

---

---

## Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Ders Tasarımlarının Öğretime Entegrasyonu<sup>1</sup>

Dilek TANIŞLI<sup>2</sup>, Gözde AYBER<sup>3</sup>, Burcu KARAKUZU<sup>4</sup>

---

---

*Geliş Tarihi: 11.06.2018*

*Kabul Tarihi: 18.07.2018*

*Araştırma Makalesi*

### Öz

Bu çalışmada farklı mesleki deneyimlere sahip ortaokul matematik öğretmenlerinin ders tasarımlarının ve bu tasarımlarını öğretimlerine entegre etme süreçlerinin Dörtlü Bilgi Modeli (DBM) bağlamında incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması deseni benimsenmiştir. Araştırmanın katılımcılarını Milli Eğitim Bakanlığı (MEB)'na bağlı okullarda çalışan ve mesleki deneyimleri 2 ve 18 yıl olan iki ortaokul matematik öğretmeni oluşturmuştur. Katılımcıların sahip oldukları alan ve alan öğretim bilgilerinin ve ders sırasında bu bilgilerini öğretimlerine entegre etme süreçlerinin incelenmesi amacıyla öğretmenlerin ikişer ders saati gözlemlenmiş ve kaydedilmiş, gözlem öncesinde öğretmenlerle yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Verilerin analizi ve yorumlanmasında ise tematik analiz kullanılmış, temalar DBM'nin birimleri ve kodları esas alınarak belirlenmiştir. Verilerin analizi sonucunda her iki öğretmenin işlenen konuya ilişkin alan bilgilerinin yeterli olmadığı, alan öğretim bilgileri bağlamında ise özellikle öğrenci düşüncesini sorgulamada deneyimli öğretmenin daha başarılı olduğu belirlenmiştir. Öğretim sırasında deneyimli öğretmenin kavramlar arasındaki ilişkiyi daha iyi kurabildiği, diğer öğretmenin ise işlem odaklı bir öğretim gerçekleştirdiği tespit edilmiştir. Ayrıca mesleğe yeni başlayan öğretmenle karşılaştırıldığında deneyimli öğretmenin planlarında öğretimi sırasında karşılaşılabileceği beklenmeyen durumları göz önünde bulundurduğu ve gerektiğinde ders planını revize ettiği görülmüştür.

*Anahtar kelimeler:* Matematik eğitimi, ders planları, pedagojik alan bilgisi, dörtlü bilgi modeli

---

<sup>1</sup> Bu çalışma 2-5 Mayıs 2018 tarihleri arasında Akdeniz Üniversitesinde düzenlenen V<sup>th</sup> International Eurasian Educational Research Congress'de sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

<sup>2</sup> Anadolu Üniversitesi, e-mail: dtanisli@anadolu.edu.tr

<sup>3</sup> Anadolu Üniversitesi, e-mail: gozdeayber@anadolu.edu.tr

<sup>4</sup> Milli Eğitim Bakanlığı, e-mail: bkarakuzu@anadolu.edu.tr

## Lesson Design Integration of the Middle School Mathematics Teachers into Teaching

---

---

*Submitted by 11.06.2018*

*Accepted by 18.07.2018*

*Research Paper*

### Abstract

The purpose of this study is to examine the process of integrating lesson design into the teaching of secondary school mathematics teachers with different professional experiences in the context of the Knowledge Quartet (DBM). In the study the case study design, a qualitative research methods, has been used. The participants of the research are two middle school mathematics teachers working in the schools affiliated to the Turkish Ministry of Education and have professional experiences of 2 and 18 years. In order to examine the content knowledge and content knowledge for teaching of the participants and the process of integrating this knowledge into their teaching, two hours of the lesson were observed and recorded and semi-structured interviews with the teachers were carried out before the observation. In the analysis and interpretation of the data, thematic analysis has been used and the themes have been determined based on the units and codes of the DBM. As a result of the analysis of the data, it has been determined that both teachers is not have sufficient content knowledge about the subject and that the experienced teacher is more successful in the content knowledge for teaching, especially in the questioning. It has been also determined that the experienced teacher can making connection between concepts better during the lesson and the other teacher performs the operation-oriented teaching. In addition, when compared with the less experienced teacher, it has been seen that the experienced teacher considered the contingency that he might encounter during lesson in his lesson plans and revised these plans when necessary.

*Keywords:* Mathematics education, lesson plan, pedagogical content knowledge, knowledge quartet

## Giriş

### Problem Durumu

Bir öğretmenin öğretim süreçlerini desteklemek ve derslerini tasarlamak için sahip olması gereken bilgi, beceri, yetenek ve tutumlar ‘öğretim yeterlilikleri’ olarak karşımıza çıkmaktadır. (Reinmann, 2011). Farklı deneyimlere, araştırmaya, hatalardan ve öğrenci geribildirimlerinden öğrenmeye açık olan, aynı zamanda öğretim sürecinde öğrenci çabasını ve sınıf içi tartışmayı destekleyen öğretmenler öğretim yeterliliğinin odak noktasını oluşturmaktadır (Hattie, 2009). Bu yeterliliklere sahip bir öğretmenin bilgisi Shulman (1986) tarafından ‘Pedagojik Alan Bilgisi (PAB)’ olarak da tanımlanmıştır. Öğretmenin sahip olduğu alan bilgisini, öğretim stratejilerini, öğrenci ve program bilgisini öğretimine entegre etme becerisi öğretmenin pedagojik alan bilgisini ortaya koymaktadır (Ball, Thames & Phelps, 2008; Shulman, 1986; Rowland, Turner, Thwaites ve Huckstep, 2009). Araştırmacılar öğretmenin sahip olması gereken bu bilgi ve becerileri daha ayrıntılı bir şekilde ortaya koymak amacıyla Shulman’ın tanımlamış olduğu pedagojik alan bilgisi çerçevesinde birçok model geliştirmişlerdir (Ball, Thames & Phelps, 2008; Shulman, 1986; Rowland, Turner, Thwaites ve Huckstep, 2009). Geliştirilen bu modellerden biri de matematik eğitimi alanında özelleşmiş, matematik öğretmenlerinin alan ve alan öğretim bilgisini birlikte değerlendirmek ve geliştirmek üzere tasarlanmış Dörtlü Bilgi Modeli’dir (DBM) (Knowledge Quartet) (Huckstep, Rowland, & Thwaites, 2006; Petrou, 2009; Rowland, 2005; Rowland & Turner, 2007).

SKIMA (Subject Knowledge in Mathematics) programı kapsamında ortaya çıkan DBM geliştirilirken öğretmenlerin alan bilgileri değerlendirilmiş, aralarından seçilen 12 öğretmen ile sınıf gözlemi yapılmış ve öğretmenlerin dersteki etkinlikleri ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir. İncelenen bu etkinlikler doğrultusunda DBM’ye göre bir matematik

öğretmenin nitelikli bir öğretim gerçekleştirebilmesi için sahip olması gereken bilgiler dört temel birim altında detaylandırılmış, bu birimlere ait kodlar belirlenmiştir (bkz. Şekil 1).



**Şekil 1.** Dörtlü Bilgi Modeli'nin birimleri ve kodları  
(Kula ve Bukova Güzel, 2014, s.92)

Bu birimlerden ilki olan temel bilgi; öğretmenlerin sahip olduğu teorik altyapıyı ve matematiksel alan bilgisini içerir. Öğretmenlerin sahip olması gereken temel bilgi sınıf ortamında ortaya çıkmadan önce, okul ortamında ya da öğretmen eğitiminde kazanılmaktadır. Bu birimi diğer üç birimden ayıran özelliği ise kullanım amacına bakılmaksızın öğretimde hâlihazırda var olan bilgi olması ve diğer birimlerin bu birim çerçevesinde şekillenmesidir (Rowland vd., 2009; Turner, 2007). Öğretim sürecinde temel bilgiye sahip bir öğretmen öğrencilerinin fikirlerine vereceği yanıtlara dair karar verebilir, öğretiminde hangi örnekler ve gösterimleri kullanacağı ile ilgili pedagojik tercihler yapabilir (Rowland vd., 2009). Temel bilginin yansımaları hem dersi planlama sürecinde hem de öğretim esnasında görülebilir (Rowland vd., 2009). İkinci birim olan dönüşüm bilgisi, temel bilgiden farklı olarak öğretimi planlama sürecinde ya da öğretim aşamasında, öğretmenin sahip olduğu bilginin uygulamaya

entegre edilmesine odaklanmaktadır (Rowland vd., 2009). Dönüşüm bilgisi öğretmenin sahip olduğu bilgiyi öğrencilerine uygun bir şekilde aktarmanın yollarını içermektedir (Turner, 2007). Aynı zamanda bu bilgi, öğretmenlerin öğretimleri için uygun gösterimleri ve materyalleri kullanmasına, kavram oluşturmaya yardımcı örnekler seçimine odaklanmaktadır (Rowland vd., 2009; Thwaites, Huckstep & Rowland, 2005). DBM'nin üçüncü birimi olan ilişki kurma bilgisi ise işlemler ve kavramlar arası ilişki kurmayı, ders içi ve dersler arası öğretim konularını sıralamayı, karmaşık yapıyı önceden tahmin etmeyi ve kavramsal uygunluk hakkında karar vermeyi içerir (Rowland vd., 2009; Turner 2007). Modelin son ve dördüncü birimi, Shulman'ın PAB modelinden farklı olarak belirtilen beklenmeyen olaylar bilgisidir. Sınıfta gerçekleşen olayların çoğu öngörülebilirken, beklenmeyen olayların da yaşanabilmesi bu bilgi biriminin oluşturulmasına neden olmuştur (Rowland vd., 2009). Bu bilgi, öğrencilerden gelen beklenmeyen düşüncelere yanıt verme, gerekli olduğu takdirde belirlenen plandan sapma ve öğretmenin varsayımlarını içermektedir (Rowland vd., 2009; Turner, 2007). Beklenmeyen olaylar bilgisine sahip bir öğretmenin öngörüsünün yüksek olması, önceden tahmin edilmeyen ancak öğretim sırasında ortaya çıkan fırsatları da değerlendirebilmesini sağlar (Petrou, 2009; Rowland vd., 2009; Turner, 2007).

Türkiye'deki ve uluslararası alan-yazındaki öğretmenlerin ya da öğretmen adaylarının öğretim bilgilerinin DBM aracılığıyla değerlendirildiği çalışmalar incelendiğinde, DBM'nin öğretmenlerin yürüttüğü matematik dersinin neleri içerdiğini ya da içermediğini, öğretmenin neleri gözden kaçırdığını belirlemede kullanılabilecek bir araç olduğu ifade edilmiş, öğretmenlerin öğretim bilgilerinin gelişimini desteklemede kullanışlı bir model olduğu belirtilmiştir (Rowland, 2005; Rowland, Thwaites ve Huckstep, 2003; Rowland, Huckstep ve Thwaites, 2004). Ancak yapılan çalışmaların öğretmen adayları üzerine yoğunlaştığı (Rowland, Huckstep ve Thwaites, 2004; Rowland, 2005; Thwaites, Huckstep ve Rowland, 2005; Huckstep, Rowland ve Thwaites, 2006; Turner, 2005, 2007, 2009; Rowland ve Turner;

2007; Rowland, 2008; Petrou, 2009, Kula, 2011), öğretmenlerle yapılan çalışma sayısının oldukça sınırlı olduğu görülmektedir (Rowland, 2010). Oysa DBM, matematik öğretmenlerinin kendi kendilerini değerlendirmelerine, öğretimlerini güçlendirmelerine, derslerini planlarken nelere dikkat etmeleri gerektiğini anlamalarına olanak sağlamaktadır (Bukova Güzel ve Kula Ünver, 2016).

Ayrıca yukarıda bahsedilen farkındalıklara sahip öğretmenlerin -öğretim sürecinin karmaşıklığı ve belirsizliği göz önünde bulundurulduğunda- öğretimlerini farklı öğrencilere, durumlara, içeriklere ve amaçlara göre uyarlayabilmesi (Clark ve Peterson, 1986) gerekmektedir. Aynı zamanda, öğretmenlerin öğretimleri sırasında ortaya çıkabilecek beklenmedik olaylar ve fırsatları değerlendirebilmesi, problemlere açıklık getirebilmesi de önemlidir (Darling-Hammond, Wise ve Klein, 1995). Öğretmenlerin bu durumları bir süreç dahilinde öngörebilmesine ve pedagojik alan bilgilerini bu sürece entegre edebilmesine aracılık eden bir çok öğretim aracı bulunmaktadır. Bu araçların en önemlilerinden biri de öğretmenlerin öğretimlerinde sıklıkla kullandıkları ders planlarıdır.

Bir ders planı öğretmenin bilgisini, becerisini, yeteneğini ve zekâsını etkili bir öğrenme ortamı yaratma yolunda harekete geçirerek (Oğuzkan, 1989) öğretim sırasında izlenecek yolu amaç ve hedefler bağlamında belirlemede öğretmenleri yönlendirmektedir. Ders planlarının söz konusu amaç ve hedeflere ulaşılabilirliği sağlayacak nitelikte hazırlanması öğretim sürecini daha amaçlı bir hale getirmekte (Freiberg ve Driscoll, 1992; aktaran Johnson, 2000) ve öğrenci başarısını da artırmaktadır (Duchastel-Brown, 1970; aktaran Arends, 1988). Nitekim iyi tasarlanmış bir ders planı öğrencilerin kendi fikirlerini keşfetmelerine, edindikleri bilgileri sentezlemelerine, karşılaştıkları problemleri yapılandırmalarına ve çözmelerine yardımcı olmakta (Seamon, 1999) ve derse yönelik olumlu tutum geliştirmelerini sağlamaktadır. Bu görüşe paralel olarak iyi tasarlanmış derslerin sonunda öğrenme düzeyinin yüksekliğinden ötürü öğrencilerin dersten mutlu ayrıldıkları ve

derse karşı olumlu tutum geliştirdikleri gözlemlenen çalışmalar da söz konusudur (Altun, 2016; Boerger, 2005).

Öğretim sürecini yönlendiren ders planlarının taşınması gereken niteliklerden biri ise gerektiğinde konu, süre ve uygulamada değişiklikler yapılabilecek esneklikte olmasıdır (MEB, 2003). Başka bir deyişle ders planlarının ders esnasında karşılaşılan farklı durumlara göre revize edilebilir ve dinamik bir yapıda olması önemlidir. Ancak yapılan çalışmalarda öğretmenlerin ders planlarını hazırlarken çoğunlukla mevcut öğretim programlarına ve ders kitaplarına bağlı kaldıkları, beklenmeyen durumlarda dahi hazırladıkları ders planlarının dışına çıkmadıkları dikkati çekmektedir (Brown, 1988; McCutcheon, 1980). Benzer bir durumun Türkiye'deki öğretmenler için de geçerli olduğu söylenebilir. Yapılan gözlemler öğretmenlerin bir plan dâhilinde hareket etmediklerini, plan dâhilinde hareket ettiklerinde ise genellikle öğrencileri bu planın dışında bırakarak, öğrenci bilgisini ve öğrencilerin derse sağlayacağı katkıları da göz ardı ederek dersi yürüttüklerini göstermektedir (Zembat, 2016). Eğitim fakültelerinde yürütülen okul deneyimi ve öğretmenlik uygulaması dersi kapsamında da genelde öğretmenlerin ders kitaplarını ders planı yerine kullandıkları ya da internet aracılığıyla kolayca ulaşılabilen hazır ders planlarını kullandıkları gözlemlenmiştir. Başka bir alternatif olarak ise öğretmenlerin Milli Eğitim Bakanlığı tarafından geliştirilen Eğitim Bilişim Ağı (EBA) gibi web tabanlı eğitim platformlarından tek kaynak olarak yararlandıkları belirlenmiştir (Arslan, 2016). Oysa bireysel farklılıklar ve öğretim ortamlarının farklı yapıda olması, öğrenciler hakkındaki bilgiler, öğretimle ilgili çeşitli kısıtlamalar öğretmenlerin spesifik planlar hazırlamasını gerektirmektedir (Borko ve Niles, 1982, 1983; Clark ve Elmore, 1981; Brown, 1988). Bu nedenle öğretmenlerin özgün planlar hazırlamalarına ve hazırladıkları bu planları dersin etkililiğini artıracak şekilde öğretimlerine entegre etmelerine gereksinim duyulmaktadır. Ancak bu gereksinime karşın öğretmenlerin hazır ders planları

kullanmalarının ya da plan hazırlamalarının öğretim sürecini nasıl etkilediği de önemli bir problem olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bu doğrultuda çalışma kapsamında öğretmenlerin öğretim süreçlerini doğrudan etkileyen iki farklı durum tespit edilmiştir. Bunlardan ilki öğretmenlerin öğretim süreçlerinde ders planlarını hazırlarken izlediği yol, ikincisi ise öğretmenlerin sahip oldukları bilgilerini ders planlarını hazırlama ve uygulama sürecine entegre edebilme yeterlilikleridir. Bu durumlardan hareketle çalışmada ders planlarının hazırlanmasında da ortaya çıkan öğretmenlerin sahip olduğu öğretim bilgisini derinlemesine incelemek amacıyla DBM'den yararlanılmıştır. Çünkü DBM, matematik öğretiminde öğretmenlerin sahip olması gereken bilgileri incelemek için kapsamlı bir çerçeve sunmaktadır (Bukova Güzel ve Kula Ünver, 2016). Ayrıca alanyazın taraması sonucunda matematik eğitimi bağlamında öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının öğretim için alan bilgilerini inceleyen çalışmaların (Toluk Uçar, 2011; Kula, 2011; Hacıömeroğlu, 2013; Kula, 2014; Kula ve Bukova Güzel, 2014; Didiş Kabar & Amaç, 2018) oldukça az olduğu görülmüştür. Bu çalışmaların ise genellikle öğretmen adayları ile gerçekleştirilmesi ve öğretmenlerin ders tasarımlarını öğretimlerine nasıl entegre ettiğini DBM ile inceleyen bir çalışmaya rastlanmaması, yapılan çalışmanın alandaki bu önemli boşluğu dolduracağını düşündürmüştü ve çalışmanın gerekliliğini ortaya koymuştur. Bu gereklilikten yola çıkılarak yapılan bu çalışma ile farklı mesleki deneyimlere sahip ortaokul matematik öğretmenlerinin ders tasarımlarının ve bu tasarımlarını öğretimlerine nasıl entegre ettiklerinin DBM bağlamında incelenmesi amaçlanmıştır. Bu genel amaç kapsamında aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

- 1) Farklı mesleki deneyimlere sahip ortaokul matematik öğretmenleri ders planlarını nasıl tasarlıyorlar?
- 2) Farklı mesleki deneyimlere sahip ortaokul matematik öğretmenleri ders planlarını öğretimlerine nasıl entegre ediyorlar?



Bu araştırmanın öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerini değerlendirmesi ve sahip oldukları bu bilgileri öğretim süreçlerine nasıl entegre ettiklerine dikkat çekmesi açısından önemli olduğu söylenebilir. Aynı zamanda araştırmadan elde edilecek bulgu ve sonuçların öğretmenlerin nitelikli ders tasarlamasına yönelik ileride yapılacak alan eğitimi çalışmalarına katkı sağlayacağı da düşünülmektedir.

## **Yöntem**

### **Araştırma Modeli**

Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden biri olan durum çalışması desenlerinden bütüncül tek durum deseni kullanılmıştır (Şimşek ve Yıldırım, 2011). Durum çalışması araştırmacının olayları kontrol edebildiği, nasıl ya da niçin sorularının araştırıldığı ve gerçek yaşam ortamlarındaki olgular üzerine odaklanıldığı durumlarda tercih edilmektedir (Yin, 2003). Durum çalışmasının en önemli özelliği var olan durumların detaylandırılması, derinlemesine araştırılmasıdır (Yin, 2003; Şimşek ve Yıldırım, 2011). Dolayısıyla bu çalışmada ortaokul matematik öğretmenlerinin ders tasarımlarını öğretime nasıl entegre ettikleri derinlemesine incelenmek istendiğinden durum çalışması deseni benimsenmiştir. Bu bağlamda ders tasarımları analiz birimi, öğretmenler ise çalışmanın durumu olarak belirlenmiştir.

### **Araştırmanın Katılımcıları**

Araştırmanın katılımcıları belirlenirken amaçlı örnekleme yöntemlerinden “ölçüt örnekleme” yöntemi benimsenmiştir. Öğretmenlerin ders tasarımlarını öğretimlerine entegre etme sürecinde mesleki deneyimin belirleyici bir etkisi olup olmadığının incelenmesi amaçlandığından mesleki deneyim temel ölçüt olarak alınmıştır. Belirlenen bu ölçüte göre

araştırmanın katılımcılarını Milli Eğitim Bakanlığı (MEB)'na bağlı okullarda çalışan, 2 ve 18 yıllık mesleki deneyime sahip iki ortaokul matematik öğretmeni oluşturmuştur (Tablo 1). Etik ilkesi gereği araştırmada öğretmenlerin gerçek isimleri yerine takma isimler (İnci öğretmen, Burak öğretmen) kullanılmıştır. Çalışmaya gönüllü olarak katılan iki öğretmenin mesleki deneyimlerine ve görev yaptıkları okullara ilişkin bilgilere Tablo 1'de yer verilmiştir.

Tablo 1

*Katılımcı Öğretmenlerin Mesleki Deneyimleri*

Öğretmen	Mesleki Deneyim (Yıl)	Mezun Oldukları Fakülte
İnci	2	Eğitim Fakültesi
Burak	18	Fen Fakültesi

**Veri Toplama Araçları**

Durum çalışmalarında çoğunlukla birden fazla veri toplama yöntemi kullanılır (Şimşek ve Yıldırım, 2011). Bunun amacı, verilerin birbirini destekleyecek ve bütüncül bir bakış açısı sunabilecek şekilde elde edilmesini sağlamaktır. Bu doğrultuda araştırmada inanırlığın da sağlanması için üçgenleme (çeşitleme) ile görüşme, gözlem ve doküman analizi olmak üzere birden fazla veri toplama yöntemi kullanılmıştır. Ayrıca araştırmacılarından birinin alan uzmanı, diğer ikisinin ise alanında deneyimli uzman öğretmenler olmasının ve araştırmacıların katılımcı öğretmen adaylarıyla ile uzun yıllar tanışıyor olmasının Hawthorne etkisini azaltarak inanırlığı artıracakları düşünülmektedir.

Veri toplama aracı olarak öncelikle öğretmenlerin alan, pedagoji ve pedagojik alan bilgileri ile ders tasarımları hakkında derinlemesine bilgiler elde edebilmek amacıyla araştırmacıya esneklik sağlayan (Şimşek ve Yıldırım, 2011) yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılmıştır. Bu bağlamda DBM'nin dört ayrı birimine yönelik yarı yapılandırılmış

görüşme formu hazırlanmış ve matematik eğitiminde uzman bir öğretim üyesinin görüşüne uzman görüş formu ile birlikte sunulmuştur. Hazırlanan bu görüşme formundaki sorulardan ve uzman görüş formundan örnekler Tablo 2’de sunulmuştur. Uzman görüşü doğrultusunda görüşme formu revize edilmiştir.

Tablo 2

*Öğretmenlere Yöneltilen Görüşme Soruları ve Uzman Değerlendirme Formundan Örnekler*

DBM'nin Birimine Yönelik Sorularından	Dört Ayrı Görüşme Örneği	Olduğu gibi alınabilir.	Açıklandığı şekilde düzenlenmelidir.	Şu gerekçeyle formdan çıkarılmalıdır.
Öğretimleriniz koordinat öğrencilere tanımlıyorsunuz?	sırasında sistemini nasıl	X		
Ders planı hazırladınız mı? Bu planda nelerin bulunması sizin için önemli, planı uygulamada kullanmayı düşünüyorsunuz?	nasıl		1. Derse girmeden önce herhangi bir ders planı hazırladınız mı? 2. Hazırladığınız bu planda önemli gördüğünüz bileşenler nelerdir? 3. Bu planı derse girdiğinizde nasıl kullanmayı düşünüyorsunuz?	
Örneğin bir öğretmeni öğrenciyi tahtaya kaldırarak koordinat sisteminde A(1,0) noktasını göstermesini istiyor. Öğrenci hatalı bir biçimde A(1,1) noktasını gösteriyor. Öğrencinin bu hatasını düzeltmek için ne yapılması gerekir?		X		
Öğretiminiz öğrencilerden beklenmedik sorular neler olabilir? Bu sorular karşısında ne yapabilirsiniz?	sırasında gelebilecek sorular		1. Öğreteceğiniz konuya ilişkin olarak öğrencilerden gelebilecek beklenmedik sorular neler olabilir? 2. Bu sorular karşısında hazırlıklı olduğunuzu düşünüyor musunuz? Nasıl cevaplar vereceksiniz?	

Daha sonra düzenlenen görüşme formunun pilot çalışması matematik eğitiminde uzman yazar tarafından bir öğretmen üzerinde gerçekleştirilmiştir. Pilot çalışma doğrultusunda tekrarlayan sorular formdan çıkarılmış, yanıt alınamayan sorular ise revize edilmiştir. Böylelikle görüşme formu nihai formuna ulaşmış, ana uygulama için hazır halde

getirilmiştir. Ana uygulama görüşmeleri de matematik eğitiminde uzman yazarlar tarafından ders gözlemi öncesinde gerçekleştirilmiş ve ses kayıt cihazı ile kayıt altına alınmıştır.

Görüşmelerin yanı sıra öğretmenlerin konuya ilişkin hazırladıkları ders planları dikkate alınmış ve planlar doküman analizine tabi tutulmuştur. Ancak mesleki deneyimi fazla olan Burak öğretmenin ders planı hazırlamadığı ve konuyu zihninde tasarladığı görüldüğünden sadece İnci öğretmenin ders planı incelenmiştir.

Ayrıca öğretmenlerin alan, pedagoji ve pedagojik alan bilgilerini ve bu bilgilerini kullanarak hazırladıkları ders tasarımlarını öğretimlerine nasıl entegre ettiklerini incelemek amacıyla katılımcı olunmayan yapılandırılmış gözlem tekniği kullanılmış, öğretmenlerin ders planlarını uyguladıkları ikişer ders saati gözlemlenmiştir. Gözlem sürecinde yapılandırılmamış gözlem formundan yararlanılmıştır. Öğretmenlerin ders tasarımlarını öğretime entegre etme süreçlerini gözlemlerken gözden kaçan durumların olması ihtimaline karşın daha sonra incelenmek üzere video kaydı da yapılmıştır. Öğretmenlerin öğretimlerini yaptıkları konulara ve kazanımlara ilişkin bilgiler Tablo 3'te yer verilmiştir.

Tablo 3

*Katılımcı Öğretmenlerin Öğretimlerini Yaptıkları Konu ve Kazanımlar*

Öğretmen	Öğretimi Yapılan Konu	Kazanımlar
İnci	Kesirlerle İşlemler	6.1.4.6. Bir doğal sayıyı bir kesre ve bir kesri bir doğal sayıya böler, bu işlemi anlamlandırır. 6.1.4.7. İki kesrin bölme işlemi yapar ve anlamlandırır.
Burak	Doğrusal Denklemler	7.2.2.1. Koordinat sistemini özellikleriyle tanımlar ve sıralı ikilileri gösterir.

Tablo 3'te görüldüğü üzere İnci öğretmen dersinde kesirlerle işlemler konusu içerisinde yer alan bölme işlemine yönelik kazanımlara, Burak öğretmen ise doğrusal denklemler konusu içerisinde yer alan koordinat sisteminin özellikleri ve sıralı ikililere

yönelik kazanımlara yer vermiştir. Öğretmenlerle yapılan görüşme ve ders gözlemleri bu konu ve kazanımlara yöneliktir.

### Veri Analizi Süreci

Araştırma süresince elde edilen verilerin analizi ve yorumlanmasında tematik analiz kullanılmıştır (Liamputtong, 2009). Tematik analiz, verilerin içinde olan örüntüleri (temaları) belirlemek, analiz etmek ve raporlaştırmak için kullanılan yöntemdir (Braun ve Clarke, 2006). Bu bağlamda öğretmenlerle yapılan görüşmelerden, ders gözlemlerinden ve İnci öğretmenin ders planından elde edilen verilerin analizinde kullanılan temalar, alt temalar ve kodlar belirlenirken araştırmacılar öncelikle bağımsız olarak çalışmıştır. Her bir araştırmacı DBM'nin birimlerini ve kodlarını esas alarak, ayrıca sürece bağlı olarak ortaya çıkan ancak modelde bulunmayan bazı kodları da bu temalara dâhil ederek analiz için bir çerçeve belirlemişlerdir. Ardından düzenlenen toplantı ile bu çerçeveler karşılaştırılmış, farklılık gösteren bileşenler tartışılmış ve fikir birliği sağlanmıştır. Böylelikle alt temaların ve kodların tutarlı olması sağlanmıştır. Tematik analizde kullanılan temalar, alt temalar ve kodlara Tablo 4'te yer verilmiştir.

Tablo 4

#### *Verilerin Analizinde Kullanılan Temalar, Alt Temalar ve Kodlar*

Temalar	Alt Temalar	Kodlar
Temel Bilgi	Alan Bilgisi	Alan bilgisinde eksiklik
	Alan Öğretim Bilgisi	Amacın farkında olma/olmama
		Öğrenci bilgisi
		Sürece odaklanma / İşlemler üzerine yoğunlaşma
Dönüşüm Bilgisi	Zihinde Plan Oluşturma/Yazılı Plan Oluşturma	Öğretim programlarından/kaynak kitaplardan/internet kaynaklarından destek alma
	Etkinlik Tasarlama	Ders esnasında etkinlik oluşturma

Yöntem ve Teknikler		
İlişki Kurma Bilgisi	Örnek Seçimi	Uygun/uygun olmayan örnek sıralaması
		Uygun/uygun olmayan örnek seçme
		Bağımsız örnek seçme
		Günlük yaşamdan örnek seçme
	Temsil kullanma	
	Kavramlar Arası İlişki Kurma/Kuramama	
	Karmaşık Yapıyı Öngörme/Öngörememe	
	Kavramsal Uygunluğun Farkında Olma/Olmama	Benzetim yapma ( alakasız)
	Temsiller Arası Geçiş Yapamama	
	Sıralama Hakkında Doğru/Yanlış Karar Verme	
Beklenmeyen Olaylar Bilgisi	İşlemler Arasında İlişki Kuramama	
	Öğrenci Düşüncelerine Yanıt Verme/Verememe	Yanıtsız bırakma
		Net bir açıklama yapamama
		Öğrenciyi ikna edememe
		Fazla ipucu verme
	Belirlenen Plandan Sapma/Plana Bağlı Olma	Öğrenci beklentisine göre karar verme
	İçgörüyü Sahip Olmama	

## Bulgular

Ortaokul matematik öğretmenlerinin ders tasarımlarını öğretimlerine entegre etme süreçlerinin DBM çerçevesinde incelendiği bu araştırma dahilinde iki ortaokul matematik öğretmenin görüşmelerinin ve ders gözlemlerinin tematik analizi sonucu elde edilen araştırma bulguları bu bölümde yer almaktadır. Bulgular DBM'nin birimleri; Temel Bilgi, Dönüşüm Bilgisi, İlişki Kurma Bilgisi ve Beklenmeyen Olaylar Bilgisi olmak üzere dört tema altında sunulmuştur.

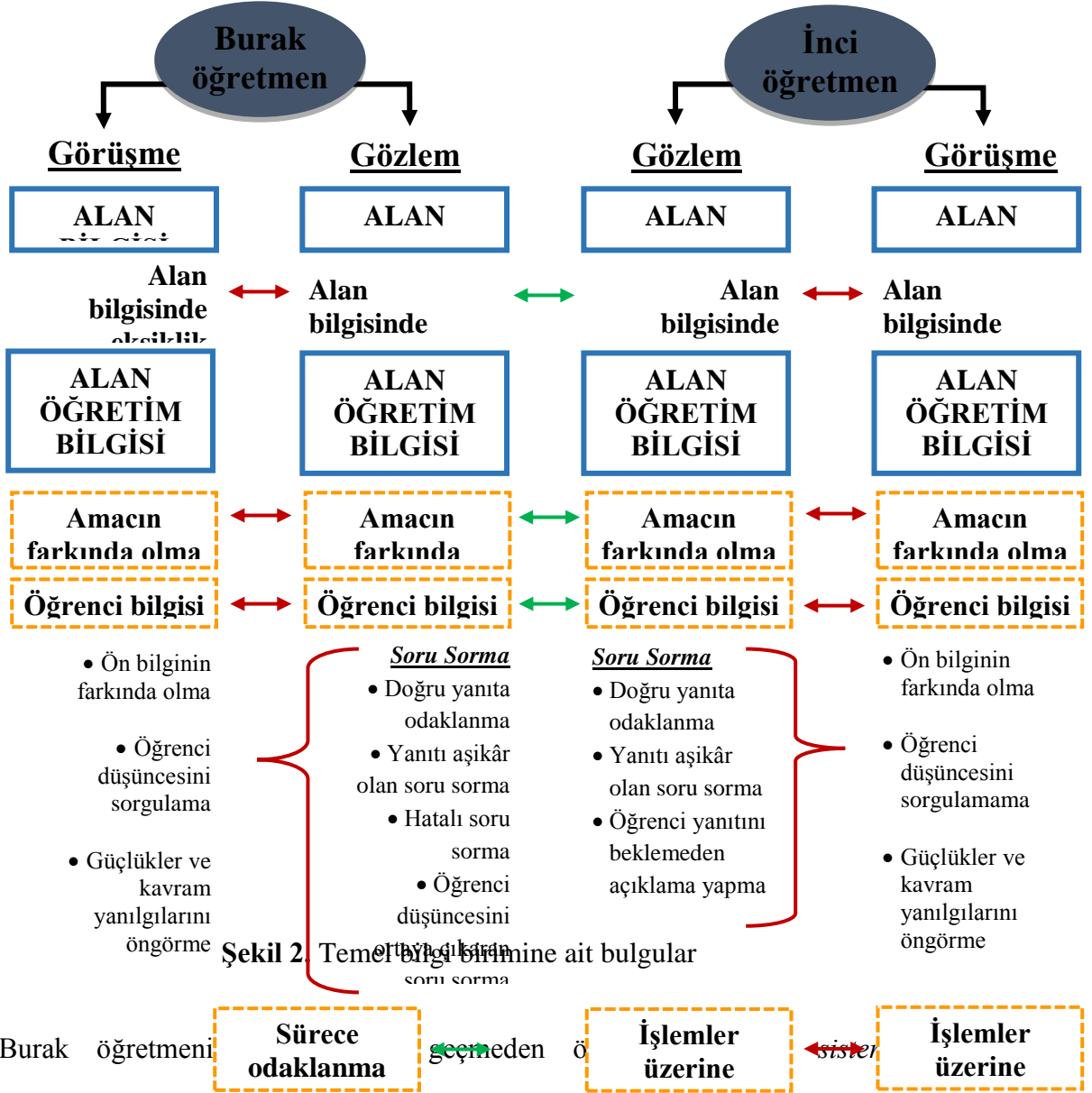
### Temel Bilgi Birimi

Yapılan görüşmelerde öğretmenlerin matematiksel alan bilgilerini ve teorik altyapılarını içeren temel bilgiye sahip olup olmadıklarını ortaya çıkarıcı sorular sorulmuş, bu bilgilerini öğretimlerine nasıl entegre ettikleri ders gözlemleri yapılarak incelenmiştir. Öğretmenlerle yapılan görüşmelerin ve ders gözlemlerinin analizi sonucu elde edilen bulgular

doğrultusunda Şekil 2’de görüldüğü üzere, Alan Bilgisi ve Alan Öğretim Bilgisi olmak üzere iki alt tema ve bu temalara ait alt kodlar belirlenmiştir. Ardından öğretmenlerin görüşmelerde verdikleri yanıtlar ile ders gözlemlerinin analizi sonucu elde edilen bulgular karşılaştırılmıştır.

Ders gözlemi öncesi yapılan görüşmelere verilen yanıtlar ve dersin işlenişi sırasındaki öğretmenlerin ifadeleri değerlendirildiğinde, Şekil 2’de de görüldüğü üzere her iki öğretmenin konuya ilişkin alan bilgilerinin eksik olduğu dikkati çekmektedir. İnci öğretmenin öğretimini gerçekleştireceği konu kesirlerle bölme işlemidir. Bu konuya geçmeden önce *“kesirleri nasıl tanımlarsınız?”* sorusuna yönelik olarak öğretmen, *“kesri parçanın parçaya oranı ve parçanın bütüne oranı olarak tanımlarım”* şeklinde yanıt vermiştir. İnci öğretmen bu tanımlamayı yaparken aynı zamanda öğrencilerinin kesir kavramını anlamlandırıp, günlük yaşamlarında kullanabildiklerini de ifade etmiştir. Diğer yandan İnci öğretmenin kesirlerin temsil ettikleri anlamlarından sadece oran ve parça-bütün anlamlarına vurgu yaptığı, öğretiminde ise yalnızca parça-bütün anlamına yer verdiği görülmüştür. Dolayısıyla İnci öğretmen kesrin tüm anlamlarına hâkim değildir. Özellikle kesirlerle işlemlerde önemli bir yere sahip olan kesrin ölçme anlamına değinmemesi konuya ilişkin alan bilgisinin eksik olduğunu göstermektedir.

## TEMEL BİLGİ



Şekil 2. Temel bilgi birimine ait bulgular

Burak öğretmeni tanımlarsınız?” sorusuna yönelik verdiği yanıtta alan bilgisinde eksiklik olmadığı görülmesine karşın, derste öğrencilerin düşüncelerini ortaya çıkarmak için sorduğu sorular aracılığıyla eksik bilgiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Burak öğretmenin bu eksiliği konuya ilişkin hatalı örnekler vermesine de neden olmuştur. Örneğin; Burak öğretmenin koordinat sisteminde bir noktanın koordinatlarını belirlemeyi öteleme dönüşümü ile ilişkilendirerek anlatması öğrencilerin sıralı ikilinin mantığını kavramada ve bir noktanın koordinatlarını



belirlemede güçlük yaşamalarına yol açmıştır. Aşağıda verilen A(9,7) noktasının koordinatlarını belirlemeye yönelik sınıf içi diyalog bu güçlükleri göstermektedir.

**B:** 7 yukarı, 9 sağa.

**Ö:** Neden 9 sağa, 7 yukarı yapmadık?

(Öğretmen öğrencinin bu sorusunu duymadı.)

**B:** Evet yani arkadaşımız şunu yaptı, 7 tane yukarı çıktı 9 tane sağa geldi.

**Ö:** Neden önce 9 tane sağa gitmedi?

(Öğretmen öğrencinin bu sorusunu da duymadı.)

**B:** Peki başka türlü tarif edebilir miyim?

**Ö:** 9 sağa, 7 yukarı.

**Ö:** 3+4 yukarı, 8+1 sağa.

**B:** Arkadaşımız birkaç hareketle yapmamızı istiyor. Tamam.

**Ö:** Hocam şey yapsak olur mu? 5 sağa, 7 yukarı, 4 sağa.

**Ö:** Yine aynı şey oluyor.

**B:** Neden direk sağa gitmek varken böyle bir şey yapalım?

**Ö:** Öyle yapsam olur mu?

**B:** İşte neden böyle bir şey yapalım?

**Ö:** Hocam mesela bunu gerçek hayata uygularsak önümüze engeller çıkacak. O zaman ne yapacağız? Duvar çıkacak mesela.

**B:** Bakın kurulan sistem şu. Ben size haritada bir yer tarif ettiğimde, mesela Ankara'dan Sivas'a gittiğimde yolu direk gösteriyorsunuz. Dağ tepe düşünüyor musunuz? 3 boyutluya geçmiyoruz.

Aynı zamanda Burak öğretmenin verdiği bu hatalı örneğin öğrencilerin öğretmene konuyla ilgisiz sorular yönelmelerine neden olduğu da yukarıdaki diyalogda görülmektedir. Ayrıca Burak öğretmenin derse girişte koordinat sistemine ilişkin günlük yaşam örneklerinden birini navigasyon sistemleri olarak seçmiş olması öğrencilerin bu tür sorular yönelmesine neden olmuştur. Dolayısıyla Burak öğretmenin öğretimine yansıttığı bu durumlar konuya ilişkin alan bilgisindeki eksikliğin göstergeleridir.

Alan Öğretim Bilgisi alt teması altında belirlenen kodlardan ilki olan öğretmenlerin sahip olduğu *amacın farkında olma* bilgisi öğretmenlerle yapılan görüşmeler ve ders analizleri sonucu ortaya çıkarılmıştır. Burak öğretmenin görüşmede kendisine yöneltilen

“Öğretiminizde öğrencilere kazandırmayı hedeflediğiniz bilgi ve beceriler nelerdir?” sorusuna,

Birincisi koordinat sisteminin neden gerekli olduğu, dünyamızda ya da günlük hayatta kullanıldığı yerleri... Ya da böyle bir sisteme neden gereksinim duyulduğunu anlatmaya çalışıyorum. Daha sonra neden bu koordinat sistemine uymalıyız? ... En azından şunu istemiyorum; bu sadece matematiğe dair bir konudur, matematik dersinde işlenir, matematikle ilgilidir. Bu kısmını istemiyorum. Gerçekten kullanılması gerektiğine inansınlar diye...”

şeklinde verdiği yanıt öğrencilere kazandırmayı hedeflediği bilgi ve becerileri dersin amacı doğrultusunda yönlendirmeyi amaçladığının göstergesidir. Ancak Burak öğretmenin bu farkındalığını öğretime entegre edemediği gözlenmiştir. Burak öğretmen koordinat sistemindeki eksenlerin eşit aralıklarla bölündüğünün keşfedilmesine yönelik gerçekleştirdiği etkinlikte altı öğrenciyi tahtaya kaldırıp her birini bir eksendeki sayıları temsilen zemindeki birer karoya yan yana yerleştirmiştir. Ardından bir uzun boylu bir de kısa boylu (adım uzunluklarının farklı olmasını dikkate alarak) iki öğrenci seçerek, bu öğrencileri diğer eksendeki iki sayıya karşılık gelecek şekilde yan yana sıralamıştır. Daha sonra bu iki öğrenciye 5 ileri git, sağa dön, 2 ileri git komutlarını vermiş ve öğrencilerin adım uzunlukları farklı olduğundan bir öğrenci bu altı öğrenciden birine ulaşırken diğeri ulaşamamıştır. Ardından sınıfa “*Bu yer belirleme sisteminde bir hata var mı?*” sorunu yönelmiştir. Sınıftan bir öğrenci bu iki öğrencinin aynı karodan hareketlerine başlamaları gerektiğini ifade etmiş, bunun üzerine öğretmen öğrencilere “*Tarifimizi yaparken başlangıç noktasının aynı olması mı gerekir?*” sorunu yönelmiştir. Öğrencilerden aldığı evet yanıtına istinaden öğrencilerin bir nesnenin yerini belirlerken neye dikkat etmeleri gerektiğini sorgulamalarını istemiştir. Bir öğrencinin verdiği “*Aynı yerden başlamasına...*” yanıtı doğrultusunda “*Yani başlangıç noktaları aynı olmalı, aynı yerden başlamayan iki insana benim adres tarifim çok farklı olur. Okuldan alışveriş merkezine gideceğim. Nasıl giderim? Merdivenlerden in, okulun dışına çık.*” açıklamasını yapmıştır. Ardından bir öğrenci “*Buna gerek var mı?*” sorunu

yöneltilmiş, öğretmen bu soruyu “*Senin tarifin başka olabilir.*” şeklinde yanıtlamıştır. Bu etkinlikte görüldüğü üzere Burak öğretmen eksenlerin eşit aralıklara bölünmesi gerektiği amacından saparak etkinliğin farklı bir yöne kaymasına neden olmuştur. Ayrıca bu etkinlik başlangıç noktasını iki öğrenci ile planlaması öğrencilerin başlangıç noktasının mantığını ve ardından uygulanan eylemleri anlamlandıramamasına da neden olmuştur.

İnci öğretmenin ise hem ders planı hazırlarken hem de uygulama esnasında amaca yönelik bir yol izlediği görülmüş ve kesirlerle bölme işlemini doğal sayılarla bölme işlemi ile ilişkilendirerek derse giriş yapmıştır.

Öğrenci bilgisi kodu değerlendirildiğinde ise işledikleri konuya ilişkin öğrencilerin sahip olmaları gereken önbilgileri hakkında her iki öğretmen kısmen de olsa fikir sahibidir. Örneğin Burak öğretmenin öğreteceği Koordinat Sistemi konusuna ilişkin “*Örüntü bu konu için ilk başta temel oluşturuyor. Tabii örüntü derken düzgün giden aritmetik örüntülerden bahsediyoruz. Doğrusal olanlardan. Bu örüntünün daha sonra doğrusal ilişkiye doğru gittiğini görmek, yani o olabiliyor. ...Grafikler var.*” şeklindeki ifadesi bu duruma örnek niteliğindedir. Ancak Burak öğretmenin konuya girişte önbilgi niteliğinde sayılan konum/yer, yön ya da sayı doğrusu gibi kavramlardan hiç söz etmemesi de dikkat çekicidir. İnci öğretmenin ise kesirlerle bölme işlemi konusuna ilişkin “*toplama, çıkarma zaten dört işlem hepsinde gerekli, dört işlem bunların temelini oluşturuyor... Çarpanlar ve katlar konusunda ve bundan önce baktığımız ebob-ekok konusunda olduğu gibi bunların ortak bölenlerini ortak katlarını bulma konuları da bunlara bir önkoşul oluşturuyor*” şeklindeki ifadesi kesirlerle işlemlerin doğal sayılarla yapılan işlemlerin anlamlarıyla yakından ilişkili olduğunu vurguladığını göstermektedir. Öte yandan Burak öğretmen görüşmede her ne kadar öğrencilerin konuya ilişkin sahip olabilecekleri kavram yanlışlarından bahsetmemiş olsa da, öğrencilerin verilen bir noktanın x ve y ekseninde karşılık geldiği noktaları belirlerken ya da bu noktanın eksenlere olan uzaklığını ifade ederken güçlük çektiklerinden söz etmesi ve

dersini tasarlarlarken bu durumları göz önüne alması önemlidir. İnci öğretmen öğrencilerin kesirlerle toplama/çıkarma işlemleri yaparken payda eşitlemediklerini ya da kesirlerle çarpma işleminde payda eşitlemeye çalıştıklarını, bölme işleminde ise hangi kesrin işte kalacağını, hangisinin ters çevrileceğini hatırlayamadıklarını ifade etmiştir. Başka bir deyişle öğrencilerin doğal sayılarla işlemlerdeki gözlemlerini kesirlerle işlemlere genellediklerini vurgulaması konuya ilişkin kavram yanılgılarından haberdar olduğunu göstermektedir.

Öğrenci bilgisi kodu altındaki önemli bileşenlerden biri öğrenci düşüncesini sorgulayabilme ve öğrencilerin düşüncelerini yorumlayabilmedir. Bu bağlamda Şekil 2’de görüldüğü üzere, mesleki deneyimi fazla olan Burak öğretmen, öğrenci düşüncesini sorgulama ve yorumlama konusunda İnci öğretmene oranla daha başarılıdır. İnci öğretmenin dersin işlenişi sırasında öğrencilere yönelttiği soruların genelde doğru yanıt almaya odaklı ya da yanıtı aşikâr sorular olduğu belirlenmiş ve sorduğu sorulara öğrencilerin yanıtını beklemeden kendisinin yanıt verdiği görülmüştür. Aşağıda verilen sınıf içi diyalog, İnci öğretmenin bu tutumunu örneklendirecek niteliktedir.

**İ:** Soruda verilen malzeme ile kaç pasta yapabileceğini bulmak için ne işlemi yaparsın?

**Ö:** Bölme.

**İ:** Neyi neye böleceğim? ... Şöyle düşün beş liran var, tanesi bir lira olan gofretten kaç tane alırsın?

**Ö:** Beş.

**İ:** Evet. Elindeki parayı gofretin fiyatına böldün değil mi?

**Ö:** ...

**İ:** Şimdi ben de sana soruyorum, elindeki margarin  $1/2$ , her pasta için de  $1/8$  harcanyor, neyi neye böleceksin?

**Ö:**  $1/2$ 'yi,  $1/8$ 'e.

**İ:** Evet.

Benzer şekilde Burak öğretmen de öğrencilerine doğru yanıt odaklı ya da yanıtı aşikâr sorular yöneltmiş, bunun yanı sıra zaman zaman farkında olmadan hatalı sorular da sormuştur. Bu sorular ise öğrencilerde yanlış algıya yol açmıştır. Örneğin, bir noktanın koordinatını bulmak için öğrencilere yönelttiği “*Buradan alışveriş merkezine nasıl gideriz,*

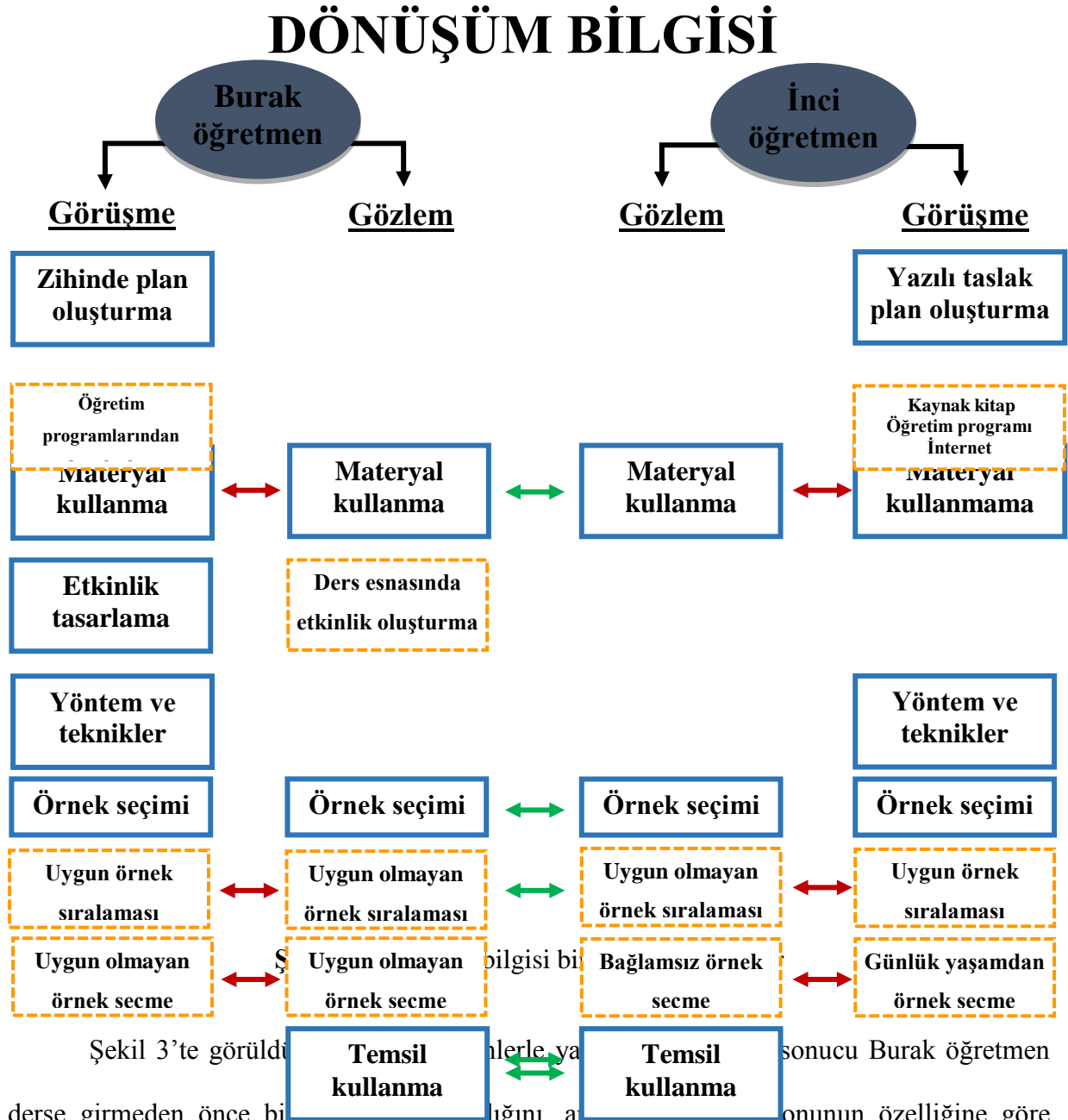
*tarif eder misiniz?” sorusu öğrencilerin zihninde sıralı ikili tanımına aykırı örnekler oluşmasına neden olmuştur. Bu hatalı benzetimin öğrencilerde sıralı ikili tanımına yönelik kavram yanılgısı/hataya neden olduğu dersin ilerleyen zamanlarında da gözlemlenmiştir. Benzer bir durum İnci öğretmende de yaşanmıştır. Örneğin ders sırasında öğrencilere “Kesirlerle bölme işlemini nasıl yapıyorduk?” sorusunu yöneltmiş bir öğrencinin verdiği “İki kesri de ters çevirip çarpabiliriz.” yanıtı üzerine her iki kesri ters çevirip çarpmış, bulduğu sonucu doğru sonuçla karşılaştırmamıştır. İnci öğretmenin bu eylemi başka bir öğrencinin “İkisini de ters çevirip birbirine böleceğiz.” şeklinde yanıt vermesine neden olmuştur. İnci öğretmen öğrencinin bu yanıtı sonrasında gerekli açıklamayı yapmamış, bölme işlemini doğru ifade eden başka bir öğrenciye söz vermiştir.*

Aynı zamanda İnci öğretmenin Şekil 2’de de görüldüğü gibi ve görüşme sırasında *“bölme işleminde de bir süre sonra otomatiğe bağladıklarından hangisi işte kalacaktı, hangisi ters çevrilip çarpılacaktı...”* şeklindeki ifadesi öğretmenin sıklıkla işlemler üzerine yoğunlaştığını göstermektedir. Öğretimi sırasında ise kesirlerle bölme işlemini her ne kadar bir problem bağlamı üzerinden modelleyerek kavramsallaştırmaya çalışsa da, kesrin anlamını kendi de net yapılandıramadığı için öğrencilerin öğretim sırasında sordukları sorular kesirlerle bölme işlemini anlamlandıramadıklarını göstermektedir. Dolayısıyla öğretmen, daha kolay yol olan kuralı ezberletme yoluna gitmiştir.

### **Dönüşüm Bilgisi Birimi**

Yapılan görüşmelerde öğretmenlerin öğrenenlerin daha iyi bir şekilde anlayabilmesini sağlamak amacıyla kendi bilgisini dönüştürmesini gerektiren, farklı temsilleri ve gösterimleri kullanmayı içeren, kavram oluşturmaya yardımcı örnekler ve işlemleri seçerek öğretimi hazırlamaya, planlamaya ve yürütmeye yönelik dönüşüm bilgisine sahip olup olmadıklarını ortaya çıkarıcı sorular sorulmuş, bu bilgilerini de öğretimlerine nasıl entegre ettikleri ders

gözlemleri yapılarak incelenmiştir. Öğretmenlerle yapılan görüşmelerin ve ders gözlemlerinin analizi sonucu elde edilen bulgular doğrultusunda Şekil 3'te de görüldüğü üzere, dönüşüm bilgisine ilişkin alt temalar ve bu alt temalara ait kodlar belirlenmiştir. Ardından öğretmenlerin görüşmelerde verdikleri yanıtlar ile gözlemlerin analizi sonucu elde edilen bulgular karşılaştırılmıştır.



planda öğrencileri derse karşı güdüleme, öğrencilerin dikkatini derse çekme ve matematiğin evrenselliğini öğrencilere fark ettirme gibi noktalara önem verdiğini belirtmiştir. İnci öğretmen ise önceden hazırlamış olduğu ders planının sıralamasında değişiklikler yapabileceğini belirtmesine karşın ders sırasında planda herhangi bir değişiklik yapmamıştır. Ders planı hazırlarken Burak öğretmen özel bir gereksinim duymadığı takdirde (yani “orijin adı neden verilmiş?” gibi öğrenci sorularının gelmesi durumuna bağlı araştırma yapma dışında) herhangi bir kaynaktan yararlanmadığını ancak matematik dersi öğretim programından destek aldığını belirtmiştir. Öğretim programını kavramlar arası ilişkilendirmeyi yapabilmek diğer bir değişle ele alacağı konu ve kavramların ön koşullarını ve bu kavramların hangi sınıf düzeyinde ele alındığını ya da daha sonraki öğrenim süreçlerinde ele aldığı konu ve kavramların devamı niteliğinde olanları belirlemek amacıyla incelediğini dile getirmiştir. İnci öğretmen ise EBA’dan ve MEB onaylı yazılı kaynaklardan yararlandığını ve öğretim programını ise kazanım sıralarına bakma, gerektiğinde bu sıraları değiştirme, konunun ne ölçüde ele alınacağına bakma amaçlı kullandığını belirtmiştir.

Öğretmenlerin öğretimlerinde materyal kullanımları değerlendirildiğinde ise her iki öğretmen görüşmelerde konuya ilişkin materyal planladıklarını dile getirmişleridir. Burak öğretmen materyal olarak insan kullanacağını, İnci öğretmen ise kesirlerle bölmede somut bir materyal yerine çizim yaparak görsel temsillerden yararlanacağını ifade etmiş ve “...Herhangi bir materyal kullanmadan sadece sunuş yöntemiyle anlatacağım.” şeklinde bir yol izleyeceğini açıklamıştır. Ders sırasında ise sunuş yöntemini kullanmasının yanı sıra etkileşimli tahtadan yararlandığı da görülmüştür. Burak öğretmenin ise ders sırasında materyal olarak ifade ettiği birkaç öğrenciyi kullanarak anlık etkinlik oluşturmuş ancak bu etkinliği de hatalı bir şekilde uygulamıştır.

Görüşmelerde öğretmenlere yöneltilen sorulardan biri de hangi öğretim yöntem ve tekniklerini kullanacakları yönündedir. Burak öğretmen öğretiminde soru-cevap ve gösterip

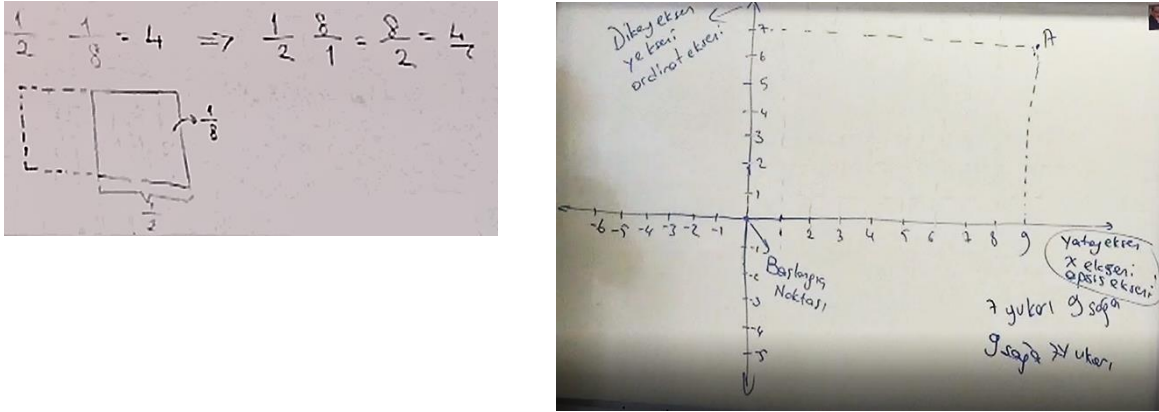
yaptırma tekniklerini, buluş yoluyla öğrenme stratejisini kullanacağını belirtmiştir. Burak öğretmenin söylemlerinden genel olarak öğrencinin merkeze alındığı bir öğrenme-öğretme ortamını benimsediği sonucuna ulaşılmıştır. Nitekim ders işlenişi sırasında sorgulama tekniğini kullanarak tartışma ortamı oluşturması ve öğrencilerin keşfetmelerine yönelik bir yol izlemesi bu düşüncüyü desteklemektedir. Öte yandan bu süreçte Burak öğretmenin zaman zaman öğrenci düşüncesini ortaya çıkarmak amacıyla sorduğu sorularda hatalı sorgulama yaptığı ya da yalnızca doğru yanıtı sorguladığı da dikkati çekmiştir. İnci öğretmen ise görüşmelerde hem sunuş hem de buluş yoluyla öğretim stratejisini kullanacağını ifade etmiştir. Ancak “*Matematik biraz daha soyut bir ders olduğundan sunuma daha yatkın oluyor.*” şeklindeki açıklamasından öğretimlerinde sunuş yoluyla öğrenme stratejisini daha fazla tercih ettiğini göstermektedir. Nitekim ders sırasında da bu yönde bir eğilim göstermiştir.

Görüşmede öğretmenlere yöneltilen örnek seçimi ile ilgili soruda İnci öğretmen derste kullanacağı örnekleri öğrencilerin seviyesine uygun şekilde sıraladığını ve özellikle günlük yaşamla ilişkili örnekler seçtiğini vurgulamıştır. İfadesine paralel olarak ders sırasında kullandığı örneklerin genellikle günlük yaşamla ilişki olduğu görülmüştür. Kimi yerlerde ise herhangi bir bağlam kullanmadan örnek seçtiği de gözlenmiştir. Ancak İnci öğretmenin seçtiği bazı örnekleri uygun sıralamada vermemesi öğrencilerin zihninde birtakım karmaşalar yaşamasına neden olmuştur. Örneğin, derse giriş örneği olarak seçtiği “*8 metre uzunluğunda bir ipim var, bu ipi  $\frac{1}{2}$  uzunluğunda kaç parçaya ayırabilirim?*” sorusu erken sorulduğundan dolayı öğrencilerin zihninde karmaşaya yol açmış, öğretmenlerine ilgisiz sorular yöneltmelerine neden olmuştur. Öte yandan Burak öğretmen görüşmede örnek seçerken uygun sıralamada olmasına dikkat ettiğini ve gerektiğinde bu sıralamayı değiştirdiğini vurgulamıştır. Ancak öğretimi sırasında öğrenme hedefine uygun örnekler seçmediği ve uygun sıralamayı yapmadığı görülmüştür. Burak öğretmenin bir noktanın koordinatlarını



belirleme örneklerindeki noktaları koordinat düzleminin sadece birinci bölgesinden seçip diğer bölgeleri dikkate almaması bu duruma örnek oluşturmaktadır.

Şekil 3'te görüldüğü gibi her iki öğretmende de ders sırasında görsel, sözel ve günlük yaşam durumlarını içeren çoklu temsil kullanmışlardır. Şekil 4'te öğretmenlerin öğretimleri sırasında kullandıkları görsel temsil örnekleri görülmektedir.

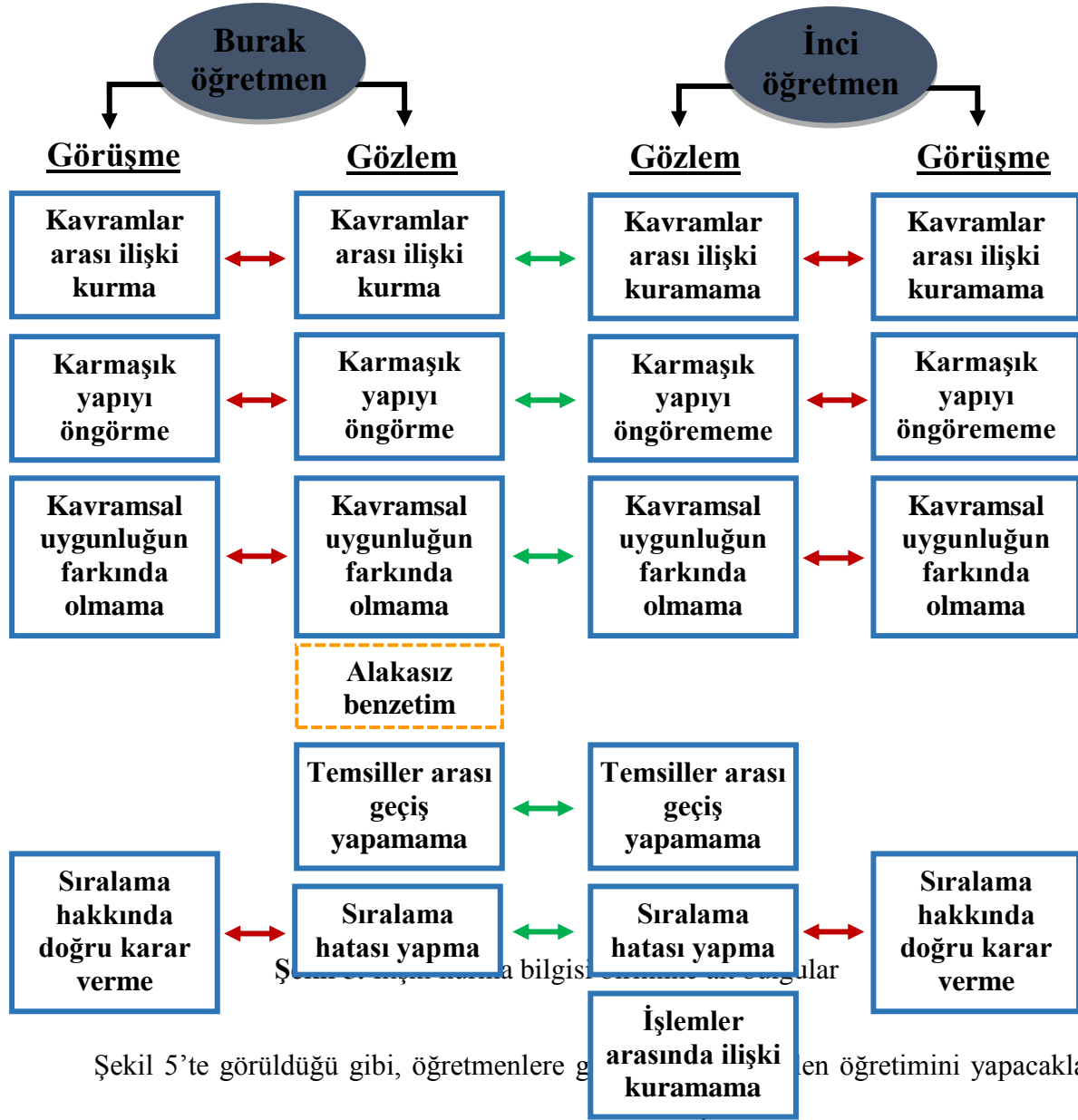


Şekil 4. Öğretmenlerin kullandıkları görsel temsiller

### İlişki Kurma Bilgisi Birimi

Yapılan görüşmelerde öğretmenlerin; karmaşık yapıyı önceden fark etmeyi, kavramsal olarak uygunluğun farkına vararak öğrenci bilgisi ile ilişkilendirmeyi, öğretim için etkinlikleri sıralamayı ve zorluklardan haberdar olup engellemeyi içeren ilişki kurma bilgisine sahip olup olmadıklarını ortaya çıkarıcı sorular sorulmuş, bu bilgilerini öğretimlerine nasıl entegre ettikleri ders gözlemleri yapılarak incelenmiştir. Öğretmenlerle yapılan görüşmelerin ve ders gözlemlerinin analizi sonucu elde edilen bulgular doğrultusunda Şekil 5'te de görüldüğü üzere, ilişki kurma bilgisine ilişkin alt temalar ve bu alt temalara ait kodlar belirlenmiştir. Ardından öğretmenlerin görüşmelerde verdikleri yanıtlar ile gözlemlerin analizi sonucu elde edilen bulgular karşılaştırılmıştır.

# İLİŞKİ KURMA BİLGİSİ



Şekil 5'te görüldüğü gibi, öğretmenlere göre İnci öğretmenin öğretimini yapacakları kavramlar arasında nasıl ilişki kurduklarına yönelik soruya İnci öğretmenin,

...Mesela kesirlerde bölme kesirlerde çarpma ile da alakalı olduğu için öncelikle oradan yararlanıyorum. Bunun öncesinde zaten pay ve payda kavramları geliyor. Pay ile pay, payda ile payda çarpılır kavramını biz kesirlerin başından itibaren çarpma bölme tüm kavramları kullanıyorum.

şeklinde verdiği yanıt kesirlerle çarpma ve bölme kavramlarını nasıl ilişkilendirdiğini tam olarak göstermemektedir. Bu bulgu temel bilgi temasında da görüldüğü gibi, İnci öğretmenin

kesirler ve kesirlerle işlemler konusuna ilişkin alan bilgisinin eksik olduğu, kavramsal bilgiden ziyade işlemler üzerinde yoğunlaştığı bulgusu ile desteklenmektedir. Buna paralel olarak görüşmelerde İnci öğretmen *“Öğretim sürecinde konuya ilişkin olarak öğrencilere hangi durumlar karmaşık ya da zor gelmektedir?”* sorusuna ilişkin olarak *“Bir doğal sayının bir kesre bölümünde işte... Dört bölü bir, beş bölü bir kavramları karmaşık geliyor... Kesrin kesre bölümünde birinci kesir aynen yazılır ikincisi ters çevrilip çarpılır konusunda hangisi çarpılacak hangisi bölünecek hangisi kalacak bu kavramlar zor gelebilir.”* şeklinde yanıt vermiştir. Verdiği bu yanıt öğretmenin konuya ilişkin öğrencilere karmaşık gelen durumu tam olarak nedenleri ile ifade edemediğini göstermektedir. Öğretmene bu gibi durumlarda ne yaptığı sorulduğunda ise, *“Bunları ona doğru bildiği işlemler üzerinden anlatıyorum ve çok örnek veriyorum. Bazen de bir problem uyduruyorum.”* yanıtı genel olarak işlem odaklı bir öğretim gerçekleştirdiğinin göstergesidir. Nitekim öğretim sırasında da bu durum gözlenmiştir. Kesirlerle bölme işleminde her ne kadar alan modeli kullanarak iki basit kesrin bölümünü vermeye çalışsa da problem bağlamı ile alan modeli arasında ilişki kuramaması öğrencilerin kesirlerle bölme işlemini anlamlandıramamasına ve kuralı ezberlemelerine yol açmıştır. Bu durum İnci öğretmenin temsiller arası geçiş yapamadığını da örneklemektedir. Buna paralel olarak İnci öğretmen konuya ilişkin öğrencilerde karşılaşılan kavram yanılgılarından temel bilgi bağlamında söz etse de, bu yanılgıları örneklerle gidermeye çalıştığını belirtmesi kavramsal uygunluğun farkında olmadığını da bir göstergesidir. Buna ek olarak İnci öğretmenin kavramsal uygunluğu belirleme ölçütü olarak güvenilir olmayan yazılı kaynaklardan yararlandığı gözlemlenmiştir.

Burak öğretmen ise temel bilgi ve dönüşüm bilgisi bağlamında ders planını öğrencilerin önbilgilerine dikkat ederek hazırladığını ve konuyla ön şart ilişkisi olan kavramları takip ettiğini ve dikkate aldığını ifade etmiştir. İlişki kurma bilgisi bağlamında da benzer düşüncesini tekrar etmiş ve ders sırasında da konuya ilişkin günlük yaşam

örneklerinden yola çıkarak kavramların ilişkisini yatay ve dikey matematikleştirme yoluyla kurmuştur. Ayrıca, Burak öğretmen ders öncesinde ne tür kavramsal hatalarla karşılaşabileceğini ve bu hatalara karşı ne gibi önlemler alması gerektiğini açıklamıştır. Öğretim sürecinde de karşılaştığı kavramsal hataları gidermek amacıyla öğrencilerine gerekli açıklamaları yapmıştır. Ancak Burak öğretmen de İnci öğretmen gibi görüşmede öğreteceği konularda yer alan kavramlara uygun olmayan ifadeler kullanmış ve bu ifadelerini öğretimine de yansıtmıştır. Örneğin Burak öğretmen görüşmede ‘orta’ kavramını *“Orta ne demek? Yani bunun aslında bir orta nokta olmadığını, başlangıç, yer tarifi, orijin alınan yani temel alınan nokta olduğunu ders anlatırken anlattığım için çocuklar muhtemelen evet ben buradan başlamalıyım, tabi şimdi bilmiyorlar bu sınıfa yeni anlatacağım, buradan başlamalıyım öğrenip devam ediyorlar. Her seferinde harekete de buradan başlamaları gerektiğini öğretmeye çalışıyorum.”* şeklinde tanımlamıştır. Ayrıca dönüşüm bilgisinde de ifade edildiği gibi koordinat sisteminde bir noktanın konumunu bulmayı öteleme dönüşümü ile ilişkilendirmesi öğrencilerde çeşitli güçlükler neden olmuştur.

Şekil 5’te görüldüğü gibi, her iki öğretmenin de temsiller arası geçişte zorlandıkları belirlenmiştir. Örneğin Burak öğretmen koordinat sistemini tanımlarken günlük yaşam örnekleri içeren bağlamlardan yararlanmış ve bu doğrultuda bir etkinlik gerçekleştirmiştir. Ancak bu etkinlik koordinat sisteminin tanımlanmasına yönelik amaca hizmet etmediğinden, öğrencilerin koordinat sisteminin görsel temsiline geçişini anlamlandıramamalarına neden olmuştur.

İnci öğretmenin ise kesirlerle bölme işlemi konusunda öğrencilere yönelttiği *“Her pasta için 1/8 margarin kullanıyorsa 1/2 margarinle kaç pasta yapılabilir?”* sorusunda problem bağlamı ile alan modeli arasında bir ilişkilendirme yapamadığı görülmüştür. Öğretmenin bu eksikliği öğrencilerin matematiksel temsili oluşturamamasına ve yanlış yanıtlar vermesine neden olmuştur.

Her iki öğretmenin de ders planlarını hazırlarken derste kullanacakları örnekleri ve etkinlikleri dersin amacına yönelik olarak doğru sıraladıkları, ancak ders esnasında bu sıraya uymadıkları, öğrencilerin de bu durumdan olumsuz etkilendikleri gözlenmiştir. Örneğin Burak öğretmenin dersin sonunda verdiği “*Koordinat sistemini kıyafetlerin üzerine nakış işleyen makineler da kullanır.*” şeklindeki günlük hayat örneğinin dersin başında vermesinin daha uygun olacağı düşünülmektedir. İnci öğretmen ise bir doğal sayıyı birim kesre bölme konusunu işledikten sonra bir birim kesri doğal sayıya bölme konusuna geçmiş, ancak bu konunun içerisinde önceki konudan da örneklere yer vermiştir. Dolayısıyla İnci öğretmenin de öğretiminde sıralama hatası yaptığı görülmüştür.

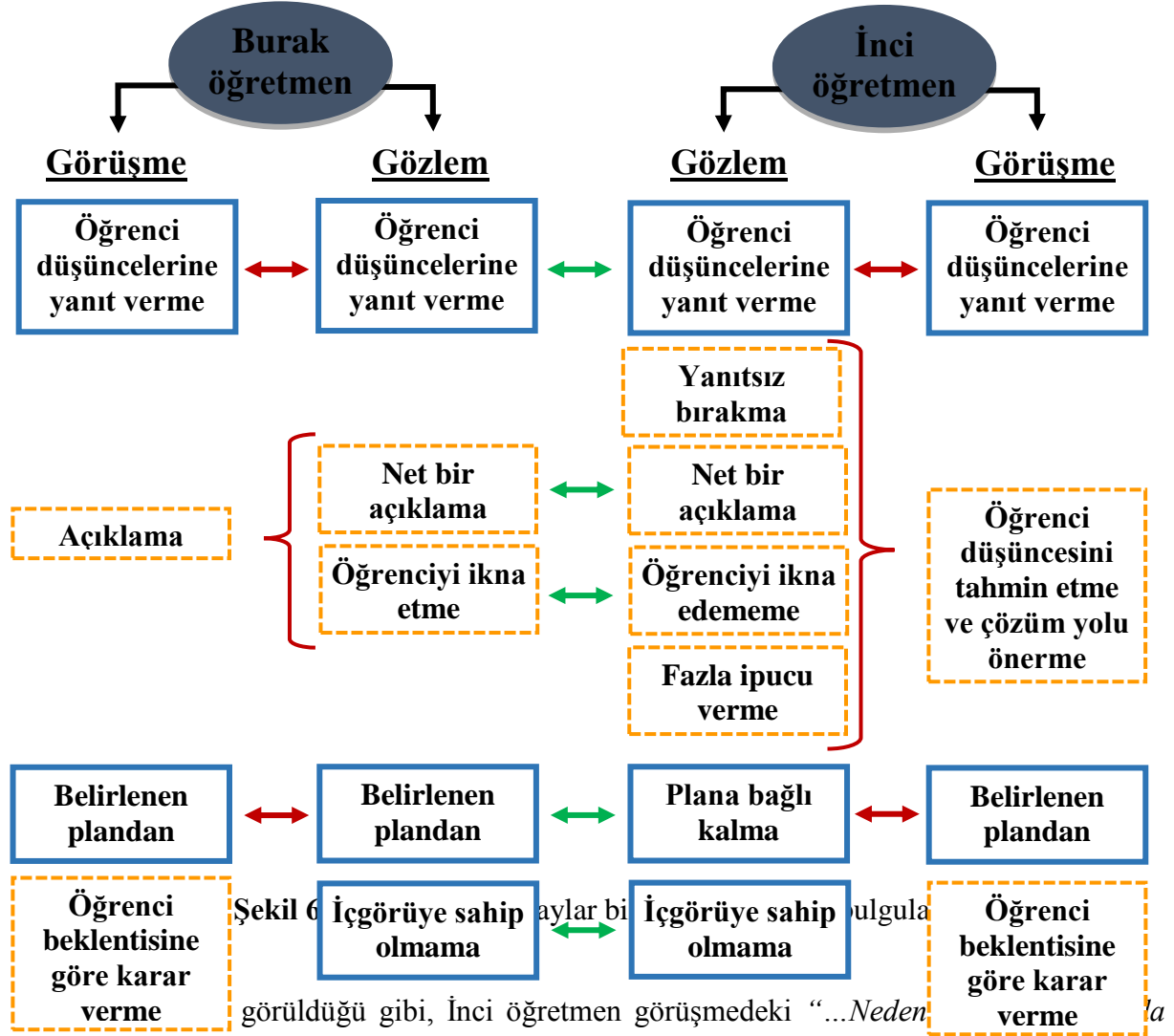
Ayrıca İnci öğretmenin ders gözlemi sonucu işlemler arası ilişki kurmadığı da belirlenmiştir. Örneğin, “*8 metre uzunluğunda bir ipim var, bu ipi  $\frac{1}{2}$  uzunluğunda kaç parçaya ayırabilirim?*” sorusunda 8’in içerisinde kaç tane  $\frac{1}{2}$  olduğunu aradığımızı ifade etmiş, modelleyerek göstermiş, ancak 16 tane  $\frac{1}{2}$ ’nin toplamının 8’e eşit olduğuna değinmemiştir. Dolayısıyla İnci öğretmenin çarpma işleminin aslında tekrarlı toplama işlemi olduğunu belirtmemesi işlemler arasında ilişki kurmadığını göstermektedir.

### **Beklenmeyen Olaylar Bilgisi Birimi**

Yapılan görüşmelerde öğretmenlerin; öğretim sürecinde ortaya çıkabilecek, önceden planlanması neredeyse imkânsız olan olaylarla ilgilenen beklenmeyen olaylar bilgisine sahip olup olmadıklarını ortaya çıkarıcı sorular sorulmuş, bu bilgilerini öğretimlerine nasıl entegre ettikleri ders gözlemleri yapılarak incelenmiştir. Öğretmenlerle yapılan görüşmelerin ve ders gözlemlerinin analizi sonucu elde edilen bulgular doğrultusunda Şekil 6’da da görüldüğü üzere, beklenmeyen olaylar bilgisine ilişkin alt temalar ve alt temalara ait kodlar

belirlenmiştir. Ardından öğretmenlerin görüşmelerde verdikleri yanıtlar ile gözlemlerin analizi sonucu elde edilen bulgular karşılaştırılmıştır.

## BEKLENMEYEN OLAYLAR BİLGİSİ



Şekil 6. İçgörüyü sahip olmayan öğrencilerin beklentilerine göre karar vermede yaşadıkları sorunlar. Burak öğretmenin görüşmedeki "...Neden mesela yarım kavramlarında... Mesela 'Bir sayıyı iki ile bölmekle  $\frac{1}{2}$  ile çarpmak aynı şeydir.' dediğimde bunlara karşı böyle biraz kavram yanılguları olabilir, kafaları karışabilir diye düşünüyorum." şeklindeki ifadesi öğretimi sırasında beklenmeyen durumlarla karşılaşabileceğini tahmin ettiğini göstermektedir. Bu durumların üstesinden ise modelleme yaparak gelebileceğini ifade etmiştir. Dolayısıyla İnci öğretmenin bu ifadelerin beklenmeyen durumlara ilişkin örnek verebildiğini ve çözüm önerisinde bulunduğunu göstermektedir. İnci öğretmen öğretimi sırasında da beklenmeyen durumlarla karşılaştığı, buna karşın bu

durumların üstesinden gelemediği görülmüştür. Örneğin aşağıdaki sınıf içi diyaloglarda İnci öğretmenin öğrencilerden gelen beklenmeyen soruları yanıtsız bıraktığı görülmektedir.

**Ö:** Öğretmenim sayıyı ters çeviriyoruz ya bölmenin de tersi çarpma olduğu için mi işlemi de ters çeviriyoruz?

**İ:** ... (Tahtaya döndü.)

**Ö:** Bölmeyi çarpma yapıyoruz, çarpmada neden bölme yok?

**İ:** ... (Etkileşimli tahtayı açtı.)

Ayrıca İnci öğretmenin tahtaya yazdığı " $\frac{1}{2} \div \frac{1}{8}$ " işlemini yapmaya yönelik soruda bir öğrencinin sorduğu "*Öğretmenim paydaları eşitlemeye gerek var mı?*" sorusunu "*Hayır, yok.*" şeklinde yanıtlamış, neden paydaları eşitlemeye gerek olmadığını açıklamamıştır. İnci öğretmenin öğrencilere net bir açıklama yapamamasının yanı sıra aşağıdaki sınıf içi diyalogda da görüldüğü gibi, öğrencileri ikna edemediği de gözlenmiştir.

(Öğretmen tahtaya  $\frac{4}{9} \div \frac{1}{3}$  sorusunu yazmış, bir öğrenciyi çözmesi için tahtaya kaldırmıştır.)

**Ö<sub>1</sub>:**  $\frac{9}{4}$

**İ:** Niye ters çeviriyorsun? Öyle mi yapıyorduk? Deftere ne yazdık?

**Ö<sub>1</sub>:**  $\frac{4}{9} \times \frac{3}{1}$

**Ö<sub>2</sub>:** Öğretmenim, direk 4'ü 1 ile 9'u 3'e bölebilir miyiz?

**İ:** Payı paya, paydayı paydaya bölüyoruz ama karışabilir her zaman öyle, tamam mı?

Bunların yanı sıra İnci öğretmen, öğrencilerin düşüncelerini ortaya çıkarmak amacıyla sorduğu sorularda doğru yanıtla ilişkin gereğinden fazla ipucu vererek, öğrencilerin düşünmelerini sınırlandırmıştır. Örneğin aşağıda verilen sınıf içi diyalogda görüldüğü üzere öğretmen öğrencinin vereceği yanıtı beklemeden ya doğru yanıtı vermiş ya da gereğinden fazla yönlendirme yapmıştır.

**İ:** Bir pastacı bir pasta yapmak için bir margarinin  $\frac{1}{8}$ 'ini kullanıyormuş. Elinde  $\frac{1}{2}$  margarın olduğuna göre kaç pasta yapar? Ali kaç pasta yapacağını bulmak için ne işlemi yaparsın?

**Ö:** Bölme.

**İ:** Neyi neye böleceğim? (Öğrencinin yanıtı beklemeden devam etti.) Şöyle düşün, 5 liran var. 1 gofret 1 lira. Elindeki parayla kaç gofret alırsın?

**Ö:** 5 tane.

**İ:** 5 tane. Elindeki parayı gofretin fiyatına böldün değil mi? Şimdi ben sana diyorum ki, elindeki margarin  $\frac{1}{2}$ , bir pasta için  $\frac{1}{8}$ . Neyi neye bölersin?

**Ö:**  $\frac{1}{2}$ 'yi  $\frac{1}{8}$ 'e.

Burak öğretmen ise görüşmede öğretimi sırasında beklenmeyen durumlarla karşılaştığında öğrenciyi ikna edecek gerekli açıklamaları yapabildiğini ifade etmiştir. Öğretimi sırasında bu gibi durumlarla karşılaştığında ise öğrencilerin sorularına daha ayrıntılı açıklamalar yapmış, öğrenci düşüncesini sorgulayıcı bir yaklaşım izlemiştir. Örneğin aşağıda verilen sınıf içi diyalogda Burak öğretmen öğrencilerin sorduğu sorulara net açıklamalar yapabilmiş, ikna edici yanıtlar verebilmiştir.

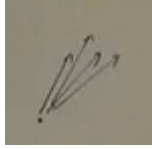
**Ö:** Koordinat sisteminde çapraz bir şey yapabilir miyiz?

**Ö:** Evet.

**Ö:** Hayır.

**B:** Yapamayız, neden yapamayız?

*(Çapraz olamayacağını aşağıdaki şekli çizerek gösterdi.)*



**B:** Yani çapraz diye bir şey nitelendiremeyiz. Ama sağ sol diye bir şey yapabilir miyiz?

**Ö:** Evet.

**Ö:** Hocam ama çapraz diye bir şey yapabiliriz.

**B:** Peki, gel. *(Öğrenciyi tahtaya kaldırdı.)* 3 adım çaprazına git.

*(Öğrenci 3 adım çaprazına gitti.)*

**B:** Neden o tarafa gittin? Ben o tarafa gitmeni istemedim ki.

*(Öğrenci başladığı noktaya geri döndü.)*

**B:** Peki, 3 adım sağına git.

*(Öğrenci 3 adım sağa gitti.)*

**B:** 3 adım soluna git.

*(Öğrenci 3 adım sola gitti.)*

**B:** 3 adım ileri git.

*(Öğrenci 3 adım ileri gitti.)*

**B:** 2 adım geri gel.

*(Öğrenci 2 adım geri geldi.)*

**B:** Her seferinde benim istediğimi yaptı. Peki, 3 adım çaprazına git.

**Ö:** Hocam 3 adım sağ çaprazına git dersiniz yapar.

**B:** Tamam, 3 sağ çaprazına git.

*(Öğrenci 3 adım sağ çaprazına gitti.)*

**B:** Ben o kadar sağa gitmeni istememiştim.

**Ö:** Hocam kaç derece olduğunu söylersiniz.

**B:** Peki, tamam.  $42^\circ$  ile 3 sağ çaprazına git.

*(Öğrenci  $42^\circ$  ile 3 sağ çaprazına gidemedi, öğretmen öğrenciyi yerine oturttu.)*

**B:** Arkadaşlar bakın, dünya üzerinde yapılan bir genellemeden bahsediyoruz. Dünyada kimse ben  $42^\circ$  sağa döneyim, sağa döndükten sonra çaprazına gideyim demez. Yani herkese aynı



şekilde gelmeyen bir şeyi yapmak doğru değildir. Ama sağ, sol, yukarı, aşağı kullanmak çok mantıklı. Çünkü herkesin sağ, solu, yukarısı, aşağısı aynı.

**Ö:** Hocam o zaman saatlerde bunun sayesinde çalışıyor.

**B:** Tabi, şunu söyleyeceğiz ileride. Arkadaşımızın dediği saatler buna göre çalışmıyor ama dünya saatleri buna göre ayarlanıyor. Nasıl ayarlanıyor? Greenwich diye bir şey var biliyor musunuz?

**Ö:** Evet hocam, İngiltere’de.

**B:** Ne yapıyor Greenwich? Orası bizim için ne?

**Ö:** Başlangıç noktası.

**B:** Başlangıç noktası. Ona göre paralelleri meridyenleri sıralıyoruz. Neyse ona ileride değineceğiz.

Şekil 6’da görüldüğü gibi, İnci öğretmen ders öncesinde yazdığı örneklerin öğrencilere kolay gelmesi durumunda öğrenci düzeyine göre ders planını revize ettiğini, ders planına öğrencinin beklentisine göre karar verdiğini ifade etmiştir. Ancak ders sırasında gelişen, önceden hazırlamış olduğu ders planını anlık revize etmesi gereken beklenmeyen durumlarda dahi ders planına bağlı kaldığı, planda yer alan örnekleri bire bir takip ettiği gözlenmiştir. Örneğin kesirlerle bölme işleminde modelleme yapmaya ilişkin hazırlamış olduğu soruda kitaplık örneği yer almaktadır. Bir öğrencinin “*Hocam bu sefer lahmacun olsun mu?*” sorusunu “*Kitaplık olsun bence.*” şeklinde yanıtlamıştır. İnci öğretmenin bu tutumu ders planına sıkı sıkıya bağlı kaldığını ve öğrencinin ilgisini derse çekme fırsatını değerlendiremediğini göstermiştir. Ders sırasında öğrencilere yönelttiği sorular ile ders planında yer verdiği soruların aynı olması ve bu soruların dışına çıkmaması da bu durumu destekler niteliktedir.

Burak öğretmen ise görüşmede “*Öğretiminiz sırasında ders planınıza değişiklik yapıyor musunuz? Hangi durumlarda değişiklik yapıyorsunuz?*” sorusuna,

Tabi tabi, yapıyorum. Yani şöyle durumlarda... Sınıfa girdim, bir şey anlatmaya başladım, sınıf buna ayak uyduramadı ya da iş çok karıştı. O zaman kendim devreye giriyorum. Yani o andaki duruma bağlı. Mesela bir soruyu çözerken soruya bakıyorum. Benim beklentim ne? Zamana bakıyorum. Benim beklentim bu sorunun çözülmesi mi? Yoksa bir öğrenciyi bekleyecek yeterli zamanım var mı? Ya da konunun herkesçe anlaşılmasını mı istiyorum? Yoksa sadece o öğrenci için mi... Ona göre değişiklik yapıyorum. Eğer zamanım yoksa ve ders planımı da uygulayamadıysam bırakırım. Mesela planımda üç kazanım almışım ancak birini gerçekleştirilmişim, yapacak bir şey yok. O birini gerçekleştirip bırakmak zorundayım. Konuyu

öğrenemedikten sonra bir anlamı yok. Yani sürekli değiştiriyorum ders planlarını. Duruma göre... O esnada...

şeklinde yanıt vermiş, ders planını duruma göre sürekli revize ettiğini ifade etmiştir. Öğretiminde de öğrenciler tarafından anlaşılmayan noktaların üzerinde durduğu, gerçekleştirmeyi planladığı kazanımlardan bir kısmını gerçekleştirerek dersi sonlandırdığı görülmüştür.

Şekil 6’da görüldüğü gibi ders sırasında iki öğretmenin de uyguladıkları etkinliklerin, seçtikleri örneklerin, kullandıkları temsillerin etkililiği ya da eksikliğinin farkına varmadıkları belirlenmiştir. Örneğin Burak öğretmen dersin bitiminde koordinat sisteminde bir noktanın yerini belirlemeye yönelik gerçekleştirdiği etkinliğin uygun bir etkinlik olduğunu ifade etmiştir. İnci öğretmenin ise iki basit kesrin bölümünü göstermek için kullandığı alan modeli ile kavramın anlamını ilişkilendiremediğinin farkında olmadığı görülmüştür. Aynı zamanda İnci öğretmen kesirlerle bölme işlemini önce kuralı uygulayarak yapmış, daha sonra işlemi modellemiştir. Bu durum öğrencilerde “*Modele ne gerek var?*” algısı da yaratmıştır. Her iki durumda da İnci öğretmen söz konusu eksikliklerin farkında olmamıştır. Sonuç olarak elde edilen bulgular doğrultusunda iki öğretmen de öğretimini gerçekleştirdikleri konuya ilişkin beklenmeyen durumlarda dersin etkililiğini artıracak içgörüyeye sahip değillerdir.

### **Tartışma ve Sonuç**

Öğretmenlerin ya da öğretmen adaylarının alan bilgileri ve alan öğretim bilgileri hakkında fikir edinebilmek için Baxter ve Lederman (1999) ile Winsor (2003)’ın da belirttiği gibi, ders planlarının incelenmesi, öğretim uygulamalarının gözlenmesi ve görüşmelerin yapılması etkili bir yöntemdir. Bu çalışmada da farklı mesleki deneyime sahip iki ortaokul matematik öğretmenin ders tasarımlarını öğretimlerine nasıl entegre ettikleri ders öncesi

yapılan görüşmeler ve ders sırası yapılan gözlemler sonucu DBM'nin dört temel birimi dikkate alınarak incelenmiştir.

Yapılan çalışmadan elde edilen sonuçlara göre temel bilgi bağlamında her iki öğretmenin öğretimini gerçekleştirdikleri konu ve kavramlara ilişkin eksik bilgiye sahip oldukları belirlenmiştir. Bu durum öğretmenlerin lisans öncesi ve lisans öğrenimleri sırasında matematiksel konu ve kavramlarının altında yatan matematiksel anlamları tam olarak kavrayamamalarından kaynaklı olabilir. Mesleki deneyimi az olan öğretmenin temel bilgi bağlamındaki bu eksikliği yapılan görüşmelerde ortaya çıkmış ve ardından gerçekleştirdiği öğretimi sırasında da gözlenmiştir. Görüşme sonucunda öğretmenin kesrin farklı anlamlarından sadece parça-bütün ve oran anlamının farkında olduğu, öğretim sürecinde ise sadece parça-bütün anlamına vurgu yaptığı görülmüştür. Oysaki kesirlerle işlemlerde özellikle kesrin ölçme anlamının da vurgulanması son derece önemlidir. Çünkü kesrin sadece parça-bütün anlamının ön plana çıkarılması özellikle bileşik ve tam sayılı kesirler olmak üzere tüm kesirlerle yapılan işlemlerde kavram yanılgılarına yol açmakta ve öğrencilerin güçlük yaşamasına neden olmaktadır. Çeşitli araştırma bulguları da kesrin ölçme alt yapısını anlayan öğrencilerin kesirlerle işlemler ve süreçte cebir öğrenme alanında akranlarına göre daha iyi performans sergilediklerini vurgulamaktadır (Bailey, Hoard, Nugent ve Geary, 2012; Torbeyns, Schneider, Xin & Siegler, 2015).

Mesleki deneyimi fazla olan öğretmen ise temel bilgisindeki eksiklik sonucunda dik koordinat sistemi konusunun öğretiminde öğrencilerde yanlış algıya yol açacak örnekler ve benzetimler kullanmıştır. Öğretmenin koordinat sisteminde bir noktanın koordinatlarını belirlerken öteleme dönüşümünden yararlanması ve uyguladığı etkinlikte oluşturulan koordinat sisteminde bir öğrencinin dikey ve yatay hareketini bir noktanın koordinatlarına eş tutması özellikle dikkat çekmiştir. Oysaki soyut bir kavram olan dik koordinat sistemini somutlaştırmak adına verilen hatalı örnekler ya da etkinlikler aksine öğrencilerin kavramı

soyutlayamamasına yol açmakta ve bu kavramın üstüne inşa edilen kavramların da anlaşılmasını engellemektedir. Öte yandan Işıksal ve Aşkar (2003) tarafından yapılan bir çalışmada ise öğrencilerin doğru grafikleri ve koordinat sistemi konularını günlük yaşamla ilişkilendirebildikleri sonucuna varılmıştır. Dolayısıyla konuya ilişkin kavramları anlamlı kılacak günlük yaşam örnekleri yerine hatalı örneklerin verilmesi deneyimli bir öğretmen açısından bakıldığında düşündürücüdür.

Bir öğretmenin öncelikle alan bilgisine sahip olması ve bu bilgisini de alan öğretim bilgisi bağlamında öğretim stratejileri, öğrenci ve program bilgisi gibi pek çok bileşene entegre edebilmesi beklenir (Shulman, 1986; Ball, Thames ve Phelps, 2008). Alan öğretim bilgisi açısından bakıldığında ise her iki öğretmenin de öğretimini gerçekleştirdikleri konulara ilişkin amacın farkında oldukları belirlenmiştir. Ancak mesleki deneyimi fazla olan öğretmenin hatalı uyguladığı derse giriş etkinliği, ders sırasında kimi yerlerde amaçtan sapmasına yol açmıştır. Diğer yandan öğrenci bilgisi bağlamında ise her iki öğretmen ele aldıkları konu ve kavramlara ilişkin öğrencilerin ön bilgileri ve kavram yanılgıları hakkında bilgi sahibidir. Öğrenci bilgisi öğretmenlerin alan öğretim bilgilerinin gelişimini etkilemesi açısından önemlidir. Nitekim Simon (2006)'a göre öğrenci bilgisi geliştikçe eş zamanlı olarak öğretmenin bilgisi de değişmekte, bu değişim öğretmenin öğrenmeyle, öğretimle ve öğrencilerin matematiksel düşünceleriyle ilgili öğrenmesini de etkilemektedir.

Ayrıca bir öğretmenin öğrenci bilgisi gelişiminde öğrencilerine sorduğu soruların niteliği oldukça önemlidir (Tanışlı, 2013). Bu açıdan değerlendirildiğinde her iki öğretmenin de öğrenci bilgisini sorgulamada genel olarak eksiklikleri ortaya çıkmıştır. Öğretmenlerin özellikle doğru yanıtlara odaklanmaları ve yanıtı aşikâr sorular sormaları, aynı zamanda mesleki deneyimi az olan öğretmenin öğrenci yanıtını beklemeden açıklama yapması, deneyimli öğretmenin de uyguladığı hatalı etkinliğe dayalı olarak kimi yerlerde hatalı soru sorması bu eksikliklerin göstergeleridir. Bu durum öğretmen adayları ve

öğretmenler üzerine yapılan bazı araştırma sonuçlarında da gözlenmektedir. Örneğin Yusof ve Zakaria (2010)'nın çalışmasında ortaöğretim matematik öğretmenlerinin öğretim süreçlerinde sordukları soruların yanıtlarına nasıl ulaştıklarını açıklamaları için öğrencilerine fırsat sunmadıklarını, Rowland (2008) ise çalışmasında öğretmen adaylarının öğrencilerinden biri yanlış yanıt verdiğinde bunun nedenini araştırmadıklarını belirtmiştir. Livy (2010) ise yaptığı araştırmada öğretmen adaylarının öğrencilerine tek kelimelik yanıtlar vermeyi gerektirecek sorular sormayı tercih ettiklerini ifade etmiştir. Diğer yandan mesleki deneyimi fazla olan öğretmenin öğrenci düşüncesini ortaya çıkarmaya yönelik soru sormada daha başarılı olduğu da gözlenmiştir. Jacobs, Lamb ve Philipp (2010)'in de ifade ettiği gibi öğrencilere soru sorma ve onlara yanıt verme becerisinin gelişimi zaman almaktadır. Dolayısıyla mesleki deneyimin bu noktada etkili olduğu sonucuna ulaşılabılır. Öte yandan mesleki deneyimi az olan öğretmenin özellikle soru sorma ve öğrenci düşüncesini ortaya çıkarmadaki eksikliği işlemler üzerine yoğunlaşmasına ve işlem odaklı bir öğretim gerçekleştirmesine de neden olmuştur. Örneğin, *“Birinciyi mi ikinciye böleceğiz? İkinciyi mi birinciye böleceğiz? Hangisini ters çeviriyorduk?”* şeklindeki soruları kesirlerle bölme işleminin anlamını ortaya koyacak bir sorgulamadan ziyade, işlemlerin yapısı üzerine yoğunlaştığının bir göstergesidir. Bu sonuç Kula (2014)'nın öğretmen adaylarının doğrudan işlemsel sonucu öğrenecek sorular sordukları, bazen kendi sordukları soruları kendilerinin yanıtladıkları, bazen de evet-hayır gibi kısa yanıt vermeyi gerektiren sorular sordukları sonucu ile paralellik göstermektedir. Öte yandan mesleki deneyimi fazla olan öğretmenin ise her ne kadar hatalı bir giriş etkinlik uygulamış olsa da genel olarak süreç odaklı bir öğretim gerçekleştirdiği görülmüştür.

Temel bilgi bağlamında her iki öğretmen genel olarak değerlendirildiğinde mesleki deneyimi fazla olan öğretmenin diğer öğretmene göre daha başarılı olduğu tespit edilmiştir. Ancak her iki öğretmenin de bu bilgi biriminde eksikliklerinin olduğu da dikkati çekmektedir. Alan ve alan öğretim bilgisine ilişkin teorik bilgiyi kapsayan temel bilgi birimi diğer üç bilgi

birimini doğrudan etkilemektedir (Rowland, Huckstep, & Thwaites, 2005; Rowland vd., 2009). Nitekim her iki öğretmenin bu bilgilerinin niteliği diğer bilgi birimlerine doğru orantılı olarak yansımıştır.

Öğretmenlerin bir dersi tasarlama ve uygulama süreçleri onların dönüşüm bilgilerini ortaya çıkaran temel faktörlerdir (Rowland, Huckstep, & Thwaites, 2005). Dönüşüm bilgisi bağlamında öğretmenlerin ders tasarlama ve uygulama süreçleri değerlendirildiğinde mesleki deneyimi fazla olan öğretmen alan bilgisine ve mesleki deneyimine güvenerek yazılı bir plana gereksinimi olmadığını düşünmüş ve dersini tasarlarken zihinde bir plan oluşturmuştur. Oysaki araştırmalar iyi planlanmış bir dersin zaman kaybını azalttığını (Clark ve Peterson, 1986; Driscoll ve Freiberg, 1996; Strinfield ve Teddlie, 1991; aktaran Johnson, 2000), öğrencilerin öğrendiklerini özümsemelerini ve daha iyi kavramalarını sağladığını (Driscoll ve Freiberg, 1996; Walberg, 1991, aktaran Johnson, 2000) göstermektedir. Arends (1988)'in de belirttiği gibi, ders planları iyi yönetilen ve daha disiplinli öğretim ortamlarını oluşturmaya önemli katkı sağlamaktadır. Aynı zamanda amaçlar ve sınıf kuralları daha iyi belirlendiğinden sınıf içi etkinliklerin öğrenmeye katkısı daha fazla olmaktadır. Bu durumun aksine deneyimli öğretmenin zihinde oluşturduğu plan ne yazık ki uygulama sürecinde bazı öğrencilerin kavramsal öğrenmelerini engellemiş ve yanlış algıya sahip olmalarına neden olmuştur. Bu durumun yaşanmasında öğretmenin plan dâhilinde zihinde geliştirdiği giriş etkinliğinin ve bu etkinliğin hatalı uygulanmasının katkısı büyüktür. Zahorik (1970, aktaran Arends, 1988)'in de ifade ettiği gibi, bir dersin etkili olabilmesi için mutlaka amaçların ve sınıf içi etkinliklerin belirlenmesi gerekmektedir. Aksi takdirde planlanmamış bir ders verimsiz öğrenmeyle sonuçlanabilir. Nitekim öğretmenin iyi yapılandırmadığı giriş etkinliği öğrencilerin bazı kavramları etkili öğrenmelerini engellemiş, kalıcılığını da riske atmıştır. Bu sonuç Konyalıoğlu, Konyalıoğlu ve Işık (2002)'in yaptığı deneysel çalışmada plan kullanılarak ders

işlenen grubun öğrenme başarısının, plan kullanılmayarak ders işlenen grubun öğrenme başarısından istatistiksel olarak daha yüksek olduğu sonucu ile desteklenmektedir.

Mesleki deneyimi az olan öğretmen ise yazılı bir plan kullanmış, ancak planı internet aracılığıyla ulaşılabilen hazır kaynaklardan elde etmiştir. Bir öğretmenin öğretimlerini farklı öğrencilere, durumlara, içeriklere ve amaçlara göre uyarlayabilmesi (Clark ve Peterson, 1986), nitelikli bir öğretimin gerçekleştirilmesinde önemlidir. Ders planları bu bağlamda öğretim programlarında ve ders kitaplarında verilenler ile sınıf içi pek çok değişken arasında bağlantı kurmayı sağlayan bir araçtır (Li, Chen, & Kulm, 2009). Dolayısıyla mesleki deneyimi az olan öğretmenin hazır plan kullanması bu ilişkilendirmeyi ortadan kaldırmakta ve sınıf içi uygulamaların sağlam temeller üzerine oturmasını engellemektedir. Nitekim öğretmenin hazır plan kullanması, konuya uygun örnek seçimini ve örneklerin sıralamasını da etkilemiştir. Benzer durum mesleki deneyimi fazla olan öğretmende de zihinde plan oluşturma sonucu uygun olmayan örneklerin seçimine yol açmıştır. Bu sonuç Yusof ve Zakaria (2010) tarafından yürütülen çalışmadaki ortaöğretim matematik öğretmenlerinin yoğun ve tekrarlayan örnek seçiminde buldukları ve bu örnekleri ders kitaplarından ya da sınav sorularından aldıkları şeklindeki sonuç ile benzerlik taşımaktadır.

Her iki öğretmen dönüşüm bilgileri bağlamında genel olarak değerlendirildiğinde ise zihninde plan oluşturarak ya da hazır bir plan kullanarak derslerini tasarlama açısından iki öğretmenin de sınıfta kaldığı söylenebilir. Birinin mesleki deneyimine güvenerek plansız hareket etmesi, diğerinin de mesleki açıdan deneyimsiz olması bu durumun yaşanmasına neden olmuştur.

İlişki kurma bilgisi bir bakıma öğretmenlerin ders tasarımlarını öğretim sürecine entegre edebilme becerilerini göstermektedir. Bir öğretmenin matematiksel kavramları öğretirken, öğrencilerine kavramlar arası ilişkileri kurabileceği öğretim etkinlikleri sağlayabilmesi için bu kavramların matematikteki yerini ve diğer kavramlarla ilişkisini iyi

bilmesi gereklidir (Toluk, 2002). Bu açıdan bakıldığında mesleki deneyimi fazla olan öğretmenin kavramlar arası ilişki kurma ve karmaşık yapıları öngörme konusunda genel olarak yeterli bilgi düzeyine sahip olduğu görülmüştür. Ancak öğretmenin giriş etkinliği kapsamında kavramsal açıdan uygun olmayan benzetimler yaparak başta da ifade edildiği gibi öğrencilerin yanlış algıya sahip olmalarına yol açması ve bazı kavramların öğrenilmesini engellemesi de düşündürücüdür. Bu durum öğretmenin hem konuya ilişkin temel bilgisindeki eksiklik hem de ders tasarımını zihninde oluşturması ve iyi yapılandıramaması ile açıklanabilir. Nitekim bu durum öğretmenin kazanımları sıralaması ile temsil kullanımı ve temsiller arası geçiş yapmasını da olumsuz etkilemiştir. Diğer yandan mesleki deneyimi az olan öğretmen ise ilişki kurma bilgisi açısından diğer öğretmene göre zayıf kalmıştır. Özellikle kesirlerle bölme işlemi konusunu ele aldığı dersinde kavramlar arası ilişki kurmadan kaçınması ve öğretimini işlem odaklı yürütmesi bu bilgi düzeyindeki zayıflığının göstergesidir. Oysaki birçok konuda olduğu gibi, hesaplama ve kurala yönelik öğretimler öğrencilerin kesirleri öğrenmesini zorlaştırmaktadır (Lamon, 1999; Empson, 2001; Mack, 2001). Yapılan araştırmalarda pek çok öğretmenin ve öğretmen adayının genel olarak öğretim sürecinde ya da öğretimsel açıklamalarında işlemsel düzeyde olduğunu da göstermektedir (örn., Toluk Uçar, 2011; Kula, 2014). Benzer şekilde Arslan Kılcan (2006) tarafından kesir kavramıyla ilgili gerçekleştirilen araştırmada da dört öğretmenden üç tanesinin işlemsel bilgiye, bir tanesinin ise kavramsal bilgiye odaklı öğrenme ortamları sunarak derslerini yürütmeleri çalışma sonucu ile paralellik göstermektedir. Kesir kavramı ve kesirlerle işlemler konusunun öğretiminde özellikle çoklu temsil kullanımı ve temsiller arası geçiş yapabilme becerisi kavramların anlamlandırılmasında bir gerekliliktir. Aynı zamanda bir öğretmenin temsilleri uygun bir şekilde kullanma becerisi alan öğretim bilgisinin en önemli öğesidir (Turner, 2008). Buna karşın mesleki deneyimi az olan öğretmenin bu açıdan eksikliği olduğu gözlenmiştir. Nitekim kesirlerle bölme işlemine ilişkin kullandığı alan modeli ile problem



bağlamını ilişkilendirememesi öğretmeni doğrudan kesirlerle bölme işleminin kuralını vermeye yöneltmiştir. Her iki öğretmende de görülen temsiller arası geçiş yapma becerisinin yetersizliği yapılan bazı çalışmalarda da gözlenmektedir (Eroğlu ve Tanışlı, 2015; Eroğlu, 2016). Öte yandan mesleki deneyimi az olan öğretmenin işlem odaklı öğretime yönelmesi konunun ve örneklerin uygun bir sırada verilmesini de önemsiz hale getirmiştir.

İlişki kurma bilgisi açısından her iki öğretmen genel olarak değerlendirildiğinde mesleki deneyimi fazla olan öğretmenin her ne kadar eksiklikleri olsa da diğer öğretmene göre daha başarılı olduğu gözlenmiştir. Mesleki deneyimi az olan öğretmenin ilişki kurma bilgi düzeyinin yetersizliğinin nedeni ise öğretmenin kendi belirlediği öğrenme hedeflerine, öğrencilerin kavram yanılgılarına, ön bilgilerine ve konuya ilişkin öğrenmenin nasıl ilerlediğine ilişkin öngörüsüne dayalı bir plan oluşturması gerekirken hazır bir ders planı kullanması ile açıklanabilir.

Beklenmeyen olaylar bilgisi ders sırasında öğrencilerin beklenmedik düşüncelerine yanıt verme, fırsatları kullanma ya da gerektiğinde ders planından sapma gibi genelde öğretmenlerin güçlük çektiği durumları içermesi açısından DBM'nin önemli bileşenlerinden biridir. Bu bilgi bağlamında her iki öğretmen de genel olarak değerlendirildiğinde mesleki deneyimi fazla olan öğretmenin diğer öğretmene göre daha başarılı olduğu gözlenmiştir. Öğretmenlerin öğrencilerin beklenmedik düşüncelerine net açıklamalar yapması ve öğrencileri ikna edebilmesi, güçlük çektikleri noktaların ya da kavram yanılgılarının üstesinden gelebilmelerini sağlama (Wood, 1988) ve öğrenci gereksinimlerini belirleyerek öğretimi bu doğrultuda şekillendirme açısından önemlidir (Wicks & Janes, 2006). Diğer yandan mesleki deneyimi az olan öğretmen beklenmedik öğrenci düşüncelerine yanıt verme konusunda zayıf kalmıştır. Bu durumda mesleki deneyimi az olan öğretmen pek çok çalışmada da gözlendiği gibi öğrencileri yanıtız bırakmış ya da net bir açıklama yapamamıştır. Mhlolo ve Schäfer (2012), öğrencilerin beklenmeyen bir yorumda

bulduklarında genellikle öğretmenlerin bu yanıtlar ile ilgilenmek yerine, kendi düşünceleri ile tutarlı olan yanıtı aradıklarını belirtmişlerdir. Benzer şekilde Rowland ve Zazkis (2013) de öğretmenlerin konuyu dağıtmamak için öğrenci düşüncelerini göz ardı etmeyi tercih ettiklerini ifade etmişlerdir. Benzer şekilde Eroğlu (2016) tarafından gerçekleştirilen çalışmada da öğretmenlerin beklemeyen öğrenci düşüncelerini göz ardı ettikleri ya da karmaşık ve anlaşılması zor olan öğrenci düşüncelerini gözden düşürme yolunu tercih ettikleri görülmüştür. Öte yandan mesleki deneyimi az olan öğretmen öğrenciyi ikna edememe ya da sorduğu soruya ilişkin fazla ipucu verme gibi davranışlar da sergilemiştir. Benzer şekilde Santagata (2005) da öğretmenlerin öğrencilerin sonuca ulaşmalarına yardımcı olmak amacıyla ipucu verdiklerini, Kaldrimidou, Sakonidis ve Tzekaki (2003) ise öğrencilerin bir problemle baş etmede sıkıntı yaşadıklarında, öğretmenleri tarafından ipuçları verilerek desteklendiklerini ifade etmişlerdir. Öğretmenin bu konudaki zayıflığı mesleki deneyiminin az olması ve alan bilgisindeki eksikliği ile açıklanabilir. Nitekim Brown ve Wragg (1993) öğrencilerin düşüncelerine yanıt vermenin bir dersin temel taşı olduğunu ve deneyimsiz öğretmenler için üstesinden gelmenin zor olduğunu ortaya koymuşlardır (Rowland, 2013). Öte yandan Goulding, Rowland ve Barber (2002) ise öğretmenlerin sahip oldukları zayıf alan bilgilerinin öğrencilerin sınıf içinde sordukları beklenmedik sorulara yanıt vermekte zorlanmalarına neden olduğunu ifade etmiştir.

Bir dersin işleniş sırasında gerekli olduğu durumlarda ders planından sapabilme beklenmeyen olaylar bilgisinin önemli göstergelerinden biridir. Bu konuda Schoenfeld (2006) de öğretmenlerin gerektiğinde belirlenen plandan ayrılarak dersin amaçları doğrultusunda derslerini yeniden düzenlemeleri gerektiğine vurgu yapmaktadır. Bu açıdan değerlendirildiğinde mesleki deneyimi fazla olan öğretmen ders işleniş sırasında bu davranışı sergilemiş, buna karşın mesleki deneyimi az olan öğretmen ise ders planına sıkı sıkıya bağlı kalmıştır. Bu durum dikkati mesleki deneyime çekmektedir. Nitekim Peterson, Marx ve Clark

(1978) çalışmalarında deneyimli öğretmenlerin planlarında ders sırasında karşılaşılabilecekleri sorunları göz önünde bulundurduklarını ve mesleğe yeni başlayan öğretmenlerle karşılaştırıldığında, etkinliklerle ilgili kurallar ve öğrencilere verilecek geri bildirim üzerinde daha çok yoğunlaştıklarını rapor etmişlerdir. Öte yandan Eroğlu (2016) tarafından gerçekleştirilen çalışmada da mesleki deneyimleri az olan iki öğretmenin ders planına bağlı kalmaları ve kendi zihinlerinde var olan öğretim sırasını takip etmeleri bu sonucu desteklemektedir. Dolayısıyla araştırma bulguları doğrultusunda öğretmenlerin mesleklerinde deneyim kazandıkça derslerini yönlendirmede daha başarılı oldukları, özerklik ve gerektiğinde plandan sapabilme yetisi kazandıkları sonucu çıkarılmıştır.

Sonuç olarak DBM'nin dört bileşeni bağlamında her iki öğretmen derslerini tasarımları ve bu tasarımlarını öğretimlerine entegre edebilme süreçleri açısından genel olarak değerlendirildiğinde, çalışmada öncelikle öne çıkan kavram “mesleki deneyim” olmuş, sonuçlar “ders planı” hazırlamanın ne kadar önemli olduğunu ortaya koymuştur.

## **Öneriler**

Araştırmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda öğretmenlerin yönetmelik kararı gereğince hazırlaması gereken günlük ders planlarını gereksiz gördükleri, dolayısıyla hazırlamadıkları ve hazır planları kullandıkları görülmüştür. Öğretmenlerin hazır plan kullanmalarının önüne geçmek ve iş yükünü azaltmak için bu günlük planlar haftalık ya da bir konuya dair ders planlarıyla değiştirilebilir. Ayrıca öğretmenlerin sadece yönetmelik gereği ders planı hazırlamalarını engellemek, iyi hazırlanmış planları derslerinde kullanmanın dersin kalitesini artıracaklarını ve zaman yönetimini olumlu yönde etkileyeceğini fark ettirmek için çeşitli çalışmalar düzenlenmelidir. Bu çalışmalardan biri öğretim elemanları tarafından

desteklenen etkili ders planlarının hazırlandığı ve sınıf içinde uygulanarak etkililiğinin test edildiği bir çalışma olabilir.

Araştırmanın sonuçlarına bakıldığında hem yeni mezun hem de deneyimli öğretmenin alan bilgisi ve alan öğretim bilgisinde eksiklik olduğu görülmektedir. İlköğretim matematik öğretmenlerinin temel kavramsal bilgilerindeki bu eksiklik öğretmen ataması için Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Merkezi (ÖSYM) tarafından yapılan Kamu Personeli Seçme Sınavı (KPSS) Alan Sınavı (ÖABT) ortalamasında da görülmektedir. Dolayısıyla bu durum yeni mezun öğretmenlerin alan ve alan öğretim bilgilerindeki eksikliğe karşın KPSS sınavından aldıkları toplam puan göz önüne alınarak göreve başladıkları şeklinde yorumlanabilir. Bu doğrultuda öğretmen atamaları yapılırken bu ortalamaların dikkate alınması ve baraj bir puanın belirlenmesi söz konusu olabilir. Ayrıca meslekte olan öğretmenler için de alan ve alan öğretim bilgilerinin belli aralıklarla ölçülebileceği ve eksik olan öğretmenlerin belirlenerek hizmet içi eğitime tabi tutulacakları bir sistem geliştirilebilir.

Ayrıca araştırmada öğretmenlerin; öğrencilerini matematiksel sorgulamaya teşvik edici öğrenme olanakları ve etkinlikleri hazırlamada, öğrencilerini sorgulayarak ne bildiklerini ve neye gereksinimi olduklarını anlamada, onları daha kaliteli öğrenmeye teşvik etmede zayıf kaldıkları görülmüştür. Ayrıca öğretimleri sırasında gelişen beklenmeyen durumlara müdahale etmede de eksiklikleri olduğu belirlenmiştir. Bu eksikliklerin giderilebilmesi ve öğretmenlerin öğrencilerine daha iyi öğrenme ortamları hazırlayabilmeleri için öğretmenlerin fark etme (noticing) becerileri geliştirilebilir. Bunun için öğretmenlerin kendi öğretim videolarını alan uzmanları ile izleyerek eksik oldukları noktaları fark etmelerini sağlayacak, öğrencilerini daha iyi sorgulayabilmek ve düşüncelerini ortaya çıkarabilmek için neler yapmaları gerektiğini tartışabilecekleri etkinlikler düzenlenebilir. Ayrıca bu beceriler alan uzmanları tarafından gerçekleştirilecek klinik görüşmeler yoluyla da geliştirilebilir.

### Kaynakça

- Altun, M. (2016). *Matematik öğretimi*. Erkan Matbaacılık, Bursa.
- Arends, I. R. (1988). *Learning to teach*. New York: Random House.
- Arslan, Z. (2016). *Eğitim Bilişim Ağı'ndaki matematik dersi içeriğine ilişkin öğretmen görüşleri: Trabzon ili örneği* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Arslan-Kılcan, S. (2006). *İlköğretim matematik öğretmenlerinin kesirlerle bölmeye ilişkin kavramsal bilgi düzeyleri* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Bailey, D. H., Hoard, M. K., Nugent, L., & Geary, D. C. (2012). Competence with fractions predicts gains in mathematics achievement. *Journal of Experimental Child Psychology, 113*(3), 447-455.
- Ball, D. L., Thames, M.H., & Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special?. *Journal of Teacher Education, 59*(5), 389-407.
- Baxter, J. A., & Lederman, N. G. (1999). Assessment and measurement of pedagogical content knowledge. In *Examining Pedagogical Content Knowledge* (pp. 147-161). Springer, Dordrecht.
- Boerger, M. V. (2005). *Differentiated instruction in the middle school math classroom: A case study*. (Unpublished Mater Thesis). Pacific Lutheran University, Washington.
- Borko, H., & Niles, J. (1982). Factors contributing to teachers' judgments about students and decisions about grouping students for reading instruction. *Journal of Reading Behavior, 14*(2), 127-140.
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology, 3*(2), 77-101.

- Brown, D. S. (1988). Twelve middle-school teachers' planning. *The Elementary School Journal*, 89(1), 69-87.
- Bukova Güzel, E. & Kula Ünver, S. (2016). Matematik öğretimi için dörtlü bilgi modeli. E. Bingölbali, S. Arslan & İ. Ö. Zembat (Ed.), *Matematik eğitiminde teoriler içinde* (ss. 721-745). Ankara: Pegem.
- Clark, C. M., & Elmore, J. L. (1981). Transforming curriculum in mathematics, science, and writing: A case study of teacher yearly planning (Research Series No. 99). East Lansing: Michigan State University Institute for Research on Teaching.
- Clark, C. M., & Peterson, P. (1986). Teachers' thought processes. *Handbook of Research on Teaching*, 255-296.
- Darling-Hammond, L., Wise, A. E., & Klein, S. P. (1995). *A license to teach: Building a profession for 21st-century schools*. Westview Pr.
- Didiş Kabar, M. G., & Amaç, R. (2018). Ortaokul matematik öğretmen adaylarının öğrenci bilgisinin ve öğretim stratejileri bilgisinin incelenmesi: Cebir örneği. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 157-185.
- Driscoll, A., & Freiberg, J. H. (1996). *Universal teaching strategies*. London: Allyn & Bacon.
- Empson, S. B. (2001) Equal sharing and the roots of fraction equivalence. *Teaching Children Mathematics*, 7(7), 421-425.
- Eroğlu, D. (2016). *Ortaokul matematik öğretmenlerinin tahmini öğrenme yollarına dayalı öğretimlerdeki pedagojik yollarının desteklenmesi* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Eroğlu, D., & Tanışlı, D. (2015). Ortaokul matematik öğretmenlerinin temsil kullanımına ilişkin öğrenci ve öğretim stratejileri bilgileri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 9(1).

- Goulding, M., Rowland, T., & Barber, P. (2002). Does it matter? Primary teacher trainees' subject knowledge in mathematics. *British Educational Research Journal*, 28(5), 689-704.
- Hacıömeroğlu, G. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının öğretim için matematiksel bilgisi: öğrencilerin toplama ve çıkarma işlemlerine ilişkin çözümlerinin analizi. *Eğitim ve Bilim*, 38(168), 332-346.
- Hattie, J. A. (2009). *Visible learning: A synthesis of 800+ meta-analyses on achievement*. Abingdon: Routledge.
- Huckstep, P., Rowland, T., & Thwaites, A. (2006). The knowledge quartet: considering Chloe. In *Proceedings of the Fourth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (pp. 1568-1578).
- Işıksal, M., & Aşkar, P. (2003). İlköğretim öğrencileri için matematik ve bilgisayar öz-yeterlik algısı ölçekleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(25).
- Jacobs, V. R., Lamb, L. L., & Philipp, R. A. (2010). Professional noticing of children's mathematical thinking. *Journal for Research in Mathematics Education*, 169-202.
- Johnson, A. P. (2000). It's time for Madeline Hunter to go: A new look at lesson plan design. *Action in Teacher Education*, 22(1), 72-78.
- Kaldrimidou, M., Sakonidis, H., & Tzekaki, M. (2003). Teachers' interventions in students' mathematical work: A classification. *Proc. of the 3 rd Eur. Research in Mathematics Education*.
- Konyalıoğlu, A.C., Konyalıoğlu, S., & Işık, A. (2002). Matematik derslerinde planlı eğitim üzerine. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 10(2), 351-358.
- Kula, S. (2011). *Matematik öğretmen adaylarının dörtlü bilgi modeli ile alan ve alan öğretimi bilgilerinin incelenmesi: Limit örneği* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi) Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

- Kula, S. (2014). *Matematik öğretmeni adaylarının öğretimlerinde karşılaştıkları beklenmeyen olaylara yönelik yaklaşımlarının dörtlü bilgi modeli çerçevesinde kavramsallaştırılması* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Kula, S., & Güzel, E. B. (2014). Matematik ve matematik öğretimi bilgisi ışığında dörtlü bilgi modelindeki beklenmeyen olaylar bilgisi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 5(1), 89-107.
- Lamon, S. J. (1999). *Teaching fractions and ratios for understanding*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Li, Y., Chen, X., & Kulm, G. (2009). Mathematics teachers' practices and thinking in lesson plan development: a case of teaching fraction division. *ZDM*, 41(6), 717-731.
- Liamputtong, P. (2009). *Qualitative research methods (3<sup>rd</sup> edition)*. Melbourne: Oxford University Press.
- Livy, S. (2010). A 'knowledge quartet' used to identify a second-year pre-service teachers' primary mathematical content knowledge. In *Shaping the future of mathematics education. Proceedings of the 33rd Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia* (pp. 344-359).
- Mack, N. K. (2001). Building on informal knowledge through instruction in a complex domain: Partitioning, units, and understanding multiplication of fractions. *Journal for Research in Mathematics Education*, 32(3), 267-295.
- McCutcheon, G. (1980). How do elementary school teachers plan? The nature of planning and influences on it. *The Elementary School Journal*, 81(1), 4-23.
- MEB (2003). *Millî eğitim bakanlığı eğitim ve öğretim çalışmalarının plânlı yürütülmesine ilişkin yönerge*. Milli Eğitim Bakanlığı. [http://mevzuat.meb.gov.tr/html/2551\\_0.html](http://mevzuat.meb.gov.tr/html/2551_0.html)



- Mhlolo, M. K., & Schafer, M. (2012). Towards empowering learners in a democratic mathematics classroom: To what extent are teachers' listening orientations conducive to and respectful of learners' thinking?. *Pythagoras*, 33(2), 1-9.
- Oğuzkan, F. (1989). *Orta dereceli okullarda öğretim (Amaç, ilke, yöntem ve teknikler)*. Ankara: Emel Matbaacılık.
- Peterson, P. L., Marx, R. W., & Clark, C. M. (1978). Teacher planning, teacher behavior, and student achievement. *American Educational Research Journal*, 15(3), 417-432.
- Petrou, M. (2009). Adapting the knowledge quartet in the Cypriot mathematics classroom. In *Proceedings of the 6th Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (pp. 2020-2029).
- Reinmann, G. (2011). Förderung von Lehrkompetenz in der wissenschaftlichen Weiterbildung: Ausgangslage, Anforderungen und erste Ideen. *Weil, M. et al. (Hg.): Aktionsfelder der Hochschuldidaktik. Von der Weiterbildung zum Diskurs. Münster*, 129-150.
- Rowland, T. (2005). The Knowledge Quartet: A tool for developing mathematics teaching. In *Conference of Finnish Mathematics and Science Education Research Association* (p. 11).
- Rowland, T. (2008). The purpose, design and use of examples in the teaching of elementary mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 69(2), 149-163.
- Rowland, T. (2010). Knowledge for teaching: contrasting elementary and secondary mathematics. In V. Durand-Guerrier, S. Soury-Lavergne and F. Arzarello (Eds.) *Proceedings of the Sixth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (pp. 1841-1850).
- Rowland, T. (2013). The Knowledge Quartet: the genesis and application of a framework for analysing mathematics teaching and deepening teachers' mathematics knowledge. *Sisyphus-Journal of Education*, 1(3), 15-43.

- Rowland, T., & Turner, F. (2007). Developing and using the 'Knowledge Quartet': A framework for the observation of mathematics teaching. *The Mathematics Educator*, 10(1), 107-124.
- Rowland, T., & Zazkis, R. (2013). Contingency in the mathematics classroom: Opportunities taken and opportunities missed. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 13(2), 137-153.
- Rowland, T., Huckstep, P., & Thwaites, A. (2004). Reflecting on prospective elementary teachers' mathematics content knowledge: The case of Laura. *International Group for the Psychology of Mathematics Education*.
- Rowland, T., Huckstep, P., & Thwaites, A. (2005). Elementary teachers' mathematics subject knowledge: The knowledge quartet and the case of Naomi. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 8(3), 255-281.
- Rowland, T., Thwaites, A., & Huckstep, P. (2003). Elementary teachers' Mathematics content knowledge and choice of examples. In *Conference of the European Society for Research in Mathematics Education—CERME, 3th*.
- Rowland, T., Turner, F., Thwaites, A., & Huckstep, P. (2009). *Developing primary mathematics teaching: Reflecting on practice with the Knowledge Quartet*. London: Sage.
- Santagata, R. (2005). Practices and beliefs in mistake-handling activities: a video study of Italian and US mathematics lessons. *Teaching and Teacher Education*, 21, 491–508.
- Schoenfeld, A. H. (2006). Problem solving from cradle to grave. In *Annales de Didactique et de Sciences Cognitives* (Vol. 11, pp. 41-73).
- Seamon, M. P. (1999). Connecting learning & technology for effective lesson plan design. *Paper presented at the 54th Association for Supervision and Curriculum Development Conference, San Francisco, March*.

- Shulman, L.S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15, 4-14.
- Simon, M. A. (2006). Key developmental understandings in mathematics: A direction for investigating and establishing learning goals. *Mathematical Thinking and Learning*, 8(4), 359-371.
- Şimşek, H., & Yıldırım, A. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Tanışlı, D. (2013). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının pedagojik alan bilgisi bağlamında sorgulama becerileri ve öğrenci bilgileri. *Eğitim ve Bilim*, 38(169).
- Thwaites, A., Huckstep, P., & Rowland, T. (2005). The knowledge quartet: Sonia's reflections. In *Proceedings of the Sixth British Congress of Mathematics Education* (pp. 168-175).
- Toluk Uçar, Z. (2011). Öğretmen adaylarının pedagojik içerik bilgisi: öğretimsel açıklamalar. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 2(2).
- Toluk, Z. (2002). İlkokul öğrencilerinin bölme işlemi ve rasyonel sayıları ilişkilendirme süreçleri. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 19(2), 81-101.
- Torbeyns, J., Schneider, M., Xin, Z., & Siegler, R. S. (2015). Bridging the gap: Fraction understanding is central to mathematics achievement in students from three different continents. *Learning and Instruction*, 37, 5-13.
- Turner, F. (2005). "I wouldn't do it that way": Trainee teachers' reaction to observations of their own teaching. *Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics*. 25 (3), 87-93.
- Turner, F. (2007). Development in the mathematics teaching of beginning elementary school teachers: An approach based on focused reflections. *14th and 15th September, 2007 St. Patrick's College, Dublin*, 384.

- Turner, F. (2008). Beginning elementary teachers' use of representations in mathematics teaching. *Research in Mathematics Education*, 10(2), 209-210.
- Turner, F. (2009). Developing the ability to respond to the unexpected. *Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics*, 29(1), 91-96.
- Ünver, S. K., & Bukova-Güzel, E. (2016). Conceptualizing pre-service mathematics teachers' responding to students' ideas while teaching limit concept. *European Journal of Education Studies*.
- Wicks, R., & Janes, R. (2006). Uncovering children's thinking about patterns: teacher-researchers improving classroom practices. In S. Z. Smith, D. S. Mewborn, & M. E. Smith (Eds.), *Teachers engaged in research: inquiry into mathematics classrooms, grades pre-k-2* (pp. 211–236). Greenwich, CT: Information Age Publishing.
- Winsor, M. S. (2003). *Preservice teachers' knowledge of functions and its effect on lesson planning at the secondary level* (Unpublished Doctorial Dissertation) The University of Iowa.
- Wood (1988). *How children think and learn*. Oxford: Blackwell.
- Yin, R. K. (2003). *Case study research*. USA: Sage Publications.
- Yusof, Y. M., & Zakaria, E. (2010). Investigating secondary mathematics teachers' pedagogical content knowledge: A case study. *Journal of Education and Sociology*, 1(1), 32-39.
- Zembat, İ. Ö. (2016). Matematik öğretim döngüsü ve "tahmini öğrenme yol haritaları". E. Bingölbali, S. Arslan & İ. Ö. Zembat (Ed.), *Matematik eğitiminde teoriler içinde* (ss. 509-518). Ankara: Pegem.

### Extended Abstract

Given the complexity and uncertainty of the teaching process, teachers should be able to adjust teaching to different learners, situations, contents and objectives. At the same time, it is also important that teachers can utilize the contingency and opportunities that may arise during the lesson and clarify the problems. There are many teaching tools that help teachers to predict these situations within a process and to integrate pedagogical content knowledge into this process. One of the most important of these tools is the lesson plans teachers often use in teaching.

One of the qualifications of the lesson plan that guide the teaching process is the flexibility to make changes in subject, duration and practice when necessary. Individual differences and different learning environments, information about students, various constraints on teaching require teachers to prepare specific plans. For this reason, teachers need to prepare original plans and integrate these plans into their teaching to improve the quality of the lessons. As a result of this requirement, how teachers use the pre-prepared lesson plans or not to prepare a plan affects the teaching process is also an important problem.

In this respect, two different situations have been identified that directly affect the teaching process of teachers within the scope of the research. One of these is the path teachers follow when preparing their lesson plans and the other is the ability to integrate the teachers' content knowledge and content knowledge for teaching into the process of preparing and implementing the lesson plans. Therefore, this research aimed to examine how middle school mathematics teachers with different professional experience integrate lesson design into their teaching in the context of DBM.

In the study, the holistic single case study design has been used as one of the qualitative research methods. In this context, the lesson design is defined as the unit of analysis and the teachers are defined as the case of the research. While the participants have been determined, "criterion sampling" a purposive sampling method, has been adopted in the research and professional experience has been determined as the basic criteria. According to this criteria, the participants of the research are two middle school mathematics teachers working in the schools affiliated to the Turkish Ministry of Education. Multiple data collection methods have been used to gather data, including interviewing, observation and document analysis. Thematic analysis has been used in the analysis and interpretation of the data obtained during the research. In this context, the themes used in the analysis of the data obtained from interviews with teachers, lesson observations and lesson plan of the İnci teacher; based on the

units and codes of the DBM, some codes that reveal on the process but are not included in the model have also been determined by including them in these themes.

As a result of the analysis of the data, it has been determined that both teachers is not have sufficient content knowledge about the subject and that the experienced teacher is more successful in the content knowledge for teaching, especially in the questioning. It has been determined that the experienced teacher can making connection between concepts better during the lesson and the other teacher performs the operation-oriented teaching. In addition, when compared with the less experienced teacher, it has been seen that the experienced teacher considered the contingency that he might encounter during lesson in his lesson plans and revised these plans when necessary. As a result, when the two teachers in the context of the four components of the DBM were assessed in terms of their lesson designs and the process of integrating these designs into their teaching, the concept that came to the forefront in the research is "professional experience" and the results revealed how important it is to prepare a "lesson plan".