

Matematiksel İlişkilendirme Türlerinin Sınıf İçi Yansımalarının İncelenmesi

Investigation of In-Class Reflections of Types of Mathematical Connections

Alparslan GÜCÜN, Murat GENÇ

ÖZ

Bu araştırmanın amacı, ilköğretim matematik öğretmenlerinin matematiksel ilişkilendirme türleri hakkındaki görüşlerinin sınıf içi uygulamalara yansımalarını belirlemek için ders öğretim sürecinde matematiksel ilişkilendirmeleri nasıl yaptıklarını incelemektir. Farklı devlet okullarında görev yapan altı ilköğretim matematik öğretmeni ile yürütülen bu çalışmada nitel araştırma desenlerinden durum çalışması kullanılmıştır. Öğretmenlere dersin konusu, içeriği veya yöntemi hakkında serbest oldukları belirtilmiş derslerini normal akışında işleyebilecekleri vurgulanmıştır. Veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış görüşmeler ve sınıf içi gözlemler kullanılmıştır. Elde edilen verilerin analizinde betimsel ve içerik analizi tekniklerinden yararlanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda, matematiğin kendi içinde ve günlük yaşamla ilişkilendirilmesi türlerinin öğretim ortamlarında nasıl yapılacağına dair tüm öğretmenlerin görüş bildirdiği, matematiğin farklı temsillerle ilişkilendirilmesi türünde ise sadece üç öğretmenin yorum yaptığı ortaya çıkmıştır. Diğer taraftan, matematiğin kendi içinde ilişkilendirilmesi türünün sınıf içi yansıması tüm öğretmenlerin ders anlatım süreçlerinde gözlemlenirken matematiğin diğer bilim dallarıyla ilişkilendirilmesi türünün ise sadece iki öğretmen tarafından ders anlatım esnasında kullanıldığı görülmüştür. Ayrıca görüşmelerde bahsedilmesine rağmen matematiğin diğer bilim dallarıyla ilişkilendirilmesi, matematiğin günlük yaşamla ilişkilendirilmesi ve matematiğin farklı temsillerle ilişkilendirilmesi türlerinin sınıf içi yansımaları dört öğretmende görülmezken, bu görüşmelerde dile getirilmemesine rağmen matematiğin farklı temsillerle ilişkilendirilmesi türünün ise üç öğretmen tarafından ders anlatım süreçlerinde kullanıldığı görülmüştür. Alanyazın çerçevesinde sonuçlar tartışılmış, uygulama ve gelecekteki araştırmalara yönelik öneriler sunulmuştur.

Anahtar Sözcükler: Matematiksel ilişkilendirme, Matematiksel ilişkilendirme türleri, Sınıf içi yansımalar, İlköğretim matematik öğretmenleri, Matematik eğitimi

ABSTRACT

This study aimed to examine how elementary mathematics teachers establish mathematical connections in the teaching process in order to investigate in-class reflections of their views on the types of mathematical connections. A case study design using a qualitative paradigm was adopted for the study, which was conducted with six elementary mathematics teachers working in different public schools. Teachers were

Gücün A., & Genç M., (2022). Matematiksel ilişkilendirme türlerinin sınıf içi yansımalarının incelenmesi. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi/Journal of Higher Education and Science*, 12(2), 334-350. <https://doi.org/10.5961/higheredusci.1066131>

*Bu çalışma birinci yazarın yüksek lisans tezinden üretilmiş ve 10-13 Eylül 2020 tarihlerinde Eskişehir’de gerçekleştirilen VII. International Eurasian Educational Research Congress (Online) adlı kongrede sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

*This article is part of the first author’s master thesis and an extended version of the paper presented at the VII. International Eurasian Educational Research Congress (Online) in Eskişehir on September 10-13, 2020.

Alparslan GÜCÜN

ORCID ID: 0000-0001-9807-5737

Alayhan Şehit Yıldırım Aras Ortaokulu, Aksaray, Türkiye
Alayhan Şehit Yıldırım Aras Middle School, Aksaray, Turkey

Murat GENÇ (✉)

ORCID ID: 0000-0003-4525-7507

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Ereğli Eğitim Fakültesi, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Zonguldak, Türkiye
Zonguldak Bülent Ecevit University, Ereğli Faculty of Education, Department of Mathematics and Science Education, Zonguldak, Turkey
muratgenc@beun.edu.tr

Geliş Tarihi/Received : 01.02.2022

Kabul Tarihi/Accepted : 24.04.2022



Bu eser “Creative Commons Atıf-GayriTicari-4.0 Uluslararası Lisansı” ile lisanslanmıştır.

told that they were free as to the subject, content, or method of instruction, and it was emphasized that they could conduct their classes normally. Data collected through semi-structured interviews and classroom observations were analyzed using descriptive and content analysis techniques. Findings revealed that all of the teachers expressed their views on how to connect mathematics within itself and with real-life in their teaching, while only three teachers mentioned how to make connections between different representations. On the other hand, while in-class reflections of connecting mathematics within itself were observed in the lessons of all teachers, connections with other disciplines were used by only two teachers in the lessons. In addition, although it was mentioned in the interviews, in-class reflections on the types of connecting mathematics with other disciplines, connecting mathematics with real-life, and connecting mathematics with different representations were not seen in the lessons of four teachers, while it was seen that the type of connecting mathematics with different representations was used by three teachers in their lessons, although it was not mentioned in these interviews. Practical suggestions for pedagogy and future research were also identified.

Keywords: Mathematical connections, Types of mathematical connections, In-class reflections, Elementary mathematics teachers, Mathematics education

GİRİŞ

Matematik öğretiminin genel amaçlarından biri günlük hayatın gereksinimleri doğrultusunda bireylere ihtiyaç duyabilecekleri bilgi ve matematiksel süreç becerilerini kazandırmaktır. Dolayısıyla, süreç standartlarını bünyesinde barındıran bir matematik öğretiminin daha verimli ve başarılı olacağı vurgulanmaktadır (Van De Walle, Karp & Bay-Williams, 2012). Bu bağlamda, öğrenme açısından önemli olan ilişkilendirme becerisi de matematik öğretiminde hedeflenen matematiksel süreç becerileri arasında yer almaktadır (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000). Ön öğrenme ve yeni öğrenilen bilgilerin ilişkilendirilmesi ya da ilgili konunun alt ve üst kavramlarıyla veya gerçek hayat ve diğer disiplin alanlarıyla ilişkilendirilmesi sayesinde matematiksel ilişkilendirmenin etkili bir öğrenme ortamının oluşturulmasında, anlamlı ve kalıcı öğrenmenin gerçekleşmesinde önemli bir role sahip olduğu belirtilmektedir (Ball, Hill & Bass, 2005; Bossé, 2003; Businskas, 2008; Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018; NCTM, 2000; Özgen, 2013; Watson, 2004).

Matematiksel ilişkilendirme becerisinin son yıllarda önemini vurgulayan birçok çalışma bulunmakta iken yapılan bu çalışmalarda matematiksel ilişkilendirmeler sıklıkla öğrenci boyutlarıyla, gerçek yaşamla ilişkilendirme boyutuyla veya öğrenme alanları arası ilişkilendirme boyutlarıyla ele alınmaktadır (Yavuz-Mumcu, 2018). Literatürde öğrencilerin ilişkilendirme yapabilme ve ilişkisel düşünme becerilerine sahip olmasının önemi üzerinde durulmaktadır (Brown & Uhde, 2001; Businskas, 2008; Carpenter, Levi, Franke & Zeringue, 2005; Empson, Levi & Carpenter, 2010; Presmeg, 2006; Van de Walle ve diğ., 2012; Wuolle, 2016). Bunların dışında, öğretmenlerin matematiksel ilişkilendirme farkındalıkları ve matematiksel ilişkilendirmeye ne ölçüde ve nasıl yer verdiklerini inceleyen az sayıda çalışmaya rastlanmıştır (Hiebert, Stigler, Jacobs, Givvin, Garnier, Smith ve diğ., 2005; Mosvold, 2008; Sawyer, 2008). Matematiksel ilişkilendirme üzerine yapılan çalışmaların önerileri dikkate alındığında öğretmenlerin yapmış olduğu matematiksel ilişkilendirmelerin ders içi uygulamalara yansımalarının incelenmesinin alanyazındaki eksikliği gidermek açısından önemli olduğu vurgulanmaktadır (Businskas, 2008; Coşkun, 2013; Singletary, 2012). Bu bağlamda yapılan bu araştırma, ilköğretim matematik

öğretmenlerinin matematiksel ilişkilendirme türleri hakkındaki görüşlerinin sınıf içi uygulamalara yansımalarını belirlemek için ders öğretim sürecinde matematiksel ilişkilendirmeleri nasıl yaptıklarını inceleme amacı taşımaktadır.

İlgili Literatür ve Kuramsal Çerçeve

Matematik eğitiminde kavramların veya içeriğin öğrenciler açısından daha anlamlı hale gelebilmesi için farklı bağlamlarla desteklenmesi ve ilişkilendirilmesi gerekmektedir (National Research Council, 2000). Matematiksel ilişkilendirme ve türlerinin alanyazında çeşitli bağlamlarda araştırıldığı görülmektedir. Ji (2012) yapmış olduğu çalışmada öğretmen adaylarının hikâye problemlerindeki gerçek yaşam ilişkileri ile ilgili anlayışlarını, gerçeklikle ifade edilen olgunun ne olduğuna yönelik düşüncelerini ve hazırladıkları hikâye problemlerindeki gerçek yaşam bağlantılarının niteliğini incelemiştir. Akkuş (2008) ise, öğretmen adaylarının ilişkilendirme düzeyleri üzerinde çalışmış ve matematiksel kavramlar ile günlük yaşamı ilişkilendirme düzeylerinin okudukları öğretim yılına göre farklılık gösterdiği sonucuna ulaşmıştır. Özgeldi ve Osmanoğlu'nun (2017) öğretmen adaylarının gerçek yaşamla nasıl ilişkilendirme yaptıklarını içeren çalışmada, öğretmen adaylarının üstü kapalı olarak değil açıkça ilişkilendirmeler yapabildiği, matematiğin gerçek hayatla ilişkisini kavrayabildiği ve matematiksel kavramları öğrenen öğrenciler açısından ilişkilendirmelerin yararının fark edilebildiğini gösteren sonuçlara ulaşılmıştır. Doruk ve Umay'ın (2011) gerçekleştirdikleri çalışmada, matematiksel modelleme etkinliklerinin öğrencilerin matematik dersinde öğrendiklerini günlük yaşama transfer edebilme düzeylerini olumlu etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Yavuz-Mumcu (2018) ise yaptığı çalışmada türev bağlamı kapsamında matematiksel ilişkilendirmeyi ele almıştır. Çalışma sonucunda konuların akışı ve etkinlikler boyutunda gerçek yaşamla ilişkilendirmenin önemli bir etken olduğu sonucunu elde etmiştir.

Matematiksel bir kavramın farklı temsil veya gösterimlerle ifade edilmesi matematik öğretimi için önemlidir (Ainsworth, 1999, 2008; Duncan, 2010; Van de Walle ve diğ., 2012). Öğrenciler kavramların farklı formlardaki karşılığını bilirse öğretime daha kolay uyum sağlayıp, gerçek yaşamda kullanılacak bilgilerin ve içeriklerin farkındalığı artacaktır (Ergene, 2011).

Literatürdeki çalışmalarda farklı temsillerin kullanılması ve bu temsil çeşitleri arasındaki (grafikler, tablolar, cebirsel ve sözel temsiller vb.) geçişlerin oluşturulması, kavramsal anlamın önemli bir göstergesi olarak karşımıza çıkmaktadır (Coşkun, 2013; Kaput, 1989; Ural, 2012). Lesh, Post ve Behr (1987) tarafından yapılmış olan sınıflamaya göre temsiller; durağan resimler, somut nesnelere, konuşma dili, yazılı semboller ve gerçek hayat durumları olarak kategorize edilmiştir. Alanyazındaki bazı çalışmalarda kavramların farklı gösterim veya temsilleri; sözel ifadeler, somut cisimler (sayı pulları, geometrik şeritler, kesir çubukları vb.), resimler veya diyagramlar (sayı doğrusu, çizimler vb.), yazılı semboller, tablolar ve grafikler şeklinde kategorileştirilmiştir (Bingölbali & Özmantar, 2009; Olkun & Toluk Uçar, 2014). Bingölbali ve Coşkun (2016) yapmış oldukları çalışmada farklı gösterimleri ve temsilleri; sözel ifade, somut cisimler (sayı pulları, kesir çubukları, gerçek modeller vb.), resimler veya diyagramlar (sayı doğrusu, alan modeli vb.), yazılı semboller, tablolar, grafikler, denklem ve şekiller bağlamında $f(x)=x^2$ fonksiyonunun farklı gösterimleri şeklinde sunmuşlardır. Ayrıca öğretmenlerin öğretim sürecinde farklı gösterimleri nasıl ve ne derece kullandıkları veya kavramlar arası ilişkilendirmelere yer veren farklı gösterim çalışmalarına ihtiyaç duyulduğunun da altı çizilmiştir (Işık, Işık & Kar, 2011; Özmantar, Akkoç, Bingölbali, Demir & Ergene, 2010). Çoklu temsillerin matematik eğitim ortamlarında kullanılmasını konu edinen sınırlı sayıda çalışmalar incelendiğinde; öğrencilerin problem durumlarına uygun farklı gösterim ve temsilleri oluşturamadıkları ve temsiller arası geçiş yapamama sorunlarıyla karşılaştığı sonuçlarına ulaşılmaktadır (Baştürk, 2010; Deniz, 2016; Özgün-Koca, 1998; Ural, 2012). Diğer taraftan, eğitimde kullanılan teknolojik gelişmeler sayesinde, teknoloji destekli farklı gösterim veya çoklu temsil uygulamalarının öğrencilerin matematiksel öğretim sürecini anlamlandırmalarına olumlu katkılar sağladığı da ifade edilmektedir (Ainsworth & VanLabeke, 2004; Debrenti, 2015; Deniz, 2016; Erbaş, 2005; Ergene, 2011; İzgiol, 2014; Özdemir & Reis, 2013; Rau, Alevan & Rummel, 2009).

Kavramlar arası ilişkilendirme, matematiksel bir kavramın diğer kavramlarla ilişkilendirilmesi olarak ifade edilebilir (Yavuz-Mumcu, 2018). Öğrenme sürecinde kavramları ilişkileriyle birlikte açık bir şekilde kavramak ya da sentezleyerek ortaya koymak anlamlı öğrenme için çok önemlidir (Eli, Mohr-Schroeder & Lee, 2013; Olkun & Toluk Uçar, 2014). Matematiksel doğası gereği matematik öğretiminde sıralı veya ardışıklık ilkelerine dikkat edilerek öğretimin yapılması daha uygun olacaktır matematik öğretiminde kavramlar arasında yapılan ilişkilendirmeler büyük önem taşımaktadır (Narlı, 2016). Her bir konu veya kazanım ardışık olarak öğrencilerin zihinsel yapısına uygun bir planlama şeklinde sunulmalıdır. Alanyazında matematiksel içeriklerin öğretimi esnasında kavramlar arasında ilişkilendirme yapma süreçlerinin önemi üzerinde durulmaktadır (Coşkun, 2013; NCTM, 2000; Özgün, 2013; Umay, 2007; Van de Walle ve diğ., 2012; Watson, 2004). Öğrencilerin ilişkilendirme yaparken, zihnindeki şemaların yeni fikirlerle harmanlanarak birleştirilmesi gerekmektedir (Orrill & Kittleson, 2015). Matematiksel öğretim programlarında da bu duruma dikkat çekilmiştir (MEB, 2018). Hasemann ve Mansfield (1995) çalışmalarında yeni bilgilerin mevcut bilgilerle ilişkilendirilmesi ve bunlarla uyumlu

hale getirilmesi gerektiğini savunmaktadır. Dolayısıyla, öğretim programlarının hazırlanmasında ve kazanımların öğretiminde kavramlar arası ilişkilerin önemli olduğu vurgulanmaktadır.

Matematik bilgi ve becerileri diğer disiplinlerdeki kavramların anlaşılması için çok önemliken (Fitzallen, 2015), matematik öğretimi ve öğrenimi de kurulacak olan disiplinlerarası ilişkilerden fayda sağlayabilir (Little, 2019). Matematik dışındaki diğer öğrenme alanları matematiksel kavramları uygulamak için fırsatlar sağlayabilir, bilginin transferine yardımcı olabilir ve soyut kavramları öğrenmek için gerçek hayat bağlamlarını sunabilir (Honey, Pearson & Schweingruber, 2014). Öğrenci bir derste gördüğü veya öğrendiği bir kavramı farklı dersteki kavramlarla ilişkilendirip anlamlandırabilirse bu ilişkilendirme iki disiplin için de fayda sağlar ve bilginin kalıcılığı noktasında etkilidir (Aladağ & Şahinkaya, 2013). Öğretmenlerin disiplinler arası ortak yön ve özelliklere vurgu yaparak yeni öğrenmeleri daha etkili ve kalıcı yapmaya olanak sağlayacağı unutulmamalıdır (Furner & Kumar, 2007). Korkmaz ve Konukaldı (2015), disiplinler arası tematik öğretim yaklaşımının ilköğretim öğrencilerinin öğrenme ürünleri üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu ortaya çıkarmıştır. Takaoğlu'nun (2015) yapmış olduğu çalışmada, disiplinler arası ilişkilendirme kullanılarak yürütülen derslerde öğretmen adaylarının ilgilerinin arttığı ve bununla birlikte matematik, fizik ve günlük hayatla ilişkilendirme düzeylerinin de geliştiği tespit edilmiştir. Diğer taraftan, Yavuz-Mumcu (2018) tarafından yapılan çalışmada matematik öğretmeni adaylarının, Yorulmaz ve Çokçalışkan (2017) tarafından yapılan çalışmada ise sınıf öğretmeni adaylarının farklı disiplinler ile ilişkilendirmeye yönelik kavrayışlarının sınırlı kaldığı sonuçlarına ulaşılmıştır.

Dolayısıyla, ilgili alanyazın doğrultusunda matematiksel ilişkilendirmenin genel olarak; gerçek hayatla ilişkilendirme (Boaler, 1993; Ji, 2012; Özgeldi & Osmanoğlu, 2017; Van Den Heuvel-Paunhuizen, 2003), kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme (Ainsworth, 2008; Duncan, 2010; Özmantar ve diğ., 2010), kavramlar arası ilişkilendirme (Eli ve diğ., 2013; Narlı, 2016; Orrill & Kittleson, 2015) ve farklı disiplinlerle ilişkilendirme (Fitzallen, 2015; Honey ve diğ., 2014; Little, 2019) olarak dört ana kategori altında toplanabileceği söylenebilir. Ayrıca, bu dört ana tema bağlamında, Bingölbali ve Coşkun (2016) ilişkilendirme becerisini kuramsal bir çerçeveye oturtmuştur (Bkz. Tablo 1). Yapılan bu çalışmada ilköğretim matematik öğretmenlerinin kullandıkları matematiksel ilişkilendirme türlerinin sınıf içi yansımalarını incelemek için Bingölbali ve Coşkun'un (2016) ileri sürdüğü bu kavramsal çerçeve dikkate alınmıştır.

YÖNTEM

Çalışmanın Deseni

Yapılan bu çalışmada ilköğretim matematik öğretmenlerinin matematiksel ilişkilendirme türlerinin sınıf içi yansımalarını derinlemesine araştırmak için nitel araştırma yöntemi tercih edilmiştir. Yıldırım ve Şimşek (2018) nitel araştırmayı; gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi veri toplama yöntemlerinin kullanıldığı, insan davranışını, içinde bulunduğu durumda çok yönlü olarak anlamaya çalışan bir araştırma olarak tanımlamakta ve araştırmaya dâhil olan kişilerin görüşlerinin ve dene-

yimlerinin büyük önem taşıdığını belirtmektedirler. Ayrıca nitel araştırma desenlerinden biri olan durum çalışması araştırmak istediğimiz olguya en uygun araştırma deseni olarak belirlenmiştir. Durum çalışmasında, araştırmaya ilişkin mevcut durum bulunduğu doğal ortamda, araştırmacı tarafından kontrol ve manipüle edilmeden, araştırma konusu ile ilgili hedeflenen ortaya çıkarılması amaçlanmaktadır (Merriam, 2013). Diğer bir ifadeyle, sınırlı bir sistemin nasıl işlediği ve gerçekleşmesi hakkında çoklu veri toplama kullanılarak o sistemin detaylı incelenmesini içeren bir yaklaşım olarak yorumlanmaktadır (Yin, 2014).

Çalışma Grubu

Araştırmada katılımcılar belirlenirken amaçlı örnekleme yöntemleri içinde yer alan kolay ulaşılabilir örnekleme tekniği kullanılmıştır (Cohen, Manion & Morrison, 2000). Bu çerçevede, araştırmaya veri kaynağı sağlamak amacıyla 2019-2020 eğitim öğretim yılı ikinci döneminde Aksaray ilinin merkezindeki farklı ortaokullarda görev yapan altı ilköğretim matematik öğretmeni belirlenmiştir. Araştırmacılar belirlenirken herhangi bir özel durum (eğitim durumu, yaş, cinsiyet, meslekteki süresi vb.) kıstas olarak belirlenmemiştir. Ayrıca her bir katılımcının gönüllü olarak çalışmaya katılımına dikkat edilmiş ve araştırmaya başlamadan önce il Millî Eğitim Müdürlüğü'nün onaylanmış olduğu gönüllü katılım beyan formu öğretmenler tarafından okunup imzalanmıştır. Katılımcılar için cinsiyete uygun olarak takma isim kullanılarak katılımcı bilgilerinin gizliliği korunmaya çalışılmıştır. Katılımcı bilgileri Tablo 2'de sunulmuştur.

Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından geliştirilen ve ilköğretim matematik öğretmenlerinin ders anla-

tım sürecinde gerçekleştirebilecekleri matematiksel ilişkilendirmelerin neler olduğunu ve bu bağlamdaki farkındalıklarını belirlemeyi amaçlayan yarı yapılandırılmış gözlem ve görüşme formları kullanılmıştır (Bkz. EK1 ve EK2). Görüşme formunun oluşturulmasındaki amaç gözlemin yapıldığı ortam ve bu ortam içerisinde oluşan temel davranış ve süreçlere ilişkin ayrıntılı ve tamamlayıcı bilgiye ulaşmaktır (Creswell, 2007). Görüşme formu ile öğretmenlerin matematiksel ilişkilendirme türlerine dair farkındalıkları ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Bu bağlamda, "Matematiğin kendi içinde ilişkilendirilmesi sizce nasıl yapılabilir?", Matematiğin farklı disiplinlerle ilişkilendirilmesi sizce nasıl yapılabilir?" gibi sorulara yer verilmiştir. Gözlem formu ise iki ana başlık altında hazırlanmıştır. Birinci bölümde öğretmenin ders anlatım sürecinde gerçekleştirmiş olduğu matematiksel ilişkilendirmeleri gözlemlemeye yönelik dört madde yer alırken ikinci bölümde öğretmenin ders anlatım sürecinde kullanmış olduğu matematiksel ilişkilendirmeler bağlamındaki farkındalığını gözlemlemeye yönelik beş madde yer almıştır. Örneğin, birinci bölümde "Öğretmen matematiği gerçek yaşamla ilişkilendirmeyi kullanıyor mu? Nasıl?", "Öğretmen matematiksel kavramın farklı gösterimleriyle ilişkilendirmeden yararlanıyor mu? Nasıl?" şeklinde sorular yer alırken ikinci bölümde "Öğretmenin kullanmış olduğu ders içi etkinlik ve materyallerin matematiksel ilişkilendirme bağlamında karşılığı var mıdır? Nasıl?", "Öğretmenin öğrencilere matematiksel ilişkilendirme kurmaları için rehber görevini üstleniyor mu? Nasıl?" şeklinde sorulara yer verilmiştir.

Görüşme ve gözlem formları hazırlanırken alanyazında yapılan çalışmalar çerçevesinde matematiksel ilişkilendirmenin kavramlar arası ilişkilendirme (Narlı, 2016; Umay, 2007), kavramların farklı gösterimleriyle ilişkilendirme (Bingölbali &

Tablo 1: İlişkilendirme Becerisi İçin Kavramsal Çerçeve (Bingölbali & Coşkun, 2016)

İlişkilendirme Becerisi	Alt Bileşenler
1. Kavramlar arası ilişkilendirme	1.1 Kavramla diğer kavramlar arasında ilişki kurma 1.2 Kavram ile alt kavramları ve alt kavramların kendi arasında ilişki kurma
2. Kavramın farklı gösterimleri arası ilişkilendirme	
3. Gerçek hayatla ilişkilendirme	3.1 Kavramı bir bağlam içerisinde ele alma 3.2 Gerçek hayattan sözel örnek verme
4. Farklı disiplinlerle ilişkilendirme	4.1 Kavramı farklı bir disiplin bağlamı içerisinde ele alma 4.2 Farklı disiplinlerle ilişkilendirmenin sözel örneklerle ifade edilmesi

Tablo 2: Çalışmaya Katılan Öğretmenlerin Demografik Bilgileri

Katılımcı	Eğitim Durumu	Görev Yaptığı Bölge	Cinsiyet	Hizmet Yılı	Mezun Olduğu Fakülte
Ali	Lisans	Köy	Erkek	14	Eğitim Fakültesi
Arda	Lisans	Köy	Erkek	8	Eğitim Fakültesi
Barış	Yüksek Lisans	Merkez	Erkek	15	Eğitim Fakültesi
Betül	Lisans	Köy	Kadın	5	Eğitim Fakültesi
Can	Lisans	Merkez	Erkek	19	Eğitim Fakültesi
Kemal	Lisans	Köy	Erkek	4	Eğitim Fakültesi

Coşkun, 2016; Toluk Uçar 2016), gerçek yaşamla ilişkilendirme (Bukova, 2006; Yavuz-Mumcu, 2018) ve farklı disiplinlerle ilişkilendirme (Aladağ & Şahinkaya, 2013; Özgen, 2016) türleri dikkate alınmıştır. Ayrıca, formların oluşturulması aşamasında bir alan uzmanının görüşleri alınmış ve hazırlanan taslak formlar uygulamaya geçilmeden önce örneklem dışından seçilen iki öğretmene uygulanarak amaca uygunluğu ve kullanılabilirliği test edilmiştir. Uzman görüşleri ve pilot çalışmada elde edilen deneyim doğrultusunda son şekli verilen her iki form uygulamaya hazır duruma getirilmiştir.

Veri Toplama Süreci

Araştırmaya katılacak olan öğretmenler belirlendikten sonra gerekli izinlerin alınması ve dokümanların onaylanması sonucunda çalışmanın uygulama aşamasına geçilmiştir. Görüşmelerin ve gözlemlerin yapılacağı uygun tarihler öğretmenlerle birlikte belirlenmiştir. Bununla birlikte, öğretmenlere dersin konusu, içeriği veya yöntemi hakkında serbest oldukları belirtilip dersi normal akışında işlemeleri gerektiği vurgulanmıştır. Görüşme esnasında ses kaydı ve gözlem boyunca da görüntü kaydı yapılmıştır. Gözlem ve görüşme sürecine ait detaylı bilgiler Tablo 3'de verilmiştir. Tablo 3'de belirtildiği üzere ders gözlemlerinin hepsi bire bir sınıf ortamında araştırmacının katılımıyla Covid-19 pandemi süreci öncesinde gerçekleştirilmiştir. Ancak Arda ve Can öğretmenlerle yapılan görüşmeler pandemi sürecine denk geldiği için çevrim içi uzaktan kayıt altına alınarak gerçekleştirilmiştir.

Verilerin Analizi

Çalışmada sınıf içinde yapılan gözlemlerden ve doldurulan gözlem formundan elde edilen verilerin analizinde betimsel ve içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Betimsel analiz çalışma öncesinde belirlenen temalara göre toplanan verilerin sınıflandırılması ve yorumlanması olarak tanımlanırken, içerik analizi belirli kurallara dayalı kodlamalarla, bir metnin bazı sözcüklerinin daha küçük içerik kategorileri ile özetlendiği sistematik, yinelenen bir teknik olarak tanımlanmaktadır (Büyüköztürk,

Çakmak, Akgün, Karadeniz & Demirel, 2015). Bu bağlamda, oluşturulan yarı yapılandırılmış gözlem formunun ilk bölümünden elde edilen verilerin analizinde, alanyazında yer alan Bingölbali ve Coşkun'un (2016) tanımladığı matematiksel ilişkilendirme beceri türleri kuramsal çerçevesi dikkate alınarak çalışmanın amacı doğrultusunda önceden belirlenen tema ve kategoriler kullanılmıştır. Gözlem formunun ikinci bölümünden toplanan verilerin analizinde ve görüşme sorularına verilen cevaplardan elde edilen verilerin analizinde ise içerik analiz yöntemi kullanılmıştır. Betimsel analiz çerçevesi kapsamında araştırmada elde ettiğimiz verilerin örnek analizi Tablo 4'de verilmiştir.

İlköğretim matematik öğretmenlerinin sınıf içi uygulamalarının gözlenmesi, gözlem formunun doldurulması ve görüşmeler ile elde edilen verilerin güvenilirliği için video kayıtları ve kayıt sürecinde tutulan notlar tekrarlı olarak karşılaştırılmıştır. Ayrıca video kayıtları başka bir uzman tarafından incelenmiş, araştırmacının elde ettiği bulgularla karşılaştırılmıştır ve düzeltmeler sonucunda bulgular üzerinde görüş birliğine varılmıştır. Çalışmada araştırmacı ve uzmanın belirlediği tema ve kategorilerin güvenilirlik hesaplamasına yönelik Miles ve Huberman'ın (1994) önerdiği hesaplama yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemle göre belirlenen kodlara ait güvenilirlik ise yaklaşık %94 olarak hesaplanmıştır. Bu uyum yüzdesi yeterli düzeyde olup kodlar üzerinde bir anlaşmaya varılmıştır.

Geçerlilik ve Güvenirlik

Geçerlik ve güvenirlik unsurlarının sağlanabilmesi için öncelikle çalışmanın seyri ve aşamaları sunulmuştur. Katılımcılar, veri toplama araçları, verilerin analiz çerçeveleri, kategori eşlemleri aktarılmıştır. Oluşturulan tema ve kategoriler araştırma süresince aktif bir yapıda olup değişkenlik göstererek araştırma sorularına en uygun yapıya getirilmeye çalışılmıştır. Bu süreç, alanında uzman olan bir akademisyen ile sürekli iletişim hâlinde olup görüş birliği sonucunda oluşturulmuştur. Genel manada güvenirlik, araştırma sonuçlarının tekrar edilebilirliğiyle ilgilidir

Tablo 3: Gözlem ve Görüşme Süreçlerine Ait Bilgiler

Katılımcı	Gözlenen Sınıf Seviyesi	Gözlenen Ders Konusu ve Zamanı	Görüşme Tarihi ve Süresi	Görüşme Şekli
Ali	5. Sınıf	Üçgenlerde Sınıflandırma (13 Mart 2020)	13 Mart 2020 (35dk.)	Yüz yüze (İdare odası)
Arda	7. Sınıf	Yüzdeler (13 Mart 2020)	26 Mart 2020 (40dk.)	Çevrim içi
Barış	6. Sınıf	Veri Analizi (12 Mart 2020)	12 Mart 2020 (27dk.)	Yüz yüze (Kütüphane)
Betül	6. Sınıf	Cebirsel İfadeler (11 Mart 2020)	11 Mart 2020 (35dk.)	Yüz yüze (Boş sınıf)
Can	7. Sınıf	Çokgenler (12 Mart 2020)	3 Nisan 2020 (35dk.)	Çevrim içi
Kemal	7. Sınıf	Çokgenler (13 Mart 2020)	13 Mart 2020 (30dk.)	Yüz yüze (Öğretmenler odası)

Tablo IV: Betimsel Analiz Çerçevesi Kapsamında Araştırmada Elde Edilen Verilerin Örnek Analizi

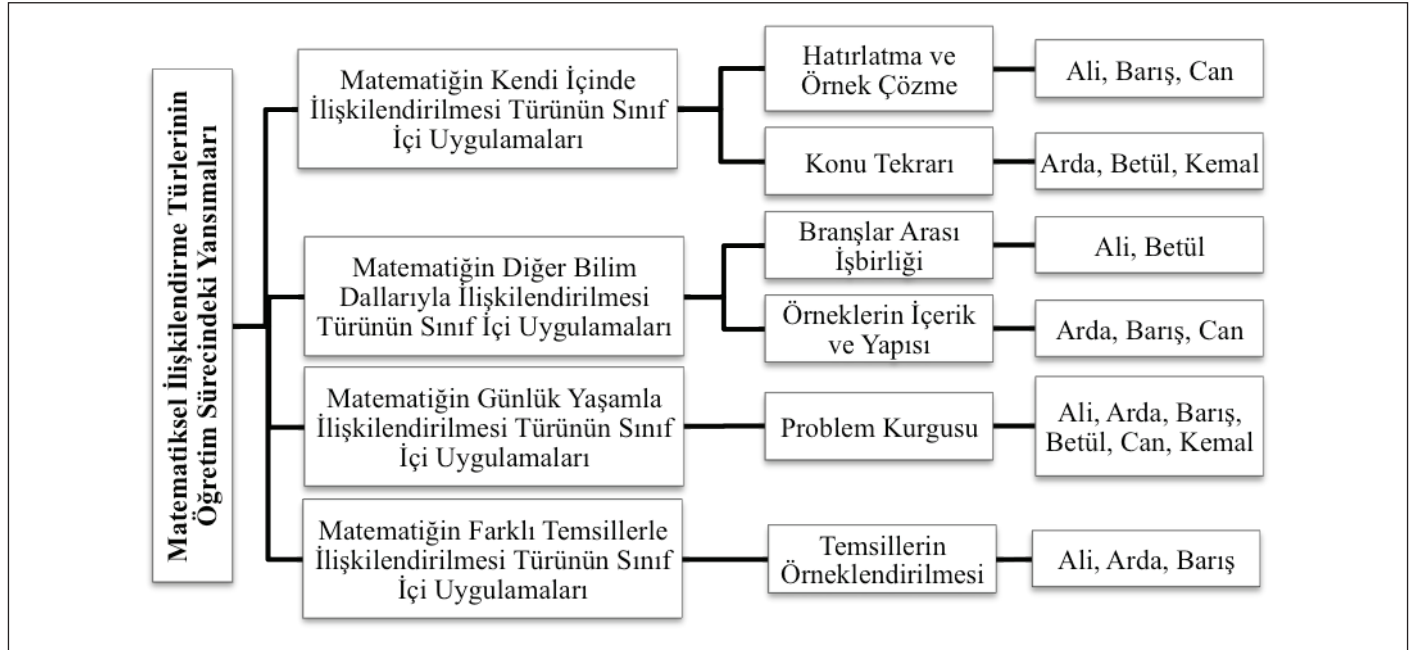
Ana Bileşen ve Alt Bileşenler	Göstergeler ve Örnek
1. Kavramlar arası ilişkilendirme	
1.1. Kavramla diğer kavramlar arası ilişki kurma	Çokgenler ve çokgenlerin özelliklerini anlatan Kemal öğretmen, öğrencilerinin öğrenmiş oldukları 'doğru da açı ve doğrusallık' kavramıyla ilişkilendirerek çokgenlerin tanımı ve özelliklerini derse aktarmıştır.
1.2. Kavram ile alt kavramları ve alt kavramların kendi arasında ilişki kurma	Yüzdeler konusunu anlatan Arda öğretmen, öğrencilere 'rasyonel sayılarda genişletme ve sadeleştirme' konusunu hatırlatıp örnekler çözdürerek ilişkili olan rasyonel sayıların yüzdelik gösterimlerine geçiş yapmıştır.
2. Kavramın farklı gösterimleri arası ilişkilendirme	Çokgenler konusunu anlatan Can öğretmen, çokgenlerin özelliklerini açıklarken çokgenlerin iç açılarını farklı gösterimlerle ilişkilendirerek ifade etmiştir. Bir açı örneği, ABC , CBA ve B olarak üç farklı şekilde isimlendirilmiştir.
3. Gerçek hayatla ilişkilendirme	
3.1. Kavramı bir bağlam içerisinde ele alma	Cebirsel ifadeler konusunu anlatan Betül öğretmen, dersinde kullanmış olduğu problemlerin çoğunu öğrencilerin karşısına çıkabilecek bağlamlarda ele almıştır. Örneğin; kümesteki hayvanların 2 katının 3 fazlası, kumbarasında 20 TL olan Ali her gün düzenli olarak aynı miktarda para atarak 7 gün sonra kumbarasındaki toplam parası ne kadar olur?
3.2. Gerçek hayattan sözel örnek verme	Veri analizi konusunu anlatan Barış öğretmen, öğrencilere 'örneklem tanımını' yapmadan karşısına çıkabilecek gerçek hayattan sözel örnekler vererek öğrencilerin anlamasını istemektedir. Örneğin; sınıfın yaş ortalamasını merak ediyorsak araştırma sorusunu 6/A sınıfına yöneltmek, okulun boy ortalamasını merak ediyorsak araştırma sorusunu okuldaki öğrencilere yöneltmek şeklinde bir yol izlemektedir.
4. Farklı disiplinlerle ilişkilendirme	
4.1. Kavramı farklı bir disiplin bağlamı içerisinde ele alma	Veri analizi konusunu anlatan Barış öğretmen, öğretim sürecinde kullandığı örnekleri sosyal bilgiler dersi ve beden eğitimi dersi bağlamında ele almıştır. Aritmetik ortalama hesabı yapılan örneklerde ülkemizin nüfusunun aritmetik ortalama hesabı ve basketbol maçındaki ikilik ve üçlük sayı atışlarının aritmetik ortalama hesabı yapılmıştır.
4.2. Farklı disiplinlerle ilişkilendirmenin sözel örneklerle ifade edilmesi	Yüzdeler konusunu anlatan Arda öğretmen %50 olarak paylaşılan bir hissenin paylaşımını sözel olarak İngilizce dersiyle ilişkilendirip " <i>fifty-fifty</i> paylaşım duyduunuz mu? İngilizcede böyle bir ifade vardır" şeklinde sözel örneklendirme yapmıştır.

(Yıldırım & Şimşek, 2018). Nitel araştırmada güvenilirliği sağlamanın önemli bir adımı çalışılan ortamda meydana gelen her şeyi veri olarak kaydetmek ve betimlemek olarak görülmektedir (Büyükoztürk ve diğ., 2015). Bu bağlamda, yapılan araştırmada öğretmenlerin derslerinin video kaydı yapılması, ders gözlem esnasında dikkati çeken durumların not edilerek ders gözlem formunun doldurulması, görüşme esnasında yapılan ses kayıtlarının tekrarlı olarak dinlenip transkriptlerinin yapılması ve ortaya çıkan tüm durum ve cevapların bulgular bölümünde doğrudan alıntılarla sunulmasına dikkat edilmiştir. Diğer taraftan, ölçülmek istenen şeyin ne derece doğru bir şekilde ölçüldüğü ise geçerlik kavramıyla ifade edilir (Yıldırım & Şimşek, 2018). Nitel araştırmalarda geçerlik unsurunu sağlamanın önemli bir basamağı araştırmacının yansız davranması ve ön yargılardan kurtularak araştırmayı yürütebilmesidir (Büyükoztürk ve diğ., 2015). Araştırmada veri toplama araçlarındaki sayının artması araştırmacının yansız davranmasına katkı sağlayacaktır. Bu çer-

çevede, araştırmacının geçerliliğini artırmak amacıyla gözlem ve görüşme gibi veri toplama araçları birlikte sürece dâhil edilmiştir. Ses kaydı transkriptlerinin başka bir araştırmacı tarafından yapılıp karşılaştırılması da sağlanmıştır. Ayrıca veri toplama araçları, verilerin betimsel analiz çerçeveleri, içerik analizindeki tema ve kategori eşleştirilmeleri de detaylı olarak aktarılmaya çalışılmıştır.

BULGULAR

İlköğretim matematik öğretmenlerinin matematiksel ilişkilendirme türlerini öğretim ortamına aktarırken her bir ilişkilendirme türüne yönelik farklı uygulamalar yapıp farklı bağlamlarda ele aldıkları görülmüştür. Aynı zamanda görüşmelerde verilen cevaplarla ders içi yapılan uygulamaların kısmen farklılık göstermesi de çalışmanın bulguları açısından önemli görülmektedir. Bu bağlamda her bir ilişkilendirme türünün sınıf içerisinde kullanım durumları ile ilişkilendirme türlerinin öğretmenler



Şekil 1: Matematiksel ilişkilendirme türlerinin öğretim sürecindeki yansımaları.

Tablo V: Öğretmenlerin Matematiksel İlişkilendirme Türlerinin Sınıf İçi Yansımaları

İlişkilendirme Türü	Öğretmenlerin matematiksel ilişkilendirme türlerini kullanım durumları					
	Ali	Arda	Barış	Betül	Can	Kemal
Matematiği Kendi İçinde İlişkilendirme	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Matematiği Diğer Bilim Dallarlarıyla İlişkilendirme	X	✓	✓	X	X	X
Matematiği Günlük Yaşamla İlişkilendirme	✓	✓	✓	✓	✓	X
Matematiksel Kavramı Farklı Temsillerle İlişkilendirme	✓	✓	X	✓	✓	✓

tarafından sınıf içine veya ders öğretim sürecine nasıl ve hangi bağlamda dâhil ettikleri bulgular eşliğinde aktarılmıştır. Yapılan görüşmeler sonucunda matematiksel ilişkilendirme türlerinin sınıf içinde öğretmenler tarafından nasıl kullanıldığı Şekil 1'deki gibi yorumlanmıştır.

Ders anlatım videoları ve gözlem formuna dayanarak elde edilen verilerden öğretmenlerin kullandıkları matematiksel ilişkilendirme türlerinin sınıf içi yansımaları ise Tablo 5'de aktarılmıştır.

Şekil 1 ve Tablo 5 ile araştırmadan elde edilen bulgulara genel bir bakış açısı oluşturulmuştur. Elde edilen bulgular; içerdiği bağlamlar, kullanım durumları, örneklendirmeler ve görseller eşliğinde aşağıda ilgili başlıklar altında sunulmuştur.

Matematiğin Kendi İçinde İlişkilendirilmesi Türünün Sınıf İçi Yansımaları

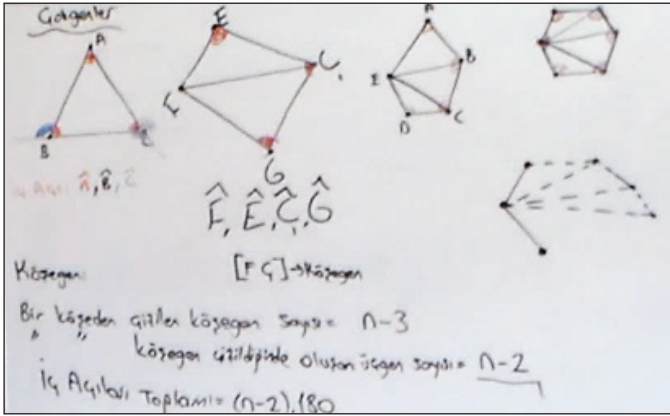
Öğretmenlerin matematiği kendi içerisinde (alt-üst kavramlar veya farklı matematik öğrenme alanları) ilişkilendirilmesini öğretim ortamında nasıl yaptıkları veya kullandıklarına dair yapılan görüşmeler sonucunda elde edilen veriler iki alt kategori

altında toplanmıştır. Bu kategorilerden birincisi öğretmenlerin "hatırlatma yaparak veya örnekler çözerek" matematiğin kendi içinde ilişkilendirilmesinin sağlanacağı yönünde iken diğeri ise öğretmenlerin "konu tekrarı" yaparak matematiğin kendi içinde ilişkilendirilmesinin yapılabileceği şeklindedir. Yapılan ders gözlemlerinde ise tüm öğretmenlerin görüşme esnasında verdikleri cevapları destekler nitelikte ders anlatım süreçlerini yürüttüğü görülmüştür. Örneğin, Kemal öğretmen dersine anlatacağı konuyla ilişkili olan önceki yıllardaki konuların tekrarı ile başlayarak öğretim yapmayı tercih etmiştir. Dersinde iç açı ve dış açıları anlatırken öğrencilerin önceki yıllarda görmüş olduğu bütünler açı kavramını tekrarlayıp çocukların zihninde kavramın oluşmasını sağlamaya çalışmıştır:

- **Kemal:** Çokgenin içinde oluşan açıya iç açı dışında oluşan açıya dış açı denir. Mesela bu çokgenimiz nedir?
- **Öğrenciler:** Üçgen.
- **Kemal:** Şimdi şu köşeden doğrusal bir şekilde uzatırsak (Tahtada çokgen üzerinde iç ve dış açıyı çizer.) şu açı nedir?
- **Öğrenciler:** Dış açı öğretmenim.

- **Kemal:** Ve şu iki açı doğru açı olduğu için toplamı ne olur? (iç ve dış açığı gösterir.)
- **Öğrenciler:** 180 derece öğretmenim.
- **Kemal:** Peki toplamı 180 derece olan açılara ne isim veriyorduk?
- **Öğrenci:** Bütünler açı öğretmenim.

Çokgenlerin iç açı hesaplama sorusunun çözümünde ise denklem çözme konusunun tekrarını yaparak öğrencilerin önceki konularla ilişkilendirmelerine yardımcı olmuştur. Dersin son kısmında düzgün çokgenlere geçen Kemal öğretmen, ikizkenar ve eşkenar üçgen özelliklerinden bahsederek önceki yıllarda öğrenilen konuları Şekil 2'de görüldüğü gibi ilişkilendirmiştir.



Şekil 2: Kemal öğretmenin kavramlar arası ilişkilendirme görseli.

Çokgenlerin iç ve dış açı kavramını öğrencilere sunmadan önce ise 5. ve 6. sınıfta gördükleri açı kavramını tekrarlamış ve sonra çokgenlerin iç ve dış açı tanımlarına aşağıdaki diyalogda ifade edildiği gibi geçiş yapmıştır:

- **Kemal:** ... Şöyle bir tanımımız var. İç açı. Daha önce 5. ve 6. Sınıfta görmüştük bu tanımı kim söyleyecek?
- **Öğrenci:** Çokgenlerin içindeki açılara denir öğretmenim.
- **Kemal:** Evet. Çokgenlerin içerisinde ve köşelerinde oluşan açılara iç açı denir. Şimdi bu açıları isimlendiriyorum. A, B ve C açıları. Peki, çocuklar A açısını başka nasıl isimlendirebiliriz? 5. ve 6. sınıfta bunu da görmüştünüz. A harfi ortada olacaktır.
- **Öğrenci:** Tahtaya çıkıp göstereyim mi öğretmenim? (Tahtada A açısının diğer gösterimlerini yazar.)

Kemal öğretmen, matematiğin kendi içinde ilişkilendirilmesini anlatılan yeni konunun önceki dönemlerde anlatılan ilişkili konuların tekrarıyla birlikte yürütmek olduğunu savunmaktadır. Bu durumu ifade eden görüşme esnasında yapmış olduğu yorum aşağıda aktarılmıştır.

Tabii ki mesela diyelim ki 6. sınıf öğrencilerinde kesirleri işliyorum öğrencinin durumlarına bakıyorum mesela geçen yıl gördüğü ya da 5. sınıfta gördüğü konularda birazcık sıkıntı var. Toplama çıkarmada önce genel olarak bir alt konulara değinilir

mesela işte basit kesir nedir? Bileşik kesir tam sayılı kesir neydi toplama çıkarma neydi bir alt konulara değinilir. Böylece hani bir yıl önceki konulara da değinilmiş olur. (Kemal)

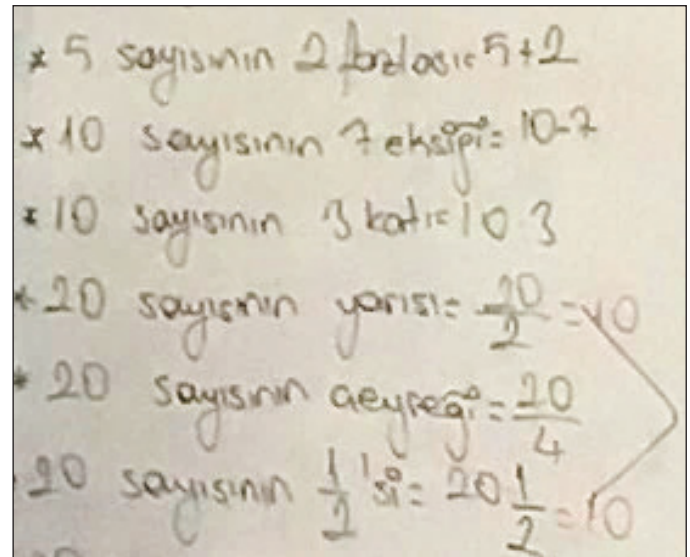
Benzer şekilde, Can ve Arda öğretmenler de, ders öğretim süreçlerinin başında anlattıkları konularla ilişkili olduğunu düşündükleri kavramları hatırlatmış veya dersin ilerleyen zamanlarında önceki konuların tekrarlarını yaparak matematiğin kendi içinde ilişkilendirme türünden faydalanmışlardır. Ayrıca, Can öğretmenle yapılan görüşmede kesirler konusunun anlatımı esnasında yapılabilecek matematiksel ilişkilendirme durumuna da bir örnek verilmiştir.

Mesela bazen kesirlerle karşılaştırma yaptığımız zaman verilen kesirleri karşılaştırmak öğrenci için zor olabiliyor. O zaman yüzdeler konusunu hatırlatıp bu kesirlere karşılık gelen yüzdeler ifadeleri kullanabiliyoruz. (Can)

Betül öğretmen de, ders öğretim sürecinde matematiği kendi içindeki kavramlarla ilişkilendirilmesi türüne yer vermiştir. Özellikle yeni bir kavramı anlatırken önceki yıllarda anlatılan kavramlarla ilişki kurarak ders sürecine devam etmiştir. Betül öğretmenin ders gözleminde gerçekleşen durumlar ile görüşme esnasında vermiş olduğu cevaplarının büyük oranda örtüştüğü söylenebilir. Yapılan görüşmede, Betül öğretmen:

Samimi olmak gerekirse ben gerekirse direkt olarak önceki yılların konusundan başlayıp tekrarlarımı yaparak dersimi anlatmaya çalışıyorum. (Betül)

Gözlem esnasında, Betül öğretmen dersinin başlangıç aşamasında cebirsel ifadelerle kolay geçişi sağlamak için 2. ve 3. sınıftaki basit dört işlem içeren durumlardan öğrencilere bahsedip, herhangi bir sayının yerine x, y, a, b gibi değişkenin kullanılması durumunu sorar ve cebirsel ifadelerle giriş yapar. Bu durumun ders içerisindeki görseli Şekil 3'de sunulmuştur. Ayrıca öğretim sürecindeki diyalogu da aşağıda verilmiştir.



Şekil 3: Betül öğretmenin kavramlar arası ilişkilendirme görseli.

- **Betül:** ... 10 sayısının 7 eksiğini nasıl ifade ediyorum?
- **Öğrenci 1:** 10 eksi 7 (10-7) şeklinde öğretmenim.
- **Betül:** 10 sayısının 3 katını nasıl ifade ediyorum?
- **Öğrenci 2:** 10 çarpı 3 (10.3) şeklinde öğretmenim.
- **Betül:** 10 sayısını bilmeseydim ben bunu nasıl ifade edecektim?
- **Öğrenciler:** x eksi 7 (x-7) şeklinde öğretmenim.
- **Betül:** Yine, 10 sayısını bilmeseydim de bir sayının 3 katı deseydim nasıl ifade ederdim?
- **Öğrenciler:** a çarpı 3 (3.a) öğretmenim.

Özetle, öğretmenlerin yapılan görüşmelerde öğretim sürecinde matematiği kendi içinde ilişkilendirmesini nasıl yapacaklarına dair yaptıkları yorumlar iki alt kategori altında toplanmıştır. Öğretmenlerin üç tanesi (Ali, Barış ve Can), “geçen seneki konuların veya ilişkili olan konuların tekrarı” şeklinde öğretim sürecini yöneteceğini belirtmektedirler. Diğer üç öğretmen (Arda, Betül ve Kemal) ise, “hatırlatma yaparak veya örnekler çözerek” bu ilişkilendirmeyi yapabileceklerini vurgulamışlardır. Ayrıca matematiği kendi içinde ilişkilendirme bağlamında öğretmenlerin görüşmede vermiş oldukları cevaplar ile ders gözlemi esnasındaki uygulamaların paralellik gösterdiği görülmüştür.

Matematiğin Diğer Bilim Dallarıyla İlişkilendirilmesi Türünün Sınıf İçi Yansımaları

Öğretmenlerin matematiğin diğer bilim dallarıyla (farklı disiplinlerle) ilişkilendirilmesini öğretim ortamında nasıl yaptıkları veya kullandıklarına dair yapılan görüşmeler neticesinde elde edilen veriler iki alt kategoriye ayrılmıştır. Bu kategorilerden birincisi öğretmenlerin “branşlar arası iş birliği” yapmanın diğer bilim dallarıyla matematiksel ilişkilendirmelerin kurulmasında etkili olacağı düşüncesiyken diğeri öğretmenlerin derste kullandıkları “örneklerin içerik ve yapısının” diğer bilim dallarıyla ilişkilerinin kurulmasında önemli olduğu düşüncesidir. Örneğin, öğretmenlerden Ali ve Betül farklı branşlarla iş birliği olması gerektiğini vurgulamışlardır. Diğer derslerde anlatılan konuların matematikle olan ilişkilerini ortaya çıkarmak anlamında bunun faydalı olacağını düşünmektedirler.

Fen bilimlerinde eğitim konusunun nerede ve nasıl işlendiğini ben bilmiyorum veya bilişim teknolojilerinde işte matematikle ilişkili farklı bir konu ne kadar işlendi onu da bilmiyorum... Yani orada biraz eksikliğimiz var. Dolayısıyla, kazanımlar bağlamında branşlar arası bizim iş birliği içinde olmamız lazım. (Ali)

Genelde ders öncesi hazırlık yaparken bunu merak ediyorum. Hani örneğin fen bilimleri hocamız anlatacağım bu konuyu nerede kullanıyor. Bunu zaten aramızda sürekli konuşuyoruz. Ya da Türkçe öğretmenimize ben şunu anlatacağım ne yapsak ki ne anlatıyorsun falan diyorum. Genelde ders öncesinde sorup öğrenmeye çalışıyorum böylece çok daha kalıcı oluyor. (Betül)

Ancak Ali ve Betül öğretmenlerin ders anlatım süreçleri esnasında yapılan gözlemlerde savundukları görüşü destekleyen ders içi uygulamalara rastlanılmamıştır.

Öğretmenlerden Can, Arda ve Barış ise yapılan görüşmelerde farklı bilim dallarını kullanarak verilen örnekler sayesinde diğer disiplinlerle ilişkilendirmenin yapılabileceği belirtilmiştir. Arda öğretmenin ders gözleminde, sınıf içerisinde kullandığı bir söylem ile İngilizce branşıyla ilişkilendirme durumu sergilediği görülmüştür. Arda öğretmen, %50 paylaşmayı öğrencilere anlatırken “fifty-fifty” paylaşmak şeklinde bir söylem kullanarak İngilizce karşılığıyla ilişkilendirerek sunmuştur:

- **Arda:** ... Bir sayının %50’si o sayının yarısı anlamına gelir. Mesela bunu nerede kullanıyoruz? Para paylaşımlarında ya da bir ortaklığa başlamadan önce ortaklara düşen payı tanımlarken %50’si deniyorsa,
- **Öğrenciler:** Yarısı anlamına gelir öğretmenim.
- **Arda:** Mesela kârının %50’sine ortak olan kişiler nasıl söylerler? %50-%50 bölüşürüz derler veya “fifty-fifty” duydu-nuz mu hiç?
- **Öğrenciler:** Evet öğretmenim.
- **Arda:** İngilizcede fifty-fifty derler.

Arda öğretmenin görüşme esnasında farklı bilim dallarıyla yapılan ilişkilendirmeye ait soruya vermiş olduğu cevap aşağıda verilmiştir.

Evet muhakkak! Mesela üslü sayılarda çok büyük ve çok küçük sayılar konusunu anlatmaya başlamadan önce fen bilgisinden hücrenin boyutu veya gezegenlerin boyutundan örnekler vererek konuyu somutlaştırmış oluyoruz ve daha iyi anlaşılmasını sağlıyoruz. (Arda)

Diğer taraftan, Can öğretmen yapılan görüşmede disiplinler arası ilişkilendirmenin öneminden bahsederken, ders gözlemi esnasında sınıf içerisinde bu ilişkilendirme becerisini kullanmadan dersi yürüttüğü görülmüştür. Can öğretmenin görüşmede ilgili soruya verdiği cevap aşağıda aktarılmıştır.

Matematikte çözdüğümüz sorular fen bilimleri ile ilişkili olabiliyor. Türkçe olsun sosyal bilimler olsun aynı şekilde ilişkilendirdiğimiz durumlar da oluyor. En basitinden sosyal bilimlerde tarih şeridi vardır. Biz bunu sayı doğrusu gibi gösterip tam sayılarda negatif sayılar sıfır ve pozitif sayıları milattan önce, başlangıç noktası ve milattan sonra şeklinde ilişkilendirebiliriz. (Can)

Bu bağlamda, araştırmaya katılan Arda ve Barış öğretmenler dışındaki öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarında matematiği veya matematiksel bir kavramı farklı bilim dallarıyla ilişkilendirecek her hangi bir sözü, çizimi, hikâyesi, örneklendirmesi veya problem durumu tespit edilmemiştir. Fakat Kemal öğretmen dışında tüm öğretmenlerin disiplinler arası ilişkilendirmenin oldukça önemli olduğunu yapılan görüşmelerde vurguladıkları da görülmektedir. Ayrıca araştırmaya katılan öğretmenlerin ders anlatım süreçlerinde en az kullandığı matematiksel ilişkilendirme türü farklı disiplinlerle ilişkilendirme olarak ortaya çıkmıştır.

Matematiğin Gerçek Yaşamla İlişkilendirilmesi Türünün Sınıf İçi Yansımaları

Öğretmenlerin matematiği gerçek yaşamla ilişkilendirmesini

öğretim ortamında nasıl gerçekleştirdikleri veya kullandıklarına dair yapılan görüşmeler neticesinde “*problemin kurgusunun*” önemli olduğu görüşünde birleşmiştir. Yapılan ders gözlemlerinde, Kemal öğretmen hariç tüm öğretmenlerin görüşme esnasında verdikleri cevapları destekler nitelikte ders anlatım süreçlerini yürüttüğü görülmüştür.

Barış öğretmen dersini anlatırken; dersin girişinde, örneklerin çözümünde, kurulan bağlantılarda ve öğrencilerin yönlendirilmesi esnasında günlük yaşamla ilişkilendirmeyi kullandığı gözlemlenmiştir. Örneğin, dersin girişinde Barış öğretmen ile öğrenciler arasında aşağıdaki gibi bir diyalog geçmiştir:

- **Barış:** ... Arkadaşlar bugün aritmetik ortalama ve açıklık konusunu işleyeceğiz. Günlük yaşamımızda aritmetik ortalama ve veri grubunun açıklığını nerede kullanıyoruz? Kim söyleyecek?
- **Öğrenci 1:** Takdir teşekkür hesaplamalarında öğretmenim.
- **Barış:** Başka nerede kullanılıyor?
- **Öğrenci 2:** Marketlerde kullanılabilir mi öğretmenim?
- **Barış:** Ülkemizin genç bir nüfusa mı yoksa yaşlı bir nüfusa mı sahip olduğu yine bu hesaplamalarla bulunabilir... Şimdi hadi sınıfımızın yaş ortalamasını hesaplayalım.

Barış öğretmen yukarıdaki gibi derse giriş yapıp işlenecek konu hakkında farklı gerçek yaşam örnekleri kurgulamıştır. Böylelikle, öğrencilerin günlük yaşamda karşılaşılabilecekleri durumları konuyla ilişkilendirmelerini sağlamıştır. Barış öğretmenin sınıfta çözmüş olduğu problemlerde ve öğrenci yönlendirmelerinde de gerçek yaşam ilişkilendirmesine devam ettiği görülmüştür. Örneğin, Şekil 4’de Barış öğretmenin vermiş olduğu bir problemi görüyoruz:

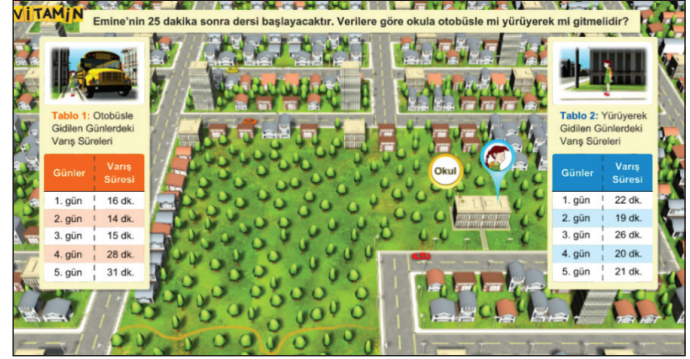
- **Barış:** Atılan basketlerin aritmetik ortalamasının hesaplanması ile ilgili bir örnekte 4 maçta atılan sayıları ve aritmetik ortalamayı biliyoruz. Peki, 5. Maçta atılan basket sayı 23 değil de 20 olsaydı yani aritmetik ortalamadan düşük olduğu zaman durum nasıl değişirdi?



Şekil 4: Barış öğretmenin gerçek yaşamla ilişkilendirilmiş problem görseli.

Öğretim sürecinde Elektronik Bilişim Ağı’nı (EBA) kullanan Barış öğretmenin gerek kullandığı görsellerde ve çözdüğü örneklerin yapısında gerekse de çalışma etkinliklerinde gerçek yaşam bağlamında ilişkilendirme içeren kurgular yer almıştır. Bu durumu

destekler nitelikte ders anlatımında kullandığı bir başka problem durumu da Şekil 5’de verilmiştir.



Şekil 5: Barış öğretmenin bağlantılar kurarak gerçek yaşamla ilişkilendirilmiş problem görseli.

Ali öğretmen, ders anlatımında kullanmış olduğu yansımanın içeriğinde Kral Şakir, Rafadan Tayfa, Canan, Hayri gibi çizgi film karakterlerini kullanmıştır. Bu karakterlerin öğrencilerin gerçek yaşantılarında karşılaştıkları figürler olması öğrencilerin dikkatini çekmiştir. Ders anlatım esnasında yaptığı etkinliklerle anlattığı konuyu gerçek yaşamla ilişkilendirerek bir öğretim yapmayı tercih etmiştir. Örneğin, üçgen çeşitlerine giriş yapan Ali öğretmen öğrencilerin dikkatini çekmek için gerçek yaşantılarında olan çizgi film karakterlerini aşağıdaki gibi konuşturma yolunu seçmiştir:

- **Ali:** ... Bakalım Hayri ne diyecek? **Hayri:** Üçgen baklava him, peki diğeri üçgen kek olsa gerek... (Bu esnada Necati figürü çıkıyor). **Necati:** Bende bir tane biliyorum şöyle sulu sulu kıpkırmızı mis gibi üçgen karpuz. (Bu esnada Canan karakteri tepki göstererek çıkıyor.) **Canan:** Siz ne diyorsunuz? Aklınız, fikriniz midenizde sizi gidi keçeliler.

Şekil 6’daki görsel yukarıdaki diyalog ile birlikte ekrana yansıtılmıştır.



Şekil 6: Ali öğretmenin üçgen belirtmeyen örneklendirmelerine ait görseli.

Şekil 6'daki diyalog ile Ali öğretmen üçgen belirtmeyen gerçek yaşam durumlarına vurgu yaparak derse başlangıç yapmış ve öğrencilerin dikkatlerini derse çekmeye çalışmıştır.

Betül öğretmenin kullandığı örneklerin kurgusundaki hikâyeler ve hazırlanmış olduğu etkinlik kâğıdındaki soru cümlelerinin içeriği de gerçek yaşamla ilişkilendirme içermektedir. Örneğin; bir sayının yarısı ifadesinin ne anlama geldiğini, "Bir bütün ekmeğin yarısını nasıl buluruz?" şeklinde soru sorarak öğrencilerden bir bütünün 2'ye bölünmesi gerektiği şeklinde dönüt almıştır. Dersin ilerleyen kısımlarında; "Sepetindeki yumurtaların yarısı kırık", "Elimdeki kovanın içerisindeki sütün 2 litre fazlası" ve "Sınıf içerisindeki bir öğrencinin boy uzunluğu ile boy uzunluğunu bilmedikleri kardeşinin boyunun karşılaştırmasını yapmak" gibi ifadelerle öğrencilerin gerçek yaşamla ilişkilendirme yapması noktasında gayret göstermiştir.

Görüşme esnasında ders anlatım sürecindeki eylemleri destekleyen cümleler kuran Betül öğretmen, köy okulunda çalıştığını belirterek öğrencilere sorduğu problemlerin hikâyesine traktör, koyun veya diğer hayvanları katarak onların ilgisini çekmeye çalıştığını belirtmiştir.

Mesela buralarda hayvancılıkla uğraşan çok fazladır. Traktör, çocuklar için çok önemli bir araçtır. Bir resim çiz denildiğinde ilk yaptıkları şey size bir traktör çizmek veya koyun sürüsü çizmek oluyor. O yüzden bir problem kurgularken koyun sürüsünde şu kadar hayvan varmış ya da bir köyde şu kadar traktör varmış gibi böyle başlıyorum. (Betül)

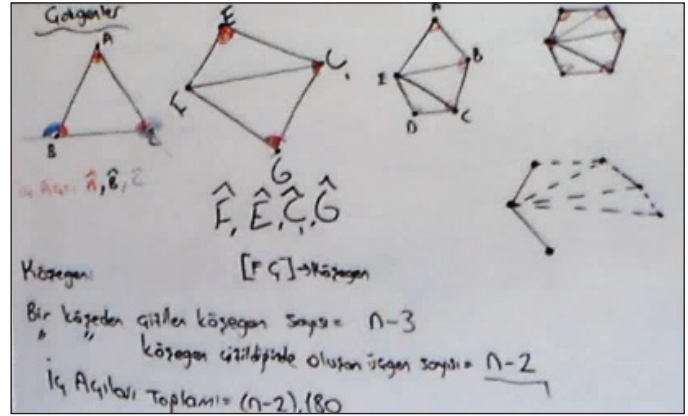
Görüşmeler neticesinde gerçek yaşamla ilişkilendirmeyi katılımcı öğretmenlerin hepsinin önemsendiği görülmektedir. Ayrıca bu ilişkilendirme türünü öğrenme ortamına yansıtabilmek için problemin kurgusunun veya problemin hikâyesinin önemli olduğu belirtilmiştir. Yapılan gözlemler sonucu elde edilen bulgular ışığında ise Kemal öğretmen hariç tüm öğretmenlerin dersin bir aşamasında oluşturulan kurgu ile matematiği gerçek yaşamla ilişkilendirdikleri belirlenmiştir.

Matematiğin Farklı Temsillerle İlişkilendirilmesi Türünün Sınıf İçi Yansımaları

Öğretmenlerin matematiği farklı temsillerle ilişkilendirmesine öğretim ortamında nasıl sürece dahil ettikleri veya kullandıklarına dair yapılan görüşmeler "temsillerin örneklendirilmesi" bağlamında yorumlanmıştır. Yapılan görüşmelerde sadece Arda, Barış ve Ali öğretmenler matematiğin farklı temsillerle ilişkilendirme türü bağlamında yorum yapmıştır. Bunların arasından Barış öğretmen, ders anlatımında farklı temsillerle ilişkilendirmeleri kullanmamasına rağmen görüşme esnasında örneklendirme bağlamında yorumlar yapmıştır. Dolayısıyla, Barış öğretmen hariç diğer öğretmenlerin hepsi (Ali, Arda, Betül, Can ve Kemal) bir şekilde matematiğin farklı gösterimleriyle ilişkilendirmesine ders anlatım süreçlerinde yer vermiştir. Üç öğretmen (Betül, Can ve Kemal), ders anlatım sürecinde matematiği farklı temsillerle ilişkilendirme türünü kullanmalarına rağmen görüşme esnasında ilgili ilişkilendirme türü hakkında herhangi bir yorum yapmamışlardır.

Örneğin, Kemal öğretmen matematiği farklı temsillerle ilişkilendirme türüne bir görüş beyan etmemesine rağmen dersini

anlatırken açıların farklı gösterimlerini, kenar uzunlukların ve köşegenlerin farklı temsillerini oldukça sık vurgulayarak öğrencilerin zihninde matematiksel kavramların farklı temsillerini çeşitlendirmeye çalışmıştır. Burada kavramların sözel temsili, sembollerle gösterimini ve cebirsel gösterimini kullanarak kavramları tanımlamıştır. Kemal öğretmen çokgenler konusunu öğretirken tahtaya bir üçgen çizerek öğrencilerle 5. sınıfta gördükleri açı isimlendirme çalışmasını yapmıştır. İç açı kavramından sonra dış açıyı tanımlarken her bir iç açının dış açısını renklendirerek dış açılarının farklı temsil yöntemlerini göstermiştir. İç açılarının toplamını veren genel formülü tanımlarken veya bir çokgendeki bir dış açının değerini bulurken kenar sayısını "n" ifadesiyle eşleştirip bu şekilde cebirsel gösterimle sözel gösterim arasında bağlantıyı kurmaya çalışmıştır (Bkz. Şekil 7).

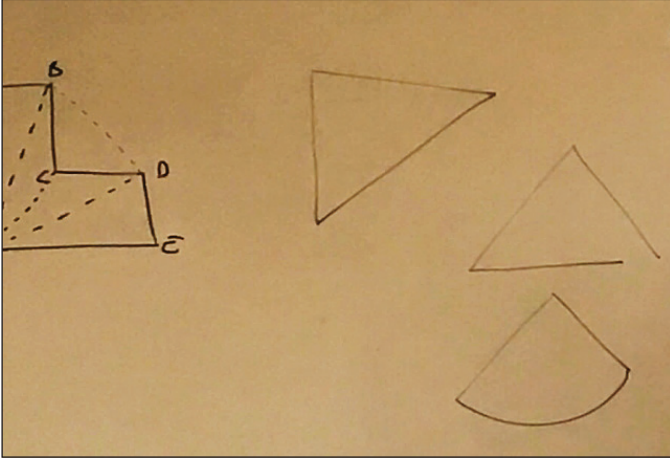


Şekil 7: Kemal öğretmenin farklı temsil durumlarını gösteren görseli.

Şekil 7'de görüldüğü gibi, ders anlatım sürecinde Kemal öğretmen köşegen kavramını sözel olarak tanımladıktan sonra dörtgen üzerinde çizimini yapmış ve doğru parçası şeklinde göstermiştir. Bu durumu içeren ders içi diyalog aşağıda verilmiştir:

- **Kemal:** ... Bir çokgende bir köşeden ardışık olmayan köşelere çizilen ve bu köşeleri birleştiren doğru parçasına köşegen denir. Şimdi F köşesinden köşegen çizelim hangi köşeye çizilecektir?
- **Öğrenciler:** Yalnız Ç köşesine öğretmenim.
- **Kemal:** Neden sadece Ç köşesi?
- **Öğrenciler:** Çünkü öğretmenim E ve G köşeleri komşu köşelerdir.
- **Kemal:** Aferin (Aferin der ve köşegeni tahtada çizer.). Burada FÇ doğru parçası bir köşegen olarak gösterilir.

Can öğretmen çokgenlerin tanımını yaparken "doğrusal olmayan en az üç noktanın doğrusal birleşimiyle oluşan kapalı şekle denir" şeklinde bir tanımlama yaptıktan sonra öğrencilerin zihninde canlandırması için şekle döküp doğrusal olan üç noktanın çokgen belirtmeyeceğini ve kapalı olmayan şekillerin de çokgen oluşturmayacağını göstermiştir. Aynı şekilde iç bükey ve dış bükey çokgenleri tanımlarken sözel olarak ifade ettikten sonra somutlaştırmak için öğrencilere şekiller çizerek örneklendirmeler yapmıştır (Bkz. Şekil 8).



Şekil 8: Can öğretmenin sözel ifadeleri görselleştirdiği sınıf içi çizimleri.

Arda öğretmen ders anlatımında yüzdeler konusuna giriş yaparken, yüzde ifadesi “%” sembolü ile gösterilir şeklinde bir giriş yapmıştır. Pastanın tamamı ifadesini sembolik olarak %100 olarak göstermiştir. Ardından %20'nin 1/5'e eşit olduğunu ifade ederek bir kavramın farklı şekildeki temsilleriyle kullanılabileceğini belirtmiştir. Arda öğretmen, problemlerin denklem çözümleri yaparken bazı değişkenleri x, y, a gibi sembollerle ilişkilendirmiştir. Örneğin, “%40'ı 20 olan sayı kaçtır?” probleminin çözüm aşamalarının sınıf içi diyalogu ve ilgili görseli aşağıda verilmiştir (Bkz. Şekil 9).

- **Arda:** ... Şimdi bunu denkleme dönüştürerek çözebiliriz. Bütün çarpı yüzde kısmı eşittir istenen sayı. Bakalım soruda bize bütün verilmiş mi?
- **Öğrenciler:** Hayır.
- **Arda:** Verilmemiş. O zaman bütüne x diyerek denklemi oluştururuz. Denklemimiz x çarpı yüzde kırk eşittir 20 şekline dönüşür. Bu denklemi çözersek x eşittir elli çıkacaktır.

Arda öğretmenin görüşme esnasındaki cevapları sınıf içerisindeki uygulamalarını destekler niteliktedir. Örneğin, matemati-

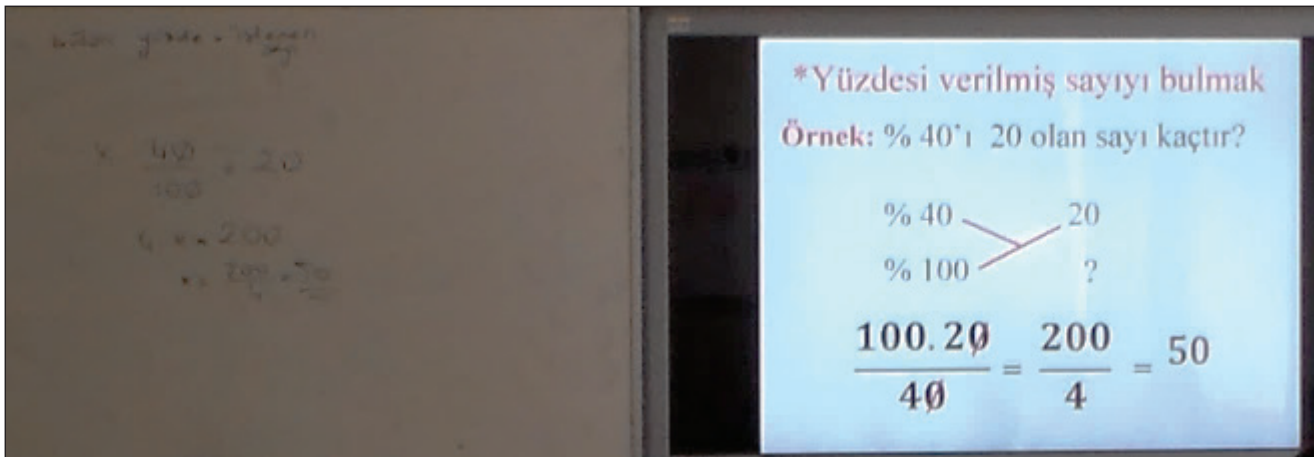
ğin farklı temsillerle ilişkilendirilmesini aşağıda yüzde konusunda açıklamaya çalışmıştır.

Ya aslında farklı temsilleri örneklendirmek çok önemli... Mesela yüzde ifadesi. Hem kendi sembolü var hem rasyonel olarak hem de ondalık olarak gösterilebilir. Bunu günlük hayatta farklı şekilde görebilir çocuklar ve en azından oralarda yardımcı dökünür. Bence farklı temsillerin gösterilmesi iyi olur. (Arda)

TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

Genel olarak, yapılan görüşmelerde matematiği kendi içinde ve günlük yaşamla ilişkilendirme türlerinin öğretim ortamında nasıl yapılacağına dair tüm öğretmenler görüş bildirirken sadece üç öğretmenin matematiğin farklı temsillerle ilişkilendirilmesi türü hakkında görüş bildirdiği tespit edilmiştir. Diğer taraftan, yapılan gözlemlerde matematiğin kendi içinde ilişkilendirilmesi türünün sınıf içi yansımaları tüm öğretmenlerin ders anlatım süreçlerinde gözlemlenirken sadece iki öğretmenin ders anlatım esnasında matematiğin diğer bilim dallarıyla ilişkilendirilmesi türünü kullandığı görülmüştür. Ayrıca görüşmelerde bahsedilmesine rağmen matematiğin diğer bilim dallarıyla ilişkilendirilmesi, matematiğin günlük yaşamla ilişkilendirilmesi ve matematiğin farklı temsillerle ilişkilendirilmesi türlerinin sınıf içi yansımaları dört öğretimde görülmezken, bu görüşmelerde dile getirilmemesine rağmen matematiğin farklı temsillerle ilişkilendirilmesi türünün ise üç öğretmen tarafından ders anlatım süreçlerinde kullanıldığı görülmüştür.

Öğretmenlerin öğretim esnasında matematiği kendi içinde ilişkilendirmesini nasıl kullanacaklarına dair yaptıkları yorumlar iki alt kategoride sunulmuştur. Öğretmenlerin bir kısmı önceki yıllara ait ilişkili konuların tekrarı şeklinde öğretim sürecini yönetebileceklerini belirtirken diğerleri hatırlatma yaparak veya örnekler çözerek bu ilişkilendirmeyi yapabileceklerini ve öğretim sürecini yönetebileceklerini belirtmektedirler. Bu bağlamda önceki öğrenmelere ait ilgili konuların tekrarıyla veya örneklerle hatırlatılmasıyla derse başlanması matematiğin kendi içinde ilişkilendirme süreci açısından değerli görülmüştür. Hasemann ve Mansfield (1995) çalışmalarında bu duruma vurgu yaparak öğretilecek olan konuyla ilgili ön bilgilerin anlamlı bir şekilde öğretime aktarılması gerektiğini savunmaktadır.



Şekil 9: Arda öğretmenin görselleştirme yaptığı problem çözüm modeli.

Ayrıca köy okulunda ve akademik başarısı düşük olan bir sınıfta görev yapan bir öğretmenin matematiğin kendi içinde ilişkilendirilmesini sıklıkla kullandığı aynı konuyu anlatan ve şehir merkezinde yer alan bir okulda görev yapan başka bir öğretmenin ise bu ilişkilendirmeyi daha az kullandığı fark edilmiştir. Bu sonucun öğretim yapılan sınıfların akademik başarı düzeyleri ile açıklanabileceği düşünülmektedir. Çünkü köy okulunda görev yapan öğretmen, öğrencilerin seviyelerinden dolayı her bir kavram veya konuya başladığı zaman geçmişe dönüp hatırlatma ihtiyacı hissetmiştir. Diğer taraftan şehir merkezinde akademik başarısı yüksek bir sınıfta görev yapan öğretmen ise geçmişe hatırlatma ihtiyacı hissetmeden yeni konuya başlayıp ders sürecini yürütmüştür. Elbette ki bu çıkarımı sadece akademik başarı düzeylerine bağlamak doğru olmayacaktır. Ancak benzer durum köy okullarında görev yapan diğer iki öğretmenin öğretim sürecinde de gözlenmektedir. Bu iki öğretmenin ders anlatım süreçlerinde sıklıkla alt-üst kavramları ilişkilendirmesi ve öğrencilere önceki konuları hatırlatma ihtiyacı hissetmeleri dikkat çeken bir durum olmuştur. Nitekim matematik öğretim sürecinde öğrenciler arasındaki bireysel farklılıkların dikkate alınması ve buna uygun yöntem ve yaklaşımların tercih edilmesi gerektiği de vurgulanmaktadır (Leikin & Lavev-Waynberg, 2007; MEB, 2018). Dolayısıyla, öğretimin yapıldığı sınıfın başarı düzeyi yapılacak olan matematiksel ilişkilendirmelerin sınıf içi yansımalarını bir şekilde etkileyebileceği çıkarımı yapılabilmektedir.

Matematiğin farklı bilim dallarıyla (disiplinler arası) ilişkilendirilmesinin nasıl yapılabileceğinden bahsedilirken ders sürecinde kullanılabilecek örnekler yardımıyla diğer bilim dallarıyla ilişkilendirme yapılabileceği veya farklı branşlarla iş birliği olması gerektiği vurgulanmıştır. Dolayısıyla, öğretmenlerin bu süreçte önemli bir rol oynadığı ve bunun için de öğretmenlerin kendini farklı alanlarda geliştirmesinin önemi ortaya çıkmaktadır. Ancak ders gözlemleri esnasında araştırmaya katılan öğretmenlerin çoğunun öğretim sürecinde farklı bilim dallarıyla ilişkilendirme türünü yansıtacak herhangi bir uygulamasına rastlanılmaması düşündürücüdür. Bu bağlamda, öğretmenlerin sınıf içerisindeki uygulamaları ve görüşme esnasındaki söylemleri arasında tutarsızlık olduğu belirlenmiştir. Elde ettiğimiz sonuçları destekleyen çalışmalar bulunmaktadır. Örneğin, Yavuz-Mumcu (2018), matematik öğretmeni adaylarının, Yorulmaz ve Çokça-İşkan (2017) ise sınıf öğretmeni adaylarının farklı disiplinler ile ilişkilendirmeye yönelik kavrayışlarının sınırlı kaldığını iddia etmişlerdir. Ayrıca bu araştırmada katılımcı öğretmenlerin öğretim sürecinde farklı bilim dallarıyla ilişkilendirme türünü yeterince kullanamamasında branş öğretmenleri arası diyalog eksikliği, öğretmenlerin kendi branşı ile ilişkili olabilecek diğer alan derslerinin müfredatına yeterince hâkim olamaması (Yaman, Bahar, Durmuş, Yılmaz, Özyurt & Demir, 2018) ve öğretmenlerin matematiksel ilişkilendirme boyutundaki pedagojik ve akademik eksiklikleri (Boaler, 1993) gibi faktörlerin etkisinin olabileceği de düşünülebilir.

Gerçek yaşamla ilişkilendirme türü tüm öğretmenlerin söylemlerinde üzerinde durulan bir ilişkilendirme türü olmuştur. Ayrıca yine hemen hemen tüm öğretmenlerin gerçek yaşamla ilişkilendirme türünü bir şekilde ders öğretim süreçlerine yansıt-

tıkları görülmüştür. Benzer sonuçlar, yapılan bazı çalışmalarda da karşımıza çıkmaktadır (Ji, 2012; Van den Heuvel-Panhuizen, 2003). Diğer taraftan, matematikte bazı konuların soyut yapısı gereği öğretmenlerin gerçek yaşamla ilişkilendirme türünü kurmakta zorlanabilecekleri ve matematiksel ilişkilendirme süreçlerini etkileyebileceğini vurgulayan çalışmalar da mevcuttur (Karakoç & Alacacı, 2015). Bu araştırmada ders anlatım sürecine gerçek yaşamla ilişkilendirme türünü yansıtamayan öğretmenin bu tür bir zorlukla karşılaşmış olabileceği düşünülebilir. Bu bağlamda, oldukça zor ve zahmetli bir süreç olmasına karşın öğretmenlerin öğretim sürecini doğru planlaması ve iyi yönetmesi dersin verimliliği açısından önem arz etmektedir (Savard & Samson, 2014). Diğer bir ifadeyle, öğrencilerin matematiği gerçek hayatla ilişkilendirmesi, öğretmenin derste bu tür ilişkilendirme kurmaya zaman ayırması ve öğrencilere bu örnekler üzerinde düşünme fırsatı vermesi ile çok yakından ilişkilidir (Özgeldi & Osmanoğlu, 2017). Dolayısıyla, öğrencilerin farklı gerçek hayat durumlarından genellemeler yaparak günlük hayattaki matematik problemlerini bulmalarına veya kurmalarına ve bu durumlar üzerinden matematiksel tartışmalar yapmalarına olanak sağlayacak çeşitli etkinlikler yapılması önemli görülmektedir (Moschkovich, 2002).

Yapılan bu çalışmada teknoloji desteğini kullanmayan öğretmenlerin matematiğin farklı temsillerle ilişkilendirme türlerini teknoloji desteğini kullanan öğretmenlere göre daha sık kullandığı görülmüştür. Ancak matematiksel kavramların farklı temsilleriyle ilişkilendirilmesiyle ilgili çalışmaların genelinde teknoloji destekli eğitimin olumlu etkilerinden bahsedildiği bilinmektedir (Debrenti, 2015; Deniz, 2016; Ergene, 2011; İzgiol, 2014; Rau, Alev & Rummel, 2009). Bu bakımdan, öğretmenlerin eğitim teknolojilerini ders anlatım süreçlerinde etkin ve doğru olarak kullanabilmesinin matematiksel ilişkilendirme bağlamında önemli olduğu söylenebilir. Fakat öğretimde teknolojinin etkin kullanımına yönelik herhangi bir girişimin, ele alınan matematiksel içerikle birlikte çoklu temsillerin işlevlerine açıkça odaklanması gerektiğini de unutmamalıyız (Özmentar ve diğ., 2010).

Sonuç olarak, öğretmenlerin ders gözlemleri esnasında karşımıza çıkan matematiksel ilişkilendirme kullanım durumları ve görüşme sorularına verilen cevapları birbirlerini kısmen desteklediği görülmektedir. Bir başka ifadeyle, bazı öğretmenlerin görüşme esnasında bahsettiği matematiksel ilişkilendirme türlerinin sınıf içi yansımaları gözlenmezken bazı öğretmenlerin görüşmelerde belirtmemesine rağmen ders anlatım süreçlerinde bazı matematiksel ilişkilendirme türlerini kullandıkları belirlenmiştir. Bunun altında yatan nedenler yapılacak başka bir araştırma ile daha detaylı olarak ortaya konulabilir. Diğer taraftan sınıf içinde öğretmenlerin farkında olmadan matematiksel ilişkilendirme kullanımı öğrencilerin matematiksel ilişkilendirme yapabilme becerilerini nasıl etkileyebileceği üzerinde durulması gereken bir başka konudur. Dolayısıyla, öğretmenlerin matematiksel ilişkilendirme bağlamında farkındalıklarının artırılması için öğretmen yetiştirme lisans programlarından öğretmenlerin hizmet içi eğitimlerine kadar gerekli çalışmaların yapılması ve bu doğrultuda sınıf içi faaliyetlerin yürütülmesi önem taşımaktadır.

KAYNAKLAR

- Ainsworth, S. (1999). The functions of multiple representations. *Computers & Education*, 33(2-3), 131-152.
- Ainsworth, S. (2008). The educational value of multiple-representations when learning complex scientific concepts. In J. K. Gilbert, M. Reiner, & M. Nakhleh (Eds.), *Visualization: Theory and practice in science education. Models and modeling in science education* (Vol. 3, pp. 191–203). Dordrecht: Springer.
- Ainsworth, S., & VanLabeke, N. (2004). Multiple forms of dynamic representation. *Learning and Instruction*, 14(3), 241-255.
- Akkuş, O. (2008). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematiği günlük yaşamla ilişkilendirme düzeyleri, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 01-12.
- Aladağ, E., & Şahinkaya, N. (2013). Sosyal bilgiler ve sınıf öğretmenleri adaylarının sosyal bilgiler ve matematik derslerinin ilişkilendirilmesine yönelik görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(1), 157-176.
- Ball, D. L., Hill, H., & Bass, H. (2005). Knowing mathematics for teaching: Who knows mathematics well enough to teach third grade, and how can we decide? *American Educator*, 29(1), 14-46.
- Baştürk, S. (2010). Öğrencilerinin fonksiyon kavramının farklı temsillerindeki matematik dersi performansları, *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(2), 465-482.
- Bingölbali, E., & Coşkun, M. (2016). İlişkilendirme becerisinin matematik öğretiminde kullanımının geliştirilmesi için kavramsal çerçeve önerisi. *Eğitim ve Bilim*, 41(183), 233-249.
- Bingölbali, E., & Özantar, M. F. (2009). *Matematsel zorluklar ve çözüm önerileri*. Pegem Akademi Yayıncılık. Ankara.
- Boaler, J. (1993). The role of contexts in the mathematics classroom: Do they make mathematics more “real”? *For The Learning of Mathematics*, 13(2), 12-17.
- Bossé, M. J. (2003). The Beauty of “and” and “or”: Connections within mathematics for students with learning differences. *Mathematics and Computer Education*, 37(1), 105.
- Brown, A. H., & Uhde, A. P. (2001). Making mathematics come alive: The effect of implementing recommended teaching strategies in the college classroom. *Teacher Development*, 5(1), 87-100.
- Bukova, G. E. (2006). *Öğrencilerin limit kavramını algılamasında ve diğer kavramların ilişkilendirilmesinde karşılaştıkları güçlükleri ortadan kaldıracak yeni bir program geliştirme*. (Doktora Tezi). DEÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Businkas, A. M. (2008). *Conversations about connections: How secondary mathematics teachers conceptualize and contend with mathematical connections*. (Doctoral Dissertation). Simon Fraser University, Faculty of Education, Canada.
- Büyükköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2015). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. (19. Baskı). Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara.
- Carpenter, T. P., Levi, L., Franke, M. L., & Zeringue, J. K. (2005). Algebra in elementary school: Developing relational thinking. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 37(1), 53-59.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2000). *Research methods in education*. (5th edition). Routledge Falmer, London.
- Coşkun, M. (2013). *Matematik derslerinde ilişkilendirmeye ne ölçüde yer verilmektedir?: Sınıf içi uygulamalardan örnekler*. (Yüksek Lisans Tezi). Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Creswell, J. W. (2007). *Qualitative inquiry & research design: Choosing among five approaches*. (2nd Edition). SAGE Publications, USA.
- Debrenti, E. (2015). Visual representations in mathematics teaching: An experiment with students. *Acta Didactica Napocensia*, 8(1), 19-25.
- Deniz, S. (2016). *Doğrusal denklemlerin 7. sınıflarda öğretiminde geometri sketchpad kullanımının çoklu temsil ve enstrümantal yaklaşım boyutundan incelenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, Eskişehir.
- Doruk, B., & Umay, A. (2011). Matematiği günlük yaşama transfer etmede matematiksel modellemenin etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41, 124-135.
- Duncan, A. G. (2010). Teachers’ views on dynamically linked multiple representations, pedagogical practices and students’ understanding of mathematics using TI-Nspire in Scottish secondary schools. *ZDM Mathematics Education*, 42(7), 763-774.
- Eli, J. A, Mohr-Schroeder, M. J., & Lee, C. W. (2013). Mathematical connections and their relationship to mathematics knowledge for teaching geometry. *School Science and Mathematics*, 113(3), 120–134.
- Empson, S. B., Levi, L., & Carpenter, T. P. (2010). The algebraic nature of fractions: developing relational thinking in elementary school. In J. Cai & E. Knuth (Eds.), *Early algebraization: Cognitive, curricular, and instructional perspectives* (pp. 409-428). New York: Springer.
- Erbas, K. (2005). Çoklu gösterimlerle problem çözme ve teknolojinin rolü. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4(4), 88-92.
- Ergene, B. (2011). *Matematik öğretmen adaylarının türev kavramına ilişkin teknolojik pedagojik alan bilgilerinin çoklu temsiller bileşeninde incelenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, Ortaöğretim Matematik Eğitimi Bilim Dalı, İstanbul.
- Fitzallen, N. (2015). STEM education: What does mathematics have to offer? In M. Marshman, V. Geiger, & A. Bennison (Eds.), *Mathematics education in the margins (Proceedings of the 38th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia)*, (pp. 237-244). Sunshine Coast: MERGA.
- Furner, J. M., & Kumar, D. D. (2007). The mathematics and science integration argument: A stand for teacher education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 3(3), 185-189.
- Hasemann, K., & Mansfield, H. (1995). Concept mapping in research on mathematical knowledge development: Background, methods, findings and conclusions. *Educational Studies in Mathematics*, 29(1), 45-72.

- Hiebert, J., Stigler, J. W., Jacobs, J. K., Givvin, K. B., Garnier, H., Smith, M., & et al. (2005). Mathematics teaching in the united states today (and tomorrow): Results from the TIMSS 1999 Video Study. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 27(2), 111-132.
- Honey, M., Pearson, G., & Schweingruber, H. (2014). *STEM Integration in K-12 Education: Status, prospects, and an agenda for research*. Washington, DC: National Academy of Sciences.
- Işık, C., Işık, A., & Kar, T. (2011). Matematik öğretmeni adaylarının sözel ve görsel temsillere yönelik kurdukları problemlerin analizi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(2), 39-49.
- İzgiol, D. (2014). *Teknoloji destekli çoklu temsil temelli öğretimin öğrencilerin lineer cebir öğrenimine ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı İlköğretim Matematik Öğretmenliği, İzmir.
- Ji, E. L. (2012). Prospective elementary teachers' perceptions of real-life connections reflected in posing and evaluating story problems. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 15(6), 429-452.
- Kaput, J. J. (1989). Linking representations in the symbol systems of algebra. In S.Wagner, & C. Kieran (Eds.), *Research issues in the learning and teaching of algebra* (pp. 167-194). Hillsdale, NY: Erlbaum.
- Karakoç, G., & Alacacı, C. (2015). Real world connections in high school mathematics curriculum and teaching. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 6(1), 31-46.
- Korkmaz, H., & Konukaldi, I. (2015). İlköğretim fen ve teknoloji eğitiminde disiplinlerarası tematik öğretim yaklaşımının öğrencilerin öğrenme ürünleri üzerine etkisi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39, 1-22.
- Leikin, R., & Levav-Waynberg, A. (2007). Exploring mathematics teacher knowledge to explain the gap between theory-based recommendations and school practice in the use of connecting tasks. *Educational Studies in Mathematics*, 66(3), 349-371.
- Lesh, R., Post, T., & Behr, M. (1987). Representations and translations among representations in mathematics learning and problem solving. In C. Janvier (Ed.), *Problems of representation in the teaching and learning of mathematics* (pp. 33-40). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Little, J. (2019). Connecting mathematics with science to enhance student achievement—A position paper. In G. Hine, S. Blackley, & A. Cooke (Eds.). *Proceedings of the 42nd annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia* (pp. 452-459). Perth, Australia: MERGA
- Merriam, S. B. (2013). *Nitel araştırma desen ve uygulama için bir rehber*. S. Turan (Çev. Ed.), Nobel Yayıncılık, Ankara.
- Miles, M. B., & Huberman, M. A. (1994). *Qualitative analysis: An expanded sourcebook*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB] (2018). *Matematik dersi öğretim programı (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. MEB Yayınevi. Ankara.
- Moschkovich, J. (2002). An introduction to examining everyday and academic mathematical practices. In M. Brenner & J. Moschkovich (Eds.), *Everyday and academic mathematics in the classroom* (pp. 1-11). Reston, VA: NCTM.
- Mosvold, R. (2008). Real-life connections in Japan and the Netherlands: National teaching patterns and cultural beliefs. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*. Plymouth University, UK: Centre for Innovation in Mathematics Teaching.
- Narlı, S. (2016). İlişkilendirme becerisi ve muhtevası. E. Bingölbali, S. Arslan & İ. Ö. Zembat (Eds.), *Matematik eğitiminde teoriler içinde* (s. 231-244). PEGEM Yayınevi, Ankara.
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM] (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VI: National Council of Teachers of Mathematics.
- National Research Council (2000). *How people learn: Brain, mind, experience, and school: Expanded Edition*. Washington, DC: The National Academies Press.
- Olkun, S., & Toluk Uçar, Z. (2014). *İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi*. (6. Baskı). Eğiten Kitap. Ankara.
- Orrill, C. H., & Kittleson, J. M. (2015). Tracing professional development to practice: Connection making and content knowledge in one teacher's experience. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 18(3), 273-297.
- Özdemir, S., & Reis, Z. A. (2013). The effect of dynamic and interactive mathematics learning environments (DIMLE), supporting multiple representations, on perceptions of elementary mathematics pre-service teachers in problem solving process. *Mevlana International Journal of Education*, 3(3), 85-94.
- Özgeldi, M., & Osmanoğlu, A. (2017). Connecting mathematics to real life: An investigation on how prospective secondary mathematics teachers build real life connections. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 8(3), 438-458.
- Özgen, K. (2013). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel ilişkilendirmeye yönelik görüş ve becerilerinin incelenmesi. *Journal of Turkish Studies*, 8(8), 2001-2020.
- Özgen, K. (2016). Matematiksel ilişkilendirme üzerine kuramsal bir çalışma. *International Conference on Research in Education & Science*, Proceeding Book, (s. 235-245), 19-22 May 2016, Bodrum.
- Özgün-Koca, S. A. (1998). Students' use of representations in mathematics education. Paper presented at the *Annual Meeting of the North America Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Raleigh, NC.
- Özmantar, M. F., Akkoç, H., Bingölbali, E., Demir, S., & Ergene, B. (2010). Pre-service mathematics teachers' use of multiple representations in technology-rich environments. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*. 6(1), 19-36.
- Presmeg, N. (2006). Semiotics and the "connections" standard: Significance of semiotics for teachers of mathematics. *Educational Studies in Mathematics*. 61(1-2), 163-182.
- Rau, M. A., Alevin, V., & Rummel, N. (2009). Intelligent tutoring systems with multiple representations and self-explanation prompts support learning of fractions. In V. Dimitrova, R. Mizoguchi, & B. du Boulay (Eds.), *Proceedings of the 14th International Conference on Artificial Intelligence in Education* (pp. 441-448). Amsterdam, the Netherlands: IOS Press.

- Savard, A., & Samson, G. (2014). Questioning elementary students in an interdisciplinary lesson in science and mathematics. In M. J. Mohr-Schroeder & S. S. Harkness (Eds), *Proceedings of the 113th Annual Convention of the School Science and Mathematics Association* (Vol. 1). Jacksonville: FL: SSMA.
- Sawyer, A. (2008). Making connections: Promoting connectedness in early mathematics education. In Goos, M, Brown, R, & Makar, K (Eds.) *Proceedings of the 31st Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australia - Navigating currents and charting directions MERGA 31* (pp. 429-435). Mathematics Education Research Group of Australasia, Australia, Queensland, Brisbane.
- Singletary, L. M. (2012). *Mathematical connections made in practice: An examination of teachers' beliefs and practices*. (Doctoral Dissertation). University of Georgia.
- Takaoğlu, Z. B. (2015). Matematiksel modelleme kullanılan fizik derslerinin öğretmen adaylarının ilgi, günlük hayat ve diğer derslerle ilişkilendirmelerine etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(1), 223-263.
- Toluk Uçar, Z. (2016). Ortaokul matematik öğretmeni adaylarının reel sayıları kavrayışlarında temsillerin rolü. *Kastamonu Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(3), 1149-1164.
- Umay, A. (2007). *Eski arkadaşımız okul matematiğinin yeni yüzü*. Aydan Web Tesisleri, Ankara.
- Ural, A. (2012). Fonksiyon kavramı: Tanımsal bilginin kavramın çoklu temsillerine transfer edilebilmesi ve bazı kavram yanlışlıkları. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(1), 93-105.
- Van de Walle, J. A., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. M. (2012). *İlkokul ve ortaokul matematiği*. S. Durmuş (Çev.). Nobel Akademik Yayıncılık. Ankara.
- Van Den Heuvel-Panhuizen, M. (2003). The didactical use of models in realistic mathematics education: An example from a longitudinal trajectory on percentage. *Educational Studies in Mathematics*, 54(9), 35.
- Watson, A. (2004). Red herrings: Post-14 'best' mathematics teaching and curricula. *British Journal of Educational Studies*, 52(4), 359-376.
- Wuolle, S. R. (2016). *How and why teachers use real world connections in the secondary mathematics classroom*. (Doctoral Dissertation). Simon Fraser University, Education: Faculty of Education.
- Yaman, H., & Bahar, M., Durmuş, S., Yılmaz, M., Özyurt, Y., & Demir, N. S. (2018). Fen ve matematik öğretmen adaylarının fen ve matematik entegrasyonuna yönelik algılarının ve uygulama yeterliklerinin belirlenmesi. *Turkish Studies*, 13(4), 1305-1340.
- Yavuz-Mumcu, H. (2018). Matematiksel ilişkilendirme becerisinin kuramsal boyutta incelenmesi: Türev kavramı örneği. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 9(2), 211-248.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2018). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (11. baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yin, R. K. (2014). *Case study research: Design and methods* (5th ed.) Thousand Oaks, California: SAGE.
- Yorulmaz, A., & Çokçalışkan, H. (2017). Sınıf öğretmeni adaylarının matematiksel ilişkilendirmeye yönelik görüşleri. *International Primary Educational Research Journal*, 1(1), 8-16.

EKLER

EK1. Matematiksel ilişkilendirme türlerinin kullanımına yönelik görüşme formu

1. Matematiğin kendi içinde ilişkilendirilmesi sizce nasıl yapılabilir?
2. Matematiğin diğer bilim dallarıyla (farklı disiplinlerle) ilişkilendirilmesi sizce nasıl yapılabilir?
3. Matematiğin günlük yaşamla ilişkilendirilmesi sizce nasıl yapılabilir?
4. Matematiğin farklı temsillerle ilişkilendirilmesi sizce nasıl yapılabilir?

EK2. Ders gözlem formu

1. Öğretmenin ders anlatım sürecinde kullanmış olduğu matematiksel ilişkilendirmeler

1.1. Matematiği gerçek yaşamla ilişkilendirmeyi kullanıyor mu? Nasıl?

a) Hiç gözlenmez b) Nadiren gözlenir c) Ara sıra gözlenir d) Sıklıkla gözlenir e) Sürekli gözlenir

1.2. Matematiksel kavramın farklı gösterimleriyle ilişkilendirmeden yararlanıyor mu? Nasıl?

a) Hiç gözlenmez b) Nadiren gözlenir c) Ara sıra gözlenir d) Sıklıkla gözlenir e) Sürekli gözlenir

1.3. Matematiği kendi içerisinde ilişkilendirmeye yer veriyor mu? Nasıl?

a) Hiç gözlenmez b) Nadiren gözlenir c) Ara sıra gözlenir d) Sıklıkla gözlenir e) Sürekli gözlenir

1.4. Matematiği farklı bilim dallarıyla (farklı disiplinlerle) ilişkilendirme yapıyor mu? Nasıl?

a) Hiç gözlenmez b) Nadiren gözlenir c) Ara sıra gözlenir d) Sıklıkla gözlenir e) Sürekli gözlenir

2. Öğretmenin ders anlatım sürecinde kullanmış olduğu matematiksel ilişkilendirmeler bağlamındaki farkındalığı

2.1. Öğretmen dersin bölümlerinde (giriş, gelişme ve sonuç) matematiksel ilişkilendirmeye yer veriyor mu? Nasıl?

a) Hiç gözlenmez b) Nadiren gözlenir c) Ara sıra gözlenir d) Sıklıkla gözlenir e) Sürekli gözlenir

2.2. Öğretmenin kullanmış olduğu ders içi etkinlik ve materyallerin matematiksel ilişkilendirme bağlamında karşılığı var mıdır? Nasıl?

a) Hiç gözlenmez b) Nadiren gözlenir c) Ara sıra gözlenir d) Sıklıkla gözlenir e) Sürekli gözlenir

2.3. Öğretmen öğrencilere matematiksel ilişkilendirme kurmaları için rehber görevini üstleniyor mu? Nasıl?

a) Hiç gözlenmez b) Nadiren gözlenir c) Ara sıra gözlenir d) Sıklıkla gözlenir e) Sürekli gözlenir

2.4. Öğretmenler dış etkenlerden dolayı (öğrenci yönlendirmesi, konunun gidişatı, örneklerin yapısı vb.) matematiksel ilişkilendirme kurma ihtiyacı hissediyor mu? Nasıl?

a) Hiç gözlenmez b) Nadiren gözlenir c) Ara sıra gözlenir d) Sıklıkla gözlenir e) Sürekli gözlenir

2.5. Öğretmen matematiksel ilişkilendirme kurmakta zorlanıyor mu? Nasıl?

a) Hiç gözlenmez b) Nadiren gözlenir c) Ara sıra gözlenir d) Sıklıkla gözlenir e) Sürekli gözlenir

Araştırmacının notu: