

doi number: 10.14686/BUFAD.201416209

## The Investigation of Spatial Skills of Prospective Teachers with Different Cognitive Styles

Yrd. Doç. Dr. Sefa DÜNDAR  
Abant İzzet Baysal Üniversitesi  
Eğitim Fakültesi  
sefadundar@gmail.com

**Abstract:** The differences between information processing abilities and the tendencies of individuals with different cognitive styles stem from individual differences. Although the number of research studies conducted in this area has been rapidly rising, there are many questions that have not yet been answered. With this aim, the spatial abilities of prospective teachers with different cognitive styles were examined in this study. The Group Embedded Figures Test was used to examine the cognitive style differences of the prospective teachers; and with the help of this test, the prospective teachers were categorized into two groups: field dependent and field independent. The Spatial Visualization Ability Test was used to examine the spatial ability of the prospective teachers, and it was found that there is a statistical significance between the spatial abilities of the prospective teachers with different cognitive styles. Moreover, the prospective teachers with field independent cognitive styles are more successful than the prospective teachers with field dependent cognitive styles on the spatial ability test. When the scores of the spatial visualization test were examined in terms of gender, it was found that the males were more successful than the females.

**Key Words:** cognitive style, spatial skills, prospective mathematics teacher

## Bilişsel Stilleri Farklı Öğretmen Adaylarının Uzamsal Becerilerinin İncelenmesi

**Özet:** Bilişsel stillere sahip bireylerin bilgi işleme becerileri ve eğilimleri arasındaki farklılıklar bireysel farklılıklardan doğmaktadır. Bu alanda yapılan araştırmalar hızla artsa da henüz çözüme kavuşturulmamış birçok soru bulunmaktadır. Bu çalışma da, farklı bilişsel stilleri sahip olan öğretmen adayların uzamsal becerileri incelenmiştir. Öğretmen adaylarının bilişsel stillerinin farklılıklarını incelemek için bilişsel test olarak Grup Saklı Şekiller Testi kullanılmıştır. Bu test ile birlikte öğretmen adayları alan bağımlı ve alan bağımsız olarak iki gruba ayrılmıştır. Öğretmen adaylarının uzamsal becerilerini incelemek için ise Uzamsal Görselleştirme Beceri Testi kullanılmıştır. Bilişsel stilleri farklı olan öğretmen adaylarının uzamsal becerileri arasında anlamlı farklılık bulunmuştur. Alan bağımsız bilişsel stile sahip öğretmen adaylarının alan bağımlılara göre uzamsal beceri testinde başarılı oldukları bulunmuştur. Uzamsal görselleştirme testi puanları cinsiyet değişkeni açısından incelendiğinde erkeklerin kızlara göre daha başarılı oldukları bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Bilişsel stil, uzamsal beceri, matematik öğretmeni adayları

## 1. INTRODUCTION

The concepts and methods derived from the work on cognitive styles over the past two and a half decades are being applied at an ever increasing rate to research the problems of education (Witkin, Moore, Goodenough, & Cox, 1977). The cognitive style, learning style and instructional preference differ among individuals, and researchers, educators, the developers of educational materials and, most importantly, the learners themselves notice these differences (Curry, 2002). Cognitive style manifested in an educational setting is important because a particular cognitive style can promote or stifle learning (Saracho, 1998).

One of the opportunities offered in education by cognitive style in the learning process is to provide an understanding of individual differences (Dündar, 2013). Individual differences are one of the important concepts put forward by studies in the areas of education and teaching in recent years (Karacam & Ates, 2010). A cognitive style is composed of the characteristics of individuals that influence how they respond and function in different situations (Saracho, 1998). Individual differences in performance in body-adjustment situations are very similar to those described for the rod and frame situation (Witkin et al., 1977).

Field dependence-independence is based on the individual's confidence on the context to extract specific meaning, and it is directly related to how humans actually perceive, organize and process information (Witkin et al., 1977). Field dependence-independence was originally conceived as a neutral style dimension, in that field dependent subjects were considered to be as well-adapted to their environment as field independent subjects (Tinajero & Paramo, 1998).

Thompson (1988) states that the characteristics of field dependent and field independent individuals are as follows: Field independent students can select data in an unconstructed data area, and are more prone to generalize. Field dependent students accept concepts and theories as they are presented to them, and are less successful in generalization. Analytical, individual, high intrinsic motivation, thinking spatially, niggling and having visual perspectives are the adjectives used to define field independent individuals (Reiff, 1996).

Witkin (1971) discovered that field independent (FI) individuals, when compared to field dependent (FD) ones, were more capable of restructuring the perceptual field or imposing a structure if one was missing. Among the cognitive styles identified to date, the field dependence-independence dimension has been the most extensively studied and has had the widest application to educational problems (Witkin et al., 1977).

Field dependence-independence is a rather stable trait with a pervasive effect on the way an individual interacts with his environment (McLeod, Carpenter, McCornack, & Skvarcius, 1978). The aptitude selected for the study was Witkin's field dependence-independence dimension of cognitive style. The dimension of cognitive style that has received the most attention in this regard is field dependence-independence (Witkin, Dyk, Fattuson, Goodenough, & Karp, 1962).

Field independent people are characterized by their ability to distinguish and coordinate items extracted from a complex stimulus context that may be confusing for others. Field-dependent people, however, tend to preserve the holistic nature of the stimulus and conform to the prevailing field (Roberge & Flexer, 1983). The differences between field independent and field dependent cognitive styles are related to notions of discovery learning in mathematics (McLeod et al., 1978). Cronbach and Snow (1977) prefer to view field independence as a component of general ability rather than as a cognitive style.

Numerous studies have shown that spatial ability is positively related to achievements in mathematics (Battista, 1981; Battista, Wheatley, & Talsma, 1982), and as such, spatial ability and cognitive development seem to be important factors in learning mathematics (Battista et al., 1982). Numerous studies have reported a correlation between the measures of FDI and various types of abilities, specifically general intelligence and spatial aptitudes (Tinajero & Paramo, 1998). Some authors have also suggested that these findings may be attributable to the covariation of FDI and general intelligence and/or spatial ability (Tinajero & Paramo, 1998).

The purpose of the present study was to examine the effects of field dependence-independence and the level of the spatial skills of prospective teachers in mathematics education courses.

Research Questions:

- 1- What is the difference between spatial visualization and cognitive style?
- 2- What is the significance of sex differences in spatial ability?

## **2. METHOD**

### **2.1. Design and Subjects**

This study undertook a correlatory design to explore the hypotheses. Correlation design models are models aiming to determine the existence and/or degree of covariance among

two or more variables (Karasar, 2005; Crano & Brewer, 2002). In this study, the relationships between cognitive styles and spatial abilities of prospective teachers are examined.

A total of 96 prospective teachers (54 female and 42 male), aged between 18 and 19 years, who were students of the Primary Mathematics Education Department, took part in this study. Moreover, only the right-handed prospective teachers were included in the study, and the participants were asked to participate in this study voluntarily.

## 2.2. Instruments

Field dependence-independence was evaluated using the Group Embedded Figures Test (Witkin, 1971), which is a modified version of the Embedded Figures Test for use with groups (Witkin, 1971). This group test was developed by Oltman, Raskin and Witkin (1971), and was used as a measure of cognitive style. The test consisted of 3 sections. The first section was given for the purpose of practice and included 7 items, while both the second and third sections contained 9 items each. The total time for completing the test was 12 minutes, and the total number of figures correctly located provided the total test score (Tinajero & Páramo, 1997). The possible scores that one could obtain ranged from 0 to 18.

The hand determination test was used for hand preference, as there is a direct relationship between hand dominancy and hemisphere dominancy. The brain area was determined according to the hand preference (Soysal, Arhan, Aktürk, & Can, 2007; Gündoğan, Yazıcı, & Şimşek, 2007). The hand preference is related to the functions of the right and left hemispheres (McMahon & McMahon, 1982); therefore, by taking the scales used in the literature into account, the Oldfield Hand Preference Scale was used to determine which hand was used by the participants (Dündar, 2013; Kalaycıoğlu, 1995; Oldfield, 1971; Tan, 1988). This test showed the hemisphere functions of the prospective teachers with different cognitive styles, which are related with their hand preference. The scale consisted of 10 questions determining which hand was used in motions related to handicrafts frequently encountered in daily life. Scoring ranged between -100 and 100 (Tan, 1988), and the participants in the study were selected among those whose hand preference scores were between 60 and 100.

The Purdue Spatial Visualization Test was used to determine the spatial ability levels of the participants. This test was developed by Roland Guay in 1976, and was comprised of three sections: object development, rotations and views. Each part contained 12 questions, and as a result of the statistical computations, the validity of the test was found to be higher than .80

(Battista et al., 1982; Guay, 1980). This instrument was translated into Turkish and validated by Kösa (2011).

### 2.3. Procedure and Data Analysis

All tests were administered by the author (The Group Embedded Figures Test, The Purdue Spatial Visualization Test). The prospective teachers were first administered the cognitive style test, and after one day, they were administered the spatial visualization test (three sessions). The prospective teachers who scored 10 or lower were classified as FD, and those who scored 11 or higher were classified as FI. Based on this scheme, 50 prospective teachers were classified as FD learners, and 46 as FI learners. The cut-off scores were decided by considering the cut-off scores reported by other researchers (Blanton, 2004; Banks, 2002; Bahar & Hansell, 2000). The difference between the cognitive style and spatial ability was evaluated by the Independent Samples T-Test. Moreover, the spatial ability was also examined in terms of gender.

### 3. RESULTS

The means, standard deviations and t-tests for the test scores are presented in Tables 1, 2 and 3. The mean scores on the GEFT for the groups tested are listed in Table 1.

**Tables 1: The Classification of The Prospective Teachers According to The Scores Obtained from GEFT Test**

Situated cognitive	Maximum	Mean	n
Field dependent (FD)	10	7,32	50
Field Independent (FI)	18	13,48	46

**Tables 2: t-Test Scores of the Spatial Visualization Test of the Prospective Teachers According to Cognitive Styles**

Test Section	Cognitive Styles	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Developments	FI	46	7,86	2,82	94	4,851	,000
	FD	50	5,34	2,27			
Rotations	FI	46	6,34	3,13	94	4,886	,000
	FD	50	3,68	2,16			
Views	FI	46	5,17	2,83	94	2,747	,007
	FD	50	3,72	2,34			

The results of the independent t-test are given in Table 2. When Table 2 is examined, it can be seen that there is a difference between the scores of the prospective teachers with

different cognitive styles on the Spatial Visualization Test. It was found that the FI prospective teachers' development, rotations and views scores were higher than the FD prospective teachers' development, rotations and views scores. This result can be interpreted as there being a significant relationship between the spatial skills and the cognitive styles of the prospective teachers.

Table 3 shows the t-test results of the scores of the Spatial Visualization Test in terms of gender.

**Tablo 3: t-Test Results of The Spatial Visualization Test of The Prospective Teachers Scores According to Gender**

Test Section	Gender	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Developments	Male	42	8,5	2,87	94	2,618	,01
	Female	54	6,27	2,73			
Rotations	Male	42	7,91	2,87	94	3,954	,000
	Female	54	4,53	2,75			
Views	Male	42	8,75	2,45	94	7,558	,000
	Female	54	3,79	2,07			

The section scores of the Spatial Visualization Test indicate a significant difference according to gender with respect to the development, rotations and views of the female prospective teachers. This result can be interpreted as a significant relationship between spatial visualization skills and gender.

#### 4. DISCUSSION, IMPLICATIONS AND RECOMMENDATIONS

In this study, it was found that there is a significant relationship between the spatial skills of FI prospective teachers and FD prospective teachers, who are categorized according to their cognitive styles. The difference is in favor of the FI prospective teachers, who were more successful than the FD prospective teachers on the sections of development, rotations and views of the Purdue Visualization Test. Reiff (1996) states in his study that field independent individuals can think more spatially than the FD ones. Additionally, when the scores of the test are examined according to gender, the scores of the males are significantly better than the scores of the females on the three sections of the test. This result indicates that the male prospective teachers' spatial skills are better than the skills of the female ones.

These results stem from individual differences, in that the prospective teachers differ according to their cognitive styles. Thanks to individual differences, it can be seen that an individual differs in situations of behavior, intellectual activity, etc... Therefore, individual differences become important in environments such as education. Because of the fact that there may exist differences in situations (e.g., information processing, storage and retrieval), the education and thinking level of an individual can change. This situation can affect teaching situations in classrooms. Moreover, when the brain activation structures of students with different cognitive styles were examined, it was found that FD students make more efforts than FI ones (Dündar, 2013). Additionally, when the brain wave signals obtained by electro-physiological measures were examined, it was found that the FD prospective teachers were more chaotic than the FI prospective teachers (Dündar, 2013). Hence, individual differences are also important in brain functions.

It was observed that the research conducted in this field is insufficient. Therefore, for the individual differences to be understood, there is a need for additional investigations using different samples, tests and conditions.

## REFERENCES

- Bahar, M. & Hansell, M. H. (2000). The relationship between some psychological factors and their effect on the performance of grid questions and word association tests. *Educational Psychology, 20*(3), 349-364.
- Banks, A. S. (2002). *The relationship among teachers who are field dependent or field independent in an online course on their perceptions of computer self-efficacy, computer anxiety, and computer usefulness*. Ph.D. Thesis, New York, USA.
- Battista, M. (1981). The interaction between two instructional treatments of algebraic structures and spatial-visualization ability. *The Journal of Educational Research, 337-341*.
- Battista, M.T., Wheatley, G.H., & Talsma, G. (1982). The importance of spatial visualization and cognitive development for geometry learning in preservice elementary teachers. *Journal for Research in Mathematics Education, 13* (5), 332-340.
- Blanton, E.L. (2004). *The Influence of Students' Cognitive Style on A Standardized Reading Test Administered In Three Different Formats*. Doctoral thesis, Department of Graduate Studies and Research, University of Central Florida Orlando, Florida.
- Crano, W.D. & Brewer, M.B. (2002). *Principles and methods of social research*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Curry, L. (2002). Individual differences in cognitive style, learning style and instructional preference in medical education, *International handbook of research in medical education* (pp. 263-276): Springer.
- Dündar, S. (2013). *Öğrencilerin Beyin Dalgalarının Problem Çözme Sürecinde İncelenmesi*. Yayılanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Guay, R.B. (1980). *Spatial Ability Measurement: A Critique and an Alternative*. Paper presented at the American Education Research Association, Boston.
- Gündoğan, N.Ü., Yazıcı, A.C., & Şimşek, A. (2007). Üniversite öğrencilerinde el tercihi dağılımı ve işlevsel lateralizasyon: Başkent Üniversitesi Örneği. *Genel Tıp Dergisi*, 17(2), s. 99-103.
- Kalaycıoğlu, C. (1995). *Görsel Kognitif Testler Sırasında Serebral Lateralizasyonun Kantitatif EEG İle İncelenmesi*. Uzmanlık tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Karacam, S. ve Ates, S. (2010). The effect of assessment technique on motion conceptual Understandings of students having different cognitive style. *Journal of Abant İzzet Baysal University*. 10(1), 21-30.
- Karasar, N. (2005). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kösa, T. (2011). *Ortaöğretim Öğrencilerinin Uzamsal Becerilerinin İncelenmesi*. Doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- McLeod, D.B., Carpenter, T.P., McCornack, R.L., & Skvarcius, R. (1978). Cognitive style and mathematics learning: The interaction of field independence and instructional treatment in numeration systems. *Journal for Research in Mathematics Education*, 9 (3), 163-174.
- McMahon, F.B. & McMahon, J.W. (1982). *Psychology, the hybrid science*. Belmont CA: Dorsey Press.
- Oldfield, R.C. (1971). The assessment and analysis of handedness: the Edinburgh inventory. *Neuropsychologia*, 9(1), 97-113.
- Oltman, P. K., Raskin, E., & Witkin, H. A. (1971). *The Group Embedded Figures Test*. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press.
- Reiff, J.C. (1996). At-risk middle level students or field dependent learners? *The Clearing House*, 69(4), 231-234.
- Roberge, J.J. & Flexer, B.K. (1983). Cognitive style, operativity, and mathematics achievement. *Journal for research in Mathematics Education*, 14 (4), 344-353.
- Saracho, O.N. (1998). Editor's introduction cognitive style research and its relationship to various disciplines. *International Journal of Educational Research*, 29(3), 169-172.
- Soysal, A.Ş., Arhan, E., Aktürk, A., & Can, H. (2007). El Tercihi Ve El Tercihini Belirleyen Etkenler. *Türkiye Çocuk Hastalıkları Dergisi*, 1(2).
- Tan, U. (1988). The distribution of hand preference in normal men and women. *Int J Neurosci*, 41, 35-55.
- Thompson, M. E. (1988). Field Articulation and the Design of Information for Microcomputers. In R. A. Braden, D. G. Beauchamp, L. Miller, ve D. M. Moore (Eds.), *About Visuals: Research, Teaching and Applications*, Corsicana, TX: International Visual Literacy Association, 429-434.
- Tinajero, C. & Páramo, M.F. (1998). Field dependence-independence cognitive style and academic achievement: A review of research and theory. *European Journal of Psychology of Education*, 13(2), 227-251.
- Tinajero, C. & Páramo, M.F. (1997). Field dependence-independence and academic achievement: a re-examination of their relationship. *British Journal of Educational Psychology*, 67(2), 199-212.



- Witkin, H.A. (1971). *A manual for the embedded figures tests*: Palo Alto: Consulting Psychologists Press.
- Witkin, H.A., Dyk, R.B., Fattuson, H.F., Goodenough, D.R., & Karp, S.A. (1962). *Psychological differentiation: Studies of development*: Oxford, England: Wiley.
- Witkin, H.A., Moore, C.A., Goodenough, D.R., & Cox, P.W. (1977). Field-dependent and field-independent cognitive styles and their educational implications. *Review of educational research*, 47(1), 1-64.

### GENİŞ ÖZET

Eğitim ve öğretim alanında yapılan çalışmalarda önemli kavramlardan birisi bireysel farklılıktır. Bireylerin bilgi işleme becerileri ve eğilimleri arasındaki farklılık bireysel farklılıktan doğmaktadır. Bu alanda yapılan araştırmalar hızla artsa da henüz çözüme kavuşturulmamış birçok soru bulunmaktadır. Bireysel farklılık ile ilgili çalışmalar incelendiğinde ön plana çıkan bilişsel stillerdir. Bilişsel stil bireyin bilgi işleme süreçlerinin işleyişindeki algılama, sorun çözme, düşünme hatırlama biçiminde ifade edilmektedir. Zihinsel süreçlerin anlaşılmasında öğrencilerin bilişsel stillerinin bilinmesi eğitimciler için önemli ölçüde yardım sağlayacağı düşünülmektedir.

Bilişsel stil üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde alan bağımlı-bağımsız bilişsel stil çalışmaları ön plana çıktığı görülmektedir. Alan bağımlı-bağımsız bireylerin özelliklerini şu şekilde ifade edilmektedir; alan bağımsız bireyler yapılandırılmamış bilgi alanlarında bilgiyi seçebilirler, analitik, detaycı ve görsel bakış açısına sahip, alan bağımlı bireyler ise kendilerine sunulan kavram ve kuramları olduğu gibi kabullenirler, genelleme yapabilmeye daha az başarılıdır.

Matematik öğrenmede uzamsal görselleştirme yeteneğinin en önemli yeteneklerden birisi olduğu kabul edilmektedir. Bu yeteneğinin etkinlikler, materyaller vb. araçlarla birlikte eğitim verildiğinde geliştirilebildiği araştırmacılar tarafından ortaya koyulmuştur. Dolayısıyla bu yeteneğinin bilişsel stil ile ilgili olması bireysel farklılık açısından önem arz ettiği düşünülmektedir. Bu araştırmanın amacı öğretmen adaylarının bilişsel stillerine göre uzamsal becerileri arasındaki farklılıkları belirlemektir.

Bu araştırma da ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. İlişkisel tarama modelleri, iki ve daha çok sayıdaki değişken arasında birlikte değişim varlığını ve/veya derecesini belirlemeyi amaçlayan araştırma modelleridir. Bu araştırmada öğretmen adayları bilişsel stilleri ile uzamsal becerileri arasındaki ilişki incelenmiştir. Yaşları 18 ile 19 arasında olan ve bir devlet üniversitesinin ilköğretim matematik öğretmenliği anabilim dalında öğrenim gören öğretmen adayları (54 kız ve 42 erkek) çalışmaya katılmışlardır. Ayrıca çalışmaya sağ elini kullanan öğretmen adayları çalışmaya dâhil edilmiştir. Katılımcıların araştırmaya katılımı gönüllük esasına göre olmuştur.

Araştırmada bilişsel stilleri belirlemek için Grup Saklı Şekiller Testi, el tercihinin belirlemek için El Belirleme Testi ve uzamsal becerileri belirlemek için Uzamsal Görselleştirme Beceri Testi kullanılmıştır. Grup Saklı Şekiller Testi bilişsel stil olarak alan bağımlı-bağımsız olarak iki kategoriye ayırmaktadır. Bu test 3 bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm 7 madde, ikinci ve üçüncü bölüm 9 maddeden oluşmaktadır. Testin uygulanması için verilen toplam süre 12 dakikadır. Bu sürenin içeriği her bölüm de farklıdır. Teste ait alınabilecek puan 0-18 aralığındadır. El tercihi için el belirleme testi kullanılmıştır. El baskınlığı ile hemisfer baskınlığı arasında doğrudan bir ilişki vardır. El tercihinin göre beyin bölgesi saptanmaktadır. Dolayısıyla katılımcıların hangi elini kullandığını belirlemede literatür de kullanılan anketler göz önünde tutularak Oldfield El Belirleme Anketi kullanılmıştır. Bu testi kullanmadaki amaç bilişsel stilleri farklı olan öğretmen adaylarının hemisfer işlevlerinin el tercihleriyle ilişkili olmasından dolayıdır. Bu anket, günlük hayatta sıklıkla karşılaşılan el becerisi ile ilgili hareketlerde hangi elin kullanıldığına ilişkin 10 sorudan oluşmaktadır. Puanlama -100 ile 100 arasında değişmektedir (Tan, 1988). Çalışmaya dâhil olan katılımcılar el tercihleri 60 ile 100 puan arasından seçilmiştir. Ayrıca uzamsal becerileri belirlemek üzere Uzamsal Görselleştirme Beceri Testi kullanılmıştır. Bu test cisim oluşturma, döndürme ve bakış olmak üzere üç bölümden

oluşmakta ve her bölümde 12 soru bulunmaktadır. Yapılan çalışmalar sonucunda testin güvenirlik katsayısı 80'den yüksek bulunmuştur.

Veri toplama araçları araştırmacı tarafından uygulanmıştır. Öğretmen adaylarına öncelikle bilişsel test daha sonra gün uzamsal beceri testi uygulanmıştır. Bilişsel test de öğretmen adaylarının 10 ve altında puan alanlar alan bağımlı, 11 ve üstü puan alanlar alan bağımsız olarak bilişsel stilleri belirlenmiştir. Buna göre öğretmen adayları 50 alan bağımlı, 46 alan bağımsız olarak belirlenmiştir. Bu puan aralığı araştırmacı tarafından alan yazın incelenerek karar verilmiştir. Bilişsel stilleri ile uzamsal beceri testinden alınan puanlar arasındaki farklılık t-testi (Independent Samples) ile değerlendirilmiştir. Ayrıca uzamsal becerilerin cinsiyet değişkeni açısından incelemesi de yapılmıştır.

Bu çalışma da öğretmen adaylarının bilişsel stilleri ile uzamsal becerileri testlerinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir farklılık olduğu bulunmuştur. Bu farklılık alan bağımsız öğretmen adayları lehinedir. Alan bağımsız öğretmen adayları alan bağımlı öğretmen adaylarına göre görsel uzamsal testinde yer alan oluşturma, döndürme ve bakış bölümlerinde daha başarılıdır. Yapılan bir çalışmada alan bağımsız bireylerin alan bağımlı bireylere göre uzamsal düşünebildiklerini belirtilmiştir. Aynı zamanda uzamsal beceri testine ait puanlar cinsiyet değişkeni açısından incelendiğinde erkeklerin kızlara göre her üç bölümde (oluşturma, döndürme ve bakış) anlamlı farklılıklar gözlenmiştir. Bu sonuçtan erkek öğretmen adayların kız öğretmen adaylarına göre uzamsal becerileri daha olumlu olduğu görülmektedir.

Öğretmen adaylarının bilişsel stillerine göre farklılık göstermesi bireysel farklılıklardan kaynaklandığı düşünülmektedir. Bireysel farklılıklar sayesinde bireyin davranış, zihinsel gibi durumlarda farklılık gösterdiği görülmektedir. Dolayısıyla bireysel farklılıkların eğitim ortamlarında önem arz etmektedir. Çünkü bilgiyi işleme, saklama ve geriye çağırma, zihinsel işlemler, psikomotor beceriler gibi durumlarda farklılıkların olabileceğinden bireyin öğrenim düzeyi, düşünme düzeyi değişebilmektedir. Bu da sınıf içi öğrenim durumlarını etkileyebilmektedir. Ayrıca bilişsel stilleri farklı olan öğretmen adayların yer aldığı bir çalışma da katılımcıların beyin dalga aktivasyon yapısı incelendiğinde alan bağımlı öğrencilerin alan bağımsız öğrencilere göre daha fazla zihinsel çaba gösterdikleri bulunmuştur. Bununla birlikte elektrofizyolojik ölçümlerle elde edilen beyin dalga sinyalleri incelendiğinde alan bağımlı öğretmen adaylarının alan bağımsızlara göre kaotik olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Dolayısıyla bireysel farklılıklar beyin fraksiyonlarında da önem arz etmektedir. Fakat bu yönde yapılan çalışmaların yetersiz olduğu düşünülmektedir.

Bu araştırmanın bulgularından yola çıkarak yapılacak çalışmalarda bireysel farklılığı ön plana çıkaracak çalışmalar yapılarak öğretim stratejilerin ve yöntemlerin karar verilmesinde fayda sağlayacağı düşünülmektedir. Alan yazındaki farklı bilişsel stil beceri testlerini kullanarak geniş katılımcıların dâhil olmasıyla bireysel farklılıkları anlaşılmasında fayda sağlayacağı düşünülmektedir.