



Common Content Knowledge of Mathematics Teacher Candidates Related to Basic Geometry Concepts

Nurullah YAZICI*

Received date: 21.05.2018

Accepted date: 30.03.2019

Abstract

This research was conducted in order to examine the common content knowledge in the context of "Mathematical Knowledge For Teaching" (MKT) model related to the concepts of "*point, straight line, plane, line segment, angle*" and "*beam*" of mathematics teacher candidates. The research was conducted with the concept of holistic single case study from qualitative research methods. The study group, in the 2017-2018 academic year, the Central Anatolia region of elementary mathematics education at a university continuing education in the undergraduate program, consists of 53 teachers. In order to collect research data, "Basic Geometry Concepts" interview form, developed by the researcher and prepared in the open ended question format, was used. Descriptive analysis techniques were used to analyze the obtained data. While analyzing the research data, in the definitions of the concepts, the textbooks of the MEB 2018 were taken as reference. The findings of the research show that the concepts that the teacher candidates make the most mistakes in the explanation and inadequate are the concepts of "*plane*" and "*angle*". In addition, it has been determined that the preservice teachers have superficial knowledge about the characteristics of the basic geometry concepts and that there are deficiencies in the common content knowledge.

Keywords: Geometry concepts, mathematics teacher candidates, (MKT) model, common content knowledge.

* Karamanoğlu Mehmetbey University, Faculty of Education, Karaman, Turkey. yazicinurullah@gmail.com

Temel Geometri Kavramlarına İlişkin Matematik Öğretmen Adaylarının Genel Alan Bilgisi

Nurullah YAZICI*


Geliş tarihi: 21.05.2018

Kabul tarihi: 30.03.2019

Öz

Bu araştırma, matematik öğretmen adaylarının “nokta, doğru, düzlem, doğru parçası, açı” ve “ışın” kavramlarına ilişkin “Öğretim İçin Matematik Bilgisi (ÖMB)” modeli bağlamında, genel alan bilgilerinin incelenmesi amacıyla yapılmıştır. Araştırma nitel araştırma yöntemlerinden bütüncül tek durum çalışması deseniyle yürütülmüştür. Araştırmanın çalışma grubunu 2017–2018 eğitim-öğretim yılında, İç Anadolu Bölgesi’nde bir üniversitenin ilköğretim matematik öğretmenliği lisans programında öğrenime devam eden 53 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırma verilerini toplama amacıyla, araştırmacı tarafından geliştirilen, açık uçlu soru formatında hazırlanmış “Temel Geometri Kavramları” görüşme formu kullanılmıştır. Elde edilen verilerin çözümlenmesinde betimsel analiz teknikleri kullanılmıştır. Araştırma verilerinin analizi yapılırken kavramların tanımlarında MEB’in 2018 ders kitapları referans olarak alınmıştır. Araştırma bulguları, öğretmen adaylarının açıklamada en çok hata yaptıkları ve yetersiz kaldıkları kavramların “düzlem” ve “açı” kavramları olduğunu göstermektedir. Ayrıca öğretmen adaylarının temel geometri kavramlarının özelliklerine ilişkin yüzeysel bilgilere sahip ve de genel alan bilgilerinde eksikliklerin olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Geometri kavramları, matematik öğretmen adayı, ÖMB model, genel alan bilgisi.

*  Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Karaman, Türkiye. yazicinurullah@gmail.com

1. Giriş

Geometri, hem günlük yaşantı içerisinde hem de birçok bilim dalında, bireye farklı bakış açısı kazandırmasının yanı sıra oluşturulan şekiller ile matematiksel model kurmaya yardımcı olan ve bu sayede problemlerin ve sorunların çözümüne yönelik kolaylık sağlayan bir bilim dalıdır (Aksu, 2005; Clements, Fuson ve Beckmann, 2010; Hızarcı, 2004; Hızarcı, Ada ve Elmas, 2006). Geometrinin konu alanını şekiller ve cisimler oluşturur. Bu bağlamda bireyin özellikle de öğrencilerin içinde yaşadıkları fiziksel dünyayı daha iyi tanımlarına, keşfetmelerine, anlamlandırabilmelerine ve takdir etmelerine dolayısıyla günlük yaşam ile bağ kurabilme kabiliyetlerine yardım eden bir aracın geometri olduğu söylenebilir (Duatepe, 2013; Hacısalihoğlu, Mirasyedioğlu ve Akpınar, 2004; Napitupulu, 2017; National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000; Pesen, 2006; Van De Walle, Karp ve Bay-Williams, 2013).

Geometri alanında yapılan bazı çalışmalarda, gerek matematik öğretmenlerinin gerekse öğrencilerin geometrik bilgi düzeyi bakımından istenilen seviyede olmadığı gözlenmiştir (Bozkurt ve Koç, 2012; Çelebi Akkaya, 2006; Duatepe, 2013; Güzel, 2014; Kılıç, Temel ve Şenol, 2015; Uzun, Bütüner ve Yiğit, 2010). Bir anlamda bu durumun bir sonucu olarak da, öğrenci başarılarını uluslararası boyutta karşılaştırılabilir olanağı tanıyan Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (TIMSS), 1999 ve 2007 yılı sınavlarının Türkiye için sonucuna bakıldığında, matematikte en düşük başarı puanı ve sıralamaya sahip olduğumuz alanın geometrik şekil ve ölçümler olduğu tespit edilmiştir (URL-1). Benzer sonuca TIMSS 2011 ve 2015 yılı sınavlarında da rastlamak mümkündür. TIMSS'in 2011 yılında gerçekleşen çalışmasına Türkiye ilk defa hem 4. hem de 8. sınıf düzeyinde katılmıştır. Bununla birlikte sınav sonuçları doğrultusunda hazırlanan raporda TIMSS ölçek orta noktasının (500) altında olan 23 ülke olduğu ve Türkiye'nin de bu ülkeler arasında 35. sırada yer aldığı belirlenmiştir. TIMSS'in 2015 yılında gerçekleştirdiği sınavda da Türkiye'nin matematik başarı ortalaması 483 puan ile 49 ülke arasında 36. sırada yer aldığı görülmektedir (URL-1). TIMSS 2007 sınavının soru dağılımı incelendiğinde, matematik alanında yer alan soruların 47 (%21,86) tanesi geometri alanı ile ilişkili olduğu ve bu soruların da yalnızca %33'ünü (yaklaşık olarak) doğru cevaplayarak 411 puan aldığımız görülmektedir (URL-1). Bu bağlamda gerek ülkemizde gerekse dış ülkelerde bu sınavlardan elde edilen olumsuz sonuçlar, ülkeleri eğitim sistemindeki eksiklikleri genelde öğretmen yeterlikleri özelde ise öğretmenlerin geometrik düşünme düzeylerinde inceleyen çalışmalara yöneltmiştir (Connel, 2009; Hızarcı vd., 2006; İlhan ve Oral, 2012; Kılıç, Temel ve Şenol, 2015; Schmidt ve Houang, 2012; Toluk Uçar, 2009; Uygun, Ergen ve Öztürk, 2011; Viglietti, 2011). Öğretmen yeterliklerinin incelendiği yukarıdaki çalışmalarda genel olarak öğretmenlerin konu alan bilgileri, alanına özgü pedagojik yeterlikleri ve öğretmenin konuya ilişkin eğitsel yaklaşımları ele alınmıştır. Bu çalışmaların nihai hedefinde, matematik öğretmen adaylarının matematik öğretim ve öğreniminde gerekli olan cebirsel ve geometrik düşünme açısından öğretim yapacağı sınıf düzeyinin ilerisinde bir konu alan bilgisine sahip olmaları beklenmektedir (Olkun ve Toluk Uçar, 2014). Diğer bir ifadeyle öğretmenlerin öğretim yapacağı konu veya kavrama ilişkin öğrenci düzeyinin ötesinde bir konu alan bilgisine dolayısıyla öğretici yeterliliğe sahip olmasının gerektiği söylenebilir.

Shulman'a (1987) göre konu alan bilgisi kavramı, öğretimi yapılacak konuya ilişkin başlıklar, tanımlar, semboller ve örneklerin seçimidir. Alan bilgisi kavramını yine aynı çerçevede ele alan Davis (2003) konuya ilişkin tanımları, notasyonları, temel kavramları, temsilleri ve teoremleri içeren yetkinlikleri konu alan bilgisi kapsamında değerlendirmiştir. Temelde konuya ilişkin bilgi

olarak sınırları çizilen alan bilgisi, öğretmenin anlatacağı konunun öğretim aşamalarında sahip olması gereken; öğretmene bir nevi kılavuz ve arka plan olarak temel gerekliliktir. Bu bağlamda Ball, Thames ve Phelps (2008), öğretmenin öğreteceği alana ilişkin sahip olması gereken yeterlilikleri Shulman'ın (1987) konu alan bilgisi kavramı ile birlikte ele alarak matematik eğitimine özgü olan "Öğretim için Matematik Bilgisi (ÖMB)" modelini geliştirmişlerdir. ÖMB modelinde, "Konu Alan Bilgisi" ve "Pedagojik Alan Bilgisi" olmak üzere iki ana bileşen ve her bir ana bileşende de kendi içerisinde üç alt bileşen bulunmaktadır (Ball vd. 2008). Tablo 1'de ÖMB modeline ilişkin bileşenlere yer verilmiştir.

Tablo 1. Öğretim için Matematik Bilgisi (ÖMB) modeli

KONU ALAN BİLGİSİ			PEDAGOJİK ALAN BİLGİSİ		
Genel Alan Bilgisi	Uzmanlık Alan Bilgisi	Kapsamlı Alan Bilgisi	Alan ve Öğrenci Bilgisi	Alan ve Öğretme Bilgisi	Alan ve Müfredat Bilgisi

Konu Alan Bilgisi kavramını Ball vd. (2008) öğretmenin, etkin bir öğretim yapabilmesi amacıyla öğreteceği konuya ilişkin gerekli olan bilgilerinin bütünü olarak ele almışlardır. Tablo 1'de görüleceği üzere, Konu Alan Bilgisi bileşeni de kendi içerisinde "Genel Alan Bilgisi (GAB), Uzmanlık Alan Bilgisi (UAB)" ve "Kapsamlı Alan Bilgisi (KpAB)" olmak üzere üç alt bileşene ayrılmaktadır. Bu alt bileşenlerden -bu çalışmada incelenen- GAB, o anda bahsedilen konuya hâkim her bireyin çok fazla derinlemesine bilgiye sahip olmadan yapabileceği, bilebileceği veya çıkarımlarda bulunabileceği matematiksel bilgi olarak görülebilir (Ball vd. 2008). Başka bir ifadeyle GAB öğretmenin çok detaya ve derine inmeden öğrencilerinin öğrenmesi gereken konuya ilişkin matematik bilgisidir. Bu matematiksel bilgiyi "Genel bilgi" yapan herkesin bildiği bilgi türü olmasına ek olarak matematiksel olarak yoğun alanlarda da kullanımının olmasıdır. Daha genel bir ifadeyle az çok matematik bilgisine sahip olan herhangi bir fizik, kimya vs. öğretmeni, mühendis, doktor veya başka bir meslek erbabı kişilerin de yapabileceği matematik, GAB bileşeni altında ele alınmaktadır (Yazıcı, 2017).

GAB bileşeni sınıf içerisinde öğretmenin konuya ilişkin matematik problemini çözmesi, yanlış veya hatalı matematiksel tanımları fark edebilmesi ve öğretimini yaptığı konuya ilişkin matematiksel notasyon ve terminolojiyi doğru kullanabilmesiyle gözlenebilir (Aslan-Tutak ve Köklü, 2016; Delaney, Ball, Hill, Schilling ve Zopf, 2008; Kieboom, 2013). Aslında GAB bileşeninde istenilen bilgi matematikle uğraşan her bireyin sahip olabileceği matematiksel bilgiye, öğretmenin -matematik öğretmeni olma vasfının gereği- sahip olması gerektiği yani öğretmenlik için olmazsa olmaz bir bilgi olduğudur. Bununla birlikte öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerini yeterince kullanabilmeleri ve etkili bir öğrenme ortamı oluşturabilmeleri alana ilişkin konu alan bilgisine bağlıdır. Yani öğretmenler alana ilişkin herhangi bir konuda, konuya ilişkin tanımları, notasyonları ve konunun diğer konularla olan ilişkilerini yeterince kavrayarak eğitici yeterlilikleri kazanabilecektir (Özden 2010; Yazıcı, 2017). Bu bağlamda öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin öğretecekleri herhangi bir konuya ilişkin konu alan bilgisi yeterliliğini kazanmaları önem arz etmektedir.

Dane'nin (2008) ilköğretim matematik öğretmenliği bölümünde öğrenim gören 67 öğretmen adayıyla yaptığı çalışmada, katılımcıların %58'inin nokta, %75'inin doğru, %93'ünün düzlem kavramları ve bu kavramların özelliklerine dair eksikliklerinin olduğu belirlenmiştir. Bununla

birlikte geometrideki temel kavramlarla ilgili yapılan birçok çalışmada öğretmen adaylarının nokta, doğru, düzlem, yüzey ve uzay kavramlarını ifade etme ve özelliklerinde belirtmede eksiklerinin olduğu tespit edilmiştir (Çetin ve Dane, 2004; Dane, 2008; Kılıç vd., 2015; Tuluk, 2014). Öğretmen adaylarının ortaya çıkan bu eksiklikleri kapatabilecekleri ve yukarıda bahsi geçen nitelikleri kazanabilecekleri ilk yer olarak da eğitim fakülteleri göze çarpmaktadır. Bu doğrultuda yapılan bu çalışmada, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının geometrideki temel kavramlara (nokta, doğru, düzlem, doğru parçası, açı, ışın) ilişkin genel alan bilgilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bunun için araştırmanın problemi “İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının temel geometri kavramlarına ilişkin genel alan bilgilerinin durumu nedir?” şeklinde belirlenmiştir.

2. Yöntem

Bu bölümde araştırmanın deseni, çalışma grubu, veri toplama araçları ve veri toplama süreci ile verilerin analizine yer verilmiştir.

2.1. Araştırmanın Deseni

Bu araştırma, temel geometri kavramlarına ilişkin matematik öğretmen adaylarının genel alan bilgilerinin derinlemesine incelenmesi amacıyla nitel araştırma yöntemlerinden bütüncül tek durum çalışması deseniyle yürütülmüştür. Durum çalışması, çalışılan olguyu kendi gerçekliği içerisinde sistematik ve çok yönlü olarak derinlemesine inceleme fırsatı olan ve ortaya çıkan durumu betimlemeye imkân tanıyan araştırma desendir (Cohen, Manion ve Morrison, 2002; Creswell, 2012; Yin, 2017). Durum çalışması desenlerinden bütüncül tek durum deseni; araştırmacıya tek bir analiz birimini (birey, kurum, program vb.) ele alarak çalışma imkânı sunmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bu kapsamda yapılan bu çalışmada -giriş bölümünde bahsedilen literatür kapsamında öğretmen, öğretmen adayları ve öğrencilerin temel geometri kavramlarına ilişkin eksiklikleri, hatalı tanımlamaları ve temel geometri notasyon kullanımına ilişkin hatalı kullanımları ifade edilerek- öğretmen adayları üzerinde belirtilen eksiklikler derinlemesine çalışılmıştır. Araştırmanın derinlemesine inceleme olanağı tanıyabilmesi için temel geometri kavramlarından “nokta, doğru, doğru parçası, ışın, açı, düzlem” kavramlarıyla sınırlandırılmasına dikkat edilmiştir. Bununla birlikte araştırmanın katılımcılarını oluşturan Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Anabilim Dalı’nda öğrenim gören öğrenciler tek bir analiz birimi olarak düşünülmüştür.

2.2. Çalışma Grubu

Amaçlı örnekleme yönteminde çalışmanın amacı doğrultusunda derinlemesine inceleme yapabilmek amacıyla veri çeşitliliği ve bilgi açısından daha zengin durumlar seçilmektedir (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2014). Bu bağlamda araştırmanın çalışma grubunu (katılımcılar) amaçsal örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme yöntemiyle belirlenen 2017-2018 eğitim-öğretim yılında İç Anadolu Bölgesi’ndeki bir üniversitenin ilköğretim matematik öğretmenliği bölümünde Euclid Geometrisi dersini -en düşüğü geçer not, en yüksek tam not alarak- başarıyla tamamlayan 53 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Ölçüt örnekleme yönteminde gözlem birimleri belirli niteliklere sahip kişi, olay ya da durumlardan oluşturulabilir. Bu durumda çalışma grubu için belirlenen ölçütleri karşılayan birimler gruba alınır (Büyüköztürk vd., 2014). Yapılan bu çalışmada temel geometri kavramları üzerinde çalışılıyor olmasının yanı sıra katılımcıların Euclid geometrisi kapsamında temel geometri kavramlarına ilişkin bilgi düzeylerinin düşük-orta-üst seviye arasında olabileceği düşünülmüştür.

Bu şekilde belirlenen çalışma grubuyla araştırmanın amacı kapsamında ifade edilen genel alan bilgi düzeylerine ilişkin farklı durumların ortaya çıkarılması mümkün olabilecektir. Araştırmanın bulgular kısmı sunulurken daha kısa olması hasebiyle öğretmen adayları yerine “katılımcılar” ifadesi kullanılmıştır.

2.3. Veri Toplama Araçları ve Süreç


Araştırmada veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından ÖMB modelinin GAB bileşeni doğrultusunda hazırlanan ve temel geometri kavramlarının tanımlanması, şekille ifade edilmesi, örneklendirilmesi ve notasyonlarla belirtilmesine dayalı olarak yazılı cevap gerektiren altı açık uçlu sorudan oluşan “*Temel Geometri Kavramları*” (TGK) görüşme formu kullanılmıştır. Veri toplama aracında temel geometri kavramları olarak nokta, doğru, düzlem (Euclid Geometrisi için tanımlanmamış terimler) doğru parçası, açı ve ışın (tanımlanmış terimler) kavramlarına yer verilmiştir. TGK’nın hazırlanma aşamasında ÖMB modelinin GAB bileşeninin sahip olması gereken bilgi içeriği yapılan araştırmalar kapsamında (Aslan-Tutak ve Köklü; Ball vd., 2008; Yazıcı, 2017) belirlenmiştir. GAB’in içeriğinde bulunan “*temel geometri kavramlarını tanımlayabilme/açıklayabilme*” ve “*temel geometri şekillerini ve notasyonları doğru olarak kullanabilme*” göstergeleri doğrultusunda TGK formu oluşturulmuştur. TGK formu için temel geometri kavramlarına ilişkin tanımlama yapabilme, açıklama yazabilme, örneklendirebilme ve notasyon olarak kullanabilmeye ilişkin sorulardan oluşan bir havuz oluşturulmuştur. Oluşturulan bu soru havuzu ÖMB modeli (bir) ve matematik alanında (iki) uzman üç öğretim üyesine inceletilerek uzman incelemesine tabi tutulmuştur. Uzman incelemesi sonucu soru havuzundaki tüm soruların GAB bileşenine uygun ve temel geometri kavramlarına ilişkin farklı bilgi düzeyindeki sorular olduğu üzerinde hemfikir olunarak hazırlanan TGK formunun ÖMB modelinin GAB bileşeni ve matematiksel anlamda uygun ve geçerli olduğu belirlenmiştir. TGK formuna son hali verilmeden önce, aynı bölgede başka bir üniversitede Matematik bölümünde öğrenim görmekte olan 56 bölüm öğrencisine pilot çalışma olarak uygulanmıştır. Pilot uygulama yapılmadan önce, örneklem seçiminde kullanılan geçer not ölçütü kapsamında, öğrencilerin Euclid Geometrisi dersini başarıyla tamamlayarak geçer not almış olmaları dikkate alınmıştır. Bu doğrultuda pilot uygulama tüm öğrencilere uygulanmış; fakat dersi yürüten öğretim elemanının geçer not verdiği 32 bölüm öğrencisinin cevapları dikkate alınarak pilot uygulama tamamlanmıştır. Pilot uygulama sonucunda, öğrenciler tarafından yanlış anlaşılma sebepleri olacak soru ifadeleri, soru yapısı vb. durumlar belirlenmiştir. Bu bağlamda, matematik bölümü öğrencilerinin TGK formunda anlamakta zorluk yaşadıkları, “*notasyon*” kavramının eş anlamlarının ve matematik alanında kullanılan herhangi bir notasyon örneğinin yönlendirme amacıyla yazılması gerektiği tespit edilmiştir. Bununla birlikte pilot uygulama sonucunda TGK formunun cevaplanması için 20 dakikalık bir sürenin yeterli olacağı belirlenmiştir. Hazırlanan TGK görüşme formuna son hali verildikten sonra bahar dönemi sonunda (Euclid Geometri ders sonu) ilköğretim matematik öğretmeni adaylarına uygulanmıştır.

2.4. Verilerin Analizi

Araştırmada TGK görüşme formundaki açık uçlu sorulara katılımcıların yazdıkları cevaplardan elde edilen verilerin çözümlenmesinde betimsel analiz teknikleri kullanılmıştır. Betimsel analiz tekniği elde edilen verileri önceden belirlenmiş temalar altında düzenlenmiş ve yorumlanmış bir biçimde okuyucuya sunmak (Yıldırım ve Şimşek, 2008) amacıyla kullanılmıştır. Bu doğrultuda ilk olarak katılımcıların TGK formuna yazmış oldukları yanıtları, ÖMB modelinin GAB bileşeninin hangi göstergeleri altında ve hangi temayla incelenmesi gerektiği belirlenmiştir. Bu bilgi

içeriklerinin oluşturulmasında Yazıcı (2017) ve Aslan-Tutak ve Köklü'nün (2016) çalışmalarından faydalanılmıştır. Yazıcı (2017), GAB bileşeninin içeriğinde “temel geometri kavramlarını tanımlayabilme/açıklayabilme” ve “temel geometri şekillerini ve notasyonları doğru olarak kullanabilme” bilgileriyle gözlemlenebileceğini ifade etmiştir. Öğretmen adaylarının görüşme formuna yazdıkları cevaplar öncelikle oluşturulan temalara göre yerleştirilmiş, ardından içeriği doldurulan temalar altında bulgular yorumlanmıştır. Bulgular yorumlanırken katılımcıların kavramlara ilişkin eksiklik veya yanlışlarına da ayrıca yer verilmiştir. Ayrıca bulguların sunumunda katılımcılardan doğrudan alıntılara yer verilmiştir. Bunun için katılımcıların isimlerini kullanmak yerine, çalışmaya katılan öğretmen adaylarına “K1, K2, K3,...,K53” şeklinde kodlar kullanılmıştır. Katılımcıların TGK görüşme formuna verdikleri cevaplar, temel geometri kavramlarını tanımlayabilme/açıklayabilme teması içerisinde fikrim yok, yanlış açıklama, kısmen doğru açıklama ve doğru açıklama olmak üzere dört kategori; temel geometri şekillerini ve notasyonları doğru olarak kullanabilme teması içerisinde ise yanlış kullanım ve doğru kullanım olmak üzere iki kategoriye ayrılmıştır. Araştırmada kullanılan tema ve kodlar Tablo 2’de belirtilmiştir. Ayrıca tema ve kodlara ilişkin detaylı bilgiler Tablo 2’den sonraki paragrafta yazılmıştır.

Tablo 2. Araştırmada Kullanılan Tema ve Kodlar

Temalar	Kodlar	Kategoriler	
GENEL ALAN BİLGİSİ	Temel geometri kavramlarını tanımlayabilme/açıklayabilme	Nokta Doğru Düzlem Doğru parçası Açı Işın	Fikrim yok Yanlış açıklama Kısmen doğru açıklama Doğru açıklama
	Temel geometri şekillerini ve notasyonları doğru olarak kullanabilme	· 4 → [AB ↔ ∠  [AB]	Yanlış kullanım Doğru kullanım
Veri analizine örnek oluşturması açısından;			
“...arada kalan mesafenin derece cinsinden değeri...” “...iki kenar arasında oluşan bağlantı...” “...arada oluşan dereceye...” (açı ölçüsü ve açı kavramları birbirine karıştırılmış)		(Yanlış açıklama yazılmış)	
“...iki doğru veya doğru parçasını birleştirdiğimizde içte oluşan şekil...” (Başlangıç noktaları ifadesi eksik yazılmış)		(Kısmen doğru açıklama yazılmış)	
Açı, Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]’e (2018) göre; “Başlangıç noktaları ortak olan iki ışın arasında kalan bölgeye açı denir.”		(Doğru açıklama yazılmış)	

“Nokta, doğru, düzlem, doğru parçası, açı, ışın” kavramlarına ilişkin verilerin analizi yapılırken, bu kavramlara ilişkin açıklama, tanımlama, şekille ifade etme ve notasyonla gösterime ilişkin MEB’in

(2018) hazırlamış olduğu öğretmen ve öğrenci ders kitapları referans olarak alınmıştır. MEB'in (2018) temel geometri kavramlarına ilişkin ortaya koyduğu tanımlamaları mantıksal tutarlılık içerisinde eksiksiz bir şekilde ifade eden öğretmen adaylarının cevapları doğru açıklama olarak kabul edilmiştir. Bunun için de her bir kavramın tanımlamasında geçen ifadeler en az iki parçaya ayrılarak kodlayıcılara kolaylık sağlanması ve ellerinde bir bütünlük oluşturacak şekilde kodlama yapabilmelerine imkân sağlayacak bir form olması amaçlanmıştır. Örneğin "açı" kavramı "...başlangıç noktaları aynı olma..." , "ortak olan iki ışın ya da doru parçası" ve "kalan bölge ya da şekil" şeklinde parçalara ayrılmıştır. Bu şekilde parçaların bütünü içinde bulunduran veya verilen parçalamalara eş ifadeler barındıran tanımlamalar "doğru açıklama" olarak kabul edilirken; en az bir parçanın eksik olması durumunda yapılan tanımlama "kısmen doğru açıklama" olarak kabul edilmiştir. Hiçbir ifadenin olmaması ya da istenilenden farklı bir tanımlama yazma durumu da "yanlış açıklama" olarak belirlenmiştir. Hiçbir şekilde cevap yazmayan katılımcılar "fikrim yok" şeklinde kodlamaya tabi tutulmuştur. Bu şekilde "nokta, doğru, düzlem, doğru parçası" ve "ışın" kavramları da MEB (2018) ders kitapları referans alınarak kodlayıcı formu oluşturulmuştur. Ayrıca GAB'in ikinci temasını oluşturan "temel geometri şekillerini ve notasyonları doğru olarak kullanabilme"ye ilişkin de öğretmenlerin kendilerinden istenilen notasyonları doğru olarak kullanıp kullanmadıklarına bakılmıştır. Bunun için sadece iki kategoride kodlama yapılmıştır. Notasyonu MEB'in (2018) ortaya koyduğu şekilde belirten katılımcılara "doğru kullanım"; istenilen notasyonda eksiklik ya da tamamen hata olması durumunda da "yanlış kullanım" olarak kodlama yapılmıştır.

Araştırmanın güvenilir olup olmadığını belirlemek amacıyla kodlayıcılar arası uyumdan faydalanılmıştır. Araştırmada elde edilen veriler iki araştırmacı tarafından yukarıda bahsedilen temalar kapsamında "fikrim yok, yanlış açıklama, kısmen doğru açıklama, doğru açıklama" ve "yanlış kullanım, doğru kullanım" şeklinde kodlanmıştır. Kodlama aşamasında yukarıda ifade edildiği üzere kavramlara yazılan açıklamaların kodlanma işleminde, tanımları parçalara ayrılma işlemi yapılarak hazırlanan kodlayıcı formu kullanılmıştır. Kodlanan verilerin tutarlılığı, iki araştırmacı tarafından aynı kodun kullanıldığı durumlar "görüş birliği", farklı kodların kullanıldığı durumlar ise "görüş ayrılığı" olarak işaretlendikten sonra Miles, Huberman ve Saldana (2014) tarafından geliştirilen "Güvenirlilik = Görüş Birliği / (Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı)" formülü kullanılarak belirlenmiştir. Miles vd.'e (2014) göre iyi bir güvenirlilik için kodlayıcılar arası uyum güvenirliliğinin en az %80 düzeyinde olması gerekmektedir. Yapılan çalışmada kodlama güvenirliliği %87,2 bulunduğu için araştırma güvenilir kabul edilmiştir.

3. Bulgular

Bu bölümde, öğretmen adaylarıyla TGK formu bağlamında yapılan görüşmelerin ÖMB modelinin Genel Alan Bilgisi bileşeni kapsamında çözümlenmesi sonucu ulaşılan bulgulara yer verilmiştir.

3.1. Temel geometri kavramlarını tanımlayabilme/açıklayabilmeye ilişkin bulgular

Araştırma kapsamında TGK görüşme formunda öğretmen adaylarından "nokta, doğru, düzlem, doğru parçası, açı, ışın" kavramlarına ilişkin tanımlama/açıklama yazmaları istenmişti. Bu doğrultuda Tablo 3'de öğretmen adaylarının "nokta, doğru, düzlem, doğru parçası, açı, ışın" kavramlarına ilişkin tanımlama/açıklamaları sonucu elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

Tablo 3. Öğretmen Adaylarının Temel Kavramlara İlişkin Tanımlama/Açıklamaları

	Nokta		Doğru		Düzlem		Doğru Parçası		Açı		Işın	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Doğru Açıklama	25	47	12	23	8	15	29	55	11	21	30	56
Kısmen Doğru Açıklama	15	28	25	47	13	25	10	19	9	17	12	23
Yanlış Açıklama	13	25	16	30	18	34	11	21	28	53	11	21
Fikrim Yok	0	0	0	0	14	26	3	5	5	9	0	0
Toplam (n*)	53	100	53	100	53	100	53	100	53	100	53	100

*n= Öğretmen adayı sayısı

Tablo 3’de görüldüğü üzere “nokta” kavramına ilişkin katılımcıların yarısından fazlasının doğru/kısmen doğru açıklama (n=40) yaptığı görülmektedir. Bununla birlikte 13 katılımcı da “nokta” kavramına ilişkin yanlış açıklama yapmıştır.

Yazılan doğru açıklamalardan örnekler:

K3: Nokta, tanımsızdır. Kalemin kâğıda bıraktığı iz olarak düşünülebilir.

K5: Geometrinin başlangıç noktasıdır. Kalemin kâğıda dokundurulduğunda bıraktığı iz nokta olarak ele alınabilir.

K12: Kalemin kâğıt üzerinde bıraktığı iz şeklinde düşünülebilir. Boyutu yoktur.

K31: Kalem ucunun kâğıtta bıraktığı iz olarak düşünülebilir. Belirli bir tanımı yoktur.

Yazılan kısmen doğru açıklamalardan örnekler:

K18: Kalemin ucunu deftere, tahtaya değdirince oluşan şekil.

K27: Düzlemde yer kaplayan en küçük şey noktadır.

K42: Bir doğrunun uç noktalarını belirtir.

Yazılan yanlış açıklamalardan örnekler:

K8: Nokta kalemin ucudur.

K11: Uzayda belirli bir şekli olmayan şeylerdir.

K51: Kalem ucu ile yapılan çizgidir.

K53: Bir yere konulan işarettir.

Yazılan yanlış açıklamalara bakıldığında, katılımcıların “nokta” kavramı için tanımsız bir kavram olma özelliğini göz ardı ettikleri görülmektedir. Bu doğrultuda nokta kavramını sezgisel olarak açıklamakta kullanılan “kalem ucunu” veya “kalem ucu ile yapılan çizgiyi” nokta olarak tanımlayarak hatalı tanım yazdıkları söylenebilir. Bununla birlikte katılımcıların, “nokta” kavramını zihin dünyasına yakınlaştırmaktan ziyade “...konulan işarettir” veya “...şekli olmayan şeylerdir” gibi açıklamalarla net olmayan açıklamalar yaparak anlam karmaşası oluşturdukları da söylenebilir. Yazılan doğru açıklamalara bakıldığında katılımcıların “nokta” kavramı için tanımlanmamış terim olma durumunu özellikle belirttikleri ve açıklamalarını bu doğrultuda sezgisel olarak yaptıkları söylenebilir.

“Doğru” kavramına ilişkin Tablo 3’de görüldüğü üzere katılımcıların yarıdan fazlasının doğru/kısmen doğru açıklama (n=37) yaptığı 16 katılımcının ise yanlış açıklama yaptığı görülmektedir.

Yazılan doğru açıklamalardan örnekler:

- K4: Her iki yönde ucu açık sonsuz uzayan noktalar kümesidir. Tek boyutludur. Sadece uzunluğu vardır. Genişliği yoktur.
K8: Her iki yönde sonsuza kadar giden noktaların kümesidir. Tanımsız terimlerdenidir.
K18: Her iki yönde sonsuz uzayan aynı doğrultudaki noktalar kümesidir. Gerçek doğru çizilemez. Doğru geometrideki tanımsız kavramlardandır.

Yazılan kısmen doğru açıklamalardan örnekler:

- K2: Başı ve sonu belli olmayan sonsuz noktalardan oluşan şekil.
K36: Bir düzlem üzerinde sonsuz ilerleyen çizgidir.
K39: Uzayda her iki yönde sonsuza giden şekil.
K50: İki ucu açık olan düz çizgilerdir. Noktalar yan yana gelerek doğruyu oluşturur.

Yazılan yanlış açıklamalardan örnekler:

- K12: Her iki yönde uzayandır.
K14: Noktaların düzenli bir şekilde çizgi oluşturmasıdır.
K33: Uzayda belirli bir yer kaplayan çizgilere denir.
K41: Noktaların bir araya gelmesiyle oluşan yapıdır.

“Doğru” kavramına ilişkin katılımcıların yazdıkları yanlış açıklamalara bakıldığında, “aynı doğrultuda olma” ve “noktalar kümesinden oluşma” ifadelerine açıklamalarında yer vermedikleri görülmüştür. Bununla birlikte katılımcıların açıklamalarında geçen “...çizgi oluşturmasıdır”, “...düz çizgilerdir” ve “...çizgilere denir” ifadelerinden hareketle doğru modeli ile gerçek doğru kavramını ayırt etmede kavram karmaşası yaşadıkları da söylenebilir. Bu durumun nedeni olarak da, katılımcıların doğru kavramının sezgisel tanımında doğruyu ifade etmek için kullanılan, sınırları göz önünde ve belirli şekilde çizilen doğru modelini gerçek doğru olarak algılamalarının olduğu düşünülebilir. Yazılan doğru cevaplar incelendiğinde, katılımcıların doğru kavramına ait olan “doğrusal olma, noktalar kümesinden oluşma, eni olmama ve sonsuza gitme” özelliklerini ifade ettikleri görülmektedir.

Tablo 3’de görüldüğü üzere “düzlem” kavramına ilişkin katılımcıların yarıdan fazlasının (n=32) yanlış açıklama yaptığı ya da herhangi bir fikrinin olmadığı görülmektedir. Bununla birlikte, yalnızca 8 katılımcının doğru açıklama; 13 katılımcının da kısmen doğru açıklama yapabildiği de yine Tablo 3’de görülmektedir.

Yazılan doğru açıklamalardan örnekler:

- K11:İki boyutta her yöne sonsuz uzayan ya da genişleyebilen noktalar kümesidir. Sıranın yüzeyi, duvar, masanın üstü düzlem olabilir.
K28:En az üç doğrusal olmayan noktalardan oluşan ve sonsuz genişleyen noktaların kümesidir. Tanımı yoktur ama örnek olarak tahtanın yüzeyi düzlem belirtir.
K36:Paralel olmayan en az üç noktanın oluşturduğu ve sonsuz genişleyebilir. Tanımlanmayan bir kavramdır. Masanın yüzeyi düzlem olarak görülebilir.

Yazılan kısmen doğru açıklamalardan örnekler:

- K13: Herhangi bir yerin yüzeyi düzlem olarak düşünülebilir.

K33: Belirli bir bölgeyi, alanı ifade eden terimdir. Düz bir yüzey ya da bölge bu terime örnek olarak verilebilir.

K38: Üzerinde çizim yapılabilen ve tek boyutta ve iki boyutta cisimleri gösterebildiğimiz düz yüzeydir.

Yazılan yanlış açıklamalardan örnekler:

K23: Tek boyutlu şekillerin gösterilmesinde kullanılan düzgün şekil...

K25: Belirli bir alanı kapsayan şekil...

K29: Belirli bir yerde işlem yapılacak olan kısımdır.

K34: Herhangi bir cismin uzayda kapladığı alan veya yer...

K37: Doğrularla kısıtlanmış bölgeler ve noktalar kümesidir.

K42: Düzlem bir şeklin evrenidir. Bir kümedir. Sınırları vardır...

K43: Paralel iki doğru düzlem oluşturur. Belirli bir alanı vardır.

“Düzlem” kavramına ilişkin yazılan yanlış cevaplar incelendiğinde, katılımcıların açıklamalarında “düzlemin iki boyuttan oluşması” ve “bu boyutların da sonsuz olması gerektiği” şeklinde açıklamalara yer vermedikleri görülmektedir. Bu durumu “doğrularla kısıtlanmış bölge...”, “belirli bir alanı kapsayan...”, “uzayda kapladığı alan” ve “belirli bir yerde işlem...” ifadelerinde görmek mümkündür. Bu nedenle katılımcıların düzlemi algılamak için yazdıkları açıklamalar düzlemi değil düzlemin bir parçasını ifade etmektedir. Dolayısıyla bu açıklamaların düzlem kavramını ifade etmek için eksik kaldığı söylenebilir. Ayrıca katılımcıların bir kısmının “evrensel küme” kavramını ifade etmekte kullanılan Venn şeması gösterimi ile düzlem kavramını karıştırdıkları gerek yazdıkları ifadelerde gerekse düzlem kavramına ilişkin verdikleri gösterimlerde gözlenmiştir. Yazılan doğru cevaplara bakıldığında katılımcıların düzlemi oluşturan şartları ifade ettikten sonra, düzlem kavramını sezgisel olarak zihne yakınlaştıracak örnekler verdikleri görülmektedir.

Tablo 3’de görüldüğü üzere “doğru parçası” kavramına ilişkin katılımcıların yarısından fazlasının (n=39) doğru açıklama ya da kısmen doğru açıklama yaptığı; yalnızca 11 katılımcının yanlış açıklama yaptığı ve üç katılımcının da “doğru parçası” kavramına ilişkin herhangi bir fikrinin olmadığı görülmektedir.

Yazılan doğru açıklamalardan örnekler:

K1: ...doğru parçası doğrunun bir bölümüdür. Sadece uzunluğu vardır. Ve uzunluğu ölçülebilir.

K3: İki noktadan sınırlandırılmış ya da sabit olan noktalar kümesidir.

K39: Başlangıcı ve sonu belli olan ve de doğrunun bir parçasıdır. Bu nedenle doğru parçasının uzunluğunu ölçebiliriz.

K52: Düzlemde alınan herhangi iki noktayı en kısa uzunlukta birleştiren noktalar kümesidir.

Yazılan kısmen doğru açıklamalardan örnekler:

K14: İki ucu kapalı olan ve iki nokta arasında sonsuz noktalardan oluşan çubuk...

K22: Her iki ucu da kapalı düzenli ve sonsuz noktalar bütünüdür.

K29: İki ucundan sınırlandırılmış parça...

K43: Bir doğru üzerinde alınabilecek başlangıcı ve sonu belirli olan çizgilerdir.

Yazılan yanlış açıklamalardan örnekler:

K7: Doğrultu üzerindeki doğrunun harflerle sınırlandırılmış bölgesidir.

K9: Düzlemde her iki ucu kapalı olan düz çizgiye denir.

K13: İki ucu da sınırlı şekle doğru parçası denir.

K15: ...iki noktası da sabit olan şekildir. İki noktası da uzayamaz.

“Doğru parçası” kavramına ilişkin katılımcıların yazdıkları yanlış cevaplar incelendiğinde, katılımcıların doğru parçasını doğrunun bir parçası olarak ifade etmedikleri ya da ölçülebilir olma ifadesine tanımlamalarında yer vermedikleri belirlenmiştir. Bu doğrultuda da katılımcıların doğru parçasını doğrunun bir parçası olarak ifade etmekten ziyade doğrunun dışında farklı bir kavram olarak ele alıp tanımlama yoluna gittikleri söylenebilir. Bu duruma katılımcıların “doğru” kavramına ilişkin yaşadıkları yanlış ya da eksikliklerinin neden olabileceği söylenebilir. Çünkü doğru kavramına ilişkin yanlış açıklama ya da kısmen doğru açıklama yapan katılımcıların doğru parçası kavramına ilişkin de yanlış açıklama yaptıkları gözlenmiştir. Yazılan doğru cevaplar incelendiğinde katılımcıların doğru parçası kavramını doğru kavramı ile ilişkilendirerek tanımlama yaptığı dolayısıyla doğru parçasının da doğrusal olma, noktalar kümesinden oluşma ve eni olmama özelliklerine tanımlamalarında yer verdikleri gözlenmiştir.

“Açı” kavramına ilişkin Tablo 3’de görüldüğü üzere katılımcıların yarıdan fazlasının (n=33) yanlış açıklama yaptığı ya da herhangi bir fikrinin olmadığı görülmektedir. Bununla birlikte yalnızca 11 katılımcının doğru açıklama; dokuz katılımcının ise kısmen doğru açıklama yapabildiği de yine Tablo 3’de görülmektedir.

Yazılan doğru açıklamalardan örnekler:

- K10: *Başlangıç noktaları bir köşe üzerinde birleşen iki ışının arasında kalan bölgeye açı denir.*
- K15: *Birbirini kesen iki aynı noktadan çıkan doğru parçalarının oluşturduğu geometrik şekil ya da bölgeye...*
- K17: *Kesişen iki doğrunun kesiştiği arada oluşan açıklık...*
- K20: *İki ışının başlangıç noktaları birleştirildiğinde oluşan ve belirli bir ölçüye sahip olan geometrik şekil, yer veya bölgedir.*

Yazılan kısmen doğru açıklamalardan örnekler:

- K13: *İki doğru ya da doğru parçasını birleştirdiğimizde arada oluşan yaklaşım...*
- K18: *İki doğru arasında kalan aralıktır.*
- K45: *İki doğru parçası, ışın ya da doğrunun birleşiminde arada kalan derecedir.*
- K51: *Doğrusal olmayan ve birbirine paralel olmayan doğruların kesişimlerinin arasındaki sayı...*

Yazılan yanlış açıklamalardan örnekler:

- K16: *İki doğru parçası arasında kalan ölçüyü ifade eder.*
- K19: *Paralel olmayan iki kenarın arasında kalan ölçüye...*
- K26: *Ortak noktalardan çıkan doğruların arasındaki mesafenin derece türünden gösterimidir.*
- K29: *Paralel olmayan iki ışın arasında kalan bir ölçüm...*
- K38: *Kesişen iki doğru arasında kalan ölçü birimidir.*
- K44: *İki kenar arasında oluşan bağlantıya açı denir.*
- K49: *İki doğru parçasının farklı yönlerde birleştirilmesiyle arada oluşan dereceye açı denir.*

Baykul (2014) açı ölçüsünü açının kolları arasındaki aralığın ölçüsü olarak ele almıştır. Bununla birlikte açı kavramını Euclid, düzlemde kesişen iki doğrunun birbirlerine göre açıklıkları (doğrular arasındaki açıklık) olarak ifade etmiştir (Rotaache ve Montiel, 2011). Bununla birlikte MEB (2018) ders kitabında açı kavramı “açının bir ışının başlangıç noktası etrafında döndürülmesi ile oluştuğunu fark etmesi” şeklinde kazanımlarda yer aldığı görülmektedir. Bu doğrultuda açı kavramı için genel olarak yapılan şu tanımlamalar bu çalışmada ayrıca referans olarak alınmıştır:

“...başlangıç noktaları ortak olan iki ışının birleşimiyle arada oluşan şekil...” (Bassarear, 2007).

“...kesişim noktaları ortak olan iki doğrunun oluşturduğu şekil...” (Marjanovic, 2007).

“Başlangıç noktaları ortak olan iki ışın arasında kalan bölgeye açı denir.” (MEB, 2018).

“Açı” kavramına ilişkin yazılan yanlış cevaplar incelendiğinde katılımcıların açı kavramı ile açı ölçüsü kavramlarını birbirinin yerine (eş anlamlı) kullandıkları görülmektedir. Ayrıca açı kavramı için katılımcıların kullandıkları “...ölçü birimi...”, “...oluşan bağlantı...” ve “...gösterim...” ifadeleri de, açı kavramına ilişkin yaşanan kavram karmaşasının bir sonucu olduğu söylenebilir. Bununla birlikte katılımcıların en çok yanlış açıklama yaptıkları kavram açı kavramı olmasına rağmen, açının gösterimine ilişkin katılımcıların hepsinin doğru kullanım sergilediği de tespit edilmiştir. Bu durum katılımcıların açı kavramını tanımlamada kavramsal olarak eksikliklerinin olduğu şeklinde yorumlanabilir. Yazılan doğru cevaplar incelendiğinde katılımcıların açı tanımı için “ölçü” kavramına doğrudan yer vermedikleri ve açığı daha çok “bölge, şekil, açıklık, geometrik şekil” ifadelerini kullanarak tanımladıkları görülmektedir.

Tablo 3’de görüldüğü üzere “ışın” kavramına ilişkin katılımcıların yarıdan fazlasının doğru/kısmen doğru açıklama (n=42) yaptığı görülmektedir. Bununla birlikte 11 katılımcı da “ışın” kavramına ilişkin yanlış açıklama yapmıştır.

Yazılan doğru açıklamalardan örnekler:

K2: Bir yönü sınırlı, diğer yönden sonsuza giden noktalar kümesidir.

K6: Başlangıç noktası belli olan ve bir yönde sonu olmayan noktalar kümesidir.

K21: Bir yönü kapalı, diğer yönden (kapalı olmayan) sonsuza kadar giden aynı doğrultu üzerindeki noktalar kümesi ışın belirtir.

Yazılan kısmen doğru açıklamalardan örnekler:

K1: Bir ucu sabit ve diğer ucu sonsuza uzayan bir şey...

K8: Bir ucu belli diğer ucu sonsuza uzayan uzantı...

K31: Bir tarafı kısıtlı diğer tarafı sonsuza kadar uzayan...

Yazılan yanlış açıklamalardan örnekler:

K19: Başladığı ve bittiği nokta belli olmayan doğrulardır.

K41: Bir taraftaki noktalar sabit, diğer taraftaki noktalar sonsuza gidiyorsa ışındır.

K44: Sınırları belli olan doğrulardır...

K53: Bir noktası sınırlı diğer noktası sonsuz olan doğru parçasına...

“Işın” kavramına ilişkin katılımcıların yazdıkları yanlış cevaplar incelendiğinde, katılımcıların kendi içerisinde tutarsız tanımlamalar yaptıkları gözlenmiştir. Bu duruma örnek olarak ışını “...bir noktası sonsuz olan doğru parçası...” ve “...belli olmayan doğrular...” ifadeleri verilebilir. Burada “sonsuz olmak” ve “doğru parçası” ifadeleri kendi içerisinde çelişki oluşturmaktadır. Bununla birlikte yanlış cevap veren katılımcıların ışın kavramını doğru ve doğru parçası kavramları ile birlikte ele alıp ilişkilendirmedikleri tespit edilmiştir. Fakat ışın kavramı için doğru cevap veren katılımcılar doğru ve doğru parçasının özelliklerinden hareketle ışın kavramına açıklık getirdikleri görülmektedir.

Katılımcıların yazdıkları cevaplar ve Tablo 3’deki veriler genel olarak incelendiğinde, katılımcıların açıklamakta en çok zorlandıkları kavramların “açı, düzlem” ve “doğru” kavramları oldukları belirlenmiştir. Bununla birlikte katılımcıların daha az yanlış cevaplar verdikleri kavramlar “ışın, doğru parçası” ve “nokta” kavramları oldukları yine Tablo 3’de görülmektedir.

3.2. Temel geometri şekillerini ve notasyonları doğru olarak kullanabilme

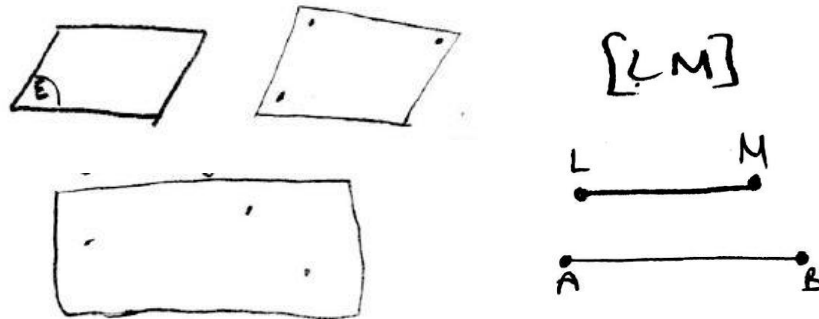
Araştırmada katılımcıların temel geometri şekillerini ve notasyonları doğru biçimde kullanıp-kullanmadıkları incelenmiştir. Bu doğrultuda Tablo 4'te katılımcıların görüşme formuna yazdıkları cevaplar sonucunda ulaşılan bulgulara yer verilmiştir.

Tablo 4 incelendiğinde, katılımcıların “nokta, doğru, düzlem, doğru parçası, açı, ışın” kavramlarına ilişkin toplam 712 şekil ve notasyon kullandıkları görülmektedir. Bu durum, katılımcıların kavramlara ilişkin bir veya birden fazla şekil ve notasyon kullanımının bir sonucudur. Daha açık bir ifadeyle “doğru” kavramına ilişkin katılımcılardan biri tek model ve tek notasyon üzerinde “doğru” kavramını açıklamaya çalışırken; diğer bir katılımcı “doğru” kavramına ilişkin birden fazla notasyon kullanmıştır.

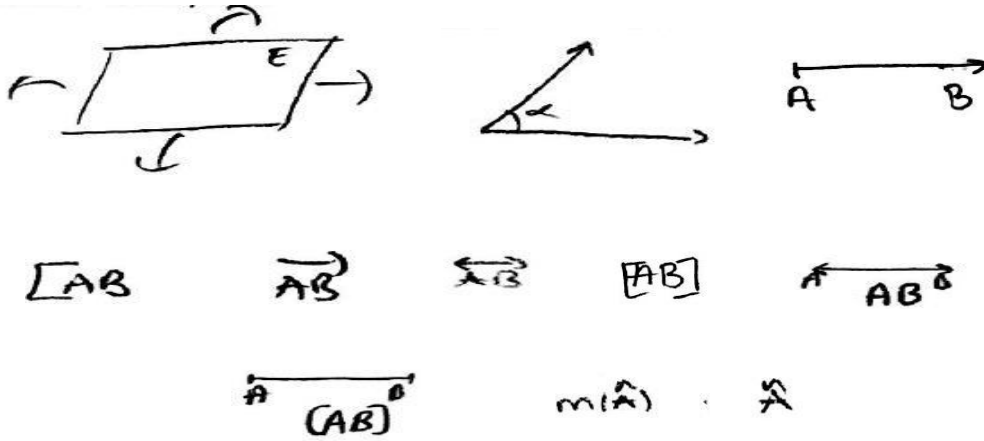
Tablo 4. Öğretmen Adaylarının Temel Geometri Şekilleri ve Notasyonları Kullanımı

	Temel Geometri Şekilleri ve Notasyon Kullanımı	
	f	%
Yanlış kullanım	397	56
Doğru kullanım	315	44
Toplam	712	100

Tablo 4'te görüldüğü üzere, katılımcıların yarısından fazlası (n=397; %56) temel geometri şekillerini ve notasyonları doğru olarak kullanmıştır. Buna karşın katılımcıların %38'i ise temel geometri şekillerini ve notasyonları yanlış olarak kullanmıştır. Araştırma bulgularına göre, katılımcıların en çok hata yaşadıkları temel geometrik kavram “düzlem” ve “ışın” kavramları olduğu görülmüştür. Katılımcıların yüksek çoğunluğunun (n=47) düzlem kavramına ilişkin sadece düz ve sabit bir yüzey çizdikleri ve bu yüzeyi hiçbir şekilde oklarla genişleyecek veya uzayacak biçimde göstermedikleri tespit edilmiştir. Işın kavramına ilişkin ise; katılımcıların çok azının (n=12) ışını doğru parçasına benzer şekilde gösterdikleri ya da ışın kavramına ilişkin notasyonu doğru parçası kavramına ilişkin notasyon ile karıştırdıkları ve birbiri yerine kullandıkları belirlenmiştir. Aşağıda Şekil 1'de katılımcıların düzlem ve ışın kavramlarına ilişkin yanlış kullanım sergilediği durumlardan örneklere yer verilmiştir. Şekil 2'de ise katılımcıların temel geometri şekillerini ve notasyonları doğru biçimde kullandığı durumlardan örneklere yer verilmiştir.



Şekil 1. Katılımcıların Düzlem ve Işın Kavramlarına İlişkin Notasyonları Yanlış Olarak Kullanımlarına Örnekler



Şekil 2. Katılımcıların Temel Geometri Şekillerini ve Notasyonları Doğru Biçimde Kullanımına İlişkin Örnekler

Şekil 1’de görüldüğü üzere, katılımcılar “düzlem” kavramına ilişkin notasyonu kullanırken, düzlemin her yönden sonsuz uzayan ya da genişleyen bir kavram olduğuna dair herhangi bir belirteç, sembol ya da şekil kullanmamışlardır. Buna karşın Şekil 2 incelendiğinde doğru kullanım sergileyen katılımcıların “düzlem” kavramına ilişkin notasyon kullanımlarında düzlemin her yöne sonsuz uzadığını belirttikleri görülmektedir. Yine Şekil 1 incelendiğinde “doğru parçası” kavramına ilişkin notasyonun yanlış kullanımı sonucunda “ışın” kavramı yerine kullanıldığı görülmektedir. Şekil 2’de katılımcıların kendilerinden istenilen “doğru parçası” ve “ışın” kavramları da dâhil olmak üzere tüm temel kavramlara ilişkin notasyonları eksiksiz ve hatasız bir biçimde kullandıkları da gözlenmektedir.

4. Tartışma ve Sonuç

Araştırmada katılımcılardan temel geometri kavramlarından “nokta, doğru, düzlem, doğru parçası, açı, ışın” kavramlarını ifade etmeleri/tanımlamaları ve bu kavramları ifade etmek için kullanılacak gösterimlerin/notasyonların neler olabileceğinin yazılması istenilmiştir. Katılımcıların bu kavramlardan “düzlem” ve “açı” kavramlarına ilişkin genel olarak yanlış açıklamalar yazdıkları; “nokta, doğru, doğru parçası” ve “ışın” kavramlarına ilişkin genel olarak kısmen doğru/doğru cevaplar yazdıkları belirlenmiştir. Bu durumu biraz daha irdelersek; katılımcıların düzlem kavramı için “iki boyuttan oluşması” ve “bu boyutların da sonsuz olması” şartlarına açıklamalarında yer vermedikleri veya eksik yazdıkları görülmüştür. Bu durum katılımcıların düzlem kavramına ilişkin notasyon kullanımlarında da kendini göstermiştir. Düzlem kavramına ilişkin yanlış açıklama yapan katılımcılar, düzlem kavramına ilişkin notasyon kullanırken sadece “paralelkenar” ya da “dikdörtgen” şeklinde geometrik çizim yaparak, düzlemin sonsuz uzadığını- genişlediğini şekil üzerinde göstermemişlerdir. Elde edilen bu sonuç, düzlem kavramı için Kılıç, Temel ve Şenol’un (2015) çalışmalarında ortaya koyduğu “kenarları kapalı geometrik şekillerden ibaret görme” sonucuyla tutarlılık göstermektedir.

Açı kavramına ilişkin katılımcıların yarıdan fazlasının (n=33) yanlış açıklama yaptığı ve bu katılımcıların açı kavramı ile açı ölçüsü kavramlarını eş anlamlı olarak birbirleri yerine kullandıkları tespit edilmiştir. Başka bir ifadeyle katılımcılar açı kavramını tanımlarken “ölçü”

kavramı üzerinden doğrudan tanımlama yaptıkları sonucu bulunmuştur. Bununla birlikte katılımcıların görüşme formunda kendilerine yöneltilen temel geometri kavramları arasında en çok yanlış açıklama yaptıkları kavram da açı kavramı olmuştur. Elde edilen bu sonuçlar, Çetin ve Dane'nin (2004) açı kavramının tanımına ilişkin öğretmen adaylarının yalnızca %1'lik kısmının doğru tanım yapabildiğini ortaya koyduğu çalışma ile tutarlılık göstermektedir. Araştırmada öğretmen adaylarının açı kavramına ilişkin yanlış açıklama yapmış olsa da açı kavramının gösterimini doğru şekilde kullandığı belirlenmiştir. Bu durum öğretmen adaylarının açı kavramına ilişkin kavramsal bilgi eksikliklerinin olduğu şeklinde düşünülebilir. Nitekim bu sonuca benzer şekilde Kılıç, Temel ve Şenol (2015), öğretmen adaylarının açı kavramına ilişkin kavram yanlışlarının olduğunu ve bunun temelinde de açı kavramının tanım ve özelliklerinden kaynaklanan bilgi eksikliğinin olduğunu ifade etmişlerdir.

Araştırmada katılımcıların "nokta" kavramına ilişkin tanımsız olma özelliğini göz ardı ettikleri ve "nokta" kavramını sezgisel olarak açıklamak için kullanılan "kalem ucunu" nokta olarak tanımladıkları görülmüştür. "Doğru" kavramına ilişkin ise katılımcıların, doğruyu düz bir çizgi olarak görmelerinden ve çizgi ifadesine sıklıkla başvurmalarından hareketle, doğru modeli ile gerçek doğru kavramını birbiriyle karıştırdıkları ve gerçek doğru olarak doğru modelini algıladıkları belirlenmiştir. Benzer şekilde, yapılan birçok çalışmada öğretmen adaylarının doğru modelini "doğru" kavramı yerine kullandıklarını, bu sebeple de öğretmen adaylarında "doğru" kavramının ölçülebilir uzunluğunun olduğu şeklinde yanlışların olduğu tespit edilmiştir (Dane, 2008; Tuluk, 2014; Kılıç vd., 2015).

Katılımcıların görüşme formundaki kavramlar arasında en az yanlış açıklama yaptığı kavramlar "doğru parçası" ile "ışın" kavramları olmuştur. Yapılan çalışmalarda öğretmen adaylarının açıklamada daha başarılı olduğu kavramların da yine "doğru, doğru parçası" ve "ışın" kavramları olduğu görülmektedir (Çetin ve Dane, 2004; Dane, 2008; Kılıç vd., 2015; Tuluk, 2014). Katılımcıların en az yanlış açıklama yaptığı kavram "ışın" kavramı olmasına rağmen; notasyon kullanımında doğru parçasına benzer şekilde gösterim yaptıklarından ötürü en çok yanlış kullanım yaptıkları kavram da "ışın" kavramı olmuştur. Bu durum öğretmen adaylarının, "nokta, doğru, doğru parçası" ve "açı" kavramlarına nazaran "ışın" kavramı ile daha az meşgul olmaları; diğer bir ifadeyle geometri ile uğraşırken "nokta, doğru, doğru parçası" ve "açı" kavramlarını daha çok kullanıyor olmasından kaynaklanabilir. Ayrıca araştırmada katılımcıların notasyon kullanımında en çok yanlış kullanım sergiledikleri diğer bir kavram da "düzlem" kavramı olmuştur. Katılımcılar düzlemi gösterirken sadece paralelkenar ya da dikdörtgen şekli çizerek göstermiş; enine veya boyuna uzayacak şekilde oklarla "düzlem" kavramını belirtmedikleri tespit edilmiştir. Bu durum da yine katılımcıların "düzlem" kavramıyla az meşgul olmalarının veya "düzlem modeli" ile "gerçek düzlem" kavramına ilişkin yaşadıkları yanlış sonucu olarak görülebilir.

Araştırmada sonuç olarak, katılımcıların yarı yapılandırılmış görüşme sorularına yazdıkları açıklamalar neticesinde, "nokta, doğru, düzlem, açı, doğru parçası" ve "ışın" kavramlarına ilişkin genel alan bilgilerinde, kavramların tanımlarına ve notasyon kullanımına ilişkin, eksikliklerin olduğu belirlenmiştir. Yapılan araştırmalarda bireyin içerisinde yaşadığı dünyayı anlamlandırma, bağ kurabilmenin yanı sıra ispat yapabilme kabiliyetlerinin gelişmesinde etkin geometri öğretiminin gerekli olduğu (Duatepe, 2013; Napitupulu, 2017; Pesen, 2006); bunun için de öğretmenlerin konu alan bilgisi açısından yeterli düzeyde olması gerektiği söylenebilir. Bununla birlikte GAB, matematikle uğraşan bireylerin sahip olduğu; dolayısıyla matematik öğretmeni

adaylarının derinlemesine sahip olması gereken bilgi türüdür (Yazıcı, 2017). Dolayısıyla öğretmen adaylarının geometrideki temel kavramlara ilişkin genel alan bilgilerinde eksikliklerin olması, sınıf içerisinde kavramların tanımlarına ilişkin hatalı ya da eksik durumları fark edememe ve matematiksel notasyon ve terminolojiyi yanlış ya da hatalı kullanım şeklinde öğrenciye yansıyacaktır. Bununla birlikte öğretmenlerin eğitici yeterlilikleri kazanması da GAB düzeyinin yeterli seviyede olmasıyla mümkün olabileceği yapılan çalışmalardan da (Özden, 2010; Yazıcı, 2017) aşıkardır. Bu doğrultuda yapılan çalışmaların sonucuna benzer şekilde (Ball vd., 2008; Davis, 2003) öğreteceği kavrama ilişkin tanımlar ve özellikleri hakkında yeterince bilgi sahibi olmayan öğretmen adaylarının, öğretime başladıklarında öğrenci öğrenmelerine katkısı da yeterli olmayacaktır.

Öğretmen adaylarının araştırmada ortaya konulan eksiklikleri kapatabilecekleri ilk yer eğitim fakülteleridir. Bunun için öğretmen adaylarına özelde geometrideki temel kavramlar genelde matematikteki bütün kavramlara ilişkin, kavramlara eleştirel bakabilme, kavramların tanımları ve özelliklerinde derinleşebilme ve kapsamlı bir biçimde matematiksel açıklama yapabilecek seviyede yetişmesi noktasında eğitimler verilmesi önerilmektedir.

Kaynaklar

- Aksu, H., (2005). *İlköğretimde aktif öğrenme modeli ile geometri öğretiminin başarıya, kalıcılığa, tutuma ve geometrik düşünme düzeyine etkisi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Aslan-Tutak, F. & Köklü O. (2016). *Matematik eğitiminde teoriler*. (Ed: Bingölbali, E; Arslan S; Zembat İ.Ö.), Öğretmek için matematik bilgisi, (ss. 701-721), Ankara:Pegem Yayıncılık
- Ball, D. L., Thames, M. H. & Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389-407.
- Bassarear, T. (2007). *Mathematics for elementary school teachers: explorations*. New York: Houghton Mifflin Company.
- Baykul, Y. (2014). *Ortaokulda matematik öğretimi (5-8. sınıflar)*. Ankara:PegemA Yayıncılık.
- Bozkurt & Koç (2012). İlköğretim matematik öğretmenliği birinci sınıf öğrencilerinin prizma kavramına dair bilgilerinin incelenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri (12)4* 2941-2952.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö., E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F.(2014). *Bilimsel araştırma yöntemleri*, 17. Baskı. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Clements, D.H., Fuson, K.C., Beckmann, S. (2010). *Focus in kindergarten: Teaching with curriculum focal points*. Reston, VA: National Council of Teacher of Mathematics.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2002). *Research methods in education*. Routledge.
- Connel, R. (2009). Good teachers on dangerous ground: Towards a new view of teacher quality and professionalism, *Critical Studies in Education*, 50(3), 213-229.
- Creswell, J. (2012). *Educational research: planning, conducting, and evaluatin quantitative and qualitative research*. Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Çelebi Akkaya, S. (2006). *Van Hiele düzeylerine göre hazırlanan etkinliklerin ilköğretim öğrencilerinin geometri başarısına ve tutumuna etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi.) Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.

- Çetin, Ö. F. & Dane, A. (2004). Sınıf öğretmenliği III. sınıf öğrencilerinin geometrik bilgilere erişim düzeyleri üzerine bir araştırma. *Kastamonu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12 (2), 427-436.
- Dane, A. (2008). İlköğretim matematik öğretmenliği programı öğrencilerinin nokta, doğru ve düzlem kavramları algıları. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(2), 41-58.
- Davis, C. E. (2003). *Prospective teachers subject matter knowledge of similarity*. Mathematics educations, PhD Thesis, Raleigh.
- Delaney, S., Ball, D. L., Hill, H. C., Schilling, S. G., and Zopf, D. (2008). Mathematical knowledge for teaching: Adapting US measures for use in Ireland. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 11(3), 171-197
- Duatepe, A. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının geometri hazırbulunuşlukları, düşünme düzeyleri, geometriye karşı özyeterlikleri ve tutumları. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(33), 203-218. doi: 10.9779/PUJE585.
- Güzel, M. (2014). *İlköğretim matematik öğretmenliği birinci sınıf öğrencilerinin prizma ve silindir kavramlarına dair kavram imajlarının incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi) Gaziantep Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep.
- Hacısalıhoğlu, H.H., Mirasyedioğlu, Ş., & Akpınar, A. (2004). *İlköğretim 6-8 matematik öğretimi: matematikte işbirliğine dayalı yapılandırıcı öğrenme ve öğretme* (1.Baskı). Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- Hızarcı, S. (2004). Sunuş (Editör: S. Hızarcı, A. Kaplan, A. S. İpek & C. Işık). *Euclid geometri ve özel öğretimi*. Ankara: Öğreti Yayınları.
- Hızarcı, S., Ada, Ş., & Elmas, S. (2006). Geometride temel kavramların öğretilmesi ve öğrenilmesindeki hatalar. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 337-342.
- İlhan, M., & Oral, B. (2012). İlköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 6(1), 201-219.
- Kılıç, A. S., Temel, H., & Şenol, A. (2015). Öğretmen adaylarının “nokta, doğru, düzlem ve açı” kavramları hakkında bilgi düzeyleri ve kavram yanlışlarının incelenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26, 205-229.
- Kieboom, L. A. V. (2013). Examining the mathematical knowledge for teaching involved in pre-service teachers' reflections. *Teaching and Teacher Education*, 35,146-156.
- Marjanovic, M. M. (2007). Didactical analysis of primary geometric concepts II. *The Teaching of Mathematics*, 10(1), 11-36.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldana, J. (2014). *Qualitative Data Analysis*. CA:SAGE.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2018). *Lise matematik dersi (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar) öğretim programı*. 10 Ocak 2018 tarihinde <http://ttkb.meb.gov.tr/program2.aspx?islem=2&kno=215> adresinden erişilmiştir.
- Napitupulu, E. E. (2017). Analyzing the teaching and learning of mathematical reasoning skills in secondary school. *Jurnal Asian Social Science*, 13(2), 167-173.

- National Council of Teachers of Mathematics, [NCTM], (2000). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. 168s. <http://www.nctm.org/standards.htm> adresinden 14.02.2018 tarihinde alınmıştır.
- Olkun, S., & Toluk Uçar, Z. (2014). İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi. (6. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Özden, Y. (2010). *Öğrenme ve öğretme* (10.Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Pesen, C. (2006). *Eğitim fakülteleri ve sınıf öğretmenleri için yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına göre matematik öğretimi*. Ankara: Öncü basımevi.
- Rotaache, R. & Montiel, G. (2011). Rotaache, A. y Montiel, G. (2011). *Desarrollo histórico como mediador de conocimientos para la enseñanza del concepto de ángulo*. En G. Buendía (Coord.), *Reflexión e Investigación en Matemática Educativa*, 191-218. México, DF: Lectorum.
- Schmidt, W. H. & Houang, R. T. (2012). Curricular coherence and the common core state standards for mathematics. *Educational Researcher*, 41(8), 294–308.
- Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-23.
- Toluk-Uçar, Z. (2009). Developing pre-service teachers understanding of fractions through problem posing. *Teaching and Teacher Education*, 25, 166–175.
- Tuluk, G. (2014). Sınıf öğretmeni adaylarının nokta, çizgi, yüzey ve uzay bilgileri ve çoklu temsilleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 22(1), 361-384.
- URL-1, <http://timss.meb.gov.tr/www/raporlar/icerik/3>
- Uygun, S., Ergen, G., & Öztürk, İ. H. (2011). Türkiye, Almanya ve Fransa'da öğretmen eğitimi programlarında uygulama eğitiminin karşılaştırılması. *Elementary Education Online*, 10(2), 389-405.
- Uzun, S., Bütüner, S. Ö., & Yiğit, N. (2010). A comparison of the results of TIMSS 1999-2007: The most successful five countries-Turkey sample. *Elementary Education Online*, 9(3), 1174-1188.
- Van De Walle, J. A., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. M. (2013). *İlkokul ve ortaokul matematiği: Gelişimsel yaklaşımla öğretim [Elementary and middle school mathematics: Teaching developmentally]*(S. Durmuş, Trans. Ed.), Ankara: Nobel Yayınları.
- Viglietti, J. M. (2011). *Teachers' definition constructions and drawing productions of basic plane figures: An investigation using the van Hiele Theory*. (Doctoral dissertation), The State University, New York
- Yazıcı, (2017). *Matematik öğretmenlerinin öğretim için matematik bilgisi: kümelerde temel kavramların analizi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2008). *Nitel araştırma yöntemleri* (7. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yin, R. K. (2017). *Case study research and applications: Design and methods*. Sage publications.

Extended Summary

1. Introduction

Geometry is a science that helps to build mathematical models with formed shapes and facilitates the solution of problems (Hızarcı, 2004; Aksu, 2005). This feature of the science of geometry is in everyday life and many viewpoints give different perspectives. According to Duatepe (2013), the development of the proof skills of students and the development of the ability to link mathematics with everyday life is possible through the teaching of geometry.

TIMSS exam of 1999 and 2007, looking at the results for Turkey, the lowest score in mathematics is the geometry of the field we have ranked (URL-1). In this context, the negative consequences of these examinations, both in the country and in the foreign countries, have led to a study in which the deficiencies in the countries education system are examined in terms of teacher competencies, in particular teachers' geometric thinking (Hızarcı, Ada ve Elmas, 2006; Connel, 2009; Toluk Uçar, 2009; Uygun, Ergen ve Öztürk, 2011; Schmidt, W. H., Houang, R., ve Cogan, L. S., 2011). In studies examining teacher competencies, in general, teachers' subject matter knowledge, pedagogical competencies specific to their field, and the teacher's educational approaches specific to the subject were discussed. Davis (2003) considered the content of subject knowledge as competencies that include subject definitions, notations, basic concepts, representations and theorems. However, the subject matter knowledge, Ball et al. (2008) in order to make an effective teaching, the teacher has taken all the necessary information about the subject. According to Ball et al. (2008), Subject Matter Knowledge component has three subcomponents as "Common Content Knowledge, Specialized Content Knowledge" and "Horizon Content Knowledge". Common Content Knowledge (CCK) can be seen as the mathematical knowledge that anyone who knows the subject can do without much in-depth knowledge (Ball et al., 2008). More generally, mathematical knowledge that any physicist, chemistry teacher, engineer, doctor or other professional with mathematical knowledge can do is studied under CCK component (Yazıcı, 2017).

This research was conducted in order to examine the common content knowledge in the context of "Mathematical Knowledge For Teaching" (MKT) model related to the concepts of "point, straight line, plane, line segment, angle" and "beam" of mathematics teacher candidates.

2. Method

The research was conducted with the concept of holistic single case study from qualitative research methods. The study group, in the 2017-2018 academic year, the Central Anatolia region of elementary mathematics education at a university continuing education in the undergraduate program, consists of 53 teachers. In order to collect research data, "Basic Geometry Concepts" interview form, developed by the researcher and prepared in the open ended question format, was used. Descriptive analysis techniques were used to analyze the obtained data. While analyzing the research data, in the definitions of the concepts, the textbooks of the MEB 2017-2018 were taken as reference.

3. Findings, Discussion and Results

As a result of the research, it has been determined that there are deficiencies related to the definitions of concepts and the use of notations in the common content knowledge about the concepts of "point, straight line, plane, line segment, angle" and "beam" in the context of explaining the candidates writing to semi-structured interview questions. The findings of the research show that the concepts that the teacher candidates make the most mistakes in the explanation and

inadequate are the concepts of "plane" and "angle". In addition, it has been determined that the preservice teachers have superficial knowledge about the characteristics of the basic geometry concepts and that there are deficiencies in the common content knowledge.

Araştırma makalesi: Yazıcı, N. (2019). Temel geometri kavramlarına ilişkin matematik öğretmen adaylarının genel alan bilgisi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20 (3), 135-155.