile ilişkisi açısından incelenmiştir. Yapılan testler ve incelemeler sonucunda elde edilen bulgulara göre, öğretmen adayları Uzamsal Görselleştirme Testinde orta düzeyde başarı göstermişlerdir.

Öğretmen adaylarının yaşları ile uzamsal yetenekleri arasında ters orantıya rastlanmıştır. Öğretmen adaylarının yaşları büyüdükçe uzamsal yetenek puanları azalmıştır. Bu durum hayal etme becerisinin ya da hayal gücünün küçük yaşlarda daha yüksek olması ile açıklanabilir.

Cinsiyet ile uzamsal yetenek ilişkisine bakıldığında ise kadın öğretmen adaylarının başarı puanları ile erkek öğretmen adaylarının başarı puanları arasında anlamlı bir fark görülmemiştir. Erkek öğretmen adayları daha yüksek puanlar elde etmiş olsalar da bu oranın dikkate alınacak bir farktan kaynaklanmadığı söylenebilir.

Öğretmen adaylarının başarı puanları ile okul öncesi eğitim almış olma durumları arasında da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Okul öncesi eğitim almış olan öğretmen adayları ile okul öncesi eğitimi olmayan adaylar arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Okul öncesi eğitim alan öğretmen adaylarının başarı puanları daha yüksek çıkmış olsa da istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir farklılıktan söz edilemez. Bu sonuca, söz konusu durumun okul öncesi eğitim programlarında uzamsal yeteneğin geliştirilmesine yönelik

çalışma ve etkinliklerin sınırlı olarak yapılmasından kaynaklandığı şeklinde yorum yapmak mümkündür.

Öğretmen adaylarının başarı puanlarının arasındaki farklılığa, yalnızca öğrenim gördükleri bölümler açısından yapılan incelemelerde rastlanmıştır. Sınıf eğitimi, ilköğretim matematik eğitimi (İMÖ), bilgisayar ve öğretim teknolojileri eğitimi (BÖTE) ve resim-iş eğitimi bölümlerinde öğrenim gören öğretmen adaylarının başarı puanları arasında anlamlı farklılıklar görülmüştür. En yüksek puan ortalaması İMÖ ve BÖTE bölümüne ait olup bu bölümlerin başarı puanları sınıf eğitimi ve resim-iş öğretmen adaylarının puanlarından anlamlı düzeyde farklılık göstermiştir. Bu durum matematik öğretmeni adaylarının testteki soruları içeren konularla ilgili eğitim alması ve daha aşına olması ile; bilgisayar ve öğretim teknolojileri öğretmeni adaylarının ise bilgisayarda üç boyutlu çizimler yapması, programlarında bu tür becerilerin içeriğine yönelik derslerin (*Programlama Dilleri, Eğitimde Grafik ve Canlandırma*) yer alması ile açıklanabilir.

Genel olarak bakıldığında öğretmen adaylarının uzamsal yeteneklerinin yaş, cinsiyet ve okul öncesi eğitim almış olma durumu açısından benzer düzeyde olduğu fakat öğrenim gördükleri bölümler açısından bu düzeyin farklılık gösterdiği, BÖTE ve İMÖ bölümündeki öğretmen adaylarının uzamsal yetenek puanlarının diğerlerine göre daha yüksek düzeyde olduğu çalışmadan elde edilen sonuçlar arasında söylenebilir. Araştırmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda eğitim programı uzmanlarına, öğretmen adaylarına ve akademisyenlere şu önerilerde bulunulabilir:

- Öğretmen eğitimi programlarında, üç boyutlu düşünme, öngörü, sezgi ve yaratıcılığın geliştirilmesini amaçlayan ve bu doğrultuda konu içeriklerine sahip olan seçmeli ya da zorunlu derslere daha sık yer verilebilir.
- Araştırma sonucunda yaşa göre uzamsal yeteneğin farklılık göstermesi ve yaş büyüdükçe uzamsal yetenek puanlarının azalması göz önünde bulundurulduğunda öğretmen adayları mesleğe başladıklarında ilgili kademenin yaşa bağlı gelişim özelliklerini dikkate alarak öğrencilerine zihinsel canlandırma etkinlikleri yaptırması ya da bu konuda öğretim teknolojilerini kullanarak döndürme ve katlama durumlarını içeren etkinliklere yer vermesi önerilebilir.
- Bu araştırmanın sınırlılıklarına değinilip farklı örneklerle araştırma yapılması önerilebilir.

Kaynakça

- Allen, G.L. (2003). Functional Families of Spatial Abilities Poor Relations and Rich Prospects. *International Journal of Testing*. 3(3), 251-262.
- Bennie, K., Smit, S. (1999). *Spatial Sence: Translating Curriculum Innovation into Classroom Practice*. Paper Presented at 5. Annual Congress of the Association for Mathematics Education of South Africa, 5-9 July.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak Kılıç, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş., Demirel, F. (2010). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. 7. Baskı. Pegem Yayınevi, Ankara.
- Göktepe, S. (2013). İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Uzamsal Yeteneklerinin Solo Modeli ile İncelenmesi. *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- İrioğlu, Z., Ertekin, E. (2012). İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Zihinsel Döndürme Becerilerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Journal of Educational and Instructional Studies in the World*. 2(1), 75-81.
- Kakmacı, Ö. (2009). Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Görselleştirme Başarılarının Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Karasar, N. (2005). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. 14. Baskı. Nobel Yayınevi, Ankara.
- Lohman, D.F. (1993). *Spatial Ability and G*. Paper Presented At The First Spearman Seminar. University of Plymouth, England.
- Olkun, S. (2013). Making Connections: Improving Spatial Abilities With Engineering Drawing Activities. *International Journal of Mathematics Teaching and Learning*. April.
- Özcan, K.V., Akbay, M., Yılmaz, T. (2016). Üniversite Öğrencilerinin Oyun Oynama Alışkanlıklarının Uzamsal Becerilerine Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*. 24(1), 37-52.

- Pellegrino, J.W., Shute, V.J., Alderton, P.L. (1984). Understanding Spatial Ability. *Educational Psychologist*. 19(3), 239-253.
- Tartre, L.A. (1990). Spatial Orientation Skill and Mathematical Problem Solving. *Journal of Research in Mathematics Education*. 21(3), 216-229.
- Turğut, M. (2007). İlköğretim II. Kademe Öğrencilerin Uzamsal Yeteneklerinin İncelenmesi. *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Turğut, M. (2010). Teknoloji Destekli Lineer Cebir Öğretiminin İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Uzamsal Yeteneklerine Etkisi. *Yayımlanmamış Doktora Tezi*. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Turğut, M., Günhan, B., Yılmaz, S. (2009). Uzamsal Yetenek Hakkında Bir Bilgi Seviyesi İncelemesi. *E-Journal Of New World Sciences Academy*. 4(2), 317-326.
- Turğut, M., Yenilmez, K. (2012). Matematik Öğretmeni Adaylarının Uzamsal Görselleştirme Becerileri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*. 1(2), 243-252.
- Yıldız, B. (2009). Üç Boyutlu Sanal Ortam ve Somut Materyal Kullanımının Uzamsal Görselleştirme ve Zihinsel Döndürme Becerilerine Etkileri. *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yüksel, N.S. (2013). Uzamsal Yetenek, Bileşenleri ve Uzamsal Yeteneğin Geliştirilmesi Üzerine. *Yayımlanmamış Doktora Tezi*. Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yüksel, N.S., Bülbül, A. (2014). Uzamsal Görselleştirme Üzerine Test Geliştirme Çalışması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*. 8(2), 124-142.
- Yüksel, N.S. (2017). Visual-spatial Ability in STEM Education: Transforming Research into Practice. Khine, Myint Swe (Ed.). *Measuring Spatial Visualization: Test Development Study* (s.59-84.) : Springer.