



Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi

<http://kutuphane.uludag.edu.tr/Univder/uufader.htm>

Sınıf Öğretmenlerinin Geometrik Cisimlere İlişkin Alan Bilgilerinin İncelenmesi¹

Hülya YILDIZLI¹, Mehmet Hayri SARI²

1Yrd. Doç. Dr. Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Eğitim Bilimleri Bölümü, Eğitim Programları ve Öğretim Anabilim Dalı, hulyayildizli@nevsehir.edu.tr

2Yrd. Doç. Dr. Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Temel Eğitim Bölümü, Sınıf Eğitimi Anabilim Dalı, mhsari@nevsehir.edu.tr

ÖZET

Bu araştırmada, sınıf öğretmenlerinin ilkökul matematik öğretim programında bulunan geometrik cisimlere (küp, üçgen prizma, kare prizma, dikdörtgen prizma, silindir, koni) ilişkin alan bilgilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırma, nitel araştırma desenlerinden biri olan durum çalışması ile yürütülmüştür. Araştırmanın çalışma grubunu, 2015-2016 eğitim-öğretim yılının ikinci döneminde Nevşehir ilinde bulunan çeşitli ilkökullardaki 15 sınıf öğretmeni oluşturmuştur. Veriler araştırmacılar tarafından geliştirilen yarı-yapılandırılmış görüşme formuyla toplanmıştır. Verilerin analizinde betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre; sınıf öğretmenlerinin geometrik cisimlere ilişkin çizim becerilerinin yeterli düzeyde olmadığı, özellikle tanımlama ve şekilleri tanıma konusunda konu alan bilgilerinin eksik olduğu tespit edilmiştir. Geometrik cisimlerden silindir, koni ve üçgen prizmada öğretmenlerin konu alan bilgilerinin yeterli düzeyde olmadığı görülmüştür. Öğretmenlerin büyük çoğunluğunun geometrik cisimlerin özelliklerini ayırt etmede ise, yeterli oldukları fakat silindir ve

¹ Bu çalışma, 11-14 Mayıs 2016 tarihlerinde Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesinde yapılan 15. Uluslararası Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

konide aynı yeterliğe sahip olmadıkları ortaya çıkmıştır. Sınıf öğretmenlerinin günlük hayattan örnek vermede en çok zorlandıkları cisim üçgen prizma olmuştur. Elde edilen tüm bulgular bir araya getirildiğinde hem mesleğinin başındaki hem de deneyimli öğretmenlerin alan bilgilerinin yeterli düzeyde olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu çerçevede araştırmadan elde edilen sonuçlara bağlı olarak önerilere yer verilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Sınıf öğretmeni, alan bilgisi, geometri, geometrik cisimler.

The Investigation of Primary Teachers' Content Knowledge On Geometric Objects²

ABSTRACT

In this research, it was aimed to investigate the primary school teachers' content knowledge of geometric objects (cubic, triangular prism, square prism, rectangular prism, cylinder, cone) in primary school mathematics curriculum. The research was conducted through a case study, one of the qualitative research designs. The study group of the study created 15 primary school teachers in various primary schools in the province of Nevşehir in the second term of the academic year of 2015-2016. The data of the study were collected through a semi-structured interview form developed by the researchers. In the analysis of the data, a descriptive analysis method was used. According to the findings obtained from the research; It has been determined that primary school teachers do not have sufficient skills in drawing about geometric objects, and subject area knowledge has some difficulties in identifying and recognizing. It has been found that the vast majority of teachers are sufficient to distinguish the properties of geometric objects, but they are not the same qualities in cylinders and cones. The geometric objects in which the subject knowledge of the primary school teachers is not sufficient are cylinder, cone and triangular prism. On the other hand, the most challenging subject for teachers to give daily examples was the triangular prism. Both the beginning of the profession in the study group and the knowledge of the experienced teachers are not sufficient.

Key Words: Primary school teacher, content knowledge, geometry, geometric objects.

² An earlier version of this paper has been presented in 15th International Classroom Teacher Symposium organized by Mugla Sıtkı Kocman University on 11-14 May 2016.

GİRİŞ

Bireyin düşünme, tartışma, muhakeme etme ve problem çözme becerilerinin gelişmesine yardımcı olan matematik, ülkelerin yetiştirdiği insan gücünün eğitiminde büyük rol oynamakta ve eğitim sistemleri içindeki önemi de her geçen gün artmaktadır. Buna karşın matematiksel kavramları anlayabilecek, bunlar arasında ilişkiler kurabilecek, matematiği günlük hayatta kullanabilecek, matematiksel düşünme, akıl yürütme becerilerini ve problem çözme stratejilerini bilinçli bir şekilde kullanabilecek bireyler geliştirmeyi amaçlayan matematik eğitiminin sonuçları, gerek ulusal gerek uluslararası yapılan sınavlarda istenilen seviyede olmadığını göstermektedir (Yıldızlı, 2015). Özellikle Türkiye’de geometri öğretimi konusunda başarının matematiğin diğer alanlarına kıyasla daha düşük olduğu söylenebilir (Sarı ve Tertemiz, 2017). Çünkü ulusal ve uluslararası alanda yapılan birçok sınavda Türk çocukların en düşük performans sergilediği alanlardan birisi de geometridir (Sarı ve Tertemiz, 2017; Toptaş, 2008; Trends in International Mathematics and Science Study [TIMSS], 2011).

Ulusal alanda ortaokul sonrası TEOG (Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş) sınavı ve lise sonrası üniversite giriş için YGS (Yükseköğretime Geçiş Sınavı) ve LYS (Lisans Yerleştirme Sınavı) sınavları yapılmaktadır. Bu sınavların sonuçları incelendiğinde; 2015 yılında yapılan Yüksek Öğretime Geçiş Sınavında (YGS), 30 geometri sorusundan öğrenciler ortalama 3.78 net yapmıştır. 2016 yılında ise durum; 833.415 adayın geometri ortalaması 4.22’dir (Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Merkezi [ÖSYM], 2015; 2016). Benzer şekilde Programme for International Student Assessment [PISA] ve TIMSS gibi uluslararası sınavlara ait sonuçları değerlendirildiğinde en düşük performans alanının geometri olduğu dikkatleri çekmektedir (Bkz. PISA, 2003, 2006; TIMSS, 1999, 2011, 2015). Görüldüğü gibi geometriye ve doğal olarak matematiğe yönelik gerek ulusal gerek uluslararası yapılan sınavlardaki sonuçlar, hem temel eğitim hem de ortaöğretim açısından ülkemizin iyi bir durumda olmadığını göstermektedir.

Geometri alanında yaşanan bu yetersizlikler karşısında, Türk öğrenciler “Niçin bu kadar çok zorluk yaşamaktadır? sorusu akıllara gelmektedir. Öğrencilerin öğrenmelerine etki edecek birçok değişken bulunduğu bilinmektedir. Bu değişkenlerin en önemlilerinden biri bireyin öğrenmesi için sağlanan öğretim süreci ve bu süreci sağlayan öğretmendir. Çünkü öğretim süreci içinde öğrencilerin önceki bildiklerini harekete geçirmek, matematik içeriksel yapının gerçekçi bilgi ile entegrasyonunu sağlamak ve öğrencilerin kendilerini nasıl gözlemleyeceklerini öğretmek önemlidir (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000).

Bu bağlamda öğretmen matematik öğretimi esnasında öğrencilerin sınıf ortamına getirdikleri sezgileri ve anlamları düzeltip ve geliştirecek, matematiksel içeriğin merkezi etrafında akıcı bir şekilde matematik yapmak için gerekli beceri ve yeterlilikleri organize edecek, öğrenciler problem çözerken üstbilişsel stratejileri kullanmalarına yardımcı olacak şekilde uygulamalara yer vermelidir (National Research Council [NRC], 2010). Nitelikli öğretme ve öğrenmeyi sağlayan bu uygulamaları gerçekleştirmede öğretmenlerin önemli bir etken olduğu görülmektedir. Nitelikli bireyler yetiştirmeyi amaçlayan eğitim sisteminde de öğretmenlerinin profesyonel gelişimleri en önemli ilkeler arasında yer almaktadır. Bu bağlamda öğrenmede önemli bir değişken olan öğretmenin profesyonel gelişimlerinde sahip olması gereken bilgi bütünlüğünün önemli olduğunu görmekteyiz.

Shulman (1986), öğretmenlerin sahip olması gereken bilgi bütünlüğüne ilişkin üç genel alanı; konu alan bilgisi, pedagojik alan bilgisi ve program bilgisi olarak belirtmektedir. Alan bilgisi; pedagojik alan bilgisi ve öğretmenin öğretim programına yönelik bilgisinin temelini oluşturması bakımından önemli bir yere sahiptir (Duatepe-Paksu, 2013). Konu alan bilgisi öğretmenlerin alana ilişkin gerçekleri, kavramları bilmesini ve yapıları anlamalarını içerir. Pedagojik alan bilgisi alan bilgisinin karşısına anlamlı gelecek şekilde nasıl aktarılacağı, nasıl öğretileceği ile ilgili bilgisidir. Yani içerik bilgisini öğrencilerin öğrenme zorluklarını, önceki anlamalarını ve öğretimle ilgili kavramları göz önünde bulundurarak nasıl öğretime dönüştürdüğüne ilişkin bilgidir (Shulman, 1986). Öğretim programına yönelik bilgisi ise, herhangi bir öğrenme alanındaki öğretim programı ile ilgili kaynakların (ders kitapları, somut materyaller, teknolojik araçlar, vb.) ne zaman ve nasıl kullanacağı bilgisini içermektedir.

Shulman'ın tanımladığı üç bilgi türünden biri olan konu alan bilgisi etkili bir öğretim sürecinin yürütülmesinde büyük öneme sahiptir diyebiliriz. Çünkü öğretmenin derin konu alan bilgisine sahip olması, özellikle öğrencilerin başarılarını doğrudan etkilemektedir (Erskine, 2010; Hill, Rowan ve Ball, 2005). Başka bir ifadeyle öğrencilerin matematikteki başarılarının gelişimi, öğretmenin matematik bilgisinin derinliğine bağlıdır (Hill vd., 2005). Çünkü öğretmenin bilgisi, öğrencilerin geometri öğrenme alanı açısından da ele alındığında yaşadıkları sorunların ortadan kaldırılmasında ve buna paralel olarak öğrencilerin geometri başarılarının artmasındaki rolü oldukça önemlidir (Gökkurt, 2014). Doğal olarak özelde geometrinin ve genelde matematik öğretiminin etkili bir şekilde yürütülebilmesi için öğretmenlerin matematiği derinlemesine bilmesi ve anlaması gerekmektedir (Aygün, Baran-Bulut ve İpek, 2013).

Öğretmenin sahip olduğu alana yönelik bilgi bütünlüğü, sınıf ortamında kullandığı öğretim şeklini etkilemektedir (Even, 1990). Ayrıca güçlü bir matematik alan bilgisine sahip olmayan öğretmen, öğrenenlerin zihninde kavram yanlışlığı veya kavram kargaşası oluşturmalarına neden olmaktadır (Çakmak, Konyalıoğlu ve Işık, 2014). Öğretmenlerin sahip oldukları kısıtlı alan bilgileri öğrencilerin matematik kavramlarını etkili bir şekilde anlamalarında ve anlamlandırmalarında engel teşkil etmektedir (Even, 1990). Bu nedenle öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının sahip oldukları alan bilgileri etkili matematik öğretiminde önemli bir bileşen olarak karşımıza çıkmaktadır (Darling-Hammond ve Bransford, 2005).

Yapılan araştırmalar, öğretmenlerin sahip oldukları bilgi ve beceriler sayesinde uygulamalarında fark yarattıklarını göstermektedir (Rivkin, Hanushek ve Khain, 2005; Clotfelter, Ladd ve Vigdor, 2007). Güçlü bir alan bilgisine sahip öğretmen alanında kavramları ayrı ayrı tanımlar, tartışır ve alanındaki diğer disiplinlerle ilişkili kavramları ve ilişkileri tanımlayabilir (Grossman, Wilson ve Shulman, 1989). Öğretmenlerin sahip oldukları sınırlı alan bilgisi hem kendi öğrenim süreçlerindeki pedagojik bilgiyi kazanmada hem de öğretme süreçlerindeki yöntem, araç-gereç seçimlerinde etkili olabilmekte ve matematik öğretmenleri olarak ele alındığında ise matematiksel içerik bilgileri öğretmenlerin öğretimsel uygulamalarında ve öğretimin etkililiğinde önemli bir role sahip olmaktadır (Richardson 1996; Quinn 1997; Fennema ve Franke, 1992). Başka bir ifadeyle matematik öğretmenin konuya uygun çoklu ortamlar sunabilmesi için konu alanını yeterli bir şekilde anlamaları gerekmektedir. Çünkü bu durum öğrencilerinin fikirlerini yorumlama, fikirlerini değerlendirme, anlamları yapılandırma ve genişletme, yanlış görüşleri sorgulama durumlarında önem arz etmektedir (Ball, 1990).

Sınıf ortamında öğrenme-öğretme sürecinin sağlıklı bir şekilde oluşabilmesi için öğretmenler alana yönelik kavramlar ve işlemler ile ilgili bilgileri bilmeleri ve bunu uygulamalarına yansıtmaları, ilkelerin altında yatan temel anlamları, farklı görüşleri, kuramları, bilgiye ulaşma yollarını ve araştırma yöntemlerini bilmeli, kullanabilmeli, matematiksel düşüncelerin arasındaki bağlantıları, matematiğin diğer disiplinlerle olan bağlantılarını anlamaları, alan bilgisi ile gerçek hayattaki uygulamaları kurabilmeleri gerekmektedir. Özetle uzman matematik alan bilgisi genel olarak öğretmeyi geliştirir. Güçlü alan bilgisi etkili öğretimin gerçekleşmesinde pozitif etkiye sahiptir. Yeterli düzeyde matematik alan bilgisine sahip olmayan öğretmenler, eksik bilgilerini öğrencilerine aktarabilirler, öğrencilerin öğrenme güçlüklerini, hatalarını veya kavram yanlışlıklarını gidermede başarısız olabilirler (Käpyla, Heikkinen ve Asunta, 2009). Bu durum göz

önünde bulundurulduğunda; geometrinin doğal gelişimi ve buna bağlı olarak içyapısı öğretmenler tarafından iyi anlaşılırsa öğrencilerin karşılaştıkları zorlukları anlamada ve buna çözüm üretmede bir aşama kat edilebileceği umulabilir. Bu, öğretmenlere sağlam alan bilgisine sahip olmaları için gerekmektedir. Alan bilgisinin sağlam temel üzerine oturması öğrencilerin verilecek eğitimden en fazla faydayı sağlamaları için ilk şarttır (Durmuş, Toluk ve Olkun, 2002).

Matematik ve özelde geometri alanına yönelik yapılan çalışmalar göz önünde bulundurulduğunda öğretmenlerin ya da öğretmen adaylarının güçlü bir alan bilgisine sahip olmadıkları görülmektedir. Öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının matematiği bilmenin sadece kuralları hatırlamak ve standart işlemleri yapabilmek olarak algıladıkları (Ball, 1990), öğrencilerin zorluklarını gidermek için işlemlerin altında yatan nedenleri anlatmadan işlemleri uyguladıkları, bazı matematik konularında yetersiz kavram bilgisine sahip olduklarından dolayı matematiksel kavramlar arasında ilişkilendirmekte zorlandıkları (Baumert vd., 2010; Muflihın, 2015; Toluk-Uçar, 2011) görülmektedir.

Benzer şekilde öğretmenler ve öğretmen adayları, işlemsel düzeyde yapmış oldukları açıklamaların büyük bir çoğunluğu kuralların tekrarı şeklinde olduğu, öğretimsel açıklamalarda kuralların nasıl uygulanacağıнын anlatılmasının yanı sıra hiçbir matematiksel dayanağı olmayan ifadelere de sıklıkla yer verdikleri, işlemlerin kurallarının altında yatan anlamları ve nedenleri açıklamalarında kullanmadıkları ifade edilmektedir (Toluk-Uçar, 2011). Yapılan öğretimsel açıklamaların eskiden öğrendikleri kurallara dayalı olduğu, matematiksel işlemlerin altında yatan anlamları tam içselleştiremedikleri (Baki, 2013) görülmektedir.

Geometri alt öğrenme alanında da alan bilgisinde benzer sonuçların ortaya çıktığı gözlenmektedir. Özellikle üç boyutlu cisimlere yönelik hem öğrencilerin hem de öğretmenlerin sıkıntı çektiği gözlenmektedir. Öğretmenlerin çoğunun, konu alan bilgisine ilişkin geometrik cisimlerin farklı yüzey açınımlarını çizebilmede zorlandıkları, koni ve küre konularında eksik bilgilere sahip oldukları, geometrik cisimlerin tanımlarını ve temel elemanlarını tam olarak doğru bir şekilde ifade edemedikleri (Gökkurt, 2014; Gökkurt ve Soylu, 2016), piramide ait çizim örnekleri daha çok prototip örneklerle sınırlı kaldığından matematiksel tanım yapmada konu alan bilgilerindeki eksikliklerden dolayı zorluk yaşadıkları (Ubuz ve Gökbulut, 2015) yapılan çalışmalarla ortaya çıkmıştır.

MEB'in (2009) matematik öğretim programında; içerik sarmal yaklaşım esas alınarak düzenlenen ilkökuldaki dört öğrenme alanı (sayılar,

geometri, veri, ölçme) ve ortaokuldaki beş öğrenme alanındaki (sayılar, geometri, olasılık istatistik, ölçme, cebir) temel kavramlar her sınıfta ele alınmış ve üst sınıflara geçildikçe kazanımlarda belirtilen bilgi, anlayış ve becerilerin derinliği artmış ve kapsamı genişlemiştir (Ersoy, 2006). Bu sebeple önceki öğrenmelerin sonraki öğrenmeleri etkilemesi, eksik ya da yanlış öğrenmelerin sonraki öğrenmeleri engellemesi (Yıldızlı, 2015) sebebiyle öğretim sürecinin ilk yılları olan ilkökul dönemi matematiğe yönelik inşanın oluşmasında önem arz etmektedir. Ulusal alanda geometrik cisimlere yönelik yapılan çalışmalar daha çok öğrenciler, öğretmen adayları ya da ortaokul matematik öğretmenleri üzerinde yapıldığı (Altaylı, Konyalıoğlu, Hızarcı ve Kaplan, 2014; Çakmak, Konyalıoğlu ve Işık, 2014; Gökkurt, 2014; Gökkurt ve Soylu, 2016) görülmektedir. Fakat ilkökul öğretmenleri üzerinde yeterince çalışma olmadığı görülmektedir. Öğretmenlerin konulara ilişkin bilgilerinin, derslerinin kalitesini belirleyen önemli bir öge olduğu düşünüldüğünde (Lampert, 2001) ve bu çalışmada ortaya çıkacak olan verilerin matematik öğretim programının ve öğretmenlik lisans derslerinin yeniden düzenlenmesinde program geliştirme uzmanlarına ışık tutacağı öngörülmektedir. Bu çerçevede araştırma kapsamında aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

Sınıf öğretmenlerinin geometrik cisimlere (küp, kare prizma, dikdörtgenler prizması, üçgen prizma, silindir, koni) ilişkin konu alan bilgileri ne düzeydedir? Bu problem çerçevesinde çalışmada aşağıdaki alt problemlere yanıt aranmıştır:

Sınıf öğretmenlerinin;

1. Geometrik cisimleri çizebilmelerine yönelik konu alan bilgileri ne düzeydedir?
2. Geometrik cisimleri tanımlayabilmelerine yönelik konu alan bilgileri ne düzeydedir?
3. Geometrik cisimlerin özelliklerini ayırt edebilmeye yönelik konu alan bilgileri ne düzeydedir?
4. Geometrik cisimleri örneklendirebilmeye yönelik konu alan bilgileri ne düzeydedir?
5. Geometrik cisimleri tanıyabilmeye yönelik konu alan bilgileri ne düzeydedir?

YÖNTEM

Araştırma Deseni

İlkokulda görev yapmakta olan sınıf öğretmenlerinin geometrik cisimlere ilişkin alan bilgi düzeylerinin incelenmesi ve ortaya çıkartılması amaçlanan bu çalışma nitel araştırma desenlerinden durum çalışması deseninde yürütülmüştür. Durum çalışması (case study) çoğunlukla bir grup katılımcı üzerinde gerçekleştirilmekte ve bir durumu ya da olayı derinlemesine incelemek, değerlendirmek amacıyla kullanılmaktadır (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2008).

Katılımcılar

Araştırmada katılımcıların belirlenmesinde amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Ölçüt örneklemede gözlem birimleri; belirli niteliklere sahip kişiler, olaylar, nesnelere ve durumlardan oluşmaktadır (Büyüköztürk vd., 2008). Ölçüt, sınıf öğretmenlerinin meslekî kıdemleri 1-10, 11-20 ve 21 ve üstü yıl olacak şekilde belirlenmiştir. Katılımcıların özellikleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Katılımcılara ait bilgiler

Kod İsim	BÖ1*	BÖ2	BÖ3	BÖ4	BÖ5	BÖ6	EÖ1**	BÖ7
Hizmet Yılı	2	7	8	10	10	12	13	13
Kod İsim	BÖ8	BÖ9	EÖ2	EÖ3	EÖ4	EÖ5	EÖ6	
Hizmet Yılı	15	22	26	26	27	27	27	

*Bayan Öğretmen 1; ** Erkek Öğretmen 1

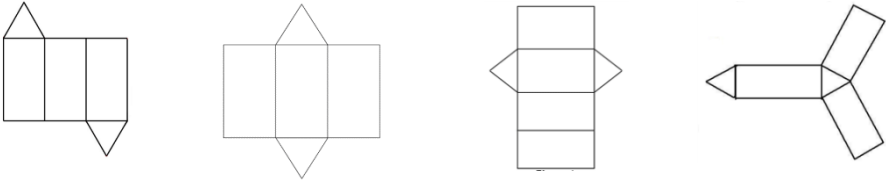
Tablo 1'de görüldüğü üzere; toplamda 15 sınıf öğretmeni ile görüşme yapılmıştır. Öğretmenlerden 6 tanesi erkek, 9 tanesi bayandır. En düşük meslekî kıdeme sahip öğretmen 2, en fazla meslekî kıdeme sahip öğretmen ise 27 yıldır.

Verilerin Toplanması

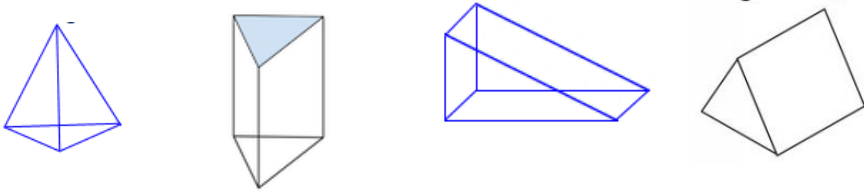
Araştırmada veri toplama yöntemi olarak görüşme tekniği kullanılmıştır. Araştırmanın verileri açık ve kapalı uçlu sorulardan oluşan yarı-yapılandırılmış görüşme formu ile toplanmıştır. Bu kapsamda sınıf öğretmenlerine temelde her bir geometrik cismin alan bilgisini ölçmeye yönelik 6 adet (küp, dikdörtgenler prizması, kare prizma, üçgen prizma silindir ve koni) görüşme formu ve bu görüşme formlarının her biri içinde dört tane alt soru (çizme, tanımlama, örneklendirme, tanıma, özellikleri

belirleme) sorulmuştur. Sorular alanyazında daha önceden yapılan çalışmalar (Çakmak, vd., 2014; Gökbulut, 2010) incelenerek ve ilkökul matematik programındaki geometrik cisimler dikkate alınarak hazırlanmıştır. Hazırlanan sorular ilgili uzmanlara gönderilerek onların görüşleri alındıktan sonra gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Görüşmelerde kullanılan yarı-yapılandırılmış görüşme formuna ait örnek sorular aşağıda sunulmuştur:

1. a) Aşağıdaki boşluğa **farklı** görünümelerde üçgen prizma çiziniz.
b) Çizdiğiniz bu şeklin/şekillerin üçgen prizma olduğunu düşünüyor musunuz?
2. Üçgen prizmaya günlük hayattan **en az** 5 örnek veriniz.
3. Aşağıda açık ve kapalı halı verilen şekillerden hangisi/hangileri üçgen prizmaya aittir?



- 4) Yukarıda üçgen prizma olarak belirlediğiniz şeklin üzerinde prizmaya ait yüzey, ayrıt ve köşeleri gösterin.



Araştırma için yapılan görüşmeler, öğretmenlerin görev yaptıkları okullarda gerçekleştirilmiştir. Gidilen okullarda gönüllü olan sınıf öğretmenleri ile görüşmeler yapılmıştır. Görüşmelerde öğretmenlerin görüşlerini yazılı olarak sunmaları istenmiştir. Katılımcılara herhangi bir yönlendirmede bulunmamak için her bir katılımcıyla ayrı ayrı ve yüz yüze görüşülmüştür. Görüşmeler her bir öğretmenle farklı zamanlarda yapılmış ve katılımcıların görüşlerini rahat ifade edebilmeleri için rahat ve samimi bir ortam oluşturulmuştur. Bu sayede ayrıntılı olarak derinlemesine bilgi toplanmaya çalışılmış ve elde edilen verilerin teyit edilmesi sağlanmıştır.

Toplanan veriler ayrıntılı olarak rapor edilmiş, öğretmenlerden doğrudan alıntılara yer verilerek verilerin inandırıcılığı artırılmıştır.

Verilerin Analizi

Verilerin analizinde betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır. Verilerin analizinde çerçeve oluşturma, tematik çerçeveye uygun şekilde verilerin işlenebilmesi, bulguların tanımlanması ve bulguların yorumlanması basamakları sırasıyla takip edilmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Betimsel analiz türünde amaç; elde edilen bulguların düzenlenmiş ve yorumlanmış bir biçimde okuyucuya sunmaktır. Bu analiz yönteminde görüşleri alınan ya da gözlenen bireylerin görüşlerini çarpıcı bir biçimde yansıtmak amacıyla doğrudan alıntılara sık sık yer verilir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Yarı yapılandırılmış görüşme formu yoluyla yapılan görüşmelerden elde edilen veriler:

- 1) İlk önce bilgisayar ortamına aktarılmıştır
- 2) Veri toplama aracındaki (görüşme formu) sorular betimsel analize tabi tutulmuştur
- 3) Veriler anlamlı ve mantıklı bir şekilde bir araya getirilmiş ve kolay, anlaşılır bir dille sunulmuştur
- 4) Araştırma bulguları doğrudan alıntılarla desteklenmiştir.

Sınıf öğretmenlerinin geometrik cisimlere ilişkin alan bilgilerini ortaya çıkarmak amacıyla veriler geometrik cisimleri tanıma, çizme, örneklendirme, tanımlama ve özelliklerini belirlemeye ilişkin temalara göre analiz edilmiştir. Temalarda; istenen geometrik cisimleri çizebilme, geometrik cisimlerin kritik özellikleri belirleme, tanımlarını yapma, verilen geometrik cisimleri tanıma ve geometrik cisimlere günlük yaşamdan örnekler verme şeklinde kategorilerde değerlendirilmiştir (Çakmak, vd., 2014; Gökbulut, 2010).

Her bir kategori içerisinde alt kategoriler aşağıdaki şekilde değerlendirilmiştir (Çakmak, vd., 2014):

Doğruluk açısından istenen üç boyutlu cisim doğru bir şekilde çizilmiş (tabanları orantısız çizme, tabandaki daireler yerine elips, çizme yan yüzeyleri orantısız çizme gibi kriterler çizim hatası olarak değerlendirilmiş ve analiz sadece istenen geometrik cisim çizme durumuna göre değerlendirilmiştir) ise *uygun*, çizilmemişse (istenen geometrik cisim değil de tamamıyla yanlış bir geometrik cisim çizme) *uygun değil* kriteri altında değerlendirilmiştir. Zenginlik açısından incelendiğine ise, ilkokul

programında en çok kullanılan prizma çeşidi *zengin değil*, diğer prizma çeşitleri ise *zengin* kriterinde değerlendirilmiştir.

Geometrik cisimlerin özelliklerini ayırt etme ve farklı tanım yapma kategorilerinde *yeterli ve gerekli, gerekli ama yetersiz, tamamen yetersiz ve yanlış* şeklinde kriterler belirlenmiştir. Örnek olarak prizmanın kritik özelliklerini ifade ederken; *tabanlarının çokgen olması, tabanlarının eşit ve paralel olması, yanal yüzeylerinin paralel olması* yeterli ve gerekli kriterinde; *üç özellikten birini veya ikisini söylemişse* gerekli ama yeterli değil kriterinde; *üç boyutlu, hacmi var, yüksekliği var tabanına göre isimlendirilir* şeklinde üç boyutlu cisimlerin ortak özelliklerini söylemişse yetersiz kriterinde değerlendirilmiştir.

Günlük yaşam örneği verme kategorisinde ise verilen üç boyutlu cisimlere günlük hayat örneği vermeleri istenmiş ve *verilen örnekler doğru ise* (örnekler ile geometrik cismin şekilsel benzerliği örtüşüyorsa) yeterli; *doğru değil ise* (örnekler ile geometrik cismin şekilsel benzerliği tam olarak örtüşmüyorsa) yeterli değil kriterinde yer almıştır. Açık/kapalı halleri verilerin geometrik cisimleri tanımada ise; öğretmenlerin geometrik şekilleri tanıma durumları doğru ya da yanlış olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca günlük hayattan örnek verme durumları prototip ve prototip olmama durumlarına göre değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme için şuan Millî Eğitim Bakanlığı'nın okullarda kullandığı kitaplar incelenmiş ve bu kitaplardaki örneklerin dışında verilen örnekler prototip örnek olmayan örnekler olarak kabul edilmiştir (Gökkurt, 2014). MEB'de okutulan kitaplar incelendiğinde; küp geometrik cismine ilişkin örneklerin “zekâ küpü, zar, kutu” oluşmaktadır. Dikdörtgenler prizmasına ait örnekler “kutular (deterjan, hediye, koli vb.), silgi, kibrit kutusu, sehpa, kitap, defterler olarak gösterilmektedir. Silindire ait örnekler ise konserve kutusu, çöp kutusu, mum, su şişesi kapağı, boru verilmektedir. Koniye ait örnekler parti şapkası, dondurma külahı, abajur başlığından oluşurken; üçgen prizmaya ait örnekler ise çadır, çatı olarak örnek gösterilmektedir. Kare prizmanın örnekleri de hediye kutusu, buzdolabıdır (Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı [TTKB], 2011; 2015).

Geçerlilik ve Güvenilirlik

Araştırmada iç geçerlilik kapsamında uzman incelemesine başvurulmuştur. Araştırmada dış geçerlilik sağlanmasında ise; amaçlı örnekleme ve ayrıntılı/zengin betimleme stratejileri kullanılmıştır. Amaçlı örnekleme kapsamında sınıf öğretmenleri, meslekî kıdemleri farklı gruplardan seçilmiştir. Araştırmanın güvenilirlik kapsamında; aynı araştırmaya birden fazla araştırmacının dâhil olması sebebiyle verilerin

toplanması, analizlerin yapılması ve sonuçların ulaşılmada uzlaşma noktaları aranmaya çalışılmıştır.

Temalara ilişkin elde edilen bulgular başka uzmanlara sunulmuş ve onların da görüşleri alınmış ve ulaşılan sonuçlar teyit edilmiştir. Elde edilen sonuçlar önceden oluşturulmuş ve ayrıntılı olarak tanımlanmış kavramsal çerçeveye bağlı olarak analizler edilmiş ve analiz sonucunda ortaya çıkan bulgular alanyazın bulguları ile karşılaştırılmıştır. Ayrıntılı betimleme kapsamında ise öğretmenlerin görüşmelerde dile getirdikleri hususlar aynen aktarılmıştır. Bu kapsamda öğretmenlerin belirtmiş olduğu fikirler temaların altlarında kalın betimlemelerle ifade edilmiştir. Bu ifadelerin tekrar öğretmenlerce teyit edilmesi sağlanmıştır.

BULGULAR

1. Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın birinci alt probleminde sınıf öğretmenlerinin geometrik cisimleri çizebilmelerini değerlendirmeye yöneliktir. Bu kapsamda sınıf öğretmenlerinin geometrik cisimleri çizebilmelerine yönelik konu alan bilgilerine ait analiz sonuçları Tablo 2’de verilmiştir.

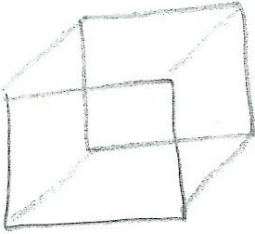
Tablo 2. Geometrik cisimlerin çizimine yönelik sorunun analizine ilişkin sonuçlar

Çizim		Küp	Dikdörtgenler Prizması	Kare Prizma	Üçgen Prizma	Silindir	Koni
		f	f	f	f	f	f
Doğruluk	Uygun	14	12	11	6	5	7
	Uygun değil	1	3	4	9	10	8
	Yeterli	2	6	0	2	2	1
Zenginlik	Yeterli değil	12	6	11	4	3	6
	Hiç	1	3	4	9	10	8

Tablo 2 incelendiğinde araştırmaya katılan 15 sınıf öğretmenlerinden 14’ünün küp, 12’sinin dikdörtgenler prizması ve 11’inin kare prizmaya ait şekillerin çiziminde daha başarılı oldukları görülmektedir. Silindir (5 kişi), üçgen prizma (6 kişi) ve koni (7 kişi) şekillerinin çiziminde ise diğer şekillere göre daha az başarı göstermişlerdir.

Araştırmada sınıf öğretmenlerinden farklı görünümde geometrik şekiller çizmeleri istediğinde yeterli olmayan ve farklı görünümde geometrik şekilleri hiç çizemeyen örneklerin fazlalığı dikkat çekmektedir. 12 sınıf öğretmeni küp, 11 öğretmen kare prizma ve 6 öğretmen koni şekillerini (Bkz. Şekil 5) yeterli düzeyde çizememiştir. Benzer şekilde 10 öğretmen silindir (Bkz. Şekil 3) ve 9 öğretmen üçgen prizmaya ait farklı görünümde şekilleri çizme konusunda başarısız oldukları görülmektedir (Bkz. Şekil 2).

Araştırmaya katılan sınıf öğretmenlerinin “Çizime Yönelik Konu Alan Bilgileri” temasına ilişkin örnekler ise aşağıda verilmiştir:



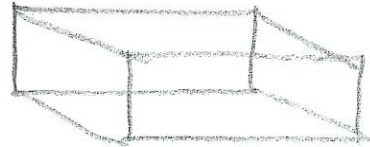
Şekil 1. Bayan öğretmen
8 küp çizimi



Şekil 2. Bayan öğretmen
1 üçgen prizma çizimi



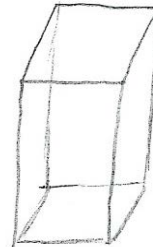
Şekil 3. Erkek öğretmen
4 silindir çizimi



Şekil 4. Erkek öğretmen
2 dikdörtgenler prizması çizimi



Şekil 5. Erkek öğretmen
6 koni çizimi



Şekil 6. Erkek öğretmen
2 kare prizma çizimi

2. Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi kapsamında ise; sınıf öğretmenlerinin geometrik cisimleri tanımlayabilmelerine yönelik konu alan bilgilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Sınıf öğretmenlerinin geometrik cisimleri tanımlama becerilerine ilişkin alan bilgilerine ait analiz sonuçları Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3. Geometrik cisimleri tanımlayabilmeye yönelik sorunun analizine ilişkin sonuçlar

Tanımlama	Küp	Dikdörtgenler Prizması	Kare Prizma	Üçgen Prizma	Silindir	Koni
	f	f	f	f	f	f
Yeterli ve gerekli	0	0	0	0	0	0
Doğruluk Gerekli ama yetersiz	11	11	12	10	8	4
Yanlış tanım	4	4	3	4	7	11
Cevap yok	0	0	0	1	0	0

Sınıf öğretmenlerinin geometrik cisimleri tanımlamaya yönelik konu alan bilgilerine ilişkin veriler incelendiğinde (Tablo 3); küp, dikdörtgenler prizması, kare prizma, üçgen prizma, silindir ve koniyi tanımlamada öğretmenlerin hiçbiri yeterli ve gerekli düzeyde bir tanım oluşturamadığı görülmektedir. Araştırmaya katılan öğretmenler daha çok geometrik cisimleri tanımlarken gerekli ama yetersiz tanımlamalarda bulunmuşlardır. Tablo 3’e bakıldığında bütün geometrik cisimlerde öğretmenlerin yanlış tanımlamalar yaptığı görülmektedir. Özellikle koni (11 kişi) ve silindiri (7 kişi) tanımlamada öğretmenlerin başarısız oldukları söylenebilir.

Araştırmaya katılan sınıf öğretmenlerinin “Geometrik Cisimleri Tanımlama” temasına ilişkin örnekleri aşağıda verilmiştir:

b) Çizdiğiniz bu şeklin/şekillerin neden dikdörtgenler prizması olduğunu düşünüyorsunuz?

*Dikdörtgenlerden oluşan bir
şeyin olduğu için dikdörtgenler prizmasıdır*

Şekil 7. Erkek öğretmen 4 dikdörtgenler prizması tanımı

b) Çizdiğiniz bu şeklin/şekillerin neden küp olduğunu düşünüyorsunuz?

Bütün yüzeyleri eşit olan kapalı bir kutu olduğu için küp olduğunu düşünüyorum.

Şekil 8. Bayan öğretmen 7 küp tanımı

b) Çizdiğiniz bu şeklin/şekillerin neden üçgen prizma olduğunu düşünüyorsunuz?

AH ve üst yüzü' üçgen, diğer yüzleri dikdörtgen olarak

Şekil 9. Erkek öğretmen 5 üçgen prizma tanımı

b) Çizdiğiniz bu şeklin/şekillerin neden silindir olduğunu düşünüyorsunuz?

AH ve üst yüzleri daireli; diğer yüzleri dikdörtgen olan yuvarlak silindir

Şekil 10. Bayan öğretmen 7 silindir tanımı

b) Çizdiğiniz bu şeklin/şekillerin neden koni olduğunu düşünüyorsunuz?

Hiç bir fikrim yok. Koni işte :)

Şekil 11. Bayan öğretmen 6 koni tanımı

b) Çizdiğiniz bu şeklin/şekillerin neden küp olduğunu düşünüyorsunuz?

Öyle öğrendiğimiz için

Şekil 12. Erkek öğretmen 7 koni tanımı

Öğretmenlerin yaptıkları örnek tanımlamalar incelendiğinde; bir öğretmenin (BÖ8) küpün tanımını “her tarafı eşit olduğu için”, dikdörtgenler prizmasını “karşılıklı kenarları eşit olduğu için” kare prizmayı “bütün kenar uzunlukları eşit olduğu için” silindiri “yuvarlak olup köşesi olmadığı için” koni için de “koni olduğu için” gibi matematiksel tanımdan uzak bazen de yanlış tanımlamalara yer verdiği görülmektedir. Bu öğretmenin görevde 15 yıldır bulunması dikkate değer diğer bir noktadır. Başka bir öğretmenin (BÖ7) küp ve dikdörtgenler prizmasıyla ilgili tanımına bakarsak öğretmenin küp için (Bkz. Şekil 8) “Bütün yüzeyleri eşit olan kapalı bir kutu olduğu için küp olduğunu düşünüyorum”, dikdörtgenler prizması için “Bütün yüzeyleri dikdörtgenlerden oluşan kapalı bir kutu olduğu için” şeklinde tanımlamalar yapmıştır.

Tanımlamalar kategorisinde bir başka öğretmen EÖ4'ün (Bkz. Şekil 7) dikdörtgenler prizmasının tanımı için “*dikdörtgenlerden oluşan bir çizim olduğu için dikdörtgenler prizmasıdır*”, koninin tanımı için “*üçgen ve daireden oluştuğu için*” gibi tanım yapmasından koninin yanal alanını üçgensel bölge olarak algıladığı görülmektedir. EÖ5'in (Bkz. Şekil 9) BÖ7'nin ve BÖ6'nın üçgen prizma için “*alt ve üst yüzeyi üçgen, diğer yüzeyleri dikdörtgen*” koni için “*daire bir yüzeyi, bir köşesi var*” silindir için “*eğik bir yüzeye sahip olduğu için*” BÖ7'nin (bkz. Şekil 10) silindir için “*alt ve üst yüzeyleri daire, diğer tek yüzey dikdörtgen olan yuvarlak şekil*” şeklinde tanımlamalar yapmıştır.

Yapılan tanımlar incelendiğinde, öğretmenlerin üçgen prizmanın yanal yüzeylerinin sadece dikdörtgensel bölgelerden oluştuğunu ve silindirin de sadece eğik bir düzlemden oluştuğuna dair algılarının olduğu görülmektedir. Bu tanımlamayı yapan öğretmenlerin görev sürelerinin 27 yıl (EÖ4), 13 yıl (BÖ7) ve 12 yıl (BÖ6) olması durumun nasıl olduğunu görmemiz açısından önemli bir bulgu olarak karşımıza çıkmaktadır. EÖ7 (Bkz. Şekil 12), BÖ3 ve BÖ7 ise bütün geometrik cisimlerin tanımı için “*öyle öğrendiğim için*”, “*büyüklerimiz öyle uygun gördüğü için*” “*böyle öğrenip böyle öğrettiğim için*” şeklinde tanımlamaları, ayrıca EÖ3'ün koninin tanımı için “*1 dairesel bölgesi, diğer yüzeyi üçgenimsi bişey*”, BÖ6'nın (Bkz. Şekil 11) “*Hiçbir fikrim yok. Koni işte*”, BÖ3'ün “*Alt yüzeyi daire, üst taraf üçgen olduğu için*” şeklinde tanımlamaları matematikten ne kadar uzak ve anlamsız olduğunu göstermektedir.

Öğretmenlerin çoğunun küp, prizmalar için (dikdörtgenler prizması, kare prizma, üçgen prizma) için tanımlamalarında şeklin yüzey özelliklerini belirterek tanımlama yaptıkları ama bu tanımlamaların yeterli olmadığı diğer geometrik cisimlerde ise önemli derecede yanlışlar ve bilgi eksiklikleri olduğu görülmektedir.

3. Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın üçüncü alt probleminde sınıf öğretmenlerinin geometrik cisimlerin özelliklerini ayırt edebilmeye yönelik konu alan bilgilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda sınıf öğretmenlerinin geometrik cisimlerin özelliklerini ayırt etmeye ilişkin alan bilgilerine ait analiz sonuçları Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Geometrik cisimlerin özelliklerini ayırt etme konusundaki sorunun analizine ilişkin sonuçlar

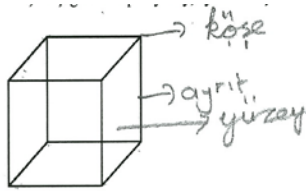
Özellikleri Ayırt Etme	Küp	Dikdörtgenler Prizması	Kare Prizma	Üçgen Prizma	Silindir	Koni
	f	f	f	f	f	f
Yeterli	14	15	14	13	4	4
Yetersiz	0	0	0	0	1	1
Yetersiz ve yanlış	1	0	1	2	10	10

Tablo 4 incelendiğinde sınıf öğretmenlerinin geometrik cisimlerden dikdörtgenler prizmasının (15 kişi), küp ve kare prizmanın (14 kişi) ve üçgen prizmanın (13 kişi) özelliklerini ayırt etme konusunda daha başarılı oldukları görülmektedir. Silindir ve koninin (4 kişi) özelliklerini ayırt etme konusunda daha az başarı göstermişlerdir. Sınıf öğretmenleri silindir ve koninin (10 kişi) özelliklerini açıklamada yetersiz ve yanlış tanımlamalarda buldukları görülmektedir.

Araştırmaya katılan sınıf öğretmenlerinin “Geometrik Cisimleri Ayırt Etme” temasına ilişkin örnekleri aşağıda verilmiştir:

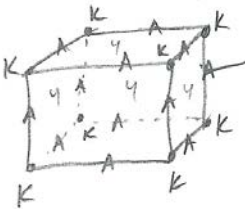


Şekil 13. Bayan öğretmen 2 koni özellikleri



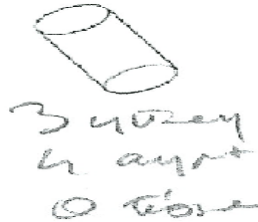
9 köşe
12 ayrıt
6 yüzey

Şekil 14. Bayan öğretmen 8 küpün özellikleri

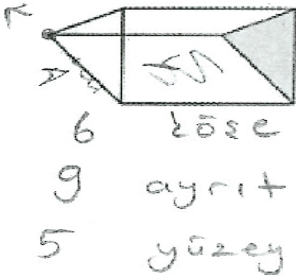


K → 8
A → 12
y → 6

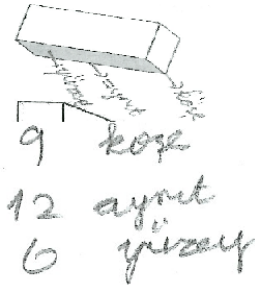
Şekil 15. Bayan öğretmen 5 dikdörtgenler prizmasının özellikleri



Şekil 16. Erkek öğretmen 4 silindir özellikleri



Şekil 17. Bayan öğretmen
1 üçgen prizma özellikleri



Şekil 18. Bayan öğretmen
8 küpün özellikleri

Öğretmenlerin verdikleri cevaplar incelendiğinde; prizmalara ilişkin yüzey, köşe, ayrıt noktalarında çoğunun herhangi bir problemi olmadığı görülmektedir. Fakat öğretmenlerin kenar ve ayrıt kavramlarını anlamaları ve aralarındaki farkları çok da iyi bilmedikleri söylenebilir. Yine koninin tepe noktası için “köşe” kavramının kullanılması matematiksel anlamda köşe kavramının altında yatan anlamın çok da iyi bilinmediğini göstermektedir (Bkz Şekil 13). Ayrıca öğretmenlerin hiçbiri koniye ait özelliklerden olan “yükseklik”, “ana doğru” ve “taban” gibi özellikleri hiç söylemedikleri görülmüştür. BÖ2’nin konide ana doğruyu ayrıt olarak ifade etmesi dikkat çeken diğer durumlardan biridir (Bkz. Şekil 13).

4. Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın dördüncü alt problemi kapsamında ise; sınıf öğretmenlerinin geometrik cisimlere yeterli düzeyde günlük hayattan örnekler verme konusundaki başarılarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Sınıf öğretmenlerinin geometrik cisimlere günlük hayattan örnekler verme başarılarına ilişkin analiz sonuçları Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5. Geometrik cisimleri örneklendirebilmeye yönelik sorunun analizine ilişkin sonuçlar

Örneklendirme	Doğruluk			Zenginlik		
	Uygun	Uygun değil	Cevap yok	Prototip	Prototip olmayan	
Geometrik Cisimler	Örnek sayısı	f	f	f	f	f
Küp	1	-				
	2	-				
	3	7				
	4	6	11	-	6	5
	5	1				
	6 ve üzeri	1				
Dikdörtgenler prizması	1	-				
	2	-				
	3	-				
	4	4	-	-	15	3
	5	4				
	6 ve üzeri	7				
Kare prizma	1	-				
	2	2				
	3	10				
	4	2	-	-	4	-
	5	1				
	6 ve üzeri	-				
Üçgen prizma	1	1				
	2	7				
	3	6				
	4	1	1	-	4	2
	5	-				
	6 ve üzeri	-				
Silindir	1	2				
	2	1				
	3	1				
	4	3	-	-	11	8
	5	7				
	6 ve üzeri	1				
Koni	1	1				
	2	4				
	3	7				
	4	2	-	-	4	1
	5	1				
	6 ve üzeri					

Sınıf öğretmenlerinin geometrik cisimlere günlük hayattan verdikleri örneklerle ait veriler incelendiğinde (Tablo 5) küp, dikdörtgenler prizması, kare prizma, silindir ve koni gibi günlük hayatta daha çok karşılaşılan şekillere 3 ve daha fazla sayıda örnek verirken; üçgen prizmanın 2 ve 3 örnekle sınırlı kaldığı görülmektedir. Tablo 5 incelendiğinde; 11 sınıf öğretmenin küp şekline günlük hayattan örneği yanlış verdiği görülmektedir. Yanlış olan bu örneklemeleri verirken öğretmenler görüşme esnasında buldukları ortamda olan küp şekerlerini göstererek örneklendirmişler, fakat küp şekerinin küpe benzemediği noktasında bir ayırma gidemedikleri görülmüştür. Üçgen prizmaya ise; bir öğretmen mısır piramitlerini örnek vermiştir.

Araştırmaya katılan sınıf öğretmenlerinin “Geometrik Cisimleri Örneklendirme” temasına ilişkin örnekleri ise aşağıda verilmiştir:

- 2) Küplere günlük hayattan en az 5 örnek veriniz. 2) Dikdörtgenler prizmasına günlük hayattan en az 5 örnek veriniz.
Kibrit kutusu, Telefon, bazı kol çantaları, öğirci sıraları
şeker, kutu, sahpa legolar.

Şekil 19. Erkek öğretmen
1 küpe örnekler

Şekil 20. Bayan öğretmen
5 dikdörtgenler prizması örnekler

- 2) Üçgen prizmaya günlük hayattan en az 5 örnek veriniz. 2) Silindire günlük hayattan en az 5 örnek veriniz.
Gatı - Gadır - Çikolata
Konserve kutuları
Kalem
Sürahi
Pazart silindiri

Şekil 21. Bayan öğretmen 4
üçgen prizması örnekler

Şekil 22. Erkek öğretmen 2
silindir örnekler

- 2) Koniye günlük hayattan en az 5 örnek veriniz.

- 2) Kare prizmaya günlük hayattan en az 5 örnek veriniz.

Yılıbaşı şapkası, dondurma kütahı, huni
İlaç kutuları, buzdolabı, kuyu,

Şekil 23. Bayan öğretmen
8 koniye örnekler

Şekil 24. Erkek öğretmen 3
kare prizma örnekler

Öğretmenlerin geometrik cisimlere ilişkin verdikleri örnekler prototip ve prototip olmayan durumlara yönelik değerlendirildiğinde; küpe ilişkin en çok verilen örneklerden prototip olanlar zeka küpü, zar, kutu (hediye, takı, peynir, bisküvi, ilaç vs.), dolap prototip olmayan örneklerde lokum, hece küpleri, legolar gibi, dikdörtgenler prizmasında prototip olanlar

kutu (hediye, ilaç vs.) kapı, pencere, kitap, defter, beyaz eşya, sehpa vb. (Bkz. Şekil 20) prototip olmayanlar da yağ tenekeleri, sigara paketi, cep telefonu vb. kare prizmada prototip olanlar kutu (ilaç, hediye, koli, peynir, dolap) (Bkz. Şekil 24), üçgen prizmada prototip olanlar çadır, çatı, kutu (hediye, çikolata), piramit pasta (Bkz. Şekil 21), prototip olmayanlar araç takozu, masa takvimi, silindirde prototip olanlar kütük, boru, pil, konserve kutusu, açılmamış kalem, rulo kağıt, prototip olmayanlar da sigara, ruj, asfalt silindiri, konide ise prototip örnekler şapka (yılbaşı, parti), huni, dondurma külahı, minare kubbesi (Bkz. Şekil 23), prototip olmayanlar da ise trafik uyarı aracı (duba) gibi örneklerin olduğu görülmektedir.

5. Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın beşinci alt probleminde sınıf öğretmenlerinin kendilerine açık ve kapalı konumda verilen geometrik cisimleri tanıyabilmelerine yönelik konu alan bilgilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda sınıf öğretmenlerinin geometrik cisimleri tanıyabilmelerine ilişkin başarılarına ait analiz sonuçları Tablo 6'da verilmiştir.

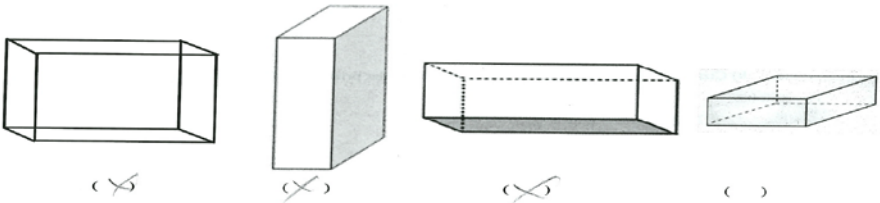
Tablo 6. Geometrik cisimleri tanıyabilmeleri konusundaki sorunun analizine ilişkin sonuçlar

Geometrik Cisimler	Doğru/Yanlış (f)				
	1/3	2/2	3/1	4/0	
Küp	Açık Hali	-	6	4	5
	Kapalı Hali	-	-	-	-
	Cevap yok	-	-	-	-
Dikdörtgenler Prizması	Açık Hali	4	1	6	4
	Kapalı Hali	1	2	10	2
	Cevap yok	-	-	-	-
Kare Prizma	Açık Hali	-	1	8	6
	Kapalı Hali	1	2	4	8
	Cevap yok	-	-	-	-
Üçgen Prizma	Açık Hali	2	1	4	8
	Kapalı Hali	-	3	7	5
	Cevap yok	-	-	-	-
Silindir	Açık Hali	1	3	9	2
	Kapalı Hali	2	2	3	8
	Cevap yok	-	-	-	-
Koni	Açık Hali	1	5	2	7
	Kapalı Hali	-	3	11	-
	Cevap yok			1	

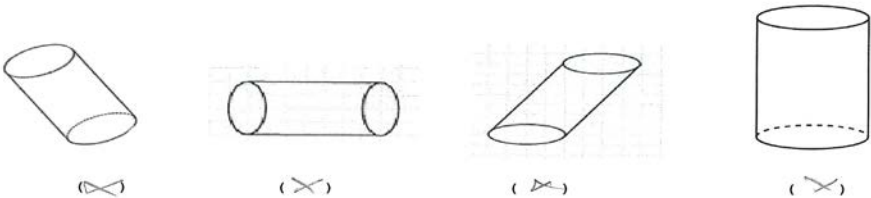
Tablo 6 incelediğinde araştırmaya katılan sınıf öğretmenlerine sunulan küpün dört tane açık halinden ikisini doğru tanıyan 6 kişi, üçünü doğru tanıyan 4 kişi ve tamamını doğru tanıyan 5 kişinin olduğu görülmektedir. Dikdörtgenler prizmasında ise; açık halinden birini tanıyan 4 kişi, üçünü tanıyan 6 kişi ve tamamını tanıyan 4 kişidir. Kare prizmanın açık halindeki durum ise; 8 öğretmen üç tanesini tanıyabilirken, 6 öğretmen tamamını tanıyabilmiştir. Üçgen prizmada ise; 8 sınıf öğretmeni tamamını başarılı bir şekilde tanıırken, 4 öğretmen üç tanesini tanıyabilmiştir. Silindire bakıldığında; 9 kişi dört tane şekilden üç tanesini tanıyabilirken, tamamını tanıyabilen 2 öğretmen olmuştur. Konideki durum ise; 7 öğretmen tamamını tanıırken; 5 öğretmen iki tanesini tanıyabilmiştir.

Geometrik şekillerin kapalı durumlarındaki başarıya bakıldığında ise; dikdörtgenler prizmasının kapalı halini tanıyan öğretmen sayısında artış olduğu görülmektedir. 15 sınıf öğretmeninden 10'u prizmanın kapalı hallerinde üçünü tanıyabilmiştir. Benzer şekilde kare prizmasının kapalı halinden tamamını doğru tanıyan öğretmen sayısı 8 iken; üçünü tanıyan sayısı 4'tür. Silindire bakıldığında; 8 öğretmen tamamını doğru tanıırken; 3 öğretmen üçünü doğru tanıyabilmiştir. Son olarak koni şekline bakıldığında; 11 öğretmen üçünü doğru tanıırken; 1 öğretmen koniye ait kapalı şekillerden hiç birini doğru tanıyamamıştır.

Araştırmaya katılan sınıf öğretmenlerinin “Geometrik Cisimleri Ayırt Etme” temasına ilişkin örnekleri aşağıda verilmiştir:

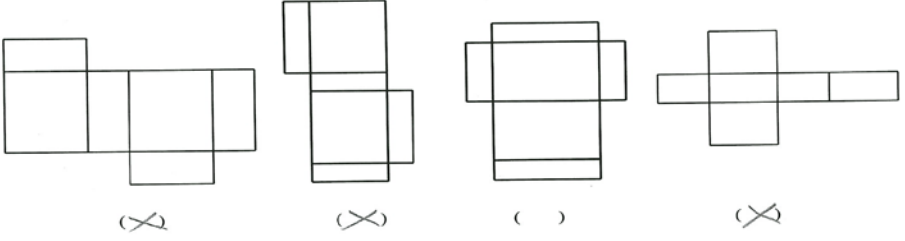


Şekil 23. Erkek öğretmen 1 dikdörtgenler prizması kapalı halini tanıma

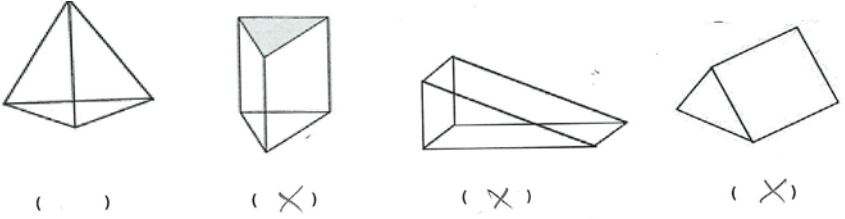


Şekil 24. Bayan öğretmen 8 silindir kapalı halini tanıma

3) Aşağıda açık ve kapalı halı verilen şekillerden hangisi/hangileri dikdörtgenler prizmasına aittir?

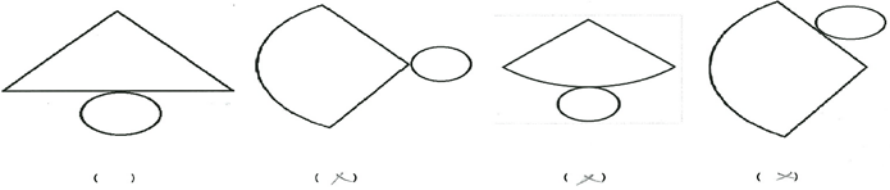


Şekil 25. Bayan öğretmen 2 dikdörtgenler prizması açık halini tanıma



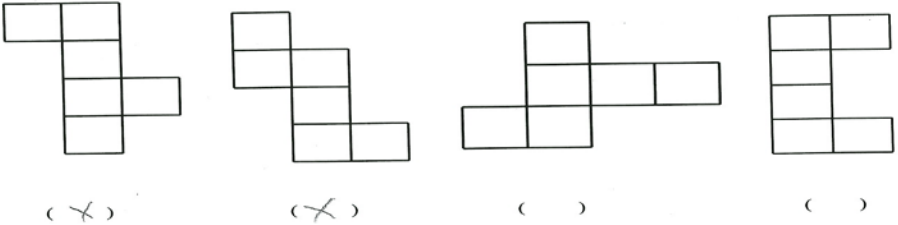
Şekil 26. Bayan öğretmen 6 üçgen prizma kapalı halini tanıma

3) Aşağıda açık ve kapalı halı verilen şekillerden hangileri koniye aittir?



Şekil 27. Erkek öğretmen 2 koni açık halini tanıma

3) Aşağıda açık ve kapalı halı verilen şekillerden hangisi/hangileri küpe aittir?



Şekil 28. Bayan öğretmen 4 küp açık halini tanıma

Öğretmenlerin geometrik cisimlerin açık ve kapalı hallerinde prototip örnekleri kolay bir şekilde cevaplayabildikleri fakat prototip olmayan örneklerde ise yanlış cevaplar verdikleri görülmektedir (Bkz. Şekil 23, 24, 27, 28). Verilen cevaplar incelendiğinde; özellikle eğik geometrik cisimleri tanımlamada sıkıntı çektikleri ortaya çıkmıştır (Bkz. Şekil 24). Daha önceki verilen geometrik cisimlere ilişkin tanımlamalar da göz önünde bulundurulduğunda öğretmenlerin cisimleri şekilsel özellikleri ile tanımlarından dolayı farklı biçimlerde geometrik cisimlerin (eğik silindir, eğik koni gb.) olamayacağı bilgisini oluşturduğu görülmektedir.

SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER

Bu çalışmada, sınıf öğretmenlerinin geometrik cisimlere (küp, kare prizma, dikdörtgenler prizması, üçgen prizma, silindir, koni) ilişkin konu alan bilgi düzeylerinin ortaya konulması amaçlanmıştır. Öğretmenlerin konu alan bilgileri geometrik cisimlerin çizimi, geometrik cisimleri tanımlama, geometrik cisimlerin özelliklerini ayırt etme, geometrik cisimleri örneklendirme ve geometrik cisimleri tanımlama yönelik sorularla belirlenmiştir. Bu çerçevede çalışmadan elde edilen sonuçlar şu şekildedir:

Görev yapan sınıf öğretmenlerinin geometrik cisimleri çizebilmelerine yönelik konu alan bilgilerine ait bulgular değerlendirildiğinde; öğretmenlerin büyük çoğunluğu ilkökul matematik programında yer alan geometrik şekilleri doğru bir şekilde çizmede başarı göstermişlerdir. Fakat programda yer alan geometrik cisimlerden yalnızca üçgen prizma, silindir ve koniye ait çizimlerde aynı başarıyı gösterememişlerdir. Yine hiçbir öğretmenin çiziminde eğik prizmalar ve koni örnekleri olmadığı görülmüştür. Öğretmenlerin bu şekillerin çiziminde daha az başarı göstermeleri günlük hayatta bu şekillerle çok sık karşılaşılmasından kaynaklandığı söylenebilir. Çünkü günlük yaşamda üçgen prizma ve koniye ait örnekler dikdörtgenler prizması, küp, kare prizması gibi geometrik cisimlere oranla daha sınırlıdır.

Sınıf öğretmenlerinin geometrik cisimlerin farklı görünümlerdeki çizimlerinde ise, öğretmenlerin yeterli şekilde çizim yapamadıkları genelde prototip çizimler yaptıkları ortaya çıkmıştır. Genel olarak değerlendirildiğinde öğretmenlerin büyük çoğunluğunun geometrik cisimlere ilişkin çizime dayalı becerileri bazı geometrik cisimlerde yeterli fakat zengin değilken, bazı geometrik cisimlere ilişkin çizimlerin doğru olmadığı görülmektedir. Bu açıdan düşünüldüğünde öğrencilere geometrik cisimlere yönelik uygulamalı öğretim yapacak olan öğretmenlerin çizimlerinde

eksikliklerin olması ve hatta yanlış çizimler olması oldukça düşündürücü bir sonuç olarak karşımıza çıkmaktadır. Araştırmadan elde edilen geometrik cisimleri çizimine yönelik bulgular alanyazı bulgularıyla da paralellik göstermektedir. Örneğin, öğretmen ve öğretmen adayları üzerinde yapılan çalışmaları incelendiğinde; Duatepe Paksu'nun (2013) çalışmasında katılımcıların çoğunun geometrik cisimleri tam ve doğru bir şekilde çizemediği, Alkış-Küçükaydın ve Gökbulut'un (2013) ve Tsamir, Tirosh ve Levenson'ın (2008) çalışmalarında katılımcıların geometrik cisimlere yönelik farklı çizimler yapamadığı, çoğunluğunun yetersiz çizimler yaptığı ortaya çıkmıştır.

Araştırmadan elde edilen diğer bir sonuç ise, öğretmenlerin geometrik cisimleri tanımlamalarına yöneliktir. Çalışma grubunda yer alan hiçbir öğretmen geometrik cisimleri gerekli ve yeterli bir şekilde tanımlayamamıştır. Bununla birlikte öğretmenlerin çoğu gerekli ama yetersiz tanımlamalar yaparken bazı öğretmenlerin ise yanlış tanımlamalar yaptıkları görülmektedir. Öğretmenler, tanımlama konusundaki en fazla başarısızlığı koni ve silindirde göstermişlerdir. Bu iki şekilde yaşanan başarısızlığın nedeni olarak öğretmenlerdeki uzamsal düşünme becerilerinin yetersiz olması olabilir. Çünkü uzamsal düşünme bireyin nesnelere ait görüntüler üzerinde zihinsel oynamalar yapabilme yeteneği ile ilgilidir (Olkun ve Altun, 2003). Koni ve silindirin yanal yüzeylerinin ne olduğuna karar verememeleri öğretmenlerin üç boyutlu bu şekillerde zihinsel oynamalar yapamama durumlarından kaynaklanabilir. Buna karşılık diğer geometrik cisimlere (dikdörtgenler prizması, kare prizma, üçgen prizma vb.) bakıldığında bu cisimlere ait yüzeylerin kareden, dikdörtgenden veya üçgenden oluştuğu daha kolay görülebilmektedir.

Görev yapan sınıf öğretmenlerinin geometrik cisimleri tanımlamaya yönelik düşük düzeyde alan bilgisine sahip olmaları başka bir ifadeyle geometrik cisimler konusunda önemli derecede kavram yanlışlarına ve bilgi eksikliklerine sahip olmaları öğretim sürecinde birçok probleme neden olabilir. Çünkü geometrik cisimlerin sınıflandırılması ve birbirleri arasındaki ilişkilerin daha net ve iyi açıklanabilmesinde formal tanımlar önemlidir (Yemen-Karpuzcu ve Işıksal-Bostan, 2013). Alanyazında öğretmen ve öğretmen adayları üzerinde yapılan çalışmalar incelendiğinde ise bu araştırmaya paralel benzer sonuçların elde edildiği görülmektedir. Örneğin yapılan araştırmalarda öğretmen ve öğretmen adaylarının prizma, piramit, koni kavramlarının tanımlarına ilişkin kavram yanlışlarına sahip oldukları ve kesik koni, kesik piramit kavramlarından haberdar olmadıkları (Baumert vd., 2010; Gökkurt, Şahin, ve Soylu, 2012; Lannin vd., 2013), prizmaların tanımlanmasında oldukça eksik oldukları ve geometrik cisimlere ilişkin

kavram yanılgılarına sahip oldukları (Çakmak vd., 2014; Çetin ve Dane, 2004; Gökbulut, 2010; Gökkurt, Şahin, Soylu ve Doğan, 2015; Marchis, 2012; Toptaş, 2014; Ubuz ve Gökbulut, 2015; Ural, 2011) ortaya çıkmıştır. Tüm bu araştırmalardan elde edilen bulgular değerlendirildiğinde, öğretmen ve öğretmen adaylarının lisans eğitimi boyunca geometrik cisimlere yönelik tanımlamaları derinlemesine öğrenmedikleri ve bu tanımları önemsemedikleri söylenebilir.

Araştırmadan elde edilen bir diğer sonuç ise, geometrik cisimlerin özelliklerinin ayırt edilmesine yöneliktir. Bu kapsam mevcut bulgular değerlendirildiğinde; sınıf öğretmenlerinin ilkökul matematik programında yer alan geometrik cisimlerin büyük çoğunluğunun özelliklerini tanımada yeterli olduğu görülmektedir. Buna karşılık öğretmenlerin silindir ve konide aynı yeterlilikte olmadıkları ortaya çıkmıştır. Öğretmenlerin büyük çoğunluğu bu iki geometrik cisme ilişkin yetersiz ve yanlış özellikler vermiştir. Özellikle öğretmenler silindirin köşesi olduğu konusunda yanılgıya düşmüşlerdir. Konide ise, kapalı halinde ortaya çıkan tepe noktasını köşe olarak kabul etmektedirler. Araştırmadan elde edilen bu sonuçlar alanyazın bulgularıyla paralellik göstermektedir. Örneğin Gökbulut'un (2010) yaptığı çalışmada öğretmen adayları koni ile ilgili tanımı "*koninin yüzeyinin üçgen olması gerekiyor*" şeklinde ifade etmiştir. Benzer şekilde Çakmak ve arkadaşlarının (2014) yaptıkları çalışmada ise katılımcılar silindiri "*taban ve tavanı daire olan ve bu iki dairenin birleşmesiyle oluşan şekle denir*" şeklindeki ifadeleri bu araştırmanın bulgularıyla örtüşmektedir. Öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının geometrik cisimlerin özellikleri ayırt etme konusunda sıkıntılar yaşadıkları bir çok farklı araştırmada ortaya konulmuştur (Çakmak vd., 2014; Gökbulut, 2012; Marchis, 2012; Toptaş, 2014).

Araştırmanın diğer bir sonucu, sınıf öğretmenlerinin geometrik cisimlere günlük hayattan örnek verebilmelerine yönelik bulgularla ilgilidir. Göreve yapan öğretmenlerin günlük hayatta sıklıkla karşılaşılan küp, dikdörtgenler prizması, kare prizma, silindir gibi cisimlere daha fazla sayıda örnekler verirken; üçgen prizma ve koni gibi şekillere ait örnekler sınırlı kalmışlardır. Özellikle geometrik cisimlerde küpe yönelik örneklendirme konusunda öğretmenlerin çoğunun uygun olmayan örnekler vermiştir. Bu örneklerden ilk sırada küp şekeri gelmektedir. Bununla birlikte çamaşır ve bulaşık makinesi gibi araçlar bazı öğretmenler tarafından küpe örnek olarak gösterilmiştir. Bu açıdan düşünüldüğünde uygun olmayan örneklerin öğretim sürecinde verilmesi öğrencide oluşabilecek zihinsel şemaların yanlış oluşmasına sebep olabileceği söylenebilir. İlkokulda okutulan ders kitapları incelendiğinde, geometrik cisimlere yönelik örneklerin de sınırlı olduğu

görülmektedir. Özellikle kılavuz kitaplarının bu konuda öğretmenlere yol göstermesi gerekir. Örneğin kılavuz kitaplarının öğretmenlere zengin örnekler sunmakla birlikte, küp şeker gibi yanlış örneklerle öğrencilerin zihinlerinde oluşacak kavram yanlışlarının veya yanlış şemaların önüne geçmek için öğretmenlere bir takım uyarıları işaret etmesi önemlidir. Araştırmanın bu bulgular alanyazın ile paralellik göstermektedir. Yapılan araştırmalarda öğretmen adaylarının geometrik cisimlere günlük hayattan örnekler verebilme konusunda başarılı olamadıkları (Alkış-Küçükaydın ve Gökbulut, 2013; Gökbulut, 2010) görülmektedir.

Araştırmanın sonuçların bir diğeri, sınıf öğretmenlerinin geometrik cisimlerin açık ya da kapalı hallerini tanımaya yöneliktir. Bulgular değerlendirildiğinde, geometrik cisimlere ait açık ya da kapalı hallerin tamamına doğru yanıt veren öğretmenler olduğu gibi yanlış cevap veren öğretmenlerin de olduğu görülmektedir. Özellikle sorularda eğik konumda verilen prizmalarda öğretmenlerin ikileme kaldığı görülmektedir. Bu nedenle geometrik cisimlere ilişkin tanımlamaların yeterince öğretmende var olmadığı söylenebilir. Alanyazında da öğretmen adaylarının geometrik cisimlerin açık/kapalı hallerini tanımada yetersiz oldukları (Alkış-Küçükaydın ve Gökbulut, 2013; Çakmak vd., 2014; Marchis, 2012) sonuçları ortaya çıkmıştır.

Araştırmanın alt problemlerinden elde edilen bulgular bütün olarak değerlendirildiğinde; ilkökulda görev yapan sınıf öğretmenlerinin geometrik cisimlere yönelik alan bilgilerinin yeterli düzeyde olmadığı görülmektedir. Sınıf öğretmenlerinin geometrik cisimlere ilişkin çizim becerileri, onları tanımlama, özellikleri ayırt etmede, örneklendirme ve açık/kapalı hallerini tanıma konusunda sıkıntı yaşadıkları belirlenmiştir. Ulusal ve uluslararası alan yazın da öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının çeşitli matematik konularına yönelik alan bilgilerinin eksik olduğunu göstermektedir (Baumert vd., 2010; Gökkurt, Koçak ve Soylu, 2014; McCrae, 2006; Şahin, Gökkurt, ve Soylu, 2013; Toluk-Uçar, 2011). Bu nedenle öğretmenlerde var olan bilgi eksikliği ya da bilgi birikimindeki durağanlık, sıgık ve matematiği bir düşünme yöntemi olarak kavrayış yetersizliği (Yıldırım, 2000) onların nitelik olarak yeterli seviyede olmadıklarını göstermektedir. Bu açıdan düşünüldüğünde matematik öğretimini gerçekleştirecek olan sınıf öğretmenlerinin alan bilgilerinin yeterli düzeyde olmamaları sınıf ortamında etkili bir öğrenmenin nasıl olacağı sorusunu akıllara getirmektedir. Çünkü bir kavramı öğretecek olan kişinin, öğrenenlerin zihninde kavram yanlışlığı veya kavram kargaşası oluşturmaması için kavramı kendisinin doğru olarak bilmesi gerekmektedir (Çakmak, vd., 2014). Özellikle ilkökul kademesinin matematik eğitimi konusunda temel oluşturması sonraki basamaklar için

önem arz etmektedir. Çünkü matematiğin sarmal yapısı gereği bu kademedeki matematiksel açıdan yaşanan bir eksiklik çocuğun ileriki dönemlerdeki matematik bilgi ve becerisini de etkilemesi olasıdır.

Mevcut araştırmaya katılan sınıf öğretmenlerinin meslekte uzun yıllar çalışmalarına rağmen, çoğunluğunun alan bilgilerinin eksik olması düşündürücü bir sonuç olarak karşımıza çıkmaktadır. Meslekte bu kadar yıl görev yapan öğretmenlerin doğru ve yeterli bir şekilde tanım yapamamaları vahim bir durum olarak algılanmasıyla beraber yetersiz ya da yanlış tanımlamaların öğrencilerde oluşturacağı öğrenmeleri de etkilemesi, üzerinde durulması gereken önemli bir durum olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu durumda ülke genelinde yapılan sınavlarda geometri dersine yönelik başarısızlığın sebepleri arasında öğretmenlerde bulunan eksik ya da yanlış bilgilerin öğrencilere aktarılması önemli faktörler arasında sayılabilir. Öğretimde var olan ve derin olmayan konu alan bilgisinin öğrencide oluşan kavramsal yapının zayıf olmasına dolayısıyla sonraki öğrenmelerin olumsuz etkilenmesine sebep olabileceği ifade edilebilir. Aynı zamanda öğretimde var olan kavram yanlışlarının öğrencilerde oluşması beklenen bir durum olarak karşımıza çıkabilir (Mansfield, 1985).

Ayrıca öğretmenlerdeki konu alan eksikliği öğretmenin mesleğine yönelik profesyonel gelişimi desteklemediğini ve öğrenim gördüğü fakültelerde yeterince eğitim almadıklarını göstermektedir. Türkiye’de sınıf öğretmeni yetiştirme programları zaman içinde değişime uğramıştır. Özellikle 1990-1997 yılları arasında sınıf öğretmenliği programı sözel puanlarla öğrenci kabul etmekte ve dolayısıyla o zamanki ÖSS/ÖYS formatı gereği sınavlarda hiç bir matematik sorusu yapamayan yani temel matematik bilgisine sahip olmayan öğrencilerin de bu programa alınması, halen hizmet veren sınıf öğretmenlerinin ihmal edilemeyecek bir oranında var olan matematiksel zorluklarını açıklama noktasında önemli olabilir (Özmentar ve Bingölbali, 2009). Aynı zamanda bu öğretmenlerin öğretmenlik eğitimleri boyunca almış oldukları matematik alanına ilişkin derslerin yeterli sayıda ve nitelikte olmadığı sonucunu ortaya çıkarabilir. Bu sürecin öğretmenlik hayatında da mesleki gelişime yardımcı olacak aktivitelerin olmaması ve gerektirdiği gibi kontrol mekanizmalarının ve yaptırımların olmaması öğretmenlerde bilgi eksikliğini giderme ihtiyacı oluşturmamış olabilir. Geometri dersi uzamsal becerileri gerektiren bir ders olmakla birlikte bu dersi öğretecek olan öğretmenlerde bu becerilerin de var olması ve bu becerileri etkin bir şekilde kullanmayı gerektirmesi ön planda olmaktadır. Bu durum özellikle öğretmen yetiştirme süreçlerinde öğretmen adaylarının uzamsal becerilerini geliştirmelerine yönelik öğretim süreçlerinin de var olmasını gerektirmektedir. Çünkü geometri dersinin en

önemli hedeflerinden biri uzamsal ilişkilerle ilgili beceriler geliştirme ve kullanmadır. Kendisinin nasıl kullanacağını bilmeyen bir öğretmenin öğrencisine de faydası olmayacaktır.

Şuan uygulanmakta olan ilkokul ve ortaokul matematik öğretim programının felsefi temeli yapılandırmacı yaklaşım temel alınarak oluşturulmuştur. Bu yaklaşımda birey; sorgular, araştırır ve elde edeceği bilgileri geçmiş yaşantıları ile ilişkilendirerek kendine özgü yapı kazandırır ve öğrenme sürecine aktif olarak katılır (Schunk, 1996). Bu süreci yönetecek olan en önemli değişkenlerin başında öğretmenler gelmektedir. Öğretmen öğrencilerin matematiksel fikirleri diğer fikirlerle ilişkilendirmelerini, konuları birbirleriyle bağlantılı olacak şekilde inşa etmelerini sağlamalı, öğrencilere yeni anlayış ve beceriler kazandırmaya odaklanmalı ve sınıflar arası geçişi sağlayıcı aktivitelerde bulunmalıdır. Öğrencilerin, matematiği anlayarak öğrenmelerini, önceki bilgi ve deneyimlerinden faydalanarak yeni bilgiyi aktif bir şekilde inşa etmelerini sağlamalıdır. Bu nedenle etkin bir matematik öğretimi için alan bilgisi ve bu bağlamda alan bilgisini öğretme becerileri önem arz etmektedir. Fakat öğretmen önemli bir faktörken kendisinde bulunan alan bilgisi eksikliği doğrudan öğretim sürecini etkilemekte ve öğrencide de aynı bilgi eksikliği devam ederek öğrencinin bilgiyi doğru bir şekilde yapılandırmasına engel olmaktadır.

Bu araştırma aynı zamanda birtakım bazı sınırlılıklara sahiptir. Sınıf öğretmenlerin geometrik cisimlere yönelik konu alan bilgileri yalnızca görüşmeler yoluyla elde edilmiştir. Öğretmenlerin bu konuya yönelik alan bilgilerinin gözlem yoluyla daha derinlemesine incelenmesi alanyazında önemli boşluğu dolduracaktır. Araştırmada çalışma grubunda yer alan mesleğinin başındaki öğretmenler ile kıdemli öğretmenlerin geometrik cisimlere yönelik alan bilgisi konusunda yeterli düzeyde bilgiye sahip olmamaları dikkatleri sınıf öğretmenliği lisans programında yer alan matematik öğretimi I ve matematik öğretimi II derslerine çekmektedir. Bu derslere ait içeriklerin incelenmesi ve lisans eğitiminde öğretmen adaylarının konu alan bilgilerini arttırmaya yönelik önlemlerin alınması önemli görülmektedir.

KAYNAKÇA

Alkış Küçükaydın, M., ve Gökbulut, Y. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının geometrik cisimlerin tanımlanması ve açılımına ilişkin kavram yanılgıları. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 2(1),102-117.

- Altaylı, D., Konyalıoğlu, A. C., Hızarcı, S., ve Kaplan, A. (2014). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının üç boyutlu cisimlere ilişkin pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi. *Middle Eastern ve African Journal of Educational Research*, 10, 4-24.
- Aygün, B., Baran-Bulut, D., ve İpek, A. S. (2013, Mayıs). *Sınıf öğretmeni adaylarının eşit işaretine yönelik alan bilgileri ve pedagojik alan bilgileri*. 12. Matematik sempozyumunda sunulmuş bildiri, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Baki, M. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının bölme işlemi ile ilgili matematiksel bilgileri ve öğretimsel açıklamaları. *Eğitim ve Bilim*, 38(167). 300-311.
- Ball, D. L. (1990). The mathematical understandings that prospective teachers bring to teacher education. *The Elementary School Journal*, 90(4), 449-466.
- Baumert, J., Kunter, M., Blum, W., Brunner, M., Voss, T., Jordan, A., Klusmann, U., Krauss, S., Neubrand, M., and Tsai, Y. (2010). Teachers' mathematical knowledge, cognitive activation in the classroom, and student progress. *American Educational Research Journal*, 47(1), 133-180.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E.K., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. (4.Baskı) Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Clotfelter, C.T., Ladd, H.F., and Vigdor, J.L. (2007). Teacher credentials and student achievement in high school: A cross-subject analysis with student fixed effects. *Economics of Education Review*, 26(6), 673-782.
- Çakmak, Z., Konyalıoğlu, A.C., ve Işık, A. (2014). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının üç boyutlu cisimlere ilişkin konu alan bilgilerinin incelenmesi. *Middle Eastern and African Journal of Educational Research*, 8, 28-44.
- Çetin, Ö. F., ve Dane, A. (2004). Sınıf öğretmenliği III. sınıf öğrencilerinin geometrik bilgilere erişim düzeyleri üzerine etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 12(2), 427-436.
- Darling-Hammond, L., and Bransford, J. (2007). *Preparing teachers for a changing world: What teachers should learn and be able to do*. San Fransisco, CA: Jossey-Bass.
- Duatepe-Paksu, A. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının geometrik yapılarla ilişkin çizim becerilerinin incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(3), 827-840.
- Durmuş, S., Toluk, Z., ve Olkun, S. (2002, Eylül). *Matematik öğretmenliği I. sınıf öğrencilerinin geometri alan bilgi düzeylerinin tespiti, düzeylerinin geliştirilmesi için yapılan araştırma ve sonuçları*. Orta Doğu Teknik Üniversitesi'nce düzenlenen V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik eğitimi Kongresi'nde sunulmuş bildiri, ODTÜ, Ankara.

- Ersoy, Y. (2006). İlköğretim matematik öğretim programındaki yenilikler-I: Amaç, içerik ve kazanımlar. *İlköğretim Online*, 5(1), 30-44.
- Erskine, B.M. (2010). *Raising mathematical achievement starts with the elementary teacher: recommendations to improve content and pedagogical knowledge of elementary math teachers*. Yayınlanmamış doktora tezi, University of Delaware, USA.
- Even, R. (1990). Subject matter knowledge for teaching and the case of functions. *Educational Studies in Mathematics*, 21, 521-554.
- Fennema, E., and Franke, M. L. (1992). Teachers' knowledge and its impact. D. A. Grouws (Editör), In *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 147-164). New York: Macmillan Publishing Company.
- Gökbulut, Y. (2010). *Sınıf öğretmeni adaylarının geometrik cisimler konusundaki pedagojik alan bilgileri*. Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Gökkurt, B. (2014). *Ortaokul matematik öğretmenlerinin geometrik cisimler konusuna ilişkin pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Gökkurt, B., Koçak, M. ve Soylu, Y. (2014, Eylül). *Öğretmen adaylarının kesirler konusuna yönelik konu alan bilgileri ve öğretim stratejileri bilgilerinin incelenmesi*. 11. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresinde sunulan sözlü bildiri. Adana: Çukurova Üniversitesi.
- Gökkurt, B., ve Soylu, Y. (2016). Ortaokul matematik öğretmenlerinin pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi: koni örneği. *İlköğretim Online*, 15(3), 946-973.
- Gökkurt, B., Şahin, Ö., ve Soylu, Y. (2012). Matematik öğretmenlerinin matematiksel alan bilgileri ile pedagojik alan bilgileri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 5(8),997-1012.
- Gökkurt, B., Şahin, Ö., Soylu, Y., ve Doğan, Y. (2015). Öğretmen adaylarının geometrik cisimler konusuna ilişkin öğrenci hatalarına yönelik pedagojik alan bilgileri. *İlköğretim Online*, 14(1), 55-71.
- Grossman, P., Wilson, S., and Shulman, L. S. (1989). Teachers of substance: Subject matter knowledge for teaching. C. Reynolds (Ed.). In *Knowledge base for the beginning teacher* (pp. 23-36). New York: Pergamon Press.
- Hill, H. C., Rowan, B. and Ball, D. L. (2005). Effects of teachers' mathematical knowledge for teaching on student achievement. *American Educational Research Journal*, 42(2), 371-406.

- Käpyla, M., Heikkinen, J.P. and Asunta, T. (2009). Influence of content knowledge on pedagogical content knowledge: The case of teaching photosynthesis and plant growth. *International Journal of Science Education*, 31(10), 1395–1415.
- Lampert, M. (2001). *Teaching problems and the problems of teaching*. New Haven: Yale University Press.
- Lannin, J. K., Webb, M., Chval, K., Arbaugh, F., Hicks, S., Taylor, C., and Bruton, R. (2013). The development of beginning mathematics teacher pedagogical content knowledge. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 16(6), 403-426.
- Mansfield, H. (1985). Points, lines, and their representations. *For the Learning of Mathematics*. 5(3). 2-6.
- Marchis, I. (2012). Preservice primary school teachers' elementary geometry knowledge. *Acta Didactica Napocensia*, 5(2), 33-40.
- MEB. (2009). *Matematik Dersi(1-5. sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Muflıhın, M. (2015). *Matematik öğretmen adaylarının cebire ilişkin pedagojik alan bilgileri*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- National Research Council (NRC) (2010). *Preparing teachers building evidence for sound policy*. Washington, D.C.: The National Academic Press.
- Olkun, S., ve Altun, A. (2003). İlköğretim öğrencilerinin bilgisayar deneyimleri ile uzamsal düşünme ve geometri başarıları arasındaki ilişki. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(4), 86-91.
- ÖSYM. (2015). *2015 lisans yerleştirme sınavları sonuçları*. <http://dokuman.osym.gov.tr/pdfdokuman/2015/LYS/2015LYSSAYISALBILGILER30062015.pdf> adresinden 12.02.2016 erişildi.
- ÖSYM. (2016). *2016 lisans yerleştirme sınavları sonuçları*. <http://dokuman.osym.gov.tr/pdfdokuman/2016/LYS/LYSSayisaiBilgiler19072016.pdf> adresinden 30.06.2017 erişildi.
- Özmantar, M.F., ve Bingölbali, E. (2009). Sınıf öğretmenleri ve matematiksel zorlukları. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(2), 401-427.
- Programme for International Student Assessment (2003). PISA 2003 ulusal nihai rapor. <http://pisa.meb.gov.tr/wp-content/uploads/2013/07/PISA-2003-Ulusal-Nihai-Rapor.pdf> adresinden 02.03.2016 erişildi.

- Programme for International Student Assessment (2006). PISA 2006 ulusal ön rapor http://yegitek.meb.gov.tr/dosyalar%5Cdokumanlar%5Culuslararası/pisa_2006_ulusal_on_raporu.pdf adresinden 02.03.2016 erişildi.
- Richardson, V. (1996). The role of attitudes and beliefs in learning to teach. J. Sikula (Editör), In *Handbook of research on teacher education* (pp.102–119). New York: Simon ve Schuster.
- Rivkin, S.G., Hanushek., E. A., and Kain, J.F. (2005). Teachers, schools, and academic achievement. *Econometrica*, 73(2), 417–458.
- Sarı, M.H., ve Tertemiz, N. (2017). İlkokul 4. sınıfta Dienes ilkelerine göre yapılandırılmış geometri etkinliklerinin öğrenci başarısına ve kalıcılığa etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 42(190), 1-23.
- Schunk, D.H. (1996). Goal and self-evaluative influences during children's cognitive skill learning. *American educational research journal*, 33(2), 359-382.
- Shulman, L. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(1), 4–14.
- Şahin, Ö., Gökçurt, B., ve Soylu, Y. (2013, April). *Matematik öğretmeni adaylarının kesirlerle ilgili pedagojik alan bilgilerinin öğrenci hataları bağlamında incelenmesi*. 4th International Conference on New Trends in Education and Their Implications konferansında sunulan sözlü bildiri, Antalya.
- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (TTKB). (2011). *Matematik dersi (1-5. Sınıflar) öğretim programı*. <http://ttkb.meb.gov.tr/www/ogretim-programlari/icerik/72> adresinden 02.03.2016 erişildi
- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (TTKB). (2015). *Matematik dersi (1, 2, 3 ve 4. Sınıflar) öğretim programı*. <http://ttkb.meb.gov.tr/www/ogretim-programlari/icerik/72> adresinden 18.03.2016 erişildi.
- Trends in International Mathematics and Science Study (1999). TIMSS 1999 ulusal rapor. 1 http://timss.meb.gov.tr/wp-content/uploads/timss_1999_ulusal_raporu.pdf adresinden 10.02.2016 erişildi.
- Trends in International Mathematics and Science Study (2011). TIMSS 2011 ulusal matematik ve fen raporu: 4.sınıflar. <http://timss.meb.gov.tr/wp-content/uploads/TIMSS-2011-4-Sinif.pdf> adresinden 10.02.2016 erişildi.
- Trends in International Mathematics and Science Study (2015). TIMSS 2015 ulusal matematik ve fen raporu: 4.sınıflar.http://timss.meb.gov.tr/wp-content/uploads/TIMSS_2015_Ulusal_Rapor.pdf adresinden 10.02.2016 erişildi.

- Toluk-Uçar, Z. (2011). Öğretmen adaylarının pedagojik içerik bilgisi: Öğretimsel açıklamalar. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 2(2), 87-102.
- Toptaş, V. (2008). Geometri öğretiminde sınıfta yapılan etkinlikler ile öğretme-öğrenme sürecinin incelenmesi. *İlköğretim Online*, 7(1), 91-110.
- Toptaş, V. (2014). Sınıf öğretmeni adaylarının 'ayırt' terimini matematiksel düşünce gelişim aşamalarına göre açıklamalarının incelenmesi. *International Journal of Science Culture and Sport*, 1, 255-265.
- Tsamir, P., Tirosh, D., and Levenson, E. (2008). Intuitive nonexamples: the case of triangles *Educ Stud Math.* 69. 81-95.
- Quinn, R. J. (1997). Effects of mathematics methods courses on the mathematical attitudes and content knowledge of preservice teachers. *Journal of Educational Research*, 92(2), 108-113.
- Ubuz, B., ve Gökbulut, Y. (2015). Sınıf öğretmeni adaylarının piramit bilgileri: tanım ve örnekler oluşturma. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*. 16(2), 335-351.
- Ural, A. (2011). Matematik öğretmen adaylarının boyut ölçütleri, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(2), 13-25.
- Yemen-Karpuzcu, S., ve Işıksal-Bostan, M. (2013). Geometrik cisimler: silindir, prizma, koni, piramit ve kürenin matematiksel anlamı. İ.Ö. Zembat, M.F. Özmantar, E. Bingölbali, H. Şandır ve A. Delice (Eds.) *Tanımları ve tarihsel gelişimleriyle matematiksel kavramlar* içinde (ss.273-288). Ankara: Pegem Akademi.
- Yıldırım, C. (2000). *Matematiksel düşünme*. Remzi Kitapevi, İstanbul.
- Yıldırım, A., ve Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. (9. baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldızlı, H. (2015). *Özdüzenlemeli öğrenmenin altıncı sınıf öğrencilerinin matematik başarılarına, tutumlarına ve özdüzenleme becerilerine etkisi*. Yayımlanmış doktora tezi. Konya Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.

EXTENDED ABSTRACT

The reason why the academic success of mathematics in national and international field in Turkey is low is constantly discussed in the literature. Especially in the face of these inadequacies in the field of geometry, Turkish students "Why do so much have difficulty in? the question comes to minds. It is known that there are many variables that will affect students' learning. One of the most important of these variables is thought to be the teaching process provided for the individual's learning and the teacher providing this process. The professional

development of teachers is one of the most important principles in the education system aiming to raise qualified individuals. In this context, we think that the information integrity that the teacher should have in his professional development is an important variable to learning. And also we see that there are a variety of knowledge areas that the teacher should have. In this research, we aimed to reveal the knowledge of elementary school teachers about geometric objects. In this context, the subject knowledge of teachers is the main dimension for this research. This is because teachers who do not have sufficient knowledge of the field can experience the incomplete or misinformation of their students in their learning environment, learning situations such as learning difficulties, mistakes or failures of misconceptions.

In this study, it is aimed to investigate and uncover the content knowledge levels of geometric objects of primary school teachers. In this context, the research problem and the subordinate problems are as follows: What is the level of subject knowledge of the geometric objects (cubic, square prism, rectangular prism, triangular prism, cylinder, cone) of the primary school teachers? Within the framework of this problem, the following sub-problems in the research: (1) What is the level of knowledge on the content that are able to draw geometric objects? (2) What is the level of knowledge on the content of defining geometric objects? (3) What is the level of knowledge on the subject of distinguishing the properties of geometric objects? (4) What is the level of knowledge on subjects that can sample geometric objects? (5) What is the level of knowledge about subjects that can recognize geometric objects?

The research was conducted in a case study one of the qualitative research designs. Criteria sampling method was used for determining the participants in the research. The criterion was set so that the vocational seniority of class teachers would be 1-10, 11-20 and 21 years and over. Interview technique was used as data collection method in the study. The data of the study was collected by a semi-structured interview form consisting of open and closed-ended questions. In this context, 6 classrooms (cube, rectangle prism, square prism, triangular prism cylinder and cone) interview form to measure the knowledge of each geometric cismin area and four sub questions (drawing, description, sampling, Recognition, identification of characteristics).

In the analysis of the data, a descriptive analysis method was used. In order to reveal the field knowledge about geometrical objects of primary school teachers, it was analyzed according to the themes of recognizing, drawing, sampling, defining and determining properties of geometric objects. In themes; To determine the critical properties of geometric objects, to make definitions, to recognize the given geometric objects, and to give examples from everyday life to geometric objects.

The results were analyzed according to the pre-established and detailed conceptual framework. In the context of the detailed description, the points expressed by the teachers in the interviews are reported. When the findings of the subject field are examined by the primary school teachers according to the results

obtained from the research, It is seen that the vast majority of teachers draw the cube, square prism and rectangle prisms correctly, but they can not show the same success in drawings of triangular prism, cylinder and base. When the findings of the teachers to define geometric objects are examined; The result is that no teacher can adequately and geometrically describe geometric objects. When the findings of the teachers to distinguish the properties of geometric objects are evaluated; That most of the teachers are enough to describe the features of the cube, the rectangle prism, the square prism and the triangular prism; cylinder and cone, it is seen that the vast majority of the teachers give inadequate and incorrect features about geometric bodies. When the findings of the class teachers on the geometric objects can be given to daily life examples, cube, rectangle prism, square prism, cylinder and cone are given more examples; It is seen that the examples given to the triangular prism are limited. When we look at the findings of primary school teachers to identify the open or closed states of geometric objects; There are teachers who respond correctly to all open or closed states of geometric objects, as well as teachers who give the wrong answer.

Başvuru: 25.01.2017

Yayına Kabul: 25.09.2017