



İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN MATEMATİKSEL MODELLEME İLE İLGİLİ FARKINDALIKLARI *

Levent AKGÜN**

Alper ÇİLTAŞ***

Demet DENİZ****

Zeynep ÇİFTÇİ*****

Ahmet IŞIK*****

Öz

Bu araştırmanın amacı, ilköğretim matematik öğretmenlerinin matematiksel modelleme ile ilgili farkındalıklarını belirlemektir. Olgu bilim deseninin kullanıldığı bu çalışma, Erzurum il merkezinde görev yapmakta olan, 11 ilköğretim matematik öğretmenin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın verileri bu öğretmenler ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler ve bu görüşmelerden sonra dört öğretmen ile yapılan sınıf içi gözlemler ile elde edilmiştir. Görüşülen ve sınıf içi gözlemleri yapılan öğretmenlerin matematiksel modelleme ile ilgili yeterli bilgiye sahip olmadıkları bununla birlikte model, modelleme, matematiksel model ve matematiksel modelleme kavramlarını karıştırdıkları ve matematiksel modellemeyi derslerinde yeterince kullanmadıkları görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Model, modelleme, matematiksel model, matematiksel modelleme, ilköğretim matematik öğretmenleri.

* Bu çalışmanın ilk formu 10. Matematik Sempozyumunda özet bildiri olarak sunulmuştur.

** Yrd.Doç.Dr. Atatürk Üniversitesi, K.K.Eğitim Fakültesi, levakgun@gmail.com

*** Yrd.Doç.Dr. Atatürk Üniversitesi, K.K. Eğitim Fakültesi, alperciltas@atauni.edu.tr

**** Arş.Gör. Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, demetdeniz227@hotmail.com

***** Arş.Gör. Atatürk Üniversitesi, K.K. Eğitim Fakültesi, bayrakdarz@yahoo.com

***** Prof.Dr. Atatürk Üniversitesi, K.K.Eğitim Fakültesi, isik@atauni.edu.tr

PRIMARY SCHOOL MATHEMATICS TEACHERS' AWARENESS ON MATHEMATICAL MODELLING

Abstract

The aim of this study is to examine the views of primary school mathematics teachers on mathematical modelling. This study, in which phenomenological design has been used, has been conducted with the participation of 11 primary school mathematics teachers in Erzurum city center. The data of the study have been obtained via the semi-structured interviews made with the teachers and in-class observations made with four teachers following these interviews. Upon the analysis of the data, it has been found out that the teachers, who have been interviewed and observed in the class, do not have enough knowledge about the mathematical modelling; also confuse the concepts of model, modelling, mathematical model and mathematical modelling; and do not sufficiently use the mathematical modelling in their courses.

Key Words: *Model, modelling, mathematical model, mathematical modelling, primary school mathematics teachers.*

1. GİRİŞ

Günümüzde bilim ve teknolojideki gelişmeler dikkate alındığında bireylerin yeni bilgilerle donatılarak yetiştirilmeleri gerekmektedir. Bu yüzden eğitim alanlarında yaşanan gelişmelere paralel olarak bazı yeniliklerin yapılmasına ihtiyaç duyulmuştur. Eğitim alanında yapılan yeniliklerin başında ise öğretim programlarının yenilenmesi yer almaktadır. Çünkü verilecek eğitim ve öğretimi şekillendiren temel faktörlerden biri öğretim programlarıdır. Öğretim programlarındaki yenilikler matematik öğretim programında da bazı değişiklikleri beraberinde getirmiştir.

Ülkemizde ilköğretim matematik öğretim programı günlük hayatında matematiği kullanabilen, problem çözebilen ve çözümlerini paylaşabilen bireyler yetiştirme vizyonu ile 2005 yılında yeniden düzenlenmiştir (Baki, 2006). Yenilenen ilköğretim matematik öğretim programının amaçlarından biri öğrencilerin sınıfta öğrendiği matematiksel

bilgilerini günlük hayata aktarabilmesidir. Matematiğin çok çeşitli değerleri içinde barındırması sınıf içi uygulamalarda da yeni yaklaşımların düşünülmesine neden olmuş ve geleneksel problem çözmeyi de içeren modelleme yaklaşımı matematiği günlük hayatla ilişkilendirmiştir (Durmuş, 2011). Matematik ile günlük hayatın ilişkilendirilmesinde ise matematiksel modelleme önemli bir yere sahiptir. Bu yüzden hazırlanan yeni matematik öğretim programında öğrencilere kazandırılacak beceriler arasında matematiksel modelleme becerisine yer verilmiştir. Bu beceri ile öğrencilerin matematiksel düşünme yollarını kullanarak gerçek hayat problemlerinin çözümüne ulaşacak matematiksel modeller kurabilmeleri ve gerçek hayat problemlerini matematiksel olarak ifade edilebilmeleri amaçlanmaktadır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2005; MEB, 2009). Güneş, Gülçiçek ve Bağcı (2004) eğitim fakültelerindeki fizik, kimya, biyoloji, fen bilgisi ve matematik öğretim elemanlarının, hem fen bilimlerinde, hem de fen bilimleri eğitiminde önemli bir yere sahip olan modellerin ne olduğu, fenedeki rolleri, niçin ve nasıl kullanıldıkları hususlarındaki görüşlerini tespit etmeye yönelik yaptıkları çalışmada, model örneklerinin sınırlı kalması, fen ve matematik öğretim elemanlarının model ve modellemenin doğası ile ilgili olarak bilgi eksikliklerinin olduğunu ortaya çıkarmıştır. Bu açıdan bakıldığında, matematik ile gerçek hayat arasındaki bağın oluşturulmasında önemli rolleri olan model, modelleme, matematiksel modeller ve matematiksel modelleme kavramlarının üzerinde durulması gerekir.

Model, modelleme sonucunda ortaya çıkan bir ürünü ifade ederken modelleme bir süreci ifade etmektedir (Sağırlı-Özturan, 2010). Ayrıca model, karmaşık bir nesne veya sürecin basitleştirilmiş gösterimidir ve bir sürecin nasıl meydana geldiğini veya bir nesnenin nasıl oluştuğunu anlamamızı sağlamaktadır (Harrison, 2001). Modelleme ise birçok etkinliği içeren karmaşık bir süreçtir (Justi & Gilbert, 2002). Matematiksel model, belli bir amaç için oluşturulmuş ve gerçeğin bir parçasıyla ilişkili olan soyut, basitleştirilmiş bir yapıdır. Başka bir ifade ile matematik dilini kullanarak gerçeğin taklit edilmesidir (Bender, 1978). Meyer (1984), matematiksel modelleri değişken, sabit, fonksiyon, eşitlik, eşitsizlik, formül ve grafikler gibi matematiksel kavram parçaları

olarak belirtmiştir. Matematiksel modelleme ise gerçek hayat problemlerini çözme sürecidir (Keskin, 2008). Yani gerçek hayat problemlerinin matematik dünyasına taşınarak matematik dilinde ifade edilmesini içeren bir süreçtir (Güzel ve Uğurel, 2010).

Uluslararası Matematik Öğretimi Komisyonu'nun (ICMI-14) yayınladığı rapora göre, matematiksel modellemenin amacı öğrencilerin, matematiksel kavramları daha iyi anlamalarını sağlamak, özgün problemleri çözmelerini ve formüle etmelerini öğretmek, eleştirel ve yaratıcı yönlerinin farkına varmalarına ve matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmelerine katkı sağlamaktır (Blum, 2002). Matematiksel modelleme uygulamaları karmaşık ve zor bir süreç olsa bile gerçek hayat problemleri matematiksel modeller yardımıyla sunulduğunda, problemin karmaşıklığı sadeleşmekte ve problemi anlamlandırma kolaylaşmaktadır. Böylece matematiksel modeller öğrencilerin matematiksel bilgi ve becerilerini gerçek hayat problemlerine uygulayabilme yeteneğini kazanmalarını hızlandırmaktadır (MEB, 2005). Son yüzyılda matematik eğitiminde özellikle de yurt dışında (Berry & Houston, 1995; Blum & Feri, 2009; Blum & Kaiser, 1997; Boaler, 2001; English & Watters, 2004; Gilbert & Boulter, 1998; Harrison & Treagust, 1996; Ikeda, Stephens & Matsuzaki, 2007; Kaiser, 2010; Lingefjard, 2007; Ottesen, 2001; Possani, Trigueros, Preciado & Lozano, 2010; Spanier, 1992; Treagust, 2000; Van Driel & Verloop 1999; Voskoglou, 2007; Zawojewski, 2010) ve ülkemizde (Aydın, 2008; Doruk, 2010; Eraslan, 2011; Güzel ve Uğurel, 2010; Olkun, Şahin, Akkurt, Dikkartin ve Gülbağcı, 2009; Özturan, 2010; Kertil, 2008; Keskin, 2008) ise son üç yılda olmak üzere matematiksel modelleme ve uygulamaları alanında yapılan çalışmalarda artış gözlenmektedir.

Ülkemizde yapılan son çalışmada, model oluşturma süreçlerini ortaya çıkarmayı amaçlayan Eraslan (2011) ilköğretim öğretmeni adaylarının model oluşturma etkinlikleri ve bunların matematik öğrenimine etkisi hakkında görüşlerini ortaya koymayı amaçlamıştır. Etkinliklerin hemen ardından küçük odak gruplarıyla video yardımıyla görüşmeler yapılmış ve bu görüşmelerin yazılı dökümü nitel araştırma

teknikleri kullanılarak analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre öğretmen adayları: (a) model oluşturma etkinliklerinin belirsizliğini, (b) matematik öğrenimine pozitif katkılarını, (c) ilköğretim ve diğer seviyelerde kullanılabilirliğini ve (d) etkili şekilde kullanılma biçimlerini ifade ederek hem yararlılıklarını hem de sınırlılıkları ve zorluklarını ortaya koymuşlardır. Lingefjard (2007) ise öğretim elemanlarıyla matematiksel modelleme sürecindeki sıkıntıları ve kolaylıkları incelemek üzere yaptığı çalışmada, öğretim elemanlarıyla derslerinde matematiksel modellemeyi kullanıp kullanmadıkları, eğer kullanıyorlarsa üniversitelerde öğretmen adaylarına nasıl bir eğitimin verilmesi gerektiği ve eğer kullanmıyorlarsa kullanmama sebeplerinin neler olduğu sorulmuştur. Öğretim elemanları müfredatın yoğun olduğunu, matematiksel modellemenin disiplinler arası bir konu olduğunu ve modelleme etkinliklerinde teknolojinin kullanılmasının karmaşık olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca bu öğretim elemanlarının matematiksel modellemeyi kullanmalarında bilgi eksikliklerinin olduğu ortaya çıkmıştır. Lise 10-12. sınıf matematik öğretmenleri için matematiksel modelleme üzerine hizmet içi kurslar düzenleyen Blomhoj ve Kjeldsen (2006) bu kurslardaki deneyimlerini rapor etmişlerdir. Kurs boyunca öğretmenlerin matematiksel modelleme üzerinde proje geliştirmeleri ve ders projelerini internette yayınlamaları istenmiştir. Burada yer alan proje raporları incelendiğinde matematiksel modelleme ile öğretim yönteminde zorlukların olduğu ve öğrencilerin matematiği öğrenmelerini destekleyen ve onları motive etmek için matematiksel modellemenin başlı başına bir amaç olarak görülmesi gerektiği tespit edilmiştir.

Yapılan çalışmalar incelendiğinde matematik öğretim elemanları ve matematik öğretmenlerinin modeller ile ilgili farkındalıklarının, modelleri nasıl kullandıklarının, matematiksel modelleme sürecindeki deneyimlerinin, karşılaştıkları sıkıntı ve kolaylıkların neler olduğunun ele alındığı görülmektedir. Yukarıdaki çalışmalar dikkate alındığında ilköğretim matematik öğretmenlerinin matematiksel modellemeyle ilgili farkındalıkları üzerine yapılmış fazlaca çalışmanın olmadığı görülmektedir. Eğer ilköğretim matematik öğretmenleri matematiksel modelleme ile ilgili yeterli bilgiye

sahip değillerse veya matematiksel modelleme becerilerini yeterince geliştirememişlerse hem öğretmenler hem de öğrenciler bu süreçte önemli sıkıntılar yaşayabilirler. Bu yüzden matematik öğretmenlerinin matematiksel modelleme ile ilgili farkındalıkları ve görüşleri hakkında bilgi sahibi olunmalıdır. Bu yüzden bu çalışma ilköğretim matematik öğretmenlerinin matematiksel modelleme yöntemi ile ilgili farkındalıklarını ortaya koymayı amaçlamaktadır.

2. YÖNTEM

2.1. Araştırma Deseni

Bu çalışmada, yöntem olarak nitel araştırma yöntemi içerisinde yer alan, bireylerin bir olguya ilişkin yaşantılarını, algılarını ve bunlara yüklediği anlamları ortaya çıkarmaya yönelik, birey sayısının az olduğu örnekleme çalışılan, veri toplama aracı olarak görüşme ve gözlemin kullanıldığı, genellenebilir sonuçlar ortaya koymayı amaçlamayan olgu bilim deseni kullanılmıştır. Olgu bilim araştırmalarında veri kaynakları, araştırmanın odaklandığı olguyu yaşayan ve bu olguyu dışa vurabilecek veya yansıtabilecek bireyler ya da gruplardır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Olgu bilim desenin kullanıldığı çalışmalarda verilerin elde edildiği bireyler bu olguyu bizzat yaşayan, dışa vurabilecek veya yansıtabilecek bireylerdir. Bu yüzden bu çalışmada da matematiksel modellemeyi bizzat yaşayan yani sınıflarında kullanabilecek öğretmenler seçilmiştir. Bu nedenle bu çalışmada, olgu bilim deseni kullanılarak, ilköğretim matematik öğretmenlerinin matematiksel modellemeye yönelik farkındalıkları ve matematiksel modellemeyi derslerinde kullanıp kullanmadıkları yarı-yapılandırılmış görüşme ve sınıf içi gözlemler ile belirlenmeye çalışılmıştır.

2.2. Katılımcılar

Bu çalışmada, on bir ilköğretim matematik öğretmeni ile yarı yapılandırılmış görüşme ve bu öğretmenlerden dördü ile de sınıf içi gözlemler yapılmıştır. Görüşmelerin

yapıldığı 11 öğretmenin beşinin üç yıl, üçünün sekiz-on yıl, kalan üçünün de 20 yıl ve üstü hizmet süreleri vardır. Görüşme ve gözlem yapılan öğretmenler gönüllük esasına dayalı olarak belirlenmiştir. Ayrıca bu öğretmenlerin beşi kadın, altısı erkektir. Araştırmaya katılan öğretmenler Ö1, Ö2, ... ,Ö11 şeklinde kodlanarak çalışmada isimlerine yer verilmemiştir.

2.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama araçları olarak yarı yapılandırılmış görüşme ve yarı yapılandırılmış gözlem formları kullanılmıştır. Görüşme ve gözlem formlarının içeriği çalışmanın bulgular kısmında yer alan başlıklar paralelinde hazırlanmıştır. Görüşme sorularının hazırlanmasında Lingefjärd (2007) ve Keskin'in (2008) çalışmalarından ve gözlem formunun hazırlanmasında ise Sağırılı-Özturan (2010) ve Keskin'in (2008) çalışmalarından faydalanılmıştır. Hazırlanan bu görüşme soruları alanında üç öğretim üyesi tarafından incelenmiş ve aralarındaki uyuşum yüzdesi %85 oranında gerçekleşerek görüşme sorularının geçerlik ve güvenilirliği sağlanmaya çalışılmıştır. Görüşme sorularının güvenilirliği ile ilgili uyuşum yüzdesi %70 olduğunda güvenilirlik yüzdesine ulaşılmış kabul edilir (Miles ve Huberman 1994). Ayrıca bir öğretmen ile de pilot çalışma yapılarak görüşme sorularının dil yönünden geçerlik ve güvenilirliği sağlanmıştır. Yapılan görüşmelerle öğretmenlerin matematiksel modellemeye yönelik farkındalıkları tespit edilmeye çalışılırken, sınıf içi yarı-yapılandırılmış gözlemlerle öğretmenlerin sınıflarında matematiksel modelleme yöntemini kullanıp kullanmadıkları tespit edilmeye çalışılmıştır. Ayrıca gözlemler sayesinde yapılan görüşmelerin teyidinin sağlanması da amaçlanmıştır. Görüşmelerden önce öğretmenlerden görüşmenin kaydedilmesi için gönüllülük formu imzalandırılıp izin alınmış ve görüşmeler ses kayıt cihazıyla kaydedilmiştir. Görüşme notları aynı gün içerisinde yazıya dökülmüştür. Görüşmeler 15-20 dakika sürmüştür. Yapılan görüşmeler doğrultusunda belirlenen dört öğretmenin 6. ve 8. sınıflardaki derslerine katılarak gözlem süreci gerçekleştirilmiştir. Gözlem süresince araştırmacı kamera ile video kaydı yapmış ayrıca konuyla ilgisi olan

durumlar veya nesnelerin fotoğraflarını çekmiştir. Video kaydı yapmadan önce sınıftaki tüm öğrencilerden ve öğretmenlerden izin alınmış, öğrencilerin kendilerini rahat hissedebilmeleri için çalışma hakkında kısa bir bilgi verilmiş ve araştırmacı en arka sırada oturarak gözlem yapmaya çalışmıştır.

2.4. Verilerin Analizi

İlköğretim matematik öğretmenlerinin matematiksel modelleme ile ilgili farkındalıklarını tespit etmek amacıyla yapılan görüşmelerden elde edilen verilerin analizinde içerik analizi kullanılmıştır. İçerik analizi, belirli kurallara dayalı kodlamalarla, bir metnin bazı sözcüklerinin daha küçük içerik kategorileri ile özetlendiği sistematik, tekrarlanabilir bir teknik olarak tanımlanmaktadır (Büyüköztürk vd., 2008). Yapılan görüşmelerden elde edilen veriler aynı gün yazıya dökülmüş ve daha sonra bu veriler için kategori ve kod listesi oluşturulmuştur. Veriler bu kategoriler altında sınıflandırılarak okuyucu için anlamlı bir hale getirilmiştir. Yapılan çalışmanın güvenilirliğini arttırmak için araştırmacının dışında belirlenen kategoriler ve ortak temalar nitel araştırma alanında uzman bir kişi ve doktora çalışmasını matematiksel modelleme konusunda yapmış olan alan eğitimcisi bir kişi tarafından ayrı ayrı incelenmiş, daha sonra konu alanındaki bu uzman kişiler bir araya gelerek ortak temalar üzerinde bazı değişiklikler yapmış ve kategoriler üzerinde bir anlaşmaya varılmıştır (Yıldırım & Şimşek, 2008). Yapılan kodlamalarda araştırmacılar arasındaki uyum yüzdesinin birbirine oldukça yakın olduğu görülmüştür. Ayrıca görüşmelerden elde edilen verilerden alıntılar yapılarak da çalışmanın güvenilirliği sağlanmıştır. Görüşme verilerin analizinden elde edilen kategoriler, kodlar ve kodlara ilişkin frekanslar Tablo-1’de yer almaktadır. Ayrıca öğretmenlerin matematiksel model ve matematiksel modelleme yöntemini sınıflarında kullanıp kullanmadıklarını tespit etmek amacıyla ise dört ayrı sınıf içi yarı-yapılandırılmış gözlem yapılmış ve görüşmeden elde edilen veriler ile ilişkilendirilerek yorumlanmıştır.

3. BULGULAR

Bu bölümde ilköğretim matematik öğretmenleri ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler ve gözlemler ile toplanan verilerin bulguları ortaya konmuştur.

Tablo 1. Kategori, Kod ve Frekans Tablosu

KATEGORİLER	KODLAR	f
Model	Temsil	3
	Minyatür	3
	Materyal	2
Modelleme	Somutlaştırma	6
	Görselleştirme	3
	Model kullanma	4
	Model oluşturma	2
Matematiksel Model	Somut materyaller	9
	Görseller	5
Matematiksel Modelleme	Günlük hayat problemlerini	1
	Somut materyal kullanma	11
Matematiksel Modelleme Yönteminin	Dersin anlaşılması	9
	Başarı	3
Kullanım Amaçları	Kalıcılık	5
	Matematiği sevdirmek	2
Matematiksel Modelleme	Zaman	6
	Matematiksel modellere ulaşma	4
Sürecinde Karşılaşılan Sıkıntılar	Matematiksel modelleri kullanma	4
	Anlaşılmama	2
	Her konuda uygulanamama	3
	Sürekli somutlaştırma isteği	1
Matematiksel Modellemenin	Yetersiz	5
	Yeterli	3
Öğretim Programında Yer Verilmesi	Yer verilmeli	4
	Abartılı	2
Gerçek Hayat Problemlerinin	Faydalı	7
	Matematik-Gerçek Hayat ilişkisi	3
Derslerde Yer Verilmesi	Motivasyon	7
Üniversitelerde Matematik Eğitimi	Matematiksel modelleme dersi	8
	Teknoloji	3
Matematiksel Modelleme Yönteminin	Geometri	9
	Kesirler	5
Kullanılmasının Uygun Olduğu Matematik	Sayılar	5
	Olasılık	4
	Cebirsel ifadeler	4

Konuları	Yüzde hesabı	2
	Grafik	1
	Denklem	1
Konuyla İlgili Diğer Görüşler ve Öneriler	Hizmet içi seminerler	2

3.1. “Model” Kavramına İlişkin Öğretmen Görüşleri

Görüşme yapılan öğretmenlerin model kavramının ne olduğuna ilişkin verdikleri cevaplar “Model” kategorisi altında *temsil, minyatür ve materyal* şeklinde kodlanmıştır.

Modelin bir şeyin belirli özelliklerini taşıyan, bire bir aynısı olmayan temsili olduğuna yönelik Ö1’in düşüncesi şu şekildedir:

“Bana göre model bir ürünün tam olarak karşılığı olmadan buna benzer başka bir üründür.”

Modeli, bir şeyin minyatürü şeklinde düşünen Ö3’ün ifadesi şu şekildedir:

“Bana göre model daha çok minyatür gibi bir şey, yani bir şeyin küçültülmüş hali, elle tutulabilir, kullanılabilir şekle getirilmiş hali denilebilir.”

Modelin materyal olduğuna yönelik Ö5’ün düşüncesi şu şekildedir:

“Model bir objeyi, öğretmenin bir konuyu birilerine aktarabilmek için kullandığı materyal.”

Yapılan görüşmelerde öğretmenler modeli materyal, bir şeyin belirli özelliklerini taşıyan temsili ve bir şeyin küçük ölçekte kopyası veya benzeri olan minyatürü olarak ifade etmişlerdir.

3.2. “Modelleme” Kavramına İlişkin Öğretmen Görüşleri

Görüşme yapılan öğretmenlerin modelleme ifadesinden ne anladıklarına ilişkin verdikleri cevaplar “Modelleme” kategorisi altında toplanmıştır. Bu kategori içerisinde *somutlaştırma, görselleştirme, model oluşturma ve model kullanma* kodları bulunmaktadır. Tablo-1’de bu kodlara ait frekanslara bakıldığında en çok

somutlaştırma koduna ilişkin cevaplar yer almaktadır. Modellemenin bir şeyi somutlaştırma, görselleştirme ve model oluşturma olduğuna yönelik Ö7'nin düşüncesi şu şekildedir:

“Modellemeyi branşım gereği matematik derslerinde de kullanıyorum. Kavramları biraz daha somut hale getirmek için görsel olarak öğrencilerin daha iyi kavramalarını sağlamak için kullanıyoruz. Modelleme herhangi bir modelin oluşturulması olabilir. O şekilde tanımlanabilir. Elimde bir model var modellemede o işlemi yapıyorum. Uyguluyorum...”

Modellemenin model kullanma olduğuna yönelik Ö5'in düşüncesi şu şekildedir:

“Modelleme ifadesi, o modellerin kullanılabilmesidir.”

Öğretmenlerin modelleme hakkında belirtmiş oldukları görüşler incelendiğinde, modellemeyi ağırlıklı olarak somutlaştırma ve modelleri kullanma şeklinde düşündükleri ortaya çıkmıştır.

3.3. “Matematiksel Model” Kavramına İlişkin Öğretmen Görüşleri

Görüşmeye katılan öğretmenlerin matematiksel model kavramının ne olduğuna ilişkin verdikleri cevaplar “Matematiksel Model” kategorisi altında toplanmıştır. Bu kategori altında *somut materyaller ve görseller* kodları bulunmaktadır. Somut materyaller katı cisimler ya da araç gereçler şeklinde ele alınmışken, görseller, şekiller ya da semboller şeklinde ele alınmıştır. Matematiksel modelin somut materyaller olduğuna yönelik Ö3'ün düşüncesi şu şekildedir:

“Matematiksel model denilince aklıma mesela bir üçgen geliyor, katı cisimler, işte silindir, prizmalar v.s. matematiksel modeller aklıma bunları getiriyor.”

Matematiksel modelin görseller olduğuna yönelik Ö7'nin düşüncesi şu şekildedir:

“Matematiksel model matematik dersinde kullandığımız somut materyaller olabilir, çizdiğimiz şekiller, öğrencilere görsel olabilecek semboller olabilir.”

Yapılan görüşmelerden elde edilen bulgulara göre öğretmenlerin matematiksel modelleri somut materyaller ve görseller şeklinde düşündükleri ortaya çıkmıştır.

3.4. “Matematiksel Modelleme” Kavramına İlişkin Öğretmen Görüşleri

Görüşmeye katılan öğretmenlerin matematiksel modelleme ifadesinden ne anladıklarına ilişkin verdikleri cevaplar “Matematiksel Modelleme” kategorisi altında toplanmıştır. Bu kategori içerisinde *günlük hayat problemlerini görselleştirme ve somut materyal kullanma* kodları bulunmaktadır. Günlük hayat problemlerinin semboller kullanılarak görselleştirilmesine ilişkin olarak Ö11’in ifadesi şöyledir:

“Matematiksel modelleme, gerçek hayat problemlerinin çocukların daha iyi kavramaları açısından bilişsel olarak içselleştirmeleri yani görsel hale getirilmiş halidir. Yani, sembollerin kullanılmasıdır.”

Somut materyal kullanımına ilişkin olarak Ö7’in düşünceleri şöyledir:

“Matematiksel modelleme, modelleri kullanarak öğrencilere vermek istediğim kavramı anlattığım uygulamalar diye düşünüyorum. Hani nasıl bir örnek vermek gerekirse, örneğin bir kesir kavramını anlatırken, tahtaya pasta çizerim. Ya da okula, sınıfa bir elma getirir parçalarını, uygulama sürecim modelleme olabilir.”

Öğretmenlerle yapılan görüşmelerde matematiksel model ile matematiksel modelleme arasında ne gibi farklılıkların olduğu sorulmuştur. Bu sorunun sorulduğu öğretmenlerin sadece biri matematiksel modellemenin bir süreç olduğuna değinirken, ikisi matematiksel model ile matematiksel modellemenin aynı şeyler olduğunu söylemiştir. Altı öğretmen ise matematiksel modeli hazır şeyler, matematiksel modellemeyi ise sonradan üretilen şeyler olarak görmüşlerdir. Matematiksel model ile matematiksel modellemenin aynı şeyler olduğunu düşünen Ö8’in ifadesi şöyledir:

“Matematiksel model ile matematiksel modelleme, şu anda bir fark var mı? Bakıyoruz aklıma bir şey gelmedi şimdi. Matematiksel model, matematiksel modelleme, aynı gibi geliyor bana ya... Belki arada bir fark vardır da bilmiyorum...”

Matematiksel modellemenin bir süreç olduğunu düşünen Ö4’ün ifadeleri şu şekildedir:

“Ya model, tek başına bir örnek teşkil ederken modelleme daha geniş, modellemede bir durumu uyarlıyoruz. ... hani bir süreç haline getiriyoruz belki.”

Matematiksel modeli hazır şeyler, matematiksel modellemeyi ise sonradan üretilen şeyler olarak düşünen Ö6’nın düşünceleri şöyledir:

“Mesela, okulumuzdaki laboratuvarımızda var olan üç boyutlu cisimlerdir, model. O anda görülür. Ama modelleme deyince nasıl derler? Şey yaparsın. Doğaçlama yaparsın yani tiyatro gibi düşünürsün. O anda o anki durumda olan şeyler aklıma gelir. Model deyince hazır, modelleme deyince biz onu sonradan üretmiş gibi oluruz.”

Matematiksel model ve matematiksel modellemeye yönelik yukarıda verilen açıklamalar incelendiğinde öğretmenlerin bu kavramlar hakkında yeterince bilgi sahibi olmadıkları söylenebilir. Yapılan görüşmelerde öğretmenlere matematiksel modelleme yöntemini derslerinde kullanıp kullanmadıkları sorulduğunda öğretmenlerin hepsi kullandıklarını belirtmişlerdir. Bunun üzerine öğretmenlerden bir örnek vermeleri istenmiştir. Ancak öğretmenlerin vermiş oldukları örnekler incelendiğinde aslında öğretmenlerin model ve matematiksel modelleri kullandıkları fakat matematiksel modelleme yöntemini yeterince kullanmadıkları görülmüştür. Bir öğretmenin vermiş olduğu cevap aşağıdaki gibidir:

“Örneğin, geometrik cisimleri anlatırken bir prizmanın, bir piramidin hem kapalı şeklini hem açık şeklini hem bunların alan, hacim hesaplamalarını yaparken görselleştirmek, hem konunun içeriğine inme açısından hem de çabuk öğrenme ve daha verimli sonuçlar alma açısından evet çok önemsiyorum.”(Ö2)

Görüşmelerden sonra yapılan sınıf içi gözlemlerde öğretmenlerin matematiksel modeller olarak somut materyaller (katı cisimler) denklem, formül, şekil ve tablo kullandıkları fakat matematiksel modelleme yöntemini yeterince kullanmadıkları gözlemlenmiştir.

3.5. Öğretmenlerin Matematiksel Modellemeyi Kullanım Amaçlarına İlişkin Görüşleri

Görüşmelere katılan öğretmenlerin derslerinde matematiksel modelleme yöntemini kullanmalarındaki amaçlarına ilişkin görüşlerinin analizi doğrultusunda “Matematiksel Modelleme Yönteminin Kullanım Amaçları” kategorisi oluşturulmuştur. Bu kategoriye ait kodlar ve frekansları Tablo-1’de gösterilmiştir. Belirlenen kodlara göre öğretmenlerin derslerinde matematiksel modelleme yöntemini kullanma amaçları olarak daha çok dersin anlaşılması ve kalıcılık kodlarını kullandıkları görülmektedir. Matematiksel modellemeyi kullanım amaçlarında yer alan öğrencilerin matematiği daha kolay ve çabuk anlamalarına yönelik olan dersin anlaşılması koduna ve öğrenci başarısını arttırmaya ilişkin başarı koduna ilişkin Ö2 şunları belirtmiştir:

“Kısa zamanda daha iyi sonuç alabilmek, başarı oranını daha çok arttırmak. Çünkü görsellik öğrenci açısından daha çabuk kavramayı geliştirdiği için bunu kullanmaya çalışıyorum.”

Matematiksel modellemeyi kullanım amacının matematiği sevdirmeye olduğuna ilişkin Ö4 şunları belirtmiştir:

“Matematiksel modelleri kullanım amaçlarım, matematik dersini işe yaramaz, çok soyut bir ders olmaktan çıkarmak. Günlük hayatta aslında kullanıldığını, biz kullanmasak bile kullanan kişilerin yaptığı şeyler vasıtasıyla işimize yaradığını göstermek, onlara matematiği sevdirmek....”

Matematiksel modellemeyi kullanma amaçları içerisinde öğrenilenlerin kalıcılığını arttırmaya ve dersin anlaşılmasına yönelik Ö10 şunları söylemiştir:

“Herhangi bir konu modelleme ile anlatıldığı veya desteklendiğinde öğrenme kalıcı ve daha hızlı olur.”

Öğretmenlerin matematiksel modellemeyi ağırlıklı olarak dersin daha iyi anlaşılması, kalıcı öğrenmenin sağlanması ve matematiksel kavramların görselleştirilmesi amacıyla kullanmaları gerektiği noktasında görüş bildirdikleri söylenebilir.

3.6. Öğretmenlerin Matematiksel Modelleme Sürecinde Yaşanan Sıkıntılara İlişkin Görüşleri

Matematiksel modelleme sürecinde karşılaşılan sıkıntılar öğretmenlerin görüşlerinin analizi doğrultusunda kategorize edilmiştir. Analiz sonucunda “Matematiksel Modelleme Yönteminde Karşılaşılan Sıkıntılar” kategorisi altında belirlenen kodlar ve bu kodların frekansları Tablo-1’de sunulmuştur. Bu kodlarda, matematiksel modelleme sürecinde öğretmenlerin karşılaştıkları sıkıntıların daha çok zaman, matematiksel modellere ulaşma ve bu modellerin sınıfta kullanılması olduğu görülmektedir. Matematiksel modellemenin kullanılması ile öğrencilerin matematiksel kavramları sürekli somutlaştırma isteği ancak matematiksel modellemenin matematiğin her konusunda uygulanmasının uygun olmaması ile ilgili olarak Ö4 şunları söylemiştir:

“Somutla soyut arasındaki bağı tam olarak kuramıyoruz. Öğrencinin zihninde hep o somut kavramlar kalıyor, modelleme yaptığımız zaman, bizim ifade etmek istediğimiz soyut kavramlara tam ulaşamıyorum bazen. Başka bir güçlük olarak öğrenciler her konuda modelleme istiyorlar. Örneğin trigonometri konusunu modelleme ile anlatamıyorum ya da bir model henüz kuramadım. Bu seferde çocuklarda şöyle bir yargı oluşuyor, bu konu gerçekten işime yaramıyor çünkü hiçbir yerde yok. Yani birebir yakın çevresiyle ilişkili bir konu değilmiş gibi, sanki böyle uzaydan getirilmiş farklı bir konu olarak görüyorlar...”

Matematiksel modelleme yönteminin kullanılmasının çok zaman aldığı için zaman sıkıntısının yaşanması ve öğrenciler tarafından anlaşılmasına ilişkin Ö11 şunları söylemiştir:

“İfade ettiğim gibi, yani bazı konularda mesela kesirlerde çok yaşamıyoruz ama özdeşlikler konusunda modellemeyi yaptığımız zaman çocuklar dersten kopuyorlar artık tahtadaki o şekli anlamaya odaklanıyorlar, o kavramları anlamaya çalışıyorlar, bunda da zorlanıyorlar. Hani niye bunu bize yaptınız? Bazı öğrenciler şey diyor, örneği verin hocam örneğin üzerinde daha rahat anlıyoruz, direk bilgiyi verip bilgiden sonra örneklere geçme daha mantıklı geliyor bazıları için. Zaman kaybı gibi görüyorlar, dediğim gibi zaten çok zaman alan bir süreç yani matematiksel modelleme yaptığımız zaman nerdeyse bir ders saati geçiyor yani onu kavratmaya çalışmak zor çocuğa.”

Matematiksel modelleme sürecinde matematiksel modellere ulaşma ve bu matematiksel modelleri kullanmadaki sıkıntısını belirten ÖZ'nin düşünceleri şöyledir:

“Bu çok önemli. Tabi yeterince model bulamamak, bulduğunuz modelleri sınıf ortamında kullanamamak çünkü matematik sınıfları oluşturulmadığı için bu konuda sıkıntı çekiyoruz.”

Öğretmenlerin matematiksel modelleme sürecinde yaşadıkları sıkıntılara ilişkin görüşleri incelendiğinde matematiksel modellemenin zaman alması ve öğretim programının yoğun olmasından dolayı zaman sıkıntısı yaşadıkları, matematiksel modellere ulaşmada ve bu modelleri sınıf ortamında kullanmada güçlük çektikleri ön plana çıkmaktadır.

3.7. Matematik Öğretim Programında Matematiksel Modellemeye Yer Verilmesine İlişkin Öğretmen Görüşleri

Görüşmelere katılan öğretmenlerin öğretim programında matematiksel modellemeye yer verilmesi gerektiğine ilişkin verdikleri cevaplar “Matematiksel Modellemeye Öğretim Programında Yer Verilmesi” kategorisi altında toplanmıştır. Bu kategori içerisinde *yeterli*, *yetersiz*, *yer verilmeli* ve *abartılı* kodları bulunmaktadır. Tablo-1’de bu kodlara ait frekanslara bakıldığında ilköğretim matematik dersi öğretim programında matematiksel modellemenin yer verilmesinin yeterli olmadığını düşünen öğretmenlerin sayısının yeterli olduğunu düşünen öğretmen sayısından fazla olduğu görülmektedir.

Bunun yanında öğretmenlerin öğretim programında matematiksel modellemeye yer

verilmesinin yeterliliğine yönelik birbirinden farklı cevapların verildiği dikkat çekmektedir. Öğretim programında matematiksel modellemeye yer verilmesini yeterli bulan Ö9 şunları belirtmiştir:

“Şu andaki matematik öğretim programı evet modellemeye yeterince yer vermiş. Yani gerekli konularda modelleme yöntemi kullanılması için öğretmeni de teşvik ediyor, öğrenciyi de teşvik ediyor zaten o verilen kitaplarda da konudan önce araç gereçler olsun, hazırlık olsun tamamen hem kılavuz kitabında hem de ders kitaplarında mevcuttur.”

Öğretim programında matematiksel modellemeye yer verilmesini yetersiz bulan Ö2 modellere ulaşma konusuna da değinmiştir:

“Bugünkü program bu modelleme açısından pek yeterli değil. Ha konular belki modellemeye yönelik hazırlanmış ama yeterince o konuda model yok elimizde.”

Öğretim programında matematiksel modellemeye abartılı bir şekilde ve zor anlaşılacak bir biçimde yer verildiğini belirten Ö8 düşüncesini şöyle belirtmiştir:

“Tabi her konuyu modellemeye çalışmışlar, etkinlik yapmaya çalışmışlar. Bazı yerler çok abartılı ve saçma olabiliyor. Bazen öyle şeyler oluyor ki mesela kendim de anlayamıyorum. Ben anlamadığım zaman diyorum ki bunu çocuğa nasıl anlatacağım?”

Çalışmaya katılan öğretmenlerin çoğunluğu matematiksel modellemeye ilköğretim matematik öğretim programında yeterince yer verilmediğini ve daha iyi bir şekilde yer verilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

3.8. Matematik Eğitiminde Gerçek Hayat Problemlerinden Faydalanılmasına İlişkin Öğretmen Görüşleri

Görüşmelere katılan öğretmenlerin matematik eğitiminde gerçek hayat problemlerinden faydalanılmasına ilişkin düşünceleri “Gerçek Hayat Problemlerinin Derslerde Yer Verilmesi” kategorisi altında toplanmıştır. Bu kategori içerisinde *faydalı*,

motivasyon ve matematik-gerçek hayat kodları bulunmaktadır. Burada matematik-gerçek hayat kodunda matematiğin gerçek hayatla ilişkisinin anlaşılmasından dolayı dersin gerekliliğinin anlaşılması, motivasyonda ise öğrenci motivasyonunu arttırması ifade edilmek istenmiştir. Tablo-1’de yer alan kodlara ilişkin frekanslara bakıldığında öğretmenlerin bu problemleri faydalı gördükleri ve motivasyonu arttırdığı düşüncesine sahip oldukları ön plana çıkmaktadır. Gerçek hayat problemlerine derslerde yer verilmesi ile ilgili olarak faydalı olması, dersin gerekliliğinin anlaşılması ve öğrencilerin motivasyonunu arttırmaya yönelik Ö7’nin düşünceleri şöyledir:

“Yani matematik eğitiminin kesinlikle günlük hayatla ilişkilendirilmesinin çok faydalı olacağını düşünüyorum. Çünkü öğrenciler günlük hayat içerisinde yaşadıklarını derste de görürlerse o dersin gerekliliğine inanacaklar, bu bir. İkincisi de gerekliliğine inandıkları için daha gayretli çalışacaklardır...”

Matematik derslerinde gerçek hayat problemlerinin faydalı olduğuna ilişkin Ö6’nın düşünceleri şu şekildedir:

“Şimdi bence ... alışveriş hesabı yaparken faydaları oluyor, yani birebir kullandıkları zaman. Ne bileyim ilerde bu alan hesaplarıyla ilgili o mesleğe yönelecek arkadaşlarımız için de faydası olur diye düşünüyorum. Alan hesabı bilen bir çocuk ilerde usta olduğu zaman problem çekmez herhalde. Örneğin bir fayans döşeyecekse vesaire işlerde kullanacaksa veya evini dizayn edecekse...”

3.9. Geleceğin Matematik Öğretmenleri İçin Üniversitelerde Verilmesi Gereken Eğitimin Niteliğine İlişkin Öğretmen Görüşleri

Görüşmelere katılan öğretmenlerin gelecekte matematik öğretmeni olacak öğretmen adaylarının modern teknolojinin yardımıyla matematiksel modelleri öğretebilmeleri ve derslerinde bu modelleri kullanabilmeleri için üniversitelerde nasıl bir eğitim verilmesi gerektiğine ilişkin düşünceleri “Üniversitelerde Verilmesi Gereken Matematik Eğitimi” kategorisi altında toplanmıştır. Bu kategori içerisinde *matematiksel modelleme dersi, teknoloji* kodları yer almaktadır. Burada matematiksel modelleme dersi kodu ile üniversitelerde verilecek olan eğitimde matematiksel modelleme dersinin ve

uygulamalarının yer alması düşüncesi ele alınırken, teknoloji kodu ile de üniversitelerde teknoloji kullanımının öğretilmesi düşüncesi ele alınmaktadır. Üniversitelerde matematiksel modelleme dersi ve uygulamalarına yer verilmesine ilişkin Ö7 şunları belirtmiştir:

“Derslerin verilmesi açısından tek bir ders olarak verilebilir aslında, hani matematiksel modelleme gibi bir ders. Öğrenciler bu ders kapsamında sınıfta öğretmen olduktan sonra öğrencilere bu modelleri nasıl uygulayacakları öğretilir.”

Üniversitelerde verilecek olan eğitimde teknolojinin kullanımın öğretilmesine ilişkin olarak Ö9 şunları belirtmiştir:

“Şimdi bir kere, bilgisayarı artık bütün sınıf ortamlarına almak lazım. Yani aslında bu modelleme yöntemi bilgisayarla, projeksiyonla anlatılsa öğrenciye çok daha faydalı olur. Hem zaman bakımından hem de öğrenci yapmak istediği veya öğrenciye vermek istediğimiz şeyi daha planlı bir şekilde vermiş oluyoruz. Yani bilgisayarla matematiği bir kere iç içe geçirip, özellikle bu modelleme yöntemini bilgisayar yardımı ile çok iyi kullanmak lazım. Öğretmen adaylarının bunu mutlaka sınıflarda uygulamaları lazım.”

Öğretmenler, geleceğin matematik öğretmenleri için üniversitelerde matematiksel modellemenin uygulanmasına yönelik derslerin verilmesi ve teknoloji kullanımının öğretilmesi yönünde görüş bildirmişlerdir.

3.10. Matematiksel Modellemenin Kullanılmasının Uygun Olduğu Matematik Konularına İlişkin Öğretmen Görüşleri

Görüşmelere katılan öğretmenlerin Matematiksel modelleme yönteminin hangi matematiksel konularda kullanılmasını daha uygun bulduklarına ilişkin verdikleri cevaplar analiz edildiğinde “Matematiksel Modelleme Yönteminin Kullanılmasının Uygun Olduğu Matematik Konuları” kategorisi oluşturulmuştur. Bu kategori altında belirlenen kodlar ve bu kodların frekansları Tablo-1’de sunulmuştur. Bu kodlarda, öğretmenlerin matematiksel modelleme yönteminin kullanılmasını en uygun gördükleri

matematik konularının geometri konuları, sayılar ve kesirler konusu olduğu görülmektedir. Matematiksel modelleme yönteminin kullanılabileceği en uygun konuların sayılar, geometri ve yüzde hesapları olduğunu düşünen Ö4'ün ifadeleri şu şekildedir:

“Özellikle geometri konuları, tam sayılar, doğal sayılar ya da yüzde hesapları gibi birebir çocukların karşılaştıkları, hani mesela trigonometri konusunun önemini bir öğrenci belki mühendislik fakültesinde anlamlandırabilir. Ama ilköğretim çağındaki bir çocuğa trigonometri çok da parlak gelmiyor ya da dönüşüm geometrisinde kullanabiliyorsunuz, örüntü ve süslemeler konusunda. Çocuk ilgili o konuya, ama bir kareköklü sayılarda modellemeyi anlatsanız bile zaten o modellemede verilen alanla bir ilişkisi bir ilgisi olmadığı için, yakın çevresinde onu görmediği için onu modellenmemiş gibi düşünüyor ve çok da verimli olmuyor.”

Matematiksel modelleme yönteminin kullanılabileceği en uygun konunun cebirsel ifadeler olduğunu düşünen Ö2'nin ifadesi şu şekildedir.

“Örneğin cebirsel ifadelerde işte toplama, çıkarma, bölme işlemleri yapılırken benzer terimlerden, katsayılardan, ifade işaretlerinden söz etmemiz gerekiyor. Örneğin mesela öyle bir modelleme olsun ki cebirsel ifadelerde katsayıyı ifade edebilsem, benzer terimleri ifade edebilsem, terimler yer değiştirildiğinde hatta değişkenlerin yeri değiştirildiğinde benzer terimlerin değişmeyeceğini ifade edebilsem, onu görselleştirebilsem, onu maketlerle sunabilsem.”

Matematiksel modelleme yönteminin kullanılabileceği en uygun konuların kesirler, olasılık ve sayılar olduğunu düşünen Ö8'in ifadesi şu şekildedir.

“Mesela tam sayılar konusunda bayağı tuttu, güzel oldu yani, çocukların anlamasında; kesirler konusunda çok faydalı oluyor, anlıyorlar. Geometrik cisimler konusunda bayağı bir faydalı olabiliyor. Olasılık konusunda çok başarılı olabiliyor, getiriyoruz bir tane torba, içine 5 tane kırmızı bilye atıyoruz. Çek diyoruz bakalım sarı gelecek mi? Çekiyor, çekiyor sarı yok, çünkü sarı yok ki gelsin hocam diyor gelmez ki, o zaman ne oluyor imkansız olay olduğuna anlıyor. Veya işte kesin olayı da aynı şekilde yaptırıyoruz. 5 tane kırmızı çekiyor, kırmızıyı çek bakalım, her çekişinde kırmızı geliyor. Peki hocam zaten hep kırmızı gelir ki. O zaman bu da kesin olay mesela, olasılıkta çok işe yarayabiliyor.”

Matematiksel modelleme yönteminin kullanılabilceği en uygun konuların geometri ve grafikler olduğunu düşünen Ö1'in ifadesi şu şekildedir:

“Hocam, yani kesirler olabilir, grafikler olabilir, yani şimdi çok konu var sayılabilecek. Örneğin bir grafiği çocuk modelle öğrendiği zaman, hiçbir şekilde unuttuğunu düşünmüyorum. Mesela grafiklerle ilgili sütun grafiği olsun, çizgi grafiği olsun çeşitli modeller yaptırırım çocuklara. Ya bilakis kendileri yaptılar. Yani inan, %100 başarı da oldu. Geometride de yine aynı şekilde. Adam oturuyor küp yapıyor, işte pisagor bağıntısını buluyor, adamların boyunu hesaplıyor, gidiyor ağacın boyunu hesaplıyor, çocuğun aklında kalıyor.”

Matematiksel modelleme yönteminin kullanılabilceği en uygun konunun denklemler olduğunu düşünen Ö9'un ifadesi şu şekildedir:

“Ya mesela denklemi anlatırken olabilir. Diyelim ki bir denklemi modelleyeceksiniz. Nasıl olacak işte? Ne bileyim işte bir teraziyi getirip o şekilde kavratmak belki bunu uygulama olarak bir iki saatte yapacağınız bir işi bu modelleme yöntemi ile 10 dakikada öğrenci kavrayabilir.”

Yapılan görüşmelerde öğretmenler matematiksel modellemeyi daha çok geometri, kesirler ve sayılar konusunda kullanmayı uygun bulduklarını belirtmişlerdir.

3.11. Öğretmenlerin Diğer Görüş ve Önerileri

Görüşülen öğretmenlerin matematiksel modelleme yöntemi hakkındaki diğer görüş ve önerileri “Konuyla İlgili Diğer Görüş ve Öneriler” şeklinde kategorileştirilmiştir. Bu kategori altında *hizmet içi seminer* kodu belirlenmiştir. Görev yapan öğretmenlere matematiksel modelleme yöntemiyle ilgili hizmet içi seminerlerin verilmesine yönelik olarak Ö11'in düşüncesi şu şekildedir:

“ Yani beni hani düşüncem şu, öğretmenlik yapıyorum dediğim gibi, 3 yıl 7 ay oldu ve bir tane seminer modelleme ile ilgili açılmadı mesela. Şimdi öğretmenlere yapın demekle bu iş olmaz. Uzmanların bu konuda gerekli çalışmaları yapması, öğretmenleri bilinçlendirmesi gerekiyor ve bu seminerlerin kesinlikle yapılması gerekiyor. Ama dediğim gibi sadece matematik öğretmenlerine olması gerektiğini düşünmüyorum. Hepsine yapılması

gerekiyor.”

Öğretmenlerden alınan diğer görüşler incelendiğinde ise görev yapan öğretmenler için hizmet içi seminerler düzenlenmesinin gerektiği düşüncesi ön plana çıkmıştır.

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Yapılan görüşmelerde öğretmenler modeli materyal, bir şeyin belirli özelliklerini taşıyan temsili ve bir şeyin küçük ölçekte kopyası veya benzeri olan minyatürü olarak ifade etmişlerdir. Bu açıklamalarda yer alan, modelin bir şeyin bire bir aynısı olmayan bir benzeri olduğu düşüncesi Güneş vd. (2003)'nin belirttiği modellerin asla kavram ya da olgunun tam kopyası olmadığı, hiçbir modelin bir hedefi yüzde yüz temsil etmediği görüşü ile paralellik göstermektedir.

Öğretmenlerin modelleme hakkında belirtmiş oldukları görüşler incelendiğinde, modellemeyi ağırlıklı olarak somutlaştırma ve modelleri kullanma şeklinde düşündükleri ortaya çıkmıştır. Öğretmenlerin modellemeyi model kullanma şeklinde düşünmeleri Kertil'in (2008) çalışmasında yer alan modellemenin model kullanma süreci olduğu ifadesiyle paralellik göstermektedir. Bunların yanında öğretmenler modellemeyi görselleştirme ve model oluşturma olarak da düşünmüşlerdir. Güneş vd.'nin (2003) belirttikleri, modellerin modelleme sonucunda oluşturulması ifadesi öğretmenlerin üzerinde durmuş oldukları model oluşturma modelleme olduğu düşüncesini destekler niteliktedir.

Yapılan görüşmelerden elde edilen bulgulara göre öğretmenlerin matematiksel modelleri somut materyaller ve görseller şeklinde düşündükleri ortaya çıkmıştır. Elde edilen bulgular, öğretmenlerin hiçbirinin matematiksel modelleri Meyer (1984)'in ifade ettiği gibi değişkenler, fonksiyonlar, eşitlikler ve eşitsizlikler gibi matematiksel kavram parçaları olarak düşünmediğini ortaya çıkarmaktadır. Buradan hareketle öğretmenlerin matematiksel model ile ilgili bilgi eksikliklerinin olduğunu söylenebilir.

Matematiksel modellemeye yönelik yapılan açıklamalar incelendiğinde 11 öğretmenden yalnızca bir tanesinin Sağırılı-Özturan'ın (2010) çalışmasındaki matematiksel modelleme yöntemine ilişkin olarak gerçek hayat problemlerinin matematiksel terimlerle çözümünü bulmayı temsil ettiği görüşüne kısmen sahip olduğu görülmektedir. Diğer öğretmenlerin ise matematiksel modellemeyi matematiksel modellerin kullanımı şeklinde düşündükleri ortaya çıkmıştır. Matematiksel modellemeyi kısmen doğru tanımlayan öğretmenin ifadesi incelendiğinde bu öğretmenin, matematiksel modellemenin günlük hayatta karşılaştıkları problemlerin daha görsel hale getirilmesine ve daha kolay anlaşılmasına yardımcı olduğunu belirttiği görülmüştür. Öğretmenin bu düşüncesi matematiksel modellemeye ilişkin MEB'de (2005) belirtilen, gerçek hayat problemlerinin sadeleştirilmesi, soyutlanması ya da bir matematiksel forma dönüştürülmesi şeklindeki tanım ile paralellik göstermektedir.

Öğretmenlerden matematiksel model ile matematiksel modelleme arasındaki farkı açıklamaları istendiğinde sadece bir öğretmenin matematiksel modellemeyi bir süreç olarak ifade ettiği, diğerlerinin ise Güzel ve Uğurel'in (2010) vurguladığı gibi matematik dışındaki problem durumlarının matematik dilinde ifade edilmesi ve matematiksel yaklaşımlarla çözümünün araştırılması şeklinde belirtmedikleri görülmüştür. Öğretmenlerin açıklamaları incelendiğinde, onların matematiksel modellemeyle ilgili yeterli bilgiye sahip olmadıklarını söyleyebiliriz. Bunun yanında, yapılan görüşmelerde öğretmenlerin tümü derslerinde matematiksel modellemeyi kullandıklarını belirtmişlerdir. Öğretmenlerin derslerinde matematiksel modellemeyi kullandıklarını iddia ettikleri örnekler incelendiğinde aslında bu örneklerde modellerin ve matematiksel modellerin kullanıldığı ancak matematiksel modelleme yönteminin yeterince kullanılmadığı görülmüştür. Bu örneklerden öğretmenlerin matematiksel model ya da model kullanımını matematiksel modelleme yöntemiymiş gibi düşündükleri ortaya çıkmıştır. Derslerinde matematiksel modellemeyi kullandıklarını söyleyen dört öğretmen ile yapılan gözlemler sonucunda da bu öğretmenlerin hepsinin derslerinde modelleri ve matematiksel modelleri kullandıkları görülmüştür. Ancak bu

öğretmenlerin Sağırılı-Özturan'ın (2010) belirttiği gibi matematiksel modellemenin yapılabilmesi için sürece gerçek bir yaşam problemi ile başlamadıkları ve derslerinde Güzel ve Uğurel'in (2010) belirttiği gibi öğrencilerle gerçek hayattaki bir durumu matematik dünyasına taşıyarak matematik dilinde ifade etmedikleri gözlemlenmiştir. Dolayısıyla yapılan gözlem ve görüşmelerden hareketle bu öğretmenlerin matematiksel modelleme yöntemi hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıklarını, matematiksel modellemeyi matematiksel model kullanımı ile karıştırdıklarını ve derslerinde matematiksel modellemeyi yeterince kullanmadıkları söylenebilir.

Yapılan görüşmeler ve gözlemlerde öğretmenler matematiksel modellemeyi ağırlıklı olarak dersin daha iyi anlaşılması, kalıcı öğrenmenin sağlanması ve matematiksel kavramların görselleştirilmesi amacıyla kullandıklarını ifade etmişlerdir. Bunların yanında bazı öğretmenler ise matematiksel modellemeyi öğrencilere matematiği sevdirmede kullandıklarını belirtmişlerdir. Dersin daha kolay anlaşılmasına ve öğrencilerin matematiği sevdirmeye yönelik bahsedilen amaçlar Blum'un (2002) yayınladığı raporda yer alan matematiksel modellemenin öğrencilerin matematiksel kavramları daha iyi anlamalarına ve matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirmelerine katkı sağlama amaçlarını destekler niteliktedir.

Öğretmenlerin matematiksel modelleme sürecinde yaşadıkları sıkıntılara ilişkin görüşleri incelendiğinde matematiksel modellemenin zaman alması ve öğretim programının yoğun olmasından dolayı zaman sıkıntısı yaşadıkları, matematiksel modellere ulaşmada ve bu modelleri sınıf ortamında kullanmada güçlük çektikleri ön plana çıkmaktadır. Bunların yanında bazı öğretmenler ise matematiksel modellemenin dersleri daha karmaşık hale getirerek öğrencilerin kavramları anlamalarını zorlaştırdığını düşünmektedirler. Öğretmenlerin matematiksel modellemenin kullanılmasının çok zaman aldığı ve öğrencilerin kavramları anlamalarını zorlaştırdığı şeklinde belirttikleri sıkıntılar Blum'un (1991) yaptığı çalışmada da yer almaktadır.

Çalışmaya katılan öğretmenlerin çoğunluğu matematiksel modellemeye ilköğretim matematik öğretim programında yeterince yer verilmediğini ve daha iyi bir şekilde yer verilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Öğretim programlarında matematiksel modelleme yöntemine yer verilmesi gerekliliğine yönelik olarak Blum (2002) çalışmasında matematiksel modelleme yönteminin tüm matematik öğretim programlarında yer alması gerektiğini çünkü öğrencilerin yeteneklerini geliştirmelerinde matematiksel modellemenin önemli katkılar sunabileceğini belirtmiştir. Ancak ülkemizdeki ilköğretim matematik öğretim programı incelendiğinde matematiksel modellerin kullanılmasının önemsendiği fakat matematiksel modelleme yöntemine yeterince yer verilmediği görülmektedir.

Yapılan görüşmelerde öğretmenler matematiksel modellemeyi daha çok geometri, kesirler ve sayılar konusunda kullanmayı uygun bulduklarını belirtmişlerdir. Sadece birkaç öğretmen öğretim programında da yer alan ve matematiksel modellemenin kullanıldığı cebirsel ifadeler konusunu belirtmişlerdir. Öğretim programına bakıldığında öğretmenlerin belirttiği konularda matematiksel modellerin kullanıldığı ancak matematiksel modellemenin kullanılmadığı göze çarpmaktadır. Buradan da anlaşılacağı gibi öğretmenler matematiksel model kullanımını matematiksel modelleme yöntemi olarak düşünmüşlerdir.

Öğretmenlerin, geleceğin matematik öğretmenleri için üniversitelerde matematiksel modellemenin uygulanmasına yönelik derslerin verilmesi ve teknoloji kullanılmasının öğretilmesine ilişkin görüşleri Blum'un (2002) çalışmasında belirttiği, matematiksel modelleme yönteminin uygulamasının teknolojik gerekliliklere bağlı olduğu ve bu uygulamaların desteklenmesi için hizmet öncesi eğitimde de değişimler olması gerektiği düşüncesine paralellik göstermektedir.

Öğretmenlerden alınan diğer görüşler incelendiğinde ise görev yapan öğretmenler için hizmet içi seminerler düzenlenmesinin gerektiği düşüncesi ön plana çıkmıştır.

Öğretmenlerin hizmet içi eğitim seminerlerinin verilmesi önerileri ile ilişki olarak Blum

(1991) ve Eraslan'ın (2011) çalışmasında öğretmenlerin matematiksel modelleme yöntemini kullanabilmeleri için hizmet içi yeterli eğitimin verilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

4.1.Öneriler

Matematiğin gerçek hayat durumlarında daha etkili kullanılabilmesi için ilköğretim matematik öğretim programında matematiksel modellemeye daha fazla yer verilmelidir. Ayrıca öğrencilerin ilköğretim düzeyinde matematiksel modellemeyi etkili bir şekilde kullanabilmeleri için matematiksel model ve matematiksel modelleme yönteminden haberdar olan ve bunları sınıflarında etkili bir şekilde uygulayabilen öğretmenlere ihtiyaç vardır. Bu çalışmadan elde edilen bulgulardan, öğretmenlerin birçok matematiksel modellemenin ne demek olduğunu bilmemekte ve derslerinde kullanmamaktadırlar. Öğretmenlere matematiksel modelleme yaklaşımını kazandırmak için üniversitelerde matematiksel modelleme uygulamalarına yönelik dersler konulabilir veya bir ders içerisinde bir konu olarak matematiksel modellemeye yer verilebilir. Halen görev yapan öğretmenlere ise hizmet içi eğitim kursları verilerek matematiksel modelleme yaklaşımı kazandırılabilir.

Öğretmenler matematiksel modellemeyi kullanırken matematiksel modellere ulaşma sıkıntısını yaşadıklarını ve bunları sınıflarda kullanacak ortamın olmamasını dile getirmişlerdir. Ayrıca yapılan gözlemlerde öğretmenlerin derslerinde teknolojiyi kullanmadıkları da gözlemlenmiştir. Bu açıdan bakıldığında okullarda matematiksel modelleme yönteminin uygulanmasını kolaylaştıracak, gerekli materyal ve teknoloji ile donatılmış sınıf ortamlarının oluşturulması gerekmektedir. Sınıfların gerekli teknoloji ve materyallerle donatılmasının yanında öğretmenler bu teknolojileri ve materyalleri kullanabilme yeteneğine sahip olmalıdırlar. Bu yüzden üniversitelerde ve hizmet içi eğitim seminerlerinde öğretmenlere matematik derslerinde bilgisayar ve teknolojiyi etkili bir şekilde kullanabilmeleri için gerekli eğitim verilmelidir.

KAYNAKÇA

- Aydın, H. (2008). *İngiltere’de Öğrenim Gören Öğrencilerin ve Öğretmenlerin Matematiksel Modelleme Kullanımına Yönelik Fenomenografik Bir Çalışma*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Orta Öğretim Bölümü Matematik Öğretmenliği Anabilim Dalı, Ankara.
- Baki, A. (2006). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi*. Trabzon: Derya Kitapevi.
- Bender, A. E. (1978). *An introduction to mathematical modeling*. New York: Wiley.
- Berry, J., & Houston, K. (1995). *Mathematical modelling*. Bristol: J.W. Arrowsmith Ltd.
- Blomhoj, M., & Kjeldsen, T.H. (2006). “Teaching Mathematical Modelling Through Project Work.” *Zentralblatt Für Didactik Der Mathematic*, 38(2), 163 – 177.
- Blum, W. (1991). Applications and modelling in mathematics teaching – a review of arguments and instructional aspects. M. Niss, W. Blum, & I. Huntley (Edt.), *Teaching of mathematical modelling and applications* (s.10-29). New York: Ellis Horwood.
- Blum, W. (2002). “ICMI Study 14: Applications and Modelling in Mathematics Education- Discussion Document.” *Educational Studies in Mathematics*, 51(1/2), 149-171.
- Blum, W., & Feri, R. B. (2009). “Mathematical Modelling: Can it be Taught and Learnt?” *Journal of Mathematical Modelling and Application*, 1(1), 45-58.
- Blum, W., & Kaiser, G. (1997). *Vergleichende empirische Untersuchungen zu mathematischen Anwendungsfähigkeiten von englischen und deutschen Lernenden*. Unpublished application for a DFG-sponsorship
- Boaler, J. (2001). “Mathematical Modelling and New Theories of Learning.” *Teaching Mathematics and its Applications*, 20(3), 121-128.

- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Yayınları.
- Doruk, B. K. (2010). *Matematiği Günlük Yaşama Transfer Etmede Matematiksel Modellemenin Etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı, Ankara.
- Durmuş, S. (2011). "İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Sahip Olduğu Değerler ve Modelleme Düzeylerine İlişkin Bir İnceleme." *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri (KUYEB)*, 11(2), 1055-1071.
- English, L. D., & Watters, J. (2004). "Mathematical Modelling With Young Children." 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, 2, 335-342.
- Eraslan, A. (2011). "İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Model Oluşturma Etkinlikleri ve Bunların Matematik Öğrenimine Etkisi Hakkındaki Görüşleri" *Elementary Education Online*, 10(1), 364-377.
- Gilbert, J., & Boulter, C. (1998). "Models in Explanations, Part 1: Horses for Courses?" *International Journal Science Education*, 20(1), 83-97.
- Güneş, B., Gülçiçek, Ç., & Bağcı, N. (2004). "Eğitim Fakültelerindeki Fen ve Matematik Öğretim Elemanlarının Model ve Modelleme Hakkındaki Görüşlerinin İncelenmesi." *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 1(1), 35-48.
- Güzel, E. B. & Uğurel, I. (2010). "Matematik Öğretmen Adaylarının Analiz Dersi Akademik Başarıları İle Matematiksel Modelleme Yaklaşımları Arasındaki İlişki." *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(1), 69-90.
- Harrison, G. A., & Treagust, D. F. (1996). "Secondary Students' Mental Models of Atoms and Molecules: Implications for Teaching Chemistry." *Science Education*, 80(5), 509-534.

- Harrison, G. A. (2001). "How do teachers and textbook writers model scientific ideas for students?" *Research in Science Education*, 31, 401-435.
- Ikeda, T., Stephens, M., & Matsuzaki, A. (2007). *A teaching experiment in mathematical modelling. Mathematical modelling: ICTMA 12: education, engineering and economics*, Ed: C. Haines, P. Galbraith, W. Blum, S. Khan, 101-109, Horwood Publishing, Chishester, UK.
- Justi, S. R., & Gilbert, K. J. (2002). Modelling teachers' views on the nature of modelling and implications for the education of modellers. *International Journal of Science Education*, 24(4), 369-387.
- Kaiser, G., (2010). *Introduction: ICTMA and the teaching of modeling and applications*. Lesh, R., Galbraith P. L., Haines C. R., & Hurford A. (Ed.). *Modeling Students' Mathematical Modeling Competencies*. ICTMA 13, Springer New York Dordrecht Heidelberg London.
- Kerkil, M. (2008). *Matematik Öğretmen Adaylarının Problem Çözme Becerilerinin Modelleme Sürecinde İncelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Ana Bilim Dalı, Ortaöğretim Matematik Eğitimi Bilim Dalı, İstanbul.
- Keskin, Ö. Ö. (2008). *Ortaöğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Matematiksel Modelleme Yapabilme Becerilerinin Geliştirilmesi Üzerine Bir Araştırma*. Yayınlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara.
- Lingfjärd, T. (2007). Mathematical modelling in teacher education-necessity or unnecessarily, W. Blum, P. L. Galbraith, H. W. Henn, & M. Niss (Edt), *Modelling and applications in mathematics education: 14 th ICMI Study* içinde (s. 333-340), New York: Springer.

- Meyer, W. J. (1984). *Concepts of mathematical modeling*. New York: McGraw-Hill.
- Miles, M. B. ve Huberman, A. M. (1994). *An expanded sourcebook qualitative data analysis. (Second Edition)*. California: Sage Publications, Inc.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2005). *Ortaöğretim Matematik Dersi (9-12. Sınıflar) Öğretim Programı*.
<http://ttkb.meb.gov.tr/program.aspx?tur=&lisetur=&ders=&sira=&sinif=&sayfa=7> [06.06.2011]
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2009). *İlköğretim Matematik Dersi (6-8. Sınıflar) Öğretim Programı*.
<http://ttkb.meb.gov.tr/program.aspx?tur=&lisetur=&ders=&sira=&sinif=&sayfa=2> [06.06.2011]
- Türk Dil Kurumu (2011). *Minyatür nedir? Büyük Türkçe sözlük*.
<http://tdkterim.gov.tr/bts/> [02.06.2011]
- Olkun, S., Şahin, Ö., Akkurt, Z., Dikkartin, F. T., & Gülbağcı, H. (2009). "Modelleme Yoluyla Problem Çözme Ve Genelleme: İlköğretim Öğrencileriyle Bir Çalışma." *Eğitim ve Bilim*, 34(151), 65–73.
- Ottesen, J. T. (2001). *Do not ask what mathematics can do for modelling*. Ed. D. Holton, *The Teaching and Learning of Mathematics at University Level: an ICMI study*, 335-346, Kluwer Publishers, Netherlands.
- Sağırılı-Özturan, M. (2010). *Türev Konusunda Matematiksel Modelleme Yönteminin Ortaöğretim Öğrencilerinin Akademik Başarıları ve Öz-Düzenleme Becerilerine Etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı Matematik Eğitimi Bilim Dalı, Erzurum.

- Possani, E., Trigueros, M., Preciado, J. G., & Lozano, M. D. (2010). Use of models in the teaching of linear algebra. *Linear Algebra and its Applications*, 432, 2125–2140.
- Spanier, J. (1992). “Modelling-A Personal Viewpoint.” *Mathematics Computer Modelling*, 16(5): 147-149.
- Treagust, F. D. (2000). “Students’ Understanding Of The Role Of Scientific Models In Learning Science.” *International Journal of Science Education*, 24(4), 357-368.
- Van Driel, H. J., & Verloop, N. (1999). Teachers’ knowledge of models and modelling in science. *International Journal of Science Education*, 21(11), 1141-1153.
- Voskoglou, M. (2007). *A stochastic model for the modeling process*. In C. Haines, P. Galbraith, W. Blum, and S. Khan (Eds.), *Mathematical Modeling (ICTMA12): Education, Engineering and Economics* (s. 149–157). Chichester: Horwood Publishing
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Zawojewski, J. (2010). *Problem solving versus modeling*. Lesh, R., Galbraith P. L., Haines C. R. ve Hurford A., (Ed.). *Modeling Students’ Mathematical Modeling Competencies*. ICTMA 13, Springer New York Dordrecht Heidelberg London.

EXTENDED ABSTRACT

Mathematical modelling holds an important place in associating mathematics within daily life. Therefore, the mathematical modelling skill has been featured among the skills to be provided to students in the prepared mathematics curriculums. The objective of this skill is to enable students to form mathematical models that will reach the solution to real life problems by utilising mathematical ways of thinking and to

express real life problems mathematically (Ministry of National Education [MEB], 2005; MEB, 2009).

If elementary mathematics teachers do not have enough information about mathematical modelling or have not been able to develop mathematical modelling skills at an adequate level, both teachers and students may face with significant problems in the process teaching and learning of mathematics. For that reason, we should have information about the awareness and opinions of mathematics teachers regarding mathematical modelling. The aim of this study is to present the awareness of mathematics teachers regarding the mathematical modelling method. Phenomenological method, which is among qualitative research methods, has been used as research design in this study. The aim of this research design is to reveal the individuals' experiences and perceptions regarding a phenomenon. The sample of this research design has a low number of individuals. Interview and observation are used in this method as data collection tools. This method does not aim to express the results that can be generalised. The data of the study has been obtained via semi-structured interviews made with 11 elementary mathematics teachers as well as in-class observations of four teachers that have been selected among these teachers. An attempt to determine the awareness of teachers regarding mathematical modelling has made with the conducted interviews. An attempt has also been made to determine whether or not the teachers use mathematical modelling methods in their classrooms with the in-class observations. The confirmation of the conducted interviews has been aimed to be maintained thanks to the observations. Content analysis has been used in analysing the data that has been obtained via the interviews conducted in order to determine the awareness of elementary mathematics teachers regarding mathematical modelling.

The data, which has been obtained from the conducted interviews, was transcribed on the same day. The categories and code list were then formed for this data. In the conducted interviews, the teachers expressed the model as a material; a representation that bears certain features of a thing; a small-scale copy of a thing; or a similar miniature of a thing. When the opinions expressed by the teachers about the modelling have been examined, it has been revealed that they regard the modelling mainly as concretisation and the use of models. Apart from these, the teachers have regarded the modelling as visualisation and model forming. When the statements made about mathematical modelling were examined, it was observed that only one of the 11 teachers regarded the modelling as concretisation, whereas other teachers regarded the modelling as the use of mathematical models. When the teachers were asked to explain the difference between the mathematical model and mathematical modelling, it has been observed that only one teacher expressed mathematical modelling as a process, whereas the other teachers did not express mathematical modelling as the expression of non-mathematical problem situations in mathematical language and researching their solutions with mathematical approaches. In order for mathematics to be used more efficiently in real life situations, mathematical modelling must be featured more in elementary mathematics instruction curriculum. Furthermore, teachers, who are informed about mathematical models and mathematical modelling methods and who can implement these in the classrooms, are required in order for the students to be able to use mathematical modeling efficiently at the elementary school level. In view of the findings obtained from this study, it has been observed that many of the teachers do not know what mathematical modelling means, and they do not sufficiently use mathematical modelling in their courses. Courses on mathematical modelling implementations can be provided, or mathematical modelling can be provided as a subject in universities in order to instruct teachers in the mathematical modelling approach. We can provide currently working

teachers with the mathematical modelling approach by giving them in-service training courses.