

Matematik Öğretmenlerinin Model Oluşturma Etkinliği Tasarım Süreçleri ve Etkinliklere Yönelik Görüşleri*

Arş. Gör. Ayşe TEKİN DEDE
Dokuz Eylül Üniversitesi
Buca Eğitim Fakültesi
ayse.tekin@deu.edu

Doç. Dr. Esra BUKOVA GÜZEL
Dokuz Eylül Üniversitesi
Buca Eğitim Fakültesi
esra.bukova@deu.edu.tr

Özet: Ortaöğretim matematik öğretmenlerinin Model Oluşturma Etkinliklerine (MOElere) ve derslerde kullanımlarına ilişkin görüşlerinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilen çalışmada, on yedi öğretmen ile çalışılmıştır. Veriler MOElerin tanıtım ve tasarımının gerçekleştirildiği bir çalıştayın öncesinde ve sonrasında gerçekleştirilen odak grup görüşmeleri yoluyla toplanmıştır. İlk odak grup görüşmesinde MOEleri içerdiği kelimelerden hareketle tanımlamaya çalışan katılımcılar, problem çözme, öğretim süreci ve ürün oluşturmaya yönelik ifadeler kullanmışlardır. Son odak grup görüşmesinde ise MOEleri konunun başında ya da sonunda, dönem ödevi veya projeler kapsamında kullanabileceklerini belirten öğretmenler, konunun uygunluğu ve zamana bağlı olarak kullanım sıklığına karar vereceklerini ifade etmişlerdir. Katılımcılar öğrencilerinin ilgilerini çekmek, farklı matematik konularını ya da disiplinler arası konuları bütünleştirmek gibi sebeplerle derslerde MOEleri kullanabileceklerini ifade etmişlerdir. Öğretmenlerin derslerinde MOEleri uygulamalarının ardından, söz konusu görüşlerinde değişiklik olup olmadığının araştırılması önerilmektedir.

Anahtar Sözcükler: Matematiksel modelleme, model oluşturma etkinliği, ortaöğretim matematik öğretmeni, ortaöğretim matematik dersi öğretim programı.

Mathematics Teachers' Views Concerning Model Eliciting Activities, Developmental Process and the Activities Themselves

Abstract: In this study carried out on the purpose of identifying secondary mathematics teachers' views regarding use of Model Eliciting Activities (MEAs) in lessons, teachers were studied. Data were collected through focus group interviews conducted before and after a workshop where MEAs were introduced and designed. In the first focus group interview, the participants trying to define MEAs with reference to the words MEA included used the statements such as problem solving, teaching process and product generating. In the last focus group interview, the teachers expressing that they could benefit from MEAs at the beginning or at the end of the subject and in the scope of term papers or project works. The participants stated that they could use MEAs in the lessons due to reasons like catching students' attention and integrating different mathematical or interdisciplinary subjects. It is suggested whether the views of teachers change or not can be studied after they implement MEAs in their lessons.

Key Words: Mathematical modelling, model eliciting activity, secondary mathematics teacher, secondary mathematics curricula.

* Bu çalışma birinci yazarın ikinci yazar danışmanlığında yürüttüğü ve Dokuz Eylül Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri birimi tarafından desteklenen (2012.KB.EGT.002) "Matematik Öğretmenlerinin Matematiksel Model Oluşturma Etkinliklerine Yönelik Görüşlerinin ve Etkinlik Tasarım Süreçlerinin İncelenmesi" isimli yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

1. GİRİŞ

Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programı (OMDÖP)'nda *bilgiyi problem çözme sürecinde kullanabilen, farklı disiplinlere uygulayabilen, varsayımda bulunabilen, genelleme yapabilen, analitik düşünebilen, karşılaşılan problemleri matematiksel akıl yürütme ile modelleyebilen, modelleri sözel ve matematiksel ifadelerle ilişkilendirebilen insana* ihtiyaç duyulmaya başlandığı ifade edilmektedir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2005). Günümüzde ihtiyaç duyulan bireylerin özellikleri arasında modelleme yapabilme becerisi önemli bir yer tutmaktadır. Öğrencilerin modelleme becerilerini karşılaştıkları günlük yaşam problemlerini çözebilmek için kullanmaları gerektiği de ifade edilmektedir (MEB, 2005). Bu ifade ise matematik derslerinde, günlük yaşam problemlerinin çözümünde matematiksel modellemenin kullanımını gerektiren uygulamalar yapılması gerektiğini düşündürmektedir. Bu bağlamda OMDÖP'ün uygulayıcısı olan matematik öğretmenlerinin, matematiksel modelleme uygulamalarını derslerinde kullanmaları önem taşımaktadır. Matematiksel modellemenin ortaöğretim seviyesinde matematik derslerinde kullanılmasının gerekliliği ifade edilmiş olmasına rağmen, OMDÖP'te bu uygulamaların nasıl gerçekleşeceğine dair ayrıntılı açıklamalara yer verilmemektedir (MEB, 2005). Bu durumu destekleyecek biçimde, Tekin ve Bukova Güzel (2010) matematik öğretmenlerinin matematiksel modellemeye ilişkin görüşlerini belirledikleri çalışmalarında, matematik öğretmenlerinin nasıl kullanacaklarını bilmedikleri için derslerinde matematiksel modellemeden yararlanmadıklarını ifade etmektedirler.

Yurt dışında yaygın olarak kullanılan matematiksel modelleme uygulamalarına ülkemizde çok sık rastlanmamaktadır. Matematiksel modellemenin öğrenme sürecindeki uygulama alanlarına ilişkin literatür incelendiğinde, Lesh, Hoover, Hole, Kelly ve Post (2000) tarafından tanımlanmış olan Model Oluşturma Etkinliği (MOE) kavramı dikkat çekmektedir. MOElere ilişkin ülkemizde az sayıda araştırma gerçekleştirildiği görülmektedir. Yapılan çalışmalardan birinde, Kertil (2008) ortaöğretim matematik öğretmeni adaylarının problem çözme becerilerini matematiksel modelleme sürecinde incelerken modelleme etkinlikleri adı altında MOElerden yararlanmıştı. Diğer bir çalışmada matematiksel modelleme etkinlikleri adı altında MOElerin 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin matematik dersinde öğrendiklerini günlük yaşama transfer etme becerilerinin gelişimine etkisi incelenmiştir (Doruk, 2010). Bunların yanı sıra, Eraslan (2011), ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının MOElerin matematik öğrenimine etkisi hakkındaki görüş ve değerlendirmeleri açığa çıkarmıştır. Tekin, Hıdıroğlu ve Bukova Güzel (2011) ise ortaöğretim matematik öğretmeni adaylarına MOEler için problem durumu tasarlatmışlar ve tasarlanan yedi adet problem durumunun MOE tasarım prensiplerini ne ölçüde sağladığını ortaya çıkarmaya çalışmışlardır. Eraslan (2012) bir diğer çalışmada, bir



MOE uygulamasında ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının düşünme süreçlerini açığa çıkarmaya çalışmıştır. Son olarak Tekin (2012) yüksek lisans tez çalışmasında, ortaöğretim matematik öğretmenlerine okullarında uygulayabilecekleri MOEler tasarlatmış ve tasarlanan MOEleri tasarım prensipleri açısından değerlendirmiştir.

Ülkemizde yapılan çalışmaların az sayıda olması sebebiyle bu çalışma ile öncelikle MOE ile ilgili literatürdeki boşluğu bir ölçüde da olsa kapatmak hedeflenmektedir. Çalışmada modelleme ve uygulamaları hakkında bilgilendirilen ortaöğretim matematik öğretmenlerinin MOEler ile ilgili var olan bilgilerini ortaya çıkarmak ve MOEler ve öğretimdeki uygulamaları hakkında bilgilendirilmelerinin ardından MOElerin derslerinde kullanımlarına ilişkin düşüncelerini belirlemek amaçlanmaktadır.

1.1. Literatür Taraması

MOEler, gerçek yaşamdan problem senaryoları sunan ve öğrencilerin, sadece problem durumunu çözmek için değil aynı zamanda diğer bağlamlara da genellenebilen modeller geliştirmelerini gerektiren matematik tabanlı etkinliklerdir (Lesh & Harel, 2003). MOEler; gerçek yaşam durumlarını çözüme ulaştırmak amacıyla kurgulanan ve elde edilen çözümün, kavramsal araçlar ya da modelleri içerdiği gerçekçi ve karmaşık problemlerdir (Lesh ve Zawojewski, 2007'den akt. Thomas ve Hart, 2010). Söz konusu etkinlikler, öğrencilere bilgilerini uygulamalarının yanı sıra, gerçek yaşam durumlarını matematikselleştirerek konuları derinlemesine anlamaları için fırsat sağlamaktadır (Yoon, Dreyfus ve Thomas; 2010). MOEler, öğretmenlerin derslerinde, öğrencilerin gerçek yaşam durumlarını mantıklı kıldıkları, bu durumları tanımladıkları, açıkladıkları ve onlarla ilgili tahminde buldukları, kendi matematiksel yapılarını keşfettikleri, genişlettikleri ve düzelttikleri ve bu süreçte kendi matematiksel düşüncelerini açıklama, test etme ve yeniden gözden geçirme yoluyla modeller geliştirdikleri problem çözme etkinlikleri olarak tanımlanmaktadır (Doerr ve O'Neill, 2011; Eric, 2008; Kaiser & Sriraman, 2006). Bunun yanı sıra, MOE uygulamaları öğrencilerin ilgili nesnelere, ilişkileri, durumları ve örüntüleri nicelleştirmelerini, boyutlandırmalarını, koordinat sistemine taşımalarını, kategorize etmelerini veya cebirselleştirmelerini gerektirmektedir (Lesh & Doerr, 2003).

Literatürde yapılan çalışmalar çerçevesinde bir MOE'nin özellikleri aşağıdaki gibi sıralanmaktadır (Chamberlin ve Moon, 2006; 2008; Lesh, vd., 2000; Lesh ve Caylor, 2007; Lesh & Zawojewski, 2007'den akt. Eraslan, 2011; Mousoulides, 2007; Mousoulides, Christou & Sriraman, 2006):

matematik öğretmenlerinin MOElere ilişkin ön görüşlerini ve MOE tanıtım ve tasarımının yapılmasının ardından ortaya çıkan son görüşlerini belirlemektir. Araştırmada katılımcı matematik öğretmenlerinin MOE hakkındaki mevcut fikirlerinin ortaya çıkarmaya ilişkin ilk odak grup görüşmesi, ardından MOE hakkında bilgilendirildikten ve birer MOE tasarladıktan sonra, MOEleri derslerinde kullanma durumlarına ilişkin son odak grup görüşmesi yapılmıştır. İki odak grup görüşmesi yapılarak, öğretmenlerin MOElerle ilgili mevcut düşüncelerinin belirlenmesi ve bu düşüncelerin nasıl bir değişim gösterdiğini belirlemek amaçlanmıştır.

2. YÖNTEM

Bu araştırma ortaöğretim matematik öğretmenlerinin MOElere ilişkin görüşlerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiş, verilerin toplanması ve analizi açısından nitel bir araştırmadır.

2.1. Katılımcılar

Araştırmanın katılımcıları İzmir ilinde farklı ortaöğretim kurumlarında görev yapmakta olan 17 matematik öğretmeninden oluşmaktadır. Katılımcılarının ölçüt örnekleme yoluyla seçildiği bu çalışmada, öğretmenlerin fen lisesi, Anadolu lisesi ve özel lise olacak şekilde farklı liselerde görev yapıyor olmalarına, aynı okulda çalışmıyor olmalarına ve farklı deneyim yıllarında olmalarına dikkat edilmiştir. Odak grup görüşmelerine ilişkin çoğu çalışma, gruptaki katılımcıların sayısının 6–12 kişi arasında olmasını (Hatch, 2002) tavsiye etmektedir. Tavsiye edilen kişi sayısı grup içinde konu ile ilgili bir tartışma doğuracak ve bunu sürdürecektir kadar yeterli, fakat bazı bireylerin topluluk önünde konuşma yaparken zorlanacakları kadar da fazla değildir (Hatch, 2002). Bu sebeple odak grup görüşmelerini gerçekleştirmek üzere 17 katılımcı, 9 ve 8 kişilik iki gruba ayrılmıştır. Araştırmanın bulguları sunulurken öğretmenlerin isimleri doğrudan verilmemiş, bunun yerine her bir öğretmen için Ö₁, Ö₂, Ö₃, ..., Ö₁₇ şeklinde isimlendirme yapılmıştır. Katılımcıların cinsiyet, öğrenim durumu, deneyim yılı, görev yaptıkları okul türü ve odak grup görüşmeleri süresince hangi grupta yer aldıklarına ilişkin bilgiler Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1: Katılımcı Öğretmenlerin Profili

Kişi	Cinsiyet	Öğrenim Durumu	Deneyim Yılı	Görev Yaptığı Okul Türü	Bulunduğu Grup
Ö ₁	Erkek	YL	13	AL	1. Grup
Ö ₂	Bayan	YL	4	ÖL	1. Grup
Ö ₃	Erkek	L	10	AL	1. Grup
Ö ₄	Bayan	L	11	AL	1. Grup
Ö ₅	Bayan	YL	16	ÖL	1. Grup
Ö ₆	Erkek	L	15	AL	1. Grup

Ö ₇	Erkek	L	35	FL	1. Grup
Ö ₈	Bayan	YL	3	ÖL	1. Grup
Ö ₉	Bayan	YL	16	AL	1. Grup
Ö ₁₀	Erkek	YL	10	AL	2. Grup
Ö ₁₁	Bayan	L	10	AL	2. Grup
Ö ₁₂	Bayan	L	15	ÖL	2. Grup
Ö ₁₃	Erkek	L	18	AL	2. Grup
Ö ₁₄	Bayan	L	11	AL	2. Grup
Ö ₁₅	Bayan	YL	4	ÖL	2. Grup
Ö ₁₆	Erkek	YL	8	ÖL	2. Grup
Ö ₁₇	Erkek	L	11	AL	2. Grup

YL: Yüksek Lisans, L: Lisans, AL: Anadolu Lisesi, FL: Fen Lisesi, ÖL: Özel Lise (Fen ve Anadolu Lisesi)

2.2. Veri Toplama Araçları

Araştırmada veriler odak grup görüşmeleri ile toplanmıştır. Odak grup görüşmelerinin amacı, katılımcıların bir konu hakkında derinlemesine görüş bildirdikleri tartışma ortamları oluşturmaktır (Vaughn, Schumm, & Sinagub, 1996'den akt. Hatch, 2002). Odak grup görüşmeleri belirli bir konuya odaklanmak için tasarlanmaları sebebiyle gözlem ve bireysel görüşmelerle kıyaslandığında kısa bir süre zarfında daha fazla verinin üretilmesi sağlanmaktadır (Hatch, 2002). Bu çalışmada odak grup görüşmesi, öğretmenlerin MOEler hakkında bilgi sahibi olmamaları sebebiyle bireysel görüşmeler yerine tercih edilmiştir. Aynı zamanda odak grup görüşmelerinde grup içindeki bireyler grup etkileşimi sayesinde daha rahat bir şekilde düşüncelerini ifade edebildiklerinden (Hatch, 2002) odak grup görüşmesi tercih nedeni olmuştur. İlk ve son odak grup görüşmelerinde matematik öğretmenlerine yöneltilen sorular Şekil 1'de verilmektedir.

1. ODAK GRUP GÖRÜŞMESİ FORMU

- Daha önce hiç model oluşturma etkinliği ifadesini duymuş muydunuz? Duyduysanız nerede ve nasıl?
- Model oluşturma etkinliğini, içerdiği kelimelerin anlamlarından yararlanarak nasıl tanımlarsınız?

2. ODAK GRUP GÖRÜŞMESİ FORMU

- Model oluşturma etkinliklerini derslerinizde kullanır mısınız?
Evetse, nasıl kullanabilirsiniz? Derslerin hangi aşamalarında kullanabilirsiniz?
Hayırsa, neden kullanılmayacağını düşünüyorsunuz?
Düşüncelerinizi nedenleriyle açıklayınız.
- Model oluşturma etkinliğini, içerdiği kelimelerin anlamlarından yararlanarak nasıl tanımlarsınız?

Şekil 1: Odak Grup Görüşmesi Soruları

2.3. İşlem

Bu çalışma, İzmir İl Milli Eğitim Müdürlüğü ile ortaklaşa gerçekleştirilen beş günlük bir çalıştayın bir bölümünde verilerin derlenmesiyle oluşturulmuştur. “Matematik Çalıştayı – I: Model Oluşturma Etkinlikleri” adıyla düzenlenmiş çalıştaya, İzmir ilinde görev yapmakta olan matematik öğretmenleri katılmıştır. Matematiksel modelleme, modelleme problemleri ve MOEler hakkında bilgilendirilme yapılmış ve ardından öğretmenler MOE tasarımlarını gerçekleştirmişlerdir. Matematik öğretmenlerine, çalıştayın ilk iki günü içerisinde model, modelleme, matematiksel model, matematiksel modelleme, farklı ülkelerin öğretim programlarında matematiksel modellemenin yeri ve ülkemiz Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programı’nda matematiksel modellemenin yeri üzerine sunular yapılmış ve sonrasında literatürden seçilen matematiksel modelleme problemleri öğretmenlere sunularak onların bu problemleri çözmeleri istenmiş ve çözüm yaklaşımları tartışılmıştır. Ardından katılımcı 17 öğretmen biri 8 diğeri de 9 kişilik iki gruba ayrılmış ve 90 dakika süren ilk odak grup görüşmeleri yapılmıştır. Bu odak grup görüşmesinin ardından öğretmenlere, MOE prensipleri ve bileşenleri, prensip ve bileşenlerin seçilen örnekler üzerinden analizi ile MOE uygulama sürecinde birlikte çalışmanın önemi ve bu süreçteki öğretmen ve öğrenci görevleri üzerine sunular yapılmıştır. Seçilen MOElerin öğretmenler tarafından çözümü istenmiş ve bu çözüm yaklaşımları tartışılmıştır. Ayrıca öğretmenlerden, çalıştayın başında sunulan modelleme problemlerinden birini sınıfta kullanılabilecekleri bir MOE haline getirmeleri istenmiştir. Bu sunuları takiben bir buçuk gün boyunca, 3-4 kişilik gruplar halinde öğretmenlerden MOE tasarımları istenmiştir. Tasarım süreçlerinin ardından öğretmenlerle 90 dakikalık bir son odak grup görüşmesi gerçekleştirilmiştir. Odak grup görüşmeleri esnasında, sorular tüm öğretmenlerin göreceği şekilde powerpoint sunusu olarak yansıtılmış ve süreç başından sonuna kadar kamera ile kaydedilmiştir. Odak grup görüşmesinde araştırmacıların ikisi de bulunmuştur. Söz konusu ilk ve son odak grup görüşmeleri ile, öğretmenlerin çalıştay süresince sunulardan edindikleri bilgiler ve MOE tasarımları sonucunda, MOElere ilişkin düşüncelerinin ne yönde gelişim gösterdiğini ortaya çıkarmak hedeflenmiştir.

2.4. Verilerin analizi

Birinci ve ikinci odak grup görüşmelerinin video kayıtları, kelimesi kelimesine transkript edilerek Word belgesi olarak yazıya geçirilmiş ve bu transkriptler her bir yazar tarafından incelenmiştir. Sorulara verilen yanıtların belirli kategoriler altında toplanabildiği gözlenmiş ve bu kategorileri oluşturmak amacıyla içerik analizinden yararlanılmıştır. İçerik analizinde, birbirine benzeyen verilerin belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde bir araya getirilmesi ve bunların okuyucunun anlayabileceği bir biçimde düzenlenerek yorumlanması söz konusudur

(Yıldırım ve Şimşek, 2008). Analiz sürecinde görüşme soruları kapsamında her iki gruptaki öğretmenlere ait ifadeler, ortak olanları tespit etmek amacıyla araştırmacılar tarafından ayrı ayrı incelenmiştir. Bu süreçte yanıtlarda ortaya çıkan temel kodlar ve temalar sürekli birbiriyle karşılaştırılarak her bir yazarın incelemesinde ortak ya da çok benzer olan hususların üzerine odaklanılmıştır. Yazarların incelemelerinde de ortak olarak beliren kodlar ve temalar tekrar gözden geçirilip tartışılarak hangi kategorilerin dikkate alınacağına karar verilmiştir.

Bulguların geçerliğini ve güvenilirliğini desteklemek amacıyla öğretmenlerin ifadelerinden birebir alıntılara yer verilmiş ve ilgisiz bölümlerin çıkarıldığını göstermek amacıyla üç nokta (...) kullanılmıştır. Odak grup görüşmelerinde öncelikli hedef mümkün olduğunca farklı görüşü ortaya çıkarmak olduğundan, katılımcıların kullandıkları ifadelerin sıklığını belirtmek yerine kullandıkları ifadelerin neler olduğunu belirtmek önem taşımaktadır (Creswell, 1998). Bu sebeple bulgular sunulurken belirlenen kod ve temaların ne kadar sıklıkta ortaya çıktığı yerine hangi kod ve temaların ortaya çıktığına değinilmiştir.

3. BULGULAR

Araştırmanın bulguları sunulurken, ilk ve son odak grup görüşmesine ait bulgular ayrı alt başlıklar altında verilecektir.

3.1. İlk odak grup görüşmesine ilişkin bulgular

Odak grup görüşmesinde ilk olarak öğretmenlere, MOE ifadesini duyup duymadıkları sorulmuş eğer duymuş iseler, nerede ve nasıl duydukları öğrenilmeye çalışılmıştır. Öğretmenlerin söz konusu soruya verdikleri yanıtların analizinden elde edilen bulgular Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2: Daha Önce MOE İfadesini Duyan ve Duymayan Öğretmenlere İlişkin Bulgular

	İfade eden öğretmen
Daha önce MOE ifadesini duyduğunu belirtme	Ö ₂ .
Daha önce MOE ifadesini duymadığını belirtme	Ö ₁ , Ö ₃ , Ö ₄ , Ö ₅ , Ö ₆ , Ö ₇ , Ö ₈ , Ö ₉ , Ö ₁₀ , Ö ₁₁ , Ö ₁₂ , Ö ₁₃ , Ö ₁₄ , Ö ₁₅ , Ö ₁₆ , Ö ₁₇ .

Ö₁, Ö₆, Ö₇, Ö₈, Ö₁₄, Ö₁₆ ve Ö₁₇, MOE ifadesini daha önce hiç duymadıklarını belirtmişlerdir. MOE ifadesini duymuş olan Ö₃, Ö₄, Ö₅, Ö₉, Ö₁₀, Ö₁₁, Ö₁₂, Ö₁₃ ve Ö₁₅'in ise, görüşme esnasında bu ifadeyi etkinlik kavramı ile karıştırdıkları anlaşılmış ve sonrasında onlar da MOE ifadesini hiç duymadıklarını belirtmişlerdir. MOE ifadesini duyduğunu ifade eden Ö₂ ise lisans öğretiminde Özel Öğretim Yöntemleri dersi kapsamında bu ifadenin geçmiş olduğunu belirtmiştir.

Öğretmenlerin “Model oluşturma etkinliğini, içerdiği kelimelerin anlamlarından yararlanarak nasıl tanımlarsınız?” sorusuna verdikleri yanıtların analizinden elde edilen bulgular Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3: MOE Tanımlamasına İlişkin Görüşler

Problem çözme sürecine yönelik
Süreç
Açık uçlu soru
Problem çözümünü somutlaştırma
Günlük yaşam problemlerini çözme
Çözümü sunma
Öğretim sürecine yönelik
Öğretim yöntemi
Öğrenciyi aktif kılma
Öğretim etkinliği
Araştırma yapmayı gerektirme
Örneklendirme
Ürün oluşturmaya yönelik
Model oluşturma
Grafik oluşturma ve yorumlama
Matematiksel modelleme problemleri üretme

Öğretmenlerin MOEyi içerdiği kelimelerin anlamlarından yararlanarak tanımlamaları sorusuna ilişkin yanıtlarının *problem çözme sürecine yönelik*, *öğretim sürecine yönelik* ve *ürün oluşturmaya yönelik* olmak üzere üç kod altında toplandığı belirlenmiştir (bkz. Tablo 3). Söz konusu kodlardan ilki olan *problem çözme sürecine yönelik* kodu, “Süreç”, “Açık uçlu soru”, “Problem çözümünü somutlaştırma”, “Günlük yaşam problemlerini çözme” ve “Çözümü sunma” temalarına ayrılmıştır. Öğretmenlerin söz konusu temalara ilişkin ifadelerine aşağıda yer verilmiştir:

“Ben de soyut olanı somutlaştırma süreci diyecektim” (Ö₄)

“Ortaya konulan bir problemin süreç içerisinde matematiksel yöntemlerle çözülmesi.” (Ö₅)

“Belli bir problemin çözümüyle, somutlaştırarak, değişik yollardan sonuca ulaşması ve bu süreçlerin tamamı gibi”. (Ö₇)

“Problemlerin çözümünde günlük hayattaki verilerden faydalanılarak başka bir isimle somutlaştırarak çözüm yolları üretmeye çalışmak”. (Ö₁₀)

“Günlük hayattaki bir problemin matematiksel olarak çözüm bulunması süreci olarak düşündüm.” (Ö₁₁)

“MOE deyince aklıma açık uçlu sorular geliyor. ... Bir de bunu sunması aklıma geliyor. yani bu aşamalar aklıma geliyor” (Ö₁₃)

“Problemlerin somutlaştırılması diye düşünüyorum.” (Ö₁₆)

“Etkinlik kelimesinden dolayı belki aklıma direkt, arkadaşların söylediği şeylerin daha basit hali. Bunun kullanıldığı ortamdaki öğretmen öğrenci etkinliğe katılan herkesin ve sorunun hayatın içine girmesi. Benim düşüncem bu”. (Ö₁₇)

İkinci kod olan *öğretim sürecine yönelik* kodu ise, “Öğretim yöntemi”, “Öğrenciyi aktif kılma”, “Öğretim etkinliği”, “Araştırma yapmayı gerektirme” ve “Örneklendirme” temalarından oluşmaktadır. Öğretmenlerin söz konusu temalara ilişkin ifadeleri aşağıdaki gibidir:

“Karşılaşılan problem durumuna çözüm üretmek amacıyla kullanılan yöntemlerin bir bütünü.” (Ö₁)

“MOE dediğimizde daha çok kağıt kalem üzerinden öğrencinin aktif rol aldığı daha böyle yaparak yaşayarak, ... hani dersimizin içeriği matematik diye sadece işlemle kağıt kalemle sınırlamayıp öğrencinin daha çok işin içinde yer aldığı öğretim etkinlikleri aklıma geliyor.” (Ö₂)

“Problemin çözümünü basitleştiren somutlaştıran maket, grafik, taslak ve benzeri ürünlerin kullanıldığı öğretim sistemi olarak düşünürdüm ben bunu.” (Ö₁₂)

“... Öğrencinin araştırma yapması gerekiyor...” (Ö₁₃)

“... model oluşturma deyince, benim aklıma direkt örneklendirme geliyor. hani günlük hayattaki bir örneği matematiksel olarak ifade etme.” (Ö₁₅)

Ürün oluşturmaya yönelik kodu altında belirlenen temalar ise “Model oluşturma”, “Grafik oluşturma ve yorumlama” ve “Matematiksel modelleme problemleri üretme” olarak belirlenmiştir. Bu temalara ilişkin öğretmenlerin ifadelerine aşağıda yer verilmiştir:

“MOE deyince bizim iki gündür uğraştığımız soruları [matematiksel modelleme problemleri] yazma şekli mi, öyle bir şey algılıyorum mesela ben ama. Konuyu tabii bilmediğim için. O tip problemler mi üretip daha sonra çözümleri öğrenciden mi istemek, onun gibi bir şey, onun gibi bir şeyler çağırıyor kafamda.” (Ö₆)

“Benim aklıma o matematiksel modellemeyi yapmadan önceki süreç geliyor. yani modeli hazırlama süreci, hazırlık aşaması, onu bir etkinlik haline dönüştürmek için gerekli olan süreç.” (Ö₈)

“Öğrencinin bir model oluşturmaya yani bir ürün oluşturulması konuyla ilgili.” (Ö₉)

“... grafiğe dökmesi aklıma geliyor, bu grafiğin yorumlanması aklıma geliyor. Yani bu tür etkinliklerde öğrenci...” (Ö₁₃)

3.2. Son odak grup görüşmesine ilişkin bulgular

Son odak grup görüşmesinde ilk olarak öğretmenlere, “Model oluşturma etkinliklerini derslerinizde kullanır mısınız? Yanıtınız evetse, nasıl kullanabilirsiniz? Derslerin hangi aşamalarında kullanabilirsiniz? Düşüncelerinizi nedenleriyle açıklayınız. Yanıtınız hayırsa, neden kullanılamayacağını düşünüyorsunuz?” soruları sorulmuştur. Öğretmenlerin derslerinde MOEleri kullanıp kullanmama yönündeki düşünceleri Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4: MOElerin derslerde kullanılmasına ilişkin düşünceler

	İfade eden öğretmen
Derslerde kullanmayı düşündüklerini ifade edenler	Ö ₁ , Ö ₂ , Ö ₃ , Ö ₄ , Ö ₅ , Ö ₆ , Ö ₇ , Ö ₈ , Ö ₉ , Ö ₁₁ , Ö ₁₂ , Ö ₁₃ , Ö ₁₄ , Ö ₁₅ , Ö ₁₆ , Ö ₁₇ .
Derslerde kullanmayı düşünse de sıkıntı çekeceğini ifade edenler	Ö ₁₀ .

Öğretmenlerin biri (Ö₁₀) dışında hepsi MOEleri derslerinde kullanmayı düşündüklerini belirtmişlerdir. Yalnızca Ö₁₀, MOElerin derslerde kullanılması gerektiğini belirtmesine rağmen, bilgi eksikliği olduğunu düşünmesi ve öğretim programının yoğun olması sebebiyle sıkıntı çekeceğini aşağıdaki gibi ifade etmiştir:

“Ben de kullanılması gerektiğini düşünüyorum. Ama daha, daha çok çalışıp, daha çok öğrenmemiz gerekiyor. Daha eksiklerimiz olduğunu düşünüyorum. Okullarda da şu anda uygulanabilirliği biraz bence tartışmalı. Arkadaşlar da bahsetti zaten. Sistemden dolayı, müfredatların yoğunluğundan dolayı. Ama genel anlamda kullanılabilir bir etkinlik olduğunu düşünüyorum.” (Ö₁₀)

Derslerinde MOEleri kullanmayı düşünen öğretmenlerin yanıtlarının analizinden elde edilen bulgular Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5: MOElerin Derslerde Kullanılma Durumlarına İlişkin Görüşler

Kullanım yeri
Konu sonunda
Konu başında
Dönem ödevi kapsamında
Proje çalışması kapsamında
Ek çalışma ve kulüp saatleri kapsamında
Kullanım sıklığı
Konu uygun olduğunda
Zamanın yetmesi durumunda
Kullanımın artmasıyla birlikte sıklığın da arttırılması biçiminde
Kullanım amacı
Öğrencilerin ilgisini çekme
Öğrencilerine de MOE tasarlatma
12. sınıfların dinlenmesini sağlama
Farklı matematik konularını bütünleştirme
Disiplinler arası konuları bütünleştirme
Öğrencilerin “Neden bunları öğreniyoruz?”, “Bunlar ne işimize yarayacak?” sorularına yanıt verme
Ölçme aracı olarak kullanma

Dersi günlük yaşamla ilişkilendirme

MOEleri derslerde kullanacağını ifade eden öğretmenlerin yanıtları incelenerek *kullanım yeri*, *kullanım sıklığı* ve *kullanım amacı* olmak üzere üç kod altında yanıtları gruplandırılmıştır. Söz konusu kodlardan ilki olan *kullanım yeri* kodu, “Konu sonunda”, “Konu başında”, “Dönem ödevi kapsamında”, “Proje çalışması kapsamında” ve “Ek çalışma ve kulüp saatleri kapsamında” olmak üzere dört tema altında incelenmiştir. Öğretmenlerin bu dört temaya ilişkin ifadeleri aşağıda verilmiştir:

“Ben de kullanacağım modelleme etkinliklerini. Ama bunu konu sonu etkinliği olarak kullanmayı düşünüyorum.” (Ö₂)

“Ben de ... mesela konu sonlarında...” (Ö₄)

“Evet derslerimde de kullanacağım. Nasıl kullanabilirim? Evet arkadaşlarımdan dediği gibi konu sonlarında kullanabilirim.” (Ö₅)

“Bizim çalışma gruplarımız, ek çalışma saatlerimiz ve kulüp saatlerimiz var. Orada ... bu uygulamaları kullanabilirim diye düşünüyorum.” (Ö₈)

“Benim aklıma şöyle bir şey geldi, acaba problem dersin başında, öğrenciye verilse, ve biz bu problemin çözümünü, çözümün şeklini, bu konuda öğreneceğiz, bu konunun sonunda bu kazanımı edinmiş olacağız şeklinde söylesek, konuya olan ilgi belki, daha çok artacaktır. Konu sonunda da o problem tekrar hatırlatılıp çözdürülebilir. Çalışması yaptırılabilir. Tabi o konu işlendiği sürece, o problemi kendi kafasında değerlendiren, çözmeye çalışan öğrenciler olacaktır mutlaka. O şekilde yapılabilir diye düşünüyorum.” (Ö₉)

“Ayrıca proje çalışması olarak da verilebileceğini düşünüyorum. Matematikten yıllık ödev almış olan öğrencileri gruplanarak, bu yıl içinde görecekleri konuları, zaten ödevi, zaten ikinci dönem hazırlamaya başlıyorlar genelde, birinci dönem verilse bile. Birinci dönem konularını işlenen, bir proje çalışmasında bir etkinlik yapmayı düşünürüm.” (Ö₁₁)

“Ö11’e da katılıyorum, bunlarla ilgili projeler ödevler verebiliriz öğrencilerimize.” (Ö₁₂)

“Ben de diğer arkadaşlar gibi, proje ödevleriyle daha çok bunu kullanmayı düşünüyorum.” (Ö₁₄)

Öğretmenlerin yanıtlarından *kullanım sıklığı* kodu altında, “Konu uygun olduğunda”, “Zamanın yetmesi durumunda” ve “Kullanımın artmasıyla birlikte sıklığın da arttırılması biçiminde” olmak üzere üç tema belirlenmiştir. Öğretmenlerin söz konusu temalara ilişkin ifadeleri aşağıdaki gibidir:

“Her konuda olmasa da öğrencinin seviyesine uygun olan konularda, gerektiğinde, zamanımızın arttığı durumlarda bunlara dikkat ederek kullanmaya düşünüyorum.” (Ö₂)

“... diğer büyük sınıflarda falan zaman yettiğinde kullanmayı düşünüyorum.” (Ö₃)

“... konunun içeriğine göre...” (Ö₆)

“Derslerde kullanma açısından bence bir periyot vermek pek doğru olmaz. Kısaca gerektiğinde, gerektiğinde, icabında haftada iki tane bile olabilir. Veyahut da üç ayda bir tane olabilir. Yani her konuda kullanılacak diye bir şey yok. Uygun olduğunda, gerektiğinde kullanılabilirler.” (Ö₇)

“Ben de gereken konularda, gerektiği durumlarda kullanmayı düşünüyorum.” (Ö₁₂)

“Ben de kullanmayı düşünüyorum tabi bu sıklığı sene bazında artacaktır. Kullandıkça biz de daha iyi seviyeye geleceğiz rehberlik yapma açısından.” (Ö₁₅)

Öğretmenlerin yanıtları *kullanım amacı* kodu altında; “Öğrencilerin ilgisini çekme”, “Öğrencilerine MOE tasarlatma”, “12. sınıfların dinlenmesini sağlama”, “Farklı matematik konularını bütünleştirme”, “Disiplinler arası konuları bütünleştirme”, “Öğrencilerin “Neden bunları öğreniyoruz?”, “Bunlar ne işimize yarayacak?” sorularına cevap verme”, “Yüksek seviyeli sınıflarda sınav sorusu olarak kullanma” ve “Dersi günlük yaşamla ilişkilendirme” temaları oluşturulmuştur. Öğretmenlerin bu temalara ilişkin ifadeleri aşağıda verilmiştir:

“... ben burada bunlarla uğraşırken epey bir zevk aldım. Öğrencilerin de zevk alacağını düşünüyorum.” (Ö₁)

“Eğer uygularsak tabi ki her sınıf seviyesinde biraz farklı olacaktır mutlaka, bunu ipte çekmeye başlayacaklarmış gibi geliyor öğrenciler. Yani hocam ne zaman yapacağız, grup çalışması yapılacak mı tarzında.” (Ö₄)

“Ben de çok keyif aldım, öğrencilerin de keyif alacağını düşünüyorum.” (Ö₆)

“Tamamen matematiğe çok ilgili öğrencileri ya da hiç ilgisi oluşmamış öğrencileri çekip bu uygulamaları kullanabilirim diye düşünüyorum.” (Ö₈)

“Ben de derslerimde kullanacağım kesinlikle. Çünkü ... öğrencilerin daha çok ilgilerini çekiyor, daha çok seviyorlar.” (Ö₉)

“... öğrencilerin matematiğe karşı yaklaşımlarını pozitif yönde geliştireceğini düşünüyorum.” (Ö₁₆)

“Bir de ben şeyi düşündüm, öğrenciye MOE hazırlamak öyle bir proje olarak verilebilir ama öğrenci bunun tam altından kalkamayabilir. Kalkamaz zaten. Ama öğrencilerin çok güzel fikirleri olacağına inanıyorum. En azından giriş [tanıtıcı makale] konusunda.” (Ö₄)

“Ama bu sefer hani biz böyle bir etkinlik yazıp onların çözmelerini beklemek yerine onlara yazdırabiliriz belki de. Çünkü hani böyle bir etkinliği öğrencinin yazması da, öğrenci açısından çok iyi bir şey bence. Bunu başarabiliyorsa zaten yine hedefe ulaşmıştır diye düşünüyorum ben.” (Ö₁₅)

“Hatta 12. Sınıflarda bile düşünüyorum. Üniversite sınavı olsa dahi. Arada dinlenmeleri açısından böyle bir etkinliği, böyle bir şeylerin olduğunu onların da öğrenmesi hoşuma gidecektir.” (Ö₆)

“Konuları bütünleştirmek için çünkü birkaç tane konudan yararlanmak zorunda kalıyorlar bunlar. Hem geometri oluyor hem işte o an ne işlendiyse onun sonunda eşitsizlik, oran orantı, bir sürü konu oluyor.” (Ö₄)

“Ben 10. aydan itibaren aldıkları dönem ödevi, ister fizik olsun ister fen olsun, onlara yardım etmeyi düşünürüm. Yani nasıl olsa bir sınıftaki edebiyattan bile olsa, bunun içine bir matematiksel modellemeyi, öğretmeniyle de konuşup sokmak için çaba içinde olurum. Yani o dersle beraber, çünkü o derste de bir hazır bulunuşluk olacak. En azından ona ekletmeye çalışırım. O sınıf öğretmeni, sınıf öğretmeniyle de bunu konuşarak yapabilirim. Örneğin bir edebiyat öğretmeni, bir fizik öğretmeniyle konuşup, bunu değerlendirmesi gerektiğini, ben de teknik destek vermeye çalışırım grup çalışmalarında. Bu şekilde bir çalışma yaparım.” (Ö₁₃)

“Özellikle öğrencilerin neden bunları öğreniyoruz, ne işimize yarayacak dediği konularda, onlara güzel bir cevap niteliği de taşıyacak. Hatta seviyenin yüksek olduğu sınavlarda, kısa süre gerektiren modellemeleri sınav sorusu olarak bile sormayı düşünüyorum.” (Ö₂)

“Ben de derslerimde kullanacağım kesinlikle. Çünkü öğrenciler, dersi hayatla ilişkilendirdiğiniz zaman daha başarılı oluyorlar.” (Ö₉)

Ardından öğretmenlere “Öğretmenlik yaşamınızda derslerinizde kullanmak üzere MOE tasarlamayı mı yoksa geliştirilmiş hazır MOEleri kullanmayı mı düşünürsünüz? Düşüncelerinizi nedenleriyle açıklayınız.” sorusu sorulmuştur. MOE tasarlamayı düşünen veya var olan MOEleri kullanmayı düşünen öğretmenler Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6: MOE Tasarlama veya Geliştirilmiş Hazır MOEleri Kullanmaya İlişkin Görüşler

	İfade eden öğretmen
MOE tasarlamayı düşünme	Ö ₁ , Ö ₂ , Ö ₄ , Ö ₅ , Ö ₆ , Ö ₇ , Ö ₈ , Ö ₉ , Ö ₁₀ , Ö ₁₁ , Ö ₁₂ , Ö ₁₃ , Ö ₁₄ , Ö ₁₅ , Ö ₁₆ , Ö ₁₇ .
Var olan MOEleri kullanmayı düşünme	Ö ₁ , Ö ₂ , Ö ₃ , Ö ₄ , Ö ₅ , Ö ₆ , Ö ₇ , Ö ₈ , Ö ₉ , Ö ₁₀ , Ö ₁₁ , Ö ₁₂ , Ö ₁₃ , Ö ₁₄ , Ö ₁₅ , Ö ₁₆ , Ö ₁₇ .

MOE tasarlamayı düşünen öğretmenlerin nedenlerine ilişkin bulgular Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7: MOE Tasarlanmasına İlişkin Görüşler

Kendine yönelik
Günlük yaşam deneyimlerinden öğretimde yararlanmak için.
Kendini geliştirdikçe tasarlamaya devam etmek için.
Tasarlama sürecinin eğlenceli olduğunu düşündüğü için.
Öğrencilerine yönelik
Kendi öğrencilerinin seviyesine uygun olması için.
Öğrencilerden yardım alarak onları da sürece katmak için.

10. ve 11. Sınıflara uygun etkinlikler olduğu için.

Görev yaptığı okula yönelik

Okulundaki zümre arkadaşları ile birlikte çalışma yapmak için.

Ancak çalışma grubu olması durumunda tasarlamak için.

Okulunda MOE üzerine soru bankası gibi bir kaynak hazırlamak için.

MOEleri geliştirmeye yönelik

Tasarladıklarını sınıfta uygulayıp revize etmek için.

Tasarladıklarını araştırmacılarla paylaşıp, dönütler çerçevesinde revize etmek için.

Tasarladıklarını deneyimli öğretmenlerle paylaşıp revize etmek için.

Tablo 7 incelendiğinde öğretmenlerin MOEler tasarlamayı tercih etme nedenleri olarak, *kendine yönelik*, *öğrencilerine yönelik*, *görev yaptığı okula yönelik* ve *MOEleri geliştirmeye yönelik* olmak üzere dört kod belirlenmiştir. Bu kodlardan ilki olan Kendine yönelik koduna ait “Günlük yaşam deneyimlerinden öğretimde yararlanmak için”, “Kendini geliştirdikçe tasarlamaya devam etmek için” ve “Tasarlama süreci kendini mutlu ettiği için” olmak üzere üç tema belirlenmiştir. Öğretmenlerin söz konusu bu üç temaya ilişkin ifadeleri aşağıda verilmiştir:

“... Kendim tasarlamaya kalkarsam da, Ö7'nin dediği gibi zaman ayırmak değil, yaşantı size bunu getirecektir.” (Ö5)

“... Artı bir de şunu belirtmek istiyorum: buna zaman ayırmak, model oluşturma için zaman ayırma diye bir şeye pek katılmıyorum. Ben ya bir oturayım da hani iki tane model oluşturayım, olmaz öyle şey. Yani diyelim ki yolda giderken, düşünürsünüz, bir şey kafanızda canlanır, onu oturursunuz sıcağı sıcağına kağıda not alırsınız, daha sonra onu geliştirirsiniz. Yani demek istediğim, günlük hayatta herhangi bir aşamasında, herhangi bir anında, zaten bazı şeyler kendiliğinden size gelecektir veyahut da göreceksinizdir. Bunları değerlendirmek, kısa kısa notlar almak, bunlar bayağı faydalı olacaktır.” (Ö7)

“... profesyonel bir şekilde uzmanlaşınca öyle söyleyeyim, kendim de tasarlarım yani.” (Ö9)

“Ben yani öncelikle kullanmayı elbette isterim. Daha sonra kendimi geliştirdikçe, iyi bir tasarılamacı olmayı isterim şahsen.” (Ö10)

“... ben de bu konuda daha pratikleşip kısa sürede bunu hazırlamaya el alışkanlığı, yatkınlığı oluştuğça, ... kendi hazırladıklarımızı kullanabiliriz. Böyle daha profesyonelce iyi şeyler ortaya çıkarmış oluruz.” (Ö17)

“Tasarlama kısmı da eğlenceli geldi açıkçası bana.” (Ö8)

Öğrencilerine yönelik kodu altında oluşturulan temalar ise; “Kendi öğrencilerinin seviyesine uygun olması için”, “Öğrencilerden yardım alarak onları da sürece katmak için” ve “10. ve 11. Sınıflara uygun etkinlikler olduğu için” olarak belirlenmiş ve öğretmenlerin bu temalara ilişkin ifadelerine aşağıda yer verilmiştir:

“... tabi tasarlamayı da isterim. Çünkü daha zevkli. Kendi öğrencimizin durumunu, hazır oluş durumunu bildiğimiz için, onlara uygun etkinlikleri düzenlememiz tasarlamamız daha kolay olabilir.” (Ö₁)

“Ama öğrencilerin çok güzel fikirleri olacağına inanıyorum. En azından giriş [makale] konusunda. Yani biz hikaye kısmında mesela, tıkağın ama öğrenci çok güzel bir hikaye yaratacaktır.” (Ö₄)

“... özellikle 10 ve 11. Sınıflar için kendim bir etkinlik yazarım.” (Ö₂)

“Okulundaki zümre arkadaşları ile birlikte çalışma yapmak için”, “Ancak çalışma grubu olması durumunda tasarlamak için” ve “Okulunda MOE üzerine soru bankası gibi bir kaynak hazırlamak için” temaları ise görev yaptığı okula yönelik kodu altında gruplandırılmıştır. Öğretmenlerin söz konusu temalarla ilgili ifadeleri aşağıdaki gibidir:

“... diğer zümre arkadaşlarımla da bunu paylaşıp, çalışma saatlerini oluşturduğumuzda tasarlama sürecinde de var olmak istiyorum tekrar.” (Ö₈)

“Zümrenin etkileşim içerisinde olması, iyi anlaşması, ekip ruhunun olması çok büyük şans. Biz bu anlamda şanslıyız. En azından kendi etkinliklerimizi, kendi modellerimizi oluşturma konusunda böyle bir grup çalışması yapma şansımız okulda var.” (Ö₁₁)

“Tek başına MOE tasarlamak bence çok zor olur. Yani burada biz 4 kişi, 3 kişiydik başta bir aradaydık. Eksikliklerimizi 4. arkadaş gelince telafi ettik. Ona rağmen hala bazen baktığımızda, böyle miydi şöyle miydi diye yorumlar yapıyoruz. O yüzden bu konuda istekli olan öğretmen arkadaşlarıma burada edindiğim bilgileri aktarırsam, onlarla beraber hem hazırlayıp hem hazır olanları kullanmak isterim.” (Ö₁₄)

“... bir grubumuz oluştuğunda, kendi zümremizde çalışma arkadaşlarımızla, kendi hazırladıklarımızı kullanabiliriz. Böyle daha profesyonelce iyi şeyler ortaya çıkarmış oluruz.” (Ö₁₇)

“Tasarlamak konusu gerçekten sıkıntılı biraz yani bir kişinin tek başına altından kalkabileceği bir şey değil. En az üç kişinin olması çok sağlıklı. Çünkü dışarıdan

gerçekten bir göze ihtiyacımız var. Her şeyden önce biz iki gündür bayağı uğraştık.”

(Ö₄)

“Hatta ben bunu okulda bir soru bankası hazırlıyorduk, bu bir modelleme [MOE] soru bankası olabilir mi diye düşündüm ...” (Ö₂)

Öğretmenlerin yanıtları doğrultusunda MOEleri geliştirmeye yönelik kodu altında belirlenen üç tema ise; “Tasarladıklarını sınıfta uygulayıp revize etmek için”, “Tasarladıklarını araştırmacılarla paylaşıp, dönütler çerçevesinde revize etmek için” ve “Tasarladıklarını deneyimli öğretmenlerle paylaşıp revize etmek için” olarak belirlenmiştir. Öğretmenlerin bu üç temaya ilişkin ifadeleri aşağıda verilmiştir:

“... kendim de tasarlarım yani. Bu uyguladığım zaman öğrenciden gelecek dönütlere göre de daha iyi modeller [MOEler] oluşturabilirim.” (Ö₉)

“O yüzden hem oluşturup hem de onu sınıfta deneyip bunları tekrardan revize etmenin çok yararlı olacağını düşünüyorum.” (Ö₁₅)

“Daha önce A₁ [Araştırmacı] ile de konuşmuştuk. Hani bununla ilgili bir email grubu oluşturup, değişik yerlerden yaptığımız modelleme etkinliklerini sizlere yollayıp, tabi olur mu bilmiyorum ama, sizin kontrolünüzde eğer uygunsa yayınlayıp, böyle bir veri bankası olursa, çok iyi olur. Türkiye’nin her yerinden her öğretmen kendi yaptığı etkinliği orada paylaşır, biz oradan çekeriz konu başlığı adı altında. Ama tabi size çok iş yükü düşer. Paylaşılır mı bilmiyorum ... Hani uygun değilse geri gönderilir, biz ona göre düzenleyip tekrardan size yollarsak, hem biz çok iyi bir seviyeye geliriz bu şekilde yanlısımızı göre göre, hem de çok ciddi bir banka oluşur, çok rahat olur.” (Ö₁₅)

“...Ve Ö₁₅’e katılıyorum yani bir arada olup paylaşımlarda bulunursak da çok güzel şeyler çıkacaktır ortaya.” (Ö₁₂)

“Tecrübeli arkadaşların birkaçına da bunu göstermek de fayda var. Yani 30 yıllık bir tecrübeyle baktıklarında, hepsi için söylemiyorum ama bir kısım hani bir kısmı için söylüyorum.” (Ö₁₃)

Var olan MOEleri kullanmayı düşünen öğretmenlerin nedenlerine ilişkin bulgular Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8: Geliştirilmiş Hazır MOElerin Kullanılmasına İlişkin Görüşler

Kendine yönelik
İlk aşamalarda var olan MOEleri kullanıp pekiştirmek için.
Okulunda MOE uygulamayı düşünenecek tek öğretmen olduğuna inandığı için.
Tasarlama sürecine yönelik
Tasarlama süreci çok vakit alacağı için.
Tasarlama süreci çok fazla bilgi gerektirdiği için.
Öğretim sürecine yönelik
Sınıf seviyesine uygun oldukları için.
Öğretim programını yetiştirmede sıkıntı yaşandığı için.
Öğretime uygun olarak düzenleyerek kullanmak için.

Tablo 8’de öğretmenlerin var olan MOEleri kullanmayı tercih etme nedenleri olarak *Kendine Yönelik*, *Tasarlama sürecine yönelik* ve *Öğretim sürecine yönelik* olmak üzere üç kod belirlenmiştir. İlk kodun altında “İlk aşamalarda var olan MOEleri kullanıp pekiştirmek için” ve “Okulunda MOE uygulamayı düşünenecek tek öğretmen olduğuna inandığı için” temaları belirlenmiştir ve öğretmenlerin söz konusu bu iki temaya ilişkin ifadeleri aşağıdaki gibidir:

“Model oluşturmanın bir profesyonellik gerektirdiğini düşünüyorum ben. Bu yüzden tasarlamaya geçmeden önce zaten tasarlanmış var olan modellerin bence önce kullanılmalı, hatta tasarlayan kişi bunu kullanmalı, görmeli ki, eksikliklerini, yanlışlıklarını daha net olarak görsün, belirlsin.” (Ö₁₀)

“Tasarlayabilmem için benim, ilk önce hazır olanlarla bayağı bir haşır neşir olmam lazım. Onlardan esinlenerek yarattıktan sonra tam özgünler çıkacaktır. Ama tasarlama kesinlikle keyiflidir. İkinci planda düşünebilirim.” (Ö₁₆)

“Yani tek başına yapabileceğimiz bir iş değil bence. Dolayısıyla öncelikle var olanları özümsememiz gerekiyor ve üstüne kendimizden bir şeyler ekleyebiliriz.” (Ö₁₂)

“Tek başımıza yapabileceğimiz bunlar [var olanları kullanmak].” (Ö₁₃)

İkinci kod olan *Tasarlama sürecine yönelik* kodu altında belirlenen temalar ise “Tasarlama süreci çok vakit alacağı için” ve “Tasarlama süreci çok fazla bilgi gerektirdiği için” dir. Öğretmenlerin bu iki temaya ilişkin ifadeleri aşağıda verilmiştir:

“Ben tasarlanmış olan etkinlikleri kullanmayı tercih ediyorum. Çünkü iki gün içerisinde yaptığımız çalışmaları düşünenecek olursak üç kişi birlikte çalıştık, değişik fikirleri bir araya getirmeye çalıştık ve daha çabuk yaptık. Ama bunu bir tane etkinlik için yaptık. Yıl içerisinde şu anki kadar vaktimiz olmayacak. Kesinlikle olmayacak. Dolayısıyla tasarlanmış olanları kullanmak daha mantıklı geliyor.” (Ö₁)

“... daha çok [var olanları] kullanma yanlısı olabilirim ben. Tasarlama kısmında bayağı bir vakit ve bilgi lazım diye düşünüyorum.” (Ö₃)

Öğretmenlerin yanıtları doğrultusunda, son kod olan *Öğretim sürecine yönelik* kodu altında “Sınıf seviyesine uygun oldukları için”, “Öğretim programını yetiştirmede sıkıntı yaşadığı için” ve “Öğretime uygun olarak düzenleyerek kullanmak için” olmak üzere üç tema belirlenmiştir. Öğretmenlerin söz konusu temalara ilişkin ifadelerine aşağıda yer verilmiştir:

“Ama oluşmuş güzel etkinlikleri de neden kullanmayayım tabi ki? Seviyeye uygun, sınıfa uygun etkinlikleri mutlaka kullanırım.” (Ö₈)

“Ve maalesef okul müfredat programının yetişmesi her zamanki gibi bizim en büyük sorunlarımızdan bir tanesi. O yüzden hazır olanları kullanmak iyi bir tercih diye düşünüyorum.” (Ö₄)

“Etraftan hazır soruları [MOEleri] kullanabiliriz. Ya da o soruları revize edebiliriz, düzenleyebiliriz. Yani bu daha hızlı olur.” (Ö₁₃)

“... hazır olan etkinlikleri de rahatlıkla küçük düzenlemelerle kullanabiliriz bence sınıfımızda.” (Ö₁₅)

4. YORUM / TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

Ortaöğretim matematik öğretmenlerinin MOElere yönelik ön görüşleri ile MOE tanıtım ve tasarım sürecinin ardından ortaya çıkan son görüşlerini belirlemeyi amaçlayan bu çalışmada, yalnızca bir öğretmenin çalışma öncesinde MOE ifadesini duymuş olduğu belirlenmiştir. İçerdiği kelimelerin anlamlarından yola çıkarak MOEleri tanımlamaya çalışan öğretmenler, problem çözme süreci, öğretim süreci ve ürün oluşturma üzerinde durmuşlardır. Öğretmenlerin problem çözme sürecine yönelik görüşlerinin, MOElerin açık uçlu bir yapıda olduğu, günlük yaşam problemlerini çözme ve çözümü sunma süreci ile ilgili ifadeleri içerdiği görülmüştür. Öğretim sürecine yönelik görüşler, MOElerin bir öğretim yöntemi ya da etkinliği olarak kullanılabileceği, araştırma yapmayı gerektireceği, öğrenciyi aktif kılacağı ve günlük yaşam durumlarını örneklendireceği düşüncelerini içermiştir. Öğretmenlerin ürün oluşturmaya yönelik görüşleri ise, model veya grafik oluşturma ile matematiksel modelleme problemleri oluşturma başlıkları altında toplanmıştır. Tüm yapılan tanımlamalar göz önünde bulundurulduğunda öğretmenler genel itibarıyla MOElerin yapısına uygun tanımlamalar yapmışlardır. Fakat MOElerin bir öğretim yöntemi olması ya da matematiksel modelleme problemleri oluşturma süreci olması gibi tanımlamaların da uygun olmadığı belirlenmiştir. Literatürdeki tanımlamalar göz önünde bulundurulduğunda, MOEler gerçek yaşam durumlarını içeren açık uçlu problem durumlarına öğrencilerin kendi modellerini oluşturarak çözümler getirmeye çalıştıkları etkinlikler (Chamberlin & Moon, 2008; Mousoulides, Christou ve Srimaman, 2006; Lesh, vd., 2000; Lesh ve Yoon, 2004) olarak ele alınmaktadır. Öğretmenlerin

içerdiği kelimelerden yola çıkarak MOElere yaptıkları tanımlamaların, literatürdeki tanımlamalarla benzerlik gösterdiği dikkat çekmektedir.

MOE tanıtım ve tasarım sürecinin ardından gerçekleştirilen sonodak grup görüşmesinin sonucunda, tüm öğretmenlerin MOEleri derslerde kullanmayı düşündükleri ortaya çıkmış, yalnız bir öğretmenin istekli olmasına rağmen kullanımda zorluk yaşayacağını belirttiği görülmüştür. Söz konusu öğretmen zorluk yaşama sebebini, öğretim programının yoğunluğu olarak ifade etmiştir. Katılımcı öğretmenler derslerinde MOElerden, konu başında, sonunda, dönem ödevi veya projeler kapsamında ve ek çalışma ya da kulüp saatleri içerisinde yararlanabileceklerini ifade etmişlerdir. MOElerden hangi sıklıkta yararlanacaklarına ilişkin soruya öğretmenler, konunun içeriğinin uygunluğuna ve zamanın yetmesine bağlı olarak sıklığa karar verecekleri yanıtını vermişlerdir. Bunun yanı sıra öğretmenler, kullanmaya yatkınlıklarının artması durumunda sıklığın da artacağını belirtmişlerdir. Katılımcı öğretmenlerin MOE kullanım amaçlarını çeşitlendirdikleri görülmüştür. Bu bağlamda öğrencilerin ilgilerini çekme, onlara da MOE tasarlatma, lise son sınıfların konuyu dinlenmesini sağlama, farklı matematik konularını ya da farklı disiplinleri bütünleştirme, öğrencilerin matematiği öğrenmelerine yönelik sorularını yanıtlama, ölçme aracı olarak kullanma ve dersleri günlük yaşamla ilişkilendirme amacıyla MOElerden yararlanacakları belirlenmiştir. Benzer şekilde Thomas ve Hart (2010) da, öğrencilerin farklı matematiksel bilgilerini bütünleştirmede MOElerin kullanılabilmesini ifade etmişlerdir. Bu çalışmada öğretmenlerin öğrencilerin ilgilerini derse çekmek amacıyla MOElerden yararlanılabileceğini belirtmeleri, Eraslan (2011)'in çalışmasında öğretmen adaylarının matematiği sevmeyen öğrenciler için MOE uygulamalarının eğlenceli olmayabileceği düşüncesi ile tezat oluşturmaktadır. Bunun yanı sıra çalışmamıza paralel olarak Thomas ve Hart (2010), Amerika'daki öğretmen adaylarının, öğrencilerin ilgilerini çekmede MOElerden yararlanılabileceğini ifade ettiklerini belirtmişlerdir.

Öğretmenlerin hem MOE tasarlamada hem de var olan MOEleri kullanmada istekli oldukları belirlenmiştir. MOE tasarlama konusunda öğretmenler günlük yaşam deneyimlerinden öğretimde yararlanmak ve kendini geliştirmek istemeleri ile tasarım sürecinin eğlenceli olduğunu düşünmeleri sebebiyle, MOE tasarlamayı tercih edeceklerini belirtmişlerdir. Öğretmenlerin MOE tasarlama amaçlarının öğrencilerine yönelik boyutu, onların seviyelerine uygun etkinlikler kullanmak, öğrencilerini tasarım sürecine dahil etmek ile 10. ve 11. Sınıf öğrencilerine uygun etkinlikler tasarlamak olarak sıralanmıştır. Öğretmenler görev yaptıkları okulla ilişkili olarak MOE tasarlama amaçlarını, zümre arkadaşları ile birlikte tasarlamak, çalışma grubu olması durumunda tasarlamak ve okulunda MOElere yönelik bir soru bankası

oluşturmak amacıyla tasarım yapmak olarak açıklamışlardır. Bunlara ek olarak öğretmenler tasarladıkları MOEleri geliştirmek için de tasarım sürecine devam edeceklerini belirtmişlerdir. Bu bağlamda, tasarladıkları MOEleri sınıflarında uygulayarak revize etmek, araştırmacılarla veya deneyimli öğretmenler paylaşım dönütleri çerçevesinde revize etmek amacıyla MOE tasarlamayı düşünmüşlerdir. Aynı zamanda öğretmenler, yeni kullanmaya başladıklarında geliştirilmiş hazır MOEleri kullanıp kullanımı pekiştirmeyi sağlamak ve okulunda MOE uygulamaları yapma konusunda yalnız olacaklarını düşünmeleri sebebiyle, hazır geliştirilmiş MOElerden yararlanabileceklerini ifade etmişlerdir. Tasarlama sürecinin çok fazla vakit alacağını ve fazla bilgi gerektireceğini düşünmeleri sebebiyle de öğretmenler hazır geliştirilmiş MOEleri kullanabileceklerini belirtmişlerdir. Öğretmenlerin öğretim süreci bağlamındaki düşünceleri ise, hazır geliştirilmiş MOEler sınıf seviyesine uygun olduğunda, öğretim programını yetiştirme sıkıntısı yaşadıklarında ve öğretime uygun olarak düzenlediklerinde hazır MOElerden yararlanabilecekleri yönündedir. Bu duruma benzer şekilde, Yu ve Chang (2009)'ün çalışmasında Tayvan'daki matematik öğretmenleri öğretim programını yetiştirmede sıkıntı yaşamaları ve içerik ile MOElerin ilişkilendirilemeyeceğini düşünmeleri sebebiyle, MOElerin dezavantajları olabileceğini belirtmişlerdir.

Araştırmanın sonuçları doğrultusunda, öğretmenler tarafından tanımlanmaya çalışılan ve derslerde kullanımına ilişkin olumlu görüşlerin olduğu MOElerin çeşidinin artırılması ve MOE oluşturmada öğretmenlerin aktif rol oynaması önerilmektedir. Öğretim sürecinde MOE uygulamalarını yaygınlaştırmak amacıyla, öğretmenlerin zaman sıkıntısı çekmemeleri için ders planlamalarını MOElere yer ayıracak biçimde yapmaları önem taşımaktadır. Bu bağlamda hizmet içi seminerler düzenlenerek öğretmenlerin MOEleri derslerinde uygulamaları ve uygun ders planları hazırlamaları konusunda teşvik edilmeleri önerilmektedir. Ayrıca öğretmenler MOEleri derslerinde uyguladıktan sonra, söz konusu görüşlerinin tekrar alınarak uygulama sonrasında bu görüşlerinin değişim gösterip göstermediğinin de ortaya çıkarılması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Chamberlin, S. A., & Moon, S. M. (2006). Model-eliciting Activities: An Introduction to Gifted Education. *Journal of Secondary Gifted Education*. 17. 37-47.
- Chamberlin, S. A., & Moon, S. M. (2008). How does the problem based learning approach compare to the model eliciting activity approach in mathematics instruction? *International Journal of Mathematics Teaching and Learning*. <http://www.cimt.plymouth.ac.uk/journal/chamberlin.pdf> (Erişim Tarihi: 2012, 3 Mart).

- Doerr, H. M. & O'Neil. (2011). A Modelling Approach To Developing An Understanding Of Average Rate Of Change. <https://www.cerme7.univ.rzeszow.pl/WG/6/CERME7-Doerr&ONeil.pdf> (Erişim Tarihi: 2012, 15 Mart).
- Doruk, B. K. (2010). *Matematiği Günlük Yaşama Transfer Etmede Matematiksel Modellemenin Etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Eraslan, A. (2011). İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Model Oluşturma Etkinlikleri ve Bunların Matematik Öğrenimine Etkisi Hakkındaki Görüşleri. *İlköğretim Online*. 10 (1), 364-377.
- Eraslan, A. (2012). Prospective Elementary Mathematics Teachers' Modeling Processes on a Model Eliciting Activity. *Educational Sciences: Theory & Practice*. 12(4), 2953-2968.
- Eric, C. C. M. (2008). Using Model-Eliciting Activities For Primary Mathematics Classroom. *The Mathematics Educator*. 11 (1/2). 47-66.
- Hatch, J. A. (2002). *Doing Qualitative Research in Education Settings*. New York: State University of New York Press.
- Kaiser, G., & Sriraman, B. (2006). A Global survey Of International Perspectives On Modelling In Mathematics Education. *ZDM*. 38 (3), 302-310.
- Kertil, M. (2008). *Matematik öğretmen adaylarının problem çözme becerilerinin modelleme sürecinde incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Lesh, R., & Caylor, B. (2007). Introduction To Special Issue: Modeling As Application Versus Modeling As A Way To Create Mathematics. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*. 12 (3), 173-194.
- Lesh, R., & Doerr, H.M. (2003). A modeling perspective on teacher development. In R. A. Lesh & H. Doerr (Eds.), *Beyond constructivism: Models and modeling perspectives on mathematics problem solving, learning, and teaching* (pp. 3-33). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Lesh, R., & Harel, G. (2003). Problem Solving, Modeling, And Local Conceptual Developing. *Mathematical Thinking And Learning*. 5 (2&3), 157-189.
- Lesh, R., Hoover, M., Hole, B., Kelly, A., & Post, T. (2000). Principles for Developing Thought-Revealing Activities for Students and Teachers. In A. Kelly, & R. Lesh. (Eds.), *Handbook of Research Design in Mathematics and Science Education* (pp. 591-645). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Lesh, R., & Yoon, C. (2004). Evolving communities of mind-in which development involves several interacting and simultaneously development strands. *Mathematical Thinking and Learning*. 6(2), 205-226.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2005). *Ortaöğretim matematik (9-12. Sınıflar) dersi öğretim programı*. Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basım Evi.
- Mousoulides, N. (2007). *A Modeling Perspective in the Teaching and Learning of Mathematical Problem Solving*. Unpublished Doctoral Dissertation. University of Cyprus.
- Mousoulides, N., Christou, C., & Sriraman, B. (2008). From Problem Solving to Modelling- A meta-analysis.

<http://www.umt.edu/math/reports/sriraman/mousoulideschristousriraman.pdf> (Erişim Tarihi: 2012, 5 Mart).

- Tekin, A. (2012). *Matematik Öğretmenlerinin Model Oluşturma Etkinliği Tasarım Süreçleri Ve Etkinliklere Yönelik Görüşleri*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Tekin, A., & Bukova Güzel, E. (2011). Ortaöğretim Matematik Öğretmenlerinin Matematiksel Modellemeye İlişkin Görüşlerinin Belirlenmesi. *20. Eğitim Bilimleri Kurultayı*. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi, 8-10 Eylül 2011, Burdur.
- Tekin, A., Hıdıroğlu, Ç. & Bukova Güzel, E. (2011). Examining of Model Eliciting Activities Developed By Prospective Mathematics Teachers. *Proceedings of the 35th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*. ODTÜ, 10-15 Temmuz 2011, Ankara.
- Thomas, K., & Hart, J. (2010). Pre-service teacher perceptions of model eliciting activities. In R. Lesh, C. R. Haines, P. L. Galbraith & A. Hurford. (Eds.), *Modeling Students' Mathematical Modeling Competencies* (pp. 531-539). New York: Springer.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yoon, C., Dreyfus, T., & Thomas, M. (2010). How High is the Tramping Track? Mathematizing and Applying in a Calculus Model-Eliciting Activity. *Mathematics Education Research Journal*. 22 (2), 141-157.
- Yu, S. Y., & Chang, C. K. (2009). What Did Taiwan Mathematics Teachers Think of Model-Eliciting Activities And Modeling? In G. Kaiser, W. Blum, R. Borromeo-Ferri & G. Stillman. (Eds.), *Trends In Teaching And Learning Of Mathematical Modelling International Perspectives on the Teaching and Learning of Mathematical Modelling* (pp. 147-156).