

Examining Knowledge Levels, Problem Solving Levels, and Attitudes of Teacher Candidates on Geometrical Objects*

¹Nazan GÜNDÜZ, ²Ahsen Seda BULUT, Sefa DÜNDAR¹

¹Abant İzzet Baysal University, ²Ahi Evran University

Abstract

This study aims to determine the knowledge level of class teacher candidates on geometrical objects, to analyze their problem solving skills and attitudes in regard to geometrical objects, and, as well, to identify the relationship between these variables. This study is included in an non-empirical studies group. The participants of the study consist of 250 teacher candidates. The Knowledge Level Test in Regard to Geometrical Objects, Geometrical Object Problem Solving Test, and Attitude Scale towards Geometrical Objects, which were developed by the researchers, have been used in the study as data collection tools. In the analyses of the data, Descriptive Statistics and Correlation Analysis have been used. The study concludes that the class teacher candidates have a medium-level attitude. Furthermore, it is found that they have low-level geometrical object knowledge and problem solving skills. Besides, the fact that the level of knowledge is influential in problem solving and that the attitude is influential in increasing the level of knowledge are also among the findings of the study. Moreover, this study explores significant correlational relationships between the knowledge level on geometrical objects and the attitudes and between the knowledge level for geometrical objects and the problem solving level.

Keywords: Geometrical Objects, Problem Solving, Attitudes towards geometrical objects



Inönü University
Journal of the Faculty of Education
Vol 18, No 2, 2017
pp. 01-15
DOI: 10.17679/inuefd.323363

Received : 03.06.2016
Revision1 : 12.10.2016
Revision2 : 02.02.2017
Revision3 : 23.05.2017
Accepted : 28.05.2017

Suggested Citation

Gündüz, N., & Bulut, A. S., Dündar, S. (2017). Examining Knowledge Levels, Problem Solving Levels, and Attitudes of Teacher Candidates on Geometrical Objects, *Inonu University Journal of the Faculty of Education*, 18(2), 01-15.
DOI: 10.17679/inuefd.323363

*This article was presented at 14th International Primary Teacher Education Symposium as proceeding.

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

There are many factors affecting the success levels of students in mathematics and geometry, even in certain subjects within geometry. Attitudes of students, their beliefs, teaching methods, content knowledge of teachers, and teacher support are among these factors. We can claim that the teacher knowledge has a prior importance among these factors. Because, the better the structure of geometry is understood by teacher, the more healthy results may be obtained in producing solutions to the problems students encounter. It is an undeniable fact that well-informed teachers are necessary to form the desired learning media. The teachers need to know the subjects in their fields and the relations between them in order to give a good education. In order for teacher candidates to become good educators, they need to know the field knowledge that requires knowing the underlying logical justifications of the operations, understanding the concepts, and establishing mathematical relations with concepts. For example, it is considered that teacher candidates need to have a level of knowledge which is one or even two levels above the level of the class they are going to teach in terms of the subjects and thinking styles. Determining the levels of teacher candidates in these properties is the pre-condition of achieving the abovementioned purpose. When the results of the study are considered it is observed that the knowledge levels of the teacher candidates and teachers on geometrical objects are insufficient. It also brings to mind that this situation may be stemming from the attitudes of the teacher candidates towards geometrical objects.

Purpose

This study aims to determine the knowledge level of class teacher candidates on geometrical objects, to analyze their problem solving skills and attitudes in regard to geometrical objects, and to identify the relationship between these variables. It is considered that the findings of this study will contribute to the literature because there are no studies in the literature examining the difficulties of teacher candidates on geometrical objects, their knowledge level on geometrical objects, their problem solving level and attitudes together.

Method

This study is included in non-empirical studies group. The time and the purpose of the researcher criteria, which are used in classifying the non-empirical studies, have been preferred in this study. Since it was conducted partly in a limited time, the cross-sectional research technique has been used as the time criterion; and the descriptive research technique, which is used to describe or illustrate a situation or a phenomenon accurately, has been used to suit the purpose of the study.

Final grade teacher candidates of Department of Class Teachers in Education Faculties at 3 state universities who were in the spring term in the 2014-2015 Academic Year participated in the study. 181 female, and 69 male teacher candidates, 250 candidates in total, were included in the study. In this study, the purpose is to examine the cognitive and affective status of teacher candidates on geometrical objects. In this context, the data collection tools on knowledge level, problem solving level and attitude have been used in the study.

The data obtained from the teacher candidates via data collection tools are firstly presented in descriptive statistics, and then analyzed in accordance with the purpose of the study. The teacher candidates have been divided into 3 categories as Low, Medium, and High according to the points they received from the tests. The formula developed by Alamolhodaie (1996) was used in making these classifications. The number of the teacher candidates in each level was determined and presented in descriptive form. The issue whether there is a meaningful relation between the knowledge level of the teacher candidates on geometrical objects, the level of problem solving skills, and attitudes has been investigated over the total points obtained from the data collection tools.

Findings

The class teacher candidates answered one of every two questions as true in the Knowledge Level Test in Regard to Geometrical Knowledge Test (KLTGKT). When the data are examined in categories, it has been observed that more than half of the teacher candidates are at the Low or Medium category. According to the Geometric Object Problem Solving Test, the average of the points of the teacher candidates received in

this test is less than the half of the total point that may be received from the test. Therefore, it may be claimed that the teacher candidates have difficulties in problem solving test. Again, when the data are examined in terms of categories, it may be claimed that more than half of the candidates are in the Low and Medium Level category. In the attitude towards geometrical objects, it may be claimed that the attitudes of the teacher candidates are generally in the Medium level. It may be suggested that the attitude points of the candidates who are in High Category are in "I agree" level; and the attitude points of the candidates who are in low group are in "I do not agree". When the classification at the knowledge level test is considered, it is observed that that while there is a lower problem solving skill at the low knowledge level, there is higher problem solving skills at the Medium and High Knowledge levels. Moreover, this study revealed significant correlations between the knowledge level on geometrical objects and the attitudes, and between the knowledge level and the problem solving level for geometrical objects.

Discussion & Conclusion

Garofalo (1986) emphasized that success in problem solving depends on operational knowledge as well as conceptual knowledge on the problem, schematic knowledge of the problem, heuristic and strategic knowledge and mathematical thinking skills. Thus, it may be stated that success in problem solving on geometrical objects depends on geometrical knowledge.

Gürefe and Kan (2013) reported that a decrease in the knowledge level on geometrical objects may result from attitudes toward geometrical objects; for that reason, attitude may have an influence on the knowledge level. Swafford, Jones and Thornton (1997) stated that the increase of geometrical knowledge in students enhances their teaching knowledge and changes their teaching style. Durmuş, Toluk and Olkun (2002) reflected that good comprehension of the structure of geometry by teachers enables them to have better results in finding solutions to the difficulties encountered by students.

Öğretmen Adaylarının Geometrik Cisimler Konusundaki Bilgi Düzeyleri, Problem Çözme Düzeyleri ve Tutumlarının İncelenmesi*

¹Nazan GÜNDÜZ, ²Ahsen Seda BULUT, Sefa DÜNDAR¹

¹Abant İzzet Baysal Üniversitesi, ²Ahi Evran Üniversitesi

Öz

Bu çalışmada sınıf öğretmeni adaylarının geometrik cisimlere ilişkin bilgi düzeyinin belirlenmesi, geometrik cisimlerle ilgili problemleri çözme düzeyleri ve geometrik cisimlere yönelik tutumlarının incelenmesi ile bu değişkenler arasındaki ilişkinin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Bu çalışma deneysel olmayan araştırma grubuna girmektedir. Çalışmanın katılımcılarını 250 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından geliştirilmiş olan geometrik cisimlere ilişkin bilgi düzeyi testi (GCİBDT), geometrik cisim problem çözme testi (GCPÇT) ve geometrik cisimlere yönelik tutum ölçeği (GCVTÖ) kullanılmıştır. Toplanan verilerin analizinde betimsel istatistikler ve korelasyon analizi kullanılmıştır. Çalışmanın sonuçlarında sınıf öğretmeni adaylarının orta düzeyde tutuma sahip oldukları belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının geometrik cisimlere ilişkin bilgi düzeyi ve problem çözme düzeylerine bakıldığında ise her ikisinin de düşük düzeyde olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte bilgi düzeyinin problem çözümünde etkili olduğu, tutumun ise bilgi düzeyini arttırmada etkili olduğu elde edilen sonuçlar arasındadır. Buna ek olarak, tutum ile geometrik cisimlere ilişkin bilgi düzeyi arasında ve geometrik cisimlere ilişkin bilgi düzeyi ile problem çözme düzeyi arasında korelasyonel olarak anlamlı ilişkiler bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Geometrik Cisimler, Problem Çözme, Geometrik Cisimlere Yönelik Tutum.



Inönü Üniversitesi
Eğitim Fakültesi Dergisi
Cilt 18, Sayı 2, 2017
ss. 01-15
DOI: 10.17679/inuefd.323363

Gönderim Tarihi : 03.06.2016
1. Düzeltme : 12.10.2016
2. Düzeltme : 02.02.2017
3. Düzeltme : 23.05.2017
Kabul Tarihi : 28.05.2017

Önerilen Atf

Gündüz, N., ve Bulut, A. S., Dündar, S. (2017). Öğretmen Adaylarının Geometrik Cisimler Konusundaki Bilgi Düzeyleri, Problem Çözme Düzeyleri ve Tutumlarının İncelenmesi. *Inönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 01-15.
DOI: 10.17679/inuefd.323363

*Bu makale XIV. Uluslararası Katılımlı Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumunda bildiri olarak sunulmuştur.

GİRİŞ

Geometri günlük yaşamda, mühendislikte ve diğer bilim alanlarında, matematiksel model oluşturmada ve problem çözmeye yaygın olarak kullanılan bir disiplindir (Aksu, 2005). Uzayı tanıma ve uzayla ilgili yeteneklerin (çizim yapma, model üretme, modelde değişiklik yapma, çevre düzenleme gibi) gelişimi temelde geometrik düşüncelerden beslenir. Günlük hayatta insanların çözmek zorunda kaldıkları basit problemlerin pek çoğunun (çerçeve yapma, duvar kâğıdı kaplama, boya yapma gibi) çözümü temel geometrik beceriler gerektirir (Altun, 2008). Geometrinin, öğrencilerin görsel algılarını ve akıl yürütme becerilerini geliştirmesi en öncelikli amaçlarından biriyken (Tapan ve Arslan, 2009), öğrencilerin problem çözme ve eleştirel düşüncelerini geliştirmede de önemli rol oynadığı bilinmektedir (Pesen, 2006). Geometrinin, problem çözme ve matematiksel model oluşturmada geniş ölçüde kullanılıyor olması (Aksu, 2005) ve matematik içerisinde var olan diğer disiplinlere nazaran daha somut görünmesine rağmen kavramlarının oluşumunda ve problemlerin çözümünde kullanılan cebirsel ifadelerle soyut yapısını ortaya koymaktadır (Altaylı, Konyalıoğlu, Hızarcı ve Kaplan, 2014). Bu sebeple de öğrenciler geometri öğreniminde zorluklar yaşamaktadırlar (Çelebi-Akkaya, 2006). Yalnızca semboller, kurallar ve işlemler yığını olarak düşünülmemesi gereken geometrinin anlamda kalıcılığı sağlayan ve aralarında ilişkiler bulunan kendine ait sembolleri ve terminolojisi vardır (MEB, 2010).

Geometri konularında belki günlük hayatla en çok ilişki kurabileceğimiz konulardan biri geometrik cisimler konusudur. Nitekim çevremizde hemen hemen her yerde geometrik cisimlere örnek olacak nesnelere karşılaşıyoruz. Matematik öğretim programında geometrik cisim olarak üç boyutlu cisimler, silindir, prizmalar, piramitler, koni ve küre öğretilmekte ve bu cisimlerle problem çözülebilmesi amaçlanmaktadır (MEB, 2013). Öğrencilerin matematiğe, geometriye ve hatta geometri içerisindeki belirli konularla ilgili başarılarını etkileyen birçok faktör vardır. Bunlara öğrencilerin tutumları, inançları, öğretim yöntemi, öğretmenin sahip olduğu içerik bilgisi, öğretmen desteği örnek olarak verilebilir (Messick ve Reynolds'tan, 1992 akt. Güreffe ve Kan, 2013). Bunlardan öğretmen bilgisinin öncelikli bir öneme sahip olduğunu söylenebilir. Çünkü geometrinin yapısı öğretmenler tarafından ne kadar iyi anlaşılırsa, öğrencilerin karşılaştığı güçlüklerle çözüm üretmede de o kadar sağlıklı sonuçlar elde edilebilir (Durmuş, Toluk ve Olkun, 2002). İstenilen öğrenme ortamlarının oluşturulabilmesi için bilgili öğretmenlerin var olması gerekliliği yadsınamaz bir durumdur (Putnam, Heaton, Prawat ve Remillard, 1992). Öğretmenlerin iyi bir eğitim sunabilmeleri için alanlarındaki konuları ve bu konular arasındaki ilişkileri iyi bilmeleri gerekir (Özden, 2008; Özden, 2010). Geleceğin öğretmenleri olacak öğretmen adaylarının iyi bir eğitimci olabilmeleri için Baki (2012)'nin belirttiği gibi işlemlerin altında yatan mantıksal gerekçeyi bilme, kavramları anlamayı, kavramlar ile matematiksel ilişkiler kurabilme becerisine sahip olmayı gerektiren alan bilgisine sahip olmaları gerekir. Örneğin, öğretmen adaylarının geometri öğretiminde gerekli olan konuları ve düşünme stillerini, öğreteceği sınıf düzeyinin sahip olduğu geometrik bilgi seviyesinin en az bir ya da iki düzey üstünde bilgiye sahip olması gerekmektedir (Olkun, Toluk ve Durmuş 2002). Öğretmen adaylarının bu özellikler açısından hangi düzeyde olduğunu belirlemek belirtilen amacın gerçekleştirilebilmesi için bir ön koşul niteliğindedir (İlhan, 2011).

Öğretim sürecinde öğrencilere kazandırılmak istenen en önemli bileşenlerden biri problem çözmektir. Krulik ve Rudnick (1989) problem çözmeyi, bireyin daha önceden kazandığı bilgi ve becerileri kullanarak bilinmeyen bir durumun giderilmesi olarak tanımlamıştır. Bir başka tanımda ise bir güçlük karşılığında bu güçlüğü aşmak için gerekli çözüm yolunun açık olmadığı bir durumda, bireyin bu probleme cevap vermek ve problemle ilgili engelleri aşmak için kullandığı süreç, problem çözme olarak ifade edilmiştir (Heddens ve William, 2001).

Problem çözme başarısının, işlemsel bilgiyle birlikte, problemle ilgili kavramsal bilgiye, problemin şematik bilgisine, heuristik ve stratejik bilgisine ve matematiksel düşünme becerisine bağlı olduğunu vurgulanmıştır (Garofalo, 1986). Buna ek olarak, sadece matematikte değil, bütün derslerin amaçları içerisinde yer alan problem çözme, matematikte başarılı olmanın önemli yollarından biridir (Soylu ve Soylu, 2006). Problem çözme, matematik müfredatının odağında yer almaktadır ve öğrencilerin problem çözme düzeylerinin geliştirilmesi eğitimciler tarafından öncelikli amaç haline gelmiştir (Karataş ve Güven, 2004). Öğrencilere iyi bir problem çözme becerisi kazandırabilmek için de öğretmenlerin bu yetiye sahip olması gerektiği beklenmektedir. Öğrencilerin problem çözme becerisi kazanmalarında öğretmenlere önemli görevler düşmektedir. Öğretmenlerin karşılaştıkları problemlerin çözüm aşamasında seçtiği çözüm yollarının,

stratejilerinin ve gösterim şekillerinin öğrencilere model olacağı ve bu bağlamda öğretmen iyi birer problem çözücü olmaları gerektiği düşünülmektedir.

Literatür incelendiğinde, öğretmen adaylarının geometrik cisimlere ilişkin bilgileri ve geometrik cisimlerle ilgili problem çözme düzeylerinin yeterli düzeyde olmadığı görülmektedir (Marchis, 2012; Gürbüz, 2008; Gökbulut, 2010; Kılıç, 2003; Paksu, Musan, İymen ve Pakmak, 2012). Gökbulut (2010) tez çalışmasında sınıf öğretmeni adaylarının geometriyle ilgili pedagojik alan bilgilerini araştırmış, adayların bazı geometrik cisimlerde yanlış kavramalara sahip olduğunu görmüştür. Marchis (2012) yapmış olduğu çalışmada okul öncesi ve sınıf öğretmeni adaylarının geometrik cisimler konusunda eksiklikler yaşadığı sonucunu elde etmiştir. Ayrıca adayların bazı geometrik şekillerin özelliklerini bilmediği ya da eksik tanımladığı belirlenmiştir. Lenhart (2010) yaptığı tez çalışmasında ise matematik öğretmenleri ile öğrencilerinin geometri ve ölçme öğrenme alanındaki bilgileri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Sonuç olarak öğretmenlerin ve öğrencilerin puanları arasında anlamlı bir ilişkinin var olduğu ortaya çıkmıştır. Buna benzer olarak Gökkurt, Şahin, Soylu ve Doğan (2015) öğretmen adaylarının geometrik cisimlerle ilgili pedagojik alan bilgilerini incelediği çalışmasında, adayların şekil ve matematiksel ifadelerin olduğu problemlerdeki öğrenci hatalarını belirlemede güçlük yaşamazken, sözel ifadelerin olduğu sorularda zorlandıklarını belirtmişlerdir. Gürbüz ve Durmuş (2010) ilköğretim matematik öğretmenlerinin geometrik cisimler konusundaki alan bilgilerinin oldukça düşük olduğunu sonucunu elde etmiştir. Çakmak, Konyalıoğlu ve Işık'ın (2014) ilköğretim matematik öğretmenleri ile yapmış olduğu çalışmada ise yine öğretmen adaylarının geometrik cisimlerle ilgili tanım yapmada zorlandıkları ortaya çıkmıştır. Başka bir araştırmada geometrinin, sınıf öğretmeni adayları tarafından ilköğretim matematik dersi programında en çok zorlanılan öğrenme alanı olduğu belirlenmiştir (Umay, Duatepe ve Akkuş, 2005'ten akt., Duatepe-Paksu, 2013a). Buna gerekçe olarak da öğretmen adaylarının geometriye yönelik olumsuz tutuma sahip olmaları olabileceği gibi, programın ağırlıklı olarak sahip olduğu yaklaşımı ve geometri öğrenme alanında yapılan değişiklikleri ve yenilikleri bilmiyor olmalarının gösterilebileceği ifade edilmiştir (Duatepe, 2000; Mayberry, 1983; Roberts, 1995'ten akt., Duatepe-Paksu, 2013b). Nitekim öğretmen adaylarının temel geometrik kavramlarla ilgili yetersiz sayılabilecek bilgi düzeyinde olduğunu belirten çalışmalar literatürde mevcuttur (Kılıç, Temel ve Şenol, 2015).

Yapılan çalışmaların sonuçları değerlendirildiğinde öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin geometrik cisimlerle ilgili bilgi düzeylerinin yetersiz olduğu görülmekte bu durumun adayların geometrik cisimlere yönelik tutumlarından kaynaklanıyor olabileceği düşüncesini akla getirmektedir (Gürefe ve Kan, 2013). Tutum, bir bireyin belli objelere, durumlara, konulara veya kişilere yönelik pozitif veya negatif davranış edinme eğilimleri olarak tanımlanabilir (Aiken, 1980). Öğrencilerin başarılarını etkileyen en büyük etmenlerden biri tutum olup, öğrencilerin tutumlarını öğretmenlerin tutumları da etkileyeceği için, öğretmenlerin tutumlarının belirlenmesi önem arz etmektedir (Carter ve Norwood, 1997). Olumlu tutuma sahip olan öğretmenlerin öğrencileri de olumlu tutumlara sahip olurken (Aiken, 1976); derste konu anlatmaktan mutlu olmayan bir öğretmenin de öğrencilerine anlatacağı konuyu sevdirmesinin pek mümkün olmayacağı düşünülmektedir (Gürefe ve Kan, 2013). Matematiğe yönelik olumlu tutum sergileyen, matematiksel düşünmesinde, problem çözme yeteneğinde artış olan bir öğretmen, daha çok özgüvene sahip olacak, daha etkili matematik öğretecek ve öğretmeye daha istekli olacak, dolayısıyla öğrencilerine de pozitif tutum yansıtacaktır (Long ve De Temple, 2003). Bu nedenle öğretmen adaylarının geometrik cisimlere yönelik tutumlarının geometrik cisim bilgi düzeyini etkileyebileceği söylenebilir.

Bu çalışmanın amacı sınıf öğretmeni adaylarının geometrik cisimlere ilişkin bilgi düzeyinin belirlenmesi, geometrik cisimlerle ilgili problemleri çözme düzeyleri ile geometrik cisimlere yönelik tutumlarının incelenmesi ve bu değişkenler arasındaki ilişkinin belirlenmesidir. Geometrik cisimler konusunda öğretmen adaylarının zorluklar yaşamaması, geometrik cisimlere ilişkin bilgilerinin belirlenmesi, problem çözme ve tutumu bir arada alan bir çalışmanın olmaması açısından bu çalışmanın bulgularının literatüre önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

YÖNTEM

Araştırmanın Deseni

Bu araştırma deneysel olmayan araştırma grubuna girmektedir. Deneysel olmayan araştırmaları sınıflandırmak için kullanılan zaman ve araştırmanın amacı ölçütleri (Johnson ve Christensen, 2000) bu çalışmada tercih edilmiştir. Kısmen bir zaman dilimi içerisinde gerçekleştirildiği için zaman ölçütü olarak kesitsel, bir durumun veya olgunun özelliklerini, durumunu doğru bir şekilde tasvir etmek ya da resmetmek için araştırmanın amacına uygun olarak betimsel araştırma kullanılmıştır.

Katılımcılar

Bu araştırmaya 2014-2015 akademik yılı bahar döneminde 3 devlet üniversitesinde öğrenim gören eğitim fakültesi sınıf öğretmenliği anabilim dalı son sınıf öğretmen adayları katılmıştır. Araştırmaya 181 kadın, 69 erkek toplam 250 sınıf öğretmen adayı dâhil olmuştur. Öğretmen adaylarının araştırmaya dâhil olması tamamen gönüllük esasına dayalı olarak gerçekleştirilmiştir.

Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada Geometrik Cisimlere İlişkin Bilgi Düzeyi Testi (GCİBDT), Geometrik Cisim Problem Çözme Testi (GCPÇT) ve Geometrik Cisimlere Yönelik Tutum Ölçeği (GCYTÖ) olmak üzere 3 adet veri toplama aracı kullanılmıştır.

Geometrik Cisimlere İlişkin Bilgi Düzeyi Testi (GCİBDT)

Geometrik Cisimlere İlişkin Bilgi Düzeyi Testi'nin oluşturulabilmesi için öncelikle araştırmacılar tarafından ilkökul ve ortaokul matematik öğretim programları incelenmiştir. Geometrik cisimler ve şekiller alt öğrenme alanına yönelik kazanımlar ilkökul öğretim programının tüm sınıf seviyelerinde yer almaktadır. İlkokulda geometri öğretiminin sınıf öğretmenleri eşliğinde başlatılması sebebiyle, öğretim programında hedeflenen kazanımlar doğrultusunda öğretmen adaylarının kavramsal bilgisini ölçmeye yönelik olarak 27 adet soru hazırlanmıştır. Testin içeriğinde geometrik cisimlerin kavramsal özellikleri ile alan ve hacim ilişkilerine dair maddeler bulunmaktadır. Sınıf öğretmenliğinde öğrenim gören adayların aldığı matematik öğretimi derslerinin içeriği de incelenmiş daha sonra testteki soruların uygunluğu ile ilgili görüş alma amacıyla 4 uzman görüşüne başvurulmuştur. Uzmanlarla yapılan görüşmeler sonucunda ölçme aracından 7 madde çıkartılarak gerekli değişiklik ve düzeltmeler yapılmış ve veri toplama aracına son hali verilmiştir. Bu maddelerden 4'ü genel prizma bilgileri, 4'ü dikdörtgenler prizması, 4'ü küre, birer tanesi de düzgün dört yüzlü, küp, kare dik prizma, üçgen prizma, koni, üçgen piramit, silindir konularıyla ilgilidir. Veri toplama aracına son hali verildikten sonra her bir araştırmacı testi kendisi çözmüş ve kendi yanıtlama sürelerinden yola çıkarak bu test için 15 dakikalık bir sürenin yeterli olacağı konusunda görüş birliğine varmıştır. Testin değerlendirilmesinde doğru cevaplara 1, yanlışlara 0 puan verilerek değerlendirme yapılmıştır. Bu testin güvenilirlik katsayısı 0,72 olarak bulunmuştur. Bir ölçme aracının (testin) güvenilir olarak kabul edilebilmesi için Cronbach alfa katsayısının (α) 0,70'den büyük olması gerekmektedir (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2008; Jang, 2003). Bu katsayı kabul edilebilir olduğundan test uygulanmaya karar verilmiştir. Öğretmen adaylarının geometrik cisimlere ilişkin kavramsal bilgisini ölçmeye yönelik hazırlanan ölçme aracında bulunan bazı sorular şu şekildedir:

- (...D...) Yanal ayrıtları tabanlara dik olan prizmaya dik prizma denir.
(...D...) Küpün 8 köşesi, 6 yüzeyi, 12 kenarı vardır.
(...D...) Bir çokyüzeylelinin herhangi iki yüzünün ara kesitine çok yüzeylinin ayrıtı denir.
(...Y...) Üçgen piramidin taban ayrıtları birbirine eşittir.
(...Y...) Bir dik prizmanın yanal alanı, taban alanı ile yükseklik uzunluğunun çarpımına eşittir.
(...Y...) bir dikdörtgenler prizmasının cisim köşegenleri eş olmak zorunda değildir.

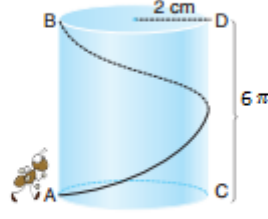
Öğrencilerin kavramsal bilgilerine bakıldığında daha çok ilişkisel anlamalarının olup olmadığına bakılır. Bu anlamda temel bilgilerinin var olduğuna bakmak kavramsal bilgilerini anlamak amacıyla önemli görülmektedir. Bu açıdan yukarıdaki soruların kavramsal bilgiyi ölçmede yeterli oldukları görülmektedir.

Geometrik Cisim Problem Çözme Testi (GCPÇT)

Öğretmen adaylarının geometrik cisimler konusundaki problem çözme düzeylerinin ortaya çıkarılması amacıyla hazırlanan bu testin hazırlanma aşamasında öncelikle ilkökul ve ortaokul matematik öğretim programları incelenmiştir. Hazırlanan test uzman görüşüne sunulmuş uzmanların görüşleri doğrultusunda değişiklik ve düzeltmeler yapılarak teste son hali verilmiştir. 11 maddeden oluşan bu testte 1 üçgen dik prizma, 2 dikdörtgenler prizması, 1 kare prizma, 2 küre, 1 koni, 1 küp, 2 silindir ve 1 kare dik piramit sorusu bulunmaktadır. Teste ait cevaplama süresinin belirlenmesinde araştırmacıların soruları yanıtlama süresi dikkate alınmış, bu süre ortak görüş doğrultusunda 25 dakika olarak belirlenmiştir. Doğru cevaplara 2, kısmen doğru cevaplara 1, yanlış cevaplara 0 puan verilerek değerlendirme yapılmıştır. Bu testin güvenilirlik katsayısı 0,82 bulunmuştur.

Öğretmen adaylarının geometrik cisimler konusundaki problem çözme düzeylerini ölçmeye yönelik hazırlanan testte bulunan bazı sorular şu şekildedir:

A noktasından hareket eden bir karınca silindirin yüzeyi üzerinden B noktasına gidecektir.



Buna göre karıncanın şekilde belirtilen yolda alabileceği en kısa yol kaç π cm dir?

Geometrik Cisimlere Yönelik Tutum Ölçeği (GCYTÖ)

Bu ölçek Gürefe ve Kan (2013) tarafından geliştirilmiş olup 20 maddeden oluşmaktadır. 5'li likert tipinde bir ölçektir. Ölçeğin güvenilirlik katsayısı 0,922'dir. Geometrik cisimleri öğrenme ve öğretmeye yönelik olumsuz tutum, geometrik cisimlerin ders dışı etkinliklerine yönelik olumlu tutum ve geometrik cisimleri öğrenme ve öğretmeye yönelik olumlu tutum olmak üzere üç faktörden oluşmaktadır. Ölçekten alınabilecek maksimum puan 100 iken, minimum puan 20'dir.

Verilerin Analizi

Sınıf öğretmeni adaylarından veri toplama araçlarıyla elde edilen veriler öncelikle betimsel istatistikle sunulmuş daha sonra araştırmacının amacına uygun analizlere tabi tutulmuştur. Adaylar testlerden elde ettikleri puanlara göre düşük, orta ve yüksek olmak üzere 3 kategoriye ayrılmıştır ve bu sınıflamayı yapmada Alamolhodaie (1996) tarafından geliştirilen formül kullanılmıştır. Bu formül literatürde birçok araştırmacı tarafından katılımcıları belirli puanlara göre kategoriye ayırmada kullanılmaktadır (Aydın, 2015; Bahar ve Hansell, 2000; Karaçam ve Ateş, 2010; Yaman, Dündar ve Ayvaz, 2015). Bu formüle göre; standart sapmanın dörtte birinin ortalamaya ile toplanması sonucunda elde edilen puandan daha fazla puana sahip olan öğretmen adayları "yüksek"; standart sapmanın dörtte birinin ortalamadan çıkartılması ile elde edilen puandan daha az puana sahip olanlar "düşük"; puanları bu iki sayı arasında kalanlar ise "orta" düzeyli olarak sınıflandırılmıştır (Karaçam ve Ateş, 2010; Sarı, Altıparmak ve Ateş, 2013). Bu düzeylerde kaç öğretmen adayının olduğu tespit edilerek betimsel olarak verilmiştir. Veri toplama araçlarından elde edilen toplam puanlar üzerinden öğretmen adayların geometrik cisim ile ilgili bilgi, problem çözme düzeyleri ve tutumları arasında anlamlı bir ilişkinin olup olmadığı araştırılmıştır. Testlerden elde edilen verilerin güvenilirliği için testlerin oluşturulmasında görüş beyan eden uzmanlardan destek alınmıştır. Verilerin değerlendirilmesi aşamasında bazı uyumsuz puanlamalar dikkate alınarak görüş birliği sonucu ilgili puan kategorisine yer verilmiştir.

BULGULAR

Bu bölümde araştırmaya dâhil olan öğretmen adaylarının testlerdeki ortalama puanları ve bu puanlar arasındaki ilişkileri ortaya çıkarılmıştır. Elde edilen bulgular çalışmanın amacına uygun bir şekilde verilmiştir. Öğretmen adaylarının GCİBDT, GCPÇT ve GCYTÖ veri toplama araçlarından aldıkları toplam puan üzerinden yapılan kategorilendirme ve kategorilendirme durumuna göre diğer testlerdeki durumları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1

Öğretmen adaylarının geometrik cisimlere ilişkin bilgi düzeyi, problem çözme düzeyi ve geometrik cisimlere yönelik tutum puanlarına ilişkin bilgiler

	Kategori	n	GCYTÖ		GCİBDT		GCPÇT	
			\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s
GCYTÖ	Düşük	86	45,33	8,06	11,3	4,25	8,44	5,31
	Orta	67	56,20	1,87	11,26	4,15	9,34	5,76
	Yüksek	97	67,20	7,55	12,51	3,42	9,77	5,64
	Toplam	250	56,73	11,52	11,76	3,95	8,81	5,55
			GCYTÖ		GCİBDT		GCPÇT	

	Kategori	n	GCIÖ		GCIÖ		GCIÖ	
			\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s
GCIÖ	Düşük	77	54,57	10,97	7,22	3,11	7,36	5,3
	Orta	55	55,23	10,80	11,61	0,49	8,32	5,39
	Yüksek	118	58,84	11,90	14,79	1,99	9,98	5,57
	Toplam	250	56,73	11,52	11,76	3,95	8,81	5,55
			GCIÖ		GCIÖ		GCIÖ	
	Kategori	n	GCIÖ		GCIÖ		GCIÖ	
			\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s
GCIÖ	Düşük	112	57	12,82	10,94	3,54	3,6	2,64
	Orta	37	54,24	13,94	11,45	3,95	9,13	0,75
	Yüksek	101	57,34	8,68	12,78	4,18	14,46	2,48
	Toplam	250	56,73	11,52	11,76	3,95	8,81	5,55

Tablo 1’de testlerden ve ölçekten alınan puanların betimsel istatistikleri verilmiştir. Alamolhodaei (1996)’nin formülüne göre düşük, orta ve yüksek olmak üzere üç gruba ayrılan testlerden alınan puanların ortalamaları verilmiştir. Geometrik cisme yönelik tutumda yüksek kategorisinde olan öğretmen adaylarının tutum ortalamaları 67,20 iken, geometrik cisimlere ilişkin bilgi düzeyi testindeki ortalamaları 12,51, geometriye yönelik problem çözme puan ortalamaları ise 9,77’dir. Geometrik cisimlere ilişkin bilgi düzeyi testi ortalamalarının 14,79, geometriye yönelik tutumlarının 58,84, geometriye yönelik problem çözme puanlarının ise 9,98 olduğu görülmektedir. Geometrik cisim problem çözme ye göre yapılan sınıflandırmada yüksek kategorisinde yer alanların ortalamaları 14,46 iken, geometrik cisme yönelik tutumda yüksek kategorisinde olanların puanları 57,34, geometrik cisimlere ilişkin bilgi düzeyi testinde ise ortalama 12,78’dir. Burada bilgi seviyesine göre yapılan sınıflandırmada, tutuma göre yapılan sınıflandırmaya göre yüksek düzeydeki geometrik cisim problem çözme puanının daha yüksek olması dikkat çekici bir bulgudur. Geometrik problem çözmeye göre yapılan sınıflandırmada yüksek düzeyde yer alan tutum puan ortalamasının, bilgi düzeyine göre yapılan sınıflandırmadan daha düşük olması da elde edilen bulgular arasındadır. Geometri bilgi düzeyine göre yapılan sınıflandırmada düşük kategorisindeki tutum puanı 54,57, geometrik problem çözmeye göre yapılan sınıflandırmada düşük kategorisindeki tutum puanı 57 çıkmıştır. Geometrik cisim problem çözme testine göre yapılan sınıflandırmada düşük düzeydeki puan ortalaması 57, orta düzeydeki 54,24, yüksek düzeydeki ise 56,73 çıkmıştır. Geometrik cisim problem çözme testine göre orta düzeyde olanların tutum puanlarının, düşük düzeydekilerden daha düşük olması dikkat çekici bir bulgudur.

Öğretmen adaylarının testlerden aldıkları puanlara göre kategorilendirmelerinin karşılaştırılması

Öğretmen adaylarının testler aldıkları puanların kategorilendirilmesi sonucu testler arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarmak için betimsel olarak bilgiler Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2

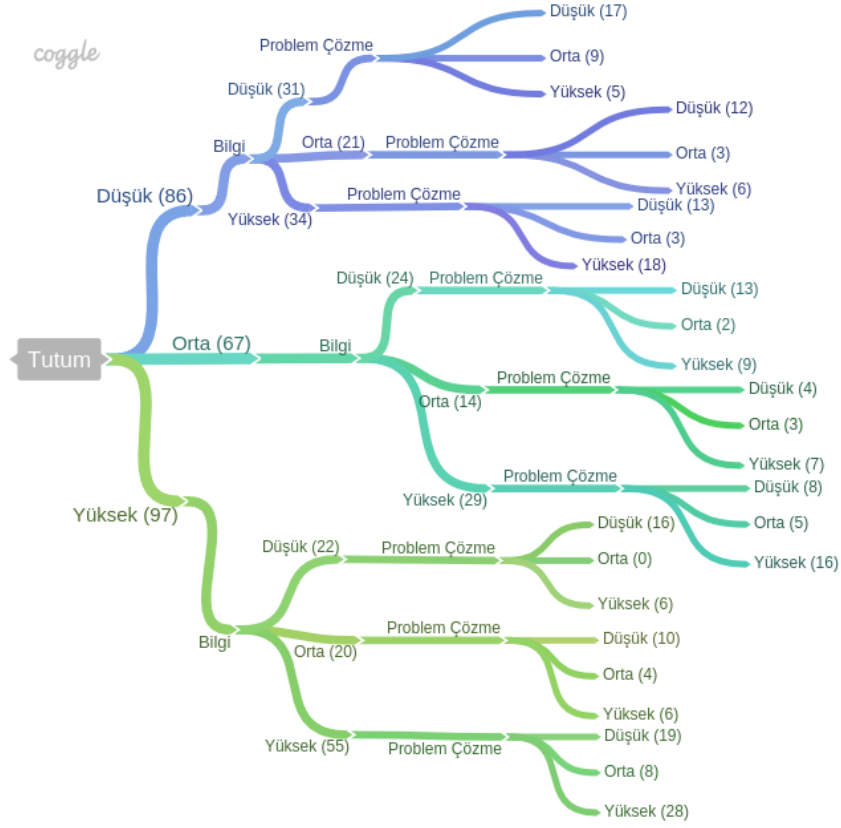
Öğretmen Adaylarının GCIÖ, GCIÖ ve GCIÖ Arasındaki İlişkileri Gösteren Betimsel Durum*

		GCIÖ Yüksek Düzey	GCIÖ Orta Düzey	GCIÖ Düşük Düzey
GCIÖ Yüksek Düzey	GCIÖ Yüksek	28	8	19
	GCIÖ Orta	6	4	10

	GCİBDT Düşük Düzy	6	0	16
	GCİBDT Yüksek Düzy	16	5	8
GCTÖ Orta Düzy	GCİBDT Orta Düzy	7	3	4
	GCİBDT Düşük Düzy	9	2	13
	GCİBDT Yüksek Düzy	18	3	13
GCTÖ Düşük Düzy	GCİBDT Orta Düzy	6	3	12
	GCİBDT Düşük Düzy	5	9	17

*Verilen sayılar öğretmen adaylarının sayıdır.

Geometrik cisme yönelik tutum, geometrik cisimlere ilişkin bilgi düzeyi testi ve geometrik cisim problem çözme testi puanları düşük, orta ve yüksek olarak üç gruba ayrılmıştır. Tablo 2 incelendiğinde geometrik cisme yönelik tutumda yüksek düzeyde ve geometrik bilgi düzeyinde yüksek düzeyde olup geometrik cisim problem çözme becerisinde yüksek düzeyde olan 28, orta düzeyde olan 8, düşük düzeyde olan ise 19 öğretmen adayı olduğu görülmektedir. Tutumda yüksek düzeyde, geometrik bilgide düşük düzeyde problem çözmede düşük düzeyde 16 kişi varken, tutumda düşük düzeyde, geometrik bilgide düşük düzeyde problem çözmede düşük düzeyde 17 kişinin olduğu görülmektedir. Buradan tutumun problem çözme üzerinde etkili olduğunu söylenebilir. Tutumda düşük seviyede iken, geometrik cisimlere ilişkin bilgi düzeyi testinde yüksek seviyede ve problem çözmede yüksek seviyede olan 18 kişi var iken, tutum düşük seviyede, geometri bilgi düzeyi düşük seviyede ve problem çözmenin yüksek seviyede olduğu 5 kişi vardır. Buradan hareketle geometrik cisim bilgi seviyesinin geometrik cisim problem çözme düzeylerini etkilediği söylenebilir. Şekil 1'de ise Tablo 2'de verilen değerlerin grafiğe dökülmüş görsel hali yer almaktadır.



Şekil 1. Öğretmen adaylarının geometrik cisimlere ilişkin bilgi düzeyi, problem çözme düzeyi ve geometrik cisimlere yönelik tutum puanlarına göre öğretmen adayların durumu (Örnek açıklama: Tutum yüksek kategorisinde 97 öğretmen adayı yer almaktadır. Tutumu yüksek olanlardan 55'i bilgi seviyesi olarak yüksek kategorisinde yer almaktadır. Bilgi seviyesi yüksek olanlardan 28'i problem çözme testinde yüksek kategorisinde yer almaktadır)

Öğretmen adaylarının geometrik cisimlere ilişkin bilgi düzeyleri, problem çözme düzeyleri ve tutum puanları arasındaki ilişki

Elde edilen verilerin değerlendirilmesi sonucu GCİBDT, GCPÇT ve GCYTÖ arasında bir ilişkinin olup olmadığı için korelasyon çalışması sonuçları Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3

Öğretmen adaylarının geometrik cisimlere ilişkin bilgi düzeyleri, problem çözme düzeyleri ve tutum puanları arasındaki ilişki

	GCPÇT		GCİBDT	GCİBDT		GCYTÖ	GCYTÖ		GCİBDT
	Pearson Correlation	1	0,168**	Pearson Correlation	1	0,111	Pearson Correlation	1	0,156*
GCPÇT	Sig. (2-tailed)		0,006	Sig. (2-tailed)		0,072	Sig. (2-tailed)		0,011
	N	264	264	N	264	264	N	264	264
	Pearson Correlation	0,168**	1	Pearson Correlation	0,111	1	Pearson Correlation	0,156*	1
GCİBDT	Sig. (2-tailed)	0,006		Sig. (2-tailed)	0,072		Sig. (2-tailed)	0,011	
	N	264	264	N	264	264	N	264	264

Tablo 3 incelendiğinde bilgi ile problem çözme ($r=0,168$, $p<0,01$) ve bilgi ile tutum ($r=0,156$, $p<0,011$) arasında istatistiksel olarak anlamlı ancak düşük düzeyde bir ilişki olduğu bulunmuştur. Fakat tutum ile problem çözme arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki ortaya çıkmamıştır ($r=0,111$, $p<0,072$). Buradan hareketle bilgi düzeyi arttıkça geometriye yönelik tutumun artacağı, ya da tutum arttıkça bilgi öğrenme düzeyinin artacağı, aynı şekilde bilginin artması problem çözme de artıracığı şeklinde bir yorum yapılabilir.

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada sınıf öğretmeni adaylarının geometrik cisimlere ilişkin bilgi düzeyleri, geometrik cisimlerle ilgili problem çözme düzeyleri ve geometrik cisimlere yönelik tutumlarını incelemek ve bunlar arasında bir ilişkinin olup olmadığını belirlemek amaçlanmıştır. Bu doğrultuda hazırlanan veri toplama araçları ile veriler toplanmış ve analizler yapılmıştır. Sınıf öğretmen adayları, geometrik cisim bilgi testinde yaklaşık her iki sorudan birini doğru olarak cevaplandırmışlardır. Kategorilere ayrıldığında ise yarıdan fazlasının düşük ve orta kategorisinde yer aldıkları görülmüştür. Geometrik cisim problem çözme testi sonuçlarına göre ise öğretmen adaylarının bu testten aldıkları puanların ortalaması testten alınabilecek toplam puanın yarısından daha az olduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla adayların problem çözme testinde zorlandıkları görülmektedir. Yine kategoriler bazında incelendiğinde, adayların yarısından fazlasının düşük ve orta kategorisinde yer aldığını belirlenmiştir. Geometrik cisimlere yönelik tutumda ise adayların tutumlarının genelde orta düzeyde olduğu söylenebilir. Yüksek kategoride yer alanların tutum puanlarında katılıyorum düzeyinde, düşük grupta yer alanların ise katılmıyorum düzeyinde oldukları söylenebilir. Bilgi testine göre olan sınıflandırmaya bakıldığında, düşük seviyede bilgi düzeyinde daha düşük problem çözme becerisi sergilenirken, orta ve yüksek derecede bilgi düzeyinde daha yüksek problem çözme düzeyleri sergilenmiştir. Dolayısıyla geometrik cisim bilgi düzeyinin geometrik cisim problem çözme becerisini etkileyeceği şeklinde bir sonuca varılabilir. Bununla birlikte tutum düzeyine göre sınıflandırma yapıldığında, orta düzeyde tutuma sahip olanların, yüksek düzeyde tutuma sahip olanlara göre geometrik cisim problem çözme düzeylerinde daha yüksek bir seviyeye sahip oldukları görülmektedir. Tutum puanlarının problem çözme puanlarını etkilediğini doğrudan söylemek bu bakımdan zordur. Geometri alanında yapılan bazı çalışmalarda öğretmen adaylarının geometrik cisimlerle ilgili eksikliklerinin olduğu ve üç boyutlu düşünmede zorluk çektikleri görülmüştür (Pusey, 2003; Gökbulut, 2010; Gökkurt, Şahin, Başbüyük, Erdem ve Soylu, 2014). Fujita ve Jones (2007) geometride şekil özelliklerinin yeterli örnekler verilmeden ezberletilmesinin, öğrencilerde bu kavramların öğreniminde zorluklar yaşamasına neden olacağını belirtmiştir. Buradan hareketle de öğrenciler geometriye karşı bir korku yaşamakta ve olumsuz tutumlara sahip olmaktadır.

Testlerden alınan puanlar Alamolhodaei (1996) tarafından geliştirilen formül ile düşük, orta ve yüksek olarak üç kategoriye ayrılmıştır. Geometrik cisimlere ilişkin bilgi düzeyi testinde yüksek kategorideki kişi sayısı en fazla iken en düşük kişi sayısı orta kategoride çıkmıştır. Geometrik cisim problem çözme testinde ise en yüksek kişi sayısı düşük kategorisinde çıkmış buna karşın en düşük kişi sayısı yine orta kategoride olup, geometrik cisme yönelik tutum ölçeğinde en yüksek kişi sayısına yüksek kategori sahip olduğu elde edilen sonuçlar arasındadır.

Testler ve ölçekteki kategoriler birlikte ele alınarak değerlendirmeler yapılmıştır. Geometrik cisimlere yönelik tutumda düşük düzeyde ve geometri bilgisinde düşük düzeyde olup problem çözmede düşük düzeyde olan kişi sayısı, geometrik cisimlere yönelik tutumda düşük düzeyde ve geometri bilgi düzeyi yüksek olup problem çözmesi düşük düzeyde olan kişi sayısından fazladır. Aynı şekilde tutumda düşük düzeyde ve geometri bilgi düzeyinde düşük düzeyde olup geometri problemlerini çözmede yüksek düzeyde olan kişi sayısı, tutumda düşük ve geometri bilgi düzeyinde yüksek olup problem çözmede yüksek düzeyde olan kişi sayısından daha azdır. Buradan hareketle, her iki durumda da tutum seviyesi düşük olduğu için değişen durum olan geometrik cisim bilgi düzeyinin, problem çözmede etkili bir faktör olduğu düşünülmektedir. Geometriye yönelik tutumu düşük, geometrik bilgi düzeyi yüksek ve problem çözme düzeyi yüksek olan kişi sayısının, tutum düzeyi yüksek, geometrik bilgi düzeyi yüksek ve problem çözme düzeyi yüksek olan kişi sayısından daha az olmasının sebebi, geometrik cisimlere yönelik tutumun geometrik cisim bilgisi ve geometrik cisim problem çözümlerine etki etmesinin bir sonucu olabilir. Tutum düzeyi ve bilgi düzeyi yüksek olan kişi sayısının, tutum düzeyi düşük olup bilgi düzeyi yüksek olan kişi sayısından fazla olması ve tutum düzeyi düşüken bilgi düzeyi düşük olan kişi sayısının, tutum düzeyi yüksekken bilgi düzeyi düşük olan kişi sayısından fazla olması, tutumun, geometri bilgi düzeyi üzerinde etkili bir faktör olduğunu söyleyebilmemizi sağlar.

Geometrik cisim bilgi seviyesine göre öğretmen adaylarının problem çözme düzeyleri incelendiğinde düşük kategoridekiler ve yüksek kategoridekiler arasında kayda değer bir farklılığın olduğu görülmektedir. Buradan hareketle bilgi seviyesinin düşük ve yüksek olması öğretmen adaylarının geometrik cisimlerle ilgili problem çözme düzeylerini etkilemiştir. Garofalo (1986) problem çözme başarısının işlemsel bilgiyle birlikte, problemle ilgili kavramsal bilgiye, problemin şematik bilgisine, heuristik ve stratejik bilgisine ve matematiksel düşünme becerisine bağlı olduğunu vurgulamıştır. Geometrik cisim problem çözme başarısının da geometrik cisimle ilgili bilgiye bağlı olduğu bu sonuçtan hareket ederek desteklenebilir.

Öğretmen adaylarının geometrik cisim problem çözme düzeyleri, tutumları ve bilgi düzeyleri arasındaki korelasyonel ilişkiye bakılmış ve geometri bilgi seviyesi ile geometrik cisme yönelik tutum arasında düşük düzeyde pozitif anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Bununla birlikte geometrik cisim bilgi seviyesi ile geometrik problem çözme düzeyleri arasında da düşük düzeyde pozitif anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Dolayısıyla sınıf öğretmen adaylarının bilgi seviyelerinin artmasında tutumun etkili bir faktör olduğu bununla birlikte geometrik cisim problemlerinin çözümünde de bilgi seviyesinin önemli bir faktör olduğu söylenebilir. Güreffe ve Kan (2013) geometrik cisimlerle ilgili bilgi düzeyinde düşüş yaşanmasının, geometrik cisimlere yönelik tutumlardan kaynaklanabileceğini, dolayısıyla bilgi düzeyinin tutumdan etkilenebileceğini ifade etmişlerdir.

Swafford, Jones ve Thornton (1997) öğretmenlerin geometri bilgilerinin artmasının onlarda öğretim bilgisini arttırdığını ve öğretme biçimini değiştireceğini ifade etmişlerdir. Durmuş, Toluk ve Olkun (2002) ise geometrinin yapısının öğretmenler tarafından iyi anlaşılmasının öğrencilerin karşılaştığı güçlüklerle çözüm üretmede daha sağlıklı sonuçlar elde edilmesini sağlayacağını ifade etmişlerdir. Putnam vd. (1992) ise istenilen öğrenme ortamlarının oluşturulabilmesi için bilgili öğretmenlerin var olmasının kaçınılmaz olduğunu söylemişlerdir. Nitekim geometrideki bilgi düzeylerinin artması problem çözme düzeylerini de etkileyeceği için daha etkili bir geometri öğretimi sağlayabilir. Öğretmen adaylarının öğretmenlik mesleğiyle ilgili olarak eğitimlerini alıp kendilerini geliştirecekleri yer eğitim fakülteleridir. Bu yüzden eğitim fakültelerinde geometri ile ilgili bilgi düzeylerinin artmasını ve tutumlarının pozitif olması için zengin yaşantıların gerçekleştirildiği, öğrenme ortamlarına ihtiyaçları vardır.

KAYNAKÇA/REFERENCES

- Aiken, L. R. (1976). Update on attitudes and other affective variables in learning mathematics. *Review of Educational Research*, 46(2), 293-311.
- Aiken, L. R. (1980). Attitudes toward Mathematics. *Review of Educational Research*, 40, 551-596.
- Aksu, H. H. (2005). İlköğretimde aktif öğrenme modeli ile geometri öğretiminin başarıya, kalıcılığa, tutuma ve geometrik düşünme düzeyine etkisi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Alamolhodaie, H. (1996). A study in higher education calculus and students' learning styles. Doctoral dissertation, University of Glasgow.
- Altaylı, D., Konyalıoğlu, A., Hızarcı, S., ve Kaplan, A. (2014). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının üç boyutlu cisimlere ilişkin pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi. *Middle Eastern & African Journal of Educational Research*, 10, 4-24.
- Aydin, F. (2015). The relationship between pre-service science teachers' cognitive styles and their cognitive structures about technology. *Research in Science & Technological Education*, 33(1), 88-110.
- Bahar, M. And Hansell, H. M. (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.
- Baki, M. (2012). Sınıf öğretmeni adaylarının matematiği öğretme bilgilerinin gelişiminin incelenmesi: Bir Ders İmecesini (Lesson Study) çalışması. Yayınlanmamış doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2008). Bilimsel araştırma yöntemleri. Ankara: Pegem Akademi
- Baykul, Y. (1998). İlköğretim birinci kademedeki matematik öğretimi. İstanbul: Milli Eğitim Yayınevi.
- Carter, G. and Norwood, K. S. (1997). The relationship between teacher and student beliefs about mathematics. *School Science and Mathematics*, 97(2), 62-67.
- Çakmak, Z., Konyalıoğlu, A. C. ve Işık, A. (2014). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının üç boyutlu cisimlere ilişkin konu alan bilgilerinin incelenmesi. *Middle Eastern & African Journal of Educational Research MAJER*, 8, 28-44.

- Çelebi Akkaya, S. (2006). Van Hiele Düzeylerine Göre Hazırlanan Etkinliklerin İlköğretim Öğrencilerinin Geometri Başarısına ve Tutumuna Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Durmuş, S., Toluk, Z. ve Olkun, S. (2002). Matematik öğretmenliği 1. Sınıf öğrencilerinin geometri alan bilgi düzeylerinin tespiti, düzeylerinin geliştirilmesi için yapılan araştırma ve sonuçları. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi içinde (s.1118-1123). Ankara: Orta Doğu Teknik Üniversitesi Yayınları.
- Fujita, T. and Jones, K. (2007). Learners' understanding of the definitions and hierarchical classification of quadrilaterals: towards a theoretical framing. *Research in Mathematics Education*, 9(1), 3-20.
- Garofalo, J. (1986). Simultaneous synthesis, regulation, and arithmetical performance. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 4(3), 229-238.
- Gökbulut, Y. (2010). Sınıf öğretmeni adaylarının geometrik cisimler konusundaki pedagojik alan bilgileri. Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Gökkurt, B., Şahin, Ö., Soylu, Y., & Doğan, Y. (2015). Öğretmen adaylarının geometrik cisimler konusuna ilişkin öğrenci hatalarına yönelik pedagojik alan bilgileri. *İlköğretim Online*, 14(1), 55-71.
- Gökkurt, B., Şahin, Ö., Başıbüyük, K., Erdem, E., ve Soylu, Y. (2014). Öğretmen adaylarının koni kavramına ilişkin pedagojik alan bilgilerinin bazı bileşenler açısından incelenmesi. 13. Matematik Sempozyumu. (15-17 Mayıs 2014). Karabük: Karabük Üniversitesi.
- Gürbüz, K. (2011). İlköğretim Matematik Öğretmenlerinin Dönüşüm Geometrisi, Geometrik Cisimler, Örüntü ve Süslemeler Alt Öğrenme Alanlarındaki Yeterlikleri. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.
- Gürbüz, K., ve Durmuş, S. (2009). İlköğretim Matematik Öğretmenlerinin Dönüşüm Geometrisi, Geometrik Cisimler, Örüntü ve Süslemeler Alt Öğrenme Alanlarındaki Yeterlikleri. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(1), 2-21.
- Gürefe, N. ve Kan, A. (2013). Öğretmen adayları için geometrik cisimler konusuna yönelik tutum ölçeği geliştirme geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *İlköğretim Online*, 12(2), 356-366.
- Heddens, J. W. and William, R. S. (2001). *Today's mathematics* (10. bs.). United States of America: John Wiley&Sons.
- İlhan, M. (2011). İlköğretim ve Ortaöğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Geometrik Düşünme Düzeylerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi, Diyarbakır.
- Karaçam, S. ve Ateş, S. (2010). Ölçme Tekniğinin Farklı Bilişsel Stillerdeki Öğrencilerin Hareket Konusundaki Kavramsal Bilgi Düzeylerine Etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1), 21-30.
- Karataş, İ.,& Güven, B. (2004). 8. Sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerinin belirlenmesi: Bir özel durum çalışması. *Milli Eğitim Dergisi*, 163, 503-508.
- Kılıç, Ç. (2003). İlköğretim 5. Sınıf Matematik Dersinde Van Hiele Düzeylerine Göre Yapılan Geometri Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarıları, Tutumları ve Hatırda Tutma Düzeyleri Üzerindeki Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Kılıç, A.S., Temel H., Şenol A.(2015). Öğretmen Adaylarının "Nokta, Doğru, Düzlem ve Açık" Kavramları Hakkında Bilgi Düzeyleri ve Kavram Yanılgılarının İncelenmesi, *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*,26, 205-229.
- Krulik, S. And Rudnick, J. (1989). *Problem solving: A handbook for senior high school teachers*. Boston: Allyn& Bacon.
- Lenhart, S. T. (2010). The effect of teacher pedagogical content knowledge and the instruction of middle school geometry. Unpublished doctoral dissertation, University of Liberty.
- Long, C. T. and DeTemple, D. W. (2003). *Mathematical reasoning for elementary teachers* (3th Ed.). New York: Addison Wesley.
- Marchis, I. (2012). Preservice primary school teachers' elementary geometry knowledge. *Acta Didactica Napocensia*, 5(2).
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2010). Ortaöğretim geometri dersi 9.-10. sınıflar öğretim programı. Ankara: Komisyon.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2013). Ortaokul matematik dersi (5,6, 7 ve 8 sınıflar) öğretim programı. Ankara: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Olkun, S. ve Toluk Uçar, Z. (2007). İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi (Üçüncü Baskı). Ankara: Maya Akademi.
- Olkun, S., Toluk, Z. ve Durmuş, S. (2002). Matematik ve Sınıf Öğretmenliği Birinci Sınıf Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeyleri. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. (16-18 Eylül 2002). Ankara: Ortadoğu Teknik Üniversitesi Kültür ve Kongre Merkezi.

- Özden, Y. (2010). Öğrenme ve Öğretme (10.Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Özden, Y. (2008). Eğitimde Yeni Değerler (6.Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Paksu, A. D., Musan, M., İymen, E. & Pakmak, G. S. (2012). Sınıf öğretmeni adaylarının boyut konusundaki kavram görüntüleri. Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, 34.
- Paksu, A. D. (2013a). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Geometrik Yapılara İlişkin Çizim Becerilerinin İncelenmesi. Kastamonu Eğitim Dergisi, 21(3), 827-840.
- Paksu, A. D. (2013b). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Geometri Hazır bulunuşlukları, Düşünme Düzeyleri, Geometriye Karşı Özyeterlikleri ve Tutumları. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 33(Ocak2013/1), 203-218.
- Pesen, C. (2006). Matematik Öğretimi. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık
- Pusey, E. L. (2003). The Van Hiele model of reasoning in Geometry: a literature review. Unpublished master's thesis, North Carolina State University A.B.D.
- Putnam, R., Heaton, R. Prawat, R., and Remillard, J. (1992). Teaching mathematics for understanding: Discussing case studies for four fifth grade teachers. The Elementary School Journal, 93 (2), 213-228.
- Sarı, M., Altıparmak, M., ve Ateş, S. (2013). Test Yapısının Farklı Bilişsel Stilllerdeki Öğrencilerin Mekanik Başarısına Etkisi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 28(28-1).
- Soylu, Y. ve Soylu, C. (2006). Matematik Derslerinde Başarıya Giden Yolda Problem Çözmenin Rolü. Eğitim Fakültesi Dergisi, 7(11), 97-111.
- Swafford, J. O., Jones, G. A. And Thornton, C. A. (1997). Increased Knowledge in Geometry and Instructional Practice. Journal for Research in Mathematics Education, 28(4), 467-483.
- Tapan, M. ve Arslan, Ç. (2009). Preservice teachers' use of spatio-visual elements and their level of justification dealing with a geometrical construction problem. US-China Education Review, 6(3), 54-60.
- Yaman, H., Dündar, S. ve Ayvaz, Ü. (2015). Achievement motivation of primary mathematics education teacher candidates according to their cognitive styles and motivation styles. International Electronic Journal of Elementary Education, 7(2), 125.

İletişim/Correspondence

Arş. Gör. Nazan GÜNDÜZ

nazan09gunduz@gmail.com

Yrd. Doç. Dr. Ahsen Seda BULUT

as.kilic@windowslive.com

Sefa Dündar

sefadundar@gmail.com