K. Ü. Kastamonu Eğitim Dergisi, 23 (2), 581-600

Matematiksel Modelleme Etkinliklerinin 5.Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersindeki Akademik Başarılarına Etkisi

The Effects Of Mathematical Modelling Activities To Academic Achievement Of The Fifth Grade Students In Mathematics Course

Züleyha YILDIRIM, Ahmet IŞIK
Atatürk Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Erzurum.

İlk Kayıt Tarihi: 27.11.2013 ***Yayına Kabul Tarihi: 21.08.2014***

Özet

Bu araştırmanın amacı, matematiksel modelleme etkinlikleriyle zenginleştirilen bir öğretim uygulamasının ortaokul beşinci sınıf öğrencilerinin matematik dersindeki akademik başarılarına etkisini incelemektir. Deneysel yöntemin ön test-son test kontrol gruplu modelinin kullanıldığı araştırma, 2012-2013 eğitim öğretim yılında Erzurum ili Palandöken ilçesindeki bir ortaokulun 55 beşinci sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Öğretim, deney grubunda (28 öğrenci) matematiksel modelleme etkinliklerine dayalı olarak, kontrol grubunda (27 öğrenci) ise matematiksel modelleme etkinliklerinin yer almadığı mevcut programa göre gerçekleştirilmiştir. Geçmiş yıllara ait Parasız Yatılılık ve Bursluluk Sınav sorularıyla oluşturulan başarı testi her iki gruba da ön test ve son test olarak uygulanmıştır.

Araştırmanın sonucunda, matematiksel modelleme etkinlikleriyle yapılan öğretimin, matematiksel modelleme etkinliklerinin yer almadığı programa göre öğretim uygulamasından, akademik başarıyı artırmada daha etkili olduğu tespit edilmiştir.

Elde edilen bulgulara dayanarak, öğrencileri tek düzelikten uzaklaştıran matematiksel modelleme etkinliklerinin, ders ortamlarında uygulanmasını artırmaya yönelik daha fazla çalışmaya yer verilmesi gerektiği söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: *Matematik eğitimi, akademik başarı, matematiksel modelleme, çevre hesaplama konusu.*

Abstract

The main purpose of this research is to examine effect of mathematics modelling activities on fifth grade students' academic achievement in mathematics course. The study, in which the model of experimental technique with pretest and posttest control group was used, was carried out on 55 fifth grade students from a secondary school existing Palandöken District in Erzurum in 2012-2013 academic year. Instruction was carried out with mathematical modelling activities in experimental group(28 students) and according to current curriculum in which mathematical modelling activities was not used in the control group(27 students). The

achievement test which was created with The Boarding and Scholarship Exam questions was applied to both two groups as pretest and posttest.

In the result of the research it was seen that mathematical modelling- based instruction was more effective on academic achievement than teaching method according the curriculum.

***Keywords**: mathematics education, academic achievement, mathematical modelling, calculating perimeter.*

1. Giriş

Matematik eğitimi üzerine yapılan araştırmalara göre matematik öğretimi yaklaşımları değişmektedir. Matematiğin öğrenciden bağımsız; tanımlar, kurallar ve işlemler sistemi olduğu görüşü yerine; bir süreç olduğu görüşü benimsenmektedir (Gravemeijer, 1994). Araştırmacılar, uygulayıcılar ve politikacılara göre matematik eğitimi, günlük yaşamda matematiği uygulama ve bilinçli vatandaşlık gelişimi konusunda öğrencilere katkı sağlamaktadır. Bu anlamda matematik öğretiminin genel kabul gören hedeflerinden biri günlük yaşamda matematiği uygulama becerisi ve yeterliliğinin kazandırılmasıdır. Matematik öğretiminin amaçlarında yer alan bu yaklaşımın matematik derslerinin yapılandırılmasında da büyük etkisi vardır (Kaiser, 2005; Maab ve Gurlitt, 2009). Eğitim alanında gerçekleşen gelişmelerin paralelinde, ülkelerin çoğu matematik müfredatlarını; yeterlilik ve becerilere odaklamak, müfredatlar arası ilişkileri yoğunlaştırmak ve matematiğin günlük hayatta kullanılmasını sağlamak için gözden geçirip değişiklikler yapmışlardır. Öğrenme çıktıları temelli olan bu yaklaşım öğrencilerin ihtiyaçlarına cevap vermede daha kapsamlı ve esnek olma eğilimindedir (Eurydice, 2011). Bütün dünyada farklı seviyelerdeki matematik öğretim programları giderek matematik öğrenme alanları ve konuları içerisinde problem çözme, uygulama, model ve modelleme etkinlikleri içermektedir (Blum ve Niss, 1991).

Türk Eğitim Sistemi ise 2005-2006 öğretim yılına kadar 1968 matematik öğretim programı olarak bilinen ve sonraki yıllarda birtakım değişikliklere uğrayan programı uygulamıştır. Bu program anlayışına uygun olarak geleneksel öğrenme öğretme etkinlikleri gerçekleştirilmiştir (Daşcan ve Yetkin, 2006). Bu programla, genellemeler yapma ve çıkarımlarda bulunmayı gerektiren etkinliklere yer verilmeden; kalıplaşmış formül, kural ve bağlamsal olmayan bilgiler öğretmenler tarafından hazır sunulmuş ve öğrenciler bunları rutin problemlere uygulamışlardır. (Toluk, 2003). Bunun sonucu olarak Türkiye' nin katıldığı TIMMS-R, PISA gibi uluslararası öğrenci başarısını karşılaştırma projelerinde Türk öğrencilerinin uluslararası ortalamanın çok altında olduğu görülmüştür. TIMMS 1999 sonuçlarına göre Uluslararası Matematik ortalaması 487 olmasına rağmen Türkiye'nin matematikteki başarı puanı ortalaması 429'dur. PISA-2003'ün yaptığı değerlendirmelere göre ise Türkiye; değerlendirmeye alınan 41 ülke içinde, matematikte 33. sırada, problem çözmede 36. sırada yer almıştır.

Öğrencilerin gereksinimlerini karşılamak için matematikten yararlanma kapasitesini ölçen TIMSS gibi çalışmalar sonucunda Türk Eğitim sisteminde görülen eksiklikleri

gidermek için, gelişmiş ülkelerin matematik programları temel alınarak yeni ilköğretim matematik dersi öğretim programı hazırlanmıştır. Bu programa göre matematik bilgilerinin, hem gerçek hayatla hem de diğer alanlarla ilişkilendirilmesine önem verilmeli, günlük yaşamda birçok durumda çeşitli zorluk derecelerinde matematiğe ait problemlerle karşılaşan öğrencilerin matematiğin günlük hayattaki kullanımını açık biçimde görmelerine yardımcı olacak şekilde problemler seçilmelidir. Programda, matematikle ilgili kavramlar, doğası gereği soyut nitelikli olduğundan bu kavramların öğretiminin somut ve sonlu yaşam modellerinden yola çıkılarak yapılmasının daha etkili olacağı belirtilmiştir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2009). Sınıf ortamında kullanılması uygun görülen öğretim yöntemleri çok çeşitli olmasına rağmen; birkaç belli yönteme daha fazla önem verildiği görülmektedir. Matematiği öğrencinin kendi tecrübeleriyle daha ilişkili hale getirmek için gerçek hayat durumlarının kullanımının olduğu matematiksel modelleme ve problem çözmeye dayalı öğrenmenin bu yöntemler arasında odak noktası olmasının sebebi yapılan araştırmalarda, bu yöntemlerin öğrenciyi aktif kılan ve gerçek hayatla bağdaştıran yapıda olması ve dolayısıyla öğrencinin motivasyonunu artırmada etkili olmasıdır (Eurydice, 2011). Matematik öğretim programlarında bu yaklaşıma uygun olarak yapılan değişimlere içerik açısından bakıldığında matematiksel modellemeye büyük bir şekilde yer verildiği görülmektedir (Eurydice, 2011).

1.1. Matematiksel Modelleme

Swetz ve Hartzler'e (1991) göre matematiksel modelleme; bir olguyu gözlemleme, ilişkileri tahmin etme, denklemler-sembolik yapılar gibi matematiksel analizleri uygulama, matematiksel sonuçlar elde etme ve modelin yeniden yorumlanmasını içeren matematiksel bir süreç olarak tanımlanabilir (Lingefjärd, 2006). Matematiksel modelleme, öğrencilerin gerçek hayat deneyimleri ile matematik arasında köprü kurmaktadır (Blomhoc, 2009). Burada gerçek hayat ile matematik dışındaki her şey, örneğin; matematikten farklı olan okul dersleri, disiplinler veya günlük hayat ve etrafımızdaki dünya anlatılmaktadır (Blum ve Niss, 1991). Modelleme sürecinde başlangıç noktası, matematiksel araçlar kullanılarak çözülebilen gerçek dünyadan bir problemdir. İlk aşamada problem matematiksel olmayan kavramlar cinsinden tanımlanır ve genellikle varsayımlarla ilgili bazı seçimler yapılması gerekir. Bu sürece basitleştirme ve basitleştirme sürecinin sonucu ortaya çıkan modele de *kavramsal model* denir. Kavramsal model daha sonra matematiksel olarak analiz edilebilir bir *matematiksel modele* çevrilir. Daha sonra matematiksel model, esas problemin diline ve içeriğine dönüştürülür. Bu aşama *yorumlama* olarak ifade edilir. Son olarak model *doğrulanır.* Eğer gerekirse bir veya daha fazla adımı uyarlamak için modelleme döngüsü tekrar başa alınır (Spandaw ve Zwaneveld, 2009).

Blum ve Ferri'ye (2009) göre modellemenin öğretimi için genel bir "kral yolu" tabi ki yoktur. Bununla birlikte araştırma bulgularının aşağıdaki bazı önerileri etkili bir şekilde modelleme öğretimi için makuldür:

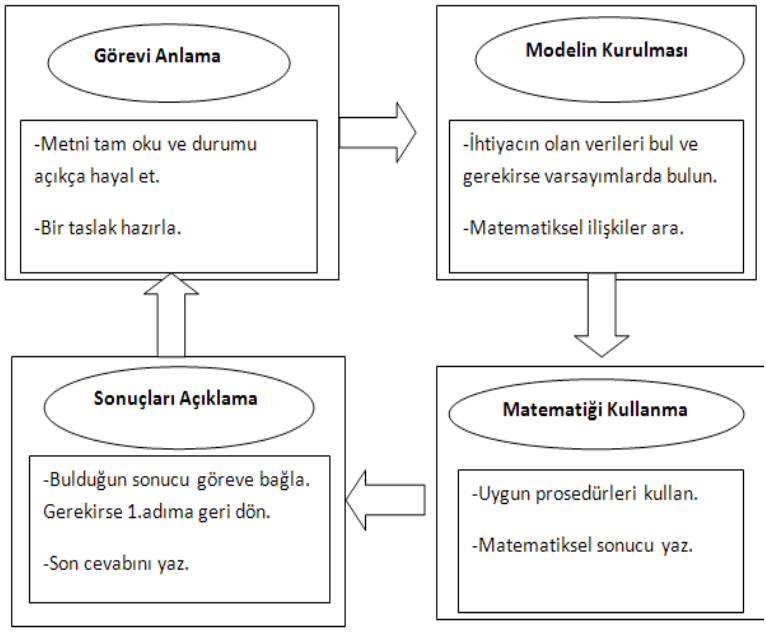
1.Kaliteli eğitim için geçerli kriterler modelleme öğretimi için de göz önünde bulundurulmalıdır. Modelleme etkinlikleri yapılırken, öğrencilerin maksimum bağım-

sızlığı ve öğretmen tarafından minimum rehberlik arasında kalıcı bir denge gerçekleşmesi gerekmektedir.

2.Öğrencilerin bireysel modelleme yollarını desteklemek ve çok yönlü çözümlerini teşvik etmek önemlidir. Bunun için öğretmenin görev alanına hâkim olması gerekir.

3.Öğretmenler geniş bir yelpazede özellikle stratejik müdahale yollarını bilmelidirler.

4.Öğretmenler öğrencilerin modelleme etkinliklerini çözme stratejilerinin yeterli düzeyde nasıl destekleneceğini bilmelidir. Öğrenci çalışmaları için aşağıdaki dört aşamalı şema oldukça uygundur.



Şekil 1: Modelleme Etkinlikleri İçin Çözüm Planı

Kaiser'e (2005) göre; matematik ile ilgili bir modelleme anlayışı geliştirmek ve okulda modelleme işlemlerinin yürütülmesinde gerekli olan bu yeterlilikleri kazandırmasında öğretmenlerin bu aşamaları çok iyi bilmeleri gereklidir.

Matematiksel modeller ve modelleme süreci genellikle güçlü teknolojik araçlar ile bağlantılı olarak, çevremizde her yerde vardır. Öğrencilerin sorumlu vatandaşlık ve toplumsal gelişmelere katılıma hazırlanması modelleme yeterliğinin oluşturulmasını gerektirir (Blum ve Ferri, 2009). Daha genel olarak ifade edilirse matematiksel modelleme:

- Öğrencilerin dünyayı daha iyi anlamalarında yardımcı olur.

• Matematik öğrenmeye motivasyon, kavram oluşturma, anlama, kalıcılık vb. gibi boyutlarda destek sağlar.

• Çeşitli matematiksel yetkinlik ve uygun tutumların geliştirilmesine katkı sağlar.

• Yeterli bir matematik resminin oluşmasında katkı sağlar (Blum ve Ferri, 2009).

Matematik eğitiminde matematiksel modellemenin önemi konusunda görüş birliği vardır. Tüm dünyada, müfredat programları matematiksel modellemenin kapsamlı eğitim içindeki varlığını ve önemini kabul etmeye başlamıştır (Kraiser 2006; Lingefjärd, 2006). Matematik eğitiminde modellemenin bu kadar popüler olmasını sağlayan üç temel unsur vardır, bunlar:

1. Matematik öğretiminde öğrencilere ekstra-matematik durumlarının ilgili yönlerini belirlemede ve bu durumlarla başa çıkmada yardımcı olmak için tasarlanmış modellemenin vazgeçilmezi pragmatik unsurlar ,

2. Öğrencilerin problemlerin üstesinden gelebilme, yeni durumlara açık olma ve entelektüel çabalara istekli olma gibi genel nitelikleri kazanabilmeleri için matematiksel modellemenin en etkilileri biçimlendirici unsurlar,

3. Matematik konuları öğrencilere, felsefi ve epistemolojik yansıma için bir kaynak, bir bilim ve insanlık tarihi ve kültürünün bir parçası olarak matematiğin kapsamlı ve dengeli bir resmini oluşturmak amacıyla öğretilmelidir. Bu bağlamda insan entelektüalizminin aynı zamanda gerçek uygulama ve tarihinin önemli bir özelliği olan modellemenin kültürel unsurlarıdır (Blum, 1991).

Bütün bu olumlu unsurlara rağmen yapılan deneysel çalışmalar ve uluslararası karşılaştırmalı çalışmalar, modellemenin ve uygulamalarının birçok ülkeye özgü farklılıklarının olmasına rağmen okul hayatında derslerde beklendiğinin aksine daha az yer verildiğini göstermektedir (Blum ve Ferri, 2006; Kaiser ve Maab, 2007). Bunun sebebi öğretmenlerin art niyeti ve yetersizliği değil çok ciddiye alınması gereken nesnel engellerdir. Bu engellerden dördü şu şekildedir: **(1)** matematik öğretmenlerinin birçoğunun, müfredatta bulunan zorunlu matematik içeriğine ek olarak problem çözme, modelleme ve uygulamaları ile başa çıkmak için yeterli zaman olmamasından korktukları öğretim içerikli engeller, **(2)** problem çözme ve modelleme, matematik derslerini öğrenciler için geleneksel matematik derslerine oranla daha fazla talepkar ve daha az tahmin edilebilir yapmaktadır. Bazı öğrencilerin hesaplamalar gibi rutin matematiksel görevlerin çok daha kolay olduğunu düşündükleri öğrenci içerikli engeller, **(3)** problem çözme ve modellemenin öğretmenlere göre bilgiyi daha açık hale getirmede anlamayı daha zorlaştırdığı, modellemeye uygun yeterli örnekler hazırlanmasının matematik dışı ek beceriler gerektirdiği ve öğrencilerin başarılarını değerlendirmeyi daha zorlaştırdığı düşünülen öğretmen içerikli engeller(Blum ve Niss, 1991), **(4) ö**ğretim için uygun materyallerin ve yeterli modelleme örneklerinin olmadığı görüşüdür (Blum, 1993).

Yurt dışında yapılmış olan çalışmalar (Aravena ve Caamaño, 2009; Barbosa, 2009;

English ve Watters, 2004; English ve Fox, 2005; Kaiser ve MaaB, 2007; Mousoulides, Christou ve Sriraman, 2008; Schukajlow vd., 2012) matematiksel modelleme faaliyetlerinin; öğrencilerin işbirlikçi problem çözebilme becerilerinin gelişiminde, bağımsız matematik öğrenme gelişimlerinde, yüksek düzeyde bilişsel yetkinlikler geliştirmelerinde, matematik dersine yönelik tutumlarında ve daha birçok değişken üzerinde olumlu etkileri tespit edilen önemli bir araç olduğunu göstermiştir.

Blum ve Ferri' ye (2006) göre son birkaç yıldır matematik eğitiminde en çok tartışılan ve yayılan konulardan biri matematiksel modelleme olmasına rağmen yaptığımız literatür taramasında bu alanda yurt içindeki çalışmaların yetersiz olduğu görülmüştür. Bu nedenle matematiksel modellemenin öğrencilerin matematikteki başarısına etkisini incelemesi açısından bu çalışmaya gerek duyulmuştur. Ayrıca öğretmenlerin modellemeye aşina olmadıkları veya sınıflarında yer vermek istemedikleri düşünüldüğünde modellemenin ne olduğu, matematik müfredatında neden yer alması gerektiği gibi soruları cevaplandırması ve modelleme öğretimiyle ilgili bazı temel noktaları açıklaması nedeniyle bu araştırmanın önemli olduğu düşünülmektedir. Bu sebeple araştırmanın problem cümlesi: "Matematiksel modelleme etkinliklerinin ortaokul beşinci sınıf öğrencilerinin çevre hesaplama konusunda akademik başarılarına etkisi nedir?" , şeklindedir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, ortaokul beşinci sınıf çevre hesaplama konusunda matematiksel modelleme etkinlikleri ile zenginleştirilen öğretim uygulaması ile mevcut matematik öğretim programına göre geleneksel yöntemle gerçekleştirilen öğretim uygulamasının öğrencilerin akademik başarılarına etkisini incelemektir. Bu doğrultuda cevabı aranan sorular şöyledir:

1. Matematiksel modelleme etkinliklerinin uygulandığı deney grubu ile matematiksel modelleme etkinliklerinin uygulanmadığı kontrol grubundaki öğrencilerin akademik başarı ön-test puanları arasında farklılık var mıdır?

2. Matematiksel modelleme etkinliklerinin uygulandığı deney grubu ile matematiksel modelleme etkinliklerinin uygulanmadığı kontrol grubundaki öğrencilerin ön test puanları kontrol altına alındığında, son test puanlarında anlamlı bir farklılık var mıdır?

2. Yöntem

2.1. Araştırmanın Modeli

Matematiksel modelleme etkinlikleriyle yapılan öğretimin, öğrencilerin matematik dersindeki akademik başarıları üzerindeki etkisini incelemek amacıyla yapılan bu araştırmada ön test-son test eşleştirilmiş kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Grupların dışsal değişkenler açısından denk olup olmadıkları belirlenmiştir. Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel' in (2008) belirttikleri gibi, bağımlı değiş-

kenle ilişkili olan ancak çalışmada etkisi test edilmeyecek olan değişkenlerin kontrol edilmesi, iç ve dış geçerliğin artmasına olumlu katkı sağlar. Denkleştirmede öğrencilerin matematik başarı testi ön test puanlarından yararlanılmıştır. Deney ve kontrol gruplarında sırasıyla matematiksel modelleme yöntemi ve programa göre öğretim yöntemiyle ders işlenmiştir. Araştırmacılar tarafından geliştirilen "Matematik Başarı Testi" deney öncesinde ve deney sonrasında her iki gruba ön test- son test olarak uygulanmıştır.

2.2. Evren ve Örneklem

Bu araştırmanın evreni, 2012-2013 eğitim ve öğretim yılında Erzurum ilindeki ortaokulların 5. sınıflarında öğrenim gören öğrencilerden oluşmaktadır. Çalışmanın örneklemini ise Erzurum ili Palandöken ilçesinde bulunan MEB' e bağlı bir ortaokulun beşinci sınıfının iki şubesinde öğrenim gören 55 öğrenci oluşturmaktadır. Uygulama yapılan ortaokulun aynı düzeyde farklı iki şubesinde okuyan öğrenciler deney (13 kız-15 erkek) ve kontrol (14 kız-13 erkek) gruplarını oluşturmuştur. Araştırmanın yapıldığı bu okul, araştırmacının görev yaptığı okul olması itibariyle uygun örnekleme yöntemiyle, çalışma grupları ise kura yoluyla belirlenmiştir. Araştırma gruplarının denk olup olmadıklarını belirlemek amacıyla ön test puanlarına bağımsız gruplar için t-testi uygulanmıştır ve puanlar arasında anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

2.3. Veri Toplama ve Analizi

Araştırmanın verileri, araştırmacılar tarafından hazırlanan ve beşinci sınıf "çevre hesaplama" konusunu kapsayan matematik başarı testi (EK 1) ile elde edilmiştir. Başarı testi öğrencilerin uygulama öncesi hazır bulunuşluk düzeylerini, uygulama sonrası ise ulaştıkları seviyeyi ölçmüştür. Çevre hesaplama konusunun hedef ve davranışlarını içeren belirtke tablosu hazırlandıktan sonra kapsam geçerliliğini sağlamak amacıyla kazanımlar doğrultusunda 15 maddeli çoktan seçmeli test hazırlanmıştır. Test maddeleri 2012-2013 eğitim öğretim yılından önce yapılmış geçmiş yıllara ait Parasız Yatılılık ve Bursluluk Sınavı sorularından seçilmiştir. Başarı testinde bulunan soruların hedeflediği kazanımları ölçüp ölçmediğini belirlemek için Atatürk Üniversitesinden bir uzman ve Milli Eğitim Bakanlığına bağlı İlköğretim Okullarında görev yapan 3 matematik öğretmeninin görüşlerine başvurulmuştur. Test maddeleri geçmiş yıllardaki Parasız Yatılılık ve Bursluluk Sınavında çıkan sorulardan seçildiği için güvenirlikleri test edilmiş sorulardır. Geçerlikleri ise üç öğretim üyesi tarafından test edilerek test maddelerinin geçerli olduğu kanaatine varılmıştır. Her sorunun 1 puan olarak değerlendirildiği başarı testinden elde edilebilecek en yüksek puan 15 olup ölçme aracından elde edilen nicel verilerin analizi SPSS-20 paket programıyla yapılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının matematik başarı testinden elde edilen ön test ve son test puanlarının aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları hesaplanmış ve ortalamalar arasındaki farkın anlamlılığını belirlemek için bağımsız gruplar t-testi analizleri yapılmıştır. Araştırmadan elde edilen veriler .05 anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir.

2.4. Uygulama

Deney ve kontrol gruplarına yapılacak çalışma hakkında bilgi verilmiştir. Deney grubu ile kontrol grubunda çevre ölçme/hesaplama konusu kendi öğretmenleri tarafından programa uygun olarak 5 ders saati işlenmiştir. Deney grubunda buna ek olarak haftada 2 saat olmak üzere 3 hafta boyunca araştırmacı tarafından oluşturulan matematiksel modelleme etkinlikleri yapılmıştır. Öğrenciler modelleme etkinliklerini 2 ile 4 lü gruplar halinde çalışmışlardır. Gerçek yaşam problemleri öğrencilere çalışma yaprakları şeklinde verildikten sonra öğrenciler birbirleriyle ve öğretmenleriyle yoğun bir etkileşim içerisine girmişlerdir. Bu problem durumlarına uygun modeller geliştirme aşamasında öğrenciler tartışmışlar ve sonuçta geliştirdikleri modelleri sınıfa sunmuşlardır. Bu süreçte pasif öğrencilerin bile etkinlikler boyunca çalışmalara istekli katıldıkları hatta liderlik görevi üstlendikleri ve model geliştirebildikleri görülmüştür. Deney grubunda uygulanan modelleme problemleri şöyledir:

1.Problem; "Öğretmenin senden ve arkadaşından dikdörtgen şeklindeki tahtanın ve kare şeklindeki kendi masalarınızın çevresini aynı uzunluktaki cetvellerle ölçmenizi istiyor. Arkadaşından çok daha önce cevap vermeyi istediğine göre nasıl bir yol takip etmen yararlı olur? Modelleyerek açıkla."

2.Problem; "Ayşe teyze bir kenarı 20 cm olan kare şeklindeki 12 tane vitrin örtüsünü birleştirerek dikdörtgen şeklinde bir masa örtüsü yapacaktır. Masa örtüsünün etrafına da dantel dikmeye karar verdiğine göre bu iş için ihtiyacı olan dantel en fazla kaç metredir?"

3.problem; "Büşra, yeni doğmuş kuzusunun otlayacağı alanın etrafını çevirmek için 20 m çit almıştır. Büşra'nın elindeki çitle çevirebileceği en geniş dikdörtgenin alanını bulunuz."

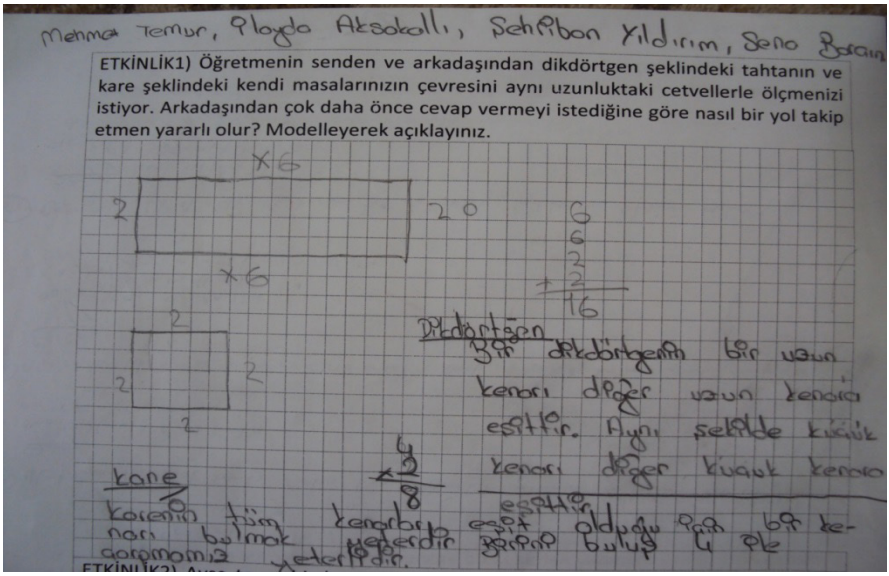
4.Problem; "Kardeşin senden kendisi için oyuncak bir tekerlek yapmanı istedi. Evin çatısında bulduğun bir kenar uzunluğu 1m olan kare şeklinde bir tahta parçasını kullanacaksın. Bu tahtadan oluşturabileceğin en büyük tekerleğin çevresine de fosforlu bant yapıştıracağına göre bu iş için ne kadar banda ihtiyacın var?

3. Bulgular

Bu bölümde araştırmada elde edilen bulgular ve istatistiksel analiz sonuçları sunulmuştur.

3.1. Deney Grubunda Matematiksel Modelleme Etkinlikleri Sürecinde Gerçekleşen Örnek Çalışmalar

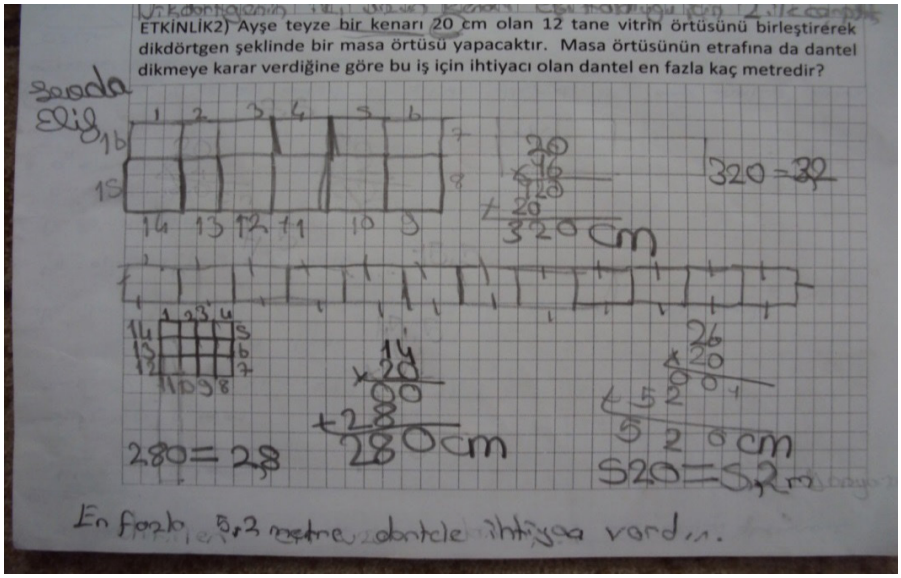
Birinci probleme ilişkin bir gruba ait örnek cevap Şekil 2'de verilmiştir.



Şekil 2. 1.probleme ilişkin bir grubun vermiş olduğu cevap

Öğrencilerin çok büyük bir kısmı, heyecan içerisinde tartışarak tahta ve masanın en kısa sürede nasıl ölçülebileceklerine ilişkin yorumlar yapmışlardır. Problemin ne ifade ettiği ve istenen duruma ilişkin bağlantılar kurulmaya çalışıldı. Tartışmalar sonucunda problemin anlaşılması aşaması gerçekleşti ve tahtayı temsilen dikdörtgen modeli, masa için kare modeli çizmeyi başardılar. Fakat örnekte görüldüğü gibi öğrencilerin bazıları kenarlar için gerçekçi uzunluklar ve birim kavramını kullanmadılar. Matematiksel ilişkilerin arandığı bu aşamada, bazı öğrenciler cetvelle bütün kenarlar ölçüldükten sonra hesap makinesiyle toplama yapılmasının zamandan tasarruf sağlayabileceğini söylese de üst bilişsel düzeyde bulunan öğrencilerin yönlendirmesiyle karenin sadece bir kenarının ölçülerek 4 ile çarpmanın(4.x), dikdörtgenin ise iki kenarını ölçtükten sonra toplamını iki ile çarpmanın (2(x+y)) mantıklı olduğu, dolayısıyla her bir kenarı ölçmeye gerek olmadığı görüşünü benimsemişlerdir. Daha sonra oluşturdukları matematiksel modeli, matematiksel işlemler kullanarak çözmüşlerdir.

İkinci probleme bir grubun verdiği örnek cevap Şekil 3' de verilmiştir.

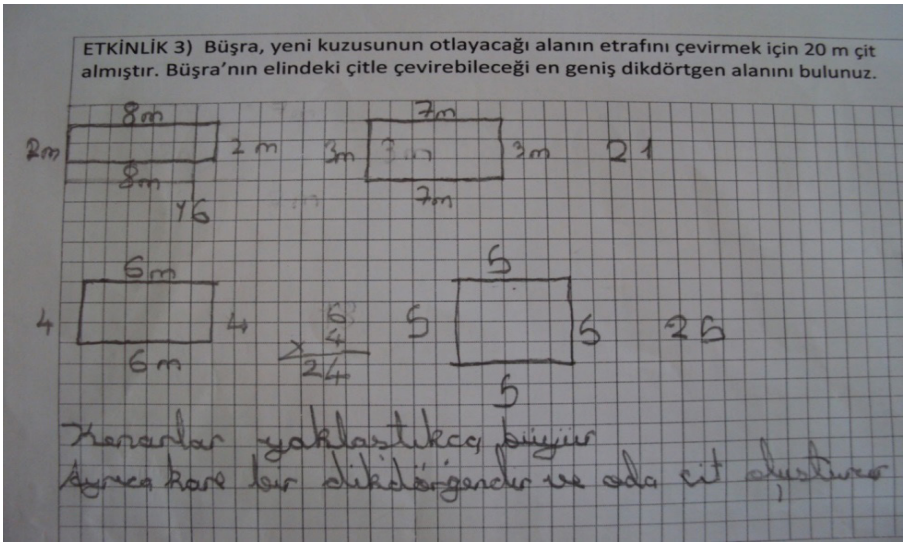


Şekil 3. 2.probleme ilişkin bir gruba ait cevap kâğıdı

İkinci problemin anlaşılması aşamasında bütün gruplar vitrin örtülerini birleştirerek en uzun çevreye sahip masa örtüsünün nasıl elde edilebileceğine ilişkin tartışıp uygun modeli oluşturmaya çalışmışlardır. Şekil 3'te de görüldüğü gibi birçok varsayımlarda bulunarak vitrin örtülerini farklı dikdörtgen şekillerinde bir araya getirerek masa örtüsünü temsilen kurdukları dikdörtgen modellerinin çevrelerini hesaplamışlardır. Matematiksel işlemler sonucunda en uzun çevre uzunluğunun vitrin örtülerinin yan yana dizilmek şartıyla elde edilebileceğini bulduktan sonra sonuçlarını tüm sınıfla birlikte tartıştılar.

Mümkün olduğunca en az sayıda kenarın birbirine dokunmasını sağlayarak en büyük, en çok sayıda kenarın birbirine dokunmasını sağlayarak da en küçük çevreye sahip şekiller elde ettiklerini fark ettiler.

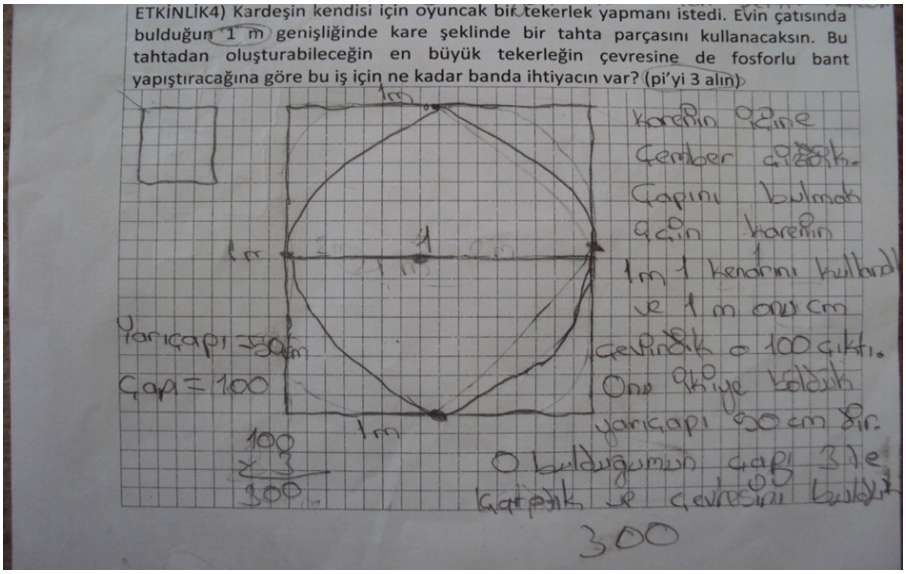
Üçüncü probleme bir grubun verdiği örnek cevap Şekil 4' de verilmiştir.



Şekil 4. 3.probleme ilişkin bir gruba ait cevap kâğıdı

Üçüncü problemle öğrencilerin aynı çevre uzunluğuna sahip farklı dikdörtgenler oluşturabilmeleri amaçlanmıştır. Şekil 4'te bulunan öğrencilerin oluşturdukları modeller, problemin anlaşıldığını, verilerle istenen durum arasında bağlantıların ve matematiksel ilişkilerin kurulduğunu göstermektedir. Problemin çözümü sırasında öğrencilerin hemen hepsi çevresi 20 m olacak şekilde farklı dikdörtgenler çizme yoluna gittiler. Fakat karenin özel bir dikdörtgen olduğunu bilmeyen öğrenciler öğretmenin yönlendirmesi ve verdiği ipuçları sonucunda kare şeklinde alan çizdiler. Yaptıkları işlemlerle, kenar uzunlukları yaklaştıkça alanın arttığı ve aynı çevre uzunluğuna sahip bölgeler içinde en büyük alanın karesel bölge olduğu sonucunu kendi aralarında tartışarak elde etmeyi başardılar.

Dördüncü probleme ilişkin bir grubun verdiği örnek cevap Şekil 5' de verilmiştir.



Şekil 5. 4.probleme ilişkin bir grubun vermiş olduğu cevap

Diğer üç etkinliğe aktif katılım sağlayan öğrenciler dördüncü problemde de matematiksel modelleme aşamalarını rahatlıkla gerçekleştirdiler. Problemi anlayan öğrenciler herhangi bir zorluk çekmeden tahtayı temsilen oluşturdukları karenin içerisinde farklı büyüklüklerde daireler çizerek en büyük tekerleği elde etmeyi denediler. Aralarında gerçekleşen tartışmalar sonucunda karenin içine çizilebilecek en büyük dairenin çapının karenin bir kenar uzunluğuna eşit olması gerektiğini fark ettiler. Problemin çözümüne ilişkin tüm sınıfa sunumlarını yaptılar.

3.2. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Başarı Ön test Puanlarına İlişkin Bulgular

Çalışmaya başlamadan önce deney ve kontrol grubu öğrencilerinin çevre hesaplama konusundaki hazır bulunuşluk düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını görmek için her iki gruba ön test uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test başarı puanlarına ilişkin t-testi sonuçları Tablo 1 deki gibidir.

Tablo1: Deney ve kontrol gruplarının ön test puanlarına ilişkin t-testi sonuçları

Gruplar	N	*x*	Ss	Sd	t	p
Deney grubu	28	2,17	2,35	53	,355	,724
Kontrol grubu	27	2,00	1,14			

Tablo1 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin aritmetik ortalamalarının 15 üzerinden 2,17, kontrol grubu öğrencilerinin ise 2,00 olduğu görülmüştür. Yapılan

t-testi sonucunda p=0,724 olup p <0,05 önem düzeyinde iki grup arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmektedir. Elde edilen bulgular sonucunda matematiksel modelleme etkinliklerinin uygulanacağı deney grubu öğrencileri ile programa uygun öğretimin yapılacağı kontrol grubu öğrencilerinin çevre konusu ön bilgilerinin birbirine çok yakın olduğu görülmüş ve araştırma gruplarının denk olduğu ortaya çıkmıştır.

3.3. Deney ve Kontrol Grupları Öğrencilerinin Akademik Başarı Son Test Puanlarına İlişkin Bulgular

Çalışma tamamlandıktan sonra başarı testi son test olarak uygulanmış ve her iki grubun da başarı düzeylerinde artış tespit edilmiştir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test puanlarının karşılaştırılması Tablo2' de verilmiştir.

Tablo2: Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test başarı puanlarının karşılaştırılması

Gruplar	N	*x*	Ss	Sd	t	p
Deney grubu	28	8,17	3,37	53	2,052	0,045
Kontrol grubu	27	6,25	3,55			

Tablo2' ye göre süreç sonunda deney grubu öğrencilerinin son testten elde ettikleri puanlarının aritmetik ortalaması 8,17 ve kontrol grubu öğrencilerinin aritmetik ortalaması ise 6,25 tir. Bu durum t testi ile kontrol edildiğinde p=0,045 olup p <0,05 önem düzeyinde deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgudan öğrencilerin geometrik cisimlerin çevrelerini hesaplama konusundaki başarılarında matematiksel modelleme ile yapılan öğretimin programa göre yapılan öğretimden daha etkili olduğu söylenebilir.

4. Tartışma ve Öneriler

Bu çalışmada; matematiksel modelleme ile yapılan öğretimin 5.sınıf öğrencilerinin çevre ölçme/hesaplama konusunda akademik başarılarına 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 puanlarının ortalamaları açısından deney grubu lehine anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Her iki grubunda son test puan ortalamaları ön test puan ortalamalarından yüksek çıkmasına rağmen, son test puan ortalamaları birbiriyle karşılaştırıldığında deney grubu lehine bir sonuç belirlenmiştir. Bu sonuç birçok araştırmacı tarafından yapılan (Andresen, 2007; Blum, 1993; Çiltaş ve Işık, 2012; Çiltaş ve Işık, 2013; English, 2004; Sağırlı., Kırmacı ve Bulut, 2010) çalışmaların sonuçlarıyla paralellik göstermektedir. Bu farklılığın oluşmasına neden olarak; deney grubu öğrencilerinin, modelleme yaparak çalışma fırsatı buldukları sınıf ortamında kendilerine verilen gerçek hayatla ilişkilendirilmiş problem durumlarını çözme hususunda oldukça istekli davranmaları gösterilebilir. Bu süreçte öğrenciler informal bilgilerini, becerilerini kullanarak matematiksel kavramları ve özelliklerini ez-

berlemek yerine kavram bilgilerini uygulamalı olarak oluşturma fırsatı elde etmişlerdir. Ayrıca gruplar halinde çalışan öğrencilerin birbirleriyle yoğun bir etkileşim içinde tartışmaları, problemler üzerinde eleştirel ve sorgulayıcı düşünmelerini sağlamıştır.

Kal'ın (2013) yapmış olduğu araştırma sonucunda benzer bulgular elde edilmiş ve matematiksel modelleme etkinlikleriyle yapılan öğretimin 6.sınıf öğrencilerinin matematik problemi çözme tutumlarına olumlu yönde etki ettiği ve yapılan görüşmeler sonucunda öğrencilerin matematiksel modelleme etkinlikleri ile çalışırken zorlanmadıkları, zevk alarak çalıştıkları belirlenmiştir. Doruk (2010) ise matematiksel modelleme etkinliklerinin, öğrencilerin matematik dersinde öğrendiklerini günlük yaşama transfer etme becerilerinin gelişimine etkisini incelediği çalışmanın sonucunda modelleme etkinliklerinin kullanıldığı grupta, günlük yaşam problem durumlarında matematikten yararlanma, günlük yaşamlarında matematik dilini kullanma ve matematikle günlük yaşamı ilişkilendirme düzeylerinin yüksek olduğunu göstermiştir.

Matematik öğretiminde etkililiği tespit edilen matematiksel modellemeye, ilköğretim matematik ve sınıf öğretmeni adaylarının bakış açısını tanıtmayı amaçlayan bir çalışma, Korkmaz (2010), tarafından yapılmıştır. Çalışma sürecinde öğretmen adaylarının güçlükler yaşadıkları buna rağmen yapılan görüşmelerde öğretmen adaylarının modellemenin karmaşık ve uzun süren bir süreç olduğunu ifade etmelerine rağmen keyif aldıkları ve matematiğin günlük yaşamdaki öneminin farkına vardıkları belirlenmiştir. Bu anlamda, aşağıda matematiksel modellemenin ders ortamında kullanımını artırmaya yönelik bazı öneriler yer almıştır.

Yapmış olduğumuz bu çalışma 5.sınıf öğrencileri ve çevre ölçme/hesaplama konusuyla sınırlıdır. Benzer çalışmalar, farklı sınıf düzeyleri ve farklı konular üzerinde yapılabilir. Öğrencilerin ilköğretimden itibaren matematiksel modelleme etkinlikleriyle karşılaşması sonraki dönemlerde de bu yöntemin daha etkili kullanılabilmesini sağlar. Bu anlamda ilköğretim matematik programında matematiksel modelleme etkinliklerine daha geniş yer verilmelidir.

Öğretmenlerin matematiksel modelleme etkinliklerini daha etkili ve verimli hazırlayabilmeleri hizmet öncesi eğitimleri ile yakından ilişkili olduğundan öğretmen adaylarına içeriğinde matematiksel model ve modelleme konularına yer verilen dersler aldırılabilir. Ayrıca hizmet-içi eğitim seminerleriyle matematiksel modellemenin nasıl kullanılacağı hakkında öğretmenlere bilgilendirme çalışmaları yapılabilir.

5. Kaynaklar

Andresen, M. (2009). What roles can modelling play in multıidisciplinary teaching. *Proceedings of the 6th Congress of the European Society for Research in Mathematics Education*. 2196-2205.

Aravena D. M. and Caamaño E. C. (2009). Mathematical models in the secondary Chilean education. M. Blomhøj, S. Carreira (Eds.), Mathematical applications and modeling in the teaching and learning of mathematics. *Proceeding from topic study group 21 at the 11th International Congress on Mathematics Education*, 159-176.

Barbosa, J. C .(2009). Mathematical modelling, the socio-critical perspective and the reflexive discussions. M. Blomhøj, S. Carreira (Eds.), Mathematical applications and modeling in the teaching and learning of mathematics. *Proceeding from topic study group 21 at the 11th International Congress on Mathematics Education*,133-144.

Blomhoj, M. (2009). Different perspectives in research on teaching and learning mathematical modelling. M. Blomhøj, S. Carreira (Eds.), Mathematical applications and modeling in the teaching and learning of mathematics. *Proceeding from topic study group 21 at the 11th International Congress on Mathematics Education*, 1-18.

Blum, W. (1991). Applications and modelling in mathematics teaching a review of arguments and ınstructional aspects. M. Niss, W. Blum ve I. Huntley (Eds.), *Teaching of mathematical modelling and applications.*Chichester: Ellis Horwood, 10-29.

Blum, W. and Niss, M. (1991). Applied mathematical problem solving, modelling, applications, and links to other subjects - state, trends and issues in mathematics instruction. *Educational Studies in Mathematics*, *22*(1), 37-68.

Blum, W. (1993). Mathematical modelling in mathematics education and instruction. T. Breiteig, I. Huntley ve G. Kaiser-Messmer (Ed.), *Teaching and learning mathematics in context.* New York: Ellis Horwood, 3-14.

Blum, W. and Ferri, B. D. (2009). "Mathematical modelling: Can it be taught and learnt?" *Journal of Mathematical Modelling and Application,* 1(1), 45-58.

Büyüköztürk, Ş., Çakmak, K. E., Akgün, E. Ö., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri.* Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Çiltaş, A.ve Işık, A. (2012). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının dizi ve serilerle ilgili zihinsel modellerinin belirlenmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 14*(2), 167-182.

Çiltaş, A.ve Işık, A. (2013). Matematiksel modelleme yoluyla öğretimin ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının modelleme becerileri üzerine etkisi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri. 13*(2), 1177-1194.

Doruk, B. K. (2010). *Matematiği günlük yaşama transfer etmede matematiksel modellemenin etkisi*. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ankara.

English, Lyn D. (2004). Mathematical modeling in the primary school. I. Putt, R. Faragher, ve M. McLean (Eds.), *Mathematics education for the third millennium: Towards 2010*. James Cook University: Mathematics Education Research Group of Australasia, 207-214.

English, L. D. and Watters, J. (2004). Mathematıcal modelling with young children. *Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Educatio,* 2, 335-342.

English, L. D. and Fox, J. L. (2005). Seventh-graders' mathematical modelling on completion of a three-year program. P. Claarson et al. (Eds.), *MERGA 28: Building Connections: Theory, research and practice*, *1,*322-329.

Eurydice, E. P. (2011). *Mathematics education in Europe:Common challenges and national policies.* Brussels: Education, Audiovisual and Culture Executive Agency.

EARGED, (2005). *OECD-PİSA 2003 Araştırmasının Türkiye ile ilgili sonuçları-Pisa 2003 Ulusal Nihai Rapor.* Milli Eğitim Basımevi, Ankara.

Gravemeijer, K. (1994). Educational development and developmental research in mathematics education. *Journal for research in mathematics education*, 25(5), 443-471.

Kaiser, G. (2005). Mathematical modelling in school–Examples and experiences. H. W. Henn, Kaiser, G. (Ed.), *Mathematikunterricht im Spannungsfeld von Evolution und Evaluation. Festband für Werner Blum*. Hildesheim: Franzbecker, 99-108.

Kaiser, G. (2006). The mathematical beliefs of teachers about applications and modelling – results of an empirical study. *Proceedings 30Th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education,* Prague: PME *3,* 393-400.

Kaiser, G. and Maaß, K. (2007). Modelling in lower secondary mathematics classroom - problems and opportunities. *Modelling and Applications in Mathematics Education New ICMI Study Series*, 10, 99-108.

Kal, F. M. (2013). Matematiksel Modelleme Etkinliklerinin İlköğretim 6.Sınıf Öğrencilerinin Matematik Problemi Çözme Tutumlarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli.

Korkmaz, E. (2010). İlköğretim Matematik ve Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematiksel Modellemeye Yönelik Görüşleri ve Matematiksel Modelleme Yeterlikleri. Doktora Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.

Lingefjärd, T. (2006). Faces of mathematical modeling. *ZDM*, *The International Journal on Mathematics Education,*, 38(2) , 96-112.

Maaß K. and Gurlitt J. (2009). Designing a teacher-questionnaire to evaluate professional development about modelling. *Proceedings of the 6th Congress of the European Society for Research in Mathematics Education,* 2056-2065.

MEB (2009). *İlköğretim Matematik Dersi 1-5. Sınıflar Öğretim Programı.* Ankara.

Mousoulides, N., Christou, C. and Sriraman, B. (2008). A modeling perspective in mathematical problem solving. *Mathematical Thinking and Learning, 10*(3), 293–304.

Sağırlı, M., Kırmacı, U. ve Bulut, S. (2010). Türev Konusunda Uygulanan Matematiksel Modelleme Yönteminin Ortaöğretim Öğrencilerinin Akademik Başarılarına Ve Öz-Düzenleme Becerilerine Etkisi. *EÜFBED - Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, *3*(2), 221-247.

Schukajlow, S., Leiss, D., Pekrun, R., Blum, W., Müller, M. and Messner, R. (2012). Teaching methods for modelling problems and students' task-specific enjoyment, value, interest and self-efficacy expectations. *Educational Studies in Mathematics. 79*(2), 215-237.

Spandaw, J. and Zwaneveld, B. (2009). Modeling in mathematics teachers' professional development. *Proceedings of the Sixth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education.* 2076-2085.

Toluk, Z. (2003). "Üçüncü uluslararası matematik ve fen araştırması (TIMSS): Matematik nedir?". *İlköğretim- Online, 2*(1), 36-41.

Yetkin, D ve Daşçan, Ö. (2006). *Son Değişikliklerle İlköğretim Programı 1- 5. Sınıflar*. Anı Yayıncılık.

EXTENDED ABSTRACT

Purpose: *Education is seen as the most effective tool in the knowledge society. In this context, it is critical requirement to educate self- realized students who can respond to the expectations of the era, investigate, question and solve the problems they might face in their daily life in the changing world. Because mathematics education has an important place for the creation of an knowledge society, mathematics curriculum changed gradually between the years 2005-2009. Thus, it is aimed to create an efficient and effective mathematics teaching-learning environment. In the mathematics curricula, although there are a wide variety of teaching methods which are considered appropriate for use in classroom there are clear evidence of the importance given to a few particular method. Mathematical modeling and problem-based learning are the focus of these methods. Mathematical modeling is based on connection between real-life experiences of students and mathematics.*

The studies conducted abroad (Aravena and Caamaño, 2009; Barbosa, 2009; English and Watters, 2004; English and Fox, 2005; Kaiser and MaaB, 2007; Mousoulides, Christou and Sriraman, 2008; Schukajlow et al., 2012) have shown that mathematical modelling is an important tool for the development of collaborative problem-solving skills, description of the structural characteristics of meaningful connections, high-level cognitive competencies and attitudes towards mathematics of students.

Therefore, the main purpose of this study is to investigate the effects of mathematical modelling- based instruction and instruction in which mathematical modelling activities are not used on fifth grade students' academic achievement in "calculating perimeter " subject.

Method: *The study which was carried out on 55 fifth grade students from a secondary school existing Palandöken District in Erzurum in 2012-2013 academic year was a semi-experimental study. A experiment group and a control group were formed to compare the effects of mathematical modelling activities-based instruction and instruction according to curriculum. It was determined whether the groups were equivalent in terms of external variables. "Mathematics Achievement Test" were applied as pretest at the beginning of the study and at the end of the study as posttest in both groups. For the statistical analyses SPSS 20.0 was used. Independent samples t-test was used to find out whether there were statistically significant differences between the groups. The level of significance was P<.05.*

Results: *The findings were acquired after the research indicated that there was a significant difference in favour of the experimental group in which mathematical modelling activities were used in terms of the post-test score between the experimental group and control group (Arithmetic average of the scores obtained from the last test of the experimental group is 8.17 and 6.25 is the arithmetic average of the control group students.).*

Discussion: *In the study, it was seen that mathematical modelling activities –based instruction was more effective than instruction based on curriculum. The most significant reason of this difference is that: the experimental group students treated quite willing to solve the problems associated with real-life situations and had an opportunity to work actively. Thus, instead of memorizing the mathematical concepts and properties, students had the opportunity to create mathematical conceptual knowledge in practice.*

The results of the study are connected with the results of studies carried out by many

researchers (Andresen, 2007; Blum, 1993; Çiltaş and Işık, 2012; Çiltaş and Işık, 2013; English, 2004; Sağırlı, Kırmacı and Bulut, 2010).

Recommendations: *This study we have done, is limited to the topic of 'computing perimeter' and 5th grade students. Similar studies can be done on different grade levels and different subjects.*

Through primary school students' encounter mathematical modeling activities; this method can be used more effectively in later years. In this sense, the new mathematics curriculum should include broader mathematical modeling activities.

1) Verilen şekil düzgün altıgensel ve karesel bölgelerden oluşturulmuştur. Altıgensel bölgenin çevre uzunluğu 24 cm olduğuna göre, şeklin çevre uzunluğu kaç santimetredir?



A) 64 B) 72 C) 84 D) 96

2) Bir kenarının uzunluğu 10 cm olan kare şeklindeki fayanslardan 12 tanesi, düz bir zemin üzerinde yan yana konularak farklı dikdörtgenler oluşturuluyor. Bu dikdörtgenlerden çevresi <u>en küçük</u> olanın çevresi kaç cm dir?

A) 120 B) 140 C) 160 D) 260

3) Uzunluğu 132 cm olan bir tel, uç noktaları birleştirilerek çember şekline getiriliyor. Bu çemberin çapı kaç cm dir? (π yerine 3 alınız.)

A) 18 B) 22 C) 36 D) 44

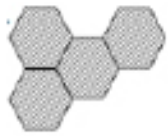
4) Bir dikdörtgenin uzun kenarının uzunluğu, kısa kenarının uzunluğunun 3 katına eşittir. Bu dikdörtgenin çevresi 96 cm olduğuna göre, uzun kenarının uzunluğu kaç cm dir?

A) 24 B) 32 C) 36 D) 48

5) Ali'nin bir adımı 50 cm dir. Boyu, enin 3 katı olan dikdörtgen şeklindeki bir arsanın çevresinin uzunluğu 240 adımdır. Arsanın boyu kaç metredir?

A) 35 B) 40 C) 45 D) 50

6) Taralı şekil, düzgün çokgenlerden oluşmaktadır. Taralı şeklin çevresinin uzunluğu, çokgenlerden birinin çevresinin uzunluğunun kaç katıdır?



A) $\frac{8}{3}$ B) $\frac{10}{3}$ C) 4 D) 6

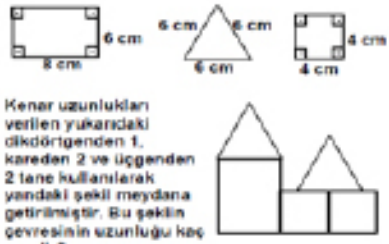
7) Yukarıdaki örüntü eşkenar dörtgenlerle oluşturulmuştur. Eşkenar dörtgenin bir kenarının uzunluğu 1 cm olduğuna göre, 10. adımda oluşan şeklin çevresi kaç santimetredir?



1. Adım 2. Adım 3. Adım 4. Adım

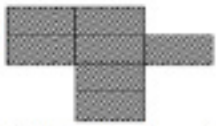
A) 20 B) 22 C) 31 D) 40

8) Kenar uzunlukları verilen yukarıdaki dikdörtgenden 1, kareden 2 ve üçgenden 2 tane kullanılarak yandaki şekil meydana getirilmiştir. Bu şeklin çevresinin uzunluğu kaç cm dir?



A) 66 B) 62 C) 76 D) 96

9)



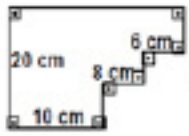
Verilen taralı şekil aynı büyüklükteki dikdörtgenlerden oluşmuştur. Bu dikdörtgenlerden birinin kısa kenarının uzunluğu, uzun kenarının uzunluğunun yarısına eşittir. Dikdörtgenlerden birinin çevresinin uzunluğu 12 cm olduğuna göre, taralı şeklin çevresinin uzunluğu kaç santimetredir?

A) 24 B) 36 C) 40 D) 60

10) Deniz, daire şeklindeki bir parkın çevresinde dört tam tur attığında 720 m yol yürümüş oluyor. Bu parkın yarıçapı kaç metredir? (π yerine 3 alınız.)

A) 30 B) 60 C) 90 D) 180

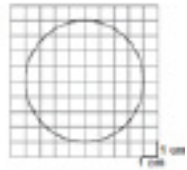
11)



Verilen şeklin çevresinin uzunluğu kaç cm dir?

A) 44 B) 64 C) 72 D) 88

12) Yandaki çemberin uzunluğu kaç santimetredir? (π yerine 3 alınız.)



A) 9 B) 12 C) 18 D) 24

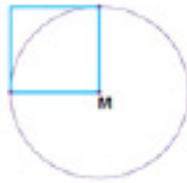
13)



Yukarıdaki dikdörtgenin içine şekildeki gibi eş iki çember çizilmiştir. Dikdörtgenin çevresi 156 cm olduğuna göre, çemberlerden birinin çevresinin uzunluğu kaç santimetredir? (π yerine 3 alınız.)

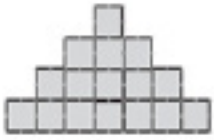
A) 39 B) 78 C) 104 D) 112

14) Şekilde, bir köşesi çemberin merkezinde ve iki köşesi çemberin üzerinde olan bir kare çizilmiştir. Bu çemberin çevre uzunluğu 24 cm olduğuna göre, karenin çevre uzunluğu kaç santimetredir? (π yerine 3 alınız.)



A) 8 B) 12 C) 14 D) 16

15)



Eş karesel bölgelerden oluşan yukarıdaki şeklin çevresinin uzunluğu 154 cm'dir. Bu karesel bölgelerden birinin bir kenarının uzunluğu kaç santimetredir?

A) 7 B) 9 C) 11 D) 14