

Öğretmen Adaylarının Uzamsal Yetenek ve Uzamsal Yetenek Öz-Değerlendirmeleri Arasındaki İlişki

*Neşe Dokumacı Sütçü*¹

Özet: Bu araştırmada, öğretmen adaylarının uzamsal yetenek ve uzamsal yetenek öz-değerlendirme düzeylerinin incelenmesi; "cinsiyet" ve "anabilim dalı" değişkenlerinin tek tek ve ortak etkileri açısından değerlendirilmesi ve arasındaki ilişkinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Betimsel ve ilişkisel araştırma deseninde tasarlanan araştırma, 302 öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada veriler "Uzamsal Yetenek Testi" ve "Uzamsal Yetenek Öz-Değerlendirme Ölçeği" ile toplanmıştır. Verilerin analizinde betimsel istatistikler, İki Yönlü Varyans Analizi, Pearson Korelasyon Katsayısı kullanılmıştır. Araştırmada, öğretmen adaylarının uzamsal yetenek puan ortalamalarının orta düzeyde olduğu; cinsiyet değişkeninin öğretmen adaylarının uzamsal yetenek puan ortalamaları üzerinde temel etkisi anlamlı bulunmasına rağmen anabilim dalı değişkeninin uzamsal yetenek puan ortalamaları üzerinde temel etkisi ve cinsiyet ile anabilim dalı değişkenlerinin uzamsal yetenek puan ortalamaları üzerinde ortak etkisi anlamlı bulunmamıştır. Bununla birlikte, öğretmen adaylarının uzamsal yetenek öz-değerlendirme puan ortalamalarının yüksek düzeyde olduğu; cinsiyet ve anabilim dalı değişkenlerinin öğretmen adaylarının uzamsal yetenek puan ortalamaları üzerinde temel etkileri anlamlı olmasına rağmen cinsiyet ile anabilim dalı değişkenlerinin uzamsal yetenek öz-değerlendirme puan ortalamaları üzerinde ortak etkisi anlamlı bulunmamıştır. Dahası, öğretmen adaylarının uzamsal yetenekleri ile uzamsal yetenek öz-değerlendirmeleri arasında pozitif, anlamlı ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Uzamsal yetenek, uzamsal yetenek öz-değerlendirme, öğretmen adayları.

DOI: 10.29329/mjer.2019.210.16

The Relationship Between Preservice Teachers' Spatial Abilities and Spatial Ability Self-Reports

Abstract: In this study, it was aimed to determine the preservice teachers' spatial ability and spatial ability self-report levels, to evaluate them in terms of gender and department variables separately and together, and to determine the relationship between the spatial abilities of the preservice teachers, and their spatial ability self-reports. The research was designed in descriptive and correlational research patterns and conducted with 302 preservice teachers. The data was collected by "Spatial Ability Test" and "Spatial Ability Self-Report Scale". Descriptive statistics, Two-Way Analysis of Variance and Pearson Correlation Coefficient were used to analyze obtained data. In the study, the spatial ability mean scores of the preservice teachers were found moderate, and although the main effect of gender variable on the spatial ability mean scores was significant, the main effect of department variable and the joint effect of gender and department variables together on the spatial ability mean scores, were not regarded meaningful. Moreover, the spatial ability self-report mean scores of the preservice

¹ Neşe Dokumacı Sütçü, Research Assist Dr., Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi

İrtibat Yazarı: ndokumaci@dicle.edu.tr

teachers were found high, and although the main effects of gender and department variables on the spatial ability self-report mean scores were significant, the joint effect of gender and department variables on the spatial ability self-report mean scores was not significant. Moreover, it has been found that there is a positive, meaningful relationship between the spatial abilities of the preservice teachers and the spatial ability self-reports.

Keywords: Spatial ability, spatial ability self-report, preservice teacher.

GİRİŞ

Uzamsal yetenek, ilk olarak Galton (1883) tarafından yapılan sistematik psikoloji araştırmaları ile incelenmeye başlanmıştır (Bishop, 1980). 1880'li yılların başından bu yana, araştırmacılar uzamsal yeteneği çeşitli şekillerde tanımlamış, uzamsal yeteneğin bileşenleri üzerinde tartışmış ve bu yeteneği ölçmek için çeşitli yöntemler geliştirmişlerdir (Mohler, 2006). Uzamsal yetenek, Lohman'a (1979) göre soyut görsel imgeleri üretme, koruma ve manipüle etme yeteneği; Olkun'a (2003a) göre uzayın ve geometrik formun kullanımı ile ilgili beceriler; Hauptman'a (2010) göre uzamsal bilişte yer alan bilgi ve işleyiş arasındaki etkileşimi gerçekteştiren zihinsel bir süreç; Hendroanto'na (2015) göre ilişkileri görsel olarak anlama, manipüle etme, yeniden düzenleme ve yorumlama becerisidir. Uzamsal yeteneğin tanımlanmasındaki çeşitlilik, bu yeteneğin farklı bileşenlerde incelenmesinde hatta aynı bileşenlerin farklı isimlerle adlandırılmasında da görölmektedir. Literatürde uzamsal yeteneğin sınıflandırılmasına yönelik yapılan araştırmalar (Linn ve Petersen, 1985; Lohman, 1979; McGee, 1979; Pellegrino, Alderton ve Shute, 1984; Pittalis ve Christou, 2010; Tartre, 1990) bu yeteneğin uzamsal görselleştirme, uzamsal yönelim, uzamsal algı, uzamsal ilişkiler, zihinde döndürme gibi iki, üç veya daha fazla bileşenenden oluştuğunu savunmaktadırlar. Bu araştırmada uzamsal yetenek, uzamsal görselleştirme ve uzamsal yönelim bileşenlerinde ele alınmıştır. Uzamsal görselleştirme, uzamsal modellerin görüntüsünü diğer düzenlemelere manipüle etme veya dönüştürme yeteneğidir. Uzamsal yönelim ise, uzamsal modelleri algılama veya uzayda nesnelere göre yönelimi koruma yeteneğidir. İki bileşen arasındaki farkı açıklamak zor olmakla birlikte uzamsal yönelimde şekil bir bütün olarak algılanır ancak uzamsal görselleştirmede şekil manipölasyon için zihinsel olarak bileşenlere ayrıştırılır (Ekstrom vd., 1976).

Uzamsal yetenek, günlük işler ve uzmanlaşmış faaliyetler için gerekli olan çok önemli bilişsel bir yetenektir. Bir otomobili sürmek, yol tarif etmek, mobilyanın parçalarını bir araya getirmek gibi günlük faaliyetler; binaların tasarımı, cerrahi işlemlerin performansı ve ileri matematik problemlerinin çözümleri gibi birçok uzmanlık alanı, uzamsal yetenek hakkında bazı bilgilere sahip olmayı gerektirir (Rafi, Samsudin ve Said, 2008; Terlecki, Newcombe ve Little, 2008). Ben-Chaim, Lappan ve Houang (1988), uzamsal yeteneği araştırmanın, en teknik bilimsel mesleklerle özellikle matematik, fen, sanat ve mühendislik alanlarında korelasyonel ve mantıksal-sezgisel destek sağlaması nedeniyle önemli olduğunu belirtmişlerdir. Weng, Hsu ve Yang (2017), uzamsal yeteneğin entelektüel potansiyelin geliştirilmesi ve mantık eğitimi için son derece yararlı olduğunu ifade etmişlerdir. Kell, Lubinski,

Benbow ve Steiger (2013) yalnızca mevcut bilgileri benimseme ve kullanma konusunda değil, aynı zamanda yeni bilgi üretmede, yaratıcı düşüncüyü geliştirmede ve gelecekte yenilikçi eserler meydana getirmede uzamsal yeteneğin eşsiz bir role sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Uzamsal yeteneğin günlük hayattaki ve birçok alandaki öneminden dolayı, bu konu ile ilgili çok sayıda araştırma yapılmıştır. Uzamsal yetenek ile ilgili yapılan araştırmalar incelendiğinde, bazı araştırmalarda öğrencilerin uzamsal beceri düzeylerinin belirlenmesi ve farklı değişkenler açısından incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmalarda, öğrencilerin uzamsal beceri düzeylerinin düşük (Turgut ve Yenilmez, 2012; Turgut ve Yılmaz, 2012) ve orta düzeyde (Abay, Tertemiz ve Gökbulut, 2018; Dokumacı Sütçü, 2018a; Erkek, Işıksal ve Çakıroğlu, 2017) olduğu tespit edilmiştir. Öte yandan, araştırılan en önemli değişkenlerden biri olan cinsiyetin öğrencilerin uzamsal becerileri üzerinde anlamlı düzeyde bir etkisinin olmadığını ortaya koyan araştırmalar (Abay vd., 2018; Dokumacı Sütçü, 2018a; Morris, 2018; Rafi, Samsudin ve Said, 2008; Turgut ve Yenilmez, 2012; Turgut ve Yılmaz, 2012) olduğu gibi, erkek öğrencilerin uzamsal becerilerinin kız öğrencilere göre anlamlı düzeyde daha yüksek olduğunu tespit eden araştırmalar (Dursun, Işıksal ve Çakıroğlu, 2010; Sarı, 2016) da mevcuttur. Diğer taraftan uzamsal yetenek ile ilgili yapılan bazı araştırmalarda, blok, yapboz, labirent, tangram gibi geometrik-mekanik zekâ oyunları, bilgisayar çizim programları, bilgisayar yazılımları, dijital oyunlar, manipulatifler gibi birçok materyal ve etkinliklerden yararlanılarak uzamsal becerilerin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Araştırmalarda geometrik-mekanik zekâ oyunların (Demirkaya ve Masal, 2017; Dokumacı Sütçü, 2017; Newman, Hansen ve Gutierrez, 2016; Olkun, 2003b); mühendislik çizim aktivitelerinin (Olkun, 2003a); bilgisayar yazılımlarının (Güven ve Kösa, 2008; Şimşek ve Kuru Yücekaya, 2014); dijital oyunların (Corradini, 2011; Lin ve Chen, 2016; Martin-Dorta vd., 2014); manipulatiflerin (Yıldız ve Tüzün, 2011; Yurt ve Sünbül, 2012) öğrencilerin uzamsal becerilerini geliştirdiği saptanmıştır. Uzamsal yetenek ile ilgili diğer bazı araştırmalarda ise uzamsal becerilerin matematik, geometri, fen, fizik, kimya, biyoloji ve diğer alanlarla olan ilişkisini incelemek amaçlanmıştır. Uzamsal yeteneğin matematik ve geometri (Cheng ve Mix, 2014; Kospentaris ve Spyrou, 2010; Lowrie, Logan ve Ramful, 2017), fizik (Delialioğlu ve Aşkar, 1999; Liner, 2012; Pallrand ve Seeber, 1984), kimya (Coleman ve Gotch, 1998; Pribyl ve Bodner, 1987), biyoloji (Russell-Gebbett, 1985), fen (Tracy, 1990) ve mühendislik (Peters, Chisholm ve Laeng, 1995) gibi alanlardaki başarı ile pozitif bir ilişkisi olduğu tespit edilmiştir. Dahası uzamsal yetenek ile ilgili bazı araştırmalarda da uzamsal beceriler ile uzamsal kaygı, matematiksel muhakeme, mantıksal düşünme, matematik kaygısı arasındaki ilişki incelenmiştir. Araştırmalarda uzamsal beceriler ile uzamsal kaygı (Sarı, 2016) ve matematik kaygısı (Ferguson, Maloney, Fugelsang ve Risko, 2015) arasında negatif yönde; matematiksel muhakeme (Gürbüz, Erdem ve Gülburnu, 2018) ve mantıksal düşünme (Turgut, Yenilmez ve Balbağ, 2017) arasında pozitif yönde, anlamlı bir ilişki olduğu ortaya çıkmıştır. Ancak öğretmen adaylarının uzamsal yetenekleri ile uzamsal yetenek öz-değerlendirmeleri arasındaki ilişkinin belirlenmesini amaçlayan herhangi bir araştırmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle öğretmen

adaylarının sahip oldukları uzamsal yetenek düzeyleri ile uzamsal yeteneklerine ilişkin kendi kendilerini değerlendirme düzeyleri arasında nasıl bir ilişki olduğu merak konusu olmuş ve araştırmada, öğretmen adaylarının uzamsal yetenek ile uzamsal yetenek öz-değerlendirme düzeylerinin incelenmesi; uzamsal yeteneğe etki eden faktörlerin başında gelen "cinsiyet" ve "anabilim dalı" değişkenlerinin tek tek ve ortak etkileşimleri açısından değerlendirilmesi ve arasındaki ilişkinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu genel amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

- Öğretmen adaylarının uzamsal yetenekleri ne düzeydedir ve cinsiyet ile anabilim dalının uzamsal yetenek üzerindeki etkisi nedir?
- Öğretmen adaylarının uzamsal yetenek öz-değerlendirmeleri ne düzeydedir ve cinsiyet ile anabilim dalının uzamsal yetenek öz-değerlendirmeleri üzerindeki etkisi nedir?
- Öğretmen adaylarının uzamsal yetenekleri ile uzamsal yetenek öz-değerlendirmeleri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

YÖNTEM

Araştırma Modeli

Araştırma, öğretmen adaylarının uzamsal yetenek ile uzamsal yetenek öz-değerlendirme düzeylerinin incelenmesi ve "cinsiyet", "anabilim dalı" değişkenlerinin tek tek ve ortak etkileşimleri açısından değerlendirilmesi amacıyla betimsel; öğretmen adaylarının uzamsal yetenek ile uzamsal yetenek öz-değerlendirmeleri arasındaki ilişkinin belirlenmesi amacıyla ilişkisel araştırma deseninde gerçekleştirilmiştir.

Katılımcılar

Araştırmanın katılımcıları, 2017-2018 eğitim-öğretim yılında bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesinde öğrenim gören 161 matematik ve 141 fen bilgisi öğretmen adaydır. Ortaöğretim matematik öğretmenliğinde öğrenim gören öğrenci sayısı az olduğu için ilköğretim matematik ve ortaöğretim matematik öğretmenliği öğrencileri birleştirilerek matematik öğretmenliği öğrencileri adı altında araştırmaya dâhil edilmiştir. Araştırmanın katılımcıları hakkındaki genel bilgilere Tablo 1'de yer verilmiştir.

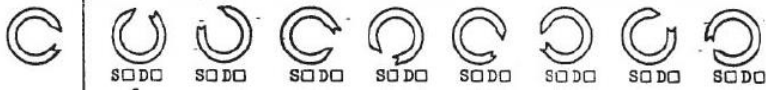
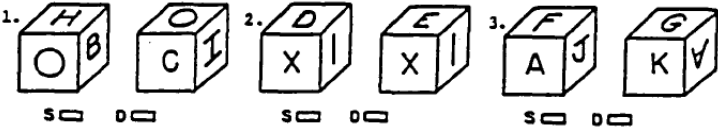

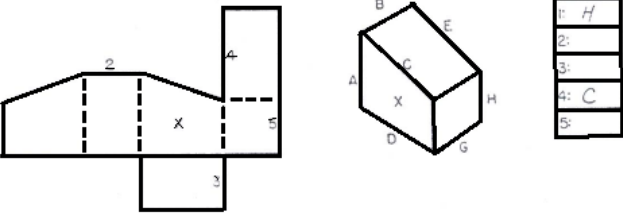
Tablo 1. Araştırmanın Katılımcıları Hakkındaki Genel Bilgiler

| | Matematik | | | | Fen bilgisi | | | |
|---------------|------------|-------------|-----------|-------------|-------------|-------------|-----------|------------|
| | Kadın | | Erkek | | Kadın | | Erkek | |
| | f | % | f | % | f | % | f | % |
| 1. sınıf | 21 | 6.9 | 14 | 4.6 | 28 | 9.2 | 4 | 1.3 |
| 2. sınıf | 27 | 8.9 | 10 | 3.3 | 27 | 8.9 | 3 | 1 |
| 3. sınıf | 32 | 10.5 | 17 | 5.9 | 40 | 13.2 | 9 | 3.3 |
| 4. sınıf | 28 | 9.2 | 12 | 3.9 | 26 | 8.6 | 4 | 1.3 |
| Toplam | 108 | 35.8 | 53 | 17.5 | 121 | 40.1 | 20 | 6.6 |

Veri Toplama Araçları

Uzamsal Yetenek (UZYET) Testi: Ekstrom vd. (1976) tarafından geliştirilmiş, Delialioğlu (1996) tarafından Türkçe'ye çevrilmiştir. UZYET testi, uzamsal yönelim (UZYÖN) ve uzamsal görselleştirme (UZGÖR) olmak üzere iki alt boyuttan oluşmaktadır. UZYET testi, UZYÖN becerisini ölçen kart döndürme ve küp karşılaştırma, UZGÖR becerisini ölçen kâğıt katlama ve yüzey oluşturma olmak üzere toplam dört test içermektedir. UZYET'in alt boyutlarına ait testlerin örnek soruları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. UZYET'in Alt Boyutlarına Ait Testlerin Örnek Soruları

| | UZYET | Örnek Sorular |
|-------|-------------------------|--|
| | Kart Döndürme Testi |  |
| UZYÖN | Küp Karşılaştırma Testi |  |
| | Kâğıt Katlama Testi |  |
| UZGÖR | Yüzey Oluşturma Testi |  |

Tablo 3'te görüldüğü üzere, kart döndürme testindeki bir soru içinde sekiz ayrı soruya; yüzey oluşturma testindeki bir soru içinde beş ayrı soruya yer verilmektedir. Testlerin puanlanmasında ise, her bir doğru cevap için 1; yanlış ve boş bırakılan her bir cevap için ise 0 puan verilmektedir. Buna göre, UZYET'in alt boyutlarına ait testlerin güvenilirlik katsayıları, soru sayıları, toplam puanları ve uygulama süreleri Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. UZYET'in Alt Boyutlarına Ait Testlerin Güvenirlik Katsayıları, Soru Sayıları, Toplam Puanları, Uygulama Süreleri

| UZYET | Güvenirlik Katsayısı | Soru Sayısı | Toplam Puan | Uygulama Süresi | |
|-------|-------------------------|-------------|-------------|-----------------|-----------|
| UZYÖN | | | | | |
| | Kart Döndürme Testi | .80 | 20 | 160 | 6 dakika |
| | Küp Karşılaştırma Testi | .84 | 42 | 42 | 6 dakika |
| UZGÖR | | | | | |
| | Kâğıt Katlama Testi | .84 | 20 | 20 | 6 dakika |
| | Yüzey Oluşturma Testi | .82 | 12 | 60 | 12 dakika |

Uzamsal Yetenek Öz-Değerlendirme (UYÖD) Ölçeği: Turgut (2015) tarafından öğretmen adaylarının uzamsal yeteneklerine ilişkin kendi kendilerini değerlendirmeleri amacıyla geliştirilmiştir.

Ölçek, bir devlet üniversitesindeki 362 öğretmen adayına uygulanmıştır. Kapsam geçerliliği için uzman görüşleri aldıktan sonra, açılımlı faktör analizi (AFA), doğrulayıcı faktör analizi (DFA), eşzaman geçerliliği ve güvenilirlik çalışmaları uygulanmıştır. Ölçeğin faktör yapılarını belirlemek için ilk olarak AFA yapılmıştır. AFA sonucunda “Nesne Manipülasyon Uzamsal Yeteneği (NMUY)”, “Uzamsal Seyir Yeteneği (USY)” ve “Görsel Hafıza (GH)” olmak üzere üç faktörlü bir yapı elde edilmiştir. UYÖD ölçeğinin üç faktörlü yapısının, bir model olarak doğrulanıp doğrulanmadığını belirlemek amacıyla birinci ve ikinci düzey DFA yapılmıştır. Birinci ve ikinci düzey DFA sonucunda, uyum indeksleri incelendiğinde; AGFI=.90, CFI=.98, GFI=.92, NFI=.95, NNFI=.98, RFI=.95, RMSEA=.043, RMR=.043 ve SRMR=.049 olduğu tespit edilmiştir. Tüm bu değerler, anlamlı ve kabul edilebilirdir, [$\chi^2 = 194.09$, $sd = 132$, $p < .001$]. Ölçeğinin eşzaman geçerliliği için Peters vd. (1995) tarafından geliştirilen Zihinde Döndürme Testi (A versiyonu) kullanılmış ve UYÖD ölçeği ile aralarında pozitif bir korelasyon bulunmuştur [$r = .326$, $p < .001$]. Ayrıca, UYÖD ölçeğinin güvenilirliği için elde edilen Cronbach’s alpha değerleri her bir faktör için sırasıyla .883, .802, .622 ve ölçeğin tamamı için .884’dir. Test-tekrar test korelasyonları her bir faktör için sırasıyla .53, .91, .77 ve ölçeğin tamamı için .70’dir. Tablo 4’te UYÖD ölçeğine ait örnek maddelere yer verilmiştir.

Tablo 4. UYÖD Ölçeğine Ait Örnek Maddeler

| | |
|-----------------|---|
| NMYU (11 madde) | *Bir binanın farklı yönlerden çekilmiş fotoğraflarını görünce, yapıyı zihnimde canlandırabilirim. |
| USY (4 madde) | *Gideceğim yere en çabuk hangi sokaklardan ulaşılacağı zihnimde canlandırabilirim. |
| GH (3 madde) | *Fotoğraflarda gördüğüm yüzleri daha sonra hatırlamakta zorlanırım. |

Verilerin Analizi

Araştırmada elde edilen verilerin çözümlenmesinde SPSS programı kullanılmıştır. Öğretmen adaylarının UZYET ve UYÖD’nin ne düzeyde olduğunu belirlemek için betimsel istatistikler kullanılmıştır. UZYET ve alt boyutlarına ait testler ile UYÖD ölçeğinden alınan puan ortalamalarının yorumlanmasında Tablo 5’teki değerler dikkate alınmıştır.

Tablo 5. UZYET ve Alt Boyutlarına Ait Testler ile UYÖD Ölçeğinden Alınan Puan Ortalamalarının Yorumlanmasında Dikkate Alınan Değerler

| DÜZEY | UZGÖR | UZYÖN | UZYET | UYÖD |
|----------------|--------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|
| Oldukça düşük | $0 \leq x \leq 16$ | $0 \leq x \leq 40.4$ | $0 \leq x \leq 56.4$ | $1.00 \leq x \leq 1.80$ |
| Düşük | $16 < x \leq 32$ | $40.4 < x \leq 80.8$ | $56.4 < x \leq 112.8$ | $1.80 < x \leq 2.60$ |
| Orta | $32 < x \leq 48$ | $80.8 < x \leq 121.2$ | $112.8 < x \leq 169.2$ | $2.60 < x \leq 3.40$ |
| Yüksek | $48 < x \leq 64$ | $121.2 < x \leq 161.6$ | $169.2 < x \leq 225.6$ | $3.40 < x \leq 4.20$ |
| Oldukça yüksek | $64 < x \leq 80$ | $161.6 < x \leq 202.0$ | $225.6 < x \leq 282.0$ | $4.20 < x \leq 5.00$ |

Öğretmen adaylarının UZYET ile UYÖD’nin "cinsiyet", "anabilim dalı" değişkenlerinin tek tek ve ortak etkileşimleri açısından değerlendirilmesi amacıyla bağımsız örneklem için iki yönlü varyans analizi kullanılmıştır. Bunun için puan ortalamaları kıyaslanacak her bir hücrenin (matematik

öğretmenliğinde öğrenim gören kızlar, matematik öğretmenliğinde öğrenim gören erkekler, fen bilgisi öğretmenliğinde öğrenim gören kızlar, fen bilgisi öğretmenliğinde öğrenim gören erkekler) normal dağılım özelliği gösterip göstermediği ve grupların varyanslarının eşit olup olmadığı incelenmiştir (Can, 2014). Her bir hücrenin normal dağılım özelliği gösterip göstermediği histogram, normal Q-Q, detrended normal Q-Q, kutu-çizgi grafikleri, basıklık ve çarpıklık değerleri ile incelenmiştir. Kutu-çizgi grafiğindeki normal dağılımdan sapmaya neden olan iki uç değer veri setinden çıkarıldıktan sonra her bir hücreye ilişkin basıklık-çarpıklık değerlerinin +1, -1 aralığında olduğu ve grafiklerin normal dağılım özelliği gösterdikleri gözlenmiştir. Büyüköztürk (2011); Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk (2012)'e göre basıklık-çarpıklık değerleri +1, -1 sınırları içinde kalıyorsa verilerin normal dağılımdan önemli bir sapma göstermemektedir. Bununla birlikte Levene testi ile grupların varyanslarının eşit olduğu tespit edilmiştir.

Öğretmen adaylarının UZYET ile UYÖD'leri arasındaki ilişkinin belirlenmesi amacıyla, Pearson korelasyon katsayısı kullanılmıştır. Bunun için bağımlı değişkenlerin normal dağılım özelliği gösterip göstermediği incelenmiştir. Değişkenlerin basıklık-çarpıklık değerlerinin +1, -1 aralığında olduğundan ve grafikler normal dağılım özelliği gösterdiklerinden dolayı dağılımın normale yakın olduğuna karar verilmiştir.

BULGULAR

Öğretmen adaylarının UZGÖR, UZYÖN ve UZYET (toplam) puan ortalamalarına ilişkin betimsel istatistiklere Tablo 6'da yer verilmiştir.

Tablo 6. Öğretmen Adaylarının UZGÖR, UZYÖN ve UZYET (Toplam) Puan Ortalamalarına İlişkin Betimsel İstatistikler

| | Cinsiyet | Anabilim Dalı | | | | | | Toplam | | |
|-------------------|----------|---------------|-----------|-------|-------------|-----------|-------|--------|-----------|-------|
| | | Matematik | | | Fen Bilgisi | | | N | \bar{X} | S |
| | | N | \bar{X} | S | N | \bar{X} | S | N | \bar{X} | S |
| UZGÖR | Kadın | 108 | 26.60 | 13.23 | 121 | 24.34 | 10.71 | 229 | 25.41 | 11.99 |
| | Erkek | 53 | 25.89 | 13.47 | 20 | 25.45 | 13.24 | 73 | 25.77 | 13.32 |
| | Toplam | 161 | 26.37 | 13.27 | 141 | 24.50 | 11.05 | 302 | 25.49 | 12.30 |
| UZYÖN | Kadın | 108 | 118.32 | 41.43 | 121 | 128.28 | 35.74 | 229 | 123.59 | 38.77 |
| | Erkek | 53 | 136.74 | 39.76 | 20 | 137.05 | 37.91 | 73 | 136.82 | 39.00 |
| | Toplam | 161 | 124.39 | 41.68 | 141 | 129.52 | 36.05 | 302 | 126.78 | 39.17 |
| UZYET (Toplam) | Kadın | 108 | 144.93 | 47.43 | 121 | 152.62 | 41.28 | 229 | 148.99 | 44.36 |
| | Erkek | 53 | 162.62 | 47.60 | 20 | 162.50 | 47.25 | 73 | 162.59 | 47.18 |
| | Toplam | 161 | 150.75 | 48.06 | 141 | 154.02 | 42.14 | 302 | 152.28 | 45.35 |

Tablo 6 incelendiğinde, öğretmen adaylarının UZGÖR puan ortalamalarının 25.49 ile düşük, UZYÖN puan ortalamalarının 126.78 ile yüksek düzeyde olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, UZYET toplam puan ortalamalarının ise 152.28 ile orta düzeyde olduğu ortaya çıkmıştır.

Öğretmen adaylarının UZGÖR, UZYÖN ve UZYET (toplam) puan ortalamalarına ait iki yönlü varyans analizi sonuçları Tablo 7'de sunulmuştur.

Tablo 7. Öğretmen Adaylarının Cinsiyet ve Anabilim Dallarının UZGÖR, UZYÖN ve UZYET (Toplam) Puan Ortalamaları Üzerinde Temel ve Ortak Etkilerini Gösteren Varyans Analizi Sonuçları

| | Değişken | Kareler Toplamı | sd | Kareler Ortalaması | F | p |
|----------------|------------------------|-----------------|----------|--------------------|--------------|-------------|
| UZGÖR | Cinsiyet | 1.816 | 1 | 1.816 | .012 | .913 |
| | Anabilim dalı | 84.371 | 1 | 84.371 | .556 | .457 |
| | Cinsiyet*Anabilim dalı | 38.604 | 1 | 38.604 | .254 | .614 |
| | Hata | 45245.258 | 298 | 151.830 | | |
| | Toplam | 241821.000 | 302 | | | |
| | Düzeltilmiş Hata | 45547.487 | 301 | | | |
| UZYÖN | Cinsiyet | 8551.695 | 1 | 8551.695 | 5.708 | .018 |
| | Anabilim dalı | 1221.123 | 1 | 1221.123 | .815 | .367 |
| | Cinsiyet*Anabilim dalı | 1076.296 | 1 | 1076.296 | .718 | .397 |
| | Hata | 446491.356 | 298 | 1498.293 | | |
| | Toplam | 5316311.000 | 302 | | | |
| | Düzeltilmiş Hata | 461849.010 | 301 | | | |
| UZYET (Toplam) | Cinsiyet | 8802.753 | 1 | 8802.753 | 4.333 | .038 |
| | Anabilim dalı | 663.537 | 1 | 663.537 | .327 | .568 |
| | Cinsiyet*Anabilim dalı | 707.226 | 1 | 707.226 | .348 | .556 |
| | Hata | 605445.373 | 298 | 2031.696 | | |
| | Toplam | 7622026.000 | 302 | | | |
| | Düzeltilmiş Hata | 619058.636 | 301 | | | |

Tablo 7'ye göre, öğretmen adaylarının cinsiyetlerinin UZGÖR puan ortalamaları üzerinde temel etkisi anlamlı bulunmamıştır [$F_{(1,298)}=.012$; $p>.05$]. Benzer şekilde, öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri anabilim dallarının UZGÖR puan ortalamaları üzerindeki temel etkisi de anlamlı bulunmamıştır [$F_{(1,298)}=.556$; $p>.05$]. Dahası, öğretmen adaylarının cinsiyet ve anabilim dallarının UZGÖR puan ortalamaları üzerinde ortak etkisinin de anlamlı olmadığı görülmüştür [$F_{(1,298)}=.254$; $p>.05$].

Tablo 7'de, öğretmen adaylarının cinsiyetlerinin UZYÖN puan ortalamaları üzerinde temel etkisi anlamlı bulunmuştur [$F_{(1,298)}=5.708$; $p<.05$]. Tablo 6'dan da yararlanılarak erkek öğretmen adaylarının UZYÖN puan ortalamalarının ($\bar{X}=136.82$), kadın öğretmen adaylarının puan ortalamalarından ($\bar{X}=123.59$) anlamlı düzeyde yüksek olduğu söylenebilir. Öte yandan, öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri anabilim dallarının UZYÖN puan ortalamaları üzerinde temel etkisi anlamlı değildir [$F_{(1,298)}=.815$; $p>.05$]. Dahası, öğretmen adaylarının cinsiyet ve anabilim dallarının UZYÖN puan ortalamaları üzerinde ortak etkisi de anlamlı bulunmamıştır [$F_{(1,298)}=.718$; $p>.05$].

Tablo 7 incelendiğinde, öğretmen adaylarının cinsiyetlerinin UZYET toplam puan ortalamaları üzerinde temel etkisinin anlamlı olduğu ortaya çıkmıştır [$F_{(1,298)}=4.333$; $p<.05$]. Tablo 6'dan da yararlanılarak erkek öğretmen adaylarının UZYET toplam puan ortalamalarının ($\bar{X}=162.59$) kadın öğretmen adaylarının toplam puan ortalamalarından ($\bar{X}=148.99$) anlamlı düzeyde yüksek olduğu söylenebilir. Bununla birlikte, öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri anabilim dallarının UZYET toplam puan ortalamaları üzerinde temel etkisi anlamlı bulunmamıştır [$F_{(1,298)}=.327$; $p>.05$]. Öte

yandan, öğretmen adaylarının cinsiyetlerinin ve anabilim dallarının UZYET toplam puan ortalamaları üzerinde ortak etkisi de anlamlı bulunmamıştır [$F_{(1,298)}=.348$; $p>.05$].

Öğretmen adaylarının NMYU, USY, GH ve UYÖD (toplam) puan ortalamalarına ait betimsel istatistiklere Tablo 8’de yer verilmiştir.

Tablo 8. Öğretmen Adaylarının NMYU, USY, GH ve UYÖD (Toplam) Puan Ortalamalarına Ait Betimsel İstatistikler

| | Anabilim dalı | | | | | | Toplam | | | |
|---------------|---------------|-----------|-----------|-----|-------------|-----------|--------|------------|-------------|------------|
| | Cinsiyet | Matematik | | | Fen Bilgisi | | | N | \bar{X} | S |
| | | N | \bar{X} | S | N | \bar{X} | S | | | |
| NMYU | Kadın | 108 | 3.37 | .51 | 121 | 3.41 | .71 | 229 | 3.40 | .53 |
| | Erkek | 53 | 3.47 | .71 | 20 | 3.67 | .57 | 73 | 3.53 | .67 |
| | Toplam | 161 | 3.41 | .58 | 141 | 3.45 | .55 | 302 | 3.43 | .57 |
| USY | Kadın | 108 | 3.63 | .73 | 121 | 3.84 | .79 | 229 | 3.74 | .76 |
| | Erkek | 53 | 3.83 | .70 | 20 | 4.39 | .55 | 73 | 3.98 | .71 |
| | Toplam | 161 | 3.70 | .72 | 141 | 3.91 | .78 | 302 | 3.80 | .76 |
| GH | Kadın | 108 | 3.62 | .79 | 121 | 3.75 | .79 | 229 | 3.69 | .79 |
| | Erkek | 53 | 3.49 | .78 | 20 | 4.07 | .58 | 73 | 3.65 | .77 |
| | Toplam | 161 | 3.58 | .79 | 141 | 3.79 | .77 | 302 | 3.68 | .79 |
| UYÖD (Toplam) | Kadın | 108 | 3.48 | .45 | 121 | 3.56 | .48 | 229 | 3.52 | .46 |
| | Erkek | 53 | 3.55 | .58 | 20 | 3.89 | .47 | 73 | 3.65 | .57 |
| | Toplam | 161 | 3.50 | .49 | 141 | 3.61 | .49 | 302 | 3.55 | .49 |

Tablo 8’de, öğretmen adaylarının NMYU puan ortalamalarının 3.43, USY puan ortalamalarının 3.80 ve GH puan ortalamalarının ise 3.68 ile yüksek düzeyde olduğu görülmektedir. Benzer şekilde, öğretmen adaylarının UYÖD toplam puan ortalamalarının da 3.55 ile yüksek düzeyde olduğu görülmektedir.

Öğretmen adaylarının NMYU, USY, GH ve UYÖD (toplam) puan ortalamalarına ait iki yönlü varyans analizi sonuçlarına Tablo 9’da yer verilmiştir.

Tablo 9. Öğretmen Adaylarının Cinsiyet ve Anabilim Dallarının NMYU, USY, GH ve UYÖD (Toplam) Puan Ortalamaları Üzerinde Temel ve Ortak Etkilerini Gösteren Varyans Analizi Sonuçları

| | Değişken | Kareler Toplamı | sd | Kareler Ortalaması | F | p |
|---------------|------------------------|-----------------|----------|--------------------|---------------|-------------|
| NMYU | Cinsiyet | 1.358 | 1 | 1.358 | 4.261 | .040 |
| | Anabilim dalı | .556 | 1 | .566 | 1.775 | .184 |
| | Cinsiyet*Anabilim dalı | .342 | 1 | .342 | 1.073 | .301 |
| | Hata | 94.984 | 298 | .319 | | |
| | Toplam | 3649.174 | 302 | | | |
| | Düzeltilmiş Hata | 96.461 | 301 | | | |
| USY | Cinsiyet | 6.412 | 1 | 6.412 | 11.765 | .001 |
| | Anabilim dalı | 6.807 | 1 | 6.807 | 12.491 | .000 |
| | Cinsiyet*Anabilim dalı | 1.447 | 1 | 1.447 | 2.710 | .101 |
| | Hata | 162.404 | 298 | .545 | | |
| | Toplam | 4528.875 | 302 | | | |
| | Düzeltilmiş Hata | 172.554 | 301 | | | |
| UYÖD (Toplam) | Cinsiyet | .412 | 1 | .412 | .694 | .406 |
| | Anabilim dalı | 5.804 | 1 | 5.804 | 9.570 | .002 |
| | Cinsiyet*Anabilim dalı | 2.283 | 1 | 2.283 | 3.764 | .053 |

| | | | | | | |
|--------------------------|-------------------------------|--------------|----------|--------------|--------------|-------------|
| GH | Hata | 180.733 | 298 | .606 | | |
| | Toplam | 4271.333 | 302 | | | |
| | Düzeltilmiş Hata | 186.630 | 301 | | | |
| | Cinsiyet | 1.913 | 1 | 1.913 | 8.121 | .005 |
| | Anabilim dalı | 2.076 | 1 | 2.076 | 8.817 | .003 |
| | Cinsiyet*Anabilim dalı | .773 | 1 | .773 | 3.282 | .071 |
| UYÖD (Toplam) | Hata | 70.183 | 298 | .236 | | |
| | Toplam | 3885.457 | 302 | | | |
| | Düzeltilmiş Hata | 73.109 | 301 | | | |

Tablo 9 incelendiğinde, öğretmen adaylarının cinsiyetlerinin NMUY puan ortalamaları üzerinde temel etkisi anlamlı bulunmuştur [$F_{(1,298)}=4.261$; $p<.05$]. Tablo 8'den de yararlanılarak, erkek öğretmen adaylarının NMUY puan ortalamalarının ($\bar{X}=3.53$), kadın öğretmen adaylarının puan ortalamalarından ($\bar{X}=3.40$) anlamlı düzeyde yüksek olduğu söylenebilir. Bununla birlikte, öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri anabilim dallarının NMUY puan ortalamaları üzerinde temel etkisinin anlamlı olmadığı ortaya çıkmıştır [$F_{(1,298)}=1.775$; $p>.05$]. Öte yandan, öğretmen adaylarının cinsiyet ve anabilim dallarının NMUY puan ortalamaları üzerinde ortak etkisi de anlamlı bulunmamıştır [$F_{(1,298)}=1.073$; $p>.05$].

Tablo 9'da, öğretmen adaylarının cinsiyetlerinin USY puan ortalamaları üzerinde temel etkisi anlamlı bulunmuştur [$F_{(1,298)}=11.765$; $p<.05$]. Tablo 8'den de yararlanılarak, erkek öğretmen adaylarının USY puan ortalamalarının ($\bar{X}=3.98$) kadın öğretmen adaylarının puan ortalamalarından ($\bar{X}=3.74$) anlamlı düzeyde yüksek olduğu söylenebilir. Bununla birlikte, öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri anabilim dallarının da USY puan ortalamaları üzerinde temel etkisi anlamlı bulunmuştur [$F_{(1,298)}=12.491$; $p<.05$]. Yine Tablo 8'den yararlanılarak, fen bilgisi öğretmen adaylarının USY puan ortalamalarının ($\bar{X}=3.91$) matematik öğretmen adaylarının puan ortalamalarından ($\bar{X}=3.70$) anlamlı düzeyde yüksek olduğu söylenebilir. Dahası, öğretmen adaylarının cinsiyet ve anabilim dallarının USY puan ortalamaları üzerinde ortak etkisinin anlamlı olmadığı tespit edilmiştir [$F_{(1,298)}=2.710$; $p>.05$].

Tablo 9'a göre, öğretmen adaylarının cinsiyetlerinin GH puan ortalamaları üzerinde temel etkisi anlamlı bulunmamıştır [$F_{(1,298)}=.694$; $p>.05$]. Öte yandan, öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri anabilim dallarının GH puan ortalamaları üzerinde temel etkisinin anlamlı olduğu ortaya çıkmıştır [$F_{(1,298)}=9.570$; $p<.05$]. Tablo 8'den de yararlanılarak, fen bilgisi öğretmen adaylarının GH puan ortalamalarının ($\bar{X}=3.79$) matematik öğretmen adaylarının toplam puan ortalamalarından ($\bar{X}=3.58$) anlamlı düzeyde yüksek olduğu söylenebilir. Dahası, öğretmen adaylarının cinsiyet ve anabilim dallarının GH puan ortalamaları üzerinde ortak etkisi anlamlı bulunmamıştır [$F_{(1,298)}=3.764$; $p>.05$].

Tablo 9'da, öğretmen adaylarının cinsiyetlerinin UYÖD toplam puan ortalamaları üzerinde temel etkisi anlamlı bulunmuştur [$F_{(1,298)}=8.121$; $p<.05$]. Tablo 8'den de yararlanılarak, erkek

öğretmen adaylarının UYÖD toplam puan ortalamalarının ($\bar{X}=3.65$) kadın öğretmen adaylarının toplam puan ortalamalarından ($\bar{X}=3.52$) anlamlı düzeyde yüksek olduğu söylenebilir. Bununla birlikte, öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri anabilim dallarının da UYÖD toplam puan ortalamaları üzerinde temel etkisinin anlamlı olduğu ortaya çıkmıştır [$F_{(1,298)}=8.817$; $p<.05$]. Yine Tablo 8'den de yararlanılarak, fen bilgisi öğretmen adaylarının UYÖD toplam puan ortalamalarının ($\bar{X}=3.61$) matematik öğretmen adaylarının toplam puan ortalamalarından ($\bar{X}=3.50$) anlamlı düzeyde yüksek olduğu ifade edilebilir. Öte yandan, öğretmen adaylarının cinsiyet ve anabilim dallarının UYÖD toplam puan ortalamaları üzerinde ortak etkisi anlamlı bulunmamıştır [$F_{(1,298)}=3.282$; $p>.05$].

UZYET testi ve boyutları ile UYÖD ölçeği ve alt boyutlarının ilişkili olup olmadığını belirlemek için Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Katsayısından yararlanılmıştır. Tablo 10'da analiz sonuçlarına yer verilmiştir.

Tablo 10. Pearson Korelasyon Analizi Sonuçları

| | | UGÖR | UYÖN | UYET | NMUY | USY | GH | UYÖD |
|------|----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|
| UGÖR | Korelasyon Katsayısı | 1 | | | | | | |
| | p. | | | | | | | |
| UYÖN | Korelasyon Katsayısı | .385** | 1 | | | | | |
| | p. | .000 | | | | | | |
| UYET | Korelasyon Katsayısı | .604** | .968** | 1 | | | | |
| | p. | .000 | .000 | | | | | |
| NMUY | Korelasyon Katsayısı | .274** | .208** | .254** | 1 | | | |
| | p. | .000 | .000 | .000 | | | | |
| USY | Korelasyon Katsayısı | .117* | .076 | .097 | .372** | 1 | | |
| | p. | .042 | .189 | .092 | .000 | | | |
| GH | Korelasyon Katsayısı | .019 | .000 | .005 | .238** | .289** | 1 | |
| | p. | .736 | .994 | .933 | .000 | .000 | | |
| UYÖD | Korelasyon Katsayısı | .238** | .171** | .213** | .892** | .680** | .532** | 1 |
| | p. | .000 | .003 | .000 | .00 | .000 | .000 | |

** .01; * .05 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 10'da görüldüğü üzere, UZYET testi ve boyutları ile UYÖD ölçeği ve boyutları kendi içlerinde pozitif, anlamlı ilişkilere sahiptir. Bununla birlikte, öğretmen adaylarının UZYET puanları ile UYÖD ($r=.213$, $p<.01$) ve NMUY ($r=.254$, $p<.01$); UZGÖR ile UYÖD ($r=.238$, $p<.01$), NMUY ($r=.274$, $p<.01$) ve USY ($r=.117$, $p<.05$); UZYÖN puanları ile UYÖD ($r=.171$, $p<.01$) ve NMUY ($r=.208$, $p<.01$) puanları arasında da pozitif, anlamlı ilişkiler olduğu görülmüştür. Ancak öğretmen adaylarının UZYET puanları ile USY ve GH; UZGÖR ile GH; UZYÖN ile USY ve GH puanları arasında anlamlı ilişkilere rastlanmamıştır.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Uzamsal yetenek, uzamsal nesnelere, ilişkiler ve dönüşümler için zihinsel temsillerin oluşturulduğu ve manipüle edildiği bilişsel süreçler dizisidir (Clements ve Battista, 1992). Uzamsal yeteneğin bileşenlerinden olan uzamsal görselleştirme, uzamsal modellerin görüntüsünü diğer düzenlemelere manipüle etme veya dönüştürme becerisi; uzamsal yönelim ise uzamsal modelleri algılama veya uzayda nesnelere göre yönelimi koruma becerisidir (Ekstrom vd., 1976). Öğretmen adaylarının uzamsal yetenek ve alt bileşenleri olan uzamsal görselleştirme ve yönelim becerilerini incelemeyi amaçlayan bu çalışmada öğretmen adaylarının uzamsal görselleştirme becerilerinin düşük, uzamsal yönelim becerilerinin yüksek ve uzamsal yeteneklerinin orta düzeyde olduğu ortaya çıkmıştır. Abay vd. (2018) ve Erkek vd. (2017) tarafından yapılan çalışmalarda öğretmen adaylarının uzamsal görselleştirme becerilerinin orta düzeyde olduğu ortaya çıkmıştır. Turgut ve Yenilmez (2012) tarafından yapılan bir çalışmada, öğretmen adaylarının uzamsal görselleştirme becerilerinin oldukça düşük düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Dursun vd. (2010) tarafından yapılan başka bir çalışmada ise öğretmen adaylarının uzamsal yeteneklerinin yeterli düzeyde olmadığı ortaya çıkmıştır. Görüldüğü üzere araştırma sonuçları birbirinden farklılık göstermektedir. Araştırma sonuçlarındaki bu farklılığın nedeni, çalışmalarda kullanılan uzamsal yetenek testlerinin, uygulama sürelerinin, puanlanmasının birbirinden farklı olması, farklı branşlarda ve üniversitelerde öğrenim gören öğretmen adaylarına uygulanması olabilir. Bu çalışmadan elde edilen, öğretmen adaylarının uzamsal yönelim becerilerinin yüksek düzeyde olduğu bulgusunun dışında, genellikle öğretmen adaylarının uzamsal becerilerinin düşük ve orta düzeyde olduğu sonucuna varılabilir.

Araştırmada, öğretmen adaylarının cinsiyetlerinin uzamsal görselleştirme becerileri üzerinde temel etkisi anlamlı bulunmazken, uzamsal yönelim becerileri ve uzamsal yetenekleri üzerinde temel etkisi anlamlı bulunmuştur. Erkek öğretmen adaylarının uzamsal yönelim becerileri ve uzamsal yetenekleri kadın öğretmen adaylarından anlamlı düzeyde yüksek çıkmıştır. Bu bulgu, Turgut vd.'nin (2017) yapmış oldukları araştırma sonucuyla paralellik göstermektedir. Araştırmada cinsiyet faktörünün öğretmen adaylarının uzamsal görselleştirme becerileri üzerinde bir etkisi yokken, uzamsal yönelim ve uzamsal düşünme becerileri üzerinde bir etkisine rastlanmıştır; erkek öğretmen adaylarının uzamsal yönelim ve uzamsal düşünme becerileri kadın öğretmen adaylarından anlamlı düzeyde yüksek olduğu tespit edilmiştir. Benzer şekilde, Dursun vd. (2010) ve Sarı (2016) tarafından yapılan çalışmalarda, erkek öğretmen adaylarının uzamsal becerilerinin kadın öğretmen adaylarından anlamlı derecede yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Öte yandan, Turgut ve Nagy-Kondor (2013) tarafından yapılan başka bir çalışmada ise, hem Macar ve hem de Türk erkek öğretmen adaylarının uzamsal görselleştirme becerileri kadın öğretmen adaylarından daha fazla olmasına rağmen aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Tüm bu çalışmalardan hareketle kesin bir yargıya varmamakla birlikte, erkek öğretmen adaylarının uzamsal becerilerinin kadın öğretmen adaylarına

göre nispeten daha yüksek olduğu yönünde genel bir sonuca ulaşılmıştır. Bu sonucun nedeni; erkeklerin küçük yaşlarda blok ve legolarla bina inşa etme, şekil oluşturma gibi uzamsal becerilerin kullanımını gerektiren oyunları kadınlara göre daha fazla oynamalarından kaynaklanabilir. Öte yandan araştırmada, matematik ve fen bilgisi öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri anabilim dallarının uzamsal görselleştirme, uzamsal yönelim ve uzamsal yetenekleri üzerinde temel etkisi anlamlı bulunmamıştır. Abay vd. (2018) tarafından yapılan araştırmada ilköğretim matematik ve bilgisayar-öğretim teknolojileri öğretmen adaylarının uzamsal görselleştirme becerileri sınıf ve resim-iş öğretmen adaylarına göre anlamlı düzeyde yüksek çıkmıştır. Turgut vd. (2017) tarafından yapılan bir araştırmada, ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının uzamsal görselleştirme ve uzamsal düşünme becerileri fen bilgisi öğretmeni adaylarından anlamlı düzeyde daha yüksek çıkmıştır. Erkek vd. (2017) tarafından yapılan başka bir araştırmada, ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının uzamsal görselleştirme becerilerinin fen bilgisi ve okul öncesi öğretmen adaylarından anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Dahası, bu araştırmada öğretmen adaylarının cinsiyet ve anabilim dallarının uzamsal görselleştirme, uzamsal yönelim ve uzamsal yetenekleri üzerinde ortak etkisi de anlamlı bulunmamıştır. Sonuç olarak daha öncede bahsedildiği gibi, araştırmalarda kullanılan uzamsal yetenek testlerinin, uygulama sürelerinin, puanlanmasının birbirinden farklı olması, testlerin farklı branşlarda ve üniversitelerde öğrenim gören öğretmen adaylarına uygulanması araştırma sonuçlarında ortaya çıkan bu farklılığın nedeni olabilir.

Uzamsal yetenek öz-değerlendirme, bireyin uzamsal yeteneklerine ilişkin kendi kendisini değerlendirmesidir. Uzamsal yetenek öz-değerlendirmenin boyutlarından olan nesne manipülasyon uzamsal yeteneği, bir nesnenin manipülasyonu; uzamsal seyir yeteneği, şehirlerin ve binaların zihinsel haritaları; görsel hafıza ise görsel uyaranları hatırlama şeklinde tanımlanmıştır (Turgut, 2015). Öğretmen adaylarının uzamsal yetenek öz değerlendirme ve alt boyutları olan nesne manipülasyon uzamsal yeteneği, uzamsal seyir yeteneği, görsel hafızalarını incelemeyi amaçlayan bu araştırmada, öğretmen adaylarının nesne manipülasyon uzamsal yeteneği, uzamsal seyir yeteneği, görsel hafıza ve uzamsal yetenek öz-değerlendirmelerinin yüksek düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Yılmaz (2017) tarafından yapılan bir araştırmada da, matematik öğretmen adaylarının uzamsal yetenek öz-değerlendirme düzeylerinin yüksek seviyede olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte, uzamsal yeteneğe etki eden faktörlerin başında gelen cinsiyet değişkeninin öğretmen adaylarının görsel hafızaları üzerindeki temel etkisi anlamlı bulunmazken, nesne manipülasyon uzamsal yeteneği, uzamsal seyir yeteneği ve uzamsal yetenek öz-değerlendirmeleri üzerinde temel etkisi anlamlı bulunmuştur. Erkek öğretmen adaylarının nesne manipülasyon uzamsal yeteneği, uzamsal seyir yeteneği ve uzamsal yetenek öz-değerlendirmeleri kadın öğretmen adaylarından anlamlı düzeyde yüksek çıkmıştır. Ethington ve Wolfe (1984), bu farklılığın sebebini erkeklerin uzamsal yeteneklerinin daha güçlü olmasına bağlarlarken, Fennema ve Sherman (1978) bu duruma psikososyal açıdan bakarak erkeklerin kadınlara oranla kendilerine daha fazla güvenmelerine bağlamışlardır. Yılmaz

(2017) tarafından yapılan araştırmada ise, öğretmen adaylarının cinsiyetleri ile uzamsal yetenek öz-değerlendirmeleri arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Bununla birlikte, matematik ve fen bilgisi öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri anabilim dallarının nesne manipülasyon uzamsal yeteneği üzerinde temel etkisi anlamlı bulunmazken, uzamsal seyir yeteneği, görsel hafıza ve uzamsal yetenek öz-değerlendirmeleri üzerinde temel etkisi anlamlı bulunmuştur. Fen bilgisi öğretmen adaylarının uzamsal seyir yeteneği, görsel hafıza, uzamsal yetenek öz-değerlendirmelerinin matematik öğretmen adaylarından anlamlı düzeyde yüksek çıkmıştır. Dokumacı Sütçü (2018b) tarafından yapılan bir araştırmada da fen bilgisi öğretmen adaylarının çevresel uzamsal yetenekleri matematik öğretmen adaylarına göre anlamlı düzeyde yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Bu bulguya gerekçe olarak, fen bilgisi öğretmen adaylarının lisans eğitimlerinde matematik öğretmen adaylarından farklı olarak astronomi, yer bilimi gibi dersleri almaları gösterilebilir. Dahası, öğretmen adaylarının cinsiyet ve anabilim dallarının nesne manipülasyon uzamsal yeteneği, uzamsal seyir yeteneği, görsel hafıza ve uzamsal yetenek öz-değerlendirmeleri üzerinde ortak etkisi anlamlı bulunmamıştır.

Araştırmada elde edilen bir diğer sonuç, öğretmen adaylarının hem uzamsal yetenek testi ve boyutlarının hem de uzamsal yetenek öz-değerlendirme ölçeği ve boyutlarının kendi içlerinde pozitif, anlamlı ilişkilere sahip olduğudur. Bununla birlikte, öğretmen adaylarının uzamsal yetenek puanları ile uzamsal yetenek öz-değerlendirmeleri arasında da pozitif, anlamlı ilişkiler olduğu görülmüştür. Başka bir ifadeyle öğretmen adaylarının sahip oldukları uzamsal yetenek düzeyleri ile uzamsal yeteneklerine ilişkin kendi kendilerini değerlendirme düzeyleri arasında pozitif, anlamlı ilişkiler olduğu söylenebilir.

Araştırmadan elde edilen sonuçlardan yola çıkılarak, öğretmen adaylarının lisans eğitimleri süresince uzamsal becerilerinin geliştirilebilmesi için, daha önceki araştırmalarla uzamsal becerilerin geliştirilmesi üzerinde olumlu etkileri ortaya konan bilgisayar çizim programları, bilgisayar yazılımları, dijital oyunlar, geometrik-mekanik oyunlar, manipulatifler gibi birçok materyal ve etkinliklerden derslerde yararlanılabilir. Farklı branşlarda ve Türkiye'nin her coğrafî bölgesinden seçilen üniversitelerde öğrenim gören öğrencileri kapsayan daha kapsamlı çalışmalar yapılabilir.

KAYNAKÇA

- Abay, S., Tertemiz, N., & Gökbulut, Y. (2018). Investigation in several variables the spatial skills of teacher candidates. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 12(1), 45-62.
- Ben-Chaim, D., Lappan, G., & Houang, R. T. (1988). The effect of instruction on spatial visualization skills of middle school boys and girls. *American Educational Research Journal*, 25(1), 51-71
- Bishop, A. J. (1980). Spatial abilities and mathematics education-A review. *Educational studies in mathematics*, 11(3), 257-269.
- Büyüköztürk, Ş. (2011). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

- Can, A. (2014). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Cheng, Y. L., & Mix, K. S. (2014). Spatial training improves children's mathematics ability. *Journal of Cognition and Development, 15*(1), 2-11.
- Clements, D. H., & Battista, M. T. (1992). Geometry and spatial reasoning. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 420-464). New York: Macmillan.
- Coleman, S. L., & Gotch, A. J. (1998). Spatial perception skills of chemistry students. *Journal of Chemical Education, 75*(2), 206.
- Corradini, A. (2011). A study on whether digital games can effect spatial reasoning skills. *Handbook of Research on Improving Learning and Motivation through Educational Games: Multidisciplinary Approaches. IGI Global, 1*, 1086-1110.
- Çokluk, Ö., Şekercioglu, G., & Büyüköztürk, Ş. (2012). *Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik SPSS ve LISREL uygulamaları* (2.Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Delialioğlu, Ö. (1996). *Contribution of students' logical thinking ability, mathematical skills and spatial ability on achievement in secondary school physics*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Delialioğlu, Ö., & Aşkar, P. (1999). Contribution of students'logical thinking ability, mathematical skills and spatial ability on achievement in secondary school physics. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 16-17*, 34-39.
- Demirkaya, C., & Masal, M. (2017). Geometrik-mekanik oyunlar temelli etkinliklerin ortaokul öğrencilerinin uzamsal düşünme becerilerine etkisi. *Sakarya University Journal of Education, 7*(3), 600-610.
- Dokumacı Sütçü, N. (2017). *Zekâ oyunlarının ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin uzamsal yeteneklerine ve uzamsal yetenek öz-değerlendirmelerine etkisi*. Yayımlanmamış doktora tezi, Dicle Üniversitesi, Diyarbakır.
- Dokumacı Sütçü, N. (2018a). Ortaokul öğrencilerinin uzamsal görselleştirme becerilerinin incelenmesi. *Proceedings of the Vth International Eurasian Educational Research Congress, 197-199*.
- Dokumacı Sütçü, N. (2018b). Öğretmen adaylarının çevresel uzamsal yeteneklerinin incelenmesi. *Proceedings of the International Social Sciences and Education Conference*.
- Dokumacı Sütçü, N. (2018c). Öğretmen adaylarının uzamsal yetenek öz-değerlendirme düzeyleri. *Proceedings of the International Scientific Researches Congress*.
- Dursun, Ö., Işıksal, M., & Çakıroğlu, E. (2010). İlköğretim öğretmen adaylarının uzamsal yeteneklerinin cinsiyet ve öğretmenlik programlarına göre incelenmesi, *Proceedings of the IX. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 11*.
- Ekstrom, R. B., French, J. W., Harman, H. H., & Dermen, D. (1976). *Manual for kit of factor-referenced cognitive tests*. Princeton, New Jersey: Educational Testing Service.
- Erkek, Ö., Işıksal, M., & Çakıroğlu, E. (2017). Öğretmen adaylarının uzamsal görselleştirme yetenekleri ve uzamsal kaygıları üzerine bir çalışma. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 25*(1), 33-50.

- Ethington, C. A., & Wolfle, L. M. (1984). Sex differences in a causal model of mathematics achievement, *Journal for Research in Mathematics Education*, 15 (5), 361-377.
- Fennema, E., & Sherman, J. A. (1978). Sex-related differences in mathematics achievement and related factors: A further study. *Journal for Research in Mathematics Education*, 7(3), 189-203.
- Ferguson, A. M., Maloney, E. A., Fugelsang, J., & Risko, E. F. (2015). On the relation between math and spatial ability: The case of math anxiety. *Learning and Individual Differences*, 39, 1-12.
- Gürbüz, R., Erdem, E., & Gülburnu, M. (2018). Sekizinci sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakemeleri ile uzamsal yetenekleri arasındaki ilişki. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 26(1), 1-6.
- Güven, B., & Kosa, T. (2008). The effect of dynamic geometry software on student mathematics teachers' spatial visualization skills. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 7(4), 100-107.
- Hauptman, H. (2010). Enhancement of spatial thinking with Virtual Spaces 1.0. *Computer & Education*, 54, 125-135.
- Hendroanto, A. (2015). *Developing students' spatial ability in understanding three-dimensional representations*. Unpublished master thesis, Universitas Negeri Surabaya.
- Kell, H. J., Lubinski, D., Benbow, C. P., & Steiger, J. H. (2013). Creativity and technical innovation spatial ability's unique role. *Psychological science*, 24(9), 1831-1836.
- Kospentaris, G., & Spyrou, P. (2010). The effects of high school geometry instruction on the performance in spatial tasks. *Journal for Geometry and Graphics*, 14(2), 227-244.
- Lin, C. H., & Chen, C. M. (2016). Developing spatial visualization and mental rotation with a digital puzzle game at primary school level. *Computers in Human Behavior*, 57, 23-30.
- Liner, M. S. (2012). *Spatial ability and achievement in high school physics*. Unpublished doctoral dissertation, Louisiana State University.
- Linn, M. C., & Petersen, A. C. (1985). Emergence and characterization of gender differences in spatial abilities: A meta-analysis. *Child Development*, 56, 1479-1498.
- Lohman, D. F. (1979). *Spatial ability: A review and reanalysis of the correlational literature*. (Technical Report No.8). Aptitude Research Project, School of Education, Stanford University.
- Lowrie, T., Logan, T., & Ramful, A. (2017). Visuospatial training improves elementary students' mathematics performance. *British Journal of Educational Psychology*, 87, 170-186.
- Martin-Dorta, N., Sanchez-Berriel, I., Bravo, M., Hernandez, J., Saorin, J. L., & Contero, M. (2014). Virtual blocks: A serious game for spatial ability improvement on mobile devices. *Multimedia Tools and Applications*, 73(3), 1575-1595.
- McGee, M. G. (1979). Human spatial abilities: Psychometric studies and environmental, genetic, hormonal, and neurological influences. *Psychological Bulletin*, 86(5), 889.
- Mohler, J. L. (2006). *Examining the spatial ability phenomenon from the student's perspective*. Unpublished doctoral dissertation, Purdue University, West Lafayette, Indiana.
- Morris, S. W. (2018). *The Effect of gender on spatial ability and spatial reasoning among students in grades 2-8*. *Doctoral Dissertations and Projects*, Liberty University, Lynchburg, VA.

- Newman, S. D., Hansen, M. T., & Gutierrez, A. (2016). An fMRI study of the impact of block building and board games on spatial ability. *Frontiers in Psychology*, 7, 1278.
- Olkun, S. (2003a). Making connections: Improving spatial abilities with engineering drawing activities. *International Journal of Mathematics Teaching and Learning*, 3(1), 1-10.
- Olkun, S. (2003b). Comparing computer versus concrete manipulatives in learning 2D geometry. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 22(1), 43-46.
- Pallrand, G.J., & F. Seeber (1984). Spatial ability and achievement in introductory physics. *Journal of Research in Science Teaching*, 21(5), 507-16.
- Pellegrino, J. W., Alderton, D. L., & Shute, V. J. (1984). Understanding spatial ability. *Educational Psychologist*, 19(4), 239-253.
- Peters, M., Chisholm, P., & Laeng, B. (1995). Spatial ability, student gender, and academic performance. *Journal of Engineering Education*, 84(1), 69-73.
- Pittalis, M., & Christou, C. (2010). Types of reasoning in 3D geometry thinking and their relation with spatial ability. *Educational Studies in Mathematics*, 75(2), 191-212.
- Pribyl, J. R., & Bodner, G. M. (1987). Spatial ability and its role in organic chemistry: A study of four organic courses. *Journal of Research in Science Teaching*, 24(3), 229-240.
- Rafi, A., Samsudin, K. A., & Said, C. S. (2008). Training in spatial visualization: The effects of training method and gender. *Educational Technology & Society*, 11(3), 127-140.
- Russell-Gebbett, J. (1985). Skills and strategies-pupils' approaches to three-dimensional problems in biology. *Journal of Biological Education*, 19, 293-297
- Sarı, M. H. (2016). Uzamsal beceri ve uzamsal kaygı arasındaki ilişki: Sınıf öğretmenleri adayları üzerine bir araştırma. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 7(3), 646.
- Şimşek, E., & Yücekaya, G. K. (2014). Dinamik geometri yazılımı ile öğretimin ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin uzamsal yeteneklerine etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1), 65-80.
- Tartre, L. A. (1990). Spatial orientation skill and mathematical problem solving. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21, 216-229.
- Terlecki, M. S., Newcombe, N. S., & Little, M. (2008). Durable and generalized effects of spatial experience on mental rotation: Gender differences in growth patterns. *Applied Cognitive Psychology*, 22(7), 996-1013
- Tracy, D. M. (1990). Toy playing behaviour, sex role orientation, spatial ability and science achievement. *Journal for Research in Science Teaching*, 27, 637-649.
- Turgut, M., & Nagy-Kondor, R. (2013). Spatial visualization skills of Hungarian and Turkish prospective mathematics teachers. *International Journal for Studies in Mathematics Education*, 6(1), 168-183.
- Turgut, M., Yenilmez, K., & Balbağ, M. Z. (2017). Öğretmen adaylarının mantıksal ve uzamsal düşünme becerileri: Bölüm, cinsiyet ve akademik performansın etkisi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(41), 265-283.
- Turğut, M. (2015). Development of the spatial ability self-report scale (SASRS): Reliability and validity studies. *Quality & Quantity*, 49(5), 1997-2014.

- Turğut, M., & Yenilmez, K. (2012). Matematik öğretmenleri adaylarının uzamsal görselleştirme becerileri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 243-252.
- Turğut, M., & Yılmaz, S. (2012). İlköğretim 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin uzamsal yeteneklerinin incelenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19, 69-79.
- Weng, T. S., Hsu, M. H., & Yang, D. C. (2017). A study investigating the use of 3D computer animations of trigonometric functions to enhance spatial perception ability. *International Journal of Information and Education Technology*, 7(1), 23.
- Yıldız, B., & Tüzün, H. (2011). Üç-boyutlu sanal ortam ve somut materyal kullanımının uzamsal yeteneğe etkileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41(41).
- Yılmaz, S. (2017). Aday matematik öğretmenlerinin uzamsal yetenek öz-değerlendirme düzeyleri. *International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education (IJTASE)*, 6(1).
- Yurt, E., & Sünbül, A. M. (2012). Sanal ortam ve somut nesnelere kullanılarak gerçekleştirilen modellemeye dayalı etkinliklerin uzamsal düşünme ve zihinsel çevirme becerilerine etkisi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*. 12(3), 1975-1992.

The Relationship Between Preservice Teachers' Spatial Abilities and Spatial Ability Self-Reports

EXTENDED SUMMARY

Introduction

Spatial ability is the skill to create an image of the visual stimulus that we see around us in the mind and manipulate those images in the mind. When the studies about spatial ability were examined, generally it was determined that the students' spatial skill levels were low and medium level. On the other hand, there are some studies show that gender, which is one of the essential variables investigated, does not have a significant effect on students' spatial skills, whereas there are also studies that have found that male students have significantly higher spatial skills than female students. Furthermore, in some studies on spatial ability, it is shown that spatial skills could be developed by using many materials and activities such as geometric-mechanical intelligence games, drawing software, specialized software, digital games and manipulatives. In some other studies on spatial ability, it was found that spatial ability has a positive relationship with success in mathematics, geometry, physics, chemistry, biology, science and engineering. Moreover, in some studies on spatial ability, it is found that there was a negative correlation between spatial skills, and spatial and math anxiety, also a significant positive relationship between spatial skills, and mathematical reasoning and logical thinking have been found. Nevertheless, any research aimed at determining the relationship between the spatial abilities of preservice teachers and spatial ability self-reports has not been found within literature. Therefore, in this study, it was aimed to determine the preservice teachers' spatial ability and spatial ability self-report levels, to evaluate them in terms of gender and department variables separately and together, and to determine the relationship between the spatial ability of the preservice teachers, and their spatial ability self-report levels.

Method

The research was designed in descriptive and correlational research patterns and conducted in the 2017-2018 academic year with 302 preservice teachers who study at a state universities' education faculty. Among the research group, 229 of them were females, and 73 of them were males. The data was collected by "Spatial ability Test" and "Spatial Ability Self-Report Scale". Descriptive statistics, Two-Way Analysis of Variance and Pearson Correlation Coefficient were used to analyze obtained data.

Findings, Discussion And Results

In the study, the spatial ability mean scores of the preservice teachers were found moderate, and although the main effect of gender variable on the spatial ability mean scores was significant, the main effect of department variable and the joint effect of gender and department variables together on the spatial ability mean scores, were not regarded meaningful. The mean of the spatial ability scores of male preservice teachers were found significantly higher than the mean scores of female preservice teachers. Moreover, the spatial ability self-report mean scores of the preservice teachers were found high, and although the main effects of gender and department variables on the spatial ability self-report mean scores were significant, the joint effect of gender and department variables on the spatial ability self-report mean scores was not significant. The mean of the spatial ability self-report scores of male preservice teachers were significantly higher than the mean scores of female preservice teachers, and the mean scores of the science preservice teachers were significantly higher than the mean scores

of the mathematics preservice teachers. Another result of the study is that both spatial abilities and dimensions of spatial ability, and spatial ability self-report and the dimensions related, have positive, meaningful relationships. Moreover, it has been found that there is a positive, meaningful relationship between the spatial abilities of the preservice teachers and the spatial ability self-reports. Based on the different results obtained from this research and other research, it may be advisable to make more extensive studies involving students who study in different branches and universities selected from every geographical region of Turkey.