



THE EFFECT OF MATHEMATICAL MODELLING FACILITIES ON THE 8th GRADE STUDENTS SUCCESS IN MATHS AND ATTITUDES

Mustafa AYDOĞDU* , Tayfun TUTAK*

*Fırat Üniversitesi, 23119, Elazığ, Türkiye

*muaydogdu@firat.edu.tr

The aim of the study is to examine the effects of mathematical modelling facilities on the 8th grade students' success in maths and attitudes. Pre-test and quasi-experimental method with a post-test was used in this study. While achievement test and attitude survey were applied on experimental and control groups as pre-test, the control group was not interfered with. After the application, success test and attitude survey were applied on experimental and control groups as post-test. The data obtained from pre-test and post-test were analysed by means of SPSS pack programme and the results were evaluated. It was inferred from the analyses that the increase in the success and attitudes of the students in the experimental group is higher than the one in the success and attitudes of the students in the control group. It is considered that this kind of studies will increase the mathematics success and attitudes of the students in other grades positively. Furthermore, it is noted that besides providing students with conceptual development, the facilities will also promote teachers to design constructive learning environment and enhance the applicability of the programme.

Keywords: Mathematical modelling, Student mathematical success, Student attitude

MATEMATİKSEL MODELLEME ETKİNLİKLERİNİN 8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİK BAŞARI VE TUTUMLARINA ETKİSİ

Bu çalışmanın amacı, matematiksel modelleme etkinliklerinin 8. sınıf öğrencilerinin matematik başarı ve tutumlarına etkisini incelemektir. Bu çalışmada ön-test, son-test gruplu yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Deney ve kontrol gruplarına başarı testi ve tutum anketi ön-test olarak uygulandıktan sonra deney grubunda matematiksel modelleme etkinlikleri uygulanırken kontrol grubuna hiçbir müdahalede bulunulmamıştır. Uygulama bitiminde deney ve kontrol gruplarına başarı testi ve tutum anketi son-test olarak uygulanmıştır. Ön ve son-testten elde edilen veriler SPSS paket programı ile analiz edilmiş ve sonuçlar yorumlanmıştır. Yapılan analizler sonucunda, deney grubunda bulunan öğrencilerin başarı ve tutumlarının kontrol grubunda bulunan öğrencilerin başarı ve tutumlarına göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Modelleme etkinlikleri ile yürütülen derslerin diğer sınıf düzeylerinde de uygulamasının öğrencilerin matematik başarı ve tutumlarını olumlu yönde etkileyeceği düşünülmektedir. Ayrıca, etkinliklerin öğrencilerin kavramsal gelişimlerinin sağlanmasının yanında öğretmenlerin yapılandırmacı öğrenme ortamı tasarımlarını ve programın uygulanabilirliğini artıracakları ifade edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Matematiksel modelleme, Öğrenci Matematik başarı, Öğrenci tutumu

1.GİRİŞ:

Günlük hayatta, iş ve meslek dünyasında bireylerin ihtiyacı olan iletişim kurma, akıl yürütme, ilişkilendirme, genelleme, çözümleyebilme, karşılaştıkları olayları ve durumları yorumlayabilme ve çözüm üretebilme, bağımsız ve yaratıcı düşünme gibi beceriler matematik eğitimi sayesinde kazandırılabilir ve geliştirilebilir [6] [14] [22]. Matematik, formal bir dil olma özelliği sayesinde, soyut düşüncelerimizi sistematik bir bilgi olarak ifade etmemizi sağladığı için günlük hayatta matematiği kullanabilme ve anlayabilme ihtiyacı sürekli artmaktadır [21].

Geleneksel matematik öğretiminin uygulandığı sınıf ortamlarında matematik, gerçek hayattan uzak ve sadece okullarda yapılan izole edilmiş bir bilim olarak görülmektedir ki, bu da bahsedilen becerilere sahip bireylerin yetiştirilmesini sağlamak için yeterli değildir [1] [26]. Matematik eğitiminde modelleme yaklaşımının, geleneksel matematik öğretiminin öğrencilerin farklı bağlamlarda düşünebilme ve uygulama becerilerini geliştirmemesinden dolayı ortaya çıktığını belirtmiştir [18].

1985 yılından itibaren Hollanda öğretim programına bakıldığında standart olmayan problemlere yer verildiği görülmektedir. Ancak öğrencilerin PISA, TIMSS gibi uluslararası sınavlarda modelleme sorularında başarılı olamadıkları, yorumlama, doğrulama ve genelleme becerilerinde yetersiz kaldıkları görülmüştür. Bu sebepten dolayı 1998 yılından itibaren modelleme dersi bütün ortaöğretim programlarına zorunlu ders olarak eklenmiştir. Bu çabaların sonucunda Hollandalı öğrenciler PISA’da daha üstün performanslar sergilemeye başlamışlardır [25].

1990’ların sonuna doğru matematiksel modellemenin önemini anlayan ülkeler öğretim programlarında modellemeye geniş yer vermeye başlamışlardır [2] [18]. Avustralya, Almanya, İngiltere, Amerika, İsveç ve daha pek çok ülkede matematiksel modelleme ilköğretimden başlayıp ortaöğretimin sonuna kadar öğretim programlarında yer almaktadır [3] [13] [22] [23].

Ülkemizde ise, eğitimde yeni yaklaşımlara uygun olarak hazırlanan ve 2004 yılından sonra uygulamaya konulan matematik programında modellemenin önemi vurgulanmakta ancak etkinliklere bakıldığında matematiksel modelleme etkinliklerine yeteri kadar önem verilmediği ve etkinlik açısından yeterli olmadığı görülmektedir [20]. Dolayısıyla bu çalışmada, ortaokul 8. sınıf öğrencilerine matematiksel modelleme etkinlikleri uygulanmış ve öğrencilerin matematik başarı ve tutumları incelenmiştir. Bu tür çalışmaların bu alandaki eksikliklerin giderilmesine ve bu alanda çalışma yapacak araştırmacılara da katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.1. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, matematiksel modelleme etkinliklerinin 8. sınıf öğrencilerinin matematik başarı ve tutumlarına etkisini incelemektir.

2. YÖNTEM:

2.1. Araştırmanın Yöntemi:

Bu çalışmada, ön-test son-test gruplu yarı deneysel desen yöntem kullanılmıştır. Deneysel desenler, neden-sonuç ilişkilerini ortaya koymayı amaçlayan çalışmalardır [12]. Yapılan çalışmada deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin rastgele dağılma imkânı olmadığından, yarı deneysel desenlerden eşitlenmemiş gruplarla ön-test son-test modeli kullanılmıştır [15]. Çalışmaya başlamadan önce, deney grubundaki öğrenciler dörder kişilik gruplara ayrılmıştır. Daha sonra deney ve kontrol gruplarına başarı testi ve tutum anketi ön-test olarak uygulanmış ve grupların hazır bulunuşlukları belirlenmiştir. Geliştirilen matematiksel modelleme etkinlikleri deney grubunda grup çalışmasıyla uygulanırken, kontrol grubunda hiçbir müdahalede bulunulmamıştır. Uygulama sonunda deney ve kontrol gruplarına başarı testi ve tutum anketi son-test olarak uygulanmıştır.

2.2. Araştırmanın Örnekleme

Bu çalışmanın evrenini, Elazığ ilinde bulunan bütün ortaokul 8. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Örneklemini ise, farklı iki okuldan seçilen iki ortaokul 8. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Bu sınıflardan biri deney grubu diğeri ise kontrol grubu olarak atanmıştır. Deney grubunda 20 öğrenci, kontrol grubunda 18 öğrenci bulunmaktadır.

2.3. Veri Toplama Araçlarının Geliştirilmesi

Bu çalışmada, veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen başarı testi ve tutum anketi ön-test ve son-test olarak uygulanmıştır. Yapılan literatür taraması sonucu araştırmacı tarafından 30 soruluk bir başarı testi hazırlanmıştır. Hazırlanan başarı testinin 150 öğrenciye pilot uygulaması yapılmış ve testin geçerlilik ve güvenilirliğine bakılmıştır. 5 soru testten çıkarılarak geriye kalan 25 soru alanında uzman 3 akademisyene ve 2 öğretmene incelenilerek kapsam geçerliliği sağlanmıştır. Tutum

anketi ise, ilk etapta 30 maddeden oluşmuştur. 150 öğrenciye uygulandıktan sonra geçerlilik ve güvenilirlikleri hesaplanmıştır. Geçerliliği ve güvenilirliği düşük 8 madde anketten çıkarılmıştır. 22 madde kalan anketin son hali alanında uzman 4 eğitimeciye incelenilerek kapsam geçerliliği sağlanmaya çalışılmıştır.

2.4. Verilerin Analizi

Bu çalışmada uygulanan başarı testi ve tutum anketinden elde edilen veriler SPSS paket program ile analiz edilmiş ve sonuçlar yorumlanmıştır.

3. BULGULAR VE YORUMLAR:

3.1. Başarı Testine İlişkin Bulgular

Uygulama öncesi deney ve kontrol gruplarına başarı testi ön-test olarak uygulanmış ve öğrencilerin ön-testten almış oldukları puanlar Mann Whitney U-testi ile incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar Tablo 1’te sunulmuştur.

Tablo 1. Grupların Ön-Test Başarı Puanlarına İlişkin Sonuçlar

Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney	20	15.07	226.00	106.000	.781
Kontrol	18	15.93	239.00		

Tablo 1 incelendiğinde deney grubunun sıra ortalaması 15.07 ve kontrol grubunun sıra ortalaması 15.93 olarak bulunmuştur. Deney ve kontrol grubu arasındaki farkın istatistiksel açıdan önemli olmadığı saptanmıştır (U=106.000; p>.05). Bu bulguya bağlı olarak uygulama öncesinde grupların başarı yönünden birbirine denk olduğu söylenebilir.

Uygulama sonunda grupların ön-test ve son-testleri arasında bir değişim olup olmadığına bakılmıştır. Bunun için her bir grubun ön-test ve son-test puanlarına göre Wilcoxon İşaretli Sıralar testi yapılmıştır. Deney grubunun ön-test ve son-test puanlarına ilişkin yapılan Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonuçları Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Deney Grubunun Ön Test ve Son Test Başarı Puanlarına İlişkin Sonuçlar

Son test-Ön test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Negatif Sıra	0	.00	.00	-3.421	.001
Pozitif Sıra	20	8.00	120.00		
Eşit	0				

Tablo 2 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin uygulama sonrasında ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir (z= -3.421; p<.01). Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamları dikkate alındığında, gözlenen bu farkın pozitif sıralar, yani son-test puanı lehinde olduğu görülmektedir.

Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin ön-test ve son-test puanlarındaki değişimin anlamlı olup olmadığına anlamak için Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3. Kontrol Grubunun Ön Test ve Son Test Başarı Puanlarına İlişkin Sonuçlar

Son test-Ön test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Negatif Sıra	0	.00	.00	-3.066	.002
Pozitif Sıra	13	6.00	66.00		
Eşit	5				

Tablo 3 incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrasında ön test ve son test puanları arasındaki farkın istatistiksel anlamda anlamlı olduğu görülmektedir ($z=-3.066$; $p<.01$).

Uygulama bitiminde deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için Mann Whitney U-testi uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 4’de sunulmuştur.

Tablo 4. Grupların Son-Test Başarı Puanlarına İlişkin Sonuçlar

Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney	20	22.43	336.50	8.50	.000
Kontrol	18	8.57	128.50		

Tablo 4 incelendiğinde deney grubunun sıra ortalaması 22.43 ve kontrol grubunun sıra ortalaması 8.57 olarak bulunmuştur. Deney ve kontrol grubu arasındaki farkın istatistiksel açıdan önemli olduğu görülmüştür ($U=8.50$; $p<.05$). Sıra ortalaması dikkate alındığında, deney grubunun, kontrol grubuna göre başarı puanlarının daha yüksek olduğu görülmüştür.

3.2. Tutum Testine İlişkin Bulgular

Uygulama başlamadan önce deney ve kontrol gruplarına tutum testi ön-test olarak uygulanmış ve öğrencilerin ön-testten almış oldukları puanlar Mann Whitney U-testi ile incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar Tablo 5’de sunulmuştur.

Tablo 5. Grupların Ön-Test Tutum Puanlarına İlişkin Sonuçlar

Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney	20	18.30	274.50	70.500	.081
Kontrol	18	12.70	190.50		

Tablo 5 incelendiğinde deney grubunun sıra ortalaması 18.30 ve kontrol grubunun sıra ortalaması 12.70 olarak bulunmuştur. Deney ve kontrol grubu arasındaki farkın istatistiksel açıdan önemli olmadığı saptanmıştır ($U=70.500$; $p>.05$). Bu bulguya bağlı olarak uygulama öncesinde grupların tutum yönünden birbirine denk olduğu söylenebilir.

Uygulama sonunda grupların ön-test ve son-testleri arasında bir değişim olup olmadığına bakılmıştır. Bunun için her bir grubun ön-test ve son-test puanlarına göre Wilcoxon İşaretli Sıralar testi yapılmıştır. Deney grubunun ön-test ve son-test puanlarına ilişkin yapılan Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonuçları Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6. Deney Grubunun Ön Test ve Son Test Tutum Puanlarına İlişkin Sonuçlar

Son test-Ön test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Negatif Sıra	0	.00	.00	-3.317	.001
Pozitif Sıra	17	7.50	105.50		
Eşit	3				

Tablo 6 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin uygulama sonrasında ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($z= -3.317$; $p<.01$). Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamları dikkate alındığında, gözlenen bu farkın pozitif sıralar, yani son-test puanı lehinde olduğu görülmektedir.

Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin ön-test ve son-test puanlarındaki değişimin anlamlı olup olmadığına sınımak için Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7. Kontrol Grubunun Ön Test ve Son Test Tutum Puanlarına İlişkin Sonuçlar

Son test-Ön test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Negatif Sıra	5	8.63	34.50	-1.133	.257
Pozitif Sıra	11	7.05	70.50		
Eşit	2				

Tablo 7 incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrasında ön test ve son test puanları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmektedir ($z=-1.133$; $p>.01$).

Uygulama bitiminde deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için Mann Whitney U-testi uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 8’de sunulmuştur.

Tablo 8. Grupların Ön-Test Tutum Puanlarına İlişkin Sonuçlar

Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney	20	19.57	293.50	51.50	.011
Kontrol	18	11.43	171.50		

Tablo 8 incelendiğinde deney grubunun sıra ortalaması 19.57 ve kontrol grubunun sıra ortalaması 11.43 olarak bulunmuştur. Deney ve kontrol grubu arasındaki farkın istatistiksel açıdan anlamlı olduğu görülmüştür ($U=51.50$; $p<.05$). Sıra ortalaması dikkate alındığında, deney grubunun, kontrol grubuna göre matematiğe yönelik tutum puanlarının daha yüksek olduğu görülmüştür.

4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER:

Bu bölümde, araştırma bulgularına bağlı olarak elde edilen sonuçlar üzerinde durulmuş ve bu sonuçlar doğrultusunda bazı önerilerde bulunulmuştur.

4.1. Sonuçlar

2005-2006 eğitim-öğretim yılında uygulamaya konulan yeni ilköğretim matematik öğretim programında problem çözebilen, çözümlerini paylaşabilen, yaşamında matematiği kullanabilen ve matematiğe karşı olumlu tutum geliştirebilen bireylerin yetiştirilmesine önem verilmiştir. Bununla birlikte, bu uygulamaya konulan matematik programında modellemenin önemi vurgulanmakta ancak etkinliklere bakıldığında matematiksel modelleme etkinliklerine yeteri kadar önemin verilmediği ve etkinlik açısından yeterli olmadığı görülmektedir [20]. Ayrıca matematiksel modelleme ile ilgili yapılan literatür taramasında yeteri kadar çalışma yapılmadığı ve bu alanda eksikliklerin olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle, ortaokul 8. sınıf öğrencilerine matematiksel modelleme etkinliklerinin uygulandığı ve öğrencilerin matematik başarı ve tutumlarının incelendiği bu çalışmanın önemli olduğu düşünülmektedir.

Bu çalışmada, deney ve kontrol grupları oluşturulmuştur. Deney grubuna matematiksel modelleme etkinlikleri grup çalışması eşliğinde uygulanırken, kontrol grubuna hiçbir müdahalede bulunulmamıştır. Deney ve kontrol gruplarının matematiksel başarıları için uygulanan ön-test ve son-testlerinin sonuçlarına bakıldığında deney grubunun başarısının kontrol grubunun başarısından daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. [4] [6] [10] [24] yaptıkları çalışmalardan elde ettikleri sonuçlar bu çalışmanın sonucuyla örtüşmektedir. Bununla birlikte bu çalışmada, deney ve kontrol gruplarının matematiğe karşı tutumlarını incelemek için deney ve kontrol gruplarına tutum anketi ön-test ve son-test olarak uygulanmıştır. Uygulanan ön-test ve son-test sonuçlarına bakıldığında deney grubundaki matematiğe karşı tutumdaki olumlu artışın, kontrol grubundaki artıştan daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. [4] [6] [7] yaptıkları çalışmaların sonuçları bu çalışmanın sonucunu desteklemektedir.

Ayrıca bu etkinliklerle, öğrencilerin matematik ile günlük yaşam arasındaki ilişkiyi fark etme düzeylerinin, öğrencilerin açıklama yapma, manipüle etme, tahminde bulunma ve doğruluğunu sağlama gibi üst düzey düşünme becerilerinin gelişebileceği görülmüştür ki bu sonuç [11] de yaptığı çalışmanın sonucu ile örtüşmektedir. [17] model oluşturma etkinlikleri yardımıyla öğrencilere gerçek hayat problemlerini tanımlama, açıklama, yorumlama, varsayımlara dayalı olarak farklı çözüm yolları üretme veya ürün tasarlama yetenekleri kazandırılabilirdiği ve geliştirilebildiğini belirtmişlerdir. Matematiksel modelleme sürecinde öğrenciler aktif olup ezbere işlem değil, yaparak yaşayarak öğrenmektedirler, böylece bilgilerin kalıcılığı da sağlanmış olmaktadır [17].

Matematiksel modelleme etkinliklerinin kullanılması, öğrencilerin günlük hayatta karşılaşılabilecekleri problem durumlarında matematikten yararlanma olasılıklarını arttırabileceği sonucuna ulaşılmış olup, bu sonuç bir çok araştırmacının görüşüne paralel olarak elde edilen bir sonuçtur [4] [8] [19] [26].

4.2. Öneriler

Bu tür çalışmalar diğer sınıf düzeylerinde yapılarak öğrencilerin matematik başarısı ve tutumları olumlu yönde geliştirilebilir. Matematiksel modelleme becerilerine programlarda daha fazla yer verilerek öğrencilerin gerçek hayat durumlarında nasıl davranması gerektiğini öğrenmeleri sağlanabilir. Öğrenciler matematiksel modelleme etkinlikleri ile çalışmalar yapılırsa matematiksel düşünme becerilerini geliştirebilir ve daha üst düzey düşünme becerileri kazanabilirler. Öğretmenlere hizmet içi eğitim ve seminerlerle matematiksel modelleme yaklaşımı kazandırılabilir. Öğretmen adayları için üniversitedeki öğretim programına matematiksel modellemeyi öğretmeye yönelik dersler konulmalıdır. Matematiksel modelleme etkinlikleri sınıf ortamında uygulanacağı zaman bu etkinliklerin olabildiğince farklı günlük yaşam bağlamlarından seçilmesine dikkat edilmelidir. Öğrenciler ne kadar çok değişik durumla karşılaşarsa matematiği günlük yaşamla ilişkilendirme becerileri o kadar gelişmiş olur. Matematiksel modelleme etkinlikleri grup çalışması şeklinde düzenlenerek yeni çalışmalar yapılabilir. Bu sayede öğrenciler tartışma ortamı içinde birbirinden fikir alışverişi yapma imkanı bulabilirler.

5. KAYNAKÇA:

- [1] 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*, Ankara
- [2] Blomhøj, M., & Kjeldsen, T., H. (2006). Teaching mathematical modelling through Project work. *Zentralblattfür Didaktik der Mathematik*, 38 (2). 163-177.
- [3] Blum, W. (2002). ICMI Study 14: Applications and Modelling in Mathematics Education- Discussion Document. *Zentralblattfür Didaktik der Mathematik*, 34 (5), 229-239.
- [4] Boaler, J. (2001). Mathematical Modellingand New Theories of Learning. *Teaching Mathematics and its Applications*, 20 (3), 121-128.
- [5] Doerr, H., & English, L. D. (2003). A modeling perspective on students mathematical reasoning about data. *Journalfor Research in Mathematics Education*, 34 (2), 110-136.
- [6] Doruk, B., K. (2010). Matematiği günlük yasama transfer etmede matematiksel modellemenin etkisi. *Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Ankara.
- [7] English, L., D. (2006). Mathematical modeling in theprimary school: Children’s construction of a consumerguide. *Educational Studies in Mathematics*, 63 (3), 303-323.
- [8] English, L., D., & Watters J., J. (2005). Mathematical modelling with young children. In M. J. Hoinene& A. B. Fuglestad (Eds.), *Procedings of the 28 th annual conference of the International Grup fort the Psychology of Mathematics Education*(Vol. 2, pp. 335-342). Bergen, Norway: PME.
- [9] English, L., D. & Watters, J. (2005). Mathematical Modelling in the Early School Years. *Mathematics Education Research Journal*, 16 (3), 58-79.
- [10] English, L., D. & Watters, J. (2005) Mathematical ModellingWith 9-year-olds. Proc. 29. *Conf. Of the Int. Group fort he Psychology of Mathematics Education*, 2, 297-304
- [11] Eraslan, A. (2011). Prospective elementary mathematics teachers’ perceptions on model eliciting activities and their effects on mathmatics learning. *İlköğretim Online*, 10 (1), 364-377
- [12] Erözkan, A. (2007). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*, İstanbul: Lisans Yayıncılık.
- [13] Galbraith, P., Stillman, G., Brown, J. & Edwards, J. (2007). Facilitating Middle Secondary Modelling Competencies. C. Haines, P. Galbraith, W. Blum, S. Khan (Ed.), *Mathematical Modelling: ICTMA 12: Education, Engineering an Economics*. 130-140

- [14] Karalı, D. (2013). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel modelleme hakkındaki görüşlerinin ortaya çıkarılması. Yüksek Lisans Tezi, *Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu*.
- [15] Karasar, N. (2009). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*, Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- [16] Lesh, R., & Doerr, H. M. (2003). *Foundations of a model sand modeling perspective on mathematics teaching, learning, and problem solving*, Editörler: Lesh R.,Doerr H. M., Beyond constructivism: A models&modeling perspective on mathematics problem solving, learning&teaching, 3-33, 2003.
- [17] Lesh, R.,& Doerr, H., M. (2003). A modeling perspective on teacher development. Beyond Constructivism: A models&perspective on mathematics problem solving, lerning&teaching(3-33). *Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates*.
- [18] Lingefjard, T. (2006). Faces of mathematical modeling. *Zentralblattfür Didaktik der Mathematik*, 38 (2), 96-112.
- [19] Maaß, K. (2006). What are modelling competencies? *Zentralblattfür Didaktik der Mathematik*, 38 (2),113-142.
- [20] Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2004). *İlköğretim matematik dersi (1-5 sınıflar), öğretimi programı*. Ankara: Devlet kitapları müdürlüğü basımevi.
- [21] Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2005). *T.C. Milli eğitim bakanlığı talim terbiye kurulu başkanlığı, ilköğretim matematik dersi öğretim programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- [22] National Council of Teachers of Mathematics. (1989). *Curriculum and evaluations tandarts for schoo lmathematics*. Reston: NCTM.
- [23] Niss, M. (1989). *Aimsandscope of applications and modelling in mathematics curricula*. In W. Blum, J. S. Berry, R. Biehler, I. Huntley, G. Kaiser-Messmer, & L. Profke (Eds.), Applications andmodelling in learning and teaching mathematics (pp. 22-31). Chichester: Ellis Horwood.
- [24] Sağırlı, Ö. M. (2010). Türev konusunda matematiksel modelleme yönteminin ortaöğretim öğrencilerinin akademik başarıları ve öz-düzenleme becerilerine etkisi. Yayınlanmamış doktora tezi. *Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum*.
- [25] Spandaw, J.,& Zwaneveld, B., (2009). Mathematical modelling in teacher education experiences from a modelling seminar. Working group 11. Modelling in Mathematics' Teachers' Professional Development (2076-2085) (<http://www.science.math.ph-gmuend.de/Download/CERMEpapers.pdf> adresinden 12 Mart2015 tarihinde erişilmiştir).
- [26] Stipek, D., J. (1998). *Motivation to learn: from theory topractice*. Boston: Allynand Bacon.
- [27] Tutak, T. (2006). Geometri öğretiminde somut nesne kullanımına dayalı etkinlik geliştirme.4-6 Eylül 2006, *I. Ulusal Matematik Eğitimi Öğrenci Sempozyumu Bildiri Özetleri Kitabı (s.64), Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir*.