

BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ORTAOKUL MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN ÜÇGENLER VE
DÖRTGENLER KONUSUNA İLİŞKİN PEDAGOJİK ALAN BİLGİLERİNİN
İNCELENMESİ**

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MEHMET İHSAN YURTYAPAN

OCAK 2018

BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ORTAOKUL MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN ÜÇGENLER VE
DÖRTGENLER KONUSUNA İLİŞKİN PEDAGOJİK ALAN BİLGİLERİNİN
İNCELENMESİ**

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mehmet İhsan YURTYAPAN

DANIŞMAN: Doç. Dr. İlhan KARATAŞ

ZONGULDAK

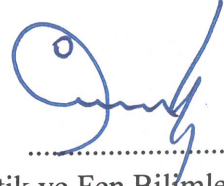
Ocak 2018

KABUL:

Mehmet İhsan YURTYAPAN tarafından hazırlanan “Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Üçgenler ve Dörtgenler Konusuna İlişkin Pedagojik Alan Bilgilerinin İncelenmesi” başlıklı bu çalışma jürimiz tarafından değerlendirilerek Bülent Ecevit Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak oybirliğiyle kabul edilmiştir. 12/01/2018

Danışman: Doç. Dr. İlhan KARATAŞ

Bülent Ecevit Üniversitesi, Ereğli Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü



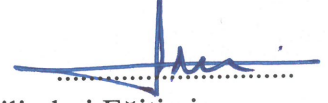
Üye: Yrd. Doç. Dr. Avni YILDIZ

Bülent Ecevit Üniversitesi, Ereğli Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü




Üye: Yrd. Doç. Dr. Burçin GÖKKURT ÖZDEMİR

Bartın Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü



ONAY:

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım./....../2018



Doç. Dr. Ahmet ÖZARSLAN
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

“Bu tezdeki tüm bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak elde edildiğini ve sunulduğunu; ayrıca bu kuralların ve ilkelerin gerektirdiği şekilde, bu çalışmadan kaynaklanmayan bütün atıfları yaptığımı beyan ederim.”



Mehmet İhsan YURTYAPAN

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ORTAOKUL MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN ÜÇGENLER VE DÖRTGENLER KONUSUNA İLİŞKİN PEDAGOJİK ALAN BİLGİLERİNİN İNCELENMESİ

Mehmet İhsan YURTYAPAN

Bülent Ecevit Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. İlhan KARATAŞ

Ocak 2018, 139 sayfa

Öğretim sürecinin yöneticisi olan öğretmenlerin, etkili matematik öğretiminde önemli rolü vardır. Bu nedenle öğretmelerin yetiştirilmesinde sahip olmaları gereken bilgi, becerilerin belirlenmesi ve bu bağlamda öğretmenlerin sahip olması gereken bilgi türlerinden biri olan pedagojik alan bilgisinin araştırılması alan eğitimi için önem kazanmıştır. Dolayısıyla bu çalışmanın amacı ortaokul matematik öğretmenlerinin üçgenler ve dörtgenler konusunda sahip oldukları pedagojik alan bilgilerini, pedagojik alan bilgisinin üç önemli alt bileşenlerinden olan konu alanı, öğretim stratejileri ve öğrenci bilgisi bağlamında incelemektir. Bu araştırma nitel araştırma yöntemlerinden özel durum yöntemi ile bir ilçe merkezinin farklı ortaokullarında çalışan 12 ortaokul matematik öğretmeni ile yürütülmüştür. Çalışmada örneklemin belirlenmesinde amaçlı örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Öğretmenler seçilirken kullanılan ölçüt mesleki deneyim sürelerinin birbirinden farklı olmasıdır. 0-5 yıl, 6-10 yıl ve 11yıl ve üzeri olmak üzere üç farklı mesleki deneyim grubu oluşturularak her birinden 4'er öğretmen seçilmiştir.

ÖZET (devam ediyor)

Araştırmadaki veriler 2016-2017 eğitim öğretim yılı içerisinde yarı- yapılandırılmış görüşme tekniği ile toplanmıştır. Öğretmenlerin üçgenler ve dörtgenler konusundaki pedagojik alan bilgisini incelemek amacıyla araştırmacı tarafından çeşitli senaryo durumlarını içeren 9 açık uçlu soru hazırlanmıştır. Öğretmenlerin hazırlanan bu soruları cevaplamasının ardından öğretmenlerle yarı yapılandırılmış mülakatlar yapılmıştır. Elde edilen veriler, içerik analizi yöntemi ile NVİVO 9.0 programı kullanılarak analiz edilmiştir.

Araştırmadan elde edilen bulgulara göre, ortaokul matematik öğretmenlerinin üçgenler ve dörtgenlere yönelik pedagojik alan bilgisinin her üç bileşeninde de (konu alanı, öğretim stratejileri ve öğrenci bilgisi) istenilen düzeyde olmadığı tespit edilmiştir. Ancak öğrenci bilgisinin diğer bileşenlere nispeten daha iyi olduğu görülmüştür. Ayrıca öğretmenlerin çoğunun üçgenler ve dörtgenler konularına yönelik konu alanı bilgilerinde ortaokul öğrencileri ile benzeyen kavram yanılgılarına sahip oldukları tespit edilmiştir. Öğretim stratejileri bilgilerinde ise öğretmenlerin, öğretim stratejisi, yöntemi ve tekniği kavramlarını birbirine karıştırdıkları, bazı yöntemlerin isimlerini bilemedikleri görülmüştür. Ayrıca 11 yıl ve üzeri mesleki deneyime sahip olan öğretmenlerin çoğu, öğretmen merkezli yaklaşımı benimserken, diğer grup öğretmenlerin çoğu ise verilen senaryo durumları için teoride öğrenci merkezi yaklaşımları tercih edeceğini ancak gerçek şartlarda böyle durumlarda sınıf mevcudu, ders süresi, müfredat yoğunluğu vb. sebeplerle daha çok öğretmen merkezli yaklaşımları kullandıklarını ifade etmişlerdir. Araştırmadan elde edilen bu bulgular doğrultusunda, öğretmen eğitimine ve araştırmacılara yönelik önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Pedagojik alan bilgisi, üçgenler, dörtgenler, ortaokul matematik öğretmenleri

ABSTRACT

M. Sc. Thesis

EXAMINATION OF SECONDARY SCHOOL MATHEMATICS TEACHERS' PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE ABOUT TRIANGLES AND QUADRILATERALS

Mehmet İhsan YURTYAPAN

**Bülent Ecevit University
Institute of Science Technology
Department of Elementary Education**

Thesis Advisor: Assoc. Prof. Dr. İlhan KARATAŞ

January 2018, 139 pages

Teachers, as managers of the teaching process, have a crucial role for teaching mathematics effectively. Therefore, the identification of knowledge and skills that teachers need within the teacher training process, the components of professional knowledge, and the studies on pedagogical content knowledge, one of the types of knowledge that teachers should have, are highlighted mostly in recent education system. The purpose of the current study is to examine the pedagogical content knowledge of the middle school mathematics teachers on triangle and quadrilateral concepts based on three main sub-dimensions of pedagogical content knowledge, namely subject matter knowledge, knowledge of instructional strategies and knowledge of student learning. This study was conducted on 12 middle school mathematics teachers from different middle schools in a district of a city in Marmara Region. In the study, case study, one of the method of qualitative research methods, was used. Moreover, the purposive sampling method was hold for selecting the participants. The criterion used for the selection of teachers was their professional teaching experience. 4 teachers were chosen from

ABSTRACT (continued)

each group for the study from three different groups, namely 0-5 years, 6-10 years, and over 11 years.

The data were collected through semi-structured interview technique throughout the 2016-2017 academic year. In order to investigate the pedagogical content knowledge of teachers on triangle and quadrilateral concepts, 9 open-ended questions, including various scenarios, were prepared by the researcher. After teachers answered these questions, semi-structured interviews were conducted on teachers. The data were analyzed by content analysis method by using NVIVO 9.0 program.

According to the results, it might be inferred that middle school mathematics teachers did not have an adequate level of pedagogical content knowledge (subject matter knowledge, knowledge of instructional strategies and knowledge of students' learning) on triangle and quadrilateral concepts. However, it was found that the knowledge of students' learning was comparatively better than the other components of teacher knowledge. Moreover, it was concluded that teachers had similar misconceptions with middle school students on triangle and quadrilateral concepts. It was seen that teachers were confusing the concepts of instructional strategy, methodology and technique terms and also they could not know the names of some of the methods. In addition, most teachers with 11-years and above professional experience stated that they would adopt a teacher-centered approach, while most of the teachers from other groups proposed that they would prefer a student-centered approach within the given scenarios. However, because of classroom size, course duration, and some circumstances about curriculum, they stated that they used teacher-centered approach in general. Finally, based on the findings of the current study, some suggestions were made for teacher education system and researchers.

Key Words: Pedagogical content knowledge, triangles, quadrilaterals, secondary school mathematics teachers

TEŞEKKÜR

Araştırma süreci boyunca kıymetli bilgileriyle çalışmama her zaman destek olan, olumlu eleştirileriyle beni motive eden değerli hocam Doç. Dr. İlhan KARATAŞ'a saygı ve Őukranlarımı sunmayı bir borç bilirim.

Tezimin hazırlık sürecinde değerli bilgilerinden istifade ettiğim Yrd. Doç. Dr. Burçin GÖKKURT ÖZDEMİR ve Yrd. Doç. Dr. Avni YILDIZ hocalarıma katkılarından dolayı Őukranlarımı sunuyorum.

Tez yazma sürecinde destek ve yardımlarını esirgemeyen Arő. Gör. Nurbanu YILMAZ arkadaşırıma teőekkürlerimi sunarım.

Okullarında bana değerli zamanlarını ayırarak çalışmama gönüllü olarak katılan ve görüşlerini benimle paylaşan saygı değer öğretmen arkadaşırıma çok teşekkür ederim.

Öğrenim hayatım boyunca yaőadığım tüm sıkıntılarda maddi, manevi bana hep yardımcı olan, beni bugünlere getiren, her anlamda destekleyen, matematiğin ve öğretmenin ne demek olduğunu kendilerinden öğrendiğim aynı mesleği icra etmekten büyük gurur duyduğum, sevgili annem Mualla YURTYAPAN ve sevgili babam Mustafa YURTYAPAN'a, neőe kaynağım olan kardeşim Emine YURTYAPAN'a sonsuz teőekkürlerimi sunuyorum. İyi ki varsınız...



İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
KABUL	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR	vii
İÇİNDEKİLER.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xiii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xv
EK AÇIKLAMALAR DİZİNİ.....	xvii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xix
BÖLÜM 1 GİRİŞ	1
1.1 PROBLEM DURUMU.....	1
1.1.1 Problem	4
1.2 ARAŞTIRMANIN AMACI	4
1.3 ARAŞTIRMANIN GEREKÇESİ VE ÖNEMİ	4
1.4 SINIRLILIKLAR	7
1.5 VARSAYIMLAR.....	7
1.6 TANIMLAR	7
BÖLÜM 2 KURAMSAL ÇERÇEVE.....	11
2.1 ÖĞRETMEN BİLGİSİ MODELLERİ.....	11
2.2 PEDAGOJİK ALAN BİLGİSİ MODELLERİ.....	14
2.3 İLGİLİ ÇALIŞMALAR	18
BÖLÜM 3 YÖNTEM	27

İÇİNDEKİLER (devam ediyor)

	<u>Sayfa</u>
3.1 ARAŞTIRMANIN MODELİ.....	27
3.2 ÇALIŞMA GRUBU	27
3.3 VERİ TOPLAMA ARAÇLARI	28
3.3.1 Araştırmacının Rolü.....	31
3.4 VERİLERİN ANALİZİ.....	31
BÖLÜM 4 BULGULAR VE YORUM	35
4.1 ÖĞRETMENLERİN ÜÇGENLER KONUSUYLA İLGİLİ ALAN BİLGİLERİNE AİT BULGULAR.....	35
4.2 ÖĞRETMENLERİN DÖRTGENLER KONUSUYLA İLGİLİ ALAN BİLGİLERİNE AİT BULGULAR	43
4.3 ÖĞRETMENLERİN ÜÇGENLER KONUSUNA İLİŞKİN ÖĞRETİM STRATEJİLERİ BİLGİLERİNE AİT BULGULAR	57
4.4 ÖĞRETMENLERİN DÖRTGENLER KONUSUNA İLİŞKİN ÖĞRETİM STRATEJİLERİ BİLGİLERİNE AİT BULGULAR	64
4.5 ÖĞRETMENLERİN ÜÇGENLER KONUSUNA İLİŞKİN ÖĞRENCİ BİLGİLERİNE AİT BULGULAR	70
4.6 ÖĞRETMENLERİN DÖRTGENLER KONUSUNA İLİŞKİN ÖĞRENCİ BİLGİLERİNE AİT BULGULAR	74
BÖLÜM 5 TARTIŞMA VE SONUÇ	85
5.1 ORTAOKUL MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN ÜÇGENLER İLE İLGİLİ KONU ALANI BİLGİSİNE YÖNELİK TARTIŞMA VE SONUÇLAR.....	85
5.2 ORTAOKUL MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN DÖRTGENLERLE İLGİLİ KONU ALANI BİLGİSİNE İLİŞKİN TARTIŞMA VE SONUÇLAR	87
5.3 ORTAOKUL MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN ÜÇGENLER KONUSUNDAKİ ÖĞRETİM STRATEJİ BİLGİLERİNE AİT TARTIŞMA VE SONUÇLAR	89

İÇİNDEKİLER (devam ediyor)

Sayfa

5.4 ORTAOKUL MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN DÖRTGENLER KONUSUNDAKİ ÖĞRETİM STRATEJİ BİLGİLERİNE AİT TARTIŞMA VE SONUÇLAR.....	92
5.5 ORTAOKUL MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN ÜÇGENLER KONUSUNDAKİ ÖĞRENCİ BİLGİLERİNE AİT TARTIŞMA VE SONUÇLAR.....	94
5.6 ORTAOKUL MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN DÖRTGENLER KONUSUNDAKİ ÖĞRENCİ BİLGİLERİNE AİT TARTIŞMA VE SONUÇLAR	97
BÖLÜM 6 ÖNERİLER.....	101
6.1 ARAŞTIRMANIN SONUÇLARINA DAYALI ÖNERİLER.....	101
6.2 ARAŞTIRMACILARA ÖNERİLER.....	103
KAYNAKLAR.....	105
EK AÇIKLAMALAR.....	125
ÖZGEÇMİŞ	139



ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 2.1 Shulman (1987) tarafından geliştirilen öğretmen bilgi modeli.....	13
Şekil 2.2 Grossman (1990) öğretmen bilgisi modeli.....	14
Şekil 2.3 Marks (1990) öğretmen bilgisi modeli.....	15
Şekil 2.4 An, Kulm and Wu (2004) öğretmen bilgisi modeli.....	15
Şekil 2.5 Ball, Thames and Phelps (2008) öğretmen bilgisi modeli.....	16
Şekil 4.1 Geniş açılı üçgenin diklik merkezinin tespitine ilişkin yöneltile soru.....	36
Şekil 4.2 Ö ₃ öğretmenin hatalı çizimi.....	37
Şekil 4.3 Ö ₅ öğretmenin örnek çizimi.....	38
Şekil 4.4 Ö ₁₁ öğretmenin hatalı çizimi.....	39
Şekil 4.5 Dik açılı üçgenin diklik merkezinin tespitine ilişkin yöneltile soru.....	40
Şekil 4.6 Ö ₂ öğretmenin çizimi.....	41
Şekil 4.7 Üçgende aç kenar ilişkisi ile ilgili yöneltile 3. soru.....	41
Şekil 4.8 Dörtgenlerde çevre hesaplaması ile ilgili olan 4. soru.....	44
Şekil 4.9 Yamuğun tanımlanması ile ilgili olan 5. soru.....	45
Şekil 4.10 Deltoid'in tanımlanması ile ilgili olan 6. soru.....	48
Şekil 4.11 Senaryo durumunda verilen içbükey çokgen (deltoid).....	51
Şekil 4.12 Dörtgenlerde köşegen bilgisi ile ilgili olan 7. soru.....	52
Şekil 4.13 Paralelkenarın tanımlanmasına ile ilgili olan 8. soru.....	54
Şekil 4.14 Senaryo durumunda verilen paralelkenar.....	56
Şekil 4.15 Simetri ekseninin tanımlanmasına ile ilgili olan 9. soru.....	56
Şekil 4.16 Öğretmenlerin üçgenler konusu hakkındaki öğretim stratejileri bilgilerine ait model.....	58
Şekil 4.17 Öğretmenlerin dörtgenler konusu hakkındaki öğretim stratejileri bilgilerine ait model.....	64



ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
Çizelge 2.1 Park and Oliver (2008) tarafından yapılan literatürdeki öğretmen bilgi modelleri karşılaştırması.	17
Çizelge 3.1 Ortaokul matematik öğretmenlerinin demografik bilgileri.	28
Çizelge 3.2 Öğretmenlere yöneltilen senaryo durumu örneği.	29
Çizelge 3.3 Hazırlanan açık uçlu soruların kazanım çizelgesi.	30
Çizelge 3.4 Öğretim stratejileri bilgisine yönelik yapılan kodlamalar.	32
Çizelge 3.5 Öğrenci hatasının sebepleri kategorisinde yapılan kodlamalar.	33
Çizelge 3.6 Öğrencinin yaptığı hatayı anlaması için öğrenciye yöneltilen sorular kategorisinde yapılan kodlamalar.	33
Çizelge 3.7 Öğrencinin doğru cevap verebilmesi için kullanacağı matematiksel bilgi ya da ön bilgi kategorisinde yapılan kodlamalar.	34
Çizelge 4.1 Ortaokul matematik öğretmenlerinin üçgenler konu alanı bilgisine ilişkin bulgular.	35
Çizelge 4.2 Ortaokul matematik öğretmenlerinin dörtgenler konu alanı bilgisine ilişkin bulgular.	43
Çizelge 4.3 Öğretmen merkezli bir rol benimseyen ortaokul matematik öğretmenlerinin üçgenler konusunda tercih ettikleri strateji, yöntem ve teknikleri.	58
Çizelge 4.4 Öğrenci merkezli bir rol benimseyen ortaokul matematik öğretmenlerinin üçgenler konusunda tercih ettikleri strateji, yöntem ve teknikleri.	61
Çizelge 4.5 Öğretmen merkezli bir rol benimseyen ortaokul matematik öğretmenlerinin dörtgenler konusunda tercih ettikleri strateji, yöntem ve teknikleri.	65
Çizelge 4.6 Öğrenci merkezli bir rol benimseyen ortaokul matematik öğretmenlerinin dörtgenler konusunda tercih ettikleri strateji, yöntem ve teknikleri.	66
Çizelge 4.7 Öğretmenlere göre senaryo durumundaki öğrencilerin üçgenler konusunda hata yapma sebepleri.	70
Çizelge 4.8 Öğretmenlerin üçgenler konusunda öğrencilerin yaptıkları hataları anlaması için yöneltebileceği sorular.	71

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam ediyor)

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
Çizelge 4.9 Üçgenler konusunda verilen soruları öğrencinin doğru cevaplayabilmeleri için öğretmenlerin kullanacağı matematiksel bilgi ya da ön bilgiler.	73
Çizelge 4.10 Öğretmenlere göre senaryo durumundaki öğrencilerin dörtgenler konusunda hata yapma sebepleri.	75
Çizelge 4.11 Öğretmenlerin dörtgenler konusunda öğrencilerin yaptıkları hataları anlaması için yöneltebileceği sorular.	78
Çizelge 4.12 Dörtgenler konusunda verilen soruları öğrencinin doğru cevaplayabilmeleri için öğretmenlerin kullanacağı matematiksel bilgi ya da ön bilgiler.	81



EK AÇIKLAMALAR DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
EK A: Araştırma İzin Belgeleri.....	125
EK B: Görüşme Formu	129





SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

KISALTMALAR

- Akt** : Aktaran
BEÜ : Bülent Ecevit Üniversitesi
FBE : Fen Bilimleri Enstitüsü
MEB : Milli Eğitim Bakanlığı
NRC : National Research Council
Ö_x : Öğretmen kodları



BÖLÜM 1

GİRİŞ

1.1 PROBLEM DURUMU

Öğretim; öğretmen, öğrenci, sınıfın fiziki koşulları, program vb. olmak üzere bünyesinde bir çok değişkeni bulunduran kompleks bir yapıya sahiptir (Savaş, Taş ve Duru 2010). Bu unsurlar öğretimin kalitesini doğrudan veya dolaylı bir şekilde etkilemektedir. Öğretmen bu çok değişkenli yapı içerisinde öğretimin etkili ve verimli olmasını sağlayan en önemli unsurlarından biridir (Bozdoğan, Aydın ve Yıldırım 2007, Yaylacı 2013, Yetim ve Göktaş 2004). Çünkü öğretmen diğer faktörlerin uygulayıcısı konumunda olup sistem içerisindeki birçok değişkeni kontrol etmekle birlikte, öğretimin yegâne amacı olan öğrenciye en çok benzeyen en etkili ve en sorumlu değişkendir (Bozdoğan, Aydın ve Yıldırım, 2007). Nitekim yapılan bazı araştırmalarda öğrenci başarısı üzerinde öğretmenin diğer tüm etkenlere göre daha önemli olduğunu göstermiştir (National Research Council [NRC] 2000, Rivkin et al. 2005). Öğretmenin konumunun, öğrenci ve öğretim için çok önemli olduğunun anlaşılması “Etkili öğretim için iyi bir öğretmenin sahip olması gereken vasıflar neler olmalıdır?” ve “Nasıl öğretmen yetiştirmeliyiz?” sorularını akıllara getirmiş olup, bu sorulara cevap aramak için öğretmenlerin sahip olması gereken bilgi türleri pek çok araştırmaya konu olmuştur (Aydın ve Boz 2012, Bolat ve Sözen 2009, Meriç ve Tezcan 2005). Bu anlamda bakıldığında öğretim sürecinin en etkin elemanlarından olan öğretmenlerin mutlaka sahip olmaları gereken ilk bilgi türü olarak, konu alanı bilgisi karşımıza çıkmaktadır (Appleton 2003, Schempp et al. 1988, Tanışlı 2013). Öğretim etkinliklerinin seçimi, öğrenci öğrenmesini değerlendirme, üretken soru sorma gibi öğretim süreci içerisinde yerinde, uygun kararlar alınması gereken, doğrudan öğretimin verimliliğini arttıran veya azaltan birçok kararın temelini öğretmenin konu alanına hâkimiyeti belirlemektedir (Ball and McDiarmid 1990). Zaman içerisinde öğretmenin sadece alan bilgisine sahip olmasının öğretimin kalitesi için yeterli olmadığı fark edilmiştir. Bir öğretmen alanına ne kadar hakim olursa olsun bilgi birikimini karşı tarafa etkili bir şekilde aktaramıyorsa başarılı olması beklenemez (Akkaş ve Türnüklü 2015, Şimşek ve Boz 2015).

Dolayısıyla bir öğretmeni; bilim insanından ayıran özellikler sadece sahip olduğu bilginin niteliği ve niceliği ile değil bunlara ek olarak bilgiyi organize etme ve kullanma açısından da farklılık göstermektedir (Gudmundsdottir 1987). Bu durum öğretmenlik mesleğini diğer mesleklerden ayırarak, daha özel bir meslek haline getirmektedir. Nitekim 2013 güncellenmiş ortaokul matematik öğretim programında da etkili bir matematik öğretimi için öğretmenin rolü öğrencilere bilgi aktarmaktan çok, bilgiye nasıl ulaşılabileceğine rehberlik etmek olarak belirtilmektedir (MEB 2013). Dolayısıyla öğretmenin alan bilgisinin yanı sıra bilginin etkili bir şekilde aktarılmasını sağlayan öğretme becerilerine de sahip olması gerekmektedir (Çelikten vd. 2005). Bu bağlamda konu alanının yanı sıra öğretmenin sahip olması gereken bilgi türleri ve öğretmen bilgi modelleri araştırma konusu olmuştur.

İlgili literatür incelendiğinde öğretmenlerin sahip olması gereken bilgi türleri ve öğretmen bilgi modelleri ile ilgili kapsayıcı ve temel teşkil edecek ilk çalışmaların 1986 ve 1987 yıllarında Lee Shulman tarafından yapıldığı görülmektedir. Shulman (1986) geliştirdiği öğretmen bilgi modelinde öğretmenin sahip olması gereken bilgi türlerini konu alanı bilgisi, pedagojik alan bilgisi ve program bilgisi olarak üç boyutta ele aldığı görülmektedir. Öner'e (2010) göre bu bilgi türlerinden üzerinde en çok tartışılanı pedagojik alan bilgisi olmuştur. Yapılan çalışmalarda öğretmen yetiştirmede tek başına alan bilgisinin de pedagojik bilginde etkili olmayacağı öngörülmektedir (Öner 2010). Gess Newsome and Lederman (2001) yaptığı bir çalışmada fen bilimleri eğitimcilerinin ifade şekliyle pedagojik alan bilgisini pedagoji ve alan bilgisinden oluşan bir "karışım" olarak değil de bir "bileşik" olarak ifade etmiştir. Gökkurt vd. (2012) tarafından matematik öğretmenlerinin matematiksel alan bilgileri ile pedagojik alan bilgileri arasındaki ilişkinin incelenmesi amacıyla yapılan çalışmada öğretmenlerin matematiksel alan bilgileri ile pedagojik alan bilgileri arasında yakın bir ilişki olduğu görülmüştür. Ancak, literatürde etkili bir matematik öğretiminin alan bilgisinden çok pedagojik alan bilgisine bağlı olduğunu gösteren çalışmalarda bulunmaktadır (Akkaş ve Türnüklü 2015, Bolyard and Moyer Pakenham 2008, Fawns and Nance 1993, Gökkurt, Şahin, Soylu ve Doğan 2015, Gökkurt ve Soylu 2016, Şimşek ve Boz 2015). Nitekim Shulman (1987)'in öğretmen bilgi modelinde yer alan farklı bilgi türlerinin içerisinde pedagojik alan bilgisi ve konu alanı bilgisi önemli yer tutmaktadır.

Pedagojik alan bilgisinin, öğretmenin sahip olması gereken bilgi türleri içerisinde önemli bir yer teşkil ettiği görülmektedir (Aksu ve Konyalıoğlu 2015, Baştürk ve Dönmez 2011, Gökkurt ve Soylu 2016). Pedagojik alan bilgisi, konu alanı bilgisini öğrenciler için anlaşılır

hale getirebilmek için konunun tarzına ve öğrencinin seviyesine uygun strateji, yöntem ve tekniği seçebilme, bu esnada oluşan kavram yanlışlarını tespit edebilme ve konunun öğrenciler için zor ya da kolay noktalarını sezebilme gibi birçok önemli faktörü içerisine alan bir bilgi türüdür (Shulman 1987). Dolayısıyla pedagojik alan bilgisi bünyesinde barındırdığı pek çok bilgi çeşidinin bir araya gelmesiyle oluşmakla birlikte kendisinin ise bu bilgi çeşitlerinden farklı bir bilgi kategorisi olarak tanımlanması pedagojik alan bilgisinin önemini daha da arttırmaktadır (Lee, Brown, Luft and Roehring 2007). Nitekim Shulman (1986)'ın geliştirdiği pedagojik alan bilgisi kavramı eğitim alanındaki pek çok araştırmacının dikkatini çekmiş ve bu konu üzerinde çalışmalarına sebep olmuştur (Clermont, Krajcik and Borko 1993, Grossman 1990, Kaya 2009, Lee, Brown, Luft and Roehrig 2007, Lee and Luft 2008, McDiarmid, Ball and Anderson 1989, Van Dijk 2009, Van Driel, Verloop and De Vos 1998, Van Driel, De Jong 1999). Bu çalışmalar, pedagojik alan bilgisinin daha iyi anlaşılmasına katkı sağlamakla birlikte diğer pedagojik alan bilgisi içerikli öğretmen bilgi modellerinin tasarlanmasına da kaynak teşkil etmişlerdir. Pedagojik alan bilgisi ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde, araştırmaların genelde öğretmen adayları ile yürütüldüğü görülmektedir (Aytar 2011, Baki 2012, Bütün 2012, Capraro, Capraro, Parker, Kulm and Raulerson 2005, Gökbulut 2010, Gökkurt, Koçak ve Soylu 2014, Gökkurt, Şahin, Soylu ve Doğan 2015, Işıksal 2006, Karahasan 2010, Koçak, Gökkurt ve Soylu 2014, Şahin, Gökkurt ve Soylu 2013).

Geometri çevremizdeki varlıkları, varlıkların şekillerini ve şekiller arasındaki ilişkileri anlamlandırmamız açısından matematiğin önemli bilim dallarından birisidir. Hayatın içerisinden olan bir bilim dalı olmasına rağmen geometride temel konulardan birisi olan üçgenler ve dörtgenler konusunda öğrencilerin öğrenme zorluğu yaşadıklarını, kavram yanlışlığına sahip olduklarını gösteren pek çok çalışma mevcuttur (Halat ve Selamet 2014, Yıldız, Olkun ve Akbaba Altun 2014). Üçgenler ve dörtgenler konusundaki yanlış öğrenmeler ilerideki öğrenilecek pek çok konuda üç boyutlu cisimlerin vb. konuların öğrenilmesinde zorluklar ortaya çıkarabilir. Dolayısıyla öğrencilerde bu kavramların öğrenilmesinin önemi pek çok geometri kavramının öğrenimine temel teşkil ettiği için öğretmenlerin bu konudaki alan öğretimi bilgisi ortaya konulması gerekmektedir. Bu çerçevede araştırmanın problemi aşağıdaki gibi belirlenmiştir.

1.1.1 Problem

“Ortaokul matematik öğretmenlerinin üçgenler ve dörtgenler konusundaki pedagojik alan bilgileri ne düzeydedir?”.

Bu problem kapsamında şu alt problemlere cevap aranmaktadır:

Ortaokul matematik öğretmenlerinin;

1. Üçgenler konusuna ilişkin konu alanı bilgileri ne düzeydedir?
2. Dörtgenler konusuna ilişkin konu alanı bilgileri ne düzeydedir?
3. Üçgenler konusuna ilişkin öğretim stratejileri bilgileri ne düzeydedir?
4. Dörtgenler konusuna ilişkin öğretim stratejileri bilgileri ne düzeydedir?
5. Üçgenler konusuna ilişkin öğrenciyi anlama bilgileri ne düzeydedir?
6. Dörtgenler konusuna ilişkin öğrenciyi anlama bilgileri ne düzeydedir?

1.2 ARAŞTIRMANIN AMACI

Öğrenciler, çevresini tanımaya başladıkları çok küçük yaşlardan itibaren etrafındaki nesnelere, şekilleri inceleyip keşfetmeye başlarlar. Öğreniminin ilerleyen zamanlarında ise öğrenecekleri yeni üst düzey bilgileri, önceden öğrendikleri temel bilgiler üzerine inşa edeceklerdir. Bu sebeple öğrencilerde temel geometrik şekillerden olan üçgenler ve dörtgenler konusunun anlamlı bir şekilde öğrenimi, ileri düzey geometri öğrenimine zemin hazırlaması bakımından önem arz etmektedir. Üçgenler ve dörtgenler konusunun öğretiminde öğrencilerin eksiklerinin ve hatalarının keşfedilebilmesi, bu hataları yeni kavram yanlışlarına yol açmadan giderilebilmesi için öğretim sürecinin yöneticisi konumundaki öğretmenlerin yeterli düzeyde pedagojik alan bilgisine sahip olması gerekir. Dolayısıyla, bu çalışmanın amacı öğretim süreci içerisinde bizzat yer alan ortaokul matematik öğretmenlerinin üçgenler ve dörtgenler konusundaki pedagojik alan bilgilerini; konu alanı, öğretim stratejileri ve öğrenciyi anlama bilgileri bağlamında incelemektir.

1.3 ARAŞTIRMANIN GEREKÇESİ VE ÖNEMİ

Geometri, insanoğlunun estetik olma kaygısı, dengeyi, düzeni ve döngüyü arama çabasının bir sonucudur. Bu nedenle tarihsel açıdan bakıldığında temelleri matematik tarihinden de eskilere dayanmaktadır (Ülger 2005). İnsanlığın merak, keşfetme ve etrafını anlama çabasının kendi

geliştirdiği argümanların sistematikleşmesi ile oluşan geometri, matematiğin somutlaşmış bir parçasıdır (Güven ve Öztürk 2014, Ülger 2005).

Geometrik cisimler hayatımızın her alanında karşımıza çıkmaktadır. Binalar, dolaplar ve pek çok araç-gereç birer geometrik cisimdir. Geometrinin hayatımızın içerisinde yer alan somut bir yapısının olmasıyla birlikte öte yandan uzay, şekil, kavram ve sembolleri içeren soyut bir parçası da bulunmaktadır. Günümüzde matematik eğitiminin önemli öğrenme alanlarından biri olan geometrinin kalıcı öğrenimini sağlamak için soyut kısmı oluşturan bilgileri hayatın içerisine katarak, somutlaştırarak öğretmek gerekmektedir. Nitekim literatürde öğrencilerin geometriyi günlük hayatla ilişkilendirememeleri anlamlı öğrenmelerini engellediğini gösteren çalışmalar mevcuttur (Arı, Çavuş ve Sağlık 2010, Kocayusuf 2014). Bu durum öğrencilerin geometrik şekilleri tanımlamaları, özelliklerini içselleştirebilmeleri açısından önem arz etmektedir. Çünkü geometrik düşünme becerisinin gelişimi ve üst düzey geometrik düşünme, belirli bir oranda tanımların anlaşılmasıyla da ilgilidir (Linchevsky, Vinner and Karsenty 1992).

İlgili literatür incelendiğinde de öğrencilerin geometriyi öğrenme alanında problem yaşadıkları tespit edilmiştir (Burger and Shaughnessy 1986, Carroll 1998, Clements, Swaminathan, Hannibal and Sarmara 1999, Crowley 1987, Kılıç 2003, Meng 2009, Pusey 2003, Ubuz 1999). Bu çalışmalara bakıldığında geometrik şekillerin ve özelliklerinin ezberletilmesi, sınırlı sayıda örnek sunumu gibi nedenlerden dolayı geometri öğretiminde sıkıntılar yaşanması, öğrencilerin içerisinde yaşadıkları çevreyi yorumlayamaması, anlamlı öğrenmenin gerçekleşmemesi ve hatta geometriye karşı olumsuz tutum geliştirmesi sonuçlarına yol açtığı belirtilmiştir (Fujita and Jones 2007). Öğrencilerde bu tür durumların yaşanmasının sebeplerinden biri öğretmen ve öğretmen adaylarındaki eksiklikler olabilir. Nitekim literatürde öğretmen adaylarının geometrik kavramlar ile ilgili sorunlar yaşadığını ve kavram yanlışlarına sahip olduklarını gösteren pek çok çalışmaya rastlanmaktadır (Bozkurt ve Koç 2012, Gökkurt, Şahin, Soylu ve Doğan 2013, Alkış Küçükaydın ve Gökbulut 2013, Linchevski, Vinner and Karsenty 1992). Aynı zamanda öğretmen adaylarının üç boyutlu cisimlerle ilgili kavramların tanımlanmalarına dair eksikliklerin ve yanlışların tespit edildiği çalışmalarda mevcuttur (Altaylı, Konyalıoğlu, Hızarcı ve Kaplan 2014, Gökkurt, Şahin, Başbüyük, Erdem ve Soylu 2014). Dolayısıyla geometrik cisimler konusunda yaşanan bu sıkıntıların bu konuya temel teşkil eden üçgen ve dörtgenler konusundan kaynaklanabileceği söylenebilir. Nitekim literatürde bireylerin üçgenler ve dörtgenler konusuna yönelik kavram

yanılgılarına sahip olduğu çalışmalarda mevcuttur (Doğan, Özkan, Çakır, Baysal ve Gül 2012, Ergün 2010, Hızarcı, Ada ve Elmas 2006, Kaplan ve Hızarcı, 2005, Karpuz, Koparan ve Güven 2014).

Bununla birlikte üçgenlerle ilgili kavram yanılgılarının incelendiği çalışmalarda bu yanılgıların dörtgenler konusunda yaşanan kavram yanılgılarına temel teşkil ettiği sonucuna da ulaşılmıştır (Karpuz, Koparan ve Güven 2014, Kaplan ve Hızarcı 2005, Yılmaz, Turgut ve Alyeşil Kabakçı 2008).

Belirtilen sebeplerden dolayı bu çalışmada üçgenler ve dörtgenler konusunun birlikte incelenmesi tercih edilmiştir. Yukarıda bahsi geçen literatür bilgileri göz önüne alındığında öğretmen ve öğretmen adaylarının bilgi eksiklikleri ve kavram yanılgıları sistemin ham maddesi olan öğrenciyi doğrudan etkilemekte olup bu durum öğrenciye öğrenme zorluğu ve matematiğe karşı bir ön yargı oluşturarak geri dönmektedir. Öğretim sürecinde bu tip durumların yaşanmaması için öğretmenlerin mesleki yeterliği önem arz etmektedir (Baki 2013). Bu nedenle öğretmenler, öğrencilerin karşılaştıkları zorlukları anlamada ve bu zorlukların giderilmesinde başarılı olabilmeleri için geometrinin doğal gelişimi ve içyapısı hakkında yeterli bilgi donanımına sahip olmaları gerekmektedir (Durmuş, Toluk ve Olkun 2002). Ayrıca geometri öğretiminde kalıcı öğrenmeyi gerçekleştirebilmek için öğretmenin konu alanı bilgisinin yanı sıra pedagojik alan bilgisinin alt bileşenlerinden olan öğrencilerin yaptıkları hataları anlayabilme, hataların giderilmesi için uygun öğretimsel strateji bilgisine ve bu stratejileri uygulayabilme becerilerine sahip olması gerekmektedir. Bu nedenle bu çalışmada öğretmenlerin pedagojik alan bilgisi, öğretmenlere yöneltilen açık uçlu sorularda yer alan senaryo durumlarındaki öğrenci hatalarını bulabilme, bu hataları düzeltebilmek için öğretim stratejileri bilgisi boyutlarında değerlendirilecektir. Ayrıca alan yazınına incelediğimizde ülkemizde geometri konusu üzerine pedagojik alan bilgisi ile ilgili yapılan araştırmalarının sayısının az olduğu ve mevcut çalışmalarında çoğunun öğretmen adayları ile yapılmış olması dikkat çekmektedir (Altaylı, Konyalıoğlu, Hızarcı ve Kaplan 2014, Gökbulut 2010, Gökkurt, Şahin, Başbüyük, Erdem ve Soylu 2014, Katmer Bayraklı ve Akkoç 2014).

Üçgenler ve dörtgenlerin geometrinin temel konuları olması sebebiyle bu konuların öğrenimi ileri düzey geometri öğrenimi için önem arz etmektedir. Literatürde üçgenler ve dörtgenler konusunda kavram yanılgılarının olduğunu gösteren çalışmaların (Kaplan ve Hızarcı 2005, Yılmaz, Turgut ve Alyeşil Kabakçı 2008, Karpuz, Koparan ve Güven 2014) çoğu öğretmen

adayları ve lise öğrencilerine yöneliktir. Oysa ortaokul öğretim programı incelendiğinde üçgen ve dörtgenler konusundaki temel kazanımların her sınıf düzeyindeki geometri öğrenme alanlarının içerisinde yer aldığı görülmektedir (MEB 2013). Dolayısıyla öğretmenlerin öğrenmenin önemli faktörlerinden birisi olduğu düşünüldüğünde ortaokul matematik öğretmenlerinin pedagojik alan bilgilerinin incelenmesinin gerekli olduğu düşünülmektedir. Ayrıca bu çalışmada farklı mesleki deneyim sürelerine sahip öğretmenlerle çalışıldığı için öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerinin mesleki deneyim sürelerine göre nasıl değişiklik gösterdiğine yönelik bulgularda yer alacaktır. Yukarıda bahsi geçen sebeplerden dolayı bu çalışmada ortaokul matematik öğretmenlerinin üçgenler ve dörtgenler konusuna yönelik pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi amaçlanmaktadır.

1.4 SINIRLILIKLAR

Araştırma sonucu elde edilecek bilgiler aşağıdaki sınırlılıklar çerçevesinde incelenmiştir:

1. Bu araştırmaya Türkiye'nin bir ilçesinde çalışan 12 ortaokul matematik öğretmeni katılmıştır.
2. Bu araştırma, ortaokul matematik öğretmenlerinin “üçgenler ve dörtgenler ” konusuna ilişkin pedagojik alan bilgisinin üç alt bileşeni ile sınırlıdır.
3. Çalışmada veri toplama araçlarından sadece yarı yapılandırılmış mülakat ile sınırlı kalınmıştır.

1.5 VARSAYIMLAR

1. Veri toplama araçlarını öğretmenler objektif bir şekilde ve içtenlikle cevaplamışlardır.
2. Araştırmacı çalışma boyunca verileri toplarken öğretmenlerle olumlu bir iletişim halinde olup önyargı ile hareket etmediği varsayılmıştır.
3. Araştırma sonucu elde edilen bulguların geçerli ve güvenilir olduğu kabul edilmiştir.

1.6 TANIMLAR

Pedagojik Alan Bilgisi: Öğrencinin bir konuyu öğrenebilmesi için kullanılacak temsil biçimleri olan en yararlı gösterimler, en faydalı ve en güçlü analogiler (benzetmeleri), örneklendirmeler ve açıklamalar hakkında sahip olunan bilgi türüdür (Shulman 1986).

Öğretim Stratejileri Bilgisi: Öğretmenlerin öğretim sırasında kullandıkları strateji bilgisidir (Magnusson et al. 1999).

Öğrenciyi Anlama Bilgisi: Öğrencilerin öğrenme gereksinimleri ve öğrenci zorlukları bilgisidir (Magnusson et al. 1999).

Öğretim Senaryoları: Pedagojik alan bilgisiyle ilgili çalışmalarda çoğunlukla tercih edilen veri toplama yöntemidir (Black 2007, Bütün 2011, Bütün 2012, Hill, Schilling and Ball 2004). Konu ya da kavramla ilgili olarak hazırlanan senaryolar öğrenci öğretmen diyalogu, öğrenciler arasındaki tartışma veya sınıfta yaşanan bir öğretme durumu şeklinde tasarlanabilir (Bütün 2012). Öğretim senaryoları süreç içerisinde öğrencilerin yaşadıkları öğrenme zorlukları ve literatürdeki tespit edilen kavram yanlışlarından hazırlanmıştır (Bütün 2011). Bu sayede öğretmen ve öğretmen adaylarının sınıfta yaşanmış veya yaşanabilecek durumlar hakkında farkındalıklarını arttırmakla birlikte pedagojik alan bilgilerinin gelişimine katkı sağlanacağı düşünülebilir.

Ortaokul Matematik Öğretmeni: 5-8. sınıfların matematik derslerini anlatmakla yükümlü öğretmenlerdir.

Üçgen: Doğrusal olmayan üç noktayı birleştiren doğru parçalarının oluşturduğu çokgendir.

Dörtgen: Dört kenarı da doğru parçasından oluşan kapalı geometrik şekillere dörtgen denir (Okumuş 2011).

Dikdörtgen: Dik açılı paralelkenarlara veya dik açılı dörtgenlere dikdörtgen denir (Okumuş 2011).

Kare: Komşu kenar uzunlukları birbirine eş olan dikdörtgenlere kare denir (Okumuş 2011). Kare, dikdörtgenin ve eşkenar dörtgenin özel bir halidir (MEB 2013).

Eşkenar dörtgen: Komşu kenar uzunlukları birbirine eş olan paralelkenarlara eşkenar dörtgen denir (Okumuş 2011).

Yamuk: Karşılıklı kenar çiftlerinden en az birinin birbirine paralel olduğu dörtgenlere yamuk denir (Okumuş 2011). Dikdörtgen ve eşkenar dörtgen, paralelkenarın özel durumlarıdır (MEB 2013).

Paralelkenar: Karşılıklı kenar çiftleri birbirine paralel olan dörtgenlere paralelkenar denir (Okumuş 2011). Dikdörtgen ve eşkenar dörtgen, paralelkenarın özel halleridir (MEB 2013).

Simetri eksen: Yansıma ile şekil ile görüntüsü üzerinde birbirlerine karşılık gelen noktaların eşit mesafede olmasını sağlayan eksene simetri eksen denir (MEB 2013).

Deltoid: Köşegenlerinden biri, iki ikizkenar üçgenin tabanı olan dörtgene deltoid denir (Bütüner ve Filiz 2017). Bu tanım hem dışbükey hem de iç bükey deltoid tanımını kapsamaktadır.

Dörtgenin ağırlık merkezi: Bir dörtgende ağırlık merkezi köşegenlerin çizilmesi ile oluşan üçgenlerin ağırlık merkezlerinin tespiti ile bulunur. Üçgende ağırlık merkezi, kenarortayların kesişim noktasıdır (MEB 2014). Dörtgenlerin ağırlık merkezi ise kendilerini oluşturan üçgenlerin ağırlık merkezlerini birleştiren doğru üzerinde bulunur (URL 1 2018).

Diklik merkezi: Bir üçgenin üç yüksekliği daima tek noktada kesişir. Bu noktaya diklik merkezi denir (Yağcı 2004).

İç bükey deltoid: İç açılarından birisi geniş açı olan deltoide iç bükey deltoid denir. Başka bir deyişle deltoid' in köşegelerinden birisi deltoid'in dış bölgesinde kalıyorsa bu deltoid içbükeydir denir.

Prototip: Öğrenciler tarafından kolay tanınabilir, anlaşılabilir ve kavramların sezgisel inşasında yardım eden örneklerdir (Zazkis ve Leiken 2008, Gökkurt'tan 2014).



BÖLÜM 2

KURAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde, araştırmanın kuramsal çerçevesini oluşturmak amacıyla; öğretmen bilgisi modelleri, pedagojik alan bilgisi modelleri ve pedagojik alan bilgisi ile ilgili yapılan çalışmalara yer verilmiştir.

2.1 ÖĞRETMEN BİLGİSİ MODELLERİ

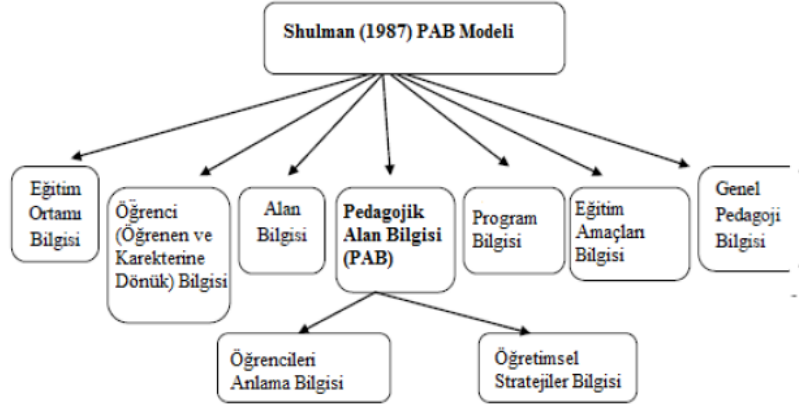
Herhangi bir konunun öğretimi için (dikkat, ilgi, motivasyon, fiziki şartlar vb.) pek çok faktör etkilidir. Ancak etkili bir öğretim için bu faktörlerin yanı sıra öğretim sürecinin en temel elemanlarından olan öğretmenin sahip olması gereken bilgi ve beceriler de ayrı bir önem taşımaktadır. Bu nedenle öğretmenlerin sahip olması gereken bilgi türleri hakkındaki çalışmalar çok eski yıllara dayansa da öğretmen bilgisi ile ilgili ilk kuramsal sınıflama Elbaz (1983) tarafından yapılmıştır. Elbaz (1983), öğretmenlerin sahip oldukları profesyonel bilgileri “pratik bilgi” olarak ifade ederek bu bilgi türünü alan bilgisi, öğretim bilgisi, öğretim programı bilgisi, bağlam bilgisi ve kişisel bilgi olmak üzere beş başlıkta incelemiştir. Alan bilgisi, öğretilecek alan hakkındaki bilgi; öğretim bilgisi, konunun öğrenciler tarafından anlaşılabilir şekilde öğretimi için sahip olunması gereken öğretme bilgisi; öğretim program bilgisi öğretim programına ilişkin sahip olunan bilgiler; bağlam bilgisi, öğretmenin okul ortamı hakkındaki görüşleri ile ilgili bilgisi; kişisel bilgi ise öğretmen olarak kendisi hakkındaki görüşleri ile ilgili bilgisi olarak belirtilmiştir (Bütün 2012).

Öğretmen bilgisi hakkında Leinhardt and Smith (1985) tarafından yapılan bir başka sınıflamada ise öğretmen bilgisi, konu alanı bilgisi ve dersin yapısı hakkındaki bilgi şeklinde iki boyutlu olarak incelenmiştir. Konu alanı bilgisi, kavramsal anlama, algoritmik işlemler ve bu işlemler arası ilişkileri, öğrenci hatalarını anlama ve öğretim programını sunma bilgilerini; dersin yapısı hakkındaki bilgiyi ise dersin etkili bir öğretimi için planlanması ve uygulanması, konuyu öğrencilere sunma becerilerini kapsayan bir bilgi türü olarak ifade edilmiştir.

Öğretmenlerin sahip olması gereken bilgi türlerinden biri olan “Pedagojik alan bilgisi” kavramı ilk defa 1985’de Eğitim Araştırmaları Derneği (American Educational Research Association) yıllık toplantısında derneğin başkanı Lee S. Shulman tarafından kullanılmıştır. Shulman (1986), öğretmen eğitiminde alan bilgisiyle öğretim bilgisi arasında bir kopukluk olduğu, alan bilgisini öğretimin içerisine nasıl aktarılacağı kısmında bazı belirsizliklerin olması nedeniyle bu eksikliği “kayıp paradigma” olarak ifade etmiştir. Bu eksikliği gidermek amacıyla “pedagojik alan bilgisi” kavramını ortaya çıkarmıştır. Shulman (1986) ilk olarak öğretmen bilgisini; konu alan bilgisi, pedagojik alan bilgisi ve program bilgisi olarak üç başlıkta incelemiştir. Konu alanı bilgisi, temel kuralların belirli kavramsal organizasyonu, yeni bilgilerin üretildiği ve onaylandığı bir disiplin sürecini ve sözdizimsel yapılar bilgisini kapsamaktadır. Pedagojik alan bilgisi, bir konunun anlaşılmasında etkili olabilecek sunum yolları, en güçlü analogileri, örnekleri, betimlemeleri ve açıklamaları içeren bilgidir. Öğretim programı bilgisi ise, bir dersin öğretimi için belirli bir sınıf düzeyine göre hazırlanmış, çeşitli öğretim etkinliklerinin bulunduğu programa dair bilgi türüdür (Shulman, 1986). Daha sonra Shulman (1987) öğretmen bilgi modelini genişleterek pedagojik alan bilgisi ile ilgili şu şekilde bir açıklama yapmıştır;

“Pedagojik alan bilgisi, özel ilgiye haizdir; çünkü öğretim ile ilgili bilgilerin ayırt edici yapılanlarını belirler. Belirli konuların, problemlerin ya da sonuçlarını nasıl organize edildiğine, temsil edildiğine ve öğrencilerin farklı ilgi ve yeteneklerine nasıl adapte edildiğine ve öğretim için nasıl sunulduğuna dair bilginin içerik ve pedagojik karışımını temsil etmektedir. Pedagojik alan bilgisi içerik uzmanının bilgisini pedagojik bilgisinden ayırt eden kategoridir....” (Shulman 1987).

Shulman (1987) bu sözleriyle öğretmenliğin özel bir meslek olduğunu ve sadece konu bilgisi olan herkesin etkili bir eğitim yapamayacağını ifade etmiştir. Bu sebeple bilgi modellerinin tasarlanmasında pedagojik alan bilgisi içerikli öğretmen bilgi modeli çalışmaları için dönüm noktası teşkil edecek bir model geliştirmiştir. Shulman (1987) tarafından geliştirilen model aşağıda Şekil 2.1’ de sunulmuştur.



Şekil 2.1 Shulman (1987) tarafından geliştirilen öğretmen bilgi modeli.

Shulman (1987) tasarlamış olduğu öğretmen bilgi modelinde, öğretmenin sahip olması gereken yedi bilgi türünden bahsetmiştir. Bunlar sırasıyla; alan bilgisi (content knowledge), pedagojik alan bilgisi (pedagogical content knowledge), eğitim amaçları bilgisi (knowledge of educational ends), öğrenci bilgisi (knowledge of learners), program bilgisi (curriculum knowledge), eğitim ortamı bilgisi (knowledge of educational contexts) ve genel pedagoji (general pedagogical knowledge) bilgisi olarak ifade etmiştir. Shulman (1987)'ın öğretmen bilgi modelinde pedagojik alan bilgisi, öğrencileri anlama bilgisi ve öğretim stratejileri bilgisi olarak iki alt başlıkta sınıflandırmıştır. Öğrenciyi anlama bilgisi; öğrencilerin kolay anlayabileceği kavramları öngörebilmeyi, öğrencilerin kavram yanılgılarını saptayabilmeyi ve onların öğrenme biçimlerini anlamayı kapsamaktadır. Bununla birlikte öğrencilerin derse olan motivasyonlarının, tutumlarının ve ilgilerinin ne düzeyde olduğunu sezebilme kabiliyetini de içermektedir (Cochran, DeRuiter and King 1993, Shulman 1986, Shulman 1987). İkinci bileşen olan öğretim stratejiler bilgisi ise öğretmenin konu alanı bilgisini etkin bir şekilde aktarabilmesini sağlayan öğretim strateji, yöntem ve teknik bilgilerine sahip olmasının yanı sıra bunların ders esnasında konu içerisinde oluşan kavram yanılgılarının giderilmesinde ve öğrenme ortamlarının öğrenci başarısını arttıracak şekilde dizayn edilebilmesini sağlayan bilgi türüdür (Cochran, DeRuiter and King 1993, Magnusson, Krajcik and Borko 1999, Shulman 1986, Shulman 1987). Shulman (1987)'ın öğretmen bilgi modelindeki pedagojik alan bilgisinin alt bileşenlerine ait yapılan açıklamalar incelendiğinde, konu alanı bilgisini öğrenciye en etkili şekilde nasıl öğretileceğine yönelik bilgileri kapsamı bakımından pedagojik alan bilgisi, alan bilgisinin öğretimi için bir köprü vazifesini gören ve öğretmenin sahip olması gereken bir bilgi türü olduğu görülmektedir.

2.2 PEDAGOJİK ALAN BİLGİSİ MODELLERİ

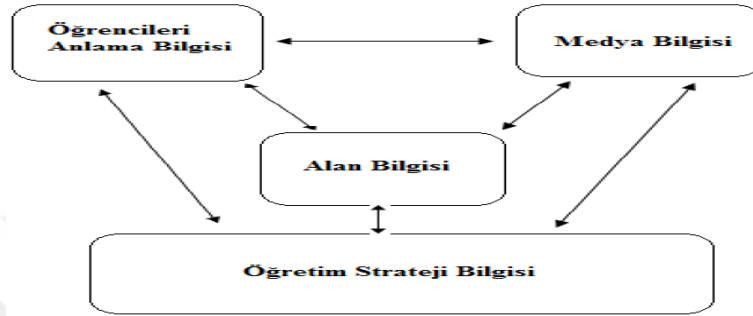
Shulman (1986) tarafından pedagojik alan bilgisi kavramını kullanmasından sonra pek çok araştırmacı pedagojik alan bilgisi kavramını ve bileşenlerini birbirinden farklı şekillerde tanımlayarak ifade etmişlerdir. Dolayısıyla pedagojik alan bilgisinin kalıplaşmış bir tanımı yoktur. Ancak araştırmacılar arasında pedagojik alan bilgisinin çok boyutlu ve dinamik yapısı olduğuna dair bir uzlaşma söz konusudur (Loughran, Mulhall and Berry 2004, Van Driel, Verloop and De Vos 1998). Böylece eğitim bilimciler, Shulman (1987)'in pedagojik alan bilgisi temelli öğretmen bilgi modelinden esinlenerek tarihsel süreç içerisinde sistemin verimliliğini arttırmak amacıyla farklı bakış açılarına sahip birçok pedagojik alan bilgisi modeli geliştirilmesini sağlamışlardır. Bu modeller arasında benzer ve farklı noktaların bulunması pedagojik alan bilgisi kavramını daha iyi anlamamızı sağlamakla birlikte bilim adamlarının bakış açılarındaki farklılığı da kavramamızı sağlayacaktır. Geliştirilen önemli pedagojik alan bilgisi modellerinden birisi olan Grossman modeli aşağıda özetlenerek Şekil 2.2'de verilmiştir.



Şekil 2.2 Grossman (1990) öğretmen bilgisi modeli.

Grossman (1990) öğretmen bilgi modelini konu alanı bilgisi, genel pedagoji bilgisi, alanı öğretme bilgisi (pedagojik alan bilgisi) ve bağlam bilgisi olmak üzere dört ana bilgi türü ile oluşturmuştur. Alanı öğretme bilgisi (pedagojik alan bilgisi) diğer üç ana bilgi türü ile ilişkili olup modelin merkezinde yer almaktadır. Grossman (1990)'ın modelinde öğretim programı bilgisine pedagojik alan bilgisinin bir alt bileşeni olarak yer verilirken, Shulman (1987) geliştirdiği modelde ise bu bilgi türü pedagojik alan bilgisinin içerisinde bulundurulmak yerine ana bilgi türlerinden birisi olacak şekilde belirlenmiştir.

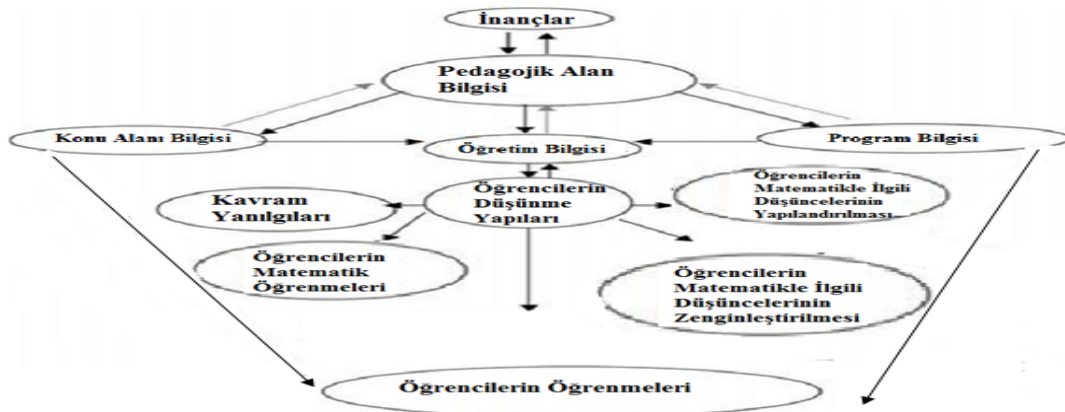
Başka bir pedagojik alan bilgisi modeli olan Marks (1990) modeli Şekil 2.3’ de verilmiştir. Bu model incelendiğinde Marks (1990), Shulman (1987) ve Grossman (1990)’ın tasarladığı modellerdeki bilgi türleri ile pedagojik alan bilgisi türünün arasında net şekilde belirli bir ayırım bulunmadığını ifade etmiştir. Ayrıca bu kavramın konu alanı bilgisini ile genel pedagojik alan bilgisini de içeren çok geniş çaplı bir bilgi türü olduğunu çalışmasında örneklerle açıklamıştır.



Şekil 2.3 Marks (1990) öğretmen bilgisi modeli.

Şekil 2.3’ ten anlaşıldığı üzere Marks (1990)’ın pedagojik alan bilgisi modelinde alan bilgisi merkezde yer almakta olup diğer alt bileşenler olan medya bilgisi öğrenciyi anlama bilgisi ve öğretim stratejisi bilgisi ile etkileşim halinde olan bir yapıya sahiptir. Diğer modellerden farklı olarak Marks (1990) modelinde medya bilgisine de yer verdiği görülmektedir.

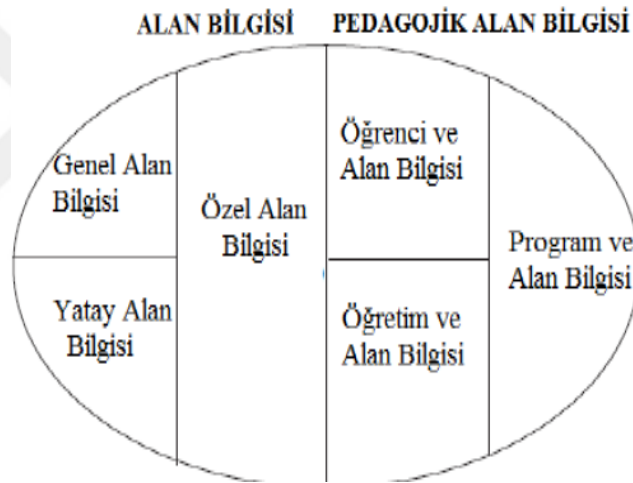
An, Kulm and Wu (2004) modelinde ise pedagojik alan bilgisinin, program bilgisi (knowledge of curriculum), öğretim bilgisi (knowledge of teaching), konu alanı bilgisi (knowledge of content) ve inançlar ile etkileşim halinde olduğunu Şekil 2.4’te göstermişlerdir.



Şekil 2.4 An, Kulm and Wu (2004) öğretmen bilgisi modeli.

Şekil 2.4’de verilen An, Kulm and Wu (2004) modelinde pedagojik alan bilgisi kavramını Shulman (1987)’in pedagojik alan bilgisi kavramına göre daha zengin ve ayrıntılı olarak ele aldıkları görülmektedir. Ayrıca diğer modellerden farklı olarak öğretmen inançlarının etkili bir öğretim için önemli olduğunu ifade etmişlerdir.

Shulman (1986, 1987)’in pedagojik alan bilgisi modelinden esinlenerek Ball, Thames and Phelps (2008) tarafından geliştirilen model ise matematik öğretimine farklı bir akış açısı ile yaklaşarak “*Alanı öğretme bilgisi (Mathematical Knowledge for Teaching)*” kavramını literatüre kazandırmıştır. Bu bilgi türü öğretmenin iyi bir düzeyde alan bilgisine sahip olmasının yanı sıra alanın etkili bir şekilde öğretilmesini sağlayacak strateji, yöntem ve teknik bilgilerinin doğru bir şekilde kullanılmasını içermektedir. Ball, Thames and Phelps (2008)’e öğretmen bilgi modeli aşağıdaki gibi verilmiştir.



Şekil 2.5 Ball, Thames and Phelps (2008) öğretmen bilgisi modeli.

Şekil 2.5 incelendiğinde, alan bilgisinin, genel alan bilgisi, yatay alan bilgisi ve özel alan bilgisi olmak üzere üç alt başlıktan oluştuğu görülmektedir. Bu alt başlıklardan özel alan bilgisi öğretmenin sahip olması gereken en önemli bilgi türlerinden birisi olup öğrenci başarısını attırdığı Ball et al. (2008) tarafından ifade edilmiştir.

Pedagojik alan bilgisi ve bileşenlerini yeniden gözden geçirip, yeni bir model ortaya koymak amacıyla Park and Oliver (2008) bu alanda çalışan bazı araştırmacıların öğretmen bilgi modellerinin alt bileşenleri ile ilgili aşağıda verilen Çizelge 2.1’i oluşturmuştur.

Çizelge 2.1 Park and Oliver (2008) tarafından yapılan literatürdeki öğretmen bilgi modelleri karşılaştırması.

Araştırmacılar	Alan bilgisi öğretimi için amaçlar bilgisi	Öğrencileri anlama bilgisi	Program bilgisi	Öğretim stratejileri ve sunumları bilgisi	Medya bilgisi	Değerlendirme bilgisi	Alan bilgisi	Bağlam bilgisi	Pedagoji bilgisi
Shulman (1987)	*D	**O	D	O			D	D	D
Tamir(1988)		O	O	O		O	D		D
Grossman (1990)	O	O	O	O			D		
Marks (1990)		O		O	O		O		
Smith and Neale (1989)	O	O		O			D		
Cochran et al. (1993)		O		***N			O	O	O
Geddis (1993)		O	O	O					
Fernandez-Balboa and Stiehl (1995)	O	O		O			O	O	
Magnusson et al. (1999)	O	O		O		O			
Hasweh (2005)	O	O	O	O		O	O	O	O
Loughran et al. (2006)	O	O		O			O	O	O

*D: Yazar bu kategoriyi pedagojik alan bilgisinin dışında ayrı bir kategori olarak ele almıştır.

**O: Yazar bu kategoriyi pedagojik alan bilgisinin alt bileşeni olarak ele almıştır.

***N: Yazar bu alt kategoriyi açık bir şekilde tartışmamıştır.(Boş kısımlarla eşdeğer olup vurgu için kullanılmıştır.)

Yapılan literatür taramasında tarihsel süreç içerisinde pedagojik alan bilgisi modellerinin çağın gereklerine uygun nitelikli öğretmenler yetiştirilmesi amacıyla sürekli değişim ve gelişim içerisinde olduğunu görmekteyiz. Çizelge 2.1 incelendiğinde pedagojik alan bilgisi kavramı bazı modellerde en temel kavram olarak ele alınmış, bazı modellerde ise alt bir bileşen olarak ifade edilmiştir. Ancak modeller genel olarak incelendiğinde Shulman (1987) modeli ile benzerlik gösterdiği ve bu modelin alt bileşenlerini temele aldığı görülmektedir.

Shulman (1987) modelinde pek çok bilgi türü bulunmaktadır. Ancak diğer araştırmacıların bilgi modelleri ile benzerlik gösteren bilgi türleri, konu alanı bilgisi ve pedagojik alan bilgisidir. Shulman (1987) modeline göre pedagojik alan bilgisi, öğrencileri anlama bilgisi ve

öğretimsel stratejiler bilgisi olmak üzere iki alt boyuttan oluştuğu görülmektedir. Bu nedenle ortaokul matematik öğretmenlerinin üçgenler ve dörtgenler konusuna yönelik pedagojik alan bilgilerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışmada öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerini Shulman modelindeki bu üç bileşen (öğrenciyi anlama bilgisi, konu alanı bilgisi, öğretim stratejileri bilgisi) bağlamında incelenmiştir. Nitekim matematik eğitimi alanında pedagojik alan bilgisi ile ilgili yapılan pek çok çalışmada Shulman'ın modelinin temele alındığı görülmektedir (Altaylı, Konyalıoğlu, Hızarcı ve Kaplan 2014, Bayazit ve Aksoy 2010, Gökbulut 2010, Katmer Bayraklı ve Akkoç 2014, Kovarik 2008, Şahin vd. 2013, Tanışlı ve Ata Baran 2014). Ayrıca ilgili literatürde konu alanı bilgisi ile pedagojik alan bilgisi arasında sıkı bir ilişki olduğunu belirten çalışmalar da mevcuttur (Boz 2004, Even 1993, Gökkurt, Şahin ve Soylu 2012).

2.3 İLGİLİ ÇALIŞMALAR

Pedagojik alan bilgisi ile ilgili gerek Amerika'da gerek Avrupa'da pek çok çalışma yapılmıştır. Bu alanda yapılan çalışmaların genellikle öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının çeşitli konulardaki pedagojik alan bilgileri, pedagojik alan bilgisinin çeşitli faktörlerle ilişkisi, pedagojik alan bilgisini oluşturan bilgi alanlarının neler olduğu, pedagojik alan bilgisi ile konu alanı bilgisi arasındaki ilişki, pedagojik alan bilgisi gelişimleri konularında yoğunlaştığı görülmektedir. Pedagojik alan bilgisiyle ilgili çalışmaların çoğu nitel çalışmalar olsa da yapılan literatür taramasında az sayıda bulunan bazı nicel çalışmalara yer verilmiştir.

Black (2007), lise öğretmenlerinin cebirle ilgili sahip oldukları alan ve pedagojik alan bilgilerini belirlemeyi, aynı zamanda bu iki bilgi türünün öğretim stratejilerine etkilerini, öğretim tecrübeleri zarfında gelişimini incelemeyi amaçlamıştır. Bu kapsamda gerçekleştirile çalışmada tarama ve çoklu durum yöntemi kullanılmıştır. Lise öğretmenlerinin fonksiyonlarla ilgili bilgi düzeyinin sınırlı, yaptıkları hatalarda işlemsel hatanın az olduğu, daha çok kavramsal hata yaptıkları görülmüştür. Bunlara ek olarak öğretmenlerin kavramları farklı gösterimlerle ifade edemedikleri ve uygulama sonucunda alan ve pedagojik alan bilgilerinin yeteri kadar gelişmediği tespit edilmiştir.

Welder (2007), sınıf öğretmeni adaylarının cebirle ilgili ön koşul kavramlara ait genel ve özel bilgi düzeylerine lisans matematik kursunun etkisini belirlemek amacıyla tek grup ile deneysel bir çalışma yapmıştır. Veriler matematik öğretim bilgi testi yardımıyla toplanmıştır.

Çalışma sonucunda lisans matematik kursunun öğretmen adaylarının genel alan ve özel alan bilgilerini anlamlı bir şekilde geliştirdiği tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının genel ve özel alan bilgileri arasında ise pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür.

Karahasan (2010), ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının bileşke ve ters fonksiyonlar hakkındaki pedagojik alan bilgilerini incelemek amaçlanmıştır. Yapılan bu nitel çalışmanın sonucunda ortaöğretim matematik öğretmeni adaylarının bileşke ve ters fonksiyonlar hakkındaki pedagojik alan bilgilerinin yeterli olmadığı tespit edilmiştir. Öğretmen eğitiminde vignette ve benzeri etkinliklere daha fazla yer verilerek pedagojik alan bilgisinin gelişiminin arttırılabileceğini ifade etmiştir.

Baştürk ve Dönmez (2011), matematik öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgilerinin ölçme ve değerlendirme bilgisi bileşeni bağlamında incelenmesi konulu çalışmada öğretmen adaylarının limit ve süreklilik konusuyla ilgili ölçme ve değerlendirme bilgilerini belirlemek amaçlanmıştır. Limit ve süreklilik konusu ile ilgili kavram bilgisi anketi ile öğretmen adaylarının alan bilgileri belirlenmiş olup alan bilgisi düzeyi birbirinden farklı dört öğretmen adayı seçilmiştir. Seçilen öğretmen adayları ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmış, limit ve süreklilik konusuyla ilgili ders planı hazırlayarak bunları mikro-öğretim yöntemiyle anlatmaları sağlanmıştır. Yapılan bu nitel çalışmanın sonucunda öğretmen adaylarının ölçme değerlendirme bilgilerinin sınırlı olduğu ve bu bilgilerin ise daha çok geleneksel ölçme değerlendirme yöntemlerinden oluştuğu görülmüştür.

Uğurlu ve Akkoç (2011), bir üniversitenin Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi bölümünde öğrenim gören 40 kişilik son sınıf matematik öğretmeni adayına iki ay süresince "Pedagojik Alan Bilgisi" kuramsal çerçevesi temel alınarak hazırlanmış bir eğitim verilerek, matematik öğretmen adaylarının ölçme-değerlendirme bilgilerinin gelişiminin tamamlayıcı-şekillendirici ölçme-değerlendirme bağlamında incelenmesi amaçlanmıştır. Eğitimden önce ve sonra olmak üzere açık uçlu sorulardan oluşan "Genel Pedagoji Anketi" uygulanarak veriler toplanmıştır. Elde edilen bulgulara göre ölçme-değerlendirmeyi hem tamamlayıcı hem de şekillendirici amaçlarla ilişkilendirme oranının yükselmekle birlikte öğretmen adaylarının ölçme ve değerlendirmenin amacına ilişkin belirttikleri görüşlerinde kavramsal olarak çeşitliliğin arttığı tespit edilmiştir.

Kutluk (2011), ilköğretim matematik öğretmenlerinin örüntü kavramına ilişkin öğrenci güçlüklerini belirleyebilme becerilerini tespit etmek ve incelemek amacıyla 30 matematik öğretmeniyle görüşme yapıp içlerinden seçilen 3 öğretmenle ise gözlem çalışması yapılmıştır. Nitel araştırma modellerinden örnek olay yöntemi benimsenerek yapılan çalışmada öğretmenlerin öğrenci güçlüklerini gidermeyi önemsemedikleri ve öğrenci güçlüklerini gidermeye yönelik bilgilerinde eksikliklerin var olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Blomeke, Suhl and Kaiser (2011), farklı ülkelerdeki öğretmen eğitim sistemlerini eşitlik ve kalite bakımından araştırmak için yaptıkları bu çalışmada öğretmen adaylarının matematik alan bilgilerini ve pedagojik alan bilgilerini farklı değişkenler bakımından incelemiştir. Bu çalışma kapsamında 16 farklı ülkeden toplam 15.000 matematik öğretmen adayının alan bilgileri ve pedagojik alan bilgilerini incelemek için kâğıt kalem testi uygulanmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre Tayvanlı öğretmen adaylarının diğer ülkelerdeki öğretmen adaylarına göre alan bilgilerinin daha iyi olduğu görülmüştür. Amerika devlet üniversitelerindeki öğretmen adaylarının hem alan bilgilerinin hem de pedagojik alan bilgilerinin özel üniversitelerdeki öğretmen adaylarına göre daha iyi olduğu tespit edilmiştir. Yapılan araştırmaya göre yaklaşık 10 ülkede erkeklerin alan bilgisinin, 4 ülkede ise pedagojik alan bilgilerinin kızlara göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Alan ve pedagojik alan bilgisinin gelişiminde anadilde eğitimin etkili olduğu ifade edilmiştir. Yani bu çalışmayla kültürel farklılıkların öğretmen eğitimi üzerinde etkili olduğu söylenilebilir.

Konyalıoğlu, Özkaya ve Gedik (2012) matematik öğretmen adaylarının türev kavramındaki matematik konu alan bilgileri, hatalı çözülmüş sorulara yaklaşımlarının incelenmesi amaçlanmış olup açık uçlu sorulardan oluşan test uygulanmıştır. Öğretmen adaylarının işlem düzeyindeki türev sorularını yapabildikleri ancak konu alanına bilgisi bağlamında hatalı çözümler içeren soruları açıklayamadıkları görülmüştür. Adayların verileri analiz edildiğinde konu alan bilgi yeterliliklerinin göstergelerinden birisinin hatayı doğru tespit edebilme bileşeni olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Bingölbali (2010), nitel araştırma modellerinden durum yöntemiyle matematik dersi etkinlik uygulamaları sırasında ortaya çıkan öğrenci zorluklarının nedenlerini ve zorluklar karşısındaki öğretmen müdahale türlerini belirlemeyi amaçlamaktadır. Çalışmaya sınıf ve ilköğretim matematik öğretmenlerinden oluşan 5 öğretmen katılmış olup veriler video-kayıt yöntemiyle toplanmıştır. Elde edilen veriler ışığında öğrenci kaynaklı nedenlerin yanı sıra

öğretmen müdahalelerinin etkinlik yönergelerinin ve kullanılan araçların öğrenci zorluklarının oluşumunda önemli derecede etkili olduğu tespit edilmiştir. Öğrenci zorlukları için öğretmenlerin doğruyu söyleme, ihmal etme, ikaz etme, soru ya da açıklamayı tekrar etme sınıf tartışmasına sunma ve soru sorma gibi müdahale türlerini yoğunlukla tercih ettikleri görülmüştür.

Eroğlu ve Tanışlı (2015) tarafından nitel araştırma yöntemiyle gerçekleştirilen çalışmada ortaokul matematik öğretmenlerinin öğrencilerin hatalı temsil içeren yanıtlarını nasıl yorumladıklarını, bu hatalı yanıtlar için hangi öğretim stratejilerini önerdikleri, bu yorum ve stratejilerin mesleki deneyim yılına göre nasıl değiştiğini belirlemek amaçlanmıştır. Veriler klinik görüşmelerle toplanmıştır. Bu kapsamda mesleki deneyimi on yılın altında olan 3 ve mesleki deneyimi otuz yılın üzerinde olan 2 olmak üzere toplamda 5 ortaokul matematik öğretmeni ile çalışılmıştır. Araştırma sonunda öğretmenlerin öğrenci hatalarını yorumlamada yetersiz oldukları, mesleki deneyime göre incelendiğinde ise öğretmenlerin öğrenci yorumlarının ve önerdikleri stratejilerin benzer olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bunlara ek olarak öğretmenlerin öğrenci hatalarını gidermek için kullandıkları öğretim stratejilerindeki çeşitliliğinin yetersiz olduğu görülmüştür.

Konyalıoğlu (2013) tarafından yapılan çalışmada matematik öğretmen adaylarının geometrik alan bilgileri, onların hataya yaklaşımları dikkate alınarak incelenmeye çalışılmıştır. 34 matematik öğretmen adayına 4 soruluk açık uçlu test uygulanmıştır. Çalışmadan elde edilen veriler öğretmen adaylarının hatanın tespiti ve sebebinin doğru açıklanmasında zorluk yaşadıklarını göstermektedir.

Tanışlı (2013), ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının pedagojik alan bilgisi bağlamında sorgulama becerileri ve öğrenci bilgileri konulu çalışmasında ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının klinik görüşme görevlerini hazırlayabilme, sorgulayabilme ve sorguladıkları öğrencilerin düşüncelerini analiz edebilme ve yorumlayabilme becerilerini belirlemeyi amaçlamıştır. Bu çalışma nitel bir çalışma olup 39 matematik öğretmeni adayıyla yapılan görüşme dökümleri, klinik görüşme video kayıtları, öğrencilere ilişkin hazırlanan raporlar ve adayların tuttukları günlükler verileri oluşturmaktadır. Sonuç olarak adayların soru hazırlama, sorgulama becerilerinin ve öğrenci bilgi edinimlerinin genel olarak yeterli düzeyde olmadığı görülmüştür.

Shabanifar (2013) tarafından İran’da yapılan bu çalışmada ortaöğretim matematik öğretmenlerinin ölçme değerlendirme yeterlilik düzeylerini incelemek amaçlanmış olup 40 matematik öğretmeniyle çoklu durum çalışması gerçekleştirilmiştir. Elde edilen verilere bakıldığında öğretmenlerin genel itibarıyla öğrencilerin eksikliklerinin, yanlışlarının belirlenmesi ve bu yanlışların giderilmesine yönelik ölçme-değerlendirme amacına işaret etmedikleri sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmenlerin genelde yazılı sınavlarla ölçme-değerlendirme yaptıkları tespit edilmiştir. İran’daki matematik öğretmenlerinin pedagojik alan bilgisinin ölçme-değerlendirme bileşeninde eksiklikler olduğu görülmüştür.

Başgöl, Bozgün ve Uluçınar Sağır (2014) tarafından yapılan çalışmada sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretime yönelik öz-yeterlik inançları ve pedagojik gelişimleri arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada nicel araştırma desenlerinden korelasyonel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Matematik öğretime yönelik öz-yeterlilik inançlarını belirlemek için Enochs, Smith and Huinker (2000)’in geliştirdikleri ve pedagojik gelişim düzeylerini belirlemek için de Hudson and Ginns (2007)’in Öğretmen Adaylarının Pedagojik Gelişim Ölçeği kullanılmıştır. Veriler SPSS programı ile analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda öğretmen adaylarının öz-yeterlilik inançlarının yüksek seviyede olması pedagojik gelişimlerini olumlu olarak etkileyeceği sonucuna ulaşılmıştır.

Katmer Bayraklı ve Akkoç (2014), matematik öğretmen adaylarının vektörel yaklaşıma dair pedagojik alan bilgilerini belirlemeyi amaçlardır. Çalışma nitel araştırma yöntemlerinden durum deseni ile yürütülmüş olup dördüncü sınıfta öğrenim gören dört ortaöğretim matematik öğretmen adayıyla gerçekleştirilmiştir. Veriler öğretmen adayları tarafından ders planları ve ders notları, gerçekleştirilen mikro öğretim gözlem verileri ve öğretmen adaylarıyla yapılan yarı yapılandırılmış mülakatlar yardımıyla elde edilmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının konu alanı bilgilerini belirlemek içinde ‘alan bilgi testi’ uygulanmıştır. Elde edilen bulgulara göre öğretmen adaylarının vektörel yaklaşıma ilişkin pedagojik alan bilgi düzeylerinin her bir bileşeninde yetersiz oldukları görülmüştür. Bununla birlikte konu alanı bilgisinin, pedagojik alan bilgisinin özellikle öğretim stratejileri ve öğrenciyi anlama bilgisi alt bileşenlerini etkilediği görülmüştür.

Akkaş ve Türnüklü (2015), bir ildeki 12 farklı ortaokulda görev yapan 30 matematik öğretmeni ile yürütülen çalışmasında ortaokul matematik öğretmenlerinin dörtgenler konusunda pedagojik alan bilgilerinin öğrenci bilgisi bileşeninde incelenmesi amaçlanmıştır.

Nitel yaklaşıma dayalı bu çalışmada içerik analizi tekniği ile görüşme metodu kullanılmıştır. Elde edilen verilere bakıldığında öğretmenlerin öğrencilerin ön bilgileriyle, yeni öğrendikleri arasında bağlantı kurduklarını, bunu, “önceden öğrenilen dörtgenler” ya da “benzer dörtgenleri ilişkilendirerek” kurdukları tespit edilmiştir.

Gökkurt, Şahin, Soylu ve Doğan (2015), 60 matematik öğretmen adayının geometrik cisimlere yönelik pedagojik alan bilgilerini, pedagojik alan bilgisinin iki alt bileşeni olan öğretim stratejiler bilgisi ve öğrencilerin anlamalarını bilme bilgisi bileşenlerini incelenmesi amaçlanmıştır. Ortaokul öğrencilerinin geometrik cisimler konusuyla ilgili hatalı çözdükleri yedi açık uçlu sorudan oluşan testin verileri veri toplama aracı olarak kullanılmış olup verilerin analizi için betimsel analiz tekniği kullanılmıştır. Elde edilen bulgular doğrultusunda öğretmen adaylarının öğrenci hatalarını belirlemede şekil ve matematiksel ifadeleri içeren sorularda başarılı oldukları, sadece sözel ifadeleri içeren sorularda ise daha fazla güçlük yaşadıkları tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra öğretmen adaylarının öğrenci hatalarını gidermek için geliştirdikleri çözüm önerilerinin de yeterli düzeyde olmadığı saptanmıştır.

Aksu ve Konyalıoğlu (2015), sınıf öğretmeni adaylarının kesirlerle işlem konusundaki pedagojik alan bilgilerini, Shulman (1986) pedagojik alan bilgi modelindeki bileşenleri doğrultusunda araştırmışlardır. Bu çalışma nitel bir çalışma olup veriler açık uçlu sorular ve görüşmeler aracılığıyla toplanmıştır. Çalışma sonucunda öğretmen adaylarının “öğrenciyi anlama” ve “gösterim temsilleri ve yöntemi” bilgileri bakımından yetersiz oldukları görülmüştür. Özellikle gösterim temsilleri ve model kullanımı konusunda daha fazla eksiklikleri olduğu tespit edilmiştir.

Şimşek ve Boz (2015), tarafından yapılan çalışmada sınıf öğretmeni adaylarının uzunluk ölçme konusunda pedagojik alan bilgilerinin öğrenci kavrayışları bağlamında incelenmesi amaçlanmıştır. Veriler, 85 öğretmen adayına uygulanan anketlere göre bu öğretmen adaylarından seçilmiş 4 öğretmen adayı ile yapılan mülakatlarla elde edilmiştir. Verilerin analizinde betimsel analiz kullanılmıştır. Öğretmen adaylarının %59’unun öğrencinin sahip olduğu farklı kavrayışı tespit edemedikleri, %20’sinin öğrencideki farklı kavrayışın farkında olmalarına rağmen doğru bir şekilde açıklayamadıkları tespit edilmiştir. Daha sonra bu kategorilerde yer alan öğretmen adayları ile yapılan mülakatlardan elde edilen bulgular incelendiğinde öğretmen adaylarının uzunluk ölçümünü kavramsal olarak anlayamadıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Gökkurt ve Soylu (2016), ortaokul matematik öğretmenlerinin pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi: koni örneği konulu çalışmanın amacı ortaokul matematik öğretmenlerinin koni konusu ile ilgili pedagojik alan bilgilerini, konu alan bilgileri, öğrenci bilgileri ve öğretim strateji bilgileri bağlamında incelemektir. Durum çalışması yöntemi kullanılarak farklı hizmet süresindeki öğretmenler üzerinde araştırma yapılmış olup yarı-yapılandırılmış görüşme, yarı-yapılandırılmış gözlem ve doküman incelemesi teknikleri kullanılmıştır. Yapılan bu nitel çalışmanın sonucunda öğretmenlerin çoğunun, koni konusuna ilişkin alan bilgilerinin eksik veya yanlış olduğu tespit edilmiştir. “Buluş Yoluyla Öğrenme” gibi öğrenciyi sürece katan stratejileri yeterince tercih etmedikleri görülmüştür. Ancak öğrenciyi anlama bilgilerinin yeterli olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Duran ve Kaplan (2016), nitel araştırma modellerinden özel durum yöntemiyle lise matematik öğretmenlerinin türevin tanımına, türevin tanımının görselleştirilmesine ve türev-süreklilik ilişkisine yönelik pedagojik alan bilgilerini konu alanı bilgisi bağlamında incelemesi amaçlanmıştır. Örneklem ikisi fen edebiyat fakültesi mezunu, ikisi eğitim fakültesi mezunu olmak üzere toplam dört lise matematik öğretmeni ile oluşturulmuştur. Araştırmacılar tarafından geliştirilen yarı yapılandırılmış görüşme formu veri toplama aracı olarak kullanılmış olup veriler içerik analizi yöntemiyle incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda öğretmenlerin türev kavramına yönelik verdikleri örneklerin klasik örneklerle sınırlı olduğu, türevin tanımına yönelik gerekli ancak yetersiz tanım yaptıkları, türev-süreklilik ilişkisine yönelik yeterli açıklamalarda buldukları tespit edilirken diğer ikisinin bu ilişkiyi gerekli ancak yetersiz şekilde açıkladıkları görülmüştür.

Didiş, Erbaş ve Çetinkaya (2016) tarafından çalışmada matematik öğretmen adaylarının öğrenci hatalarına yönelik pedagojik yaklaşımlarını matematiksel modelleme etkinlikleri bağlamında incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın verileri 7 matematik öğretmeni ile yapılan birebir görüşmeler yoluyla toplanmıştır. Elde edilen verilerin analizinde betimsel veri analizi kullanılmıştır. Öğretmen adaylarının öğrenci hatalarına yönelik müdahalelerine ait bulgular soru sorma (sorgulama), doğruyu açıklama, doğru yolu hissettirme, hatayı söyleme/gösterme ve müdahale etmeme başlıkları altında sınıflandırılmıştır. Araştırmanın bulguları öğretmen adaylarının öğrenci hatalarına yönelik pedagojik yeterliliklerinin yeterli düzeyde olmadığını göstermekle birlikte öğrenci hatalarına nasıl müdahale etmeleri gerektiği noktasında doğru yöntemin belirlenmesinde sıkıntı yaşadıkları tespit edilmiştir. Bu bağlamda öğretmen adaylarının matematik eğitimi derslerinde öğrenci düşünme şekillerini incelemesine

ve öğrenci hatalarına cevap vermesine yönelik çalışmalara yer verilmesi gerektiği belirtilmiştir.

Koçak, Gökkurt Özdemir ve Soylu (2017) tarafından yapılan çalışmada ilköğretim matematik öğretmen adaylarının silindir kavramıyla ilgili sahip oldukları pedagojik alan bilgileri; konu alanı bilgisi, öğretim strateji bilgisi öğrenciyi anlama bilgisi ve ölçme değerlendirme bilgisi bileşenleri doğrultusunda araştırılması amaçlanmıştır. Çalışma nicel araştırma yöntemlerinde durum çalışması yöntemiyle yürütülmüştür. Katılımcılar amaçlı örnekleme yöntemiyle belirlenerek çalışma 7 öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Veriler yarı yapılandırılmış mülakat ile toplanarak verilerin analizinde, içerik analizi ve betimsel analiz teknikleri kullanılmıştır. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının silindir kavramına ilişkin pedagojik alan bilgilerinin yeterli düzeyde olmadığı özellikle konu alanı ve ölçme değerlendirme bilgilerinin istenen düzeyde olmadığı görülmüştür. Bu sonuç ile birlikte öğretmen adaylarının öğretim strateji bilgilerine kıyasla öğrenciyi anlama bilgilerinin daha yeterli olduğu ifade edilmiştir.

Tekin Sitrava ve Işıksal Bostan (2016) tarafından yapılan çalışmanın amacı Türk ortaokul öğretmenlerinin konu alanı bilgilerini prizmanın hacmini hesaplamaya yönelik alternatif çözüm yöntemleri açısından incelemektir. Nitel araştırma yöntemlerinden özel durum yönetimiyle yürütülen çalışmada veriler 4 ortaokul öğretmeninden anket yarı yapılandırılmış mülakat ve sınıf gözlemleri yoluyla elde edilmiştir. Yapılan anket sonuçlarına göre ortaokul matematik öğretmenleri hacim formülü, sistematik sayım, katman sayımı ve sütun/sıra yinelemesi olmak üzere dört alternatif çözüm yöntemi belirttikleri görülmüştür. Sınıf gözlemlerinin analizi sonucunda ise derslerde prizmanın hacmini hesaplamak için sadece hacim formülü kullandıkları tespit edilmiştir. Ayrıca alternatif çözüm yöntemlerinin çeşitliliği tüm sorular prizmaların hacmini hesaplamaya ilgili olsalar bile araştırmacıların soruları sormasına bağlı olarak değiştiği de belirtilmiştir. Çalışmada özellikle eğer soru biraz karmaşık ve öğretmenlerin alışık olmadığı durumdaysa o zaman öğretmenler hacim formülünü kullanmaya odaklandığı ifade edilmiştir.

Gökkurt Özdemir ve Soylu (2017) tarafından yapılan çalışmada matematik öğretmenlerinin pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Nitel araştırma yöntemlerinden özel durum yöntemiyle yürütülen çalışmada katılımcılar amaçlı örnekleme yöntemiyle belirlenmiştir. Çalışmaya 41 matematik öğretmeni katılmıştır. Veriler yüz yüze yapılan yarı

yapılandırılmış mülakatlar ve 8 açık uçlu sorular yardımıyla elde edilmiştir. Verilerin analizi için içerik ve betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda öğretmenlerin öğretim açıklamalarını tipik olarak enstrümantal düzeyde (içerik seviyesinde) olduğu görülmüştür. Buradan hareketle öğretmenlerin etkili matematik öğretimi için gerekli kavramsal bilgi seviyesinden yoksun oldukları söylenebilir. Bu nedenle çalışmada öğretmenlerin öğretim hedefleri doğrultusunda hizmet içi dersler ile pedagojik alan bilgilerinin geliştirilmesi önerilmiştir.

Depaepe, Verschaffel and Kelchtermans (2013) yapmış olduğu bir çalışmaya göre pedagojik alan bilgisi ile ilgili Amerika’da yapılan çalışmaların Avrupa’ya göre daha fazla olduğu, Türkiye’de ise pedagojik alan bilgisi ile ilgili çalışmaların sınırlı olduğu belirtilmiştir. Ülkemizde pedagojik alan bilgisi ile ilgili çalışmaların çoğunun fen eğitimi alanında olduğu, matematik eğitimi alanında ise pedagojik alan bilgisi ile ilgili çalışmalarında daha az olduğu yapılan literatür taramasında görülmüştür (Alev ve Karal 2013, Aydın ve Boz 2012, Alkış Küçükaydın ve Uluçınar Sağır 2016, Bardak ve Karamustafaoğlu 2016, Canbazoğlu 2008, Canbazoğlu, Demirelli ve Kavak 2010, Karal Eyüboğlu 2011, Mıhlандız ve Doğan 2017, Özel 2012, Saka 2011, Şen 2014, Şenel Çoruhlu ve Çepni 2010, Uşak 2005, Üner 2016, Yiğit 2012).

Matematik eğitimi alanında pedagojik alan bilgisi konulu çalışmalar incelendiğinde bu çalışmaların genellikle öğretmen adaylarıyla gerçekleştirildiği görülmektedir. Ayrıca pedagojik alan bilgisi ile ilgili yapılan çalışmaların daha çok cebir ve sayılar öğrenme alanlarına yönelik olduğu, geometri öğrenme alanına yönelik çalışmaların ise sınırlı sayıda kaldığı tespit edilmiştir.

Yapılan bu literatür araştırmalarından elde edilen veriler dikkate alındığında ortaokul matematik öğretmenlerinin üçgenler ve dörtgenler konusuna yönelik pedagojik alan bilgisini konu alanı bilgisi, öğrenciyi anlama bilgisi ve öğretim stratejileri bilgisi bileşenleri bağlamında ve mesleki deneyimlerine göre inceleyen bir çalışmaya rastlanmadığı için bu çalışma gerçekleştirilmiştir.

BÖLÜM 3

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın yöntemi ele alınmaktadır. Araştırmanın modeli, örnekleme, veri toplama araçları, verilerin analiz ve çözümlenme biçimleri açıklanmıştır.

3.1 ARAŞTIRMANIN MODELİ

Araştırma nitel araştırma yöntemlerinden özel durum yöntemi (Case Study) kullanılarak yürütülmüştür. Nitel durum çalışmalarının en temel özelliği bir ya da birden fazla durumun derinliğine araştırılmasıdır (Yıldırım ve Şimşek 2016). Bu çalışmada ise belirli sayıdaki çalışma grubu ile ortaokul matematik öğretmenlerinin üçgenler ve dörtgenler konusundaki pedagojik alan bilgileri; konu alan bilgisi, öğretim stratejileri bilgileri ve öğrenciyi anlam bilgileri boyutları bakımından ayrıntılı bir şekilde araştırılması amaçladığından özel durum yöntemi kullanılmıştır. Çünkü özel durum yöntemi araştırılan konunun ayrıntılı bir şekilde incelenmesine imkân sağlamakla birlikte verilerin sistematik bir biçimde birbirleriyle olan ilişkilerini inceleyip, bu ilişkileri sebep sonuç çerçevesinde açıklayabilme olanağı da sağlamaktadır (Cohen, Manion and Morrison 2005).

3.2 ÇALIŞMA GRUBU

Araştırmanın çalışma grubunu Marmara Bölgesinde bulunan bir ilçe merkezindeki farklı ortaokullarda çalışan 12 matematik öğretmeni oluşturmaktadır. Çalışma grubunda yer alan öğretmenler araştırmada Ö₁, Ö₂, Ö₃, Ö₄, Ö₅, Ö₆, Ö₇, Ö₈, Ö₉, Ö₁₀, Ö₁₁, Ö₁₂ şeklinde kodlanmıştır. Çalışma grubunun belirlenmesinde seçkisiz örnekleme yöntemlerinden amaçlı örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Amaçlı örnekleme yönteminde araştırmacılar, çalışmanın amacına en uygun olan katılımcıları belirleyerek çalışma grubunu oluşturur (Başkale 2016). Ayrıca amaçlı örneklem, belli ölçütleri karşılayan ya da belirli özelliklere sahip olan bir veya daha fazla özel durumlarda çalışılmak istendiğinde bu durumların seçilerek derinlemesine incelenmesine imkân tanır (Koç Başaran 2017). Bu çalışmada örneklem belirlenirken

kullanılan kriter mesleki deneyim sürelerinin birbirinden farklı olmasıdır. Bu yolla heterojen bir örneklem grubu kullanılarak öğretmenlerin üçgenler ve dörtgen konusuna ilişkin farklı bakış açılarını yansıtmak amaçlanmıştır. 0-5 yıl, 6-10 yıl ve 11 yıl ve üzeri olmak üzere üç farklı mesleki deneyim grubu oluşturularak her birinden 4'er öğretmen seçilmiştir. Öğretmenlerin demografik bilgilerine dair Çizelge, Çizelge 3.1'de verilmiştir. Çizelge 3.1'de verilen 11 öğretmenin lisans, sadece 1 (Ö₄) öğretmenin yüksek lisans eğitim düzeyinde olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 3.1 Ortaokul matematik öğretmenlerinin demografik bilgileri.

Kişiler	Mesleki Deneyim
Ö ₁ , Ö ₂ , Ö ₃ , Ö ₄	0-5 yıl
Ö ₅ , Ö ₆ , Ö ₇ , Ö ₈	6-10 yıl
Ö ₉ , Ö ₁₀ , Ö ₁₁ , Ö ₁₂	11 yıl ve üzeri

3.3 VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

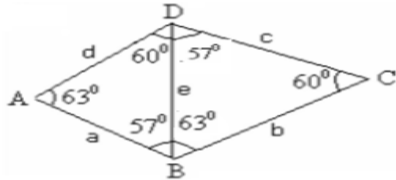
Bu çalışmada veriler ortaokul matematik öğretmenleri ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler aracılığıyla toplanmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşmeler, araştırmacıya görüştüğü kişiye önceden hazırlanmış sorularla birlikte görüşmenin akışına göre farklı soru sorma imkanı da verdiği için eğitim bilim araştırmalarına daha uygundur (Türnüklü 2000). Yarı yapılandırılmış görüşmeler için alınan izin belgesi Ek A'da yer almaktadır.

Görüşme formu araştırmacı tarafından Gökkurt ve Soylu (2016)'nın geliştirdiği formdan yararlanılarak hazırlanmıştır. Bu form iki bölüm olup ilk bölümünü öğretmenlerin demografik bilgilerini belirlemeye yönelik sorular oluşturmaktadır. İkinci bölümünde ise öğretmenlerin üçgenler ve dörtgenler konusuna ilişkin pedagojik alan bilgilerini belirlemeye yönelik çeşitli senaryo durumlarını içeren açık uçlu sorular yer almaktadır. Pedagojik alan bilgisi alt öğelerinin senaryo tipi mülakat sorularına dönüştürülmesi, sınıflarda doğrudan gözlemlenemeyecek ya da gözlemlenmesi zor olan bu yapılar hakkında öğretmenlerin doğrudan ya da dolaylı olarak bilgi sahibi olmasına olanak sağlamakla birlikte sınıfa girmeden veri toplama imkânı verdiği için gözlemcinin olumsuz etkisini minimize etmektedir. Senaryo durumları, öğrencilerin öğrenme zorlukları, kavram yanlışlarıyla ilgili akademik literatür kullanılarak veya öğretim programının ve ders ile ilgili materyallerin incelenmesiyle

de oluşturulabilir (Bütün 2011). Yapılan literatür taramasında üçgenler ve dörtgenler konusunda gerek öğrencilerin gerekse öğretmen adaylarının kavram yanılgılarına sahip olduklarını gösteren çalışmalar mevcuttur (Akuysal 2007, Aktaş ve Güler 2011, Ergün 2010). Bu sebeple senaryo tipi mülakat soruları hazırlanırken yukarıda bahsi geçen akademik literatürde var olan kavram yanılgılarını içeren soruların yanı sıra, ulusal sınavlarda çıkmış sorulardan da faydalanılmıştır.

Hazırlanan soruların kapsam geçerliğinin sağlanması amacıyla sorular, 3 matematik öğretmeni ve 2 alan uzmanı tarafından incelenmiş olup gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Soruların kullanılabilirliğini görmek için 2 ortaokul matematik öğretmeni ile pilot çalışması yapılarak mülakatın yaklaşık olarak ne kadar sürdüğü, hangi sorularda ek sorulara ihtiyaç duyulduğu belirlenerek sorularda şekilsel ve sözel olarak gerekli düzeltmelerin ardından görüşme formuna son hali verilmiştir. Görüşme formunda toplam 9 tane senaryo durumu bulunmaktadır. Bu senaryo durumlarının 3 tanesi üçgenler, 6 tanesi dörtgenler konusuna yöneliktir. Her bir senaryo durumuna ile ilgili 4 açık uçlu soru sorulmuştur. Çizelge 3.2'de hazırlanan senaryo durumuna bir örnek sunulmuştur.

Çizelge 3.2 Öğretmenlere yöneltilen senaryo durumu örneği.

Üçgende Açık- Kenar İlişkisi Sorusu	Öğrencinin Çözümü
<p>Ayşe öğretmen aşağıdaki soruyu Taha'ya soruyor.</p>  <p>Yukarıdaki şekilde üçgenlerin açıların ölçüleri verilmiştir. Buna göre kenar uzunluklarını büyükten küçüğe doğru sıralanışı nasıl olur? Açıklayınız.</p>	<p>a ile e, d ile b eşittir.</p> <p>En uzun kenar c dir.</p> <p>$c > a = e > b = d$</p> <p>cevabını vermiştir.</p>
<p>Bu soruya Taha yandaki gibi cevap veriyor.</p>	

Çizelge 3.2'de verilen senaryo durumuna yönelik öğretmenlere aşağıdaki açık uçlu sorular soruluyor:

“a) Verilen senaryo durumuna göre öğrencinin hata yapıp yapmadığı hakkında ne düşünüyorsunuz? Varsa öğrencinin yaptığı hata nedir? Öğrencinin bu hatayı yapmasının sebebi/sebepleri neler olabilir?”

b) Varsa öğrencinin yaptığı hata, bu hatayı anlaması için öğrenciye soracağınız soru ve sorular neler olabilir?

c) Öğrenci hatalı ise, bu soruya öğrencinin doğru cevap verebilmesi için kullanabileceğiniz önemli matematiksel kavram ya da ön bilgi nedir?

d) Öğrenci hatalı ise, öğrencinin yaptığı hatanın giderilmesine yönelik kullanabileceğiniz öğretim yöntem, teknik ve stratejiler neler olabilir?"

Yukarıda verilen a sorusu konu alanı bilgisine, d sorusu öğretim stratejileri bilgisine yönelik hazırlanmıştır. Öğrenciyi anlama bilgisi ise hem konu alanı bilgisi hem de öğretim stratejileri bilgisi ile ilişkili olduğu için b, c ve d soruları öğrenciyi anlama bilgisine yönelik hazırlanan sorular olarak değerlendirilmiştir. Araştırma grubundaki öğretmenlerin hepsine aynı soruların sorulması, istedikleri ortamlarda ve zamanlarda görüşme yapılarak öğretmenlerden doğru bilgiler elde edilmesi amaçlanmıştır. Böylece elde edilen verilerin tutarlılığı sağlanmaya çalışılmıştır. Ortaokul öğretmenlerin üçgenler ve dörtgenler konusuna ilişkin pedagojik alan bilgilerinin ölçmek amacıyla hazırlanan açık uçlu sorular Çizelge 3.3'te verilen kazanımlara yöneliktir.

Çizelge 3.3 Hazırlanan açık uçlu soruların kazanım çizelgesi.

Konular	Kazanımlar	Soru Sayısı
Üçgenler	Açı- kenar ilişkisi	2
	Diklik merkezi tespiti	1
Dörtgenler	Dörtgenlerin sınıflandırılması	3
	Çokgenlerde simetri ekseninin bulunması	1
	Dörtgenlerde köşegenlerin kesim noktası özelliği	1
	Dörtgenlerde çevrenin hesaplanması	1
Toplam		9

Pedagojik alan bilgisine yönelik hazırlanan soruların tamamı Ek B'de verilmiştir. Açık uçlu bu sorular öğretmenlere uygulandıktan sonra öğretmenlerle gönüllülük esasına dayanarak 20-30 dakika süren yarı yapılandırılmış mülakatlar yapılmış olup bu mülakatlar öğretmenlerin izni ile ses kaydına alınmıştır. Yarı yapılandırılmış mülakat senaryo tipi açık uçlu sorulara katılımcılardan gelebilecek muhtemel cevaplar doğrultusunda araştırmacıya ek sorular sorma imkânı tanır. Bu sebeple çalışmada yarı yapılandırılmış mülakat tercih edilmiştir. Önceden hazırlanan görüşme formundaki sorulara ilaveten mülakatın durumuna göre ilave sorularda kullanılmıştır.

3.3.1 Araştırmacının Rolü

Araştırmacı çalışmaya başlamadan bir ay önce öğretmenlerin okullarına giderek uygun vakitlerinde bireysel tanışarak onlarla çeşitli görüşmelerde bulunmuştur. Bu görüşmelerde öğretmenlere çalışmanın amacı, yönelteceği senaryo tipi açık uçlu sorular ve bu sorular hakkındaki görüşlerinin ses kaydına alınacağı gibi çalışma hakkındaki bilgileri ayrıntılı bir şekilde izah edilerek, çalışmaya katılmak isteyip istemedikleri sorulmuştur. Gönüllülük ilkesine dayalı olarak araştırmaya katılmak isteyen öğretmenlerin imzalı onayları alınmuştır. Daha sonra çalışmaya gönüllü olarak katılmak isteyen öğretmenlerin her biri ile gerekli planlamalar yapılarak müsait oldukları zaman aralıklarında bir araya gelerek çalışma gerçekleştirilmiştir. Araştırma sürecinde, veri toplama araçlarının uygulanması, yarı yapılandırılmış görüşmelerin yapılması ve bu görüşmelerin ses kaydına alınması süreci araştırmacının bizzat kendisi tarafından yürütölmüştür. Araştırmanın etikliği gereği öğretmenlerin isimlerinin hiçbir yerde kullanılmayacağı, görüşme ses kayıtlarının ve her türlü açıklamalarının gizli kalacağı sözü hem uygulama boyunca hem de uygulama sonrasında uyulacağı noktasında kendilerine güvence verilmiştir. Katılımcılar bu bağ ve güven ortamı sayesinde kendi fikirlerini açık bir şekilde beyan etmişlerdir.

3.4 VERİLERİN ANALİZİ

Çalışmada yarı yapılandırılmış mülakatlardan elde edilen verilerin analizinde içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. İçerik analizi genellikle metinlerin (mülakat, dökümleri, günlükler vb.) analizinde kullanılmaktadır (Patton 2014). Aynı zamanda içerik analizi ile toplanan verilerin ayrıntılı olarak analizi ve önceden belli olmayan temaların ve bu temalar arasındaki ilişkilerin ortaya çıkarılması sağlanır (Yıldırım ve şimşek 2016). Araştırma kapsamında elde edilen veriler NVİVO 9.0 programı kullanılarak analizi yapılmıştır. Bir nitel veri analizi programı olan NVİVO araştırmacılara kodlamalar yaparak oluşturdukları benzer kodları temalar haline getirme, pek çok karmaşık veriyi karşılaştırma, analiz işlemlerinin hızlıca yapılmasına veya düzeltilmesine, verilerin matris, grafik yada rapor şeklinde sunulmasına imkan tanır (Cassell et al. 2005). Verilerin analizi için öncelikle yarı yapılandırılmış mülakatlar NVİVO 9.0 nitel veri analiz programına aktarılarak kodlamalar yapılmıştır. Oluşturulan kodlamalar tema ve alt temalar halinde model ve çizelgeler halinde bulgular kısmında sunulmuştur. Kodlamalar yapılırken öğretmenlerin konu alanı bilgisine yönelik sorulara verdikleri cevaplar doğru yanlış şekilde kodlanmıştır. Öğretim stratejileri

bilgisine ve öğrenciyi anlama bilgisine yönelik sorulara verilen cevaplar ise Gökçurt ve Soylu (2016)'nın çalışmasındaki kategoriler dikkate alınarak analiz edilmiştir. Öğretim stratejileri bilgisine yönelik kodlar oluşturulurken öğretmenin öğrencinin yaptığı hatayı gidermek için kullanacağı öğretim strateji, yöntem ve tekniklerin neler olduğu ve bu yöntemleri kullanırken öğretim sürecinde nasıl bir rol benimsediklerine dair ifadeleri baz alınmıştır. Örneğin öğretmen öğretim stratejileri bilgisine yönelik açıklamalar yaparken geleneksel yaklaşıma dayalı ifadeler kullanmışsa benimsemiş olduğu rol öğretmen merkezli alt temasında, hatayı gidermek için tercih ettiği strateji, yöntem ve teknik ise bu alt tema içerisine kodlanmıştır. Kodlama güvenilirliğini sağlamak amacıyla araştırmacı tarafından oluşturulan kodlar alan uzmanına gösterilerek kodlara son hali verilmiştir.

Öğretim stratejileri bilgisine yönelik yapılan kodlamalar ile ilgili bir örnek Çizelge 3.4'te verilmiştir.

Çizelge 3.4 Öğretim stratejileri bilgisine yönelik yapılan kodlamalar.

Kategoriler	Temalar	Kodlar
Öğrencinin yaptığı hatanın giderilmesine yönelik kullanacağı öğretim yöntem, teknik ve stratejiler	Öğretmen merkezli	Anlatım yöntemi Düz anlatım tekniği Bilgisayar destekli eğitim Beyin fırtınası tekniği Sunuş yoluyla öğretim Soru cevap tekniği Tartışma
	Öğrenci merkezli	Buluş yoluyla öğretim stratejisi Oyun yöntemi Gösterip yaptırma Araştırma inceleme Yaparak yaşayarak öğrenme Problem çözme Modelleme

Öğrenciyi anlama bilgisinde ise öğrencinin hatasının sebepleri, bu hatanın giderilmesi için kullandıkları sorular, matematiksel bilgi ve ön bilgiler olarak 3 farklı kategoride kodlar oluşturulmuştur. Öğrenci hatasının sebepleri kategorisindeki kodlamalar ile ilgili bir örnek Çizelge 3.5'te verilmiştir.

Çizelge 3.5 Öğrenci hatasının sebepleri kategorisinde yapılan kodlamalar.

Kategoriler	Kodlar
Öğrencinin yaptığı hatanın sebebi/sebepleri	Aşırı genelleme
	Dikkatsizlik
	Bilgi eksikliği
	Aşırı kurallaştırma
	Unutkanlık

Öğrencinin yaptığı hatayı anlaması için öğrenciye yöneltilen sorular kategorisinde yapılan kodlamalar ile ilgili bir örnek ise Çizelge 3.6’da verilmiştir.

Çizelge 3.6 Öğrencinin yaptığı hatayı anlaması için öğrenciye yöneltilen sorular kategorisinde yapılan kodlamalar.

Kategoriler	Kodlar
Öğrencinin yaptığı hatayı anlaması için öğrenciye yöneltilen soru/sorular	Açılara bakarak en uzun kenar hangisi olabilir?
	Belirttiğin kenarlar eşit ise bu üçgen ikizkenar üçgendir. O zaman taban açıları eşit olmaz mı?
	Bir üçgende açı ile kenarlar arasında bir ilişki var mıdır?
	Çember üzerinde yarıçap çizmek için aldığın başka bir nokta ile farklı üçgenler oluşturabilir misin?
	Çizdiğin kenarın uzunluğunu diğer kenarın uzunluğu ile karşılaştırır mısın?
	Çizdiğin üçgeni hangi kurala göre çizdin?
	Farklı üçgenlerde eşit açılar karşısındaki kenarlar eşit midir?
	Bir noktanın bir doğruya olan en kısa uzaklığı nedir?
	Bir üçgenin iç açıları toplamı kaç derecedir?
	Dik kenarlar nerede birleşir?
	Dik üçgenin alanı nasıl bulunur?
	Diklik merkezi nedir?
	Yükseklik kavramı nedir?

Öğrencinin doğru cevap verebilmesi için kullanacağı matematiksel bilgi ya da ön bilgi kategorisinde yapılan kodlamalar ile ilgili bir örnek ise Çizelge 3.7’de verilmiştir.

Çizelge 3.7 Öğrencinin doğru cevap verebilmesi için kullanacağı matematiksel bilgi ya da ön bilgi kategorisinde yapılan kodlamalar.

Kategoriler	Kodlar
Öğrencinin doğru cevap verebilmesi için kullanacağı matematiksel bilgi ya da ön bilgi	Açı kenar ilişkisi
	Açıortay
	Dikme çizme
	Çap kavramı
	Çember tanımı
	Eşkenar üçgen kavramı
	İkizkenar üçgen kavramı
	Kenarortay
	Kiriş kavramı
	Merkez kavramı
	Üçgen çizim kuralları
	Üçgen eşitsizliği kuralı
	Üçgenin iç açıları toplamı
	Yükseklik
	Üçgenlerde benzerlik ve eşliğin farkı
Yarıçap kavramı	

BÖLÜM 4

BULGULAR VE YORUM

Öğretmenlerin üçgenler ve dörtgen konusuna ilişkin pedagojik alan bilgileri; konu alanı bilgileri, öğretim strateji bilgileri ve öğrenciyi anlama bilgileri olmak üzere üç başlık halinde incelenecektir.

4.1 ÖĞRETMENLERİN ÜÇGENLER KONUSUYLA İLGİLİ ALAN BİLGİLERİNE AİT BULGULAR

Ortaokul matematik öğretmenlerinin üçgen konusuna yönelik konu alanı bilgi düzeylerini belirlemek amacıyla üç soru yöneltilmiştir. Sorulardan 1.ve 3. soru aç kenar ilişkisine, 2. soru ise üçgende diklik merkezine yönelik hazırlanmıştır. Matematik öğretmenlerinin bu sorulara verdikleri cevaplar doğru yanlış olarak kategorilendirilmiştir. Öğretmenlerin üçgenler konu alanı bilgisine ilişkin verileri Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1 Ortaokul matematik öğretmenlerinin üçgenler konu alanı bilgisine ilişkin bulgular.

Mesleki deneyim süreleri		(0-5 yıl)				(6-10 yıl)				(11 yıl ve üzeri)			
Katılımcılar		Ö ₁	Ö ₂	Ö ₃	Ö ₄	Ö ₅	Ö ₆	Ö ₇	Ö ₈	Ö ₉	Ö ₁₀	Ö ₁₁	Ö ₁₂
Sorular ve Cevapları													
1. soru	Doğru	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Yanlış	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2. soru	Doğru	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1
	Yanlış	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0
3. soru	Doğru	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
	Yanlış	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Toplam	Doğru	2	1	2	3	2	3	3	2	2	3	1	3
	Yanlış	1	2	1	0	1	0	0	1	1	0	2	0
	Doğru	8				10				9			
	Yanlış	4				2				3			

Çizelge 4.1'e göre ortaokul matematik öğretmenlerinin üçgenler ile ilgili konu alanı bilgileri genel olarak değerlendirildiğinde en fazla hata yapan 0-5 yıl, en az hata yapan 6-10 yıl mesleki deneyime sahip öğretmenlerin bulunduğu grup olduğu görülmektedir. Dolayısıyla 6-10 yıl mesleki deneyimli öğretmenlerin üçgenler konusu ile ilgili alan bilgilerinin diğer mesleki deneyim gruplarına göre daha iyi olduğu söylenebilir. Öğretmenlerin üçgenler konusu ile ilgili sorulara verdikleri yanıtlar aşağıda detaylı olarak incelenmiştir.

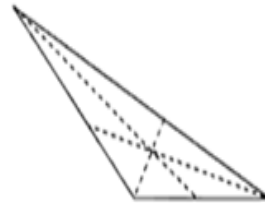
Çizelge 4.1'de üçgenlerde açı kenar bilgisine yönelik hazırlanan üçgen çizimi ile ilgili 1. soruyu bütün öğretmenlerin doğru cevapladığı görülmektedir.

Üçgenlerde diklik merkezini belirlemeye yönelik hazırlanan 2. soru ise geniş ve dik açılı üçgenin diklik merkezini tespitiyle ilgili iki aşamalı bir sorudur. Öğretmenlerin bu iki sorudan herhangi birinde konu alanı bilgisine yönelik yanlış cevap vermeleri halinde diklik merkezi kavramına tam anlamıyla hâkim olunamadığı kanaatine varılarak cevapları yanlış kabul edilmiştir. Bu sebeple 2. soruyu yanlış yapan öğretmenlerin konu alanına ait bulgular ayrı ayrı incelenmiştir. Geniş açılı üçgenler ile ilgili öğretmenlere yöneltilen soru Şekil 4.1'da verilmiştir.

Sevgi Öğretmen aşağıdaki geniş açılı ve dik açılı üçgenlerin diklik merkezlerini öğrencilerinden bulmalarını istemiştir.



ÖĞRENCİNİN ÇÖZÜMÜ



Öğrenci yukarıdaki çizimi yapmıştır. Buna göre;

Şekil 4.1 Geniş açılı üçgenin diklik merkezini tespitine ilişkin yöneltilen soru.

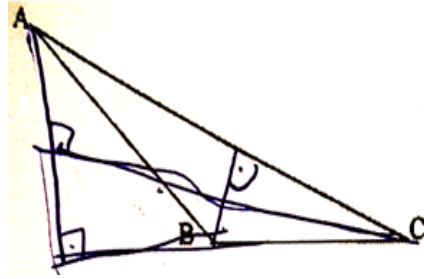
Geniş açılı üçgenin diklik merkezini tespitine yönelik olan Şekil 4.1'de verilen sorunun 7 öğretmen (Ö₁, Ö₂, Ö₃, Ö₅, Ö₈, Ö₉, Ö₁₁) tarafından yükseklik çizimlerinde eksiklikleri olması sebebiyle diklik merkezini tespit edemediği belirlenmiştir. Mesleki deneyimi 0-5 yıl arasında olan Ö₁, Ö₂, Ö₃ öğretmenlerinin verdikleri cevaplar aşağıdaki gibidir:

Ö₁: “Öğrenci yüksekliği yanlış çizmiş. Yükseklikleri kenarortayla karıştırmış muhtemelen burada. Yüksekliklerin üçgenin dışında olması gerektiğini fark edememiş.”

Ö₂: “Evet, hatalı burada da. Burada da kavramla ilgili sıkıntısı var öğrencinin. Diklik merkezi kavramını tam olarak şey yapamamış. Yani algılayamamış, anlayamamış.”

Ö₃: “Hata yapmış. Çünkü geniş açılı üçgende yükseklik üçgenin dışında olacaktı ya da buradan direkt B’ nin karşısında da şu çizim doğru ama diğerleri dışında olması gerekiyordu. Merkezi yanlış yani.”

0-5 yıl arasında mesleki deneyime sahip olan bu 3 öğretmenin ifadeleri incelendiğinde öğretmenlerin senaryo durumundaki öğrencinin hatalı, geniş açılı üçgenlerde bazı yüksekliklerin üçgenin dışında olduğunu bilmektedirler. Ancak öğretmenler soru hakkındaki düşüncelerini anlatırken geniş açılı üçgenlerde yükseklikleri doğru çizemedikleri ve diklik merkezini yanlış gösterdikleri ya da bulmadıkları için diklik merkezinin olmadığı iddia ettikleri görülmüştür. Geniş açılı üçgende Ö₃ öğretmenin yapmış olduğu yükseklik çizimi örnek olarak Şekil 4.2’de verilmiştir. Bu nedenle öğretmenlerin bahsedilen bilgileri sadece bilgi düzeyinde bildikleri söylenebilir.



Şekil 4.2 Ö₃ öğretmenin hatalı çizimi.

Ö₃ öğretmenin yukarıdaki çizime dair yapmış olduğu açıklama şu şekildedir:

Ö₃: “Geniş açılının diklik merkezi yok. Çünkü bende çözemedim.”

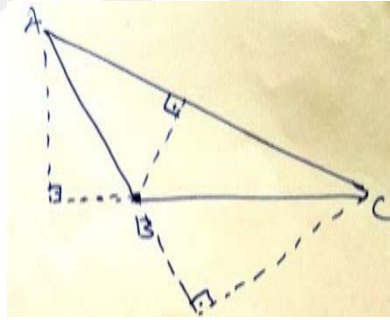
Bu nedenle 0-5 yıl arası mesleki deneyime sahip olan Ö₁, Ö₂, Ö₃ öğretmenlerinin bahsedilen bilgileri sadece bilgi düzeyinde bildikleri söylenebilir.

6-10 yıl arasında mesleki deneyime sahip olan Ö₅, Ö₈ öğretmenlerinin verdikleri cevaplar aşağıdaki gibidir:

Ö₅: “Geniş açılı üçgen için hata yapmıştır. Geniş açılı üçgende geniş açının karşısında bulunan kenarın yüksekliği şeklin içinde kalır. Fakat diğer iki kenarın yani dar açılarının karşısında bulunan kenarların yüksekliği şeklin dışında olduğu için diklik merkezimizde şeklin dışında kalıyor. Fakat öğrencinin çiziminde şeklin iç kısmında kesiştiğini çizmiş zaten. Çizdiği iki tane diklik yükseklik dik olarak görünmüyor zaten.”

Ö₈: “Burda da hani dik kavramını tam bilmiyor.”

6-10 yıl mesleki deneyime sahip olan bu öğretmenler ise 0-5 yıl arası mesleki deneyime sahip olan öğretmenler (Ö₁, Ö₂, Ö₃) gibi öğrencinin hatalı, geniş açılı üçgenlerde bazı yüksekliklerin üçgenin dışında olduğunu bilmektedir. Ancak 6-10 yıl mesleki deneyime sahip olan Ö₅, Ö₈ öğretmenleri 0-5 yıl arası mesleki deneyime sahip olan öğretmenlerden farklı olarak geniş açılı üçgenler de yükseklik çizimlerini doğru yaptıkları görülmüştür. Ö₅ öğretmenin yapmış olduğu çizim Şekil 4.3’te örnek olarak verilmiştir.



Şekil 4.3 Ö₅ öğretmenin örnek çizimi.

Şekil 4.3’te örnek olarak verilen Ö₅ öğretmenin yaptığı çizim ile Ö₈ öğretmenin çizimine dair yapmış olduğu açıklamalar şu şekildedir:

Ö₅ : “Merkezi de burasıdır diyim sana. Neresi? Şimdi kayıttasın ya çocuklara bunların dışarıda kesiştiğini gösterdik yani uzattığımızda, muhtemelen biz bunları üçü şurada kesişiyor diyoruz.” (B noktasını gösteriyor.)

Ö₈: “...Ben şimdi bunu hatırlayamadım dikliklerini bulabiliyorum ama diklik merkezi var mıdır kısmını hatırlayamıyorum.”

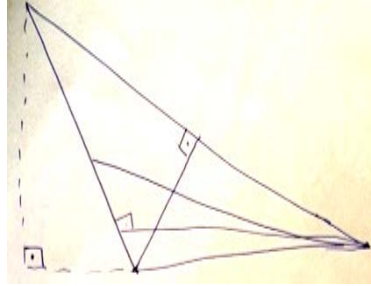
Ö₅, Ö₈ öğretmenlerinin gerek ifadeleri gerekse çizimlerine bakıldığı bütün kenarlara ait yükseklikleri doğru çizmelerine karşın geniş açılı üçgende diklik merkezini doğru gösteremedikleri görülmüştür. Şekil 4.3'te Ö₅ öğretmenin diklik merkezi olarak B noktasını işaretlediği görülmektedir.

11 yıl ve üzeri mesleki deneyime sahip olan Ö₉ ve Ö₁₁ öğretmenlerinin verdikleri cevaplar ise aşağıdaki gibidir:

Ö₉: “Geniş açılı üçgende hatalı burada. Geniş açı yani geniş açılı üçgende yüksekliklerin birinin dışarıda olduğunu fark etmemiş çocuk. Hepsini içeride çizmiş.”

Ö₁₁: “Hepsinin dik olduğunu da göstermesi gerekiyordu. Hani kesim noktası doğru bunları dik olarak kabul ettiyse çiziminde eksik bilgisi var.”

Verilen her iki cevap incelendiğinde iki öğretmenin de geniş açılı üçgende yükseklik çiziminde eksik bilgilere sahip oldukları söylenebilir. Çünkü Ö₉ öğretmeni sadece bir yüksekliğin dışarıda olması gerektiğini Ö₁₁ öğretmeni ise bütün yüksekliklerin içeride olması gerektiğini ancak öğrencinin çizimlerinde diklik işaretini koymadığını belirtmiştir. Bu iki öğretmenden geniş açılı üçgende yükseklikleri çizmeleri istediğinde Ö₁₁ öğretmenin yapmış olduğu çizim Şekil 4.4'deki gibidir:



Şekil 4.4 Ö₁₁ öğretmenin hatalı çizimi.

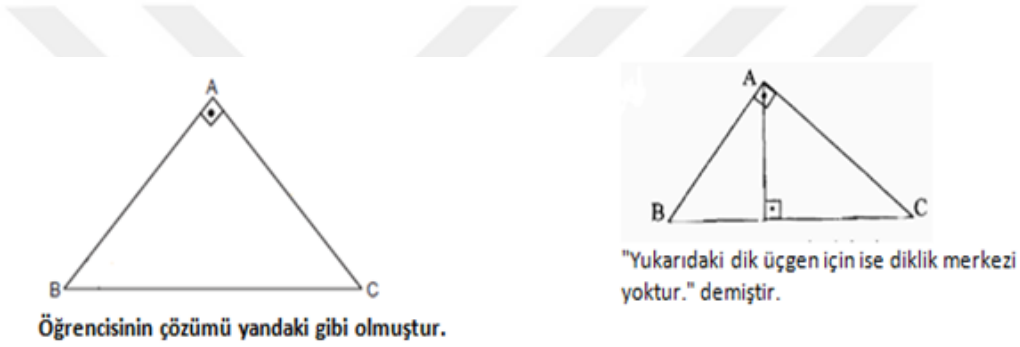
Şekil 4.4'te örnek olarak verilen Ö₁₁ öğretmenin yaptığı çizim ile Ö₉ öğretmenin çizimine dair yapmış olduğu açıklamalar şu şekildedir:

Ö₉: “Dışarıda olur. Yani buralarda bir yerde olur. Çok da hatırlamıyorum açıkçası.”

Ö₁₁: “Benim çizdiğim de dik olmadı daha şöyle şekil olması gerekiyor. Şimdi geniş açı olduğu için bir diklik dışarıda kalıyor zaten doğal olarak.”

11 yıl ve üzeri mesleki deneyime sahip olan Ö₉ ve Ö₁₁ öğretmenlerinin çizimleri ve açıklamaları incelediğinde, 0-5 yıl arası mesleki deneyime sahip olan öğretmenlere benzer şekilde geniş açılı üçgenlerde yükseklik çiziminde eksik bilgilere sahip oldukları söylenebilir. Geniş açılı üçgende diklik merkezinin tespiti ile ilgili hata yapan Ö₁, Ö₂, Ö₃, Ö₅, Ö₈, Ö₉, Ö₁₁ öğretmenlerinin yaptıkları hatalar genel olarak değerlendirildiğinde bahsi geçen öğretmenlerin senaryo durumundaki öğrenci çiziminin hatalı olduğunu bilmelerine rağmen öğretmenlerin değişik bilgi eksiklikleri veya kavram yanılgıları sebebiyle hataya düştükleri belirlenmiştir.

Üçgenlerde diklik merkezinin belirlenmesine ilişkin sorulan 2. Sorunun 2. aşamasında dik açılı üçgende diklik merkezinin tespiti ile ilgili öğretmenlere yöneltilen soru Şekil 4.5'te verilmiştir.



Şekil 4.5 Dik açılı üçgenin diklik merkezinin tespitine ilişkin yöneltilen soru.

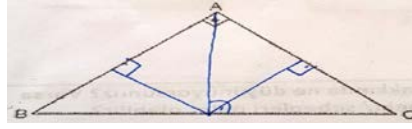
Dik üçgenin diklik merkezinin tespiti ile ilgili Şekil 4.5'te verilen soruya farklı mesleki deneyim gruplarındaki 3 öğretmenin (Ö₂, Ö₈ ve Ö₁₁) yanlış cevap verdiği görülmüştür. Bu konudaki ifadeleri şöyledir:

Ö₁₁: "Diklik merkezi yoktur demiş. Bence doğru söylüyor. Çünkü yine üç tanesi bir noktada kesişmiyor."

Ö₈: "Ya B' den çizilen doğru C' den çizilen de aynı şekilde bu da bu tarafa uzadığında. O da doğru uuu... A' dan çizilen de doğru o da doğru. İyi de bunların hiç diklik merkezi yok muydu? Vardı ya ben hata yapıyorum bir yerde."

Ö₈ öğretmenin diklik merkezini bulamadığı, Ö₁₁ öğretmenin ise dik üçgende diklik merkezinin olmadığını iddia etmiştir.

Ö₂ öğretmeni ise dik üçgenin yüksekliklerini Şekil 4.6'da görüldüğü gibi çizmiştir.



Şekil 4.6 Ö₂ öğretmenin çizimi.

Şekil 4.6 incelendiğinde Ö₂ öğretmenin dik üçgende dik kenarlara ait yükseklik çizimlerinde hatalar yaptığı görülmektedir. Ö₂ öğretmenin yukarıdaki çizime dair yapmış olduğu açıklama ise şu şekildedir:

Ö₂: “Dik üçgenin diklik merkezi tek tek çizmek istersek şurada çiziyim. Hocam şurası şu şekilde üç ayrı yüksekliği de çizdiğimiz zaman diklik merkezi burada da yok.”

Ö₂ öğretmenin yukarıda yapmış olduğu çizim ve açıklamalara göre dik açılı üçgende diklik merkezinin olmadığını düşündüğü görülmektedir.

Genel olarak dik üçgende diklik merkezi ile ilgili hata yapan öğretmenlerin diklik merkezini bulamamaları ya da diklik merkezinin olmadığını iddia etmelerinin altında yatan sebebin yaptıkları açıklamalardan ve çizimlerden dik açılı üçgenlerde dik kenara ait yükseklik çizimi bilgilerinde eksikliklerinin olmasından kaynaklandığı söylenebilir.

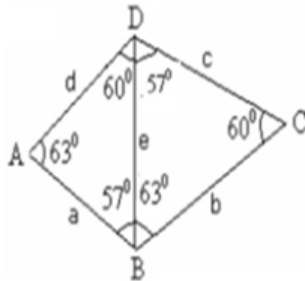
Üçgende açı kenar ilişkisi ile ilgili öğretmenlere yöneltilen 3. soru Şekil 4.7’de verilmiştir.

3) ÜÇGENDE AÇI KENAR İLİŞKİSİ SORUSU

Ayşe öğretmen aşağıdaki soruyu Taha'ya soruyor. Bu soruya Taha yandaki gibi cevap veriyor.

ÖĞRENCİNİN ÇÖZÜMÜ

a ile e, d ile b eşittir. En uzun kenar c dir.
c>a = e > b =d cevabını vermiştir.



Yukarıdaki şekilde üçgenlerin açıların ölçüleri verilmiştir. Buna göre kenar uzunluklarını büyükten küçüğe doğru sıralanışı nasıl olur? Açıklayınız.

Şekil 4.7 Üçgende açı kenar ilişkisi ile ilgili yöneltilen 3. soru.

Üçgende açı kenar ilişkisine yönelik şekil 4.7’de verilen 3. soruya ise 2 öğretmenin (Ö₂, Ö₁₁) yanlış cevap verdiği Çizelge 4.1’de görülmektedir. Bu öğretmenlerin farklı mesleki deneyim gruplarına dahil oldukları görülmektedir. Soruyu yanlış cevaplayan öğretmenlerin verdiği yanlış cevaplar şu şekildedir:

Ö₂: “Burada da verdiği cevap doğrudur.”

Araştırmacı: “Sıralamasının hepsi doğru mu sizce?”

Ö₂: “Doğru. Tek tek ben kendimde hani inceledim zaten. İşte burada en uzun kenar c. Burada da e. Fakat buraya geldiğimizde e’ nin karşısında 60 derecelik açı var. Burada 63 derecelik açı var. O yüzden en uzun kenar c. Burada da öğrenci zaten onu söylemiş.”

Ö₁₁: “Şimdi çocuk büyük açı, büyük kenar görür; küçük açı, küçük kenarı görür. Bunun farkında ama bu iki üçgenin farklı olduğunu ayrı değerlendirmesi gerektiğini düşünmemiş. Orada hata yapmış. Burada c, a’ dan büyüktür diyor aslında ama yanlış hatırlamıyorsa a, c’ den büyüktür olması gerekiyordu. Farklı üçgenler farklı uuu....c daha büyük bir açı ile görünüyor. Ancak diğer üçgenle karşılaştırılması konusunda e, c’ den büyük olduğu için a’ da c’ den büyük.”

Öğretmenlerin verdiği cevaptan da görülmektedir ki her iki öğretmen de üçgende açı kenar ilişkisi olan “Büyük açı karşısında büyük kenar, küçük açı karşısında küçük kenar bulunur.” kuralını bilmektedir. Ancak bu kuralı sorunun çözümünde kullanamamışlardır. Ö₂ öğretmeni en uzun kenarı doğru belirlemiştir. Ancak diğer kenarların sıralamasında öğrencinin yapmış olduğu hatayı doğru kabul ettiği görülmektedir. Ö₁₁ öğretmeni ise üçgende açı kenar ilişkisini ve iki üçgenin ayrı ayrı değerlendirilmesi gerektiğini doğru bilmektedir. Ancak teorikte bildiği bu bilgileri iki üçgeni karşılaştırırken soru üzerinde pratiğe dönüştürememiştir.

Elde edilen veriler ışığında ortaokul matematik öğretmenlerinin üçgenler ile ilgili konu alanı bilgileri genel olarak değerlendirildiğinde bütün farklı mesleki deneyim gruplarında yapılan hataların kaynağında öğretmenlerin soruların çözümünde etkili olan bilgileri kural olarak bildiği buna karşın uygulamaya dökememeleri dikkat çekici bir bulgudur.

4.2 ÖĞRETMENLERİN DÖRTGENLER KONUSUYLA İLGİLİ ALAN BİLGİLERİNE AİT BULGULAR

Ortaokul matematik öğretmenlerinin dörtgenler konusuna yönelik konu alanı bilgi düzeylerini belirlemek amacıyla 6 soru sorulmuştur. Öğretmenlerinin bu sorulara verdikleri cevaplar doğru yanlış olarak kategorilendirilmiştir. Öğretmenlerin dörtgenler konusuyla ilgili konu alanı bilgisine ilişkin veriler Çizelge 4.2’de verilmiştir.

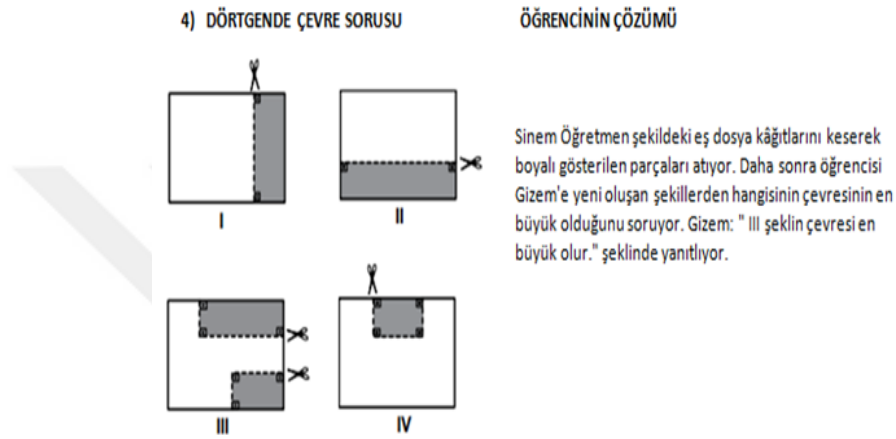
Çizelge 4.2 Ortaokul matematik öğretmenlerinin dörtgenler konu alanı bilgisine ilişkin bulgular.

Mesleki deneyim süreleri		(0-5 yıl)				(6-10 yıl)				(11 yıl ve üzeri)			
Soru ve Cevapları	Kişiler	Ö ₁	Ö ₂	Ö ₃	Ö ₄	Ö ₅	Ö ₆	Ö ₇	Ö ₈	Ö ₉	Ö ₁₀	Ö ₁₁	Ö ₁₂
		4.soru	Doğru	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
Yanlış	0		0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
5.soru	Doğru	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0
	Yanlış	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1
6. soru	Doğru	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Yanlış	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7. soru	Doğru	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
	Yanlış	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
8. soru	Doğru	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1
	Yanlış	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
9.soru	Doğru	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
	Yanlış	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Toplam	Doğru	5	2	2	4	2	5	3	2	2	4	3	3
	Yanlış	1	4	4	2	4	1	3	4	4	2	3	3
	Doğru	13				12				12			
	Yanlış	11				12				12			

Çizelge 4.2’ye göre ortaokul matematik öğretmenlerinin dörtgenler ile ilgili konu alanı bilgileri genel olarak değerlendirildiğinde en fazla hata yapan 6-10 yıl ile 11 yıl ve üzeri mesleki deneyime sahip öğretmenlerin bulunduğu grup olduğu görülmektedir. Ancak bütün mesleki deneyim gruplarının dörtgenlerle ilgili yaptıkları toplam yanlış sayısının hemen hemen aynı olduğu ve her bir mesleki deneyim grubunun soruların yarısına yakını yanlış

cevapladığı tespit edilmiştir. Bu nedenle bütün mesleki deneyim gruplarının dörtgenlerle ilgili konu alanı bilgilerinin yeterli düzeyde olmadığı söylenebilir. Öğretmenlerin dörtgenler konusu ile ilgili sorulara verdikleri yanıtlar aşağıda detaylı olarak incelenmiştir:

Çizelge 4.2'den de anlaşıldığı üzere dörtgenlerin çevresinin hesaplanması ile ilgili olan 4. Soru genel itibariyle öğretmenler tarafından doğru yapılmış olup 1 öğretmen (Ö₈) tarafından yanlış cevaplanmıştır. Dörtgenlerde çevre hesaplaması ile ilgili olan 4. Soru Şekil 4.8'de verilmiştir:



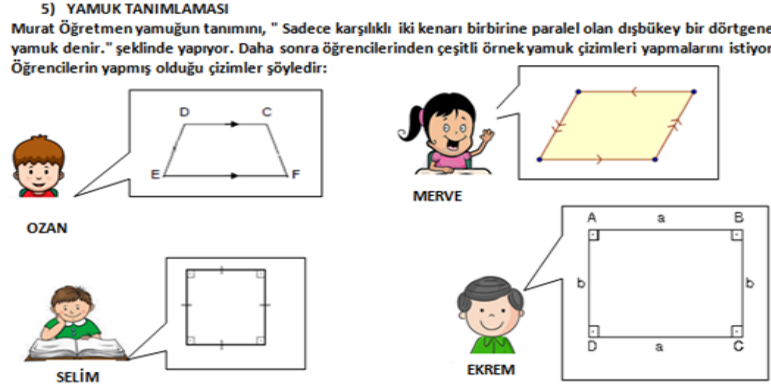
Şekil 4.8 Dörtgenlerde çevre hesaplaması ile ilgili olan 4. soru.

Şekil 4.8'de verilen soruya yanlış cevap veren Ö₈ öğretmenin açıklaması aşağıda aynen verilmiştir.

Ö₈: “Bununla ilgili bir yorum yapamadım. Çünkü şu kenar uzunluklarında ne kadarlık bölümünü kestiğini anlayamadım. Anlayamadığım için de bir şey yazmadım.”

Bu soruda 4. şeklin kesilmesi ile yeni kenarlar ortaya çıkmaktadır. Dolayısıyla oluşan yeni şeklin çevre uzunluğu diğerlerinden fazladır. Ö₈, dörtgenin kesilmesiyle mevcut durumlarda azalma ve artma olacağını veya hangi durumlarda çevre uzunluğunun değişmeyeceğini tahmin edememekle birlikte bu değişimi anlamak için kenar uzunluklarının verilmesi gerektiğini iddia etmektedir. Bu durum, öğretmenin kesilen parçaların kenar uzunluklarının sadece sayısal olarak verildiği takdirde hesaplayabileceğini ve dörtgenin çevresinin değişip değişmediğini söyleyebileceğini göstermektedir. Dolayısıyla öğretmenin dörtgende çevre uzunluğundaki değişimi hesaplamada sayısal işlem yapmadan, tahmin etme bilgisinin sınırlı olduğu söylenebilir.

Çizelge 4.2'ye göre yamuğun tanımlanmasına ilişkin 5.soruya 4 öğretmen doğru, 8 öğretmen ise yanlış cevap vermiştir. Yamuğun tanımlanması ile ilgili olan 5. Soru Şekil 4.9'da verilmiştir:



Şekil 4.9 Yamuğun tanımlanması ile ilgili olan 5. soru.

Şekil 4.9'da verilen soru hakkında bilgi eksikliği olan (Ö₂, Ö₃, Ö₅, Ö₇, Ö₈, Ö₉, Ö₁₁, Ö₁₂) öğretmenlerden 0-5 yıl deneyime sahip olan 2 öğretmenin (Ö₂, Ö₃) açıklamaları şu şekildedir:

Ö₂: "Evet, doğru çizim yapan burada ben Ozan dedim. Çünkü yamuğun tanımında yalnız ifadesi var başında. Bu önemli. Yalnız iki karşılıklı iki kenarı birbirine paralel olan dörtgendir, ifadesi var. Bu yüzden sadece doğru cevap veren Ozan dedim."

A: "Yanlış yapanlar da?"

Ö₂: "Evet, geriye kalanlar."

A: "Onların yanlış yapma sebebi sebepleri nedir acaba?"

Ö₂: "Onların yanlış hesap yapma sebebi yamuk kavramı yabancı olmalarıdır bence. Hani kare, dikdörtgen, paralelkenar çizmişler zaten diğerleri. Hani yamuk kavramını bilmemeleri bence. Bilgi eksiklikleri var o konuda."

A: "Anladım, peki burada matematiksel kavram ya da ön bilgi ne öneririz hocam yanlış yapan öğrencilerimize?"

Ö₂: "Burada da az önce ilk başta yaptığım yamuk tanımı verilirse işte karşılıklı yalnız karşılıklı iki kenarı birbirine paralel şeklinde bu dörtkenarı, dört iç açısı olan dörtgen yeterlidir bence."

A: "Peki, yamuk olarak Hangisi yani doğru cevap?"

Ö₃: "Ozan'ın yaptığı tabii ki"

A: "Anladım diğerleri?"

Ö₃: "Diğerleri paralelkenar, kare, dikdörtgen"

A: "Yani onlar yanlış cevap vermiş diyorsunuz."

Ö₃: "Dörtgen olarak doğru ama yamuk olarak yanlış"

0-5 yıl mesleki deneyime sahip olan Ö₂ öğretmenin yamuğun sadece iki kenarının paralel olması gerektiğini ve Ö₃ öğretmenin de benzer şekilde standart yamuk şeklinin dışındaki

kare, dikdörtgen ve paralelkenarın yamuk olamayacağını ifade etmesi öğretmenlerin yamukla ilgili konu alanı bilgisinde hataların ve eksikliklerin olduğunu göstermektedir.

6-10 yıl mesleki deneyime sahip olan 3 öğretmenin (Ö₅, Ö₇, Ö₈) açıklamaları şu şekildedir:

Ö₅: “Burada Ozan adlı öğrencimiz doğru çizim yapmıştır.”

A: “Sebepler olarak hocam?”

Ö₅: “Sebepler olarak sadece karşılıklı iki kenar birbirine paralel olacak. Ozan'ın çiziminde de [DC] kenarı ile [EF] kenarı birbirine paralel. Fakat [DE] kenarı ile [CF] kenarı birbirine paralel değil doğru bir çizim.”

A: “Hatalı çizim yapan öğrenci veya öğrenciler kimlerdir?”

Ö₅: “Hatalı çizim yapanlar Merve, Selim ve Ekrem.”

A: “Sebepler nedir acaba onların?”

Ö₅: “Bunun sebebi Merve'nin çizdiği şekil zaten paralelkenar dediğimiz çokgen yani onun bütün karşılıklı kenarları birbirine paraleldir. Selim'in çizimi kare, yani kare özel bir çokgen olduğu için. Karşılıklı kenarları birbirine paraleldir. Fakat bütün kenar uzunlukları birbirine eşit olduğu için ve birbirine paralel olduğu için onun özel bir adı var kare. Ekrem'in çiziminde ise bir dikdörtgen oluşuyor. Bütün açılar 90 derece. Karşılıklı kenarları birbirine paralel ve bunun adı dikdörtgen sadece tek bir kenarı değil bütün kenarlar yani karşılıklı olan bütün kenarları birbirine paralel oluyor, Ekrem'in çiziminde.”

A: “Anladım.”

Ö₅: “Sadece birisinde olması gerek.”

A: “Sadece Ozan diyorsunuz doğru olarak?”

Ö₅: “Evet... Matematiksel kavram olarak şöyle bir şey yani karşılıklı iki kenarın paralel olması gerektiğini ve bu paralel olan kenarların farklı uzunluklarda olması gerektiğini belirtirdim çocuklara. Aksi takdirde hani karşılıklı kenarlar paralel olup eşit uzunlukta olduğunda ya paralelkenar oluşacak ya da dikdörtgen oluşacak.”

Ö₇: “Yani ben burada Ozan'ın doğru cevap verdiğini söyledim. Çünkü burada şartımız sadece iki kenarı karşılıklı iki kenarı paralel olacaktı. Sadece karşılıklı iki kenarı paralel olan Ozan'ın çiziminde var. Diğerlerinde ikişer kenarları paralel doğru ama sadeceye uymuyor. Yani karşılıklı ikişer kenarı birbirine paralel bunlarda.”

Ö₈: “Yani ben burada Ozan'ın doğru cevap verdiğini söyledim. Çünkü burada şartımız sadece iki kenarı karşılıklı iki kenarı paralel olacaktı. Sadece karşılıklı iki kenarı paralel olan Ozan'ın çiziminde var, diğerlerinde ikişer kenarları paralel. Doğru ama sadece'ye uymuyor. Yani karşılıklı ikişer kenarı birbirine paralel bunlarda”

6-10 yıl mesleki deneyime sahip olan Ö₅, Ö₇ ve Ö₈ öğretmenlerinin açıklamaları incelendiğinde sadece verilen tanıma odaklanarak tanımın doğru olup olmadığını sorgulamadan hareket ettikleri görülmektedir. Öğretmenlerin soruyu eleştirel bir bakış açısı içerisinde değerlendirmemeleri verilen tanıma doğru kabul etmeleri bahsi geçen öğretmenlerin konu alanı bilgilerinde eksikliklerin var olduğunu gösterebilir.

11 yıl ve üzeri mesleki deneyime sahip olan 3 öğretmenin (Ö₉, Ö₁₁, Ö₁₂) açıklamaları şu şekildedir:

Ö₉: “Bir tek Ozan doğru çizmiş. Diğerleri de şu sadece kelimesine vurgu yapılmamış herhalde onun için hani sadece bir çift paralelkenar olması gerektiğini dikkate almadıkları için. Mesela burada iki çift paralelkenar olduğu halde çocuk yamuk demiş. Buralarda da aynı şekilde diğerlerinin çizimler yanlış olmuş.”

Ö₁₁: “Ozan'ın doğru sadece... Paralellik konusunda sadece iki kenarı paralel olması gerektiği için diğerlerinin yanlış olduğunu düşünüyorum.”

Ö₁₁: (Düşünüyor...) “Karşılıklı kenarlarından ikisi paralel diğer ikisi paralel olmayan hani diğer ikisini de paralel olmadığını vurguladım.”

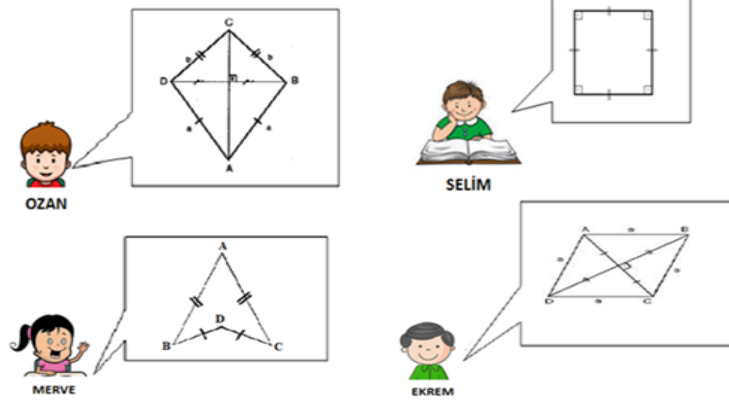
Ö₁₂: “Bu öğrencilerden Ozan doğru yapmış. Diğerleri yanlış yapmış. Öğretmenin söylediği tanımda karşılıklı iki kenarı paralel şeklinde söyleniyor ama öğrenciler karşılıklı ikişer kenarı olarak algılamıştır diğer öğrenciler. İkişer ile iki kenarı birbirinden farklı kavramlar.”

11 yıl ve üzeri mesleki deneyime sahip olan Ö₉, Ö₁₁, Ö₁₂ öğretmenlerinin açıklamalarına bakıldığında yamuğun tanımını yanlış bildikleri ve öğrencilerin prototip şekilleri öğrenmelerine neden olabilecek yamuk tanımı yaptıkları görülmektedir. Dolayısıyla bahsi geçen öğretilerin yamuk kavramıyla ilgili konu alanı bilgilerinde eksiklikler olduğu söylenilebilir.

Genel olarak bütün mesleki deneyim gruplarında yanlış yapan öğretmenlerin verdikleri cevaplar değerlendirildiğinde öğretmenlerin yamuğun tanımını yanlış bilmelerinden dolayı soruda verilen yamuk tanımını sorgulamadan doğru kabul ederek soruyu cevapladıkları görülmektedir. Yamuk kavramının tanımında ise sadece karşılıklı iki kenarının paralel olmasına yoğunlaşmışlardır. Oysa yamuk kavramı en az iki kenarı birbirine paralel olan dışbükey çokgendir. Soruda verilen klasik yamuk şeklinin haricinde özel dörtgenlerden olan kare, paralelkenar ve dikdörtgen de bir yamuktur. Yanlış cevap veren öğretmenlerin bu ayrıntıyı bilmedikleri ve genellikle Şekil 4.9'daki Ozan adlı öğrencinin çizdiği klasik yamuk şekline bağlı kalarak tanımda da aşırı özellemeye gittikleri görülmektedir.

Çizelge 4.2' ye göre deltoid'in tanımlanmasına ilişkin 6.soruya bütün öğretmenlerin tam olarak doğru cevap veremedikleri görülmektedir. Deltoid'in tanımlanmasına ile ilgili olan 6. Soru Şekil 4.10'da verilmiştir:

6) DELTOİD TANIMLAMASI
Funda öğretmen öğrencilerinden deltoid' e ait örnek çizimler yapmalarını istiyor. Öğrencilerin yapmış olduğu çizimler şöyledir:



Şekil 4.10 Deltoid'in tanımlanması ile ilgili olan 6. soru.

Şekil 4.10' da verilen soru için 0-5 yıl deneyimine sahip 4 öğretmenin (Ö₁, Ö₂, Ö₃, Ö₄) açıklamaları şu şekildedir:

A: "Tanım olarak ne düşünüyorsunuz?"

Ö₁: "Köşegenleri dik kesişen dışbükey dörtgen."

A: "Peki, hocam deltoid sorumuz. Deltoid' de öğrencimiz hangi öğrencimiz hatalı sizce hocam?"

Ö₂: "... Doğru resmi yapan burada da Ozan gene diğerleri haliyle yanlış çizim yapmış oluyorlar."

A: "Deltoid' i nasıl tanımlarsınız hocam?"

Ö₂: "Deltoid' in şöyle bir tanımı var. Bir tabanı ortak, tabanları ortak. Daha doğrusu iki tane farklı ikizkenar üçgenin birleşmesinden oluşan bir dörtgenlerdir deltoid."

A: "Peki, altıncı soruda hocam doğru çizim yapan öğrencimiz sizce hangisidir?"

Ö₃: "Ozan"

A: "Ozan diyorsunuz Sebebi nedir acaba öyle sorayım doğru neden yapmış olabilir?"

Ö₃: "Yani iki tane deltoidi, hani anlatırken ya da görsel olarak söylerken iki tane birbirinin şey ikizkenar üçgenin birleşimi olarak veriyoruz ve ona da uygun çizim Ozanın ki..."

Ö₄: "Öncelikle Ozan ve Ekrem doğru yapmıştır. Ozan ve Ekrem'in doğru yaptığını düşünüyorum. Sebebi deltoid' in yine tanımı ikizkenar üçgenin ortak bir tabandan birleştirilmesiyle oluşur diye ben tanımlıyorum deltoid idi. Dolayısıyla bu tanıma uyan Ozan ve Ekrem'in çizimleri oluyor."

0-5 yıl mesleki deneyime sahip olan öğretmenlerden Ö₁, deltoid'in köşegenlerinin dik kesişen dış bükey dörtgen olduğunu düşünmesi, Ö₂ ve Ö₃'ün iki farklı ikizkenar üçgenin taban tabana birleşmesi şeklinde tanımlamaları, Ö₄'ün Ö₂ ve Ö₃ ile aynı tanımı yaparak Ozan ve Ekrem'in çizimlerini doğru bulmaları bu 4 öğretmenin bilgilerinin prototip tanımlamalarla sınırlı kaldıklarını gösterebilir.

6-10 yıl mesleki deneyime sahip öğretmenlerin yaptıkları açıklamalar ise şu şekildedir:

Ö₅: *“Burada doğru çizim yapan Ozan.”*

A: *“Sebepler olarak ne dersiniz acaba niye doğru çizim yapmış?”*

Ö₅: *“Niye doğru çizim yapmış şimdi baktığımız zaman Ozan'ın çiziminde iki tane ikizkenar üçgenin taban tabana birleştirilmesiyle oluşan bir şekil çizmiş, farklı ikizkenar üçgenin.”*

Ö₆: *“Çünkü tanımda tabanları eşit iki ikizkenar üçgenin tabanları ortak olacak şekilde birleşmesi diye hatırlıyorum. Zaten köşegenlerin de dik kesişmesi gerekiyor deltoid' de... Köşegenleri dik kesişecek dediği için Merve'nin çiziminde köşegenler doğru parçası olacak. Çünkü köşegen kesişmiyorlar bile. O yüzden Merve'ye hatalı dedim.”*

Ö₇: *“Biz deltoid' in tanımını şöyle verdik hep. Tabanları ortak olan iki tane eşkenar üçgenin birleşiminden oluşan şekil olarak verdik. Bu tanıma göre yine hareket ettiğimizde Ozan'ın çizimi doğru, Selim'in, Merve ve Ekrem'in çizimleri yanlış. Çünkü Selim kare çizmiş. Ekrem paralelkenar çizmiş. Merve ise tamamen alakasız içbükey bir çokgen çizmiş. Dışbükey de değil onun çokgeni. Buna göre dedim.”*

Ö₈: *“Evet, iki tane ikizkenar birbirinden farklı iki tane ikizkenar üçgenin tabanlarının birleşmesiyle deltoid oluşuyor...Birbirinden farklı olması ve tabanları birleşik. Bunlarda da evet tabanlar birleşik ama birbirinden bir tek şunda evet birbirinden farklı değilmiş, ama tabanları bu şekilde Ozan'ın yaptığı gibi çakışacak.”*

A: *“Alt alta gelmesi gerekiyor diyorsunuz?”*

Ö₈: *“Yani evet yani şekiller üst üste olmayacak yani şekiller çakışmıyor aslında alt alta böyle uçurtma resmi gibi olacak deltoid. Hatta öyle tanımlardık biz.”*

6-10 yıl mesleki deneyime sahip öğretmenlerin yapmış olduğu açıklamalara bakıldığında Ö₆ öğretmenin deltoid'in köşegenlerinin dik kesişmesi gerektiği düşüncesi, Ö₅ öğretmenin farklı ikizkenar üçgenlerin taban tabana birleştirilmesi gerektiğini ifade etmesi, Ö₈ öğretmenin uçurtma vurgusu bu öğretmenlerin deltoid ile ilgili kalıplaşmış düşüncelerini ifade etmektedir. Dolayısıyla 6-10 yıl mesleki deneyime sahip öğretmenlerin, 0-5 yıl mesleki deneyime sahip öğretmenlere benzer prototip tanımlamalar yaptıkları görülmektedir.

11 yıl ve üzeri mesleki deneyime sahip öğretmenlerin yaptıkları açıklamalar ise şu şekildedir:

Ö₉: “Deltoid’ de de yine aynı Selim, Ekrem Merve yanlış yapmış. Ozan doğru yapmış. Bunda da tanım kavratılmamış. Deltoid, iki tane ikizkenar üçgenin taban tabana çakıştırılması deriz biz.”

A: “Deltoid’ in tanımı ne hocam tam olarak?”

Ö₉: “İki tane ikizkenar üçgenin taban tabana çakıştırılmış hali.”

Ö₁₀: “He, şuna mı? Deltoid değil demişim. Merve, deltoid değil demişimdir. Çünkü iç bükeydir.”

A: “Evet, deltoid çizimi demiş?”

Ö₁₀: “Bu kare zaten eşkenar dörtgen birer deltoid’ dir. İkizkenar üçgenlerin tabanlarının birleştirilmesi ile oluşan şekil biliyorsunuz. Burada ise hani köşegenlerinin bir tanesinin açığortay olması gerekiyor. Deltoid de ikizkenarlarda geçtiğinde buradaysa köşegenler bunu sağlamıyor. İçbükey olduğu için bu yüzden Merve’ nin hani bana göre yaptığı deltoid değildir. Yanılıyor da olabilirim ama öyle düşündüm.”

Ö₁₀ öğretmeni kare ve eşkenar dörtgenin deltoid olduğunu ifade etmektedir. Köşegenlerinden biri, iki ikizkenar üçgenin tabanı olan dörtgene deltoid denir. Dolayısıyla Ö₁₀’nun dışbükey dörtgenlerle ilgili doğru konu alanı bilgisine sahiptir. Ancak Ö₁₀, Merve’ nin çizimindeki içbükey dörtgenin deltoid olamayacağını ifade ettiği görülmektedir. İç bükey deltoid iç açılardan birisi geniş açı olan deltoiddir. Başka bir deyişle deltoid’ in iki köşegeninden birisi deltoid’ in dış bölgesinde kalıyorsa bu deltoid içbükeydir. Bu nedenle Ö₁₀ öğretmenin iç bükey deltoid ile ilgili konu alanı bilgisinde eksiklikler olduğu söylenebilir.

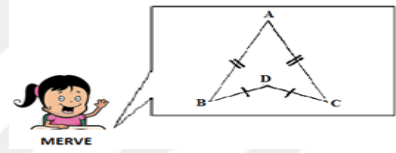
Ö₁₁: “Ben daha çok öğrencilere hani ikizkenar üçgenden yola çıkarak anlatıyorum. Ama iki tane ikizkenar taban uzunlukları eşit olan iki tane ikizkenar üçgenin birleşimi diye. Hani bu bilgiyi veriyorum.... Merve’nin bir miktar var ama yanlış var. İçbükey yapmasını hani Merve’de tam bilmiyor diyemem ama Selim ve Ekrem’in hiçbir bilgisinin olmadığını düşünüyorum.”

Ö₁₁’in deltoid’i taban uzunlukları eşit olan iki tane ikizkenar üçgenin birleşimi şeklinde tanımlaması deltoid ile ilgili doğru bilgilere sahip olduğunu göstermektedir. Ancak Selim ve Ekrem’ in çizimleri olan kare ve eşkenar dörtgenin birer deltoid olamayacağını ifade etmesi sebebiyle Ö₁₁’in dış bükey deltoid bilgisinde eksikleri olduğu söylenebilir. Ayrıca Merve’ nin deltoid çiziminin yanlış olduğunu iddia etmesi öğretmenin içbükey deltoid konu alanı bilgisinde de eksiklikler olduğunu gösterebilir.

Ö₁₂: “Yine Ozan doğru cevap vermiş... Yani biz burada Deltoid’ i tanımlamak zorundayız. Tanımlarken de tabanlar ortak farklı iki ikizkenar üçgenin birleşmesi şeklinde söylememiz gerekir. Çünkü diğer öğrencilerin yaptıkları da yine birer ikizkenar üçgen taban tabana birleşmiş. İkizkenar üçgenler, fakat Merve de içbükey yapılmış. Dolayısıyla deltoid’ in dışbükey olması gerekir. Merve burada hata yapmış. Selim ve Ekrem’in ise taban tabana birleşmiş olan ikizkenar üçgenleri birbirleri ile aynı, farklı ikizkenar üçgenler olmalıydı.”

11 yıl ve üzeri mesleki deneyime sahip olan yukarıdaki öğretmenlerin de diğer mesleki deneyim gruplarına benzer prototip tanımlar yaptıkları görülmektedir.

Genel olarak deltoid’ in tanımlanması ile ilgili verilen yanıtlar değerlendirildiğinde öğretmenlerin deltoid’ in tanımını eksik bildikleri görülmektedir. Deltoid, köşegenlerinden biri, iki ikizkenar üçgenin tabanı olan dörtgendir. Dolayısıyla öğretmenlerin çoğu Şekil 4.11’de verilen iç bükey çokgenin deltoid olamayacağını düşünmektedir.

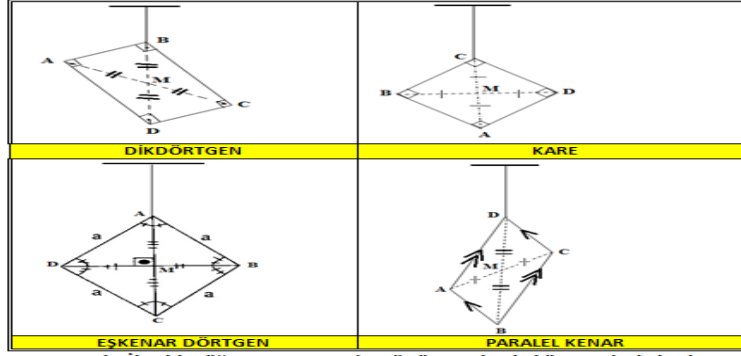


Şekil 4.11 Senaryo durumunda verilen içbükey çokgen (deltoid).

Oysa Merve’nin çiziminde verilen iç bükey dörtgende [BC] köşegeni iki ikizkenar üçgen tabanını oluşturmaktadır. Dolayısıyla Merve’nin çizdiği içbükey dörtgen bir deltoid örneğidir. Bir kısım öğretmen ise deltoid’ in tanımında tabanları farklı olan, farklı ikizkenar üçgen vurgusu yapmaktadır. Oysa verilen doğru tanıma göre ikizkenar üçgenlerin farklı olması gerektiği belirtilmemiştir. Bu nedenle soruda verilen kare ve eşkenar dörtgen de bir deltoid olmaktadır. Bu durumda bu cevabı veren öğretmenler kare ve eşkenar dörtgenin bir deltoid olması gerektiğini atlamışlardır. Bu verilerden hareketle öğretmenlerin deltoid’in prototip şeklini bildikleri görülmektedir. Şekil 4.10’daki Ozan’ın çizimini doğru kabul etmektedirler.

Dörtgenlerde köşegen bilgisini incelemek amacıyla hazırlanan 7. soruda 10 öğretmenin (Ö₂, Ö₃, Ö₄, Ö₅, Ö₇, Ö₈, Ö₉, Ö₁₀, Ö₁₁, Ö₁₂) konu alanı bilgilerinin eksik olduğu Çizelge 4.2’de görülmektedir. Dörtgenlerde köşegen bilgisi ile ilgili olan 7. soru Şekil 4.12’de verilmiştir:

7) Burcu aşağıdaki kare, dikdörtgen, eşkenar dörtgen ve paralelkenar gibi geometrik şekilleri belirtilen farklı köşelerinden ip ile tavana asıyor. Bu işlemler sonucunda ipin uzantısının hep dörtgenlerin köşegenlerinin kesim noktası olan M noktasından geçtiğini gözlemliyor.



Bu deney sonucunda İbrahim öğretmen Burcu'ya "Dörtgenlerde köşegenlerin kesim noktası ağırlık merkezi midir?" şeklinde bir soru yöneliyor. Burcu biraz düşünerek "Ağırlık merkezidir." cevabını veriyor.

Şekil 4.12 Dörtgenlerde köşegen bilgisi ile ilgili olan 7. soru.

Şekil 4.12'de verilen soru ile ilgili 0-5 yıl deneyime sahip 3 öğretmenin (Ö₂, Ö₃, Ö₄) açıklamaları şu şekildedir:

Ö₂: "Ben öğrencinin cevabı doğrudur dedim burada."

A: "Neden doğru acaba madem öyle sorayım?"

Ö₂: "Neden doğru... şu şekilde oluyor. Cevap tüm dörtgenlerin bu dikdörtgen ve kare işte paralelkenar, eşkenar dörtgen köşegenlerinin kesim noktalarından geçtiği için ve köşegenler birbirini ortaladığı için tam ağırlık merkezinden geçiyor. Şey ip bu şekilde asılıyor..."

A: "Peki, 7.soru için hocam hata var mıdır öğrencimiz hatalı mıdır sizce?"

Ö₃: "Hatalı değil çünkü hepsi şekil yani şekillerin üzerindeki hepsi M noktasından geçiyor. M noktası da köşegenlerin kesim noktası ağırlık merkezidir."

Ö₄: "Ben öğrencinin doğru yaptığını düşünüyorum."

A: "Neden hocam?"

Ö₄: "Çünkü dikdörtgen, kare, eşkenar dörtgen ve paralelkenar asıldığında köşegenlerin üzerinden geçmiş. Bunların ağırlık merkezleri köşegenlerin kesim noktası oluyor. Dolayısıyla köşegenlerin kesim noktasından ya da ağırlık merkezinden geçecek şekilde tavana asılmasıyla dengede kalacaktır."

0-5 yıl mesleki deneyime sahip olan bu öğretmenlerin senaryo durumunda yer alan dörtgenlerin köşegenlerinin kesim noktasının verilen dörtgenleri eş parçalara böldüğü için, ağırlık merkezi olarak algılamaları doğru bir düşüncedir. Çünkü kare, paralelkenar, dikdörtgen ve eşkenar dörtgenlerin köşegenleri çizildiğinde eş üçgenler oluştuğu için bu dörtgenlerin ağırlık merkezi köşegenlerin kesim noktası iken bütün dörtgenler için bu durum

geçerli değildir (MEB 2014). Öğretmenlerin bu durumu tüm dörtgenlere genellenmesi konu alanı bilgisinde eksikliklerin olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4.2'deki 6-10 yıl mesleki deneyime sahip 3 öğretmenin (Ö₅, Ö₇, Ö₈) açıklamaları şu şekildedir:

Ö₅: “Burcu 7. soruda bence hata yapmamıştır. ... Bence doğru düşünmüş. Dörtgenlerin çünkü tabii bütün dörtgenlerin değil düzgün dörtgenlerin ağırlık merkezi köşegenlerinin kesişim noktasıdır. Mesela dikdörtgenin karenin eşkenar dörtgenin ve işte bakayım paralelkenarın evet ağırlık merkezi köşegenlerinin kesişim noktasıdır. Burcu' nun verdiği cevap doğrudur.”

Ö₇: “Şimdi burada fizik bilgilerden yola çıkarak bir cismi astığınız da eğer dengede kalıyorsa ipin uzantısı ağırlık merkezinden geçer. Öğretmen de aynı şeyi söylemiş, çocuk da kabul etmiş. Bence doğru.”

Ö₈: “Ağırlık merkezidir diye düşünüyorum. Çünkü köşegenlerin kesim noktası ağırlık merkezi o iple de tavana asıldığında ağırlık merkezi olduğu için dengede kaldıklarını...”

6-10 yıl mesleki deneyime sahip olan öğretmenlerin de 0-5 yıl mesleki deneyimli öğretmenlere benzer şekilde sadece soruda yer alan dörtgenleri baz alarak genellemeye gittikleri görülmektedir. Örneğin prototip bir yamuğun asılması sonucunda ipin uzantısı köşegenlerin kesim noktasından geçmeyecektir. Bu nedenle yamukta köşegenlerin kesim noktası ağırlık merkezi olamayacaktır. Ayrıca bu gruptan sadece bir kişi diğerlerinden farklı olarak sadece düzgün dörtgenlerde ağırlık merkezinin köşegenlerin kesim noktası olacağını iddia etmesi dikkate değer bir bulgudur. Çünkü senaryo durumunda verilen dörtgenlerin bazılarının düzgün dörtgen (dikdörtgen, paralelkenar) olmadığı aşikârdır. Dolayısıyla öğretmenin verdiği cevap ile gerekçesinin birbiri ile çeliştiği görülmektedir. Bu nedenle bu öğretmenin düzgün dörtgenler ile ilgili hatalı bilgilere sahip olduğu söylenebilir.

Bir diğer mesleki deneyim grubu olan 11 yıl ve üzeri öğretmenlerin (Ö₉, Ö₁₀, Ö₁₁ ve Ö₁₂) Şekil 4.12'deki soruya verdikleri yanıtlar şu şekildedir:

Ö₉: “Köşegenlerin kesim noktasından geçiyor. ... Doğru yapmış.”

Ö₁₀: “Ben bunu doğrudur dedim hepsine. Çünkü köşegenlerini kesim noktası ağırlık merkezidir diye düşünüyorum.”

Ö₁₁: “Evet, doğru olduğunu düşünüyorum cevabın tamam kesim noktası ağırlık merkezi olmalı ki ipin bu şekilde sabitlenmesi gerekiyor.”

Ö₁₂: “Ağırlık merkezini doğru yapmış diye düşündüm. ... Ağırlık merkezinden asıldığında dengede durur ve dört şekilde dengede durduğunu gördüm.”

11 yıl ve üzeri mesleki deneyime sahip olan öğretmenlerin de diğer mesleki deneyim gruplarına benzer hatalar ifadelerine yansımıştır.

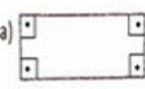
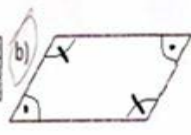
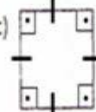
Genel olarak dörtgenlerde köşegen bilgisi ile ilgili öğretmenlerin konu alanı bilgilerinin yeterli olmadığı çoğunun bilgi eksiklikleri olduğu görülmektedir. Ancak bu konuda 0-5 yıl ve 6-10 yıl mesleki deneyim süresine sahip öğretmenlerin bilgilerinin 11 yıl ve mesleki deneyime sahip öğretmenlere nispeten daha iyi olduğu söylenebilir. Bu durum genellikle soruda sadece verilen şekillere bağlı kalarak ve senaryo durumundaki öğretmenin “bütün dörtgenler” ifadesine dikkat etmeden yanıtlanmasından kaynakladığı için birbiriyle benzer özellikler gösterdiği söylenebilir.

Paralelkenarın tanımlanması bilgisini incelemek amacıyla hazırlanan 8. sorunun 3 öğretmenin (Ö₂, Ö₃, Ö₅) konu alanı bilgisinde eksiklikler olduğu Çizelge 4.2’de görülmektedir. Paralelkenarın tanımlanması ile ilgili olan 8. soru Şekil 4.13’de verilmiştir:

8) İsmail öğretmen yandaki soruyu öğrencisi Ahmet'e soruyor. Ahmet'in soruyu verdiği cevap ve açıklaması yandaki şekilde verilmiştir.

ÖĞRENCİNİN ÇÖZÜMÜ

1) Aşağıdaki şekillerden hangisi bir paralelkenardır? Cevabınızın nedenini açıklayınız.

a)  b)  c)  d)  e) hepsi

Karşılıklı açılar birbirine eşit ve paralel olduğu için.

Şekil 4.13 Paralelkenarın tanımlanmasına ile ilgili olan 8. soru.

Şekil 4.13’te verilen soru hakkındaki 0-5 yıl deneyime sahip 2 öğretmenin (Ö₂, Ö₃) açıklamaları şu şekildedir:

Ö₂: “Evet B’ yi işaretlemiş. Burada da öğrenci B seçeneğini işaretlediği için hata yapmamıştır. Yani doğru cevap vermiştir dedim. Çünkü paralelkenarın tanımına bakıldığı zaman işte karşılıklı kenarı iki kenarı birbirine paralel olan dörtgene o karşılıklı iki açısı eşit olan dörtgene paralelkenar adı veriyoruz. O yüzden doğru cevabı yapmıştır.”

A: “Altındaki yazdığının hakkında ne dersiniz hocam altta o kendisi yazmış bunu karşılıklı açılarını birbirine eşit ve paralel olduğu için...”

Ö₂: “Burda cümlede bir düşüklük var.”

“Niye?”

Ö₂: “Karşılıklı açıları birbirine eşit fakat karşılıklı açıları da paralel gibi oluyor cümle. Karşılıklı kenarları paralel diye eklersek çocuğun yaptığı tanım daha doğru olur diyorum.”

Ö₃: “Öğrenci doğru cevabı bulmuş. Fakat tam olarak paralelkenarın tanımını bilmiyor.”

A: “Tanımını bilmiyor diyorsunuz. Peki, hata var mı yok mu?”

Ö₃: “Hata var. Çünkü dediğine göre karşılıklı açıları ve kenarları birbirlerine paralel olduğu zaman karşılıklı açıları da birbirine eşit olduğu zaman bunun paralelkenar olması lazım. O zaman bu dördünün de paralel olması lazım birbirine. Çünkü dediği tanıma göre hep karşılıklı kenarları birbirine eşit ve paralel.”

A: “Anladım doğru şıkkı mı işaretlemiş sizce?”

Ö₃: “Şık olarak doğru şıkkı işaretlemiş.”

A: “Peki, orda hatası?”

Ö₃: “Hatası tanımı tam olarak bilmiyor. Paralelkenar kavramını öğrenmesi gerekiyor.”

A: “O zaman tanımda mı eksiklik var diyorsunuz?”

Ö₃: “Evet.”

A: “Eksiklik ne acaba? Onu bir sorsam.”

Ö₃: “Karşılıklı açıları birbirine eşit ama şu iki kenarın mesela iki açının toplamının 180 derece olduğunu verebilirdi ve hani bunların ikisinin birbirinden farklı olması gerektiğini söyleyebilirdi. Hani yan yana olan paralel olmayan iki kenarın yani şey şu yan yana açıları toplamının 180 derece olduğunu verebilirdi.”

A: “Farklı olması mı gerekiyor sizce?”

Ö₃: “Orda her zaman aynı da olmaz. Zaten aynı olursa 90 derece olması lazım. Farklı olması gerekiyor.”

0-5 yıl mesleki deneyime sahip olan bu öğretmenler standart paralelkenar şeklinin dışında verilen geometrik şekillerin paralelkenar olamayacağını iddia etmektedirler.

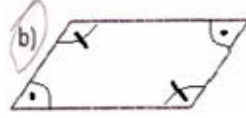
6-10 yıl mesleki deneyimli Ö₅ öğretmenin şekil 4.13’deki soruyla ilgili açıklamaları şu şekildedir:

Ö₅: “Sekizinci soruda bence hata yapmamıştır. Çünkü çocuk paralelkenar terimi matematikte geometrik bir şeklin karşılığı olduğu için çocuk o şeklin o kavramın doğru şeklini bulup işaretlemiş. Karşılıklı açılar birbirine eşit ve karşılıklı kenarları birbirine paralel.”

A: “Alttaki notun doğru mu olduğunu düşünüyorsunuz?”

Ö₅: “Karşılıklı açıları birbirine eşit ve paralel olduğu için demiş doğru burada zaten. A şıkkında bir dikdörtgen görünüyor. Tamam dikdörtgenin de bütün kenarları birbirine paraleldir. Karşılıklı açılarda birbirine eşittir. Fakat o farklı bir geometrik bir şekildir. Özel olarak adı dikdörtgendir. Yani paralelkenar değildir.”

6- 10 yıl mesleki deneyimli Ö₅ öğretmeni, 0-5 yıl mesleki deneyime sahip öğretmenlerle benzer şekilde düşünerek her geometrik şeklin adının ve özelliklerinin farklı olması gerektiğini ifade etmiştir. Dolayısıyla geometrik şekiller arasında bir geçişliliğin olmaması gerektiğini düşünmektedir. Bahsi geçen (Ö₂, Ö₃ ve Ö₅) öğretmenler sadece Şekil 4.14’de verilen çizimi paralelkenar olarak değerlendirmektedirler. Diğer seçeneklerdeki dikdörtgen, kare ve eşkenar dörtgenin paralelkenar olduğunu düşünmemektedirler.



Şekil 4.14 Senaryo durumunda verilen paralelkenar.

Bu nedenle bu düşünce yapısına sahip 0-5 yıl ve 6-10 yıl mesleki deneyimli öğretmenlerin paralelkenar tanımlamasıyla ilgili konu alanı bilgisinde eksiklikler ve zihinlerinde paralelkenar ile ilgili prototip bir şekil olduğu söylenebilir.

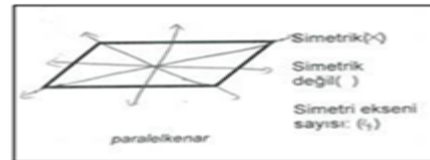
Paralelkenarın tanımlaması ile ilgili soruya 11 yıl ve üzeri mesleki deneyime sahip olan öğretmenlerin hepsinin doğru cevap verdiği Çizelge 4.2’de görülmektedir. Bu nedenle paralelkenarın tanımlanması ile ilgili 11 yıl ve üzeri mesleki deneyime sahip olan öğretmenlerin konu alanı bilgilerinin diğer mesleki deneyim gruplarına göre daha iyi düzeyde olduğu söylenebilir.

Simetri eksenini incelemek amacıyla hazırlanan 9. soruya 6-10 yıl mesleki deneyime sahip sadece 1 öğretmenin (Ö₅) konu alanı bilgisinde eksikler olduğu Çizelge 4.2’de görülmektedir. Simetri eksenini bilgisi ile ilgili 9. soru Şekil 4.15’ de verilmiştir:

9) ÇOKGENLERDE SİMETRİ EKSENİ

Türkan öğretmen öğrencisi İrem’e standart bir paralelkenar şekli vererek "Paralelkenar simetrik bir şekil midir? Simetri doğrularını çizerek gösteriniz?" şeklinde bir soru yöneltiyor. İrem ise verilen standart paralelkenara yandaki çizimleri yaparak şunları söylüyor: "Paralelkenarın karşılıklı kenarları eşit olduğundan karşılıklı köşeler birleştirildiğinde 2 farklı simetri eksenini elde edilir. Bir de karşılıklı kenarları ikiye bölecek şekilde doğrularla kestiğimizde bu doğrularda simetri eksenini olur" diyor.

ÖĞRENCİNİN ÇÖZÜMÜ



Şekil 4.15 Simetri ekseninin tanımlanmasına ile ilgili olan 9. soru.

Şekil 4.15’de verilen soru hakkında 6-10 yıl mesleki deneyime sahip olan Ö₅ öğretmenin açıklamaları şu şekildedir:

Ö₅: “Yani simetri eksenini şekli iki simetrik parçaya bölen çizgiler demek. Çocuğun çizdiği bütün çizgiler doğru.”

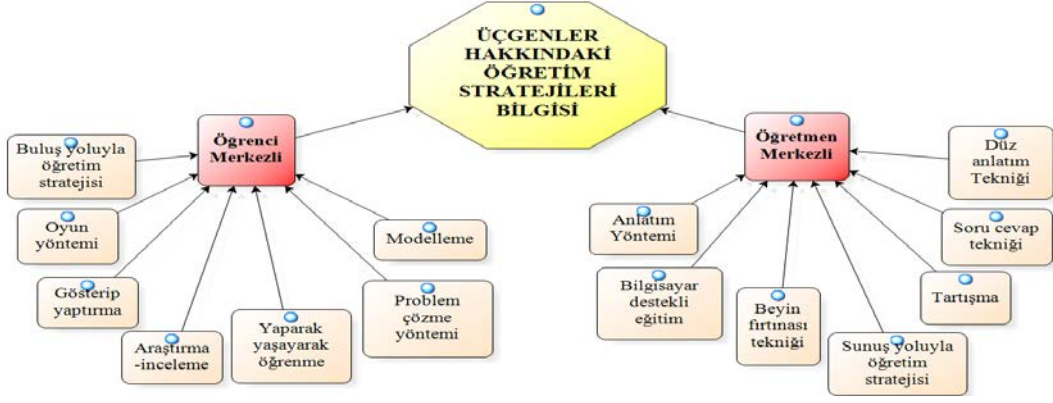
Ö₅ öğretmeni kavramsal olarak bildiği simetri eksenini bilgisini bu soru üzerinde, standart bir paralelkenarın simetri eksenini belirlemek için kullanamamıştır.

Genel olarak bakıldığında ortaokul matematik öğretmenlerinin çokgönde simetri eksenini konu alanı bilgisinin yeterli düzeyde olduğu söylenebilir. Ancak Ö₅ öğretmeni tanım olarak doğru bildiği simetri eksenini bilgisini soruya aktaramamıştır. Bu nedenle Ö₅ öğretmenin çokgönde simetri eksenini konu alanı bilgisinin yeterli düzeyde olmadığı söylenebilir.

Elde edilen veriler ışığında ortaokul matematik öğretmenlerinin dörtgenler ile ilgili konu alanı bilgileri genel olarak değerlendirildiğinde farklı mesleki deneyim gruplarının hepsinde yapılan hataların kaynağında prototip şekil bilgileri olduğu görülmektedir.

4.3 ÖĞRETMENLERİN ÜÇGENLER KONUSUNA İLİŞKİN ÖĞRETİM STRATEJİLERİ BİLGİLERİNE AİT BULGULAR

Bu alt problem kapsamında üçgenler konusu ile ilgili sorularda öğretmenlerden senaryo durumunda belirtilen öğrenci hatalarını gidermeye yönelik tercih edecekleri strateji, yöntem, teknikleri ve bunları öğretim sürecinde nasıl uygulayacaklarını izah etmeleri istenmiştir. Öğretmenlerin verdikleri cevapların kodlamaları yapılırken üçgenler konusunda tercih ettikleri öğretim strateji, yöntem, teknikler ve öğretim sürecinde benimsedikleri roller bağlamında kendi ifadeleri baz alınarak değerlendirilmiştir. Öğretmenlerin bu duruma ilişkin verdikleri cevapların başlıklarından oluşan model Şekil 4.16’da verilmiştir.



Şekil 4.16 Öğretmenlerin üçgenler konusu hakkındaki öğretim stratejileri bilgilerine ait model

Şekil 4.16'ya göre öğretmenlerin üçgenler konusunun öğretiminde benimsedikleri roller bağlamında (öğretmen ve öğrenci merkezli) tercih ettikleri öğretim strateji, yöntem ve teknik başlıklarının eşit sayıda olduğu görülmektedir.

Öğretmen merkezli bir rol benimseyen ortaokul matematik öğretmenlerinin üçgenler konusunda tercih ettikleri strateji, yöntem ve teknikleri gösteren Çizelge, Çizelge 4.3'te verilmiştir.

Çizelge 4.3 Öğretmen merkezli bir rol benimseyen ortaokul matematik öğretmenlerinin üçgenler konusunda tercih ettikleri strateji, yöntem ve teknikleri.

Mesleki deneyim süreleri		0-5 yıl				6-10 yıl				11 yıl ve üzeri			
Öğretmenin Rolü	Öğretim yöntem, teknik ve stratejiler	Ö ₁	Ö ₂	Ö ₃	Ö ₄	Ö ₅	Ö ₆	Ö ₇	Ö ₈	Ö ₉	Ö ₁₀	Ö ₁₁	Ö ₁₂
Öğretmen Merkezli	Anlatım Yöntemi	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	Beyin fırtınası tekniği	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
	Bilgisayar destekli eğitim	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Düz anlatım Tekniği	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0
	Soru cevap tekniği	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1
	Sunuş yoluyla öğretim stratejisi	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Tartışma	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Toplam		5				7				6			

Öğretmenlerin ifadelerine dayalı olarak oluşturulan Çizelge 4.3 incelendiğinde 6-10 yıl, 11 yıl ve üzeri mesleki deneyime sahip öğretmenler tercih ettikleri öğretim strateji, yöntem ve teknikleri uygularken 0-5 yıl mesleki deneyimli öğretmenlere göre daha çok öğretmen

merkezli bir rol benimsedikleri görülmektedir. Ayrıca Şekil 4.16'daki ve Çizelge 4.3'teki veriler incelendiğinde bazı öğretim yöntem ve tekniklerin uygulanışındaki öğretmen rollerinin yanlış bilindiği söylenebilir. Örneğin bilgisayar destekli öğretim öğretmen merkezli bir yöntem olarak ifade edilmiştir. Bununla ilgili olarak Ö₂ öğretmenin ifadeleri şu şekildedir:

A: *“Hangi yöntem teknikle anlatırdınız hocam bu hatayı gidermek için?”*

Ö₂: *“Bunu şey genelde hani biz üniversitedeyken bize çok kullandırdılar da hani şey Geogebra kullanırdım. Orada daha iyi işte şunu şu şekilde değil de benim çizdiğim gibi yapıp orayı direkt orada zaten programda bulur. Yani onu da zaten diğer sorulara da ekledim onu.”*

Ö₂ öğretmeni Geogebra kullanımı ile ilgili yeterince açıklama yapamamaktadır. Mülakatın diğer sorularında da Geogebra'yı önemle vurgulamaktadır.

A: *“Yöntem teknik Geogebra?”*

Ö₂: *“Evet, Geogebra yazdım ben. Daha çok böyle hani geometri... Ortaokulda verilmiyor tabii de bu tip üçgen işte dörtgen konularında çizdirilerek hani gösterilerek tahtada daha kalıcı bir öğrenme sağlanabilir yani.”*

Bu ifadelerinden de anlaşıldığı üzere bilgisayar destekli eğitimi nasıl uygulayacağını net bir şekilde izah edememekle birlikte öğretmen merkezli bir yöntem gibi algıladığı ifadelerine yansımaktadır. Oysaki bilgisayar destekli öğretim öğrenci merkezli öğretim yöntemlerindedir. Dolayısıyla öğretmenlerin bazı yöntemleri öğretim sürecinde kullanırken hangi yöntemlerde nasıl bir rol benimsemesi gerektiğini bilmemektedir. Bu durum yöntemlerin uygulanma şeklinin bilinmesinde bazı sıkıntılar olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4.3'e göre öğretmen merkezli bir rol benimseyen ortaokul matematik öğretmenlerinin üçgenler konusunun öğretiminde en fazla soru cevap tekniğini tercih ettikleri dikkat çeken bir diğer bulgudur. Soru cevap tekniğini tercih eden bazı öğretmenlerin detaylı açıklamaları şu şekildedir:

Ö₁₀: *“Soru sorardım. Bu şekilde uygulama yaptırırdım. Tahtada ve örnek gösterirdim. Beraber incelerdik.”*

Ö₃: *“Soru cevap da da yine başka bir soru üzerinden de çözüm gösterilebilir. İlk önce buna benzeyen başka bir soru sorardık. Sonra onun çözümünü kendimiz yapardık sonra da bunu çözmesini beklerdik.”*

Ö₃ ve Ö₁₀ öğretmenleri soru cevap tekniğini, senaryodaki öğrencinin hatalı çözümündeki yanlışlığa düştüğü noktaya yönelik kullanmamaktadır. Bu öğretmenler soru cevap tekniğini yapılan hatanın düzeltilmesi amaçlı kullanmaktan ziyade tahtaya benzer sorular yazıp bu soruların öğrenciler tarafından cevaplanması olarak izah etmektedirler.

Ö₉ öğretmeni hatanın giderilmesine yönelik olarak soru cevap tekniğinin dışında teknik kullanmadığını şu cümlelerle izah etmektedir:

A: *“Soru cevap yöntemi demişiz?”*

Ö₉: *“Yine aynı yani matematikte çok da bir şey kullanmıyoruz.”*

A: *“Anlatımdan kastettiğiniz?”*

Ö₉: *“Hani konu anlatımı sonra da karşılaştırma.”*

Bu ifadelerinden anlaşıldığı üzere Ö₉ öğretmeni matematik dersinde alışa geldiği soru cevap tekniğinin dışında değişik yöntem, teknik kullanmamaktadır. Bu durum öğretmenin strateji, yöntem ve teknik kullanımında çeşitliliğe başvurmadığının kanıtı olarak gösterilebilir. Aynı zamanda Ö₉ öğretmenin soru cevap tekniğini bir öğretim yöntemi olarak ifade etmesi ve ilerleyen sorularda ise soru cevap yöntemini anlatım yöntemiyle desteklediğini söylemesi, anlatım yöntemiyle öğretilen bilgileri soru cevap yöntemiyle karşılaştırma yaptığını belirtmesi soru cevabı öğretim amacıyla öğretim yöntemi olarak kullanmadığını göstermektedir. Daha çok bilgilerin öğrenilip öğrenilmediğini kontrol etmek amaçlı bir teknik olarak kullanıldığı söylenilebilir. Bu durum Ö₉ öğretmenin strateji, yöntem ve teknik bilgilerinde eksikliklerinin var olduğunun bir göstergesi olabilir.

Üçgenlerle ilgili diğer bir soruda Ö₉ şunları ifade etmiştir:

A: *“Strateji yöntem olarak?”*

Ö₉: *“Anlatım soru-cevap öğrenciye söyleyeceksin işte büyük aç büyük kenar.”*

Görüldüğü üzere Ö₉ öğretmeni derslerde soru cevap tekniğini genelde anlatım yöntemini destekleyici mahiyette kullandığını ifade etmekle birlikte kuralı öğrenciye söyleyip kuralın soruda kullanımının öğrenciye bırakıldığı anlaşılmaktadır.

Öğrenci merkezli bir rol benimseyen ortaokul matematik öğretmenlerinin üçgenler konusunda tercih ettikleri strateji, yöntem ve teknikleri gösteren Çizelge ise Çizelge 4.4’te verilmiştir.

Çizelge 4.4 Öğrenci merkezli bir rol benimseyen ortaokul matematik öğretmenlerinin üçgenler konusunda tercih ettikleri strateji, yöntem ve teknikleri.

Mesleki deneyim süreleri		0-5 yıl				6-10 yıl				11 yıl ve üzeri			
Öğretmenin Rolü	Öğretim yöntem, teknik ve stratejiler	Ö ₁	Ö ₂	Ö ₃	Ö ₄	Ö ₅	Ö ₆	Ö ₇	Ö ₈	Ö ₉	Ö ₁₀	Ö ₁₁	Ö ₁₂
Öğrenci Merkezli	Araştırma-inceleme	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	Buluş yoluyla öğretim stratejisi	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1
	Gösterip yaptırma	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	Modelleme	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	Oyun yöntemi	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
	Problem çözme yöntemi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	Yaparak yaşayarak öğrenme	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Toplam		7				6				2			

Çizelge 4.4'e göre 0-5 yıl ve 6-10 yıl mesleki deneyimli öğretmenlerin üçgenler konusunun öğretiminde 11 yıl ve üzeri mesleki deneyime sahip öğretmenlere göre daha çok öğrenci merkezli bir anlayışı benimsedikleri görülmektedir. Çizelge 4.3'teki ve Çizelge 4.4'teki veriler karşılaştırıldığında ise 6-10 yıl arasında görev yapan öğretmenlerin genel olarak tercihleri tek yöntemde yığılma göstermediği ve hem öğretmen hem de öğrenci merkezli strateji, yöntem ve teknikleri benimsedikleri görülmektedir. Bu nedenle 6-10 yıl mesleki deneyim grubunun, diğer mesleki deneyim kategorilerindeki öğretmenlere (0-5 yıl, 11 yıl ve üzeri) kıyasla strateji, yöntem ve teknik tercihlerinde çeşitliliğin daha fazla olduğu söylenebilir.

Çizelge 4.4'e göre öğrenci merkezli bir rol benimseyen ortaokul matematik öğretmenlerinin üçgenler konusunun öğretiminde en fazla buluş yoluyla öğretim stratejisi tercih ettikleri dikkat çeken bir diğer bulgudur. Özellikle 0-5 yıl mesleki deneyimli öğretmenlerin hepsi buluş yoluyla öğretim stratejisini tercih etmiştir. Ancak öğretmenlerin detaylı açıklamalarından bu stratejinin öğretim sürecine uygulanması noktasında bilgi eksikleri olduğu görülmüştür. Bununla ilgili olarak Ö₄ öğretmenin ifadesi şu şekildedir:

“Burada yöntem teknik olarak ne diyebiliriz ona?”

Ö4: “Yani yöntem olarak buna yöntem olarak düşünürsek bunu buluş olabilir...”

“... mesela derste karşılaştınız hocam, buluş yöntemiyle bu derste nasıl giderirdiniz? Buluş yöntemiyle bu durumu hatayı?”

Ö4: “Yani dediğim gibi hani belki etkinliklerden çalışma yapraklarından faydalanabilir. Bir cetvel, araç, gereç kullanarak öğrencinin işte o bulduğu $|AC|$ uzunluğunu bir kaç deneme yapıp ölçmesini sağlayabilirdik. Dolayısıyla hani şu an yaptığı durumda 6 santimden büyük olduğunu görebilir. Belki milimetrik çizilmesinde de fayda olurdu. Bu şekilde yapabiliydik ya da konuyla ilgili araştırmada yapabilir. Yaptığın çözüm yanlış. Üçgen eşitsizliği neydi? Bir daha gözden geçirelim. Hangi kurallara sahipti? Çember neydi? Hangi özelliklere sahipti? Gibi böyle öğrencilerin inceleme yapması da sağlanabilir.”

Ö₄ öğretmenin de ifade ettiği gibi buluş yoluyla öğretim stratejisinde etkinliklerden, çalışma yapraklarından, çeşitli öğretim materyallerinden ya da soru cevap tekniğinden faydalanılabilir. Ancak buluş yoluyla öğretim stratejisinde soru cevap tekniğini kullanırken öğrencinin verdiği cevaba karşılık olarak “Yaptığın çözüm yanlış.” şeklinde karşılık verilmesi öğrencinin merak ve ilgisini köreltebilir. Öğrencinin aktif ve keşfetmeye açık olmasını gerektiren buluş yoluyla öğretim stratejisinde bu tip durumların oluşmaması için öğrencilerin verdikleri cevaplara olumlu ya da olumsuz herhangi bir yanıt verilmeden “Bakalım gerçekten öyle mi?” şeklinde karşılık verilmesi daha uygundur.

Genel olarak öğretmenlerin üçgenler konusuna ilişkin öğretim stratejisi bilgisine yönelik sorulan sorulara verdikleri detaylı açıklamalar ve elde edilen bazı önemli bulgular ise şu şekildedir:

Ortaokul matematik öğretmenlerinin üçgenler konusunda tercih ettikleri öğretim strateji, yöntem ve teknikler hakkındaki bilgileri kendi ifadelerinden yola çıkarak detaylı bir şekilde incelendiğinde bazı öğretmenlerin öğretim stratejisi, yöntem ve tekniği birbirinden ayırt edemediği görülmektedir. Bu durumu öğretmenlerin şu ifadelerinden anlaşılmaktadır.

Ö₁: “Üçgende kenar açı bağıntısı konusunu anlatıp daha sonra burada bir yanlış yapıp yapmadığını sorabiliriz. ... Bu yöntemin adına belki sunuş diyebiliriz. Hani yöntem isimlerini şu an çok genel olarak hatırladığım için... .”

Ö₁ öğretmenin ifadesine bakıldığında sunuş yoluyla öğretim stratejisini, sunuş yöntemi şeklinde ifade etmektedir. Ayrıca öğretim yöntemlerinin isimlerini sadece genel olarak hatırladığını belirtmektedir.

Ö₂: “Yöntem teknik olarak yaparak yaşayarak öğrenme olabilir.”

Ö₂ öğretmeni ise yaparak yaşayarak öğrenme şeklini, “yaparak yaşayarak öğrenme yöntemi” olarak belirtmiştir.

Bazı öğretmenlerin ise yöntem ve tekniklerin öğretim sürecinde nasıl uygulandığı hakkında bilgi eksikliği olduğu şu ifadelerden anlaşılmaktadır.

A: “...problem çözme yöntemini derslerinizde nasıl kullanıyorsunuz hocam veya bu soru için nasıl kullanabiliriz problem çözme yöntemini bu hataya düşmemek için?”

Ö₁₁: “İlk önce tahtaya şekiller çizerim. Öğrencilerden bunların yani bu konu için diklik merkezi için şey yaparsam dikmelerini çizmesini her kenarına ait dikmeleri çizmelerini isterdim. Sonra tek tek verdikleri cevapları incelerdim. Evet, bir de ben kendim çizerdim doğru olacak şekilde. Çocukların karşılaştırıp nerede hata yaptıklarını buldurup sonra geri dönüş yapıp doğrusunu kendilerinin çizmelerini isterdim.”

A: “Anladım.”

Ö₁₁: “Sonra da yeni problemlerle çocukların başka sorularda uygulamasını sağladım.”

Ö₁₁ öğretmeni problem çözme yönteminde öncelikle problem durumu ile ilgili öğrencilerin olası çizimlerini isteyeceğini belirtmektedir. Daha sonra ise doğru çizimi kendi yaparak öğrencilerden yaptıkları çizimler ile kendi çizimini karşılaştırmalarını istemesi problem çözme yönteminin doğasına aykırı bir durumdur. Problem çözme yöntemi, öğrencilerin problem durumunun çözümü için bilimsel süreç basamaklarını kullandığı, tamamen öğrencinin aktif olduğu ve çözüme kendisinin ulaştığı bir yöntemdir. Bu nedenle Ö₁₁ öğretmeni problem çözme yöntemini öğretim süreci içerisinde kullanım şeklini hatalı ifade ettiği söylenebilir.

Öğretmenlerin demografik bilgilerine bakıldığında bir öğretmenin (Ö₄) eğitim durumunun yüksek lisans olduğu görülmektedir. Bu öğretmenin ifadelerine bakıldığında;

Ö₄: “Şimdi öğrencilerin söylediklerini göz ardı etmemek lazım diye düşünüyorum. Öğrencilerin söylediklerinden yola çıkarak hangi kavramlarda tam olarak hata yapıyorsa o kavramların neden yanlış olduğunu ya da kendi yaptığı çözümün neden yanlış olduğunun öğretilerek ilerlemesinden, mantıksal temellere oturmasından doğru olacağını düşünüyorum. Kavramsal öğrenmeleri sağlamak lazım.”

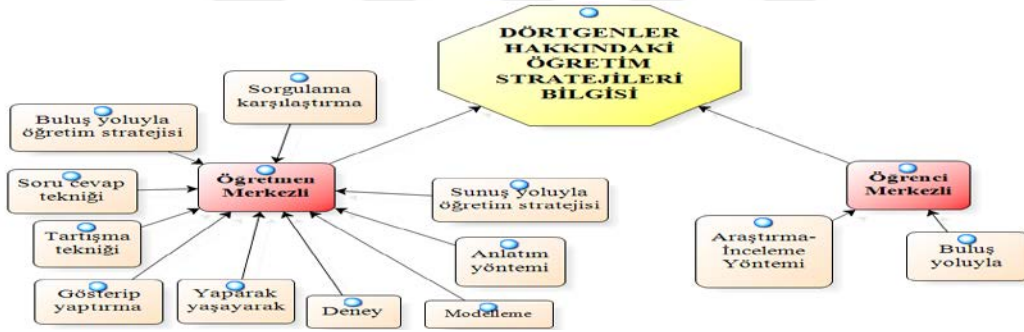
A: “Burada yöntem teknik olarak ne diyebiliriz ona?”

Ö₄: “Yani yöntem olarak buna yöntem olarak düşünürsek bunu buluş olabilir, araştırma-inceleme diyebiliriz belki.”

Öğrenim düzeyi yüksek lisans olan öğretmenin üçgenler konusunda öğretim strateji, yöntem ve teknikleri kullanımı bakımından genellikle öğrenci merkezli yaklaşıma yatkın olduğu söylenebilir.

4.4 ÖĞRETMENLERİN DÖRTGENLER KONUSUNA İLİŞKİN ÖĞRETİM STRATEJİLERİ BİLGİLERİNE AİT BULGULAR

Bu alt problemde dörtgenler konusuna yönelik senaryo tipi hazırlanan sorularda öğrenci hatalarını gidermek için öğretmenlerin tercih edecekleri öğretim strateji, yöntem, teknikleri ve bunları öğretim sürecinde nasıl uygulayacaklarını izah etmeleri istenmiştir. Öğretmenlerin verdikleri cevapların kodlamaları yapılırken dörtgenler konusunda tercih ettikleri öğretim strateji, yöntem, teknikler ve öğretim sürecinde benimsedikleri roller bağlamında kendi ifadeleri baz alınarak değerlendirilmiştir. Öğretmenlerin bu duruma ilişkin verdikleri cevapların başlıkları model Şekil 4.17’de verilmiştir.



Şekil 4.17 Öğretmenlerin dörtgenler konusu hakkındaki öğretim stratejileri bilgilerine ait model.

Şekil 4.17 incelendiğinde öğretmenlerin dörtgenler konusunun öğretiminde, strateji, yöntem ve teknikler kullanırken daha çok öğretmen merkezli bir rol benimsedikleri görülmektedir. Öğretmen merkezli bir rol benimseyen ortaokul matematik öğretmenlerinin dörtgenler konusunda tercih ettikleri strateji, yöntem ve teknikler Çizelge 4.5’te verilmiştir.

Çizelge 4.5 Öğretmen merkezli bir rol benimseyen ortaokul matematik öğretmenlerinin dörtgenler konusunda tercih ettikleri strateji, yöntem ve teknikleri.

Mesleki deneyim süreleri		0-5 yıl				6-10 yıl				11 yıl ve üzeri			
Öğretmenin Rolü	Öğretim yöntem, teknik ve stratejiler	Ö ₁	Ö ₂	Ö ₃	Ö ₄	Ö ₅	Ö ₆	Ö ₇	Ö ₈	Ö ₉	Ö ₁₀	Ö ₁₁	Ö ₁₂
Öğretmen merkezli	Anlatım yöntemi	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
	Buluş yoluyla öğretim stratejisi	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1
	Deney	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
	Gösterip yaptırma	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
	Modelleme	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	Sorgulama karşılaştırma	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	Soru cevap tekniği	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0
	Sunuş yoluyla öğretim stratejisi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	Tartışma tekniği	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
	Yaparak yaşayarak	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0
Toplam		5				10				9			

Öğretmenlerin ifadelerine dayalı olarak oluşturulan Çizelge 4.5 incelendiğinde 6-10 yıl ve 11 yıl ve üzeri mesleki deneyime sahip öğretmenlerin tercih ettikleri öğretim strateji, yöntem ve teknikleri uygularken daha çok öğretmen merkezli bir rol benimsedikleri görülmektedir. Ayrıca Çizelge 4.5’te verilen bazı öğretim strateji, yöntem ve tekniklerin (Buluş yoluyla öğretim stratejisi, deney vb.) doğasında var olan öğretmen rolünün çoğu öğretmen tarafından yanlış bilindiği görülmektedir. Dolayısıyla ortaokul matematik öğretmenlerinin dörtgenler konusundaki öğretim strateji, yöntem ve teknik bilgilerinde eksiklikler söylenebilir.

Öte yandan bir öğrenme şekli olan yaparak yaşayarak öğrenme şeklinin Çizelge 4.5’te görüldüğü üzere Ö₆, Ö₇, Ö₉, Ö₁₀ öğretmenleri tarafından öğretim strateji, yöntem ve teknik olarak ifade edildiği görülmektedir. Bahsi geçen bazı öğretmenlerin açıklamaları aşağıdaki gibidir:

Ö₆: “...Yine ben ona herhalde keserek yapacağı için herhalde yaparak yaşayarak öğrenme desem doğru olur çünkü çocuk kendisi kesip biçerek yapacak görececek yani keşfedecek öyle söyleyeyim ...”

Ö₇: “...yaparak yaşayarak öğrenme dedim kâğıttan keserek simetrik olmadığını anlayabilir...”

A: “Strateji olarak yaparak öğrenme demişsiniz bunu biraz açıklayabilir misiniz?”

Ö₉: “Yani kartonlarla bu şekilleri kestiririm uzunluklarını dediğim gibi yazdırırım yapsın kendi görsün değişimi.”

Yaparak yaşayarak öğrenme şeklinin bir öğretim strateji, yöntem ya da teknik olarak ifade edilmesi öğretmenlerin öğrenme ve öğretim kavramları hakkında bilgi eksiklikleri olduğunu gösterebilir.

Öğrenci merkezli bir rol benimseyen ortaokul matematik öğretmenlerinin dörtgenler konusunda tercih ettikleri strateji, yöntem ve teknikleri gösteren Çizelge ise Çizelge 4.6’da verilmiştir.

Çizelge 4.6 Öğrenci merkezli bir rol benimseyen ortaokul matematik öğretmenlerinin dörtgenler konusunda tercih ettikleri strateji, yöntem ve teknikleri.

Mesleki deneyim süreleri		0-5 yıl				6-10 yıl				11 yıl ve üzeri			
Öğretmenin Rolü	Öğretim yöntem, teknik ve stratejiler	Ö ₁	Ö ₂	Ö ₃	Ö ₄	Ö ₅	Ö ₆	Ö ₇	Ö ₈	Ö ₉	Ö ₁₀	Ö ₁₁	Ö ₁₂
Öğrenci merkezli	Araştırma- İnceleme Yöntemi	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	Buluş yoluyla	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Toplam		3				0				0			

Çizelge 4.6’ya göre 0-5 yıl mesleki deneyime sahip olan öğretmenlerin dörtgenler konusunun öğretiminde daha çok öğretmen merkezli bir rol, 6-10 yıl ile 11 yıl ve üzeri mesleki deneyime sahip öğretmenlerin hepsinin öğretmen merkezli bir anlayışı benimsedikleri görülmektedir. Dörtgenler konusunun öğretiminde öğrenci merkezli bir rol benimseyen (Ö₁ ve Ö₄) öğretmenlerin tercih ettikleri öğretim strateji, yöntem ve tekniklerin doğasındaki öğretmen rolünü doğru bildikleri de dikkati çeken bir diğer bulgudur.

Genel olarak bütün öğretmenlerin dörtgenler konusuna ilişkin öğretim stratejisi bilgisine yönelik sorulara verdikleri detaylı açıklamalar ve elde edilen bazı önemli bulgular şu şekildedir:

Ö₄: “Bu durumla ilgili yöntem teknik araştırma inceleme olabilir...”

Ö₄ öğretmeni öğretim strateji, yöntem ve teknik kavramlarını birbirinden ayırt edemediği, araştırma- inceleme öğretim stratejisini ise yöntem ve teknik olarak ifade ettiği görülmektedir.

Ö₁₂: “Yine sunuş yoluyla ardından öğrencinin buluş yoluyla keşfetmesine sağlarım. Hatta önce buluş yoluyla keşfetmesini sağlarım...”

Ö₁₂ öğretmeni ise bahsedilen hata durumunu düzeltmek için bir derste önce buluş yoluyla öğretim stratejisini sonra ise sunuş yoluyla öğretim stratejisini kullanacağını belirtmiştir. Bu ifadeden hareketle Ö₁₂ öğretmenin öğretim stratejilerinin bir dersin öğretim planlamasında belirlenen yaklaşımlar olduğunu, bir konunun öğretim sürecinde iki stratejinin aynı anda kullanılamayacağını, konunun öğretim sürecinde ise öğretim planlamasında belirlenen stratejiler çerçevesinde yöntem ve tekniklerin kullanıldığı bilgisini göz ardı ettiği görülmektedir.

Ö₆: “Burada en pratiği tanımlama tanımı iyi bildikten sonra aslında hepsini yapar. Tanımlama yöntemi sadece tanımı çok iyi kavraması gerekiyor.”

Ö₆ öğretmenin anlatım yöntemini "tanımlama" olarak ifade ettiği görülmektedir. Oysa tanımlama yöntemi diye bir yöntem yoktur. Dolayısıyla Ö₆ öğretmenin öğretim stratejileri bilgisinde eksiklerin olduğunu söylenebilir.

Öğrenci hatalarını gidermeye yönelik öğretmenlerin benimsedikleri öğretim strateji, yöntem ve tekniklere genel olarak bakıldığında özellikle buluş yoluyla öğretim stratejisi ile ilgili öğretmenlerin çeşitli yanlış algılamalar içerisinde oldukları ifadelerine yansımaktadır. Ayrıca öğretmenlerin buluş yoluyla öğretim stratejisi ile ilgili bazı düşünceleri aşağıda yer almaktadır.

Ö₄ ve Ö₁ öğretmeni buluş yoluyla öğretim stratejisini diğer strateji yöntem ve tekniklerle karıştırmaktadır. Ö₄ öğretmeni gösterip yaptırma yöntemini anlatmakta olup buluş yoluyla öğretim stratejisi ile karıştırmaktadır. Bununla ilgili açıklamaları aşağıda yer almaktadır:

A: “Anladım. Peki, ne sorabiliriz anlaması için fark etmesi için çocuğa bir soru olarak?”

Ö₄: “Ya burada az önceki soruda da dediğim gibi gerekirse bu parçalar tek tek 4 ayrı kağıda çizdirip atılıp tek tek çevresini kalan kenarları kalan uzunluklar bulunarak işte toplama yolu ile çevre dediğimiz için hesaplandırılabilir. Yani böylelikle zaten kendi de doğru cevaba ulaşır.”

A: “Strateji olarak hocam ne önerirsiniz?”

Ö₄ : “Az önce de söylediğim gibi hani 4 farklı kâğıda ya da aynı kâğıtta olabilir. Problem değil. Bu dört dikdörtgen çizdirilir. İşte şu kalan parçalar atılır. Tek tek gene kendi öğretmenin gösterip daha sonra kendi yaptığı bir şekilde halledilir yani.”

A: “Buna ne dersiniz?”

Ö₄ : “Gene aynı şekilde buluş yoluyla ve gösterip yaptırma.”

Ö₄ buluş yoluyla öğretim stratejisi ile gösterip yaptırma yönteminin aynı olduğunu düşünmektedir.

Öte yandan Ö₁ öğretmeni ise anlattığı soru cevap tekniğini buluş yoluyla öğretim yöntemi olarak ifade etmektedir.

A: “Hatayı gidermek için ne yapıyorsunuz strateji, yöntem olarak hocam?”

Ö₁ : “Öğrencilere şunu sorabiliriz. Çizdikleri şekillerde kaç çift paralelkenar vardır? diye sorabiliriz. Tanımda kaç çift istendiğini sorabiliriz. Sonra öğrenci hata yapıp yapmadığını kendisi anlayacaktır.”

A: “Bunun adı nedir yöntem teknik olarak?”

Ö₁ : “Yine öğrenciye buldururuz. Yani buluş diyebiliriz. Öğrenciden cevabı beklediğiniz için ya da keşfetmesini beklediğimiz için buluş diyebiliriz.”

Ö₁ öğretmenin açıklamalarında soru cevap tekniğini tarif etmesine rağmen buluş yoluyla öğretim yöntemi kullandığını belirtmektedir.

Ö₁₁ öğretmeni ise buluş yoluyla öğretim stratejisini nasıl kullanacağını ayrıntılı bir şekilde ifade edememektedir.

A: “Strateji yöntem, teknik olarak?”

Ö₁₁: “Uygulama”

A: “Uygulama derken biraz açar mısınız?”

Ö₁₁: “Uygulama olarak öğrencilerin kendi materyallerini kendileri kes yapıştır şeklinde yaparak yine buluş yoluyla kullanabiliriz. Tek hocam aklıma geleni söyledim.”

Bu durum Ö₁₁ öğretmenin buluş yoluyla öğretim strateji hakkında bilgi eksikliklerinden kaynaklanabilir.

Ö₁₁ ve Ö₇ öğretmeni ise buluş yoluyla öğretim stratejisini öğretmenin merkezde yer aldığı bir strateji olarak algılamaktadır.

Ö₁₁ : “Değer vererek buldurmaya çalıştığım için yine buluş yoluyla öğrenmeyi tercih ettim.”

Ö₇: “Karşılıklı açılar birbirine eşit demiş. Bunu biliyor açıların diğer şekillerle eşit olup olmadığını buldurturdum. Paralel olup olmadıklarını söylemiş. Yani paralel olduğunu söylemiş karşılıklı kenarların onunda incelemesini yaptırdım. Böylece buluş yöntemi ile kendinin diğer şekillerinde paralelkenar örneği olduğunu bulmasını sağladım.”

Ö₁₁'in ifadesinde "buldurmaya çalışmak" ve Ö₇'nin "buldurturum" vurgusu buluş yoluyla öğretim stratejisinin doğasına uymamaktadır. Dolayısıyla bahsi geçen öğretmenlerin buluş yoluyla öğretim stratejisinde öğretmenin rolünün nasıl olması gerektiği ile ilgili bilgi eksikliği olduğu söylenebilir.

Ö₁ ve Ö₃ öğretmenleri buluş yoluyla öğretim stratejisini uygulamak için sınıfların kalabalık olduğu ve yeterli zamanın olmadığı düşüncesini taşımaktadır. Bununla ilgili ifadeleri şu şekildedir:

A: “Siz mesela ders derste böyle bir durumla karşılaştınız buluş yoluyla nasıl anlatırdınız hocam?”

Ö₁: “Buluşla anlatma şansınız olmuyor. Çünkü yani orada 25 tane öğrenci var. Mesela bu hatayı bir tane çocuk yapacak bu çocuğa buldurmak için bunun bir dersi vermem lazım.”

Ö₃: “... derste açıkçası uygulayamıyoruz biz bunları.”

A: “Süre yeterli olsa acaba?”

Ö₃: “Süre yeterli olsa mesela 5 kişilik sınıflarımız olsa...”

Buluş yoluyla öğretim stratejisini bir dersin planlanmasında benimsenen bir yaklaşımdır. Bir konunun bu yaklaşım çerçevesinde öğretiminde öğrenim şartlarını (sınıf mevcudu, öğrenci seviyesi, zaman vb.) dikkate alarak pratik ve basit etkinliklerle de tasarlanabilir. Ayrıca buluş yolu ile öğretim stratejisi içerisinde grup çalışmalarının yapılabileceği için zamandan tasarruf sağlanabilir. Özetle öğretmenlerin buluş yoluyla öğretim stratejisi hakkında önemli bilgi eksiklerinin olduğu söylenebilir.

4.5 ÖĞRETMENLERİN ÜÇGENLER KONUSUNA İLİŞKİN ÖĞRENCİ BİLGİLERİNE AİT BULGULAR

Bu alt problemde ortaokul matematik öğretmenlerinin üçgenler konusuna yönelik öğrenci bilgisinin ne düzeyde olduğu incelenmiştir. Pedagojik alan bilgisinin diğer bir boyutu olan öğrenciyi anlama bilgisi; öğrencinin yaptığı hatanın sebeplerini tespit edebilme, öğrencinin hatasını anlaması için öğrenciye yöneltilmesi gereken sorular, öğrencinin doğru cevap verebilmesi için kullanacağı matematiksel bilgi ya da ön bilgi kategorilerinde değerlendirilmiştir. Üçgenler konusu ile ilgili üç senaryo tipli soru sorulmuş olup bu sorulardan ikisi üçgende açı kenar ilişkisine, diğer soru ise üçgende diklik merkezine yönelik hazırlanmıştır. Aşağıda verilen Çizelgeler yorumlanırken öğretmenlerin üçgenlerde açı kenar ilişkisi ve üçgenlerde diklik merkezi sorularına yönelik öğrenciyi anlama bilgileri bazı kısımlarda ayrı ayrı değerlendirilecektir.

Öğretmenlere göre senaryo durumundaki öğrencilerin üçgenler konusunda hata yapma sebepleri Çizelge 4.7’de verilmiştir:

Çizelge 4.7 Öğretmenlere göre senaryo durumundaki öğrencilerin üçgenler konusunda hata yapma sebepleri.

Kodlar	Kişiler
Aşırı genelleme	Ö ₂ , Ö ₉ , Ö ₁₂
Dikkatsizlik	Ö ₁ , Ö ₅ , Ö ₇ , Ö ₈ , Ö ₉ , Ö ₁₂
Bilgi eksikliği	Ö ₁ , Ö ₃ , Ö ₄ , Ö ₅ , Ö ₆ , Ö ₈ , Ö ₁₀ , Ö ₁₁ , Ö ₇ , Ö ₁₂
Aşırı kurallaştırma	Ö ₄
Unutkanlık	Ö ₇

Çizelge 4.7’ye göre bütün mesleki deneyim gruplarındaki öğretmenler tarafından, öğrencilerin üçgenlere yönelik sorularda hata yapmalarının sebeplerini fazla detaya girmeden yüzeysel olarak değerlendirerek; bilgi eksikliği ve dikkatsizlik olarak ifade etmişlerdir. Bununla ilgili bazı öğretmenlerin ifadeleri şu şekildedir:

Ö₄: “Şimdi bu kuralları tam olarak bilmemesinden kaynaklanıyor olabilir. ... Üçgen eşitsizliği kuralına göz ardı ettiğinden dolayı olabilir. ... Öğrencinin bu hata yapmasının sebebi yani yine bilgi eksikliğinden kaynaklanıyordur.”

Ö₆ : “Çünkü o zaman çocuğun aç kenar bağıntısını bilmediğini... Hiç bilmemesinden kaynaklanabilir. Sadece aç kavramına bakmış ayrı ayrı değerlendirmemiş. Ama burada aslında eşitsizlik kavramını biraz bilmek gerekiyor.”

Ö₇ : “Yine aynı şey dediğim bir şeyle alakalı 180 derece olduğunu bilmemesi ile alakalı ya da unutmaması ile dikkat etmemesiyle”

Öğretmenlerin bu ifadeleri incelendiğinde öğrencilerin hatalarını tespit edebildikleri ve açıklayabildikleri görülmektedir. Ancak hata sebeplerini kavramsallaştırırken yüzeysel ifadeler kullanmayı tercih ettikleri tespit edilmiştir.

Öğretmenlerin üçgenler konusunda öğrencilerin yaptıkları hataları anlaması için yöneltebileceği sorular ise Çizelge 4.8’de verilmiştir:

Çizelge 4.8 Öğretmenlerin üçgenler konusunda öğrencilerin yaptıkları hataları anlaması için yöneltebileceği sorular.

Kodlar	Kişiler
Açılara bakarak en uzun kenar hangisi olabilir?	Ö ₁ , Ö ₃ , Ö ₄ , Ö ₅ , Ö ₆ , Ö ₈ , Ö ₉ ,
Belirttiğin kenarlar eşit ise bu üçgen ikizkenar üçgendir. O zaman taban açıları eşit olmaz mı?	Ö ₁
Bir üçgende açı ile kenarlar arasında bir ilişki var mıdır?	Ö ₅ , Ö ₆ , Ö ₇ , Ö ₈ , Ö ₁₁
Çember üzerinde yarıçap çizmek için aldığın başka bir nokta ile farklı üçgenler oluşturabilir misin?	Ö ₁₀ , Ö ₁₂
Çizdiğin kenarın uzunluğunu diğer kenarın uzunluğu ile karşılaştır mısın?	Ö ₄ , Ö ₉
Çizdiğin üçgeni hangi kurala göre çizdin?	Ö ₂
Farklı üçgenlerde eşit açılar karşısındaki kenarlar eşit midir?	Ö ₇ , Ö ₁₀ , Ö ₁₂
Bir noktanın bir doğruya olan en kısa uzaklığı nedir?	Ö ₆
Bir üçgenin iç açıları toplamı kaç derecedir?	Ö ₄
Dik kenarlar nerede birleşir?	Ö ₁₂
Dik üçgenin alanı nasıl bulunur?	Ö ₇
Diklik merkezi nedir?	Ö ₁₂
Yükseklik kavramı nedir?	Ö ₆ , Ö ₁₀

Öğretmenlere üçgenler konusuna yönelik birbirinden farklı senaryo durumları sorulduğundan öğretmenlerin, öğrencilerin yaptığı hataları anlaması için yönelteceği sorular ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

Çizelge 4.8' e göre üçgende açı kenar ilişkisi ile ilgili öğretmenlerin, öğrencinin yaptığı hatayı anlaması için öğrencilere soracağı sorular dikkate alındığında en çok tercih edilen sorunun “*Açılara bakarak en uzun kenar hangisi olabilir?*” sorusu olduğu görülmektedir. Bu soru öğrencilerin yaptığı hatayı anlamasına yönelik, açı ile kenar ilişkisi kuralını vurgulayıcı bir nitelikte olduğu söylenebilir. Çizelge 4.8 incelendiğinde 0-5 yıl ile 6-10 yıl mesleki deneyime sahip öğretmenlerin, 11 yıl ve üzeri mesleki deneyime sahip öğretmenlere kıyasla bahsi geçen soruyu öğrencilere yöneltmekte daha çok tercih ettikleri görülmektedir. Öğretmenler tarafından ikinci olarak kullanılan diğer bir soru ise “*Bir üçgende açı ile kenarlar arasında bir ilişki var mıdır?*” sorusudur. Bu sorununda önceki soruya benzer olması dikkati çekmektedir. Ancak bu sorunun, diğer soruya göre üçgenin kenarlarını ve açılarını birbiriyle karşılaştırmaya daha yöneltici olması, açı ile kenar arasındaki ilişkiyi sezdirmek açısından öğrencinin açı kenar ilişkisini daha iyi görmesini ve anlamasını sağlayabilir. Bu soruyu tercih eden öğretmenlerin mesleki deneyimlerinin ise 6-10 yıl ile 11 yıl ve üzeri olduğu görülmektedir. Dolayısıyla 0-5 yıl mesleki deneyime sahip öğretmenlerin hatanın odağını fark ettirmeye yönelik soru kullandıklarını, deneyimli (6-10 yıl ve 11 yıl ve üzeri) öğretmenlerin ise açı ile kenar arasındaki ilişkiyi daha sezdirici sorular sormayı tercih ettikleri söylenebilir.

Öte yandan üçgende diklik merkezi ile ilgili öğrencinin yaptığı hatayı anlaması için ise öğretmenler, öğrenciye genellikle “*Yükseklik kavramı nedir?*” sorusunu sormayı tercih etmişlerdir. Bu konunun temelindeki yükseklik kavramı, yükseklik çiziminin doğru bir şekilde yapılması için önem arz etmektedir. Ancak senaryo durumundaki hatanın farklı üçgenlerde yükseklik çiziminin yanlış yapılması ve diklik merkezinin doğru tespit edilememesi olduğu düşünülürse öğrencilere bu soru ile ilgili kavramsal bir soru sormak yerine farklı üçgenlerde yükseklik çizimine yönelik uygulama sorularının sorulması daha faydalı olabilir. Bu bakımdan öğretmenlerin çoğu tarafından tercih edilen “*Yükseklik kavramı nedir?*” sorusunun öğrencinin sadece sözel öğrenmesini sağlayabileceği ve ezberle yöneltebileceği söylenebilir. Çizelge 4.8 incelendiğinde diklik merkezi ile ilgili tercih edilen soruların tek bir başlık altında toplanmadığı görülmektedir. Bütün mesleki gruptaki öğretmenlerin diklik merkezi ile ilgili farklı sorular tercih ettiği ve bu sorularında ezberle yöneltilen sorular olduğu söylenebilir.

Üçgenler konusunda verilen soruları öğrencinin doğru cevaplayabilmeleri için öğretmenlerin kullanacağı matematiksel bilgi ya da ön bilgiler ise Çizelge 4.9’da verilmiştir.

Çizelge 4.9 Üçgenler konusunda verilen soruları öğrencinin doğru cevaplayabilmeleri için öğretmenlerin kullanacağı matematiksel bilgi ya da ön bilgiler.

Kodlar	Kişiler
Açı kenar ilişkisi	Ö ₁ , Ö ₂ , Ö ₃ , Ö ₄ , Ö ₅ , Ö ₆ , Ö ₇ , Ö ₈ , Ö ₉ , Ö ₁₁ , Ö ₁₂
Açıortay	Ö ₁₀
Dikme çizme	Ö ₁₀ , Ö ₁₂
Çap kavramı	Ö ₁₀
Çember tanımı	Ö ₄ , Ö ₁₀ , Ö ₁₂
Eşkenar üçgen kavramı	Ö ₈
İkizkenar üçgen kavramı	Ö ₈
Kenarortay	Ö ₁₀
Kiriş kavramı	Ö ₁₀
Merkez kavramı	Ö ₁₀
Üçgen çizim kuralları	Ö ₁₀
Üçgen eşitsizliği kuralı	Ö ₄
Üçgenin iç açıları toplamı	Ö ₄ , Ö ₇
Yükseklik	Ö ₇ , Ö ₁₀
Üçgenlerde benzerlik ve eşliğin farkı	Ö ₁
Yarıçap kavramı	Ö ₃ , Ö ₈ , Ö ₉

Çizelge 4.9 incelendiğinde üçgenlerde açı kenar ilişkisinde öğrencinin yaptığı hatayı anlaması için öğretmenlerin kullanabileceği matematiksel bilgi ya da hatırlatacağı ön bilgilere bakıldığında mesleki grup ayrımı gözetilmeksizin bütün öğretmenler tarafından açı kenar ilişkisi bilgisinin tercih edildiği görülmektedir. Öte yandan çoğunlukla tercih edilen diğer kavramlar çember tanımı ve yarıçaptır. Açı kavramına temel teşkil eden çember, yarıçap kavramlarının verilmesi ve bunlar arasındaki ilişkilerin vurgulanmasını belirten öğretmenlerin, temel kazanımın direkt verilmesi gerektiğini söyleyen öğretmenlerden daha az olduğu görülmektedir. Öğretmenlerin hatanın odağındaki kuralları direkt bilgi olarak vermesi öğrencileri ezber yapmaya özendirici olabilir. Açı, çember ve yarıçap kavramlarının temel kavramlar ve birbiriyle ilişkilerinin verilmesi ise hataların giderilmesinde daha kalıcı ve olumlu etkileri olabileceği söylenebilir.

Diklik merkezi ile ilgili öğrencinin yaptığı hatayı anlaması için öğretmenlerin kullanabileceği matematiksel bilgi ya da hatırlatabileceği ön bilgilerde dikme çizme, üçgende iç açıları toplamı ve yükseklik kavramı cevaplarının eşit çoğunlukla söylendiği görülmektedir. Öğretmenlerin bu ifadelerinden yola çıkarak farklı üçgenlerde diklik merkezinin doğru bir şekilde

bulunabilmesi için yükseklik kavramı ve dikme çizimini vurguladıkları tespit edilmiştir. Yükseklik kavramına dikkati çeken öğretmenlerin yüksekliğin tanımına odaklandıkları görülmektedir. Öte yandan “*Dikme çizimi*” cevabını veren Ö₁₀ ve Ö₁₂ öğretmenlerinin 11 yıl ve üzeri mesleki deneyime sahip oldukları görülmektedir. Ö₁₀ düşüncelerini aşağıdaki gibi ifade etmektedir:

Ö₁₀: “...bir noktadan karşıki kenara dik nasıl çizilir? Bunu sorardım.”

Ö₁₀ öğretmeni, bir noktadan karşı kenara nasıl dik çizileceğini bilip bilmediğini kontrol edeceğini ifade etmesi diklik merkezinin bulunması için dikme çizimi ön bilgisinin önemini vurguladığını göstermektedir.

Ö₁₂ öğretmeni ise geniş açılı üçgende dikme çizme ile ilgili şunları söylemiştir:

Ö₁₂: “...bir doğruya dik bir doğru çizme konusunu tekrar eder, geniş açılı üçgende kenara değil kenarın uzantısına dik çizildiğini tekrarlarım.”

Dolayısıyla öğretmenler farklı üçgenlerde diklik merkezinin doğru tespit edilebilmesi için konunun temelindeki kavramlara dikkat çekmektedirler. Ancak öğretmenlerin ifadelerinden anlaşılacağı üzere bu ön bilgilerin öğretiminde genellikle kuraları ezberletme yolu ile ya da anlatım yöntemi ile tekrar yapacaklarını belirtmektedirler.

4.6 ÖĞRETMENLERİN DÖRTGENLER KONUSUNA İLİŞKİN ÖĞRENCİ BİLGİLERİNE AİT BULGULAR

Bu alt problemde ortaokul matematik öğretmenlerinin dörtgenler konusuna yönelik öğrenciyi anlama bilgisinin ne düzeyde olduğu incelenmiştir. Pedagojik alan bilgisinin diğer bir boyutu olan öğrenciyi anlama bilgisi; öğrencinin yaptığı hatanın sebeplerini tespit edebilme, öğrencinin hatasını anlaması için öğrenciye yöneltilmesi gereken sorular, öğrencinin doğru cevap verebilmesi için kullanacağı matematiksel bilgi ya da ön bilgi kategorilerinde değerlendirilmiştir. Dörtgenler konusu ile ilgili sorulardan üçü dörtgenlerin sınıflandırılması, diğerleri ise dörtgende çevre hesaplaması, dörtgenlerde simetri ekseni ve dörtgenlerde köşegen özellikleri (ağırlık merkezi) olmak üzere altı senaryo tipli soru sorulmuştur. Aşağıda verilen Çizelgeler yorumlanırken öğretmenlerin dörtgenlerin sınıflandırılması dörtgende çevre

hesaplaması, dörtgenlerde simetri ekseni ve dörtgenlerde köşegen özellikleri (ağırlık merkezi) sorularına yönelik öğrenciyi anlama bilgileri bazı kısımlarda ayrı ayrı değerlendirilecektir. Öğretmenlere göre senaryo durumundaki öğrencilerin dörtgenler konusunda hata yapma sebepleri Çizelge 4.10’da verilmiştir:

Çizelge 4.10 Öğretmenlere göre senaryo durumundaki öğrencilerin dörtgenler konusunda hata yapma sebepleri.

Kodlar	Kişiler
Aşırı Özelleme	Ö ₁ , Ö ₆ , Ö ₇ , Ö ₈ , Ö ₁₀ , Ö ₁₁
Bilgi eksikliği	Ö ₁ , Ö ₃ , Ö ₄ , Ö ₆ , Ö ₈ , Ö ₁₀
Dikkatsizlik	Ö ₇
Ezberlemesi	Ö ₉
Senaryodaki öğretmenin hatalı anlatımı	Ö ₁ , Ö ₄ , Ö ₆ , Ö ₁₀
Genelleme	Ö ₂ , Ö ₆
Karşılaştırmaması	Ö ₁₂
Kavram yanlışlığı	Ö ₂ , Ö ₄
Simetri ve eş kavramlarının birbirine karıştırılması	Ö ₇ , Ö ₁₁
Şekilsel düşünme	Ö ₁ , Ö ₂ , Ö ₃ , Ö ₄ , Ö ₅ , Ö ₆ , Ö ₇ , Ö ₉ , Ö ₁₀ , Ö ₁₁
Zihinde canlandırılmama	Ö ₁ , Ö ₃ , Ö ₅
Dikdörtgenin simetri ekseni ile karıştırmıştır.	Ö ₁₁

Çizelge 4.10’deki veriler ışığında öğretmenler dörtgenlere yönelik sorularda öğrencilerin hata yapmalarının şekilsel düşünme, aşırı özelleme, bilgi eksikliği, senaryodaki öğretmenin hatalı anlatımı ve zihinde canlandırılmama gibi ayrıntılı bilgi verilmeyen sebeplerden oluştuğunu düşünmektedirler. Mesleki hizmet sürelerine göre bakıldığında ise dörtgenlerle ilgili öğrenci hatasının nedenini olarak tüm hizmet grubundaki öğretmenler tarafından en fazla şekilsel düşünme olarak ifade edilmiştir. Özellikle 0-5 yıl mesleki deneyime sahip olan öğretmenlerin diğer mesleki gruplara kıyasla daha fazla hata sebebi olarak şekilsel düşünme yanıtını verdiği Çizelge 4.10’dan görülmektedir. Öğretmenlerin açıklamaları incelendiğinde şekilsel düşünme hata sebebi özellikle dörtgende çevre hesaplaması sorusunda öne çıkmaktadır. Bu bulguyu destekleyecek öğretmen ifadelerinden bir kaçı şunlardır:

Ö₄: “Şimdi sanırım şöyle bir algı var. Şekillerden ne kadar büyük parça kesilirse kesilen o parçaların yerine yeni kenarlar çıkar. Bu kenarlar önceden yoktu ama şimdi var. Dolayısıyla kenar uzunluklarının arttığını dolayısıyla da çevre uzunluğunun arttığını düşünmüş olabilir....Şimdi bunlar biraz aslında görsel zekaya da dayanıyor.”

Ö₇ : “...Herhalde şöyle düşünmüş. İki tane kesip çıkardığı için uuu bunda daha fazla oluşuyo gibi düşünüp şekil sayısına bakarak yorum yaptığından uuu herhalde hata yapmış.”

Ö₁₀ : “Şöyle düşündü bence... Ya bu benim düşüncem. Ne kadar çok işte ayrıntı var. Hani girinti çıkıntı var. O daha demek ki uzun dedi. Hâlbuki aynı.”

Ö₂ : “Öğrenci biraz burada şey şekle aldanıyor.”

Görüldüğü gibi Ö₄ ve Ö₂ öğretmenleri, öğrencinin görsel olarak olayı yanlış algıladıklarını, Ö₇ ve Ö₁₀'da öğrencinin şekildeki girinti ve çıkıntılara bakarak hareket ettiğini düşünerek hata sebebinin sadece şekilsel düşünerek, şekil üzerinde matematiksel hesaplama yapmamalarından kaynaklandığını kendi cümleleriyle ifade etmektedirler.

Öğrenci hatalarının sebebi olarak ikinci en çok söylenen ifade kavram yanlışlığı türlerinden biri olan aşırı özellemedir. Çizelge 4.10'daki veriler incelendiğinde aşırı özelleme cevabını 6-10 yıl mesleki deneyime sahip olan öğretmenlerin diğer gruplara kıyasla daha fazla söyledikleri görülmektedir. Bu öğretmenler, öğrencinin aşırı özelleme yaptığını direkt söylemeseler de hata sebebinin anlatırken bu yönde açıklamalar yapmışlardır. Dolayısıyla öğretmenlerin kavram yanlışlığı türlerini bilmedikleri ama öğrencinin hata durumunu doğru bir şekilde ifade ettikleri görülmektedir. Bununla ilgili öğretmenlerin birkaçının ifadesi şu şekildedir:

Ö₁ : “ ... Öğrenci paralelkenar deyince sadece bunu aklına getiriyor. Ama yazdığı tanımda diyor ki karşılıklı açıları birbirine eşit olan paralelkenardır diyor. Eğer, tanım bu şekilde yapsa bile burada karşılıklı açıları eşit olan başka dörtgenler de var. Bunları fark edememiş, odaklanmış. Sadece bu şekli paralelkenar olarak zihnine kodladığı için direkt B'yi işaretlemiş.”

“Sebebi olarak da bunu...”

Ö₁ : “Paralelkenar olarak sadece bu şekilde düşünüyor.”

Ö₁₀ : “Çünkü bunun kalıbı var. Hani kafasında taa! İlkokuldan beri öğretilen paralelkenar budur.”

Ö₇ : “Hata yapmasının sebebi şudur. Paralelkenarı sadece şekil olarak öğrenmiş bence. İki kenarı yatık, işte üst ve alttakiler birbirine paralel. Heh! Bunu gördüm. Bu paralel kenardır.”

Aşırı özelleme ile aynı sayıda söylenen bilgi eksikliği ifadesini kullanan öğretmenlerden birkaçının ifadesi şu şekildedir.

Ö4: “*Yani buda yine kare, dikdörtgen, eşkenar dörtgenin ya da paralelkenarın olması, paralelkenarın özel bir hali olduğunu göz ardı ediyor olmaları, yine kavramları tam olarak bilmemesinden kaynaklanıyor olabilir.*”

Ö6: “*...Galiba tanımı tam bilmiyor. Sadece açılarının karşılıklı açılarının eşit olacağını, sanırım sadece öyle bir tanımlamaya gitmiş.*”

İfadelerden de anlaşılacağı üzere öğretmenler, öğrencilerin hata yapma sebeplerini açıklarken kavramları iyi bilmediklerini öne sürerek ön bilgilerinde eksikliğin olduğunu belirterek yüzeysel bir değerlendirme yapmışlardır.

Dörtgenlerle ilgili bazı sorularda öğrencinin hata yapma sebebinin "*senaryodaki öğretmenin hatalı anlatımı*" olarak ifade edilmesi dikkat çekici bir bulgudur. 0-5 yıl mesleki deneyime sahip olan öğretmenlerin diğer gruplara kıyasla bu cevabı daha fazla tercih ettikleri Çizelge 4.10'da görülmektedir. Bu ifadeyi kullanan öğretmenler soruyu bütün olarak değerlendirdiklerini senaryo durumunda verilen öğretmenin tanımını kendi konu alanı bilgilerine göre sorguladıklarını belirtmişlerdir.

Ö4: “*Şimdi açıkçası bu beni en çok uğraştıran sorulardan bir tanesi oldu. Yani verilen tanımdan yola çıktığımızda yapılan tanıma göre doğru cevap verenin sadece Ozan olduğunu düşünüyorum. Aslında kendi bilgilerimden düşünürsek hepsi birer yamuktur. ...Yani tanımı iyi algulamaları gerekiyor.*”

Ö6: “*Burada ben öğretmenin tanımında hata olduğunu düşünüyorum. Yani ben çünkü şimdiye kadar yamuğun tanımını yaparken sadece karşılıklı iki kenarın birbirine paralel olduğunu değil de en az iki kenar birbirine paralel dışbükey çokgen dörtgen diye tanımlıyoruz biz. ... Evet, buna bakarsan sanki Ozan doğru yapmış diğerleri yanlış yapmış gibi duruyor. Zaten çizilen bu dörtgenlerin hepsi de yamuktan doğuyor.*”

Nitekim bu öğretmenlerin yukarıda bahsi geçen sorulardaki konu alanı bilgisinin doğru olduğu görülmektedir. Diğer öğretmenler ise senaryo durumundaki tanımları doğru kabul ederek direkt öğrenciyi değerlendirmeye geçtiklerinden konu alanı bilgilerinin yanlış olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Ö₁₂ : “Yamuk tanımlanmasında öğretmenin verdiği tanımla öğrencinin anladığı tanım birbirinden farklı olmuş.”

A: “Hangisi doğru yapmış?”

Ö₁₂ : “Bu öğrencilerden Ozan doğru yapmış. Diğerleri yanlış yapmış. Öğretmenin söylediği tanımda karşılıklı iki kenarı paralel şeklinde söyleniyor. Ama öğrenciler karşılıklı ikişer kenarı olarak algılanmıştır. Diğer öğrenciler ikişer ile iki kenarı birbirinden farklı kavramlar.”

Ö₈ : “Yani ben burada Ozan’ın doğru cevap verdiğini söyledim. Çünkü burada şartımız sadece iki kenarı karşılıklı iki kenarı paralel olacaktı. Sadece karşılıklı iki kenarı paralel olan Ozan’ın çiziminde var. Diğerlerinde ikişer kenarları paralel doğru ama sadeceye uymuyor. Yani karşılıklı ikişer kenarı birbirine paralel bunlarda...”

A: “Onun dışında hocanın tanımı doğru diyorsunuz?”

Ö₈: “Bence doğru.”

Dolayısıyla bu yaklaşımdaki öğretmenlerin; öğrenci hatalarını belirleyemedikleri, eleştirel ve sorgulayıcı bir bakış açısına sahip olmadıklarından öğrenciyi anlama bilgilerinin yetersiz kaldığı söylenebilir.

Öğretmenlerin dörtgenler konusunda öğrencilerin yaptıkları hataları anlaması için yöneltebileceği sorular Çizelge 4.11’de verilmiştir.

Çizelge 4.11 Öğretmenlerin dörtgenler konusunda öğrencilerin yaptıkları hataları anlaması için yöneltebileceği sorular.

Kodlar	Kişiler
Diğer şekillerde senin söylediğin tanımı sağlıyor mu sağlıyor?	Ö ₁₀
Dikdörtgen nedir?	Ö ₄
Dikdörtgen, kare ve eşkenar dörtgen aynı zamanda paralelkenar olabilir mi?	Ö ₁ ,Ö ₁₂
Dikdörtgende karşılıklı kenarların uzunlukları eşit midir?	Ö ₁
Dikdörtgende, karede ve eşkenar dörtgende karşılıklı kenarlar açılar eşit midir?	Ö ₁ ,Ö ₆ ,Ö ₇ ,Ö ₉ ,Ö ₁₁ ,Ö ₁₂
Dikdörtgende, karede ve eşkenar dörtgende karşılıklı kenarlar paralel midir?	Ö ₁ , Ö ₄ , Ö ₆ , Ö ₇ ,Ö ₉
Dörtgen ve özellikleri nedir? Eşkenar dörtgen ve özellikleri nedir?	Ö ₄
Kare nedir? Karenin özellikleri nelerdir?	Ö ₄
Paralelkenarın tanımında sadece karşılıklı açılar eşit kavramı yeterli midir?	Ö ₈
Paralelkenarın kenarlarıyla ilgili ne biliyorsun?	Ö ₈
Yamuğun tanımındaki sadece ifadesi ne demek?	Ö ₁
Yamukta aynı şey olur mu?	Ö ₆
Ağırlık merkezi bir nokta ise bu deneyde neresi olduğu nasıl bulunabilir?	Ö ₁
Ağırlık merkezi nedir?	Ö ₁

Çizelge 4.11 (devam ediyor)

Kodlar	Kişiler
Bu deney tüm dörtgenlere genellenebilir mi?	Ö ₁
Bütün kenarları eşit mi?	Ö ₃
Çevre uzunluğunun değişmesini sağlayan etkenler nedir?	Ö ₁₀
Çıkan parçanın kenar uzunluğu nedir?	Ö ₃ , Ö ₄
Hangi şekilde kesim sonucu yeni yüzeyler oluşmuştur?	Ö ₁ , Ö ₄ , Ö ₅ , Ö ₁₂
Kestikten sonra kalan ne?	Ö ₄ , Ö ₉ , Ö ₁₁
Çizdiğin doğrular paralel kenarı iki eş parçaya ayrılıyor mu?	Ö ₂
A ve B noktaları simetri eksenine eşit uzaklıkta mı?	Ö ₁
Görüntü ile kendisi arasında bir fark var mı?	Ö ₇
Kalan iki parça birbiri üstüne çakışıyor mu?	Ö ₂
Simetri doğrusunu nasıl çizebiliriz?	Ö ₁₀
Simetri nedir?	Ö ₃ , Ö ₄ , Ö ₇ , Ö ₁₀
Simetri eksenini boyunca kesildiğinde kalan şekiller birbirinin aynısı mıdır?	Ö ₈
Şekil simetri eksenince katlanırsa A ve B noktaları çakışır mı?	Ö ₁ , Ö ₄ , Ö ₅ , Ö ₆ , Ö ₁₁ , Ö ₁₂

Çizelge 4.11'e göre öğretmenlerin, dörtgenlerin sınıflandırılması ile ilgili öğrencinin yaptığı hatayı anlaması için öğrencilere soracağı sorular dikkate alındığında en çok sorulacak soruların “*Dikdörtgende, karede ve eşkenar dörtgende karşılıklı kenarlar açılar eşit midir?*” ve “*Dikdörtgende, karede ve eşkenar dörtgende karşılıklı kenarlar paralel midir?*” olduğu görülmektedir. Öğrencilerin dörtgenlerin özelliklerini bilmemeleri ve sınıflandırmada yaptıkları hatalar göz önüne alındığında bu soruların öğrencilerin dörtgenleri birbirleriyle karşılaştırmalarını sağlayacak, bu yolla dörtgenler arasındaki ilişkileri görerek yaptıkları hataları düzeltmeye odaklı sorular olduğu söylenebilir. Daha çok 6-10 yıl ile 11 yıl ve üzeri mesleki deneyime sahip öğretmenlerin bu soruları tercih ettikleri Çizelge 4.11'de görülmektedir.

Dörtgenlerde çevre hesaplaması ile ilgili öğrencinin yaptığı hatayı anlaması için ortaokul matematik öğretmenleri tarafından öğrenciye yöneltilecek sorular incelendiğinde en çok kullanılan sorunun “*Hangi şekilde kesim sonucu yeni yüzeyler oluşmuştur?*” sorusu olduğu görülmektedir. Sırasıyla diğer tercih edilen sorulara bakıldığında “*Kestikten sonra kalan ne?*” ve “*Çıkan parçanın kenar uzunluğu nedir?*” şeklindedir. Belirtilen soruları genellikle 0-5 yıl mesleki deneyime sahip öğretmenlerin tercih ettiği Çizelge 4.11'de görülmektedir. Bahsi geçen öğretmenler bu sorularla öğrencinin sadece şekilsel düşünmesinin yeterli olmayacağını,

soruyu daha geniş bir perspektiften ele alması gerektiği farkındalığını öğrenciye sezdirebilmeyi amaçlamışlardır. Ayrıca öğretmenlerin bu soruları ile öğrencilerin mevcut durum üzerinde düşüncelerini hedefledikleri de söylenebilir. Nitekim öğrenciye yöneltilen sorular şekli kestikten sonra öğrenciyi hesaplama yaparak muhakemeye yönlendirici sorulardır.

Ortaokul matematik öğretmenlerinin dörtgenlerde köşegenlerin özelliği (ağırlık merkezi) ile ilgili sorudaki öğrenci hatasının anlaşılması için tercih ettikleri sorulara bakıldığında bu soru hakkında doğru konu alanı bilgisine sahip 2 öğretmenin her birinin farklı hizmet süresine ve farklı bir soru tipi tercih ettikleri tespit edilmiştir. “*Ağırlık merkezi nedir?*” sorusu direkt öğrencinin bilgisine yönelik bir soru olmakla birlikte diğer sorular ise daha çok öğrenciyi düşünmeye, buldurmaya sevk edici yöneltici sorular olduğu söylenebilir.

Çokgenlerde simetri eksenini sorusunda ise öğrencinin yaptığı hatayı anlaması için “*Şekil simetri eksenince katlanırsa A ve B noktaları çakışır mı?*” sorusunun her mesleki deneyim grubu öğretmenleri tarafından en fazla tercih edilen soru olduğu Çizelge 4.11’de görülmektedir. Bu soru tarzı daha çok öğrenci merkezli olup öğrencinin hatasını kendisini keşfetmesine olanak sağlamaktadır. Ayrıca bu soruda çoğu öğretmen öğrencilerin hata yapma sebebinin zihinde canlandıramama olarak belirtmişlerdir. Nitekim öğretmenlerin hatayı buldurmak için sordukları sorular incelendiğinde öğrencinin görsel ve uzamsal zekâlarını geliştirici, düşünmeye yönlendirici sorular olduğu söylenebilir. Bu durumla ilgili öğretmenlerin bazı ifadeleri aşağıdaki gibidir:

Ö₁ : “*Hata yapmasının sebebi aslında şöyle çizdiği zaman kalan parçalar şekil olarak birbirine benzese de üst üste katlandığı zaman üst üste oturmayacağını fark edemiyor öğrenci. Yani buradaki çizdiğinde oluşan dörtgenler birbirine eşittir. Ama bunlar simetrik değil. Bunlar birbirinin döndürülmüş halidir. Aslında öğrenci bunu zihninde canlandıramıyor... Yani burada simetri eksenini çizdi öğrenci mesela A ve B iki nokta aldık. Sadece bu iki nokta eşit uzaklıkta mıdır diye sorabiliriz.*”

Ö₅ : “*Hatta yapmasının sebebi olarak çocuk simetri ekseninin iki yanında kalan parçaların aynı olmasından dolayı üst üste denk geleceğini düşünmüştür. Fakat simetri eksenini eğik olduğu için burada bunların çakışmayacağını üst üste gelmeyeceğini fark edememiştir. Burada bir gözle ilgili bir sıkıntı var yani çocuk göremiyor bakarken...*”

A: “*Ne sorardık peki hatayı anlaması için?*”

Ö₅ : “*Bu hatayı anlaması için şeklin çizdiği simetri ekseninin iki yanında kalan parçaların simetri eksenine göre katladığımızda örtüşüp örtüşmeyeceğini sorarım.*”

İkinci olarak en çok tercih edilen ise “*Simetri nedir?*” sorusudur. 0-5 yıl mesleki deneyimli öğretmenler diğer gruplara kıyasla bahsi geçen soruyu tercih etmişlerdir. Bu soru tanımı bilmeye yönelik bilgi düzeyinde olup teorik doğru öğrencinin uygulama becerilerini geliştiremeyecek bir soru tipidir. Senaryo durumundaki sorunun uygulama düzeyinde bir soru olduğu dikkate alınırsa öğrencilere yöneltilecek sorular daha çok keşfetmeye yöneltici olmalıdır.

Dörtgenler konusunda verilen soruları öğrencinin doğru cevaplayabilmeleri için öğretmenlerin kullanacağı matematiksel bilgi ya da ön bilgiler ise Çizelge 4.12’de yer almaktadır:

Çizelge 4.12 Dörtgenler konusunda verilen soruları öğrencinin doğru cevaplayabilmeleri için öğretmenlerin kullanacağı matematiksel bilgi ya da ön bilgiler.

Kodlar	Kişiler
Dörtgen Kavramı	Ö ₁ ,Ö ₇ ,Ö ₁₂
Dörtgenler Arasındaki İlişkiler	Ö ₄ ,Ö ₁₁ ,Ö ₁₂
Paralelkenar Kavramı	Ö ₁ ,Ö ₆ ,Ö ₈ ,Ö ₁₀
Paralellik kavramı	Ö ₁ ,Ö ₁₁
Yamuk kavramı	Ö ₁ ,Ö ₆
Çevre ile alan ilişkisi	Ö ₂ ,Ö ₄
Çevre kavramı	Ö ₁ , Ö ₆ , Ö ₉ , Ö ₁₁ , Ö ₁₂
Dikdörtgenin çevresi	Ö ₁ ,Ö ₂
Dikdörtgenin kavramı ve özellikleri	Ö ₁
Ağırlık merkezi ve denge durumu	Ö ₁
Paralelkenar özelliği olan dörtgenlerde ağırlık merkezi köşegenlerin kesim noktasıdır.	Ö ₆
Köşegen kavramı	Ö ₂
Simetri doğrusu çizimi	Ö ₁₀
Simetri ekseni tanımı	Ö ₁ , Ö ₂ , Ö ₃ , Ö ₅ , Ö ₆ , Ö ₈ , Ö ₁₁ , Ö ₁₂
Simetri tanımı	Ö ₁ , Ö ₃ , Ö ₄ , Ö ₅ , Ö ₁₀
Simetrik şekil	Ö ₈
Yansıma ve simetri	Ö ₇

Dörtgenlerin sınıflandırılmasına ilişkin öğrencilerin hatasını anlaması için öğretmenlerin kullanabileceği matematiksel bilgi ya da hatırlatacağı ön bilgi dikkate alındığında çoğunlukla tercih edilen “*Paralelkenar kavramı*”, “*Dörtgenler arasındaki ilişkiler*”, “*Dörtgen kavramı*” hemen her mesleki deneyim grubu tarafından söylenmiştir. Paralelkenar kavramı ve dörtgen kavramı direkt bilginin verilmesine yönelik olması nedeniyle öğrencinin yaptığı hatayı anlamasında anlık etkisi olabilir. Ancak diğer çoğunlukta söylenen dörtgenler arası ilişkilerde ise karşılaştırma söz konusu olduğu için öğrencilerin kendi yaptığı hatayı çok boyutlu analiz etme imkânı verir. Böylelikle öğrencinin yaptığı hatayı daha iyi anlamasını sağlayabileceği söylenebilir.

Çizelge 4.12 incelendiğinde dörtgenlerde çevre hesaplaması ile ilgili öğrencilerin hatalarını anlamaları için kullanabilecek matematiksel ön bilgi ya da kavram olarak en çok “*Çevre kavramı*”nın tercih edildiği görülmektedir. Bununla ilgili verilen bazı cevaplar şu şekildedir:

Ö₁: “*Çevre kavramına değinilebilir.*”

A: “*Matematiksel kavram ya da ön bilgi olarak doğru cevap verebilmesi için ne kullanırız?*”

Ö₁₂: “*Çokgenlerde çevre hesaplama. ... Onu tekrar etmek faydalı olacaktır.*”

A: “*Kavram ya da ön bilgi olarak ne önerirsiniz?*”

Ö₉: “*Yani çevrenin kenar uzunlukları toplamı olduğu...*”

Yukarıda verilen cevaplar incelendiğinde öğretmenler öğrencide “*Çevre kavramı*”nın tekrar edilmesi gerektiğini düşünmektedir.

Çizelge 4.12’de “*Çevre kavramı*” 0-5 yıl mesleki deneyime sahip 1 öğretmen, 6-10 yıl mesleki deneyime sahip 1 öğretmen, 11 yıl ve üzeri mesleki deneyime sahip 3 öğretmen tarafından tercih edilen ön bilgi olduğu görülmektedir. Dolayısıyla bu ön bilginin mesleki deneyimi fazla olan öğretmenler tarafından tercih edildiği söylenilebilir.

Ortaokul matematik öğretmenlerinin dörtgenlerde köşegenlerin özelliği (ağırlık merkezi) ile ilgili soruda öğrencilerin hatalarını anlamaları için öğretmenlerin kullanabileceği matematiksel kavram ya da ön bilgiye verilen cevapların “*Ağırlık merkezi ve denge durumu*” ile “*Paralelkenar özelliği olan dörtgenlerin köşegenlerinin kesim noktasının ağırlık merkezi olduğu*” bilgilerinin kazandırılması şeklindedir. Bu bilgilerin kural niteliğinde olması öğrenciyi ezberlemeye yöneltebileceği düşünülebilir.

Dörtgenlerde simetri eksenini ile ilgili sorulan soruda ise hemen her mesleki deneyim grubundaki öğretmenlerin kullandığı matematiksel kavram ya da ön bilgi olarak en çok “*Simetri eksenini tanımı*” ile “*Simetri tanımı*” tercih ettikleri tespit edilmiştir. Bu kavramlar sorunun öğrenci tarafından doğru çözülebilmesi için gerekli olan temel kavramlar olup öğrencinin daha çok sözel öğrenmelerini destekleyici yöndedir.





BÖLÜM 5

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada Ortaokul Matematik öğretmenlerinin üçgenler ve dörtgenler konusuna ilişkin pedagojik alan bilgileri, konu alanı bilgisi, öğretim stratejisi bilgileri ve öğrenci bilgisi boyutlarıyla ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

5.1 ORTAOKUL MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN ÜÇGENLER İLE İLGİLİ KONU ALANI BİLGİSİNE YÖNELİK TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Ortaokul matematik öğretmenlerinin üçgenler ile ilgili konu alanı bilgileri genel olarak değerlendirildiğinde en fazla hata yapan mesleki deneyim grubunun 0-5 yıl, en az hata yapan ise 6-10 yıl mesleki deneyime sahip öğretmenlerin bulunduğu grup olduğu görülmektedir. Dolayısıyla 6-10 yıl mesleki deneyimli öğretmenlerin üçgenler konusu ile ilgili alan bilgilerinin diğer mesleki deneyim gruplarına göre daha iyi olduğu söylenebilir. Üçgenler ile ilgili konu alanı bilgisine yönelik bulgular detaylı olarak incelendiğinde öğretmenlerin çoğunun üçgende açılı kenar ilişkisine yönelik soruları doğru cevapladığı tespit edilmiştir. Sorulara yanlış cevap veren öğretmenlerin ise açılı kenar ilişkisini kural olarak bildiği fakat bu bilgiyi sorularda kullanamadıkları, ortak bir kenarı olan iki üçgende açılı kenar ilişkisini kullanarak kenarları sıralayamadıkları görülmüştür. Nitekim literatürdeki bazı çalışmalarda üçgende kenar açılı ilişkisi ile ilgili yaşanan kavram yanılgıları bu çalışmadaki bulgular ile benzerlik göstermektedir (Akuysal 2007, İç ve Demirkol 2008). Bahsi geçen bu çalışmalar öğrencilerin açılı kenar ilişkisi konusundaki kavram yanılgılarını araştırmışlardır. Dolayısıyla öğrencilerin yaşadığı bu durum öğretmenlerin sahip olduğu kavram yanılgılarından kaynaklanabilir. Literatürde öğretmenlerin konu alanı bilgisindeki eksiklerin öğrencilerin kavram yanılgılarıyla ilişkili olduğunu gösteren pek çok çalışma mevcuttur (Berg and Brouwer 1991, Even and Tirosh 1995, Sanders 1993, Tirosh 2000).

Üçgenlerde diklik merkezinin tespiti ile ilgili öğretmenlerin konu alanı bilgisi incelendiğinde ise çoğu öğretmenin hatalı bilgiler verdiği tespit edilmiştir. Bu konu kapsamında öğretmenlere farklı üçgenlerde diklik merkezi ile ilgili bir soru yöneltilmiştir. Soruya hatalı yanıt veren bütün öğretmenlerin senaryo durumundaki öğrencilerin hatalı olduğunu tahmin etmelerine rağmen geniş açılı üçgende yükseklik çizimini yapamamaları ve diklik merkezini bulamamaları dikkat çekici bir bulgudur. Öğretmenlerin geniş açılı üçgende diklik merkezinin dışarıda olduğunu sadece sözel olarak bilmeleri ve diklik merkezinin yerini tam olarak gösterememeleri geniş açılı üçgende farklı tabanlara ait yükseklik çizimlerini doğru yapamamalarından kaynaklandığı öğretmen çizimlerinde görülmektedir. Dik üçgende diklik merkezinin tespitinde ise daha az öğretmenin hata yaptığı belirlenmiştir. Bu öğretmenlerin çizimlerine ve ifadelerine bakıldığında hatalı ve eksik yükseklik çizimi bilgilerinden dolayı çoğu, dik üçgenin diklik merkezinin olmadığını iddia etmişlerdir.

Genel olarak bakıldığında öğretmenlerin yaptığı çizimlerden geniş açılı üçgende dışarıdaki yükseklikleri çizemedikleri, dik üçgende ise dik kenarların birer yükseklik olduğunu gösteremedikleri, sadece bir veya iki yüksekliği doğru çizebildikleri gözlemlenmiştir. Bu veriler ışığında öğretmenlerin farklı üçgenlerde diklik merkezini tespit edememeleri ve yükseklik çizememeleri ön bilgilerinin prototip şekillerle sınırlı kalmasından kaynaklanabilir. İlgili literatürde de yükseklik kavramının tanımlanması ve çizilmesi ile ilgili kavram yanlışlarının olduğunu gösteren bazı çalışmalar mevcuttur (Gökdal 2004, Gürefe ve Gültekin 2016, Hızarcı, Ada ve Elmas 2006, Kılıç 2013, Yıldız, Olkun ve Akbaba Altun 2014). Ortaokul öğrencilerinin ilerleyen öğrenim yıllarında alan, hacim hesaplamaları vb. geometri konularında sürekli karşılaşılabilecek yükseklik kavramının doğru öğrenilmesi gelecek öğrenmelerinin daha sağlıklı olmasını sağlayacaktır. Bu nedenle öğretmenlerde var olan bu prototip şekiller öğrencilerde ise aşırı özelleme tarzındaki kavram yanlışlarına neden olabilir. Nitekim Yıldız, Olkun ve Akbaba Altun (2014) tarafından ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin üçgende yükseklik kavramını nasıl algıladıklarını anlamak, kavramsal gelişmeleri ve kavram yanlışlarını ortaya çıkarmak amacıyla gerçekleştirilen bir çalışmada 16 öğrencinin 15'inde yükseklik kavramıyla ilgili bilgi eksiklikleri ve bazı alternatif kavramsallaştırmalar görülmüştür. Bu kavramsallaştırmalar bir üçgende sadece bir yüksekliğin bulunabilmesi, prototip modelden farklı olan üçgen modellerinde yükseklik çiziminin yanlış yapılması, üçgende yüksekliğin sadece iç bölgesinde olacağını düşünülmesi, dik üçgende yüksekliğin kenarlardan bağımsız olması gibi durumlardır. Benzer olarak Gürefe ve Gültekin (2016) tarafından yapılan bir başka çalışmada ise açılara göre farklı çizilmiş üçgenlerde ortaokul 8.

sınıf öğrencilerinin yüksekliğin sadece bir tabana ait olanını çizdiği ve onun da dikeydeki doğru parçası olduğu tespit edilmiştir. Bahsi geçen bulguların bu çalışmada tespit edilen bulguları destekler nitelikte olduğu görülmektedir.

5.2 ORTAOKUL MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN DÖRTGENLERLE İLGİLİ KONU ALANI BİLGİSİNE İLİŞKİN TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Ortaokul matematik retmenlerinin dörtgenler ile ilgili konu alanı bilgileri genel olarak değerlendirildiğinde en fazla hata yapan 6-10 yıl ile 11 yıl ve üzeri mesleki deneyime sahip retmenlerin bulunduğu gruptur. Ancak bütün mesleki deneyim gruplarının dörtgenlerle ilgili yaptıkları toplam yanlış sayısının hemen hemen aynı olduğu ve her bir mesleki deneyim grubunun soruların yarısına yakını yanlış cevapladığı görülmüştür. Bu nedenle bütün mesleki deneyim gruplarının dörtgenlerle ilgili konu alanı bilgilerinin yeterli düzeyde olmadığı söylenebilir.

Ortaokul matematik retmenlerinin dörtgenler ile ilgili konu alanı bilgisine ilişkin bulgular detaylı olarak incelendiğinde ise dörtgende vre hesaplamasına yönelik soruyu retmenlerin çoğunun doğru cevapladığı görülmektedir. Ayyıldız (2010) tarafından yapılan çalışmada ilköğretim ikinci kademe rencilerinin geometride en az kavram yanılığına sahip olunan konunun vre uzunluğunun hesaplanması olduğu belirtilmektedir. rencilerdeki bu durum retmenlerin vre ile ilgili konu alanı bilgilerinin yeterli düzeyde oluşunun bir göstergesi olabilir. Dolayısıyla bu verilerden hareketle retmenlerin doğrudan vre hesaplanması ile ilgili konu alanı bilgilerinin yeterli düzeyde olduğu söylenebilir. Bu araştırmada dörtgende vre hesaplamasına ilişkin sorulan soruyu cevaplayamayan üretmenin ise cevaplayamama sebebini sorudaki kenar uzunluklarının verilmemesine bağlaması sorunun tahmin ve düşünme becerisine dayandığını gösteren dikkat çekici bir bulgudur. Nitekim Ayyıldız (2010) tarafından yapılan aynı çalışmada ortaokul rencilerinin direkt vre hesabı isteyen soruları kolayca zebildiklerini göstermekle birlikte ekstra farklı düşünme becerileri gerektiren vre ile ilgili soruları cevaplayamadıkları görülmüştür. Dolayısıyla çalışmadan elde edilen bu bulgu ile Ayyıldız (2010)'ın çalışmasının sonuçlarıyla benzerlik gösterdiği görülmektedir.

Ortaokul matematik retmenlerinin dörtgenlerin sınıflandırılmasına yönelik konu alanı bilgilerinde eksikliklerin ve yanlışlıkların temeline bakıldığında genellikle dörtgenler

arasındaki ilişkilerin öğretmenler tarafından kurulamamasından kaynakladığı görülmektedir. Buna bağlı olarak da bazı özel dörtgenlerin tanımlarını yanlış bildikleri tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen bu bulgu, ilgili diğer çalışmalar ile örtüşmektedir (Akkurt 2010, Aktaş ve Güler 2011, Akuysal 2007, Birgin ve Yavuz 2014). Geometri, geometrik kavramlar (nokta, doğru, açı vb.) ve geometrik kavramlar arası ilişkiler ile geometrik şekiller (üçgen, dörtgen, kare, paralelkenar, yamuk, deltoit, eşkenar dörtgen vb.) ve bu şekiller arasında hiyerarşik ilişkilerden oluşan bir bütündür. Çalışmadan elde edilen veriler ışığında konu alanı bilgi eksikliği olan öğretmenlerin gerek açı kenar ilişkisini kural olarak, gerekse dörtgenlerin prototip şekilleri bilmektedirler. Fakat açı kenar ilişkisini çeşitli durumlarda uygulayamadıkları, dörtgenler arası ilişkileri tespit edemedikleri görülmektedir. Bu durumun oluşmasında öğretmenlerin üçgenler konusunun temelindeki geometrik kavramlar (nokta, doğru, açı vb.) ve dörtgenler konusunun temelindeki geometrik şekiller (üçgen ve üçgen çeşitleri, kare, eşkenar dörtgen, deltoit, yamuk, paralelkenar) hakkındaki ön bilgilerinde yer alan kalıplaşmış bilgilerin etkili olduğu söylenebilir. Nitekim literatürde bu sonucu destekleyen farklı çalışmalar mevcuttur (Akuysal 2007, Birgin ve Özkan 2014, Bozkurt ve Koç 2012, Ergün 2010, Alkış Küçükaydın ve Gökbulut 2013, Yılmaz, Turgut ve Alyeşil Kabakçı 2008).

Ortaokul matematik öğretmenlerinin dörtgenlerde ağırlık merkezine ilişkin konu alanı bilgilerine dair elde edilen bulgulara göre konu alanı bilgilerinde eksikliklere ve kavram yanlışlarına sahip oldukları görülmektedir. Öğretmenlerin dörtgenlerde ağırlık merkezi ile ilgili soruda özellikle verilen bilgileri yeteri kadar incelememesi, yorumlamaması, soruya eleştirel bir bakış açısıyla yaklaşmaması ve senaryo durumunda verilen şekillere odaklanmaları bir kavram yanlışlığı türü olan aşırı genellemeye gidilmesine neden olduğu söylenebilir. Nitekim araştırmanın bulgularında bazı öğretmenlerin soruda verilen senaryo durumunu dikkate alarak “*Tüm dörtgenlerde köşegenlerin kesim noktası ağırlık merkezidir.*” bilgisinin doğru olduğunu ifade etmeleri aşırı genelleme gittiklerini desteklemektedir. Bazı öğretmenlerin ise hem tüm dörtgenlerde köşegenlerin kesim noktasının ağırlık merkezi olduğunu hem de düzgün dörtgenlerde ağırlık merkezinin köşegenlerin kesim noktası olduğunu iddia etmeleri çelişkili bir durum içerisinde olduklarını göstermektedir. Ancak bu cevabı veren öğretmenlerin açıklamaları incelendiğinde dikdörtgen ve paralelkenarı düzgün dörtgen olarak ifade ettikleri belirlenerek bu konuda bilgi eksiklikleri olduğu tespit edilmiştir. Nitekim literatürde ortaokul öğrencilerinin dörtgenleri tanıma ve birbirleri ile ilişkilendirmede, dörtgenlerin özelliklerini kavrama noktasında yaşadıklarına benzer kavram

yanılıklarına öğretmen ve öğretmen adaylarında da rastlanmıştır (Birgin ve Özkan 2014, Bütüner ve Filiz 2016, Erşen ve Karakuş 2013, Türnüklü 2014).

Simetri eksenini sorusunun öğretmenlerin çoğunluğu tarafından doğru cevaplandığı tespit edilmiştir. Yansıma ve simetri konusu ile ilgili çalışmalara bakıldığında öğrencilerin ve öğretmen adaylarının bu konularda zorlandıkları, kavram yanılıklarına düştükleri tespit edilmiştir (Gülden, Ulusoy ve Çakıroğlu 2015, Yavuzsoy Köse 2012). Öğrencilerde gözlemlenen bu kavram yanılıklarının öğretmenlerden kaynaklandığı söylenebilir. Ancak öğretmenlerin simetri eksenini bilgilerini belirlemek için hazırlanan bu soruda literatürde yer alan aksine paralelkenarın simetrik olup olmadığı (Hacısalıhoğlu Karadeniz vd. 2015, Leikin, Berman and Zaslavsky 2000, Yavuzsoy Köse ve Özdaş 2009) sorusuna öğretmenler doğru cevap vererek yanılığa düşmemişlerdir. Dolayısıyla doğru cevap veren öğretmenlerin paralelkenarın simetri eksenini konu alanı bilgilerinin yeterli düzeyde olması kendi öğrencilerinde kavram yanılıklarının oluşmasına engel teşkil edeceği söylenebilir. Soruyu yanlış cevaplayan bir öğretmen ise paralelkenarın simetri eksenlerinin eğik olduğunu düşünmektedir. Nitekim literatürde öğretmen adaylarının simetri eksenini eğik olan durumların, doğruya göre simetriyi belirleme noktasında genel olarak bir sıkıntı yaşadıkları tespit edilmiştir (Grenier 1988, Yavuzsoy Köse 2012).

5.3 ORTAOKUL MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN ÜÇGENLER KONUSUNDAKİ ÖĞRETİM STRATEJİ BİLGİLERİNE AİT TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Ortaokul matematik öğretmenlerinin üçgenler konusundaki öğretim strateji bilgileri öğretim sürecinde benimsedikleri roller bağlamında incelenmiştir. Bu konudaki bulgulara bakıldığında öğretmenlerin üçgenler konusundaki senaryo durumlarındaki öğrenci hatalarını düzeltmek amacıyla tercih ettikleri strateji, yöntem ve teknikler hakkında yeterli açıklama yapamadıkları, bazı yöntemlerin doğasındaki öğretmen rolü hakkında yanlış bilgilere sahip oldukları, strateji, yöntem ve teknik kavramlarını birbirinden ayırt edemedikleri görülmüştür (Demir ve Özden 2013, Gökbulut 2010). Aynı zaman da üçgenlerle ilgili sorularda öğretmenlerin öğretim strateji, yöntem ve teknik bilgilerinde çeşitliliğe gitmedikleri görülmektedir. Nitekim literatürde yapılan bazı çalışmaların sonuçları bu bulgularla paralellik göstermektedir (Bardak ve Karamustafaoğlu 2016, Bayazıt, Aksoy, Kırnay ve Atay 2014, Demirsoy 2008, Gökbulut 2010, Gökkurt, Koçak ve Soylu, 2014). Gökbulut (2010) tarafından sınıf öğretmeni

adaylarının geometrik cisimler konusundaki pedagojik alan bilgilerini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada sınıf öğretmeni adaylarının öğretim stratejileri bilgisi durumuna ilişkin elde edilen sonuçlara göre, strateji, yöntem ve teknikleri isimlendiremeyen öğretmen adaylarının olduğu ve bu öğretmen adaylarının ifadelerinden çeşitli yöntem ve teknikleri ders anlatımında kullanabildikleri tespit edilmiştir. Buna ek olarak öğretmen adaylarının strateji, yöntem ve teknik kavramlarını birbirine karıştırdıkları, kimi zaman isim vermeden nasıl öğretirsiniz sorusuna öğretim için olan düşüncelerini ifade ettikleri görülmüştür.

Bu çalışmada öğretmenler üçgenler konusunda öğrenci hatalarını gidermek için en fazla buluş yoluyla öğretim stratejisi ve soru-cevap tekniğini tercih etmişlerdir. Ayrıca üçgenler konusunda tercih edilen öğretim strateji, yöntem ve tekniklerin mesleki deneyime göre farklılaştığı belirlenmiştir. 0-5 yıl mesleki deneyime sahip olan öğretmenlerin çoğu öğrenci merkezli bir strateji olan buluş yoluyla öğretim stratejisini, 6-10 yıl mesleki deneyime sahip olan öğretmenlerin çeşitli öğretim yöntem ve tekniklerini, 11 yıl ve üzeri mesleki deneyime sahip olanların ise pek çoğu geleneksel öğrenme yaklaşımlarının içerisinde değerlendirilebilecek bir teknik olan soru cevap tekniğini benimsemişlerdir. Literatürde yer alan bazı çalışmalarda da mesleki deneyimi fazla olan öğretmenlerin daha çok geleneksel yöntem ve teknikleri tercih ettikleri görülmektedir (Ocak, Ocak, Yılmaz ve Mergen 2012). Soru cevap tekniği öğrencilerin düşündüklerini ifade etmelerine olanak sağlamakla birlikte pasif konumdaki öğrenciyi aktif hale getirmektedir. Nitekim literatürde öğrenciye doğrudan ders anlatılması yerine sorular yöneltmesinin öğrenci tarafından konunun daha kolay öğrenilmesini sağladığı tespit edilmiştir (Erciyeş 2007). Bu bağlamda bakıldığında 11 yıl ve üzeri mesleki deneyime sahip öğretmenlerin anlamlı öğrenmenin gerçekleşebilmesi için uygun bir teknik seçtikleri söylenebilir. Ancak 11 yıl ve üzeri mesleki deneyimli soru cevap tekniğini tercih eden öğretmenlerin ifadelerinden de anlaşılacağı üzere anlatım yöntemini kullanarak önce üçgenler konusundaki ilgili soruya benzer bir soru çözüp daha sonra bahsi geçen esas soruyu öğrencilere yöneltmek öğrencilerin bu soruyu çözmesini beklemişlerdir. Bu veriler ışığında soru cevap tekniğini anlatım yöntemi ile birlikte öğrencilerin neyi ne kadar öğrendiklerini görmek için kullandıkları söylenebilir. Yani soru cevap tekniği öğrencilerin konuyu öğrenip öğrenmediğini tespit etmek amaçlı kullanılmaktadır. Nitekim Yıldız (2008) tarafından gerçekleştirilen çalışmada zihinsel engelli öğrencilerin eğitiminde sınıf öğretmenlerinin matematik öğretimi için anlatım yöntemini ve soru cevap yöntemini öğrencilerin konunun ne kadar öğrenildiğini anlamak için sıklıkla tercih ettikleri belirtilmektedirler.

0-5 yıl arasında görev yapan öğretmenlerin hepsinin üçgenlerle ilgili senaryo durumlarındaki öğrenci hatalarını gidermek için buluş yoluyla öğretim stratejisini benimsedikleri görülmektedir. Ancak bu stratejiyi kullanacağını belirten bazı öğretmenlerin buluş yoluyla öğretim stratejisinin ders sürelerinin kısıtlılığı, sınıfların kalabalık olması vb. sebeplerle derste kullanımında sıkıntılar oluşturabileceği endişesi taşıdıklarını ve teorik anlamda bu stratejiyi tercih ettiğini ancak gerçek anlamda belirtilen sebeplerden dolayı pek kullanamadıklarını ifade etmişlerdir. Elde edilen bu bulgu literatürdeki bazı çalışmalarla benzerlik göstermektedir (Temizöz ve Özgün Koca 2008, Onurkan Aliusta, Özer ve Kan 2015). Temizöz ve Özgün Koca (2008) tarafından yapılan çalışmada da ortaokul matematik öğretmenlerinin çoğu buluş yoluyla öğrenme yaklaşımının görerek ve yaparak yaşayarak öğrenmeyi sağladığını belirtmekle birlikte öğretim programlarının yoğun ve sürenin yetersiz olması nedeniyle ülkemizde uygulanabilir olmadığını düşünmektedirler. 0-5 yıl arasında mesleki deneyime sahip olan öğretmenlerin teorik anlamda öğrenci merkezli yaklaşımları benimsediklerini, öğretim sürecinde ise belirtilen sebeplerden ötürü daha çok geleneksel bir yaklaşım içerisinde oldukları söylenebilir. Bu durum okullarda matematik öğretiminde neden hala geleneksel yaklaşımın hakim olduğunu açıklar niteliktedir. Gerek yurtiçinde gerekse yurtdışında yapılan bazı çalışmalarda da geleneksel yaklaşımın hakim olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur (Chiu and Whitebread 2011, Demirsoy 2008, Eberly, Newton and Wiggins 2001, Güneş ve Baki 2011, Mohammad and Harlech Jones 2008, Mtika and Gates 2010, O’Sullivan 2004, Schweisfurth 2011). Demirsoy (2008) tarafından 3-6 yıl arasında mesleki deneyime sahip öğretmenlerle yapılan çalışmada öğretmenlerden ikisi inandıkları gibi öğretmediklerini belirtmişlerdir. Bu öğretmenler kendi tabirleriyle geleneksel yaklaşımı “*eski*”, geleneksel olmayan yaklaşımı ise “*yeni*” olarak belirtmişlerdir. Araştırmaya katılan 3 öğretmenin de geleneksel olmayan inanca sahip oldukları tespit edilmesine rağmen öğretmenler inandıklarını gibi öğretmediklerini eski ve yeni yaklaşım arasında bocaladıklarını belirtmişlerdir. Bu duruma sebep olarak ise sınav sistemi, ortaokul matematik öğretim programında yer alan konuları yeni yaklaşıma göre nasıl anlatacaklarını bilmemeleri, uygulamaları etkileyen fiziki şartlar gösterilmiştir. O’Sullivan (2004) tarafından Namibya’da ilkökul öğretmenleri için yapılan 3 yıllık bir hizmet içi eğitim programından elde edilen verilerle gerçekleştirilen bir eylem araştırmasının sonucuna göre öğretmenlerin öğrenci merkezli öğretim uyguladıklarını söylemelerine rağmen sınıf içi yapılan gözlemler ve görüşmelerden elde edilen veriler geleneksel öğretimin hâlâ ana öğretim yöntemi olarak kullanıldığı göstermektedir. Tayvan’da yapılan bir çalışmada benzer olarak matematik öğretmenlerinin yapılandırmacı yöntemlerle

ilgili hizmet içi eğitim almalarına rağmen bu öğretmenlerin hiçbirinin yapılandırmacı öğretim yöntemlerini tam olarak kullanmadıkları belirlenmiştir.

5.4 ORTAOKUL MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN DÖRTGENLER KONUSUNDAKİ ÖĞRETİM STRATEJİ BİLGİLERİNE AİT TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Çalışmada ortaokul matematik öğretmenlerinin dörtgenler konusundaki öğrenci hatalarını düzeltmek için öğretim strateji, yöntem ve teknikleri kullanırken daha çok öğretmen merkezli bir rol benimsedikleri ve öğrenci merkezli öğretim strateji, yöntem ve tekniklerinden çok az sayıda bildikleri görülmektedir. Ayrıca bazı öğretmenlerin strateji, yöntem ve teknik kavramlarını birbirine karıştırdıkları, bazı yöntemlerin isimlerini bilmedikleri tespit edilmiştir. 11 yıl ve üzeri mesleki deneyime sahip olan öğretmenlerin çoğu daha çok öğretmen merkezli geleneksel yaklaşımları benimsediklerini ifade etmişlerdir. Öğretmenler dörtgenler konusundaki öğrenci hatalarını düzeltmek amacıyla en çok soru cevap tekniği ve buluş yoluyla öğretim stratejilerini kullandıklarını belirtmişlerdir. Bahsi geçen bu bulgular öğretmenlerin üçgenler konusundaki öğretim stratejileri bilgisine yönelik bulgular ile paralellik göstermektedir. Dolayısıyla öğretmenlerin üçgenler ve dörtgenler konusuna yönelik öğretim stratejisine dair elde edilen bulguların birbirini destekledikleri söylenebilir. Literatürde yer alan çalışmalar incelendiğinde buluş yoluyla öğrenmeyi temel alan yaklaşımlarla ilgili farklı görüşler olduğu görülmektedir. Gerver and Sgroi (2003) buluş yoluyla öğrenme stratejisinin matematiğin her konusunda kullanılabilir olduğunu belirtmektedir. Senemoğlu (2001) ise buluş yoluyla öğretim stratejisinin matematik, fen bilimleri ve dil öğretimi için uygun bir yaklaşım olduğunu ancak bu derslerdeki her türlü konunun öğretimi için etkili olmadığını belirtmiştir. Nitekim buluş yoluyla öğretim stratejisinin öğretmenler tarafından kalıcı öğrenmeyi sağlayacağı ancak bu çalışmadaki öğretmenlerin belirtmiş olduğu sebeplerden (sürenin yetersizliği, sınıf mevcudunun kalabalık olması, ön hazırlık gerektirmesi vb.) dolayı çok fazla pratikte kullanılmadığı literatürdeki kaynaklarda belirtilmektedir (Kara ve Özgün Koca 2004, Temizöz ve Özgün Koca 2008).

Genel olarak öğretmenlerin öğretim stratejisi bilgileri değerlendirildiğinde üçgenler ve dörtgenlerdeki öğrenci hatalarını gidermek için en fazla buluş yoluyla öğretim stratejisini tercih ettikleri görülmüştür. Nitekim literatürdeki bazı çalışmalarda da matematik öğretimi için etkili bir öğretim yaklaşımı olarak gösterilmektedir (Akar 2006, Dunn 1990, Fidan 2009,

Gerver and Sgroi 2003, Karşlı 2016, Senemoğlu 2001, Temizöz ve Özgün Koca 2008, Temizöz 2005). Temizöz ve Özgün Koca (2008) tarafından yapılan çalışmada matematik öğretmenlerinin kullandıkları öğretim yöntemleri belirlenmiş ve buluş yoluyla öğrenme yaklaşımı hakkındaki görüşleri alınmıştır. Öğretmenler buluş yoluyla öğrenme yaklaşımının daha çok geometri konularının öğretimine uygun olduğunu ifade etmişlerdir. Ortaokul matematik öğretmenlerinin üçgenler ve dörtgen konusunda en çok buluş yolu ile öğrenme yaklaşımını benimsediklerini ifade etmeleri Temizöz ve Özgün Koca (2008)'nın çalışmasından elde edilen sonuç ile paralellik göstermektedir. Ancak bu çalışmada bazı öğretmenlerin buluş yoluyla öğretim stratejisini farklı strateji, yöntem ve tekniklerle karıştırdığı, buluş yoluyla öğretim stratejisinin nasıl kullanacağını açıklayamadığı ve bu stratejinin öğretmen merkezli bir yaklaşım olduğunun düşünülmesi gibi bazı yanlış algılamalara sahip olduğu tespit edilmiştir. Buluş yoluyla öğretim strateji ile ilgili yapılan bazı çalışmalar bu bulguları desteklemektedir (Baran Bulut ve Aygün 2017, Türkoğlu 2014).

Ayrıca öğretmenlerin az sayıda öğretim strateji, yöntem ve teknik kullandıkları ifadelerinden anlaşılmaktadır. Geometri konularının öğretiminde çok kullanılan dinamik yazılım programlarının bu çalışmada sadece bir öğretmen tarafından tercih edilmesi dikkat çekici bir bulgudur. Taşkaya ve Kösece (2014) tarafından sınıf öğretmenlerinin matematik öğretim yöntemlerine ilişkin uygulamalarının değerlendirildiğı çalışmada da öğretmenlerin en az kullandığı yöntemlerin başında bilgisayar destekli öğretim gelmektedir.

Bilgisayar destekli öğretim yöntemi, geometrik cisimleri görselleştirilerek daha kalıcı öğrenmenin oluşmasını sağlamakla birlikte geometrik şekiller arasındaki benzerlik ve farklılıkları anlamada etkili bir yöntem olabilir. Nitekim literatürde bilgisayar destekli öğretimin geometri öğretiminde öğrenci başarısını arttıran etkili bir yöntem olduğuna dair çalışmalar mevcuttur (Efendioğlu 2006, Eryiğit 2010, Kaleli Yılmaz, Ertem ve Güven 2010, Yıldız 2009).

Çalışmada bilgisayar destekli öğretimi tercih eden öğretmenden detaylı bir açıklama yapması istendiğinde bilgisayar destekli öğretimin derste nasıl uygulayacağını yeterince izah edemediğı ve öğretmen merkezli bir yöntem olarak anlattığı görülmüştür. Literatürdeki bazı çalışmalar öğretmenlerin bilgisayar kullanmayı bildiğini ancak bilgisayarın öğretim amaçlı nasıl kullanılması gerektiğı konusunda öğretmenlerin bilgilerinin yetersiz olduğunu ve bu

konuda desteklenmesi gerektiğini belirtmektedir (Akpınar 2003, Demiraslan ve Koçak Usuel 2005, Hızal 1992, Taşçı, Yaman ve Soran 2010, Toprakçı 2005).

Dolayısıyla ortaokul matematik öğretmenlerinin öğrenci merkezli strateji, yöntem ve teknikleri kullanmaya yatkın olduklarını ancak çeşitli sebeplerle öğretim sürecinde öğretmen merkezli bir rol benimsedikleri ve öğretim stratejisi bilgisi bakımından birçok eksikliklerinin olduğu söylenebilir. Nitekim literatürdeki bazı kaynaklarda bu bulguyu destekler niteliktedir (Demir ve Özden 2013, Onurkan Aliusta, Özer ve Kan 2015, Türkoğlu 2014).

5.5 ORTAOKUL MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN ÜÇGENLER KONUSUNDAKİ ÖĞRENCİ BİLGİLERİNE AİT TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Çalışmada ortaokul matematik öğretmenlerinin üçgenler konusuna yönelik öğrenci bilgisi öğrencinin yaptığı hatanın sebeplerini tespit edebilme, öğrencinin hatasını anlaması için öğrenciye yöneltilmesi gereken sorular, öğrencinin doğru cevap verebilmesi için kullanacağı matematiksel bilgi ya da ön bilgi kategorilerinde ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Bu kategorilerin etkin bir şekilde kullanılması öğrenci düşüncesinin öğretmen tarafından anlaşılmasını sağlamakla birlikte öğretimsel kararların temelini oluşturmaktadır. Nitekim literatürde öğretmenlerin öğrencilerin matematiksel düşünme sürecindeki gelişimini anlamaya yönelik gayretlerinin öğretmenin inanç ve uygulamalarında değişime neden olduğu, bu değişimin de öğrencilerin öğrenmelerine etki ettiğine dair çalışmalar mevcuttur (Fennema, Franke, Carpenter and Carey 1993, Fennema, Carpenter, Franke, Levi, Jacobs and Empson 1996).

Bu çalışmada bütün mesleki deneyim gruplarındaki öğretmenler, öğrencilerin üçgenlere yönelik sorularda hata yapmalarının sebeplerini fazla detaya girmeden yüzeysel olarak değerlendirerek; basit hatalar diyebileceğimiz bilgi eksikliği ve dikkatsizlik olarak belirtmişlerdir. Oysaki öğretmenlere yöneltilen bazı sorular üçgenler üzerine çalışılmış literatürdeki mevcut kavram yanılgısı çalışmalarından incelenerek senaryolaştırılmıştır. Kavram yanılgıları yapı itibari ile öğrencilerin yaptıkları basit hatalardan farklıdır. Basit hatalar; bilgi eksikliği, dikkatsizlik vb. sebeplerden kaynaklandığı için herhangi bir uyarı ya da hatırlatma ile öğrenci tarafından düzeltilebilirken, kavram yanılgılarının altında öğrencinin ön öğrenmelerinde yer alan yanlış bilgilerle bağlantılı olduğu için diğer kavramların öğrenilmesinde de olumsuz yönde etkiler yapmaktadır (Griffiths and Preston 1992, Osborne and Wittrock 1983, Palmer 2001). Dolayısıyla kavram yanılgıları, ön bilgilerdeki yanlış

anlamalardan oluştuğu için değiştirilmeye, olumlu yönde geliştirilmeye karşı dirençli yapılarıdır (Champagne, Gunstone and Klopfer 1983, Driver 1989). Bu durum öğretmenlerin kavram yanlışlarını öğrencilerin yaptıkları basit hatalar olarak düşünmemeleri gerektiği sonucunu ortaya çıkarmaktadır.

Bu çalışmada öğretmenlerin çoğu üçgenler ile ilgili hata sebeplerini tespit edebildikleri ve hata sebeplerini açıklayabildikleri görülmüştür. Bu bakımdan literatürde yer alan bazı çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir (Gökkurt, Şahin, Soylu ve Soylu 2013, Gökkurt ve Soylu 2016, Gökkurt, Şahin ve Soylu 2016). Ancak öğretmenlerin hata sebeplerini kavramsallaştırmada kendilerinin kavram yanlışlığı ve türleri hakkındaki bilgi eksikliklerinden kaynaklı, yapılan öğrenci hatalarının sebeplerini yüzeysel olarak bilgi eksikliği ve dikkatsizliğe bağladıkları düşünülebilir. Nitekim Gökkurt Özdemir, Yıldız ve Koçak (2017) tarafından sınıf öğretmenlerinin geometri öğretimi alanındaki öğrenci bilgilerinin incelenmesi amacıyla yapılan çalışmada da öğretmenlerin çoğu senaryo durumlarındaki öğrenci hatalarını ve yanlış anlamalarını belirleyebildikleri ancak bu hatalarla ilgili yanlış açıklamaların ve kavram yanlışlıklarını yüzeysel olarak değerlendirdikleri gözlemlenmiştir.

Literatürde bilgi eksikliği ve dikkatsizlikten kaynaklanan hatalar basit hatalar olarak belirtilmiştir (Griffiths and Preston 1992, Osborne and Wittrock 1983, Palmer 2001). Öğretmenlerin senaryo durumundaki hatalarla sık sık karşılaştıklarını ifade etmeleri ve aynı hataların dikkatsizlik ve bilgi eksikliğinden kaynaklı basit hatalar olarak değerlendirilmeleri kendileri ile çeliştiklerini göstermektedir. Bu durum öğretmenlerin üçgenler konusundaki öğrenci hatalarını tespit edip açıklayabildikleri ancak kavram yanlışlığı ve türleri hakkında akademik bilgi eksiklerinin olduğu sonucunu destekler niteliktedir.

Öğrenciyi anlama bilgisinin ikinci bileşeni öğrencinin yaptığı hatayı anlaması için öğretmenin yönelteceği soru sorma bilgisi olup sorulan sorunun kalitesi ve etkililiği öğretmenin sorgulama becerisi ile doğrudan ilişkilidir. Literatüre bakıldığında öğretmenlerin sorgularken öğrencilere yönelttikleri sorular üzerine yapılan çalışmalar; sorulan soruların sıklığı, türleri ve sınıflandırılması üzerine yapılmıştır (Craig and Cairo 2005, Moyer and Milewicz 2002, Şahin 2007). Bu çalışmaların bazılarında öğretmen soruları düşük ve yüksek düzeyli olmak üzere sınıflandırılarak düşük düzeyli sorular kapalı, direkt, ezber ve bilgi soruları olarak da adlandırılmıştır. Yüksek düzeyli sorular ise açık-uçlu, yorumlayıcı, değerlendirme,

çıkarımsal, sentez olarak da isimlendirilerek bu sorular, öğrencinin verilen bilgiyi detaylandırmasını sağlayan, düşüncesine ilişkin deliller sunan sorular olarak tanımlanır (Şahin 2007). Bu bağlamda araştırmanın bulguları incelendiğinde üçgenlerle ilgili öğrencinin yaptığı hatayı anlayabilmesi için öğretmenler tarafından yöneltilebilecek sorulara dair her mesleki deneyim grubundaki çoğu öğretmenin ifadeleri incelendiğinde soruların ön bilgileri hatırlatıcı olmadığı daha çok sorunun odağındaki bilgiyi söyletmeye ya da kuralı vurgulayıcı, yönlendirici olmalarından dolayı düşük düzeyli sorular arasında yer almaktadır. Nitekim yapılan araştırmalar tarafından düşük düzeyli bilgi tabanlı soruların en çok kullanılan soru türü olduğu ve öğretmenlerin de nadiren de olsa yüksek düzeyli sorular sormayı tercih ettikleri gösterilmiştir (Şahin 2007, Way 2008). Ancak literatürdeki bazı çalışmalar soru sorma kabiliyetinin zamanla geliştirilebileceğini de göstermektedir. Bununla ilgili Kılıç (2014) tarafından yapılan bir araştırmada öğretmen adaylarının öğrencilerle yapacakları etkinliklerdeki soru sorma kabiliyetleri ve öğrencilerdeki mevcut kavram yanılgılarına nasıl sorularla yaklaşmaları gerektiği noktasında araştırmacı tarafından geri bildirim yapıldığında öğretmen adaylarının sorgulama becerilerinde olumlu yönde değişimin gerçekleştiği tespit edilmiştir.

Yine her mesleki deneyim grubundaki öğretmenlerin üçgenler konusunda kullanacağı önbilgi ve matematiksel kavramlara bakıldığında da çoğunlukla direkt hatanın odağındaki kavramı, bilgi olarak vermeye yöneliktir. Çalışmanın bu bulguları Gök Kurt ve Soylu (2016) tarafından yapılan çalışmanın sonuçları ile paralellik göstermektedir. Bazı öğretmenlerin cevaplarında ise üçgenler konusundaki öğrenci hatalarını düzeltmek için kullanacağı önbilgi ve matematiksel kavramların konu ile ilgili temel kavramlar olduğu görülmektedir. Ancak öğretmenler, öğrencilerin bu kavramları bilip bilmediğini yoklayarak bilmedikleri takdirde tekrar ve anlatım yoluyla öğreteceklerini ifade etmişlerdir. Dolayısıyla bu durum öğrencilerde bilginin ve kuralların ezberlenmesine özendirici olabilir. Klasik anlamda soru cevap tekniğinin kullanıldığı öğretim süreçlerinde öğrencilere yüklenen misyon kendilerine yöneltilecek soruların kalıplaşmış cevaplarını ezberlemeleri ve ezberledikleri cevapları değiştirmeden söylemeleridir (Aydın 2001). Geometri dersinde anlamlı öğrenmenin sağlanabilmesi için kavramlar ve şekiller arası ilişkilerin görülmesinin önemi büyüktür. Bu nedenle hatanın odağındaki kavramı bilgi olarak vermek yerine öğrencilere daha çok temel ön bilgileri harekete geçirici, bulmaya ve düşünme yönlendirici sorular yöneltmesi gerekmektedir. Nitekim geleneksel yaklaşımlar içerisinde değerlendirilebilecek ve bu çalışmada öğretmenler tarafından en çok tercih edilen soru- cevap tekniği bahsedilen şekilde

kullanıldığında öğrenciler daha aktif olarak, öğretimde olumlu sonuçların elde edildiğini gösteren çalışmalar mevcuttur (Kılıç 2014, Midilli 2003, Tanışlı 2013).

5.6 ORTAOKUL MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN DÖRTGENLER KONUSUNDAKİ ÖĞRENCİ BİLGİLERİNE AİT TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Ortaokul matematik öğretmenleri çalışmadaki dörtgenlerle ilgili sorularda öğrencilerin hata yapmalarının sebeplerini şekilsel düşünme, aşırı özelleme, bilgi eksikliği, senaryodaki öğretmenin hatalı anlatımı ve zihinde canlandıramama olarak ifade etmişlerdir. Öğrencilerin soru üzerinde daha çok şekilsel düşündüğü için hata yaptığını çoğunlukla 0-5 yıl mesleki deneyimli öğretmenler tarafından belirtilmiştir. Bu öğretmenler sadece şekle yoğunlaşarak görsel olarak olayı yanlış algıladıklarını ve şekil üzerinde matematiksel hesaplama yapmamalarından dolayı bu hatanın oluştuğunu ifade etmişlerdir. Ortaokul öğrencilerinin somut işlem döneminden soyut işlemler dönemine geçiş aşamasında olduğu düşünüldüğünde literatürde de geometri öğrenme alanındaki konularda bu tip görsel ve işlemsel becerilerinin kullanılmasında ortaokul öğrencilerinin sıkıntılar yaşadığını gösteren çalışmalar mevcuttur (Ay ve Başbay 2017, Sarpkaya ve Ünlü 2014). Bu nedenle öğretmenlerin çoğunun dörtgende çevre hesaplaması ile ilgili soruda öğrencilerin şekilsel düşündüklerini ve senaryo durumundaki hataya benzer durumlarla sık sık karşılaştıklarını belirterek, öğrencileri bulunduğu bilişsel gelişim dönemine bağlı olarak değerlendirmeleri öğrenciyi anlama bilgisi açısından son derece önemlidir. Ayrıca dörtgenler ile ilgili farklı bir soruda öğrencilerin hata yapma sebebi olarak öğretmenler tarafından söylenen “zihinde canlandıramama” ifadesi de öğrencilerin soyut düşünemediklerini destekler niteliktedir. Öğrencilerin dörtgenler konusunda hata yapmalarının sebebi olarak öğretmenler tarafından çoğunlukla söylenen diğer ifadeler ise aşırı özelleme ve bilgi eksikliğidir. Öğretmenlerin dörtgenlere konusundaki ilgili sorularda yapılan hata sebebini açıklarken aşırı özelleme terimini kullanmadan aşırı özelleme durumlarını anlatması öğretmenlerin kavram yanlışlığı türleri hakkında akademik bilgi eksiklikleri olduğunu göstermektedir. Ayrıca senaryo durumundaki kavram yanlışlığı durumlarını bilgi eksikliğinden kaynaklı basit hatalar olarak değerlendirmesi de bu sonucu destekler niteliktedir. Dörtgenler ile ilgili hazırlanan bazı sorularda senaryo durumundaki öğretmenlere özellikle hatalı ifadeler yerleştirilmiştir. Bu nedenle ilgili soruları doğru yapan ortaokul öğretmenlerinin sorulardaki hata kaynağını “Senaryodaki öğretmenin hatalı anlatımı” olarak doğru ifade ettikleri görülmektedir. Yani sorulardaki hata durumunu tespit edebilmek için soruları bütünsel olarak, eleştirel bir bakış açısı ile değerlendirerek ve konu alanı

bilgilerini kullandıkları görülmüştür. Soruyu yanlış cevaplayan ortaokul öğretmenlerinin ise senaryo durumundaki öğretmenin verdiği bilgiyi doğru kabul ederek hareket ettikleri için yanlış yapmışlardır. Dolayısıyla bu veriler ışığında öğretmenlerin öğrenciyi anlama bilgisinin konu alanı bilgisi ile ilişkili olduğu söylenebilir. Literatürde bu bulgu ile paralellik gösteren çalışmalar mevcuttur (Canbazoğlu 2008, Gökbulut 2010, Katmer Bayraklı ve Akkoç 2014). Elde edilen veriler ışığında dörtgenlerle ilgili sorularda öğrencinin yaptığı hatayı anlayabilmesi için sorulabilecek sorular incelendiğinde farklı mesleki deneyim gruplarındaki öğretmenlerin birbirinden farklı soruları tercih ettikleri görülmektedir. Ancak soruların genel yapısı esas alınarak değerlendirildiğinde geometrik şekilleri zihinde canlandırmaya ve aralarındaki ilişkileri düşündürmeye teşvik edici sorular oldukları görülmektedir. Nitekim Baki (2006) tarafından yapılan bir çalışmada geometrinin amacı düzlemde ve uzayda geometrik nesnelerin özelliklerini tanıma, aralarındaki ilişkileri bulma, geometrik yeri tanımlama, dönüşümleri açıklama ve ifade etme, geometrik önermeleri kanıtlanma olarak belirtilmiştir. Bu bakımdan ilişkisel düşünmeye ve zihinde canlandırmaya yöneltici açık uçlu soruların sorulması öğrencilerin üst düzey geometrik düşünme becerilerinin gelişimine katkı sağlayabilir.

Çalışmada ortaokul matematik öğretmenlerin dörtgenler konusunda kullanacağı ön bilgi ve matematiksel kavramlara bakıldığında da hemen her mesleki deneyim grubundaki öğretmenlerin yanıtlarının çoğunlukla direkt hatanın odağındaki kavramları anlatım yöntemi ile tekrar etmeye yönelik olduğu görülmektedir. Bu durum öğrencilerin sözel öğrenmelerini destekleyici olmakla birlikte, bilgiyi ezberlemeye yönlendiricidir olabilir. Çalışmanın bu bulgusu Baştürk (2009) tarafından yapılan çalışmanın sonuçları ile paralellik göstermektedir.

Pedagojik alan bilgisinin boyutlarından öğrenciyi anlama bilgisi, öğrencilerin konu ile ilgili sahip oldukları ön bilgilerini, öğrenme güçlüklerini, hatalarını tespit edebilmeyi, bu hataların arkasındaki sebeplerin neler olabileceğini ve hataların giderilmesi için sahip olmaları gereken matematiksel bilgileri bilmeyi kapsamaktadır (Shulman 1987). Etkili bir öğretim yapabilmek için öğrencilerin konu hakkında neyi bilip neyi bilmediğini anlamak, yaptıkları hataları tespit edebilmek, çeşitli durumlardaki oluşan öğrenme güçlüklerini giderebilmek için öğretmenlerin hem konu alanı bilgisi düzeyinin, hem de öğretim stratejisi bilgisinin iyi düzeyde olması gerekmektedir. Dolayısıyla öğrenciyi anlama bilgisinin, konu alanı bilgisi ve öğretim strateji bilgisinin sıkı bir ilişki içerisinde olduğu söylenebilir. Bu bakımdan araştırmada ortaokul matematik öğretmenlerinin üçgenler ve dörtgenler konusuna ilişkin öğrenciyi anlama bilgisi

genel olarak değerlendirildiğinde öğretim stratejisi ve konu alanı bilgisine kıyasla daha iyi düzeydedir. Elde edilen bu bulgu literatürdeki bazı çalışmaların sonuçlarıyla uyumluluk göstermektedir (Tanışlı ve Ata Baran 2014, Gökkurt, Koçak ve Soylu 2014, Gökkurt, Şahin, Soylu ve Doğan 2015; Gökkurt ve Soylu 2016).





BÖLÜM 6

ÖNERİLER

Ortaokul matematik öğretmenlerinin üçgenler ve dörtgenler konusuna ilişkin pedagojik alan bilgilerinin incelendiği bu çalışmada elde edilen bulgular ışığında ve alan yazına ait literatür incelenerek araştırmanın sonuçlarına dayalı öneriler ve araştırmacılara yapılacak öneriler olmak üzere iki alt başlıkta yer almaktadır.

6.1 ARAŞTIRMANIN SONUÇLARINA DAYALI ÖNERİLER

Ortaokul matematik öğretmenlerinin üçgenler ve dörtgenler konusuna ait konu alanı bilgilerinde eksiklikler ve kavram yanlışları tespit edilmiştir. Bu kavram yanlışlarının yapısı incelendiğinde alan yazınındaki üçgenler ve dörtgenler konusuna ait öğrencilerin yaşadığı kavram yanlışlarının benzeştiği görülmüştür. Bu noktadan hareketle öğrencilerin geometri öğrenme alanında öğrenmelerinin kalitesi öğretmenlerin konu alanı bilgileri ile ilişkili olduğu düşünülebilir. Dolayısıyla ortaokul matematik öğretmenlerinin gerek üçgen ve dörtgenler konusundaki bilgi eksiklikleri, kavram yanlışları için gerekse matematiğin diğer öğrenme alanlarında yaşadıkları sıkıntılara yönelik zümrelerle işbirliği yapabilmeleri, hizmet içi eğitim seminerlerine ve çalıştaylara katılmaları gerektiği düşünülmektedir.

Bu araştırma kapsamında ortaokul matematik öğretmenlerinin pedagojik alan bilgisinin öğretim stratejileri bilgisi boyutu değerlendirildiğinde strateji, yöntem ve teknik kavramlarını birbirine karıştırdıkları, tercih ettikleri strateji, yöntem ve teknik çeşitliliğin az ve bu konuda teorik bilgi eksiklerinin olduğu görülmüştür. Ayrıca tercih ettikleri öğretim strateji, yöntem ve tekniklerin doğasında var olan öğretmen rolleri hakkında yanlış bilgilere sahip oldukları da tespit edilmiştir. Bu çalışma kapsamında elde edilen bütün bu bulgulardan hareketle ortaokul matematik öğretmenlerinin üçgenler ve dörtgenler konusuna yönelik öğretim stratejileri bilgilerinin yetersiz olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmenlerin sahip oldukları öğretim stratejileri bilgileri öğrenciye ulaşma, öğrencinin yaptığı hataları anlama, bu hataları düzeltme ve öğrencilerde oluşabilecek kavram yanlışlarının önüne geçilmesi noktasında önemli bir

yere sahiptir. Dolayısıyla öğretmenlerin ders esnasında öğrencilerin yaşayabileceği öğrenme zorluklarını önceden tahmin edip derslerde kullanabilecekleri strateji, yöntem ve teknikleri belirleyerek ders planları oluşturmaları gerekmektedir. Öğretmenlerin derslerini etkin ve verimli olarak tasarlamaları noktasında ders planının önemi büyüktür. Bu noktada öğretmenlere hem öğretim stratejileri bilgilerini geliştirmelerini hem de üçgenler ve dörtgenler konusunun amaçlanan doğrultuda öğrencilere etkin bir öğretiminin sağlanmasında matematik öğretmenleri ile yapılacak olan ders imecesi tekniği önerilebilir. Ders imecesi tekniği kapsamında öncelikle ders öncesinde branş öğretmenleri ile ders planları oluşturulmaktadır. Daha sonra bu plan çerçevesinde, sınıfta öğrencilere öğretim gerçekleştirilir ve öğretim esnasında branş öğretmenleri dersi ve öğrencileri gözlemler. Ders sonrasında bütün branş öğretmenleri bir araya gelerek yapılan ders planının eksikleri, derste karşılaşılan öğrenci hata durumları ve bu durumlara getirilebilecek çözüm önerileri geliştirdikleri için öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerinin bütün boyutlarındaki (konu alanı bilgisi, öğretim stratejisi bilgisi ve öğrenciyi anlama bilgisi) eksikliklerin giderilmesinde faydalı olabileceği düşünülmektedir.

Geometri öğretimi için önemli yöntemlerden biri olan bilgisayar destekli öğretimi tercih eden sadece bir öğretmene rastlanmıştır. Müfredata bakıldığında geometride kavramların öğretilmesinde dinamik geometri yazılımlarının kullanılması gerektiği vurgulanmaktadır (MEB 2013). Dolayısıyla çalışmada öğretmenlerin bilgisayar destekli eğitimi tercih etmemeleri, dinamik yazılımlar hakkında gerekli bilgi donanımına sahip olmadıklarını gösterebilir. Bu nedenle, öğretmenlere hizmet içi seminerler verilerek, öğretmenlerin bilgisayar destekli öğretim yöntemi ve bu yöntemin içerisinde yer alan dinamik geometri yazılımları konusunda bilgi sahibi olmaları ve bu yazılımları üçgenler ve dörtgenler konusunda etkili bir şekilde kullanma yeterliği kazanmaları sağlanabilir.

Öğretmenlerin pedagojik alan bilgisinin gelişimi için mentörlük (danışmanlık) çalışmalarının önemli olduğu düşünülmektedir. Milli Eğitim Bakanlığı ve üniversiteler matematik öğretimine yönelik eğitimler düzenleyebilir. Ayrıca akademisyenler ve öğretmenlerin birlikte yaptıkları projeler il ve ilçe milli eğitim müdürlükleri tarafından desteklenmelidir.

Öğretmenlerin pek çoğu kavram yanılgısı, kavram yanılgısının türleri ve geometride sıkça karşılaşılan kavram yanılgılarının neler olduğuna dair akademik bilgi düzeylerinin yetersiz olduğu görülmüştür. Dolayısıyla bu konu ile ilgili öğretmenleri bilgilendirici kılavuz

kitapların hazırlanması ve kitapta konu bazında sıkça karşılaşılan kavram yanlışlarına yer verilmesi, bu kavram yanlışlarının giderilmesi için öğretmenlere yardımcı örnek önerilerin yer alması matematik öğretiminin daha etkili yapılmasına olanak sağlayacağı düşünülmektedir.

6.2 ARAŞTIRMACILARA ÖNERİLER

Bu araştırmaya benzer nitelikteki farklı çalışmalarda öğretmenlerin sınıf içi durumları araştırmacı tarafından gözlemlenerek yapılması alan yazına çeşitli katkılar sağlayabilir.

Alan yazınında yapılan araştırmalara göre matematik öğretmenlerinin geometriye yönelik pedagojik alan bilgilerinin gelişimlerini araştıran çalışmalara rastlanılamamıştır. Bu nedenle araştırmacılara matematik öğretmenlerinin geometriye yönelik pedagojik alan bilgilerinin gelişimlerinin izlenmesine olanak tanıyan boylamasına çalışmalar yapmaları önerilebilir.



KAYNAKLAR

- Akar F** (2006) Buluş Yoluyla Öğrenmenin İlköğretim İkinci Kademe Matematik Dersinde Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Adana, 106 s.
- Akkaş E ve Türnüklü E** (2015) Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Dörtgenler Konusunda Pedagojik Alan Bilgilerinin Öğrenci Bilgisi Bileşeninde İncelenmesi. *İlköğretim Online*, 14(2): 744-756.
- Akkurt Z** (2010) Kavram Haritaları Yardımıyla İlköğretim Öğretmen Adaylarının Geometrik Kavramları İlişkilendirmeleri Üzerine Bir İnceleme. *Yüksek Lisans Tezi*, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, İlköğretim Anabilim Dalı, Ankara, 127 s.
- Akpınar Y** (2003) Öğretmenlerin Yeni Bilgi Teknolojileri Kullanımında Yükseköğretimin Etkisi: İstanbul Okulları Örneği. *The Turkish Online Journal of Educational Technology (TOJET)*. 2(2): 79- 96.
- Aksu Z ve Konyalıoğlu A C** (2015) Sınıf Öğretmen Adaylarının Kesirler Konusundaki Pedagojik Alan Bilgileri. *Kastamonu Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23 (2): 723-738.
- Aktaş M ve Güler H K** (2011) Sınıf Öğretmeni Adaylarının Dörtgenler Kavramına İlişkin Oluşturdukları Kavram Haritalarının Değerlendirilmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(2): 605-618.
- Akuysal N** (2007) İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin 7. Sınıf Ünitelerindeki Geometrik Kavramlardaki Yanılgıları. *Yüksek Lisans Tezi*, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Konya, 130 s.
- Alev N ve Karal I S** (2013) Fizik Öğretmenlerinin Elektrik ve Manyetizma Konularına İlişkin Pedagojik Alan Bilgilerinin Belirlenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(2): 88-108.
- Alkış Küçükaydın M ve Gökbulut Y** (2013) Sınıf Öğretmeni Adaylarının Geometrik Cisimlerin Tanımlanması ve Açılımına İlişkin Kavram Yanılgıları. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 2(1): 102-117.
- Alkış Küçükaydın M ve Uluçınar Sağır Ş** (2016) Understanding and Developing Science Teachers' Pedagogical Content Knowledge. *İlköğretim Online*, 15(1): 3-6.
- Altaylı D, Konyalıoğlu A C, Hızarcı S ve Kaplan A** (2014) İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Üç Boyutlu Cisimlere İlişkin Pedagojik Alan Bilgilerinin İncelenmesi. *Middle Eastern ve African Journal of Educational Research*, 10: 4-24.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- An S, Kulm G and Wu Z** (2004) The Pedagogical Content Knowledge of Middle School, Mathematics Teachers in China and the U.S. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 7: 145-172.
- Appleton K** (2003) How Do Beginning Primary School Teachers Cope with Science? Toward An Understanding of Science Teaching Practice. *Research in Science Education*, 33: 1-25.
- Arı K, Çavuş H ve Sağlık N** (2010) İlköğretim 6. Sınıflarda Geometrik Kavramların Öğretiminde Etkinlik Temelli Öğrenimin Öğrenci Başarısına Etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27: 99-112.
- Ay Y ve Başbay A** (2017) Çokgenlerle İlgili Kavram Yanılgıları ve Olası Nedenler. *Ege Eğitim Dergisi*, 18(1): 83-104.
- Aydın M Z** (2001) Aktif Öğretim Yöntemlerinden Buldurma (Sokrates) Yöntemi. *Cumhuriyet Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi*, 5(1): 55-80.
- Aydın S ve Boz Y** (2012) Review of Studies Related to Pedagogical Content Knowledge in the Context of Science Teacher Education: Turkish Case. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 12(1), 497-505.
- Aytar A** (2011) Sınıf Öğretmeni Adaylarının Öğretmenlik Uygulaması Sürecinde İnsanın Çevreye Etkisi Konusu İle İlgili Pedagojik Alan Bilgilerinin Araştırılması. *Yüksek Lisans Tezi*, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Trabzon, 208 s.
- Ayyıldız N** (2010) 6. Sınıf Matematik Dersi Geometriye Merhaba Ünitesine İlişkin Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Öğrenme Günlüklerinin Etkisinin İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı İstanbul, 142 s.
- Baki A** (2006) *Kuramdan Uygulamaya Matematik Eğitimi*. Derya Kitabevi, Trabzon, 532 s.
- Baki M** (2012) Sınıf öğretmeni adaylarının matematiği öğretme bilgilerinin gelişiminin incelenmesi: Bir Ders İmecesini (Lesson Study) çalışması. *Doktora Tezi*, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Trabzon, 372s.
- Baki M** (2013) Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bölme İşlemi ile İlgili Matematiksel Bilgileri ve Öğretimsel Açıklamaları. *Eğitim ve Bilim*, 38(167): 300-311.
- Ball D L and McDiarmid G W** (1990) The Subject Matter Preparation of Teachers. *Handbook for Research on Teacher Education*, In R. Houston (Ed.), Newyork: Macmillan, 437-449.
- Ball D L, Thames M H and Phelps G** (2008) Content Knowledge for Teaching: What Makes It Special? *Journal of Teacher Education*, 59(5): 389-407.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Baran Bulut D ve Aygün B** (2017) İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Üslü İfadelerin Öğretimindeki Öğretim Strateji Tercihleri. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Sempozyumu-3 (TURKBİLMAT 3)*, 17- 19 Mayıs 2017, Afyon, Türkiye, 95-96.
- Bardak Ş ve Karamustafaoğlu O** (2016) Fen bilimleri Öğretmenlerinin Kullandıkları Öğretim, Strateji, Yöntem ve Tekniklerin Pedagojik Alan Bilgisi Bağlamında İncelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(2): 567-605.
- Başgül M, Bozgün K ve Uluçınar Sağır Ş** (2014) Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematik Öğretimine Yönelik Öz-Yeterlik İnançları ve Pedagojik Gelişimleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *11. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, 11-14 Eylül 2014, Adana, Türkiye, 522- 523.
- Başkale H** (2016) Nitel Araştırmalarda Geçerlik, Güvenirlik ve Örneklem Büyüklüğünün Belirlenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi*, 9(1): 23-28.
- Baştürk S** (2009) Mutlak Değer Kavramı Örneğinde Öğretmen Adaylarının Öğrenci Hatalarına Yaklaşımları. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 3(1):174-194.
- Baştürk S ve Dönmez G** (2011) Matematik Öğretmen Adaylarının Pedagojik Alan Bilgilerinin Ölçme ve Değerlendirme Bilgisi Bileşeni Bağlamında İncelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(3): 17- 37.
- Bayazit İ ve Aksoy Y** (2010) Öğretmenlerin Fonksiyon Kavramı ve Öğretimine İlişkin Pedagojik Görüşleri. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(3): 697- 723.
- Bayazit İ, Aksoy Y, Kırnay S M ve Atay A** (2014) İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Problem Çözme Konusundaki Pedagojik Alan Bilgilerinin İncelenmesi. *11. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, 11-14 Eylül 2014, Adana, Türkiye, 1350.
- Berg T and Brouwer W** (1991) Teacher Awareness of Student Alternate Conceptions About Rotational Motion and Gravity. *Journal of Research in Science Teaching*, 28: 3-18.
- Bingölbali F** (2010) Matematik Öğretimi Etkinlik Uygulamalarında Karşılaşılan Öğrenci Zorluklarının Nedenleri ve Öğretmen Müdahale Türleri. *Yüksek Lisans Tezi*, Gaziantep Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İlköğretim Bölümü Ana Bilim Dalı, Gaziantep, 153 s.
- Birgin O ve Özkan K** (2014) Farklı Öğretim Kademesindeki Öğrencilerin “Düzgün Çokgen” Kavramı Konusundaki Algılarının İncelenmesi. *11. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, 11-14 Eylül 2014, Adana, Türkiye, 535.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Birgin O ve Yavuz E** (2014) İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Geometrik Cisimleri Tanımlama ve Açılımlarını Çizme Konusundaki Bilgi Düzeylerinin İncelenmesi. *11. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, 11-14 Eylül 2014, Adana, Türkiye, 1036-1037.
- Black D J W** (2007) The Relationship of Teachers “Content Knowledge and Pedagogical Content Knowledge in Algebra and Changes in Both Types of Knowledge as a Result of Professional Development. *Doctoral Disertation*, Auburn University, Alabama, USA, 325 pp.
- Blomeke S, Suhl U and Kaiser G** (2011) Teacher Education Effectiveness: Quality and Equity of Future Primary Teachers’ Mathematics and Mathematics Pedagogical Content Knowledge. *Journal of Teacher Education*, 62(2): 154-171.
- Bolat M ve Sözen M** (2009) Knowledge Levels of Prospective Science and Physics Teachers on Basic Concepts on Sound (Sample of Samsun City). *Procedia Social and Behavioral Science*, 1: 1231-1238.
- Bolyard J J and Moyer Pakenham P S** (2008) A Review of the Literature on Mathematics and Science Teacher Quality. *Peabody Journal of Education*, 83(4), 509-535.
- Boz N** (2004) Öğrencilerin Hatasını Tespit Etme ve Nedenlerini İrdeleme. *XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı*, 6-9 Temmuz 2004, Malatya, Türkiye.
- Bozdoğan A E, Aydın D ve Yıldırım K** (2007) Öğretmen Adaylarının Öğretmenlik Mesleğine İlişkin Tutumları. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2): 83-97.
- Bozkurt A ve Koç Y** (2012) İlköğretim Matematik Öğretmenliği Birinci Sınıf Öğrencilerinin Prizma Kavramına Dair Bilgilerinin İncelenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12(4): 2941-2952.
- Burger W F and Shaughnessy M** (1986) Characterizing the Van Hiele Levels of Development in Geometry. *Journal for Research in Mathematics Education*, 17 (1): 31- 48.
- Bütün M** (2011) Matematik Öğretmenlerinin Alan Eğitimi Bilgi Yapılarının İncelenmesinde Senaryo Tipi Mülakat Sorularının Kullanımı. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16: 105-115.
- Bütün M** (2012) İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının uygulanan zenginleştirilmiş program sürecinde matematiği öğretme bilgilerinin gelişimi. *Doktora Tezi*, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Trabzon, 445 s.
- Bütün S Ö ve Filiz M** (2016) Matematik Öğretmeni Adaylarının Dörtgenleri Sınıflandırma Becerilerinin İncelenmesi. *Alan Eğitimi Araştırmaları Dergisi*, 2(2): 43-56.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Bütüner S Ö ve Filiz M** (2017) Exploring Turkish Mathematics Teachers' Content Knowledge of Quadrilaterals. *International Journal of Research in Education and Science*, 3(2): 395-408.
- Canbazoğlu S** (2008) Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesine İlişkin Pedagojik Alan Bilgilerinin Değerlendirilmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Ankara, 202 s.
- Canbazoğlu S, Demirelli H ve Kavak N** (2010) Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesine Ait Konu Alan Bilgileri ile Pedagojik Alan Bilgileri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *İlköğretim Online*, 9(1): 275-291.
- Capraro R M, Capraro M M, Parker D, Kulm G and Raulerson T** (2005) The Mathematics Content Knowledge Role in Developing Preservice Teachers' Pedagogical Content Knowledge. *Journal of Research in Childhood Education*, 20(2), 108-124.
- Carroll W M** (1998) Geometric Knowledge of Middle School Students in a Reform-based Mathematics Curriculum. *School Science and Mathematics*, 98(4): 188-197.
- Cassell C, Buehring A, Symon G, Johnson P and Bishop V** (2005) Qualitative Management Research: A Thematic Analysis of Interviews with Stakeholders in the Field. *Benchmarking Good Practices in Qualitative Management Research*, Final Report:1- 85.
- Champagne A D, Gunstone R F and Klopfer L E** (1983) Naive Knowledge and Science Learning. *Research in Science and Technology Education*, 1(2): 173-183.
- Chiu M S and Whitebread D** (2011) Taiwanese Teachers' Implementation of a New "Constructivist Mathematics Curriculum" : How Cognitive and Affective Issues are Addressed. *International Journal of Educational Development*, 31(2): 196-206.
- Clements D H, Swaminathan S, Hannibal M A Z and Sarama J** (1999) Young Children's Concepts of Shape. *Journal for Research in Mathematics Education*, 30 (2): 192-212.
- Clermont C P, Krajcik J S and Borko H** (1993) The Influence of an Intensive In-Service Workshop on Pedagogical Content Knowledge Growth Among Novice Chemical Demonstrators. *Journal of Research in Science Teaching*, 30: 21-43.
- Cochran K F, DeRuiter J A and King R A** (1993) Pedagogical Content Knowledge: An Integrative Model for Teacher Preparation. *Journal of Teacher Education*, 44: 263-272.
- Cohen L, Manion L and Morrison K** (2005) *Research Methods in Education*. 5 th edition, ISBN: 0-203-22446-9, RoutledgeFalmer, London, 446 pp.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Craig J and Cairo L** (2005) Assessing the Relationship Between Questioning and Understanding to Improve Learning and Thinking (QUILT) and Student Achievement in Mathematics: A Pilot Study. Appalachia Educational Laboratory at Edvantia, Charleston, West Virginia, 20 s.
- Crowley M L** (1987) The Van Hiele Model of the Development of Geometric Thought. In M. Lindquist and A. Shulte (Eds), *Learning teaching geometry K-12*, Reston, Virginia: NCTM, 1-16.
- Çelikten M, Şanal M ve Yeni Y** (2005) Öğretmenlik Mesleği ve Özellikleri. *Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 19(2): 207-237.
- Demir S ve Özden S** (2013) Sınıf Öğretmenlerinin Öğretimsel Stratejilere Yöntemler ve Tekniklere İlişkin Görüşleri: Hayat Bilgisi dersine Yönelik Tanılayıcı Bir Çalışma. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14: 59-75.
- Demiraslan Y ve Koçak Usluel Y** (2005) Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin Öğrenme Öğretme Sürecine Entegrasyonunda Öğretmenlerin Durumu. *The Turkish Online Journal of Educational Technology (TOJET)*, 4(3): 109- 113.
- Demirsoy N H** (2008) İlköğretim Matematik Öğretmenlerinin Matematik Hakkındaki İnançları, Uygulamaları ve Arasındaki İlişki. *Yüksek Lisans Tezi*, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İlköğretim Matematik Öğretmenliği Anabilim Dalı, Bolu, 129 s.
- Depaepe F, Verschaffel L and Kelchtermans G** (2013) Pedagogical Content Knowledge: A Systematic Review of the Way in Which the Concept Has Pervaded Mathematics Educational Research. *Teaching and Teacher Education* 34: 12- 25.
- Didiş M G, Erbaş A K ve Çetinkaya B** (2016) Matematik Öğretmen Adaylarının Öğrenci Hatalarına Yönelik Pedagojik Yaklaşımlarının Matematiksel Modelleme Etkinlikleri Bağlamında İncelenmesi. *İlköğretim Online*, 15(4): 1367-1384.
- Doğan A, Özkan K, Çakır N K, Baysal D ve Gün P** (2012) İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Yamuk Kavramına Ait Yanılgıları ve Bu Yanılgıların Sınıf Seviyelerine Göre Değişimi. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(1): 104-116.
- Driver R** (1989) Students' Conceptions and the Learning of Science. *International Journal of Science Education*, 11: 481-490.
- Dunn R** (1990) Rita Dunn Answers Questions on Learning Styles. *Educational Leadership*, 62(4):15-18.
- Duran M ve Kaplan A** (2016) Lise Matematik Öğretmenlerinin Türevin Tanımına ve Türev-Süreklilik İlişisine Yönelik Pedagojik Alan Bilgileri. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 795- 831.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Durmuş S, Toluk Z ve Olkun S** (2002) Matematik Öğretmenliği 1. Sınıf Öğrencilerinin Geometri Alan Bilgi Düzeylerinin Tespiti, Düzeylerinin Geliştirilmesi İçin Yapılan Araştırma ve Sonuçları. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, 16-18 Eylül 2002, Ankara, Türkiye, 982-987.
- Eberly M B, Newton S E and Wiggins R A** (2001) The Syllabus as a Tool for Student-Centered Learning. *The Journal of General Education*, 50(1): 56-74.
- Efendioğlu A** (2006) Anlamlı Öğrenme Kuramına Dayalı Olarak Hazırlanan Bilgisayar Destekli Geometri Programının İlköğretim Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarılarına ve Kalıcılığa Etkisi. *Yüksek lisans tezi*, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı, Adana, 104 s.
- Elbaz F** (1983) *Teacher Thinking: A study of Practical Knowledge*, ISBN: 0-89397-144-8 London, Croom Helm, 239 pp.
- Enochs L, Smith P L and Huinker D** (2000) Establishing Factorial Validity of the Mathematics Teaching Efficacy Beliefs Instrument. *School Science and Mathematics*, 100(4): 194-202.
- Erciyeş G** (2007) Öğretim Yöntem ve Teknikleri. *Öğretim İlke ve Yöntemleri*, Tan Ş (Ed.), ISBN: 978-9944-919-82-1, Pegem Akademi, Ankara, 176-177).
- Ergün S** (2010) İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Çokgenleri Algılama, Tanımlama ve Sınıflama Biçimleri. *Yüksek Lisans Tezi*, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, İzmir, 210 s.
- Eroğlu D ve Tanışlı D** (2015) Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Temsil Kullanımına İlişkin Öğrenci ve Öğretim Stratejileri Bilgileri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 9(1): 275- 307.
- Erşen Z B ve Karakuş F** (2013) Sınıf Öğretmeni Adaylarının Dörtgenlere Yönelik Kavram İmajlarının Değerlendirilmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 4(2): 124-146.
- Eryiğit P** (2010) Üç Boyutlu Dinamik Geometri Yazılımı Kullanımının 12. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarıları ve Geometri Dersine Yönelik Tutumlarına Etkileri. *Yüksek Lisans Tezi*, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, İzmir, 127 s.
- Even R** (1993) Subject-Matter Knowledge and Pedagogical Content Knowledge: Prospective Secondary Teachers and the Function Concept. *Journal For Research in Mathematics Education*, 24(2): 94-116.
- Even R and Tirosh D** (1995) Subject-Matter Knowledge and Knowledge About Students as Sources of Teacher Presentations of the Subject Matter. *Educational Studies in Mathematics*, 29: 1-20.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Fawns R and Nance D** (1993) Teacher Knowledge, Education Studies and Advanced Skills Credentials. *Australian Journal of Education*, 37(3): 248-258.
- Fennema E, Carpenter T P, Franke M L, Levi L, Jacobs V R and Empson S B** (1996) A Longitudinal Study of Learning to Use Children's Thinking in Mathematics Instruction. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27: 403- 434.
- Fennema E, Franke M L, Carpenter T P and Carey D A** (1993) Using Children's Knowledge in Instruction. *American Educational Research Journal*, 30 (3): 555-583.
- Fidan Y** (2009) İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeyleri ve Buluş Yoluyla Geometri Öğretiminin Öğrencilerin Geometrik Düşünme Düzeylerine Etkisi. *Doktora Tezi*, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, İzmir, 231 s.
- Fujita T and Jones K** (2007) Learners' Understanding of the Definitions and Hierarchical Classification of Quadrilaterals: Towards a Theoretical Framing. *Research in Mathematics Education*, 9 (1&2): 3-20.
- Gerver R K and Sgroi R J** (2003) Creating and Using Guided-Discovery Lessons. *Mathematics Teacher*, 96(1): 6-13.
- Gess Newsome J and Lederman N G** (2001) Examining pedagogical content knowledge: The construct and its implications for science education. *Pedagogical content knowledge: An introduction and orientation*. Gess Newsome J and Lederman N G (Ed.), Kluwer Academic Publishers, The Netherlands, 3-17.
- Gökbulut Y** (2010) Sınıf öğretmeni adaylarının geometrik cisimler konusundaki pedagojik alan bilgileri. *Doktora Tezi*, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Ankara, 304 s.
- Gökdal N** (2004) İlköğretim 8. Sınıf ve Ortaöğretim 11. Sınıf Öğrencilerinin Alan ve Hacim Konularındaki Kavram Yanılgıları. *Yüksek Lisans Tezi*, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara, 224 s.
- Gökkurt B** (2014) Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Geometrik Cisimler Konusuna İlişkin Pedagojik Alan Bilgilerinin İncelenmesi. *Doktora Tezi*, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Erzurum, 344s.
- Gökkurt B ve Soylu Y** (2016) Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Pedagojik Alan Bilgilerinin Bazı Bileşenler Açısından İncelenmesi: Koni Örneği. *İlköğretim Online*, 15(3): 946-973.
- Gökkurt Özdemir B ve Soylu Y** (2017) Examination of the Pedagogical Content Knowledge of Mathematics Teachers. *International Online Journal of Primary Education*, 6(1): 26-39.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Gökkurt B, Koçak M ve Soylu Y** (2014) Öğretmen Adaylarının Kesirler Konusuna Yönelik Konu Alan Bilgileri ve Öğretim Stratejileri Bilgilerinin İncelenmesi. *11. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, 11-14 Eylül 2014, Adana, Türkiye, 80- 81.
- Gökkurt B, Şahin Ö ve Soylu Y** (2012) Matematik Öğretmenlerinin Matematiksel Alan Bilgileri ile Pedagojik Alan Bilgileri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 5(8): 997- 1012.
- Gökkurt B, Şahin Ö ve Soylu Y** (2016). Öğretmen Adaylarının Değişken Kavramına Yönelik Pedagojik Alan Bilgilerinin Öğrenci Hataları Bağlamında İncelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39: 17-31.
- Gökkurt B, Şahin Ö, Soylu Y ve Doğan Y** (2013) Öğretmen Adaylarının Geometrik Cisimler Konusuna İlişkin Öğrenci Hatalarına Yönelik Pedagojik Alan Bilgileri. *1. Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Sempozyumu*, 20-22 Haziran 2013, Trabzon, Türkiye.
- Gökkurt B, Şahin Ö, Soylu Y ve Doğan Y** (2015) Öğretmen Adaylarının Geometrik Cisimler Konusuna İlişkin Öğrenci Hatalarına Yönelik Pedagojik Alan Bilgileri. *İlköğretim Online*, 14(1): 55-71.
- Gökkurt B, Şahin Ö, Soylu Y ve Soylu C** (2013) Öğretmen Adaylarının Kesirlerle İlgili Pedagojik Alan Bilgilerinin Öğrenci Hataları Açısından İncelenmesi. *International Online Journal of Educational Sciences*, 5(3): 719- 735.
- Gökkurt Özdemir B, Yıldız C ve Koçak M** (2017) Examination of Primary School Teachers' Knowledge of Students' in the Field of Learning Geometry. *15th International Geometry Symposium*, 3-6 July 2017, Amasya, Turkey. 328.
- Gökkurt B, Şahin Ö, Başbüyük K, Erdem E ve Soylu Y** (2014) Öğretmen Adaylarının Koni Kavramına İlişkin Pedagojik Alan Bilgilerinin Bazı Bileşenler Açısından İncelenmesi. *13. Matematik Sempozyumu*, 15- 17 Mayıs 2014, Karabük, Türkiye.
- Grenier D** (1988) Construction Et Étude Du Fonctionnement D'un Processus D'enseignement Sur La Symétrie Orthogonale En Sixième. *PhD Thesis*, Université Joseph Fourier-Grenoble I, 410 s.
- Griffiths A K and Preston K R** (1992) Grade - 12 Students' Misconceptions Relating to Fundamental Characteristics of Atoms and Molecules. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(6): 611- 628.
- Grossman P L** (1990) The Making of a Teacher: Teacher Knowledge and Teacher Education. Teachers College Press, New York, 185 pp.
- Gudmundsdottir S** (1987) Pedagogical Content Knowledge: Teachers' Ways of Knowing. *East Lansing, MI: National Center for Research on Teacher Learning*, 20-24 April 1987, Washington, DC.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Gülden B, Ulusoy F ve akıroğlu E** (2015) 7. Sınıf ğrencilerinin Simetri Kavramı Hakkındaki Bilgileri. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Sempozyumu-2 (TURKBİLMAT 2)*, 16- 18 Mayıs 2015, Adıyaman, Türkiye, 267.
- Güneş G ve Baki A** (2011) Dördüncü Sınıf Matematik ğretim Programının Uygulamasından Yansımalar. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41: 192-205.
- Gürefe N ve Gültekin S H** (2016) Yükseklik Kavramına Dair ğrenci Bilgilerinin İncelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 17(2): 429- 450.
- Güven B ve ztrk T** (2014) ğrencilerin zel Dörtgenler ile İlgili Anlamalarının Şekilsel Kavram Teorisi Kapsamında Değerlendirilmesi. *11. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, 11-14 Eylül 2014, Adana, Türkiye, 93-94.
- Hacısalihoğlu Karadeniz M, Baran T, Bozkuş F ve Gündüz N** (2015) İlköğretim Matematik ğretmeni Adaylarının Yansıma Simetrisi ile İlgili Yaşadıkları Zorluklar. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 6(1): 117-138.
- Halat E ve Selamet C S** (2014) Okul ncesi ğrencilerinin genler İle İlgili Algıları ve Kavram Yanılgıları. *11. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, 11-14 Eylül 2014, Adana, Türkiye, 614.
- Hızal A** (1992) İlköğretim Uygulamalarında Eğitim Teknolojisinden Yararlanma Olanakları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8: 81-87.
- Hızarcı S, Ada Ş ve Elmas S** (2006) Geometride Temel Kavramların ğretilmesi ve ğrenilmesindeki Hatalar. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13: 337-342.
- Hill H C, Schilling S G and Ball D L** (2004) Developing Measures of Teachers' Mathematics Knowledge for Teaching. *Elementary School Journal*, 105: 11-30.
- Hudson P and Ginns I** (2007) Developing an Instrument to Examine Preservice Teachers' Pedagogical Development. *Journal of Science Teacher Education*, 18(6): 885-899.
- Işıkbal M** (2006) A Study on Pre-Service Elementary Mathematics Teachers' Subject Matter Knowledge and Pedagogical Content Knowledge Regarding the Multiplication and Division of Fractions. *Doktora Tezi*, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orta ğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü, Ankara, 246 s.
- İ  ve Demirkol T** (2008) Ortaöğretim ğrencilerinin genler Konusundaki Temel Hataları ve Kavram Yanılgıları. *E-Journal of New World Sciences Academy*, 3(3): 446-454.
- Kaleli Yılmaz, Ertem E ve Güven B** (2010) Dinamik Geometri Yazılımı Cabri' nin 11. Sınıf ğrencilerinin Trigonometri Konusundaki ğrenmelerine Etkisi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 1(2): 200- 216.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Kaplan A ve Hızarcı S** (2005) Matematik Öğretmen Adaylarının Üçgen Kavramı ile İlgili Bilgi Düzeyleri. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11: 473-478.
- Kara Y ve Özgün Koca S A** (2004) Buluş Yoluyla Öğrenme Ve Anlamli Öğrenme Yaklaşımlarının Matematik Derslerinde Uygulanması: “ İki Terimin Toplamının Karesi” Konusu Üzerine İki Ders Planı. *İlköğretim Online*, 3(1): 2-10.
- Karahasan B** (2010) Pre-Service Secondary Mathematics Teachers’ Pedagogical Content Knowledge Of Composite and Inverse Functions. *Doktora Tezi*. Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü, Ankara, 399 s.
- Karal Eyüboğlu I S** (2011) Fizik Öğretmenlerinin Pedagojik Alan Bilgi (PAB) Gelişimi. *Doktora Tezi*, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, Trabzon, 350 s.
- Karpuz Y, Koparan T ve Güven B** (2014) Geometride Öğrencilerin Şekil ve Kavram Bilgisi Kullanımı. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 5(2): 108-118.
- Karlı N** (2016) Buluş Yoluyla Öğrenme Yaklaşımını Esas Alan Matematik Öğretiminin 8. Sınıf Öğrencilerinin Akıl Yürütme ve İlişkilendirme Becerilerine Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Başkent Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Ankara, 136 s.
- Katmer Bayraklı V ve Akkoç H** (2014) Matematik Öğretmen Adaylarının Geometri Öğretiminde Vektörel Yaklaşım İlişkin Pedagojik Alan Bilgilerinin İncelenmesi. *11. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, 11-14 Eylül 2014, Adana, Türkiye, 479.
- Kaya O N** (2009) The Nature of Relationships Among the Components of Pedagogical Content Knowledge of Pre-Service Science Teachers: “Ozone Layer Depletion” As an Example. *International Journal of Science Education*, 31(7): 961-988.
- Kılıç Ç** (2003) İlköğretim 5. Sınıf Matematik Dersinde Van Hiele Düzeylerine Göre Yapılan Geometri Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarıları, Tutumları Ve Hatırda Tutma Düzeyleri Üzerindeki Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Eskişehir, 134 s.
- Kılıç H** (2013) Lise Öğrencilerinin Geometrik Düşünme, Problem Çözme ve İspat Becerileri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 7(1): 222- 241.
- Kılıç H** (2014) Öğretmen Adaylarının Sorgulama Becerileri. *11. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, 11-14 Eylül 2014, Adana, Türkiye, 137- 138.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Kocayusuf A G** (2014) İlköğretim Matematik Eğitiminde Yaşam Temelli Senaryolarla Desteklenmiş Tam Öğrenme Stratejisinin Öğrencilerin Öğrenme Ürünleri Üzerine Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Akdeniz Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Antalya, 148 s.
- Koç Başaran Y** (2017) Sosyal Bilimlerde Örneklem Kuramı. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5(47): 480-495.
- Koçak M, Gökkurt B ve Soylu Y** (2014) İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Ondalık Gösterim Konusundaki Pedagojik Alan Bilgilerinin İncelenmesi. *11. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, 11-14 Eylül 2014, Adana, Türkiye, 697.
- Koçak M, Gökkurt Özdemir B ve Soylu Y** (2017) An Investigation the Pedagogical Content Knowledge of Pre-Service Elementary Mathematics Teachers' About the Concept of Cylinder. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 46(2): 711-765.
- Konyahoğlu A C** (2013) Matematik Öğretmen Adaylarının Geometri Alan Bilgilerinin Hata Yaklaşımı ile İncelenmesi. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27: 45- 62.
- Konyahoğlu A C, Özkaya M ve Gedik S D** (2012) Matematik Öğretmen Adaylarının Konu Alan Bilgilerinin Hataya Yaklaşımları Açısından İncelenmesi. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 2(10): 27- 32.
- Kovarik K** (2008) Mathematics Educators' and Teachers' Perceptions of Pedagogical Content Knowledge. *Doctoral Dissertation*, Columbia University, The Executive Committee of the Graduate School of Arts and Sciences, USA, 123 s.
- Kutluk B** (2011) İlköğretim Matematik Öğretmenlerinin Örüntü Kavramına İlişkin Öğrenci Güçlükleri Bilgilerinin İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, İzmir, 136 s.
- Lee E and Luft J A** (2008) Experienced Secondary Science Teachers' Representation of Pedagogical Content Knowledge. *International Journal of Science Education*, 30(10): 1343-1363.
- Lee E, Brown M N, Luft J A and Roehrig G H** (2007). Assessing Beginning Secondary Science Teachers' PCK: Pilot Year Results. *School Science and Mathematics*, 107(2): 418-426.
- Leikin R, Berman A and Zaslavsky O** (2000) Applications of Symmetry to Problem Solving. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 31(6): 799-809.
- Leinhardt G and Smith D** (1985) Expertise in Mathematics Instructions: Subject Matter Knowledge. *Journal of Educational Psychology*, 77: 247-271.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Linchevsky L, Vinner S and Karsenty R** (1992) To Be or Not to Be Minimal? Student Teachers' Views About Definitions in Geometry. *Proceedings of the 16th Annual Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 6-11 August, Durham, NH: PME, 2: 48-55.
- Loughran J, Mulhall P and Berry A** (2004) In Search of Pedagogical Content Knowledge in Science: Developing Ways of Articulating and Documenting Professional Practice. *Journal of Research in Science Teaching*, 41: 370-391.
- Magnusson S, Krajcik J and Borko H** (1999) Examining PCK: The construct and its implications for science education. *Nature, sources, and development of PCK for science teaching*, In J. Gess Newsome & N.G. Lederman (eds.), Boston: Kluwer Academic Press, 95-120.
- Marks R** (1990) Pedagogical Content Knowledge: From a Mathematical Case to A Modified Conception. *Journal of Teacher Education*, 41 (3): 3-11.
- McDiarmid G W, Ball D L and Anderson C** (1989) Why Staying One Chapter Ahead Doesn't Really Work: Subject-Specific Pedagogy. *Knowledge Base For The Beginning Teacher*, In M. C. Reynolds (Ed.), Elmsford, NY: Pergamon Press, 193-205.
- MEB** (2013) *Ortaokul Matematik Dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8 Sınıflar) Öğretim Programı*, Talim Terbiye Kurulu Daire Başkanlığı, Ankara, 27 s.
- MEB** (2014) *İnşaat Teknolojisi Ağırılık Merkezi*, Milli Eğitim Bakanlığı, Ankara, 35s.
- Meng C C** (2009) Enhancing Students' Geometric Thinking Through Phase Based Instruction Using Geometer's Sketchpad: A Case Study. *Journal Pendidik dan Pendidikan*, 24: 89-107.
- Meriç G ve Tezcan R** (2005) Fen Bilgisi Öğretmeni Yetiştirme Programlarının Örnek Ülkeler Kapsamında Değerlendirilmesi (Türkiye, Japonya, Amerika ve İngiltere Örnekleri). *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 7(1): 62-82.
- Mihlandız G ve Doğan A** (2017) Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Konusundaki Pedagojik Alan Bilgilerinin Araştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(2): 380- 395.
- Midilli A** (2003) Ortaöğretim Coğrafya Programında Yer Alan Türkiye'nin Bitki Örtüsü Konusunun Öğretiminde Uygulanan Anlatma Yöntemi ile Soru-Cevap Yönteminin Karşılaştırılması. *Yüksek Lisans Tezi*, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Coğrafya Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara, 83 s.
- Mohammad R F and Harlech Jones B** (2008) Working as Partners for Classroom Reform. *International Journal of Educational Development*, 28(5): 534-545.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Moyer P S and Milewicz E** (2002) Learning to Question: Categories of Questioning Used by Preservice Teachers During Diagnostic Mathematics Interviews. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 5: 293-315.
- Mtika P and Gates P** (2010) Developing Learner-Centred Education Among Secondary Trainee Teachers in Malawi: The Dilemma of Appropriation and Application. *International Journal of Educational Development*, 30(4): 396-404.
- National Research Council [NRC]** (2000) *Inquiry and the National Science Education Standards*. ISBN: 0-309-51895-4, National Academy Press., Washington, DC, 224 pp.
- O'Sullivan M** (2004) The Reconceptualisation of Learner-Centred Approaches: A Namibian Case Study. *International Journal of Educational Development*, 24(6): 585-602.
- Ocak G, Ocak İ, Yılmaz M ve Mergen H H** (2012) İlköğretim Öğretmenlerinin Öğretim Yöntem ve Tekniklerine Yönelik Tutumları (Afyonkarahisar Örneği). *İlköğretim Online*, 11(2): 504-519.
- Okumuş S** (2011) Dinamik Geometri Ortamlarının 7. Sınıf Öğrencilerinin Dörtgenleri Tanımlama Ve Sınıflandırma Becerilerine Etkilerinin İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, Trabzon, 275 s.
- Onurkan Aliusta G, Özer B ve Kan A** (2015) Öğrenci-Merkezli Öğretim Stratejilerinin Kuzey Kıbrıs'taki Okullarda Uygulanması. *Eğitim ve Bilim*, 40(181): 77-91.
- Osborne R J and Wittrock M C** (1983) Learning Science: A Generative Process. *Science Education*, 67(4): 489-508.
- Öner D** (2010) Öğretmenin Bilgisi Özel Bir Bilgi Midir? Öğretmek İçin Gereken Bilgiye Kuramsal Bir Bakış. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 27(2): 24-32.
- Özel M** (2012) Farklı Öğretim Deneyimine Sahip Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin Kimyasal Tepkimeler Konusundaki Pedagojik Alan Bilgilerinin İncelenmesi. *Doktora Tezi*, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Ankara, 226 s.
- Palmer D** (2001) Students' Alternative Conceptions and Scientifically Acceptable Conceptions About Gravity. *International Journal of Science Education*, 23(7): 691-706.
- Park S H and Oliver J S** (2008) Revisiting the Conceptualisation of Pedagogical Content Knowledge (PCK): PCK as a Conceptual Tool to Understand Teachers as Professionals. *Research in Science Education*, 38: 261-284.
- Patton M Q** (2014) *Nitel Araştırma ve Değerlendirme Yöntemleri*. 3. Basım, Bütün M ve Demir S B (Çev.), Pegema Akademi, Ankara, 684 s.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Pusey E L** (2003) The Van Hiele Model of Reasoning in Geometry: A Literature Review. *Master's Thesis*, North Carolina State University A.B.D., Raleigh, 80 s.
- Rivkin S G, Hanushek E A and Kain J F** (2005) Teachers, Schools and Academic Achievement. *Econometrica*, 73(2), 417-458.
- Saka M** (2011) Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fen Öğretimine Yönelik Öz-Yeterlik İnançlarına Göre Pedagojik Alan Bilgilerindeki Değişimin İncelenmesi. *Doktora Tezi*, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, İstanbul, 288 s.
- Sanders M** (1993) Erroneous Ideas About Respiration: The Teacher Factor. *Journal of Research in Science Teaching*, 30(8): 919-934.
- Sarpkaya G ve Ünlü M** (2014) Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Simetri Konusundaki Bilgilerinin İncelenmesi. *11. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, 11-14 Eylül 2014, Adana, Türkiye, 827.
- Savaş E, Taş S ve Duru A** (2010) Matematikte Öğrenci Başarısını Etkileyen Faktörler. *İnönü Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 11(1): 113-132.
- Schempp P G, Manroos D, Tan S K S and Fincher M D**(1998) Subject Expertise and Teachers' Knowledge. *Journal of Teaching in Physical Education*, 17(3): 342-356.
- Schweisfurth M** (2011) Learner-Centred Education in Developing Country Contexts: From Solution to Problem?. *International Journal of Educational Development*, 31(5), 425-432.
- Senemoğlu N** (2001) Gelişim Öğrenme ve Öğretim: Kuramdan Uygulamaya, 21. Baskı, ISBN: 978-605-5885-96-0, Gazi Kitabevi, Ankara, 421 s.
- Shabanifar S** (2013) Matematik Öğretmenlerinin Pedagojik Alan Bilgilerinin Ölçme-Değerlendirme Bilgisi Bileşeni Bağlamında İncelenmesi. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27: 165- 178.
- Shulman L S** (1986) Paradigms and Research Programs in the Study of Teaching: A Contemporary Perspective. *Handbook of Research on Teaching*. In M, Wittrock (Ed.), NY: Macmillian Publishing Company, 3-36.
- Shulman L S** (1986) Those Who Understand; Knowledge Growth in Teaching, *Educational Researcher*, 15(2): 4-14.
- Shulman L S** (1987) Knowledge and Teaching: Foundation of the New Reform. *Harvard Educational Review*, 57(1): 1-21.
- Şahin A** (2007) The Effects of Types, Quantity and Quality of Questioning in Improving Students' Understanding. *Doctoral Dissertation*, Texas A&M University, Texas, USA, 107 s.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Şahin Ö, Gökkurt B ve Soylu Y** (2013) Matematik Öğretmeni Adaylarının Kesirlerle İlgili Pedagojik Alan Bilgilerinin Öğrenci Hataları Bağlamında İncelenmesi. *4th International Conference on New Trends in Education and Their Implications*, 25-27 Nisan 2013, Antalya, Türkiye,74.
- Şahin Ö, Gökkurt B, Başbüyük K, Erdem E, Nergiz T ve Soylu Y** (2013) Matematik ve Sınıf Öğretmeni Adaylarının Pedagojik Alan Bilgilerinin Karşılaştırılması. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 6(4): 693- 713.
- Şen M** (2014) A Study on Science Teachers' Pedagogical Content Knowledge and Content Knowledge Regarding Cell Division. *Yüksek Lisans Tezi*, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, 457 s.
- Şenel Çoruhlu T ve Çepni S** (2010) Reflection of an In-Service Education Course Program: Pedagogical Content Knowledge about alternative measurement and assessment techniques and Attitude Development . *İlköğretim Online*, 9(3): 1106-1121.
- Şimşek N ve Boz N** (2015) Sınıf Öğretmeni Adaylarının Uzunluk Ölçme Konusunda Pedagojik Alan Bilgilerinin Öğrenci Kavrayışları Bağlamında İncelenmesi. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 4(3): 10- 30.
- Tanışlı D** (2013) İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Pedagojik Alan Bilgisi Bağlamında Sorgulama Becerileri ve Öğrenci Bilgileri. *Eğitim ve Bilim*, 38(169): 82-95.
- Tanışlı D ve Ata Baran A** (2014) İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Tam Sayılar Konusundaki Pedagojik Alan Bilgilerinin İncelenmesi. *11. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, 11-14 Eylül 2014, Adana, Türkiye, 1214.
- Taşçı G, Yaman M ve Soran H** (2010) Biyoloji Öğretmenlerinin Öğretimde Yeni Teknolojileri Kullanma Durumlarının İncelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38: 267- 278.
- Taşkaya S M ve Kösece P** (2014) Sınıf Öğretmenlerinin Matematik Öğretim Yöntemlerine İlişkin Uygulamalarının Değerlendirilmesi. *11. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, 11-14 Eylül 2014, Adana, Türkiye, 742.
- Tekin Sitrava R ve Işıksal Bostan M** (2016) The Nature of Middle School Mathematics Teachers' Subject Matter Knowledge: The Case of Volume of Prisms. *International Journal of Educational Sciences*, 12(1): 29-37.
- Temizöz Y** (2005) Buluş yoluyla öğrenmeyi esas alan öğretme ve sunuş yoluyla öğretme yaklaşımlarının matematik öğretiminde uygulanması konusunda matematik öğretmenlerinin görüşleri. *Yüksek Lisans Tezi*, Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara, 195 s.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Temizöz Y ve Özgün Koca S A** (2008) Matematik Öğretmenlerinin Kullandıkları Öğretim Yöntemleri ve Buluş Yoluyla Öğrenme Yaklaşımı Konusundaki Görüşleri. *Eğitim ve Bilim*, 33(149): 90-103.
- Tirosh D** (2000) Enhancing Prospective Teachers' Knowledge of Children's Conceptions: The Case of Division of Fractions. *Journal for Research in Mathematics Education*, 31(1): 5-25.
- Toprakçı E** (2005) Türkiye'deki Okul Yöneticisi ve Öğretmenlerin Evlerindeki Bilgisayarı Mesleki Amaçlı Kullanım Profilleri (Sivas İli Örneği). *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, (4)2: 64- 75.
- Türkoğlu M** (2014) Meslek Dersleri Öğretmenlerinin Buluş Yoluyla Öğretim Stratejisi Hakkında Görüşleri: Beşikdüzü Örneği. *Yüksek Lisans Tezi*, Okan Üniversitesi, Sosyal Bilimleri Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Trabzon, 136 s.
- Türnüklü A** (2000) Eğitimbilim Araştırmalarında Etkin Olarak Kullanılabilecek Nitel Bir Araştırma Tekniği: Görüşme. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi Dergisi*, 6(4): 543-559.
- Türnüklü E** (2014) Dörtgenlerde Aile İlişkilerinin Yapılandırılması: İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Ders Planlarının Analizi. *Eğitim ve Bilim*, 39(173): 198-208.
- Ubuz B** (1999) 10. ve 11. Sınıf Öğrencilerinin Temel Geometri Konularındaki Hataları ve Kavram Yanılgıları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17: 95- 104.
- Uğurlu R ve Akkoç H** (2011) Matematik Öğretmen Adaylarının Ölçme-Değerlendirme Bilgilerinin Gelişiminin Tamamlayıcı-Şekillendirici Ölçme-Değerlendirme Bağlamında İncelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(30): 155-167.
- URL-1** <<http://tudasbazis.sulinet.hu/hu/matematika/matematika/matematika-7-osztaly/a-deltoid-teruletenek-kiszamitasa/a-konkav-deltoid-terulete>>, Ziyaret tarihi: 02. 01. 2018.
- Uşak M** (2005) Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Çiçekli Bitkiler Konusundaki Pedagojik Alan Bilgileri. *Doktora Tezi*, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Ankara, 273 s.
- Ülger A** (2005) Matematiğin Kısa Tarihi. *Bilim, Eğitim ve Düşünce Dergisi*, 5(1).
- Üner S** (2016) Kimya Öğretmenlerinin Pedagojik Alan Bilgisinin Konuya Özgü Doğasının İncelenmesi ve Öğrencilerin Öğretmenlerinin Pedagojik Alan Bilgisine İlişkin Algıları. *Doktora Tezi*, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kimya Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara, 285 s.
- Van Dijk E M** (2009) Teachers' Views on Understanding Evolutionary Theory: A PCK-Study in the Framework of the ERTE-Model. *Teaching and Teacher Education*, 25(5): 259-267.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Van Driel J H and De Jong O** (1999) The Development of Preservice Chemistry Teachers' Pedagogical Content Knowledge. *Science Education*, 86(4): 572-590.
- Van Driel J H, Verloop N and De Vos W** (1998) Developing Science Teachers' Developing Pedagogical Content Knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 35(6): 673- 695.
- Way J** (2008) Using Questioning to Stimulate Mathematical Thinking. *APMC*, 13(3), 22- 27.
- Welder M R** (2007) Preservice Elementary Teachers' Mathematical Content Knowledge of Prerequisite Algebra Concepts. *PhD Thesis*, Montana State University, Bozeman, Montana, USA, 149 pp.
- Yağcı M** (2004) Diklik Merkezi, *Matematik Dünyası*, 3: 56-61.
- Yavuzsoy Köse N** (2012) İlköğretim Öğrencilerinin Doğruya Göre Simetri Bilgileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 42: 274-286.
- Yavuzsoy Köse N ve Özdaş A** (2009) İlköğretim 5. Sınıf Öğrencileri Geometrik Şekillerdeki Simetri Doğrularını Cabri Geometri Yazılımı Yardımıyla Nasıl Belirliyorlar? *İlköğretim Online*, 8(1): 159-175.
- Yaylacı A F** (2013) Öğretmenlerin Kendilerini Geliştirmelerine İlişkin Yaklaşım Sorunu. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 4: 25-40.
- Yetim A A ve Göktaş Z** (2004) Öğretmenin Mesleki ve Kişisel Nitelikleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 12(2): 541-550.
- Yıldırım A ve Şimşek H** (2016) *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. 10. Baskı, Seçkin Yayınları, Ankara, 432 s.
- Yıldız E, Olkun S ve Akbaba Altun S** (2014) Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Üçgende Yükseklik Konusunda Gelişmekte Olan Kavramsallaştırmaları. *11. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, 11-14 Eylül 2014, Adana, Türkiye, 828-829.
- Yıldız S** (2008) Özel Eğitim Sınıflarında Çalışan Sınıf Öğretmenlerinin Matematik Öğretiminde Kullanılan Öğretim Yöntemlerine İlişkin Görüşlerinin Değerlendirilmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Özel Eğitim Anabilim Dalı, Konya, 84 s.
- Yıldız Z** (2009) Geometrik cisimlerin yüzey alanları ve hacimleri konularında bilgisayar destekli öğretimin ilköğretim 8. sınıf öğrenci tutumu ve başarısına etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Ankara, 136 s.
- Yılmaz S, Turgut M ve Alyeşil Kabakçı D** (2008) Ortaöğretim Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeylerinin İncelenmesi: Erdek ve Buca Örneği. *Üniversite ve Toplum Dergisi*, 8 (1).

KAYNAKLAR (devam ediyor)

Yiğit S (2012) Development and Implementation of a Training Program Designed to Enhance Prospective Chemistry Teachers' Content Knowledge, Pedagogical Content Knowledge Related to Misconceptions and Teaching Efficacy Beliefs. *Yüksek Lisans Tezi*, Boğaziçi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, İstanbul, 245 s.





EK AÇIKLAMALAR

EK A: Araştırma İzin Belgeleri



T.C.
KOCAELİ VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 99332089/605.01/3750500
Konu: Araştırma İzni
(Mehmet İhsan YURTYAPAN)

21/03/2017

VALİLİK MAKAMINA
KOCAELİ

Bülent Ecevit Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı İlköğretim Matematik Eğitimi yüksek lisans öğrencisi Mehmet İhsan YURTYAPAN' ın " Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Üçgenler ve Dörtgenler Konusuna İlişkin Pedagojik Alan Bilgilerinin İncelenmesi" konulu araştırma çalışmasını İlimiz Karamürsel ve Gölcük ilçeleri Ortaokullarında uygulama talebi, ilgili Üniversitenin 10/03/2017 tarih ve 4306 sayılı yazıları ile bildirilmektedir.

Adı geçenin söz konusu çalışmasına esas olmak üzere, ekte sunulan çalışmayı İlimiz Karamürsel ve Gölcük ilçeleri Ortaokullarında uygulama talebi komisyonumuzca uygun görülmüş olup, İlçe Millî Eğitim Müdürlükleri ve okul müdürlüklerinin denetim ve gözetiminde çalışmayı yapmaları Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir. Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Fehmi Rasim ÇELİK
İl Millî Eğitim Müdürü

OLUR
.../03/2017

Ahmet BÜYÜKÇELİK
Vali a.
Vali Yardımcısı

Körfez Mah. Ankara Karayolu Cad.No:129 Valilik Binası B Blok Kat:3 KOCAELİ
Elektronik Ağ: www.kocaelimem.meb.gov.tr
E-posta: stratejigelistirme41@meb.gov.tr

Bilgi için: E. SAĞLAM YAVUZ
Tel: (0262) 3005871

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 0bb9-ed65-3ca3-8622-b118 kodu ile teyit edilebilir.



T.C.
KOCAELİ VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 99332089/605.01/3830258
Konu: Araştırma İzni
(Mehmet İhsan YURTYAPAN)

22.03.2017

.....İLÇE MİLLÎ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜNE
KOCAELİ

Bülent Ecevit Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı İlköğretim Matematik Eğitimi yüksek lisans öğrencisi Mehmet İhsan YURTYAPAN' ın " Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Üçgenler ve Dörtgenler Konusuna İlişkin Pedagojik Alan Bilgilerinin İncelenmesi" konulu araştırma çalışmasını İlimiz Karamürsel ve Gölcük ilçeleri Ortaokullarında uygulamasının uygun görüldüğüne ilişkin, 21/03/2017 tarih ve 3750500 sayılı Valilik Onayı ekte gönderilmiş olup söz konusu anket çalışmasının İlçe Millî Eğitim Müdürlüğünün sorumluluğunda yapılması hususunda; gereğini bilgilerinize rica ederim.

Mustafa DOĞAN
Müdür a.
Müdür Yardımcısı

Ek: Valilik Onayı

Dağıtım
Karamürsel İlçe Millî Eğitim Müdürlüğü
Gölcük İlçe Millî Eğitim Müdürlüğü

Körfez Mah. Ankara Karayolu cad. Valilik Binası B Blok Kat:3 KOCAELİ
Elektronik Ağ: <http://kocaeli.meb.gov.tr>
e-posta: stratejigelistirme41@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi: E.SAĞLAM YAVUZ
Tel: (0 262)3005871

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden ef84-6a13-3c68-9f96-1ffc kodu ile teyit edilebilir.

T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı

ARAŞTIRMA DEĞERLENDİRME FORMU

ARAŞTIRMA SAHİBİNİN	
Adı Soyadı	Mehmet İlhan Güntayman
Kurumu / Üniversitesi	Bilent Ecevit Ün.
Araştırma yapılacak iller	Kocaeli
Araştırma yapılacak eğitim kurumları ve kademesi	Kararlı, 6. Sınıf Ortaokulu
Araştırmanın konusu	Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Pedagojik ve Pedagogik Konularında İlgilin Pedagojik Bilgilerinin İncelenmesi
Üniversite / Kurum onayı	Var / Yok
Araştırma/proje/bütçe/tez önerisi	
Veri toplama araçları	Anket
Görüş istenilecek Birim/Birimler	
KOMİSYON GÖRÜŞÜ	
Oybirliği / Oyçokluğu ile alınmıştır.	
Komisyon kararı	Oybirliği / Oyçokluğu ile alınmıştır.
Muhallif Üyenin Adı ve Soyadı:	Gerekçesi:

KOMİSYON

2017
Komisyon Başkanı
Mustafa DOĞAN
Müdür Yardımcısı

2017
Figen YÜNLÜ

2017
Üye
MURAT DOYAROĞLU



EK B: Görüşme Formu

Araştırma Sorusu: Ortaokul matematik öğretmenlerinin üçgenler ve dörtgenler konusuna ilişkin pedagojik alan bilgisi nedir?

Merhaba, ben Mehmet İhsan YURTYAPAN, Bülent Ecevit Üniversitesi Ereğli Eğitim Fakültesi, İlköğretim Matematik Eğitimi Anabilim Dalı'nda yüksek lisans öğrencisiyim. Bu görüşme ile Ortaokul matematik öğretmenlerinin üçgenler ve dörtgenler konusuna ilişkin pedagojik alan bilgisini tespit etmeye çalışıyorum.

Sevgili öğretmen arkadaşlarım, aşağıdaki soruları içtenlikle yanıtlayacağınıza inanıyorum. Görüşme sürecinde vereceğiniz bilgilerin tümü gizli kalacaktır. Çalışmamızda katılımcı bilgisi kod (Ö1,Ö2,Ö3... vb) ile belirtilecektir. Görüşmeyi kaydetmemizde bir sakınca yoksa izninizle kaydetmek istiyorum. Bu görüşme tahminen yaklaşık 25- 30 dakika sürecektir. Görüşmeye başlamadan önce belirtmek istediğiniz bir düşünce veya sormak istediğiniz bir soru var mı? *Yardımanız için teşekkür ediyorum.*

Cinsiyetiniz: Kadın Erkek

Mesleki deneyim: 0-5 yıl 6-10 yıl 11-15 yıl 16 yıl +

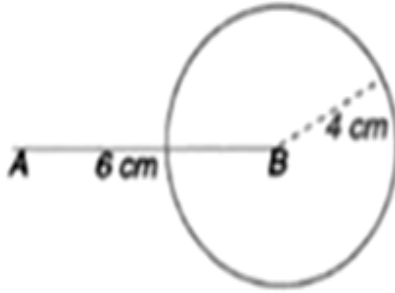
Eğitim durumu: Lisans Yüksek Lisans Doktora

Fakülte: Eğitim Fakültesi Fen Edebiyat Fakültesi

Kod:

/// // // // // //

1) ÜÇGEN ÇİZİMİ

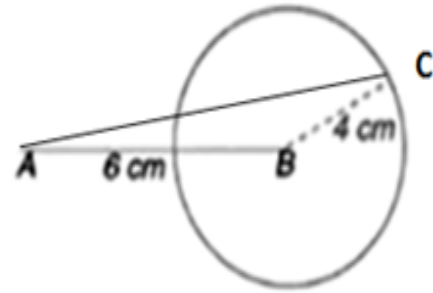


B çemberin merkezi olmak üzere;
 $|AB| = 6\text{ cm}$, $|BC| = 4\text{ cm}$ ve $|AC| = 5\text{ cm}$ olan ABC
üçgenini çizmek için yandaki şekli Fatma
Öğretmen, öğrencisi Selçuk'a veriyor.

Fatma öğretmen: "Selçuk, ABC üçgeninin çizimini
tamamlaman için yapman gereken ilk işlem
nedir?"

Selçuk: "Öğretmenim, B ile C noktası arası 4 cm
olduğuna göre C noktasını çemberin üzerinde
olur bu yüzden yapacağım ilk işlem A noktası ile
çember yayını birleştiren bir doğru çizmeliyim."
diyor.

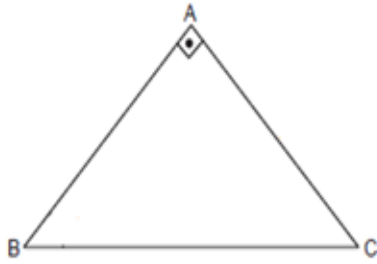
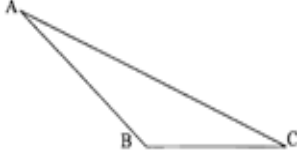
ÖĞRENCİNİN ÇÖZÜMÜ:



- Verilen senaryo durumuna göre öğrencinin hata yapıp yapmadığı hakkında ne düşünüyorsunuz? Varsa öğrencinin yaptığı hata nedir? Öğrencinin bu hatayı yapmasının sebebi/ sebepleri neler olabilir?
- Varsa öğrencinin yaptığı hata, bu hatayı anlaması için öğrenciye soracağınız soru ve sorular neler olabilir?
- Öğrenci hatalı ise, bu soruya öğrencinin doğru cevap verebilmesi için kullanabileceğiniz önemli matematiksel kavram ya da ön bilgi nedir?
- Öğrenci hatalı ise, öğrencinin yaptığı hatanın giderilmesine yönelik kullanabileceğiniz öğretim yöntem teknik ve stratejiler neler olabilir?

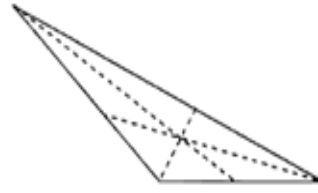
2) ÜÇGENDE DİKLİK MERKEZİ SORUSU

Sevgi Öğretmen aşağıdaki geniş açılı ve dik açılı üçgenlerin diklik merkezlerini öğrencilerinden bulmalarını istemiştir.

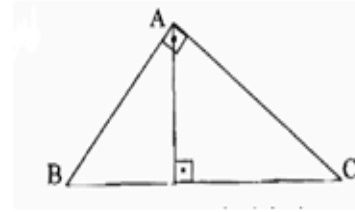


Öğrencisinin çözümü yandaki gibi olmuştur.

ÖĞRENCİNİN ÇÖZÜMÜ



Öğrenci yukarıdaki çizimi yapmıştır. Buna göre;

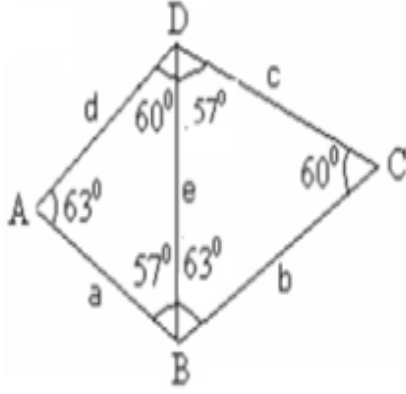


"Yukarıdaki dik üçgen için ise diklik merkezi yoktur." demiştir.

- Verilen senaryo durumuna göre öğrencinin hata yapıp yapmadığı hakkında ne düşünüyorsunuz? Varsa öğrencinin yaptığı hata nedir? Öğrencinin bu hatayı yapmasının sebebi/ sebepleri neler olabilir?
- Varsa öğrencinin yaptığı hata, bu hatayı anlaması için öğrenciye soracağınız soru ve sorular neler olabilir?
- Öğrenci hatalı ise, bu soruya öğrencinin doğru cevap verebilmesi için kullanabileceğiniz önemli matematiksel kavram ya da ön bilgi nedir?
- Öğrenci hatalı ise, öğrencinin yaptığı hatanın giderilmesine yönelik kullanabileceğiniz öğretim yöntem teknik ve stratejiler neler olabilir?

3) ÜÇGENDE AÇI KENAR İLİŞKİSİ SORUSU

Ayşe öğretmen aşağıdaki soruyu Taha'ya soruyor. Bu soruya Taha yandaki gibi cevap veriyor.



Yukarıdaki şekilde üçgenlerin açıları ölçüleri verilmiştir. Buna göre kenar uzunluklarını büyükten küçüğe doğru sıralanışı nasıl olur? Açıklayınız.

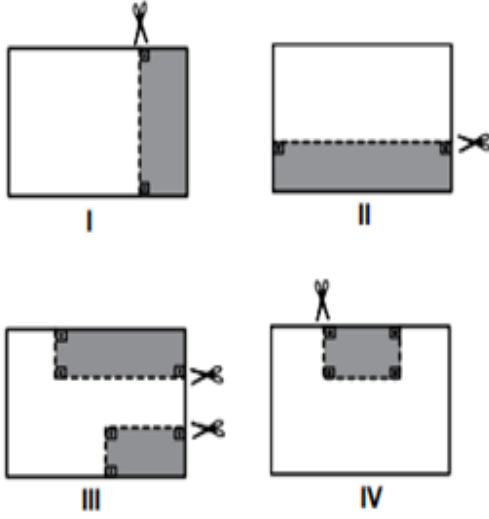
- Verilen senaryo durumuna göre öğrencinin hata yapıp yapmadığı hakkında ne düşünüyorsunuz? Varsa öğrencinin yaptığı hata nedir? Öğrencinin bu hatayı yapmasının sebebi/ sebepleri neler olabilir?
- Varsa öğrencinin yaptığı hata, bu hatayı anlaması için öğrenciye soracağınız soru ve sorular neler olabilir?
- Öğrenci hatalı ise, bu soruya öğrencinin doğru cevap verebilmesi için kullanabileceğiniz önemli matematiksel kavram ya da ön bilgi nedir?
- Öğrenci hatalı ise, öğrencinin yaptığı hatanın giderilmesine yönelik kullanabileceğiniz öğretim yöntem teknik ve stratejiler neler olabilir?

ÖĞRENCİNİN ÇÖZÜMÜ

a ile e, d ile b eşittir. En uzun kenar c dir.
 $c > a = e > b = d$ cevabını vermiştir.

4) DÖRTGENDE ÇEVRE SORUSU

ÖĞRENCİNİN ÇÖZÜMÜ

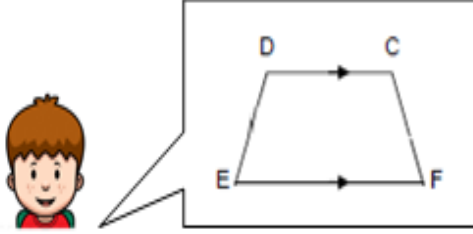


Sinem Öğretmen şekildeki eş dosya kâğıtlarını keserek boyalı gösterilen parçaları atıyor. Daha sonra öğrencisi Gizem'e yeni oluşan şekillerden hangisinin çevresinin en büyük olduğunu soruyor. Gizem: " III şeklin çevresi en büyük olur." şeklinde yanıtlıyor.

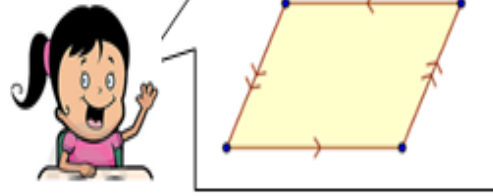
- Verilen senaryo durumuna göre öğrencinin hata yapıp yapmadığı hakkında ne düşünüyorsunuz? Varsa öğrencinin yaptığı hata nedir? Öğrencinin bu hatayı yapmasının sebebi/ sebepleri neler olabilir?
- Varsa öğrencinin yaptığı hata, bu hatayı anlaması için öğrenciye soracağınız soru ve sorular neler olabilir?
- Öğrenci hatalı ise, bu soruya öğrencinin doğru cevap verebilmesi için kullanabileceğiniz önemli matematiksel kavram ya da ön bilgi nedir?
- Öğrenci hatalı ise, öğrencinin yaptığı hatanın giderilmesine yönelik kullanabileceğiniz öğretim yöntem teknik ve stratejiler neler olabilir?

5) YAMUK TANIMLAMASI

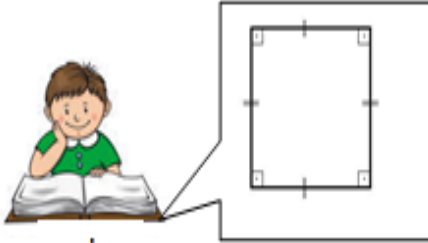
Murat Öğretmen yamuğun tanımını, "Sadece karşılıklı iki kenarı birbirine paralel olan dışbükey bir dörtgene yamuk denir." şeklinde yapıyor. Daha sonra öğrencilerinden çeşitli örnek yamuk çizimleri yapmalarını istiyor. Öğrencilerin yapmış olduğu çizimler şöyledir:



OZAN



MERVE



SELİM

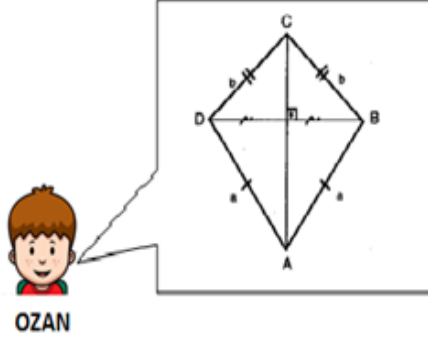


EKREM

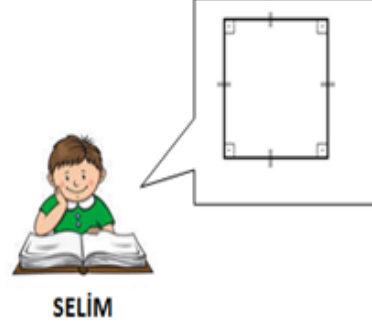
- Sizce yukarıdaki hangi öğrenci ve ya öğrenciler doğru çizimleri yapmıştır? Sebebini açıklayınız.
- Hatalı çizim yapan öğrenci ve ya öğrenciler kimlerdir? Bu öğrenci ve ya öğrencilerin hatalı çizim yapmasının sebebi/sebepleri neler olabilir?
- Hatalı çizimler yapan öğrenci ya da öğrenciler varsa bu öğrencilerin hatalarını anlaması için öğrenciye soracağınız soru ve sorular neler olabilir?
- Hatalı çizimler yapan öğrenci ya da öğrenciler varsa öğrencinin bu soruda doğru çizim yapabilmesi için kullanabileceğiniz önemli matematiksel kavram ya da ön bilgi nedir?

6) DELTOİD TANIMLAMASI

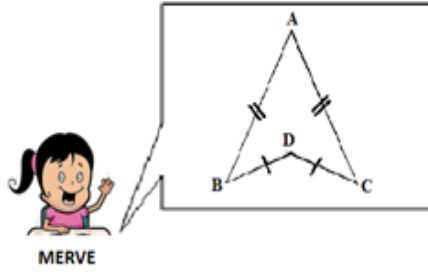
Funda öğretmen öğrencilerinden deltoid' e ait örnek çizimler yapmalarını istiyor. Öğrencilerin yapmış olduğu çizimler şöyledir:



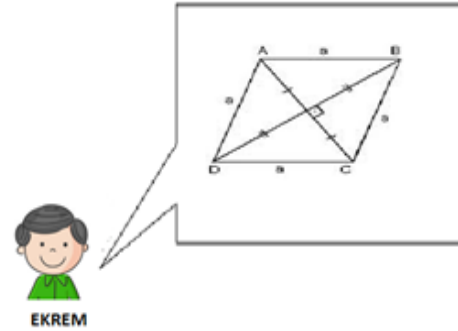
OZAN



SELİM



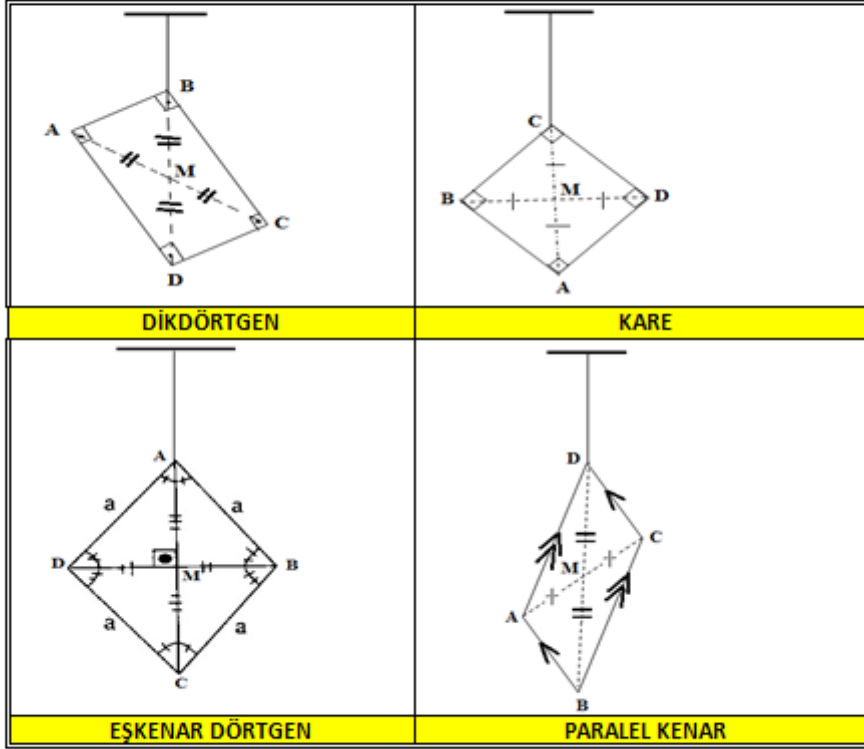
MERVE



EKREM

- Sizce yukarıdaki hangi öğrenci ve ya öğrenciler doğru çizimleri yapmıştır? Sebebini açıklayınız.
- Hatalı çizim yapan öğrenci ve ya öğrenciler kimlerdir? Bu öğrenci ve ya öğrencilerin hatalı çizim yapmasının sebebi/ sebepleri neler olabilir?
- Hatalı çizimler yapan öğrenci ya da öğrenciler varsa bu öğrencilerin hatalarını anlaması için öğrenciye soracağımız soru ve sorular neler olabilir?
- Hatalı çizimler yapan öğrenci ya da öğrenciler varsa öğrencinin bu soruda doğru çizim yapabilmesi için kullanabileceğiniz önemli matematiksel kavram ya da ön bilgi nedir?
- Hatalı çizimler yapan öğrenci ya da öğrencilerin yaptığı hataların giderilmesine yönelik kullanabileceğiniz öğretim yöntem teknik ve stratejiler neler olabilir?

7) Burcu aşağıdaki kare, dikdörtgen, eşkenar dörtgen ve paralelkenar gibi geometrik şekilleri belirtilen farklı köşelerinden ip ile tavana asıyor. Bu işlemler sonucunda ipin uzantısının hep dörtgenlerin köşegenlerinin kesim noktası olan M noktasından geçtiğini gözlemliyor.



Bu deney sonucunda İbrahim öğretmen Burcu'ya "Dörtgenlerde köşegenlerin kesim noktası ağırlık merkezi midir?" şeklinde bir soru yöneltiyor. Burcu biraz düşünerek "Ağırlık merkezidir." cevabını veriyor.

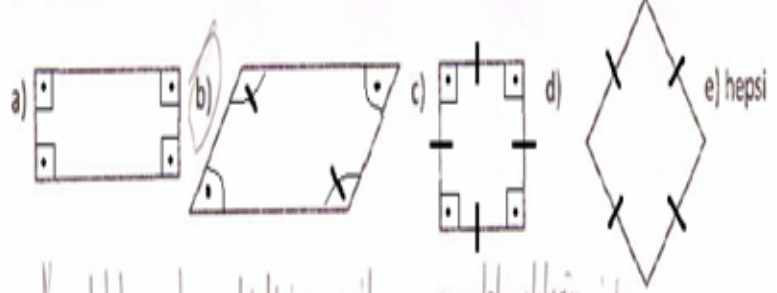
- Verilen senaryo durumuna göre öğrencinin hata yapıp yapmadığı hakkında ne düşünüyorsunuz? Varsa öğrencinin yaptığı hata nedir? Öğrencinin bu hatayı yapmasının sebebi/ sebepleri neler olabilir?
- Varsa öğrencinin yaptığı hata, bu hatayı anlaması için öğrenciye soracağınız soru ve sorular neler olabilir?
- Öğrenci hatalı ise, bu soruya öğrencinin doğru cevap verebilmesi için kullanabileceğiniz önemli matematiksel kavram ya da ön bilgi nedir?
- Öğrenci hatalı ise, öğrencinin yaptığı hatanın giderilmesine yönelik kullanabileceğiniz öğretim yöntem teknik ve stratejiler neler olabilir?

8) DÖRTGEN TANIMLAMASI

İsmail öğretmen yandaki soruyu öğrencisi Ahmet'e soruyor. Ahmet'in soruyu verdiği cevap ve açıklaması yandaki şekilde verilmiştir.

ÖĞRENCİNİN ÇÖZÜMÜ

1) Aşağıdaki şekillerden hangisi bir paralelkenardır? Cevabınızın nedenini açıklayınız.



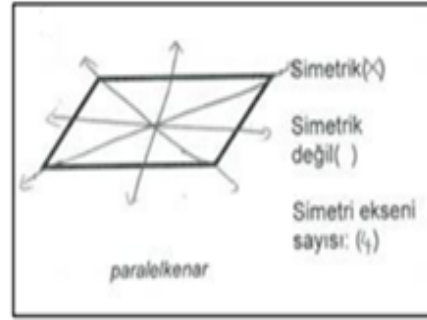
Karşılıklı açılar birbirine eşit ve paralel olduğuna için.

- Verilen senaryo durumuna göre öğrencinin hata yapıp yapmadığı hakkında ne düşünüyorsunuz? Varsa öğrencinin yaptığı hata nedir? Öğrencinin bu hatayı yapmasının sebebi/ sebepleri neler olabilir?
- Varsa öğrencinin yaptığı hata, bu hatayı anlaması için öğrenciye soracağınız soru ve sorular neler olabilir?
- Öğrenci hatalı ise, bu soruya öğrencinin doğru cevap verebilmesi için kullanabileceğiniz önemli matematiksel kavram ya da ön bilgi nedir?
- Öğrenci hatalı ise, öğrencinin yaptığı hatanın giderilmesine yönelik kullanabileceğiniz öğretim yöntem teknik ve stratejiler neler olabilir?

9) ÇOKGENLERDE SİMETRİ EKSENİ

Türkan öğretmen öğrencisi İrem'e standart bir paralelkenar şekli vererek "Paralelkenar simetrik bir şekil midir? Simetri doğrularını çizerek gösteriniz?" şeklinde bir soru yöneltiyor. İrem ise verilen standart paralelkenara yandaki çizimleri yaparak şunları söylüyor: "Paralelkenarın karşılıklı kenarları eşit olduğundan karşılıklı köşeler birleştirildiğinde 2 farklı simetri eksenini elde edilir. Bir de karşılıklı kenarları ikiye bölecek şekilde doğrularla kestiğimizde bu doğrularda simetri eksenini olur" diyor.

ÖĞRENCİNİN ÇÖZÜMÜ



- Verilen senaryo durumuna göre öğrencinin hata yapıp yapmadığı hakkında ne düşünüyorsunuz? Varsa öğrencinin yaptığı hata nedir? Öğrencinin bu hatayı yapmasının sebebi/ sebepleri neler olabilir?
- Varsa öğrencinin yaptığı hata, bu hatayı anlaması için öğrenciye soracağınız soru ve sorular neler olabilir?
- Öğrenci hatalı ise, bu soruya öğrencinin doğru cevap verebilmesi için kullanabileceğiniz önemli matematiksel kavram ya da ön bilgi nedir?
- Öğrenci hatalı ise, öğrencinin yaptığı hatanın giderilmesine yönelik kullanabileceğiniz öğretim yöntem teknik ve stratejiler neler olabilir?

ÖZGEÇMİŞ

Mehmet İhsan YURTYAPAN, 1983 yılında Tokat ili Zile ilçesinde doğdu. 2001 yılında Zile Anadolu Öğretmen Lisesi'nden mezun oldu. Lisans öğrenimini 2006 yılında Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği bölümünde tamamladı. 2007 yılında Milli Eğitim Bakanlığı'nda İlköğretim Matematik Öğretmeni olarak göreve başladı. 2015-2016 Güz döneminde Bülent Ecevit Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik Eğitimi bilim dalında yüksek lisans eğitimine başlamıştır.

ADRES BİLGİLERİ:

Adres:

Tel: 0505 981 20 70

E-posta: asimptot10@yandex.com