

Doğal Sayılarla İşlemler Konusunun Öğretiminde Matematiksel Modelleme Yönteminin Öğrenci Başarısına Etkisi*

Alper Çıltas*, Merve Muşlu**

Makale Geliş Tarihi:07/09/2016

Makale Kabul Tarihi:19/10/2016

Özet

Bu çalışmada, matematiksel modelleme yönteminin, ortaokul matematik dersi beşinci sınıf doğal sayılarda işlemler konusunun öğretiminde öğrenci başarısına etkisinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın örneklemini, Erzurum'da bir devlet ortaokulunda beşinci sınıfta öğrenim gören 44 öğrenci oluşturmaktadır. Bu çalışmada, nicel araştırma yaklaşımı benimsenmiş olup ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen uygulanmıştır. Çalışmanın verileri açık uçlu 20 sorudan oluşan bir başarı testi ve görüş anketinden elde edilmiştir. Başarı testi verileri nicel betimsel istatistik yöntemi ve SPSS yardımı ile görüş anketi ise betimsel olarak analiz edilmiştir. Araştırmanın uygulama aşamasında, doğal sayılarda işlemler konusunun öğretimi, deney grubu olan A şubesine günlük hayat problemleri ile kontrol grubu olan B şubesine ise öğretim programının öngördüğü şekilde gerçekleştirilmiştir. Ayrıca süreç içerisinde iki şubeye ön-test ve son-test olarak matematiğe karşı görüş anketi uygulanmıştır. Çalışmanın verileri analiz edildiğinde, deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubu öğrencilerine nazaran daha başarılı oldukları ve görüş anketine verdikleri cevaplarla dersin daha eğlenceli, işlenen konuların daha kalıcı hale geldiğini belirtmişlerdir.

Anahtar Kelimeler: Matematiksel modelleme, model, ortaokul matematik programı

The Impact of The Mathematical Modeling Method at Teaching The Subject of The Process on Natural Numbers on The Student Success

Abstract

In this study the evaluation of the impact of mathematical modeling method on student success at teaching the subject of processes on natural numbers at fifth grade in secondary school has been aimed. Forty-four students studying in the fifth grade at a state secondary school in Erzurum form the sample of the research. In this research quasi-experimental design including pretest-posttest control group has been used by adopting quantitative research approach. The data of the study has been obtained from opinion survey and achievement test including 20 open-ended questions. The data of achievement test has been evaluated by the quantitative descriptive statistical method and SPSS and the opinion survey has been evaluated by the descriptive statistical method. In the implementation phase of the research, teaching subjects of processes on natural numbers has been performed with daily life problems in the class A that is experimental group while performed as predicted in the curriculum in the class B that is control group. Also in this process opinion survey has been performed as a pretest and posttest towards mathematics for both classes. When the data of the study has been analysed it has been stated that the students in the experimental group are more successful compared to the control group and the lessons are more fun, the subjects are more permanent.

Key Words: Mathematical modeling, model, mathematics curriculum in secondary school

* Bu çalışma ikinci yazarın yüksek lisans tezinin bir bölümünden oluşmaktadır.

** Atatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Bölümü, Erzurum, Türkiye, alperciltas@atauni.edu.tr

*** Horasan Fehmi Bilge Ortaokulu, Erzurum, Türkiye, merve.muslu-92@hotmail.com

1.Giriş

Hayatımızın hemen her alanında kullanılan, bilgi toplumunda çağdaşlığı yakalayabilmenin aracı olan matematiğin ülkemizdeki bireyler tarafından anlaşılması, kullanılması toplumumuz açısından son derece önemlidir. Bu durum göz önünde bulundurulduğunda matematik eğitimi ve öğretimi görevini üstlenen kişi ve kuruluşlara da önemli görevler düşmektedir. Bu noktada matematiğin soyut olan yapısı düşünüldüğünde bu görevleri yerine getirebilmek güç olmaktadır. Çiltaş ve Işık'a (2012) göre matematiğin soyut yapısı öğrencilerin matematik dersindeki başarısızlıklarının sebeplerinden biridir. Çünkü matematik insan üretimi olması nedeniyle diğer bilim dallarından ayrılmaktadır. Bundan dolayı matematik konuları farklı bilim dallarına göre daha soyut kalmaktadır. İlköğretim düzeyindeki çocukların soyut düşünme becerileri yeterince gelişmediğinden öğrenciler matematiği anlamada ve içselleştirmede zorlanacağı düşünülmektedir. Bu problemi çözenin yollarından biri konuların somutlaştırılarak anlatılmasıdır. Bu düşünceden hareketle bu çalışmada, doğal sayılar konusunun somutlaştırılmasına yardımcı olan, matematik dersi öğretim programında adını sıkça duyuran modellerin, öğrencilerin bu konuyu anlamalarındaki etkisi, öğretimdeki faydaları ve öğrencilerin konuyu modellerle işledikten sonra tutumlarındaki değişiklikleri incelenmek istenmiştir.

Öğrencilerin yaşadığı en büyük sıkıntılardan biri okulda öğrendikleri bilgileri günlük hayatta uygulayamamalarıdır. Özellikle öğrenme ortamları öğretmen merkezli olup öğrenciler pasif durumda kaldığından öğrendikleri bilgileri günlük hayata uygulamada zorluk yaşamaktadırlar (Çiltaş & Işık, 2012). Bunlar göz önünde bulundurulduğunda matematik eğitim ve öğretiminin kalıcı hale getirilmesi için dersin değişik etkinlikler ile desteklenmesi gerekmektedir. Bu noktada matematiksel modelleme ve modeller kavramların öğretiminde önemli bir destek olabilir. Türkiye'de 2013 yılında yeniden düzenlenen ortaokul matematik programında da akıl yürütebilen, muhakeme yapabilen ve analitik düşünebilen bireylerin yetiştirilmesi amaçlanmıştır.

Öğrenciler, okulda öğrendikleri matematik konularını günlük hayatlarında nerede ve nasıl kullanabilecekleri konusunda güçlük yaşamaktadırlar. Öğrenme ortamlarının geçmişte olduğu gibi öğretmen merkezli ve sıradan bir sınıf ortamında olması, öğrencilerin bilgilerini gerçek yaşam durumlarına aktarmaları üzerinde olumsuz bir etki olacağı düşünülmektedir. Eğer matematik kavram veya konuları değişik uygulamalar ile desteklenirse öğrenciler açısından daha anlamlı ve kalıcı olacaktır (Bransford, Brown & Cockin, 1999). Bu açıdan bakıldığında matematiksel modelleme yöntemi bir kavramın öğrenilmesinde ve içselleştirilmesinde önemli bir destek oluşturabilir. Ortaokul matematik dersi öğretim programı ile öğrencilerin yaşamlarında ve sonraki eğitim aşamalarında gereksinim duyabilecekleri matematiğe özgü bilgi, beceri ve tutumların kazanılmaları amaçlanmış, ayrıca öğrencilerin somut deneyimler yardımıyla matematiksel anlamlar oluşturmalarına, soyutlama ve

ilişkilendirme yapılarına önem verilmiştir (Milli Eğitim Bakanlığı-[MEB], 2013). Programda “Matematsel Süreç Becerileri” başlığı altında “Matematsel iletişimde soyut sembolik ifadelerin yanı sıra, sözlü anlatımdan, yazılı ve görsel ifadelerden ve gerektiğinde modellerden de yararlanmak büyük önem taşımaktadır” ifadesi yer almaktadır. Bu açıdan bakıldığında ilköğretim matematik konularının birçoğunun modelleme yapılarak öğretilmesi kavramların içselleştirilmesinde önem arz edecektir. Matematiğin soyut yapısı gereği öğrencilerin ilköğretim çağında kavramakta zorlandıkları konular modeller sayesinde daha anlaşılır hale gelecektir. Matematik dersi için yeni yaklaşımlar düşünülmesinin sebebi matematiğin çok kapsamlı olmasıdır. Bunun sonucu olarak da matematiği günlük hayatla ilişkilendiren problemlere yer vermek önem kazanmıştır (Durmuş, 2011).

Matematsel modelleme günlük hayat problemlerinin üstesinden gelme sürecidir (Keskin, 2008). Kapur’a (1998) göre ise matematsel modellemenin temelinde günlük hayat problemlerine tercümanlık etmek vardır yani matematsel modelleme gerçek dünya problemlerini modellere dönüştürmedir. Erbaş, Kertil, Çetinkaya, Çakıroğlu, Alacacı, & Baş’a göre (2014) matematsel modelleme genel anlamıyla matematsel yöntemler kullanarak günlük hayat problemlerinin analiz edilmesidir. Günlük hayat problemi; matematiğin hayatla ilişkili olabilecek her parçasına ait problemlerdir (Blum & Niss, 1989). Son yıllarda ise matematsel modellemenin eğitimin her kademesinde matematik derslerinde kullanılması fikri önem kazanmıştır. Modellemenin, matematik eğitiminde kullanılmasının en önemli amacı; öğrencilerin matematiğe ilgi duyarak daha anlamlı ve kalıcı öğrenmelerine yardımcı olacağı, günlük hayat problemleriyle mevcut problemlerin üstesinden rahat gelebileceği düşüncesidir.

Yapılan birçok araştırma sonucuna bakıldığında (Altun, 1995; Berber & Güzel, 2005; Çiltaş & Işık, 2012; English & Watters, 2004; Yıldırım, & Işık 2015; Kartallıoğlu, 2005; Olkun, Şahin, Akkurt, Dikkartin, & Gülbağcı, 2009) modellerin kullanımının eğitimde önemli faydalar sağladığı görülmüştür. Ayrıca bu araştırmacılar model kullanımını önermektedir. Aynı şekilde matematik dersi öğretim programı da modellerin kullanımını teşvik etmektedir. Bunun sebebi ise modellerin öğretimde öğrenciye birçok açıdan kolaylık sağlamaktadır.

Verschaffel ve Corte (1997), 10-11 yaşlarındaki ilkokul öğrencilerinin matematsel modellemeyi kullanarak problem çözme yönündeki yeteneklerinin geliştirilip geliştirilemeyeceği üzerinde bir çalışma yapmışlardır. Bu araştırmada deney ve kontrol gruplarına ön test, son test ve kalıcılık testi uygulanmıştır. Bu araştırmanın sonucunda ilkokul üst sınıf öğrencilerinde sözel problemleri matematsel modelleme yoluyla çözme yeteneğinin geliştirilebileceğini, farklı düzeydeki öğrencilerin başarıları arasında önemli farklılıklar olduğu gözlemlenmiştir. English ve Watters (2004) ise yaptıkları çalışmada ilköğretim düzeyindeki öğrencilerle yaptıkları modelleme etkinliklerinin, öğrencilerin matematsel düşünme

becerilerini ve problem çözme becerilerini geleneksel problem çözme etkinliklerinden daha fazla geliştirdiğini göstermişlerdir. İlköğretim üçüncü sınıf öğrencileriyle yapılan bu çalışmanın sonucu matematiksel modelleme etkinlikleriyle bu seviyedeki öğrencilere bile üst düzey matematiksel kavramların ve modellerin öğretilebileceği belirlenmiştir. Benzer şekilde Yıldırım ve Işık (2015) matematiksel modelleme etkinliklerinin beşinci sınıf öğrencilerinin matematik dersindeki akademik başarısına etkisini incelemek amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Araştırmanın sonunda, matematiksel modelleme etkinlikleriyle gerçekleştirilen öğretimin, matematiksel modelleme etkinliklerinin yer almadığı programa göre öğretim uygulamasından, akademik başarıyı artırmada daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Işık ve Mercan (2015) ise ortaokul matematik öğretmenlerinin model ve modelleme hakkındaki görüşlerini incelemek için üç farklı ortaokulda çalışan altı matematik öğretmenin katılımı ile nitel bir çalışma yapmıştır. Araştırma sonucunda ortaokul matematik öğretmenlerinin model ve modelleme ile ilgili genel bilgiye sahip oldukları; fakat verilen örneklerden hangilerinin model olarak nitelendirilebileceği ile ilgili bilgilerinde bazı eksiklikler olduğu tespit edilmiş ve modelleme ile ilgili öğretmenlere bazı önerilerde bulunulmuştur. İlköğretim düzeyinde yapılan bu çalışma sonuçlarına göre matematiksel modellerin ilköğretim öğrencileri üzerinde olumlu sonuçlar doğurduğu söylenebilir. Ortaöğretim çağındaki öğrenciler ile yapılan çalışmalar da benzer sonuçların ortaya çıktığını söylemek doğru olacaktır. Bu araştırmalar doğrultusunda matematiksel model ve modellemenin ilköğretim seviyesinde matematik derslerinin öğretimine önemli katkısının olduğunu söyleyebiliriz. Bu yöntemin öğrencilerde, matematiği daha anlaşılır ve zevkli hale getirmesi, derslerin sadece sınıf ortamı ile sınırlı kalmayacağı, kalıcı öğrenmeyi ve yaratıcılığı ön planda tutması açısından matematik eğitiminde kullanılması gerekliliği fikri, günümüzde matematik eğitiminin her seviyesinde matematiksel modelleme uygulamaları üzerine çalışmaları tetiklemektedir. Bu noktadan hareketle doğal sayılarda işlemler konusunda literatürde yer alan zorluklar (Bingölali ve Özmantar, 2009) dikkate alınarak matematiksel modellerin bu güçlükleri gidereceği düşünülmüştür.

2. Yöntem

2.1. Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada, ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen uygulanmıştır. Deneysel desenler, neden-sonuç ilişkilerini ortaya koymayı amaçlayan çalışmalardır (Erözkan, 2007). Yapılan çalışmada deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin rastgele dağılıma imkânı olmadığından, yarı deneysel desenlerden eşitlenmemiş gruplarla ön test-son test modeli (Karasar, 2009) kullanılmıştır.

2.2. Araştırma Grubu

Bu çalışma, 2014-2015 eğitim öğretim yılında, Doğu Anadolu Bölgesi'nde yer alan ve sosyo-ekonomik gelişmişlik açısından düşük olan Erzurum ilindeki devlet okulunda yürütülmüştür. Araştırmanın yapıldığı ortaokul, söz konusu ilin bir ilçesinde olup, okulda beşinci sınıfa ait iki şube bulunmaktadır. Çalışmada seçkisiz olmayan örnekleme türlerinden uygun örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Seçkisiz olmayan örnekleme yöntemleri, bir örneklemin seçiminde kullanılan bir teknik olup, tanımlanmış bir evrendeki tüm elemanlara, örnekleme seçilmek için eşit ve birbirinden bağımsız şans verir. Diğer bir deyişle tüm elemanların seçilme olasılığı aynıdır ve bir elemanın seçimi diğer elemanın seçimini etkilememektedir. Uygun örnekleme yöntemi ise zaman, para ve işgücü açısından var olan sınırlılıklar nedeniyle örneklemin kolay ulaşılabilir ve uygulama yapılabilir birimlerden seçilmesidir (Özen ve Gül, 2007). Ön teste göre, 22 maddelik başarı testinden alınan puanların ortalamasına bakıldığında A şubesinin ortalamasının 9,6; B şubesinin ortalamasının ise 6 olduğu belirlenmiştir. Sınıflarda öğrenci değişimi söz konusu olmadığından grup denkliği sağlanamamış bu yüzden farklı bir analiz yöntemi kullanılmak üzere (verilerin analizi bölümünde), araştırmaya katılan A şubesi deney grubu, B şubesinde kontrol grubu olarak seçilmiştir. A şubesindeki 22 öğrencinin 14 tanesi kız, sekiz tanesi erkektir. B şubesindeki 22 öğrenciden 12'si kız, 10'ü erkektir.

2.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmanın verileri, araştırmacı tarafından hazırlanan başarı testi ile elde edilmiştir. Ayrıca uygulanan sürecin öğrenci üzerindeki etkisini araştırmak içinde matematiğe karşı görüş anketi ile elde edilmiştir. Kazanımlar doğrultusunda belirtke tablosu oluşturulmuş ve taslak başarı testi 20 soru olarak hazırlanmıştır. Başarı testi geçerlilik ve güvenilirlik açısından uygun olması için Milli Eğitim Bakanlığı tarafından yapılan Seviye Belirleme Sınavı (SBS), Parasız Yatılı Bursluluk Sınavı (PYBS) sorularından oluşturulmuştur. Oluşturulan bu taslak başarı testi aynı okuldaki altıncı sınıfta öğrenim gören öğrencilere uygulanarak madde güçlük indeksleri ve ayırıcılık düzeylerine göre seçilerek 10 soruya indirilmiştir (Tablo 1). Testteki soruların hedeflediği kazanımları ölçüp ölçmediğini belirlemek için bir matematik eğitimi alan uzmanı ve Milli Eğitim Bakanlığına bağlı ortaokullarda görev yapan üç matematik öğretmenin görüşlerine başvurulmuştur. Bu test öğretime başlanmadan önce ön test olarak öğretim tamamlanınca da son test olarak uygulanmıştır.

Tablo 1.
Başarı Testi Madde Analizi Sonuçları

Maddeler	Güçlük İndeksi	Ayrıt Edicilik İndeksi	Maddeler	Güçlük İndeksi	Ayrıt Edicilik İndeksi
Soru1a	.75	.47	Soru3d	.72	.62
Soru1b	.72	.42	Soru4a	.62	.35
Soru1c	.80	.45	Soru4b	.62	.42
Soru1d	.71	.50	Soru4c	.75	.30
Soru2a	.65	.60	Soru4d	.70	.50
Soru2b	.66	.40	Soru5	.37	.35
Soru2c	.66	.55	Soru6	.37	.35
Soru2d	.70	.55	Soru7	.42	.55
Soru3a	.65	.40	Soru8	.48	.35
Soru3b	.60	.50	Soru9	.47	.35
Soru3c	.65	.60	Soru10	.47	.33

Matematiğe karşı görüş anketi ise öğrencilerin sürece ve matematiğe karşı olan görüşlerini öğrenmek için dört açık uçlu soru şeklinde hazırlanmıştır. Bir uzman ve bir öğretmen tarafından incelenen anket ön ve son test olarak öğrencilere uygulanmıştır. Görüş anketinde, öğrencilerden matematik dersi deyince aklınıza nelerin geldiği, matematiğin hayatlarındaki yerinin ne olduğu, matematiğe dair bir resim çizmeleri istenmiştir.

2.4. Verilerin Analizleri

Araştırmada elde edilen nicel verilerin analizinde betimsel istatistik yöntemlerinden yararlanılmıştır. Yani veriler, yüzde, frekans, tablo, şekiller ve grafikler ile daha anlaşılır hale getirilmiştir. Ayrıca son test verilerinin analizinde Kurnaz'ın (2014) *Öğretmen Adaylarının Ölçme ve Değerlendirmenin Gereğesi ve Öğrenme Değişiminin Belirlenmesi Hakkındaki Kavramsal Anlamlandırmaları* yayınında kullandığı ölçme aracında kullanılmıştır. Kurnaz'a (2014) göre tek başına gerçekleştirilen bir konu sonu sınavında, ön bilgilerin etkisi öğrenmedeki değişimi belirlemede bir engeldir ve giderilmesi için ön ve son sınav sonuçlarının karşılaştırılarak öğrenme ortamının gerçek etkisini ortaya çıkaran bir tekniğin belirlenmesi gerekmektedir. Bunun için Hake (1998), “normalleştirilmiş kazanım” (normalized gain) formülünü $[g = (\text{son sınav puanı} - \text{ön sınav puanı}) / (\text{maksimum puan} - \text{ön sınav puanı})]$ önermektedir. Formüle göre “normalleştirilmiş kazanım değerleri” 0 (edinim/kazanım gerçekleşmemiş) ile 1 (tüm olası edinimler/kazanımlar gerçekleşmiş) aralığında değerler almaktadır. Normalleştirilmiş kazanımın

belirlenmesi yoluyla öğrenmedeki gerçek değişimi ortaya çıkarmak mümkündür (Meltzer, 2002) ve bu çeşitli çalışmalarda kullanılmıştır (bkz. Hake, 1998, 2002a, 2002b; Kalkan & Kıroğlu, 2007; Ladd & Walsh, 2012; Thompson, 2008; Zeilik, Schau & Mattern, 1998). Bu ölçme son testten aldığı puanın ilk testten aldığı puandan farkının tam puanın ilk testten aldığı puana farkının oranına eşittir. Yani;

$$\frac{(\text{Son Test}-\text{ÖnTest})}{(\text{Tam Puan}-\text{İlk Test})}$$

Örneğin; 1. sorunun a şıkkını ele alalım; deney grubunda bu soruyu ön testte 18, son testte 22 kişi doğru cevaplamıştır. Formülü kullandığımızda; $(22-18)/(22-18)=1$ olacaktır yani sınıfta %100 başarı sağlanmıştır. Aynı işlemi kontrol grubu için uygularsak, ön testte 16 doğru son testte ise 18 doğru yapan vardır. Formülü kullanırsa; $(18-16)/(22-16)=0,33$ yani %33 başarı sağlanmıştır. Deney grubundaki öğrencilerin uygulanan matematiğe karşı görüş anketi betimsel istatistik yöntemi ile değerlendirilmiştir. Elde edilen veriler taranarak sunulmuş ve araştırmacı tarafından çıkarımlarda bulunulmuştur.

2.5. Uygulama

Bu çalışma bir ayda toplam 28 ders saatinde tamamlanmıştır. Deney ve kontrol grubuna haftada beş saat matematik dersi iki saat de matematik uygulamaları dersi olmak üzere toplam yedi saat ders işlenmiştir. Deney grubuna ön test uygulandıktan sonra konu ile ilgili bilgi verilmiş ve ardından günlük hayat problemlerini içeren etkinliklere geçilmiştir. Bu etkinlikler araştırmacı tarafından oluşturulmuş ve uzman görüşü alınmıştır. Her bir etkinlik için bir ders saati ayrılmıştır. Bu etkinliklerin yapılabilmesi için sınıf ikişer kişiden oluşan gruplara ayrılmıştır. Gruplar oluşturulurken öğrenci seviyelerinin uygulanacak etkinlikler açısından eşit olması için karne ortalamaları dikkate alınarak homojen gruplar oluşturulmasına dikkat edilmiştir. Etkinliklerini yazdıkları ve çözüm yolları bulmaya çalıştıkları kâğıtlar toplandıktan sonra öğretmen eşliğinde etkinlik çözümlenmiştir. Uygulanan etkinliklerden sonra kavramların içselleştirilebilmesi için alıştırmalara yer verilmiştir. Etkinlikler bittikten sonra son test uygulanmıştır. Kontrol grubuna ise ön test yapılmış ve öğretim programı doğrultusunda konu işlendikten sonra son test uygulanarak iki sınıf arasındaki başarı karşılaştırılmıştır. Süreçte uygulanan etkinlik örnekleri aşağıda verilmiştir.

2. Ağrı dağı iki zirveden oluşur. Bunlar 5137 metrelik Büyük Ağrı Dağı zirvesi ile 3898 metrelik Küçük Ağrı Zirvesi'dir. Bu iki zirveye tırmanan iki arkadaş arasında kaç metrelik fark olduğunu bulunuz.

△ → birlik □ → onluk ○ → yüzlük ▢ → binlik

Büyük Ağrı Dağı → 5137 m → 5 binlik + 1 yüzlük + 3 onluk + 7 birlik
 Küçük Ağrı Dağı → 3898 m → 3 binlik + 8 yüzlük + 9 onluk + 8 birlik

5137 - 3898 = 1239

2- Ağrı dağı iki zirveden oluşur. Bunlar 5137 m. büyük Ağrı dağı zirvesi ile 3898 m. küçük Ağrı dağı zirvesidir. Bu iki zirveye tırmanan iki arkadaş arasında kaç m. fark olduğunu bulunuz?

Büyük Ağrı dağı = 5137 m.
 Küçük Ağrı dağı = 3898 m.

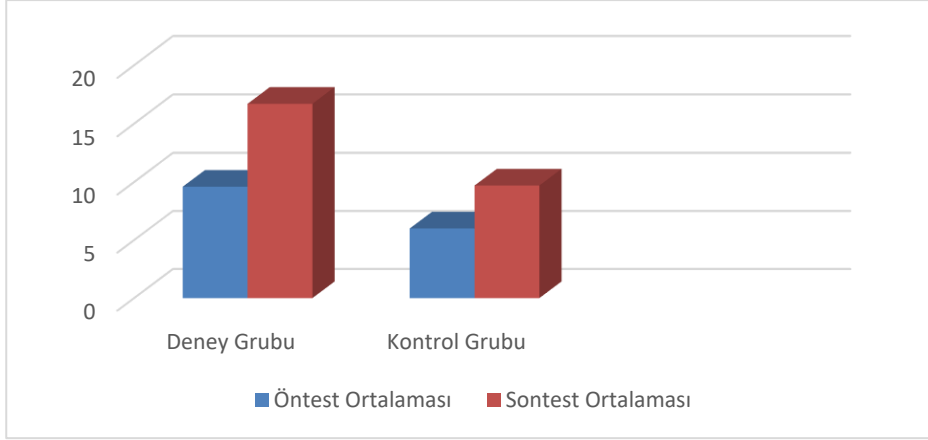
5137 - 3898 = 1239

Matematiksel modelleme yardımıyla soruyu çözen öğrenciler çözdükleri problemin doğruluğundan emin olmak için adı ve çıkarma işlemi de yaparak sonuçları karşılaştırmışlardır. Daha sonra sınıfta tartışma ortamı başlatılmış öğrenciler çözüm yollarını birbirine anlatarak tartışmışlardır.

3. Bulgular

3.1. Başarı Testinden Elde Edilen Bulgular

Başarı testindeki soruların analizlerine geçmeden önce deney ve kontrol grubuna uygulanan başarı testi genel sonuçları aşağıdaki grafik ile sunulmuştur.



Şekil 1. Deney ve kontrol gruplarının başarı testi genel sonuçlarının sütun grafiği

Şekil 1 incelendiğinde her iki grupta başarıları açısından da bir artışın olduğu gözlenmektedir. Bu artışın anlamlı olup olmadığına bakmak için yapılan değişim oranı analiz sonuçları ise Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2.

Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Öntest ve Sontest Sonuçlarının Değişim Oranları

	Öntest	Sontest	Başarı Oranı
Deney Gr.	9.6	16.7	%57.2
Kontrol Gr.	6	9.7	%23.2

Tablo 2 incelendiğinde deney grubundaki öğrencilerin başarı oranının Kurnaz (2014)’in yapmış olduğu analiz ışığında hemen hemen kontrol grubu öğrencilerine göre 2.5 kat artış sergilediği gözlenmektedir. Örneğin deney ve kontrol grubunun başarı testindeki sorulardan birine verdiği ön test, son test ve başarı oranları aşağıdaki tablolarda verilmiştir.

Tablo 3.
Deney Grubundaki Öğrencilerin 4. Soru İçin Öntest ve Sontest Sonuçları

Deney Grubu			
Sorular	Öntest (f)	Sontest (f)	Başarı Oranı
Soru 4a	2	15	%65
Soru 4b	5	16	%65
Soru 4c	6	12	%38
Soru 4d	4	12	%44

Dördüncü soru dört adet bölme işleminden oluşan bir sorudur. Deney grubunda öğrencilerin ön test ve son test sonuçlarına bakıldığında ön testte yaptıkları birçok hatayı tekrarlamadıkları görülmüştür. 1200 sayısını 12'ye bölerken ön testte birler ve onlar basamağındaki sıfırları bölüme almazken son testte bu hatalarını düzeltmişlerdir.

Tablo 4.
Kontrol Grubundaki Öğrencilerin 4. Soru İçin Öntest ve Sontest Sonuçları

Kontrol Grubu			
Sorular	Öntest (f)	Sontest (f)	Başarı Oranı
Soru 4a	4	6	%11
Soru 4b	4	8	%22
Soru 4c	2	5	%15
Soru 4d	3	6	%16

Sorunun özellikle a şıkına verilen cevaplar dikkat çekmektedir. Soruda 4836 sayısının 12 sayısına bölümü sorulmuştur. Öğrencilerin birçoğu işlem yaparken iki sayıyı yukarıdan aşağıya indirdiklerinde bölüme 0 koymamışlardır. Ayrıca öğrenciler bölmeye tersten başlamış 48 sayısının içinde 12 arayarak işleme başlamak yerine 36 sayısında 12'yi arayarak çözmeye çalışmışlardır. Yani sonuç 403 iken öğrenciler 43, 34, 304 gibi cevaplar yazmışlardır. Bu testteki ilk dört soru incelendiğinde öğrencilerin en büyük eksiğinin bölme işleminde olduğu görülmüştür. Örneğin,

4. Aşağıda verilen bölme işlemlerini yapınız.

$$\begin{array}{r} 4836 \overline{) 12} \\ \underline{-48} \\ 0036 \\ \underline{-36} \\ 00 \end{array} \quad \begin{array}{r} 12 \\ \underline{43} \\ 4 \end{array} =$$

3.2. Matematiğe Yönelik Görüş Anketinden Elde Edilen Bulgular

Nitel bulguları desteklemek amacıyla yapılan görüş anketi her iki gruba da etkinliklerden önce ve sonra uygulanmıştır.

Ankette birinci soru “Matematik ve matematik dersi deyince aklınıza neler gelir?” sorusudur. Bu soruya kontrol grubundaki öğrenciler ilk testte işlemler, sayılar, problemler, test çözme gibi cevaplar vermişlerdir. Son testte de bu cevapların yanında çarpma bölme gibi cevapları da eklemişlerdir. Deney grubunda ise ilk testte öğrenciler bu soruya, öğretmenim, işlemler, zor problemler, zayıf almak gibi cevaplar verirken son testte grup arkadaşları, eğlenceli sorular, problemler, etkinlikler gibi cevaplar vermişlerdir.

Görüş anketinin sonuçlarına bakıldığında deney grubundaki öğrencilerin matematiğe ilgilerinin arttığı görülmüştür. Bunun yanında öğrenciler matematiği eğlenceli bulmaya, soruları çözerken heyecanlanmaya başladıklarını söylemişlerdir. Kontrol grubundaki öğrencilerin düşüncelerinde de olumlu yönde artış olduğu görülse de bu artış deney grubundaki öğrencilerden daha düşük olmuştur. Deney grubundaki bir öğrencinin ön testte ve son testte görüş anketine verdiği cevaplar şöyledir;

1) Matematik ve matematik dersi deyince aklınıza neler gelir?

korku işlem Nat

1) Matematik ve matematik dersi deyince aklınıza neler gelir?

Sayılar, rakamlar, toplama, çıkarma, bölme, çarpma işlemleri aklıma gelir.

Bu iki cümle incelendiğinde, matematiği korku olarak nitelendiren öğrencinin süreç sonunda matematiği en azından sayı, rakam ve işlemler gibi yorumlaması dikkat çekmektedir.

4. Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada, matematiksel modelleme yönteminin beşinci sınıf doğal sayılarda işlemler konusunun öğretiminde öğrenci başarısına etkisi incelenmiştir. Elde edilen bulgular çerçevesinde matematiksel modelleme etkinlikleriyle yapılan öğretimin uygulandığı deney grubu ve programa göre öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin başarı testinden aldıkları puanların ortalamaları açısından deney grubu lehine anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Her iki sınıfta da ortalama yükselmiştir fakat deney grubunda daha fazla yükselme görülmüştür.

Araştırma sonunda deney grubunda bulunan ve matematiksel modelleme etkinlikleriyle ders işleyen öğrencilerin derse olan ilgilerinde de artış görülmüştür. Uygulanan matematiğe karşı görüş anketinde öntestte “Sevdiğiniz ilk üç dersi yazınız.” sorusuna cevap olarak öğrencilerin çoğu matematiği son sıraya koymuş veya hiç koymamıştır. Sontestte ise öğrenciler matematiği üst sıralara taşımıştır.

Yapılan son test sonuçlarına bakıldığında öğrencilerin matematiğe karşı olumlu bir tutum kazandığı, kavramları anlama konusunda olumlu bir değişim olduğu, çözdükleri günlük hayat problemlerinde nasıl yol izlemeleri gerektiğini öğrenmiş oldukları görülmüştür. Bu sonuç bir çok araştırmacı tarafından yapılan (Altun, 1995; Berber & Güzel, 2005; Çiltaş & Işık, 2012; English ve Watters, 2004; Yıldırım, & Işık, 2015; Kartallıoğlu, 2005; Olkun vd., 2009; Sağırılı, Kırmacı & Bulut, 2010; Verschaffel & Corte, 1997) çalışmalar ile örtüşmektedir.

Bu çalışmada matematiksel modelleme yönteminin beşinci sınıf doğal sayılarda işlemler konusunun öğretiminde öğrenci başarısına etkisi incelenmiştir. Eğer öğrenciler ilköğretimden itibaren matematiksel modelleme etkinlikleriyle karşılaşılırsa sonraki dönemlerde de bu yöntem daha etkili kullanılabilir. Bu nedenden dolayı hazırlanan programlarda matematiksel modelleme etkinliklerine daha fazla yer verilmelidir.

Çalışma yapılırken öğrencilerin en büyük sıkıntılarının çözdükleri problemleri ezbere çözmeye çalışmalarından kaynaklanmakta olduğu görülmüştür. Bunun için öğrencilere hangi sınıfta olurlarsa olsunlar problem çözdürülürken ezbere dayalı değil eleştirel bakış açısı içinde mantığa uydurularak çözdürülmelidir. Öğretmenler bu konuda daha çok bilgilendirilmeli gerekirse hizmet içi eğitim kursları verilerek bu konuda gerekli eğitimi almaları sağlanmalıdır. Eğer öğretmenler gerekli eğitimi alıp sınıflarında uygularlarsa öğrencilerin öğrenme düzeyleri artmakla birlikte matematiğe karşı olan tutumları da gelişecektir.

Matematik öğretiminin amacı sadece öğrencilerde matematiğin alt dalları olan sayılar, cebir gibi alanlarda yeterli olmalarını sağlama değil bununla birlikte günlük hayatta karşılarına çıkacak olan bir problemi çözme, muhakema yapma, matematiğe değer verme diğer disiplinler ile ilişkilendirme becerilerini de kazandırmak olmalıdır. Bu noktada matematiksel modelleme ile desteklenmiş bir

matematik öğretimi bu amaçlar noktasında etkili olacaktır. Dolayısı ile öğreticilerin en azından ünite sonlarında bir modelleme etkinliği kullanarak konuyu tamamlamaları öğrenciler için daha verimli olacaktır.

Kaynakça

- Altun, M. (1995). *İlkokul 3, 4 ve 5. Sınıf öğrencilerinin problem çözme davranışları üzerine bir çalışma*. Yayınlanmamış doktora tezi. Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Berber, C. N. ve Güzel, H. (2009). Fen ve matematik öğretmen adaylarının modellerin bilim ve fende rolüne ve amacına ilişkin algıları. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21, 87-97.
- Bingölbali, E. ve Özmentar, M. F. (2009). *İlköğretimde karşılaşılan matematiksel zorluklar ve çözüm önerileri*. Pegem-A yayıncılık.
- Blum, W. & Niss, M. (1989). *Mathematical problem solving, modelling, applications and links to other subjects-state, trends and issues in mathematics instruction*. [https:// kobra.bibliothek.uni-kassel.de/](https://kobra.bibliothek.uni-kassel.de/) adresinden 18.10.2016 tarihinde alınmıştır.
- Bransford, J. D., Brown, S. J., & Cocking, R. (1999). *How people learn*. Washington, D.C.: National Academy Press.
- Çiltaş, A. ve Işık, A. (2012). Matematiksel modelleme yönteminin akademik başarıya etkisi. *Çağdaş Eğitim Dergisi Akademik*, 2, 57-67.
- Durmuş, S. (2011). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının sahip olduğu değerler ve modelleme düzeylerine ilişkin bir inceleme. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 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.
- Erbaş, A.K., Kertil, M., Çetinkaya, B., Çakıroğlu, E., Alacacı, C. ve Baş, S. (2014). Matematik eğitiminde matematiksel modelleme: Temel kavramlar ve farklı yaklaşımlar. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14(4), 1-21.
- Erözkan, A. (2007). *Bilimsel araştırmada yöntemler*. İstanbul: Lisans Yayıncılık.
- Işık, A. ve Mercan, E. (2015). Ortaokul matematik öğretmenlerinin model ve modelleme hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(4), 1835-1850.
- Karasar, N. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

- Kartallıoğlu, S. (2005). *İlköğretim 3 ve 4.sınıf öğrencilerinin sözel matematik problemlerini modellemesi: çarpma ve bölme işlemi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Keskin, Ö. Ö. (2008). *Ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel modelleme yapabilme becerilerinin geliştirilmesi üzerine bir araştırma*. Yayınlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Kurnaz, M. A. (2014). Öğretmen adaylarının ölçme ve değerlendirmenin gerekçesi ve öğrenme değişiminin belirlenmesi hakkındaki kavramsal anlamlandırmaları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14(5), 1977-1995.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2013). *Ortaokul matematik dersi (5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Milli Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.
- Olkun, S., Şahin, Ö., Akkurt, Z., Dikkartin, F. T. ve Gülbağcı, H. (2009). Modelleme yoluyla problem çözüme ve genelleme: İlköğretim öğrencileriyle bir çalışma. *Eğitim ve Bilim*, 34(151), 65-73.
- Özdemir, G. ve Işık, A. (2015). Katı cisimlerin alan ve hacimlerinin matematiksel model ve matematiksel modelleme yöntemiyle öğretimine yönelik öğretmen görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(3), 1251-1276.
- Özen, Y. ve Gül, A. (2007). Sosyal ve eğitim bilimleri araştırmalarında evren-örneklem sorunu. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15, 394-422.
- Sağırılı, M. Ö., Kırmacı, U. ve Bulut, S. (2010). Türev konusunda uygulanan matematiksel modelleme yönteminin ortaöğretim öğrencilerinin akademik başarılarına ve öz-düzenleme becerilerine etkisi. *Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 3(2), 221-247.
- Verschaffel, L. & De Corte E. (1997). Teaching realistic mathematical modeling in the elementary school: a teaching experiment with fifty graders. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28, 577-601.
- Yıldırım, Z. ve Işık, A. (2015). Matematiksel modelleme etkinliklerinin 5. sınıf öğrencilerinin matematik dersindeki akademik başarılarına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(2), 581-600.

Extended Abstract

Education systems have to develop and change over time to educate qualified individuals on the purpose of meeting the profile required by the society. By the development of education systems, change and development of curriculum that is being implemented in schools has been compulsory, too. It has been one of the most important objectives of the curriculum that students are interrogator, can recognize

the changing living conditions and overcome daily problems. In 2013 mathematics curriculum in secondary school in our country has been revised with vista for educating individuals who can take advantage of knowledge and communication technology, develop skills such as solving problem by modeling, communicating, reasoning by the help of this technology, discover mathematical relationship, see the different representation forms of notions and relationship between them, use mathematics in daily life.

In this study the evaluation of the impact of mathematical modeling method that has an important place in the revised mathematics curriculum in secondary school on student success at teaching the subject of processes on natural numbers at fifth grade in secondary school has been aimed. Forty-four students studying in the fifth grade at a state secondary school in Erzurum form the sample of the research. In the class A of the sample there are 14 girls, 8 boys and in the class B there are 12 girls, 10 boys whose average age is 10. In this research quasi-experimental design including pretest-posttest control group has been used by adopting quantitative research approach. The data of the study has been obtained from opinion survey and achievement test including 20 open-ended questions. The data of achievement test has been evaluated by the quantitative descriptive statistical method and SPSS and the opinion survey has been evaluated by the descriptive statistical method.

In the implementation phase of the research, teaching subjects of processes on natural numbers has ben performed with daily life problems in the class A that is experimental group while performed as predicted in the curriculum in the class B that is control group. Also in this process opinion survey has been performed as a pretest and posttest towards mathematics for both classes. When the data of the study has been analysed it has been stated that the students in the experimental group are more successful compared to the control group and the lessons are more fun, the subjects are more permanent.