

## FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENİ ADAYLARININ ZİHİNDE KESME BECERİLERİ

Doç. Dr. Mustafa Zafer Balbağ  
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi  
[zbalbag@ogu.edu.tr](mailto:zbalbag@ogu.edu.tr)

### Özet

Zihinde kesme becerisi uzamsal görselleştirmenin bir alt boyutu olarak incelenmektedir. Uzamsal görselleştirme ise uzamsal yeteneğin bir bileşeni olarak karşımıza çıkmaktadır. Zihinde kesme becerisi literatürde daha çok matematik bilim alanı ile ilişkilendirilmiş ise de matematiğin uzamsal ilişkiler ile ilgili alt dalı olan geometrinin kullanıldığı tüm bilim alanlarını da yakından ilgilendirmektedir. Bu bağlamda, fen bilgisi öğretmen adayları için, fen (fizik) problemlerinin incelendiği ve geometrinin kullanıldığı her yerde uzamsal yeteneklerinin geliştirilmesi ve dolayısıyla zihinde kesme becerilerinin artırılması önem teşkil etmektedir. Bu araştırmanın amacı fen bilgisi öğretmen adaylarının zihinde kesme becerilerini, bazı değişkenlere göre incelemektir. Araştırmanın katılımcılarını, bir devlet üniversitesinin, eğitim fakültesinde öğrenim görmekte olan fen bilgisi öğretmeni adayları oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak kişisel bilgi formu ve zihinde kesme testi {Mental Cutting Test(MCT)} kullanılmıştır. Elde edilen veriler SPSS paket programı yardımıyla bilgisayarda çözümlenmiş, yorumlanmış ve ulaşılan sonuçlar doğrultusunda öneriler geliştirilmiştir.

**Anahtar Sözcükler:** Fen bilgisi, öğretmen adayı, beceri, zihinde kesme.

## MENTAL CUTTING SKILLS OF SCIENCE TEACHER CANDIDATES

### Abstract

Mental cutting skill is being studied as a sub-dimension of spatial visualization. Spatial visualization emerges as a component of the spatial ability. Skill of mental cutting is more associated with the subject of mathematics in literature, all areas of science where mathematics is used, the geometry of the sub-branches are concerned about the spatial relationship closely. In this context, it is important to development of spatial ability, and hence to increase the mental cutting ability in science (physics) to study the problem, and everywhere it is used geometry for science teacher candidates. The aim of this study is investigated to mental cutting skills of science teacher candidates according to some variables. The participants of the study created science teacher candidates who were studying in the faculties of education in a state university. Personal information form and mental cutting test (MCT) are used as a data collection tools. The collected data were analyzed by SPSS package, interpreted and recommendations have been developed in line with the conclusions reached.

**Keywords:** Science knowledge, teacher candidate, mental cutting skill.

### GİRİŞ

Fen eğitim ve öğretiminde karşılaşılan pek çok sorun olduğu görülmektedir (Balbağ vd., 2016; Balbağ ve Karaer, 2016). Bu sorunların bir kısmının öğretmen kaynaklı olduğu görülmektedir. Öğretmen kaynaklı sorunların başında, öğretmenlerin kendi alanlarına yönelik gerçekleştirdikleri kişisel mesleki gelişimleri önem teşkil etmektedir (Bilgin ve Balbağ, 2016). Elbetteki bu gelişimlerin öğretmenler tarafından yapılması ve sürekli bir hale getirilebilmesi özellikle öğretmen yetiştiren eğitim fakültelerinin öğrencilerine verdiği kültür ile ilgilidir. Eğitim fakültelerinde verilen eğitim ve öğretim gayretlerinin amacı, öğretmen adaylarını daha donanımlı bir şekilde hayata hazırlamak ve bunu gerçekleştirmek için ihtiyaç duydukları ya da duyacakları bilgi ve becerileri en

iyi şekilde kazanmalarını sağlamaktır. Bu becerilerden bir tanesi de zihinde kesme becerisidir. Özellikle fen bilgisi öğretmenliği lisans programında okuyan öğretmen adayları için geometrinin kullanıldığı tüm problemlerin anlaşılması ve çözümünde zihinde kesme becerilerinin gelişimi oldukça önemlidir. Alan yazın incelendiğinde zihinde kesme becerisinin, uzamsal yeteneğin bir alt boyutu olan uzamsal görselleştirme ile ilişkili olduğu görülmektedir (Gorska, 2005). Uzamsal yetenek, “üç boyutlu uzayda bir ya da daha fazla parçadan oluşan cisimleri ve bileşenleri zihinde hareket ettirebilme veya zihinde canlandırabilme yeteneği” olarak tanımlanmaktadır (Turğut, 2007). McGee (1979), uzamsal yeteneği iki alt bileşeninden bahsederek, bunları, uzamsal görselleştirme ve uzamsal yönelim olarak ele almıştır. Bu alt bileşenden biri olan uzamsal görselleştirmeyi, McGee (1979) zihinde hareket ettirme, döndürme ya da verilen şekli ters çevirebilme yeteneği olarak tanımlamıştır. Clements ve Battista (1992) ise uzamsal görselleştirmeyi, öğrencilerin iki ve üç boyutlu uzayda nesnelerin hareketlerini hayal edebilme performansı ve bu hareketleri kavraması olarak tanımlamışlardır. Ekstrom vd. (1976) ise uzamsal görselleştirmeyi bir nesnenin hareket ettirilmesi ve dönmesi sonucunda nesnenin yeni halinin canlandırılması olarak tanımlamışlardır. Bishop (1980) ise görselleştirme iki ve üç boyutlu nesnelere zihinsel olarak döndürme ve değiştirme yeteneğini içermektedir şeklinde tanımlamıştır. Alan yazın incelendiğinde uzamsal görselleştirmenin çalışmalarda en çok tanındığı ve en çok bu alt bileşenin üzerinde durulduğu görülmektedir (Turğut, 2007). Bu çalışmada uzamsal görselleştirmenin bir bileşeni olan zihinde kesme becerileri incelenmiştir. Zihinde kesme becerisi üç boyutlu cisimlerin bir düzlem ile kesildiğinde meydana gelen durumun tahmini üzerine odaklanmaktadır (Turgut ve Nagy-Kondor, 2013). Bu tür özellikler özellikle sayısal ağırlıklı bölümlerde (fen, matematik, mühendislik vb.) okuyan öğrenciler için oldukça önemlidir. Zihinde kesme becerilerinin gelişmesi öğrencilerin üç boyutlu cisimleri farklı çerçeveden görebilmeleri açısından oldukça önemlidir. Çünkü bu becerilerin artması öğrencilerin üç boyutlu nesnelere ilgili sorunlara çözüm üretmelerine yönelik bakış açılarını olumlu olarak değiştirmektedir. Zihinde kesme becerileri yüksek olan öğrencilerin günlük hayattaki üç boyutlu nesnelere ilgili karşılaşılabilecek problemlere vereceği çözümler daha akılcı ve isabetli olacaktır. Tüm bu nedenlere bağlı olarak bu araştırmanın amacı, fen bilgisi öğretmeni adaylarının zihinde kesme becerilerini bazı değişkenlere göre incelemektir. Sayısal bir bölüm olan fen bilgisi öğretmenliği bölümü için zihinde kesme becerilerinin gelişimi yapacakları meslekleri açısından da oldukça önemlidir.

Öğretmen adaylarının zihinde kesme becerileri fen bilgisi öğretmenlerin nitelikleriyle de doğrudan ilişkilidir. Bu araştırma ile fen bilgisi öğretmen adaylarının zihinde kesme becerilerinin bazı değişkenlere göre (cinsiyet, okulöncesi eğitim, sınıf düzeyi) incelenmesi amaçlanmıştır. Bu temel amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır.

1. Fen bilgisi öğretmen adaylarının zihinde kesme becerilerinin düzeyi nedir?
2. Fen bilgisi öğretmen adaylarının zihinde kesme becerileri cinsiyete göre farklılaşmakta mıdır?
3. Fen bilgisi öğretmen adaylarının zihinde kesme becerileri okul öncesi eğitime göre farklılaşmakta mıdır?
4. Fen bilgisi öğretmen adaylarının zihinde kesme becerileri sınıf düzeyine göre farklılaşmakta mıdır?

## YÖNTEM

Fen bilgisi öğretmen adaylarının zihinde kesme becerilerinin bazı değişkenlere göre incelendiği bu çalışmada, amaca uygun olarak nicel araştırma yöntemlerinden tarama modeli kullanılmıştır. Tarama modeli, geçmişte ya da halen var olan bir durumu var olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımlarıdır ve araştırmaya konu olan olay, birey ya da nesne, kendi koşulları içinde ve olduğu gibi tanımlanmaya çalışılır (Karasar, 2009).

## Çalışma Grubu

Araştırma, bir devlet üniversitesinin fen bilgisi öğretmenliği lisans programında 2015–2016 öğretim yılında öğrenim gören toplamda 184 öğrenci üzerinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya katılan öğretmen adaylarını birinci ve ikinci sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Bunun nedeni fen bilgisi öğretmenliği lisans programında matematik ve fizik derslerinin yoğun bir şekilde birinci ve ikinci sınıfta veriliyor olmasıdır. Araştırmanın çalışma grubu hakkındaki diğer genel bilgiler Tablo 1 de verilmiştir. Araştırmanın çalışma grubu hakkındaki diğer genel bilgiler aşağıdaki Tablo 1’de verilmiştir.

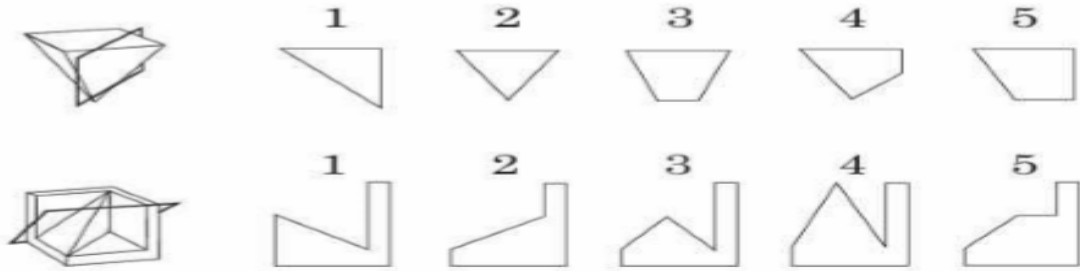
Tablo 1: Çalışma Grubunun Genel Özellikleri

Katılımcılar		n	%
Cinsiyet	Erkek	34	18.5
	Kadın	150	81.5
Okul Öncesi Eğitim Alan	Almayan	55	29.9
	Birinci Sınıf	129	70.1
Sınıf Düzeyi	Birinci Sınıf	114	61.95
	İkinci Sınıf	70	38.05

Tablo 1’den de görüldüğü gibi araştırmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının 34’ü (%18.5) erkek, 150’si (%81.5) kadındır. Ayrıca öğretmen adaylarının 55’i (%29.9) okul öncesi eğitim alırken 129’u (%70.1) okul öncesi eğitim almamıştır. Bununla birlikte, araştırmada yer alan öğrencilerin 114’ü (%61.95) birinci sınıf, 70’i (%38.5) ise ikinci sınıftır.

### Veri Toplama Aracı

Veri toplama aracı olarak kişisel bilgi formu ve Amerika Birleşik Devletleri, Kolej Giriş Sınavı Kurulu (College Entrance Examination Board, USA) tarafından geliştirilen zihinde kesme testi (MCT) (1939) kullanılmıştır. Test 25 maddeden oluşmakta ve testteki her madde üç boyutlu nesnelerin farz edilen bir kesme düzlemi ile kesilerek perspektif görüntüsünün tahmini üzerine odaklanmaktadır. Testin cevapları, beş alternatifli olup dört’ü yanlış biri doğru alternatiflidir. Zihinde kesme testi, Turgut ve Nagy-Kondor (2013) tarafından yapılan çalışma kapsamında Türkçeye uyarlanmıştır. Şekil 1’de fen bilgisi öğretmen adaylarına uygulanan zihinde kesme testine yönelik örnekler görülmektedir.



Şekil 1: Zihinde kesme testine yönelik iki örnek iki madde(Turgut ve Nagy-Kondor. 2013).

### Verilerin Analizi

Fen bilgisi öğretmeni adaylarının zihinde kesme becerileri, sınıf düzeyi, okul öncesi eğitim ve cinsiyet değişkenlerine göre incelenmiştir. Elde edilen veriler SPSS paket programı yardımıyla bilgisayarda çözümlenmiştir. Verilerin analizinde çarpıklık ve basıklık katsayıları incelenerek normal dağılmadıkları görülmüştür. Bu nedenle parametrik olmayan (non-parametrik) istatistik yöntemleri uygulanmış, ikili değişkenler için Mann-Whitney U Testi kullanılmıştır. Veri toplama aracının Cronbach alpha değeri. 83’dür. Bu çalışmada hesaplanan Cronbach alpha değeri. 89 olarak bulunmuştur.

### BULGULAR

Tablo 2: Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Zihinde Kesme Becerilerinin Cinsiyete Göre Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Cinsiyet	N	Sıra Ort.	Sıra Toplamı	U	p
Erkek	34	118.49	4028.66	3433.500	0.001
Kadın	150	86.61	12991.5		

Tablo 2’de görüldüğü gibi fen bilgisi öğretmen adaylarının zihinde kesme becerilerinin cinsiyete göre yapılan Mann-Whitney U testi sonucuna göre anlamlı bir fark çıkmıştır( $p < .05$ ). Bu anlamlı fark erkek öğretmen adaylarının lehinedir. Bu farkın erkek öğretmen adaylarının lehine çıkması çocukluk dönemlerindeki oyuncak

seçimiyle ilgili olabilir. Şayet erkek çocuklarının genelde araba, kamyon ya da direksiyon gibi köşeli-yuvarlak geometrik şekilleri ya da yap-boz ve inşa gerektiren oyuncakları tercih ettikleri; kız çocukların ise bebek oynama, ip atlama gibi geometrik şekli olmayan oyuncaklarla daha çok ilgilendikleri gözlenmektedir. Ayrıca ebeveynlerin meslekleri ve ebeveynlerin çocuklara yükledikleri geleneksel anlayışlar ile de ilgili olabilir.

Tablo 3: Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Zihinde Kesme Becerilerinin Okul Öncesi Eğitime Göre Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Okul Öncesi Eğitim	N	Sıra Ort.	Sıra Toplamı	U	p
Alan	55	85.25	4688.7	3946.500	0.224
Almayan	129	95.59	12331.11		

Tablo 3’de görüldüğü gibi fen bilgisi öğretmen adaylarının zihinde kesme becerilerinin okul öncesi eğitime göre yapılan Mann-Whitney U testi sonucuna göre anlamlı bir fark çıkmamıştır ( $p > .05$ ). Buna göre okul öncesi eğitim almanın zihinde kesme becerilerine etki etmediği görülmektedir. Okul öncesi eğitim programları çocukların bu tür becerilerini arttırıcı yönde düzenlenmelidir.

Tablo 4: Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Zihinde Kesme Becerilerinin Sınıf Düzeyine Göre Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Sınıf Düzeyi	N	Sıra Ort.	Sıra Toplamı	U	p
Birinci Sınıf	114	94.55	10778.7	3756.000	0.501
İkinci Sınıf	70	89.16	6241.2		

Tablo 4 incelendiğinde, fen bilgisi öğretmen adaylarının zihinde kesme becerilerinin sınıf düzeyine göre yapılan Mann-Whitney U testi sonucuna göre anlamlı bir fark çıkmamıştır. Buna göre sınıf düzeyinin zihinde kesme becerilerine etki etmediği görülmektedir. Bu, araştırılması gereken bir sonuçtur.

## SONUÇ VE TARTIŞMA

Fen bilgisi öğretmen adaylarının zihinde kesme becerilerinin incelendiği bu çalışmada, aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir:

1. Yapılan analiz sonucuna göre, fen bilgisi öğretmen adaylarının 25 puan üzerinden elde edilen aritmetik ortalama 6.20 olduğundan öğrencilerin zihinde kesme becerilerinin düşük düzeyde olduğu söylenebilir.
2. Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının Zihinde Kesme Becerilerinin cinsiyete göre yapılan Mann-Whitney U testi sonucuna göre anlamlı bir fark çıkmıştır. Bu anlamlı fark erkek öğretmen adayları lehinedir. Alan yazında bu sonucu destekleyen çalışmalar mevcuttur (Battista, 1990; Ben-Chaim et al. 1988; Tartre, 1990; Turgut and Yılmaz, 2012, Turgut, 2015).
3. Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının Zihinde Kesme Becerilerinin okul öncesi eğitime göre yapılan Mann-Whitney U testi sonucuna göre anlamlı bir fark çıkmamıştır. Turgut and Yenilmez, (2012) tarafından yapılan çalışma bu sonucu destekler niteliktedir. Ancak, Ertekin ve İrioğlu, (2011); Turğut, (2007) tarafından yapılan çalışmalar okul öncesi eğitimle ilgili olarak alan yazınına çelişmektedir.
4. Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının Zihinde Kesme Becerilerinin sınıf düzeyine göre yapılan Mann-Whitney U testi sonucuna göre anlamlı bir fark çıkmamıştır.

## ÖNERİLER

1. Fen bilgisi öğretmen adaylarının zihinde kesme becerilerinin oldukça düşük düzeyde olma nedenleri araştırılabilir.
2. Fen bilgisi öğretmen adayları arasında zihinde kesme becerilerinin cinsiyet değişkenine göre neden erkek öğrenciler lehine anlamlı farkın çıktığı araştırılabilir.

3. Fen bilgisi öğretmen adayları arasında zihinde kesme becerilerinin okul öncesi eğitim değişkenine göre neden değişmediği araştırılabilir.
4. Fen bilgisi öğretmen adayları arasında zihinde kesme becerilerinin sınıf düzeyi değişkenine göre neden değişmediği araştırılabilir.
5. Bu araştırma matematik ve geometrinin kullanımını içeren başka bölümler içinde yapılabilir.

**Not:** Bu çalışma 27- 29 Ekim 2016 tarihlerinde Antalya'da 7 ülkenin katılımıyla düzenlenen World Conference on Educational and Instructional Studies- WCEIS'de bildiri olarak sunulmuştur.

#### KAYNAKÇA

Balbağ, M. Z. ve Karaer, G. (2016). Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Fen Öğretiminde Karşılaştıkları Sorunlara Yönelik Öğretmen Görüşleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi (JRET)*, 5(3), 1-11.

Balbağ, M. Z., Leblebiciler, K., Karaer, G., Sarıkahya, E., Erkan, Ö. (2016). Türkiye'de Fen Eğitimi ve Öğretimi Sorunları. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi (JRET)*, 5(3), 12-23.

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.

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.

Bilgin, A. and Balbağ, M.Z. (2016). Personal professional development efforts scale for science and technology teachers regarding their fields. *Acta Didactica Napocensia*, 9(2), 67-78.

Bishop, A. (1980). Spatial Abilities and Mathematics Education – A Review. *Educational Studies in Mathematics*, 11, 257-269.

CEEB Special Aptitude Test in Spatial Relations, Developed by the College Entrance Examination Board, USA, 1939.

Clements, D. H. and Battista, M.T. (1992). *Geometry and Spatial Reasoning*. In D. Grouws (Ed.), Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning, 420-464. New York:Macmillan Publishing Company.

Ekstrom, R.B., French, J. & Harman, H. (1976). *Manual for Kit of Factor Referenced Cognitive Tests*. Princeton, NJ: Educational Testing Service.

Ertekin, E. ve İrioğlu, Z. (2011). İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Zihinsel Döndürme Becerilerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi. *2nd International Conference on New Trends in Education and Their Implications*, 27-29 April, 2011, Bildiriler Kitabı, s. 1523.

Gorska, R. (2005). Spatial imagination—an overview of the longitudinal research at Cracow University of Technology. *Journal for Geometry and Graphics*, 9, 201-208.

Karasar, N. (2009). Bilimsel Araştırma Yöntemi (20. Baskı), Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

McGee, M.G. (1979). Human spatial abilities: psychometric studies and environmental , genetic, hormonal and influences. *Psychological Bulletin*, 86(5), 889-918.

Tartre, L.A. (1990). Spatial Orientation Skill and Mathematical Problem Solving. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21, 216-229.

Turđut, M. (2007). İlköğretim II. Kademedede Öğrencilerin Uzamsal Yeteneklerinin İncelenmesi. Yayımlanmamış, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

Turgut, M. and 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. and Yenilmez, K. (2012). Spatial visualization abilities of preservice mathematics teachers. *Journal of Research in Education and Teaching*, 1(2), 243-252.

Turgut, M. and Yılmaz, S. (2012). Relationships among preservice primary mathematics teachers' gender, academic success and spatial ability. *International Journal of Instruction*, 5(2), 5-20.

Turgut, M. (2015). Individual differences in the mental rotation skills of Turkish prospective teachers. *Issues in the Undergraduate Mathematics of School Teachers: The Journal* (Volume 5: Teacher Attributes), March, 1-12. Online: [<http://www.k-12prep.math.ttu.edu/journal/5.attributes/volume.shtml>].