

## SINIF ÖĞRETMENLERİNİN MATEMATİKSEL MODELLEME İLE İLGİLİ FARKINDALIKLARI

### *AWARENESS OF PRIMARY SCHOOL TEACHERS RELATED TO MATHEMATICAL MODELING*

**Kalpten Seda YÜZSEVEN**

TC. Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Temel Eğitim Ana Bilim Dalı ,  
Sınıf Öğretmenliği Yüksek Lisans Programı, İstanbul Türkiye, e-mail : sdsdacl@gmail.com

ORCID ID : 0000-0001-5862-7285

#### ÖZET

Bu çalışmanın amacı, sınıf öğretmenlerinin matematiksel modelleme ve modelleme geliştirilmesi konusunda farklı bakış açılarını ortaya koymaktır. Matematiksel düşünmenin geliştirilmesi güncel hayatta karşılaşılan sorunlarla başa çıkmak için önemli bir rolü vardır. Matematiksel modelleme, güncel yaşamdaki fikirleri matematiksel bilgiler ışığında bağlantı kurarak açıklama fırsatı sunar. Veri toplama aracı olarak Modeller ve Modelleme Anketi, Matematik Tutum Ölçeği ve öğretmenlerin yorumlarına yer vererek etkinlik uygulanmıştır. Anket 2020-2021 eğitim-öğretim yılında Çanakkale 18 Mart Üniversitesi mezunu 60 sınıf öğretmenine uygulanmıştır. Verilerin analizi SPSS programı ile yapılmıştır. Elde edilen bulgular sonucunda ; ilköğretim öğrencisi için soyut kavramların anlamlandırma ve kavrama süreci zor olduğundan sınıf öğretmenleri konuları daha somut bir model haline getirerek kalıcılığı sağlanmaktadır. Uygulama ile ilgili kazanımın güçlü yönleri öğrenci açısından yaparak – yaşayarak öğrenme, matematiği oyunlaştırarak sevdirmeye ve akran grubu ile birlikte olduğundan sınıfın tümüne hitap etmesi öğrenme açısından etkili olduğu görülmektedir. Matematiksel modelleme yönteminin sınıf öğretmenleri tarafından en fazla kullanıldığı alanlar geometrik şekillerin gösterimi, kesir problemleri ve diğer problem çözümü teknikleridir. Sınıf öğretmenleri matematiksel modellemeyi güncel hayatın içinde etkin bir şekilde kullanımın farkına vardıkları ancak modellemeyi derslerde kullanılan somut materyaller olarak tanımlamıştır. Sınıf öğretmenlerine hizmet içi eğitim olarak literatür ve soyut matematiksel düşünmeyi günümüz dünyasına entegre etmek için geniş çaplı bir eğitim ve uygulama olanağı tanındığı takdirde daha verimli çalışmalar olacaktır. Matematik dersi nicel verilere sahip bir ders olduğu halde farklı değerler de problemler ve etkinlikler yoluyla öğrencilere kazandırılabilir. Matematik öğretiminde, çocukların kazanması gereken değerler ve modelleme bazında somut içerikli örneklere yer verilmelidir.

**Anahtar Kelimeler** : matematiksel modelleme, modelleme farkındalığı, sınıf öğretmenleri, matematiksel modellerin sınıflandırılması, matematik tutum ölçeği,

#### ABSTRACT

The aim of this study is to reveal the different perspectives of classroom teachers on mathematical modeling and development of modeling. The development of mathematical thinking has an important role in dealing with problems in current life. Mathematical modeling provides the opportunity to explain the ideas in daily life by establishing connections in the light of mathematical knowledge. Models and Modeling Questionnaire, Mathematics Attitude Scale and the activities were applied by interviewing with teachers in the study as a data collection. The survey was applied to 60 classroom teachers who were graduated of Çanakkale 18 Mart University and who are selected from the close environment in 2020-2021 academic year. The data used in the research were analyzed with the SPSS program. Since the process of understanding and understanding abstract concepts is difficult

for elementary school students, classroom teachers make the subjects more concrete model permanent. The strengths of the learning outcome related to the application are seen to be more effective in terms of learning by doing - learning by experiencing, making mathematics like fun. The areas where mathematical modeling method is mostly used by classroom teachers are representation of geometric shapes, fraction problems and other problem solving techniques. Effective use of mathematical modeling requires effective communication with the student. Classroom teachers recognized the effective use of mathematical modeling in daily life, but defined modeling as concrete materials which are used in lessons. If an opportunity is given to classroom teachers to integrate literature and abstract mathematical thinking into today's World more efficient studies would be done. Although mathematics lesson is a lesson with quantitative data, different worths can also be gained to students through activities. There are concrete examples on the basis of modeling and values that children should acquire in mathematics teaching.

**Key words :** mathematical modeling, awareness of modelling, classroom teachers, classification of mathematical models , math attitude scale,

## 1. GİRİŞ

Günümüzde okullarda matematik eğitimi ile ilgili öğrenme-öğretme ortamında temel materyal olarak genelde ders kitabı ve öğrenme ortamında öğretmen merkezli yaklaşım, düz anlatım ve soru cevap kullanılmaktadır. Bu durum, ilköğretim programlarında öğretimle ilgili esaslara uymamaktadır. Programlarda yer alan ilkelerde öğrencilerin aktif hale getirilmesine ilişkin ifadeler çoğunluktadır (problem çözme, yaratıcılık vb.). İlköğretim programındaki uygun değişiklikler 2005 yılında yürürlüğe konulan matematik alanıyla ilgili değişimleri konu almıştır. Matematik programının öğretmen ve öğrenci açısından değişen ödev ve görevleri, öğrencilerin öğrenim gördükleri alanlarla ilgili farklılaşma, matematik öğrenimiyle ilgili alanların artması bunlardan sadece birkaç örneği olmaktadır. Matematik programları incelendiğinde matematiksel modelleme konusuna yer verildiği görülmektedir. Ülkemizde eğitim alanında uygulanan yenilikleri ve değişen teknolojiyi takip etmenin önemi büyüktür. Matematik problemleri alanında uygulanan çözümleri güncel hayat ile bağdaştırarak uygulamak eğitimi daha kalıcı hale getirir. Böylece öğrenciler zihin karmaşasında kurtulup daha ileriye yönelik bilgiler elde etmiş olacaktır (MEB,2005).

Matematik öğretmenlerinin yüksek öğrenimde alan bilgisi ile eğitim bilgisini birbirine bağlayan ya da bir başka deyişle bu iki bilgi türünün özel bir karışımından oluşan öğretmenin alan eğitimi bilgisine daha fazla önem verildiği gözlemlenmektedir. Bu özel ilginin nedeni, hem konu alanı hem de eğitimle ilgili anlayışların yoğrulduğu ve bütünleştirildiği bir zihinsel yapı olarak bu bilgi ögesinin “alanın öğretmenine özgü” doğasından kaynaklanmaktadır (Bütün,M.2011,s.106). En genel anlamıyla alan eğitimi bilgisi, alan bilgisinin pedagojik bilgi ile kesiştiği, kuramsal bilgi ile pratiksel bilginin bütünleştiği, öğretimde merkezi rol alan bir bilgi türü olarak tanımlanabilir (Shulman, 1987). Matematik alan eğitimi hakkında kullanılan yöntem ve teknikler, yurtdışında yapılan çalışmalar uygulama okullarında yapılan öğretmenlik uygulamalarının öğretmen eğitimi ve gelişimi üzerinde pozitif katkısını ortaya koymaktadır (Beck & Kosnik, 2002; vd.) Ülkemizde ise eğitim fakültelerinde başlatılan bu yeni yapılanmanın ardından “Okul Deneyimi ve Öğretmenlik Uygulaması” derslerinin değerlendirilmesine yönelik birçok çalışma yapılmıştır (Baştürk, 2007; vd.). Matematiksel modelleme konusunda ülkedeki tüm matematik öğretmen adaylarının geliştirilmesi için de güncellenen ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmenliği lisans programlarında matematiksel modelleme zorunlu ders haline getirilmiştir (Yükseköğretim Kurulu, 2018a ve 2018b).

Ülkemizde matematik eğitiminin genel amaçları matematik okuryazarlığını da kapsamaktadır (MEB, 2005). Türkiye, Finlandiya ve Yunanistan’a ait PISA 2003 verilerini kullanarak yürüttükleri çalışmada, matematik okuryazarlığı ve problem çözme arasında anlamlı bir ilişki bulması matematik okuryazarlığı ile matematik öğrenme arasındaki pozitif ilişkiyi göstermektedir (Güneş ve Gökçek, 2013, s.72).Ülkemizde ise yapılan düzenlemelerle ilköğretim matematik dersi öğretim programında öğrencilerin matematik okuryazarı olarak yetiştirilmeleri önemsenmiş ve programda gerekli

düzenlemelere gidilmiştir (MEB, 2005). EARGED'in 2007 PISA değerlendirmesine göre; PISA 2006 matematik okuryazarlığı ölçeğinde öğrencilerimizin % 76,4'ü ikinci düzeyde veya daha aşağısındadır. PISA 2006 raporu sonuçlarına göre öğrencilerimizin ortalama performansı ikinci yeterlik düzeyinde yer alırken, OECD ülkeleri ortalama performansı ise üçüncü düzeyde bulunmaktadır. Yine PISA 2009 raporu sonuçlarına göre ülkemizde matematik okuryazarlık düzeyinde, uzmanlar tarafından temel yeterlik düzeyi olarak kabul edilen 2. düzeyin altında olan öğrencilerin oranı %42,2'dir. Ayrıca Türkiye'nin matematik okuryazarlığı ortalama puanı (445), OECD ortalamasının altında yer almaktadır (EARGED, 2010).

Günümüzde bilim insanları doğa ve insanı daha iyi anlamlandırabilmek adına veya teknik sorunlara çözüm bulmak amacıyla matematiksel ifadeler kullanmaktadırlar. Daha farklı bir anlatımla bilim adamları gerçekte olanı matematiksel terimler yardımıyla açıklamaya çalışırlar. Değişen dünya toplumlarıyla birlikte matematiksel modelleme konusu sadece matematik alanından çok mühendislik, tıp ve farklı alanlarda da kullanılmaktadır. Böylelikle daha global bir toplum haline gelmekteyiz (Tutak,T.,Güder,Y.,2014,s.175).Yaşanan bu hızlı değişime yetişebilmek amacıyla matematiksel modelleme alanında daha gelişmiş bireylerle birlikte yaşanan bu global toplumlar seviyesine daha hızlı adapte olunabilir. Matematiksel modelleme bu alanlarda çalışan bireyler için bir ihtiyaç haline almıştır. Bu kavramın önemi matematiksel modellemenin farklı alanlarda kullanılması ve geliştirilmesiyle açıklanabilir (Lingefjard, 2006). İlgili literatür incelendiğinde (Akgün,L.Çiltaş,A.vd.(2013)), matematiksel modelleme kullanımıyla ilgili geometri konuları, yüzde hesapları, sayılar ve kesirler konusu modelleme yönteminin kullanılabilceği en uygun konular olduğu görülmektedir. Ülkemizde ilköğretim matematik öğretim programı günlük hayatta matematiği kullanabilen, problem çözebilen ve çözümlerini paylaşabilen bireyler yetiştirme vizyonu ile 2005 yılında yeniden düzenlenmiştir (Baki, 2006).

Eğitim sistemindeki değişikliklerin değerlendirilmesinde ve eksikliklerin belirlenmesinde PISA sonuçları önemli bir rol oynamaktadır (Çelen, Çelik ve Seferoğlu, 2011). PISA 2018 matematik alanındaki en başarılı ülkeler incelendiğinde Çin, Singapur, Macau, Tayvan, Japonya ve Güney Kore ülkeleri ilk sıralarda yer almaktadır. PISA 2018 sonuçlarına göre Türkiye'deki öğrencilerin %63'ü matematikte seviye 2 ve üzerine erişebilirken bu oran OECD ortalamasında %76'dır. Matematik alanında seviye ikiyi başarabilen öğrenciler asgari seviyede; net yönergeler verilmeden, basit bir durumun matematiksel temsilini yorumlayabilirler ve ayırt edebilirler (OECD,2018). Almanya, Amerika, Avustralya, İngiltere, İsveç ve daha pek çok ülkede ilköğretimden başlayıp ortaöğretimin sonuna kadar matematiksel modelleme öğretim programlarında yer almaktadır (Blum, 2002; National Council of Teacher of Mathematics [NCTM], 1989, 2001; Niss, 1989; Skolverket, 2006'dan akt. Lingefjard, 2006; Galbraith, Stillman, Brown & Edwards, 2007; The New German Educational Standards and Curricula akt. Maaß, 2006). Ülkemizdeki ortaöğretim matematik dersi öğretim programında (MEB, 2013a) matematiksel modellemeye ayrıntılı bir yer verilmesine karşılık, ortaokul matematik dersi öğretim programında ise (MEB, 2013b) yalnızca "... öğrencilerin modelleme yaparak problem çözme, iletişim kurma, akıl yürütme gibi becerilerinin geliştirilmesine yönelik ortamlar hazırlanmalıdır." ifadesine yer verilip ayrıntılı açıklama yapılmamaktadır (Tekin Dede,A.,Yılmaz,S.,2013,s.186).

Ülkemizde 2005 yılından itibaren kullanılan matematik kitaplarında, matematiksel modellemenin öğretim sürecine entegre edilmesine yönelik yapılan çalışmalara ve revizyonlara rağmen, sınıf içi öğretim ortamlarında matematiksel modellemenin çok az yer bulduğu görülmektedir (Ferri ve Blum, 2013). Bunun önemli nedenlerinden biri, öğretmenlerin matematiksel modellemeye yabancı olmalarıdır (Makar ve Confrey, 2007; Yu ve Chang, 2011). Yapılan çalışmalar, öğretmenlerin matematiksel modelleme konusunda yeterince deneyime sahip olmadığını; matematik derslerinde modelleme problemlerine ve etkinliklerine nadiren yer verdiğini göstermektedir (Blum, 2002; Blum ve Ferri, 2009; Frejd, 2012; Korkmaz, 2010).

PISA 2018 verileri incelendiğinde, matematik eğitiminde başarıyı yakalamış ülkeler arasında olan Singapur ve diğer Asya ülkelerinde öğrencilerin matematiksel modelleme becerisi kazanabilmesi için asıl önemli olan matematik öğretmenlerinin sınıflarında öğrencilerine modelleme deneyimleri yaşatmasıdır (Sağiroğlu,D.,Karataş,İ.,2018,s.106).

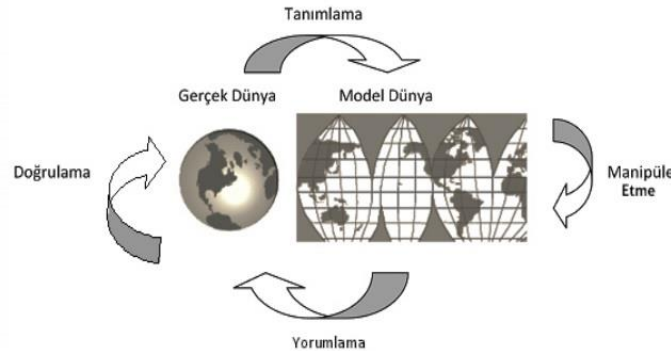
Bu bağlamda, matematiksel modelleme kullanımı faydaları incelendiğinde, matematiğin soyut yapısı gereği öğrencilerin ilköğretim çağında kavramakta zorlandıkları konular modeller sayesinde daha anlaşılır hale gelecektir. Matematik dersi için yeni yaklaşımlar düşünülmesinin sebebi matematiğin çok kapsamlı olmasıdır. Bunun sonucu olarak da matematiği günlük hayatla ilişkilendiren problemlere yer vermek önem kazanmıştır (Durmuş, 2011;Çiltaş, A.,Muşlu,M.,2016,s.331).

## 2. Model ve Modelleme Kavramlarının Tanımı

Eğitimde önemli bir yer kaplayan model terimi, problem çözme ile ilgili oluşan soyut süreci zihinsel şemalar yardımıyla açıklamaktır (Hestenes ,2006). Güncel hayatla ilgili zihnimizde var olan soyut kavramların bir temsilidir Modelleme, matematiksel düşünme becerisinin yanında öğrenim süreciyle ilgili öğrenme, öğretme ve uygulama konusunda karmaşık bir aktivitedir. Yorumlama, tanımlama, anlama süreciyle birlikte zihnimizde oluşan şemalar yardımıyla modelleri kullanma, modelleri oluşturmayı, farklı çözüm yolları üretmeyi ifade eder (Lesh ve Doerr,2003)

Lesh ve Doerr'a (2003) göre model, karmaşık sistemleri ve yapıları yorumlamak ve anlamak için zihinde var olan kavramsal yapılar ile bu yapıların dış temsillerinin bütünüdür (Tutak ve Güder, 2014, s.177). Lesh ve Doerr'e (2003) göre modelleme döngüsü Şekil 1'de belirtilmiştir.

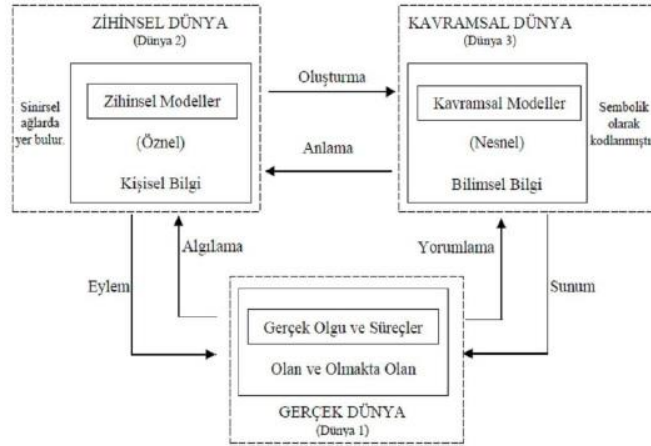
Şekil 1. Modelleme Döngüsü (Lesh ve Doerr, 2003)



Şekil 1 incelendiğinde, Lesh ve Doerr (2003) göre gerçek dünyada var olan problemleri tanımlayarak modelleme oluşturulur. Problemlerle ilgili tartışma yapılır ve yorumlanır. Probleme uygun bir modelleme geliştirildiğine dair doğrulama yapılır.

Niss'e (1998) göre ise, güncel yaşamımızda meydana gelen durumları temsil etmek suretiyle meydana gelen matematiksel süreçtir. Gerçek hayatta olan problemlere matematiğin uygulanması sürecini matematiksel modelleme olarak tanımlamıştır (Galbraith ve Catworthy, 1990).

Gravemeijer, Stephan ve Cobb'a (2002) göre modeller sınıf ortamında informel olarak oluşan öğrenci aktiviteleri ile birlikte ortaya çıkar. Model ve modelleme kavramları zihinsel temsilleri ve şemaları kapsar. Hestenes (2006) zihinsel modellerle gerçekler ve kavramsal yapılandırmalar arasındaki ilişkiler ağını Şekil 2'de belirtmiştir.

**Şekil 2.** Zihinsel Model, Gerçek ve Kavramsal Yapılandırma Arasındaki İlişki (Hestene2006).

**Şekil 2** incelendiğinde, zihinsel modelleri kapsayan öznel bilgi yani güncel yaşamda edinilmiş bilgiler olup kodlama yaparak nesnel bilgiye ulaşılabilir. Kavramsal dünyada nesnel bilgiler ışığında kavramsal modeller oluşturulabilir. Oluşturulan kavramsal model yorumlanarak anlama gerçekleşebilir.

### 2.1. Matematiksel Modelleme Nedir?

Gelişen dünyayı daha iyi bir şekilde anlamlandırabilmek ve sonrasında gelişen sorunlara çözüm bulmak amacıyla matematiksel terim ve semboller ile temsil etmeye matematiksel modelleme denir (Bulut B. (t.y.)). Matematiksel modelleme, gerçek bilgiyi matematiksel bir dil ile ifade etmeye yardım eden işlemler ve düşünce şeklidir. Matematiksel modelleme en genel tanımıyla matematikle ilgili yada matematik dışındaki olaylar arasındaki ilişkiyi matematiksel terimler yardımıyla açıklamaya çalışmak, anlamak ve tanımlamaktır (Niss,1998). Güncel hayatı matematiksel terim ve semboller yardımıyla ifade etmeye çalışan bu dil ve düşünce şekli, günümüzde araştırmaların bir parçası haline gelmiştir (Blum ve Niss, 1991). Mantıksal sonuçlar çıkartabilmek için edindiğimiz varsayımlardan başlayarak formülleri değiştirebilmek adına temel teknikler vermesi matematiğin en önemli yararlarıdır (Lingefjard,2002). Matematik bu konuda geniş bir analiz yapabilmek için veriler edinmemizi sağlamakla beraber sonuca varacağımız yolda oluşan bu modelleme yardımcı araçlar sağlamaktadır (Lingefjard,2002). Matematiksel modellemeleri daha etkili bir şekilde oluşturabilmek kabiliyet ve iş yükü gerektirir. Matematiksel modelleme oluşum sürecinde sadece matematikle ilgili konular değil; matematik konularının dışında kalan bir konu da ele alınabilir. Konuyla ilgili kullanılan matematiksel teknikler ve işlemler matematik dışında olan bir konuyu dahi matematiksel bir dille açıklanması matematiksel modellemenin sürecini oluşturur. Bu yönden incelendiğinde modelleme ile problem çözme alanını genişletmektedir. Mısırlılar topraklarına su sorununu halletmek amacıyla geometriyi , astronomiyle ilgili konularda gezegen devinimlerini tahmin etmek amacıyla matematiksel modelleme yönteminden faydalanmışlardır.

### 2.2. Modellerin Sınıflandırılması

Harrison ve Tregaust (2000) tarafından yapılan çalışmada modeller ayrıntılı bir şekilde sınıflandırılmıştır.

**Ölçeklendirme Modelleri :** Ölçeklendirme modelleri ayrıntılı olarak dış görünüş (renk, şekil, yapısal özellikler) hakkında bilgi verse de nesnenin iç detayları, işlevleri ve kullanımları ile ilgili yüzeysel bilgiler verir. Bu modeller oyuncaklara benzetilebilir. Örneğin su türbini modeli, araba ve bina modeller (Düşkün ve Ünal,2015).

**Pedagojik Analogik Modeller:** Bunların analogik olarak isimlendirilmesinin sebebi, modelin bilgiyi hedefle paylaşmasından ileri gelir. Pedagojik olarak isimlendirilmesinin nedeni ise, atom ve molekül gibi gözlenemeyen varlıkları öğrenciler için ulaşılabilir yapmak üzere öğretmenler tarafından açıklayıcı olarak geliştirilmelerinden kaynaklanmaktadır. Analoginin yapısına bir veya birden fazla özellik hükmeder. Çünkü analogik modeller, hedefle analogi

arasındaki uyumu kesin özellikler için tek tek yansıtırlar (Korkmaz, 2010, s. 14-15)

**Simgesel veya Sembolik Modeller:** Bileşik yapısını kimyasal formüllerle ve kimyasal tepkimeleri denklemlerle gösterdiğimiz modellerdir. Suyun kimyasal formülü ( $H_2O$ ), kimyasal olayları açıklayan denklemler ( $2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$ ) bu gruba giren modellerdir (Ünal ve Ergin,2006).

**Matematiksel Modeller:** Fiziksel özellikler, değişimler, süreçler kavramsal ilişkileri göstermek üzere matematiksel denklemler ve grafiklerle gösterilebilir, Coulomb yasası, Boyle yasası, ışığın düzgün yansımada geliş ve yansıma açısının eşit olması örnek olarak verilebilir. Ancak, Coulomb yasasının birbirinden çok uzak ve çok küçük boyutlu nokta yükler için söz konusu olduğu ve normal yaşantımızda kullanmadığımızı söylememiz gerekir. Bu nedenle, bu tip modellerin “ideal” durumları anlattığı öğrencilerle tartışmalıdır. Bu modellerin, öğrenciler tarafından nitel olarak açıklanması yani içselleştirilmesi anlamlı öğrenme için çok önemlidir (Ünal ve Ergin,2006).

**Teorik Modeller:** Elektromanyetik alan çizgileri ve fotonlar teorik modellerdir. Çünkü bu modeller iyi yapılandırılmış ve insanlar tarafından oluşturulan teorik temellerle tanımlanmıştır. Kinetik teorinin gaz basıncını açıklaması, ısı ve basınç bu kategoriye girer (Korkmaz, 2010, s. 14-15).

**Haritalar, Diyagramlar ve Tablolar:** Bu modeller öğrenciler tarafından hayal edilen yolları, ilişkileri ve örnekleri temsil etmektedirler. Soy ağacı, besin zinciri, devre şemaları, hava durumunu gösteren haritalar örnek olarak verilebilir (Düşkün ve Ünal,2015).

**Kavram-Süreç Modelleri:** Birçok fen kavramı nesneden ziyade süreçten ibarettir. Örnek olarak kimyasal denge veya asit-baz reaksiyon modelleri verilebilir (Korkmaz, 2010, s. 14-15)

**Simülasyonlar:** Çoklu karmaşık ve gelişmiş dinamik modellerin oluşturduğu kategoridir. Benzetişimler, sanal gerçeklik yoluyla uçakların uçuşu, uzay gemilerinin kullanımı global ısınma, nükleer tepkimeler ve kazaları ile benzeri durumların daha iyi anlaşılmasında yardımcı olur. Ölçek ve eğitimsel benzetme modellerinde olduğu gibi, kurulmaya çalışılan benzerliğin ortak olmayan niteliklerine dikkat edilmelidir (Ünal ve Ergin,2006).

**Zihinsel Modeller:** Zihinsel modeller özel bir çeşit zihinsel temsildir. Bireyler tarafından bilişsel işlemler sonucunda üretilir. Öğrenciler tarafından üretilen ve kullanılan zihinsel modeller tamamlanmıştır ve kararlı değildir yani değişebilir (Korkmaz, 2010, s. 14-15)

**Senteze Dayalı Modeller:** Öğretmen tarafından sunulan modelle öğrenci tarafından kurgulanan model etkileşime geçer ve bunun sonucunda alternatif kavramların gelişimine yönelik sentezler oluşturur (Düşkün ve Ünal,2015).

Bu bağlamda öğrenme ve öğretme bakış açısı geliştirilerek güncel yaşamdaki problemlere ait çözüm üretme sürecindeki yapılandırmanın, sunmanın, yorumlamanın ve değerlendirmenin önemini vurgular. Sınıf öğretmenlerinin matematiksel modelleme kullanımının farkındalığıyla birlikte içinden çıkılmaz olarak görünen zor matematik problemlerinin çözümüne yardımcı olur. Konuyla ilgili farkındalık sınıf öğretmenlerine vurgulandığı takdirde matematik dersi için hem farklı bir bakış açısı hem de öğrencilerin matematik problemlerinin çözümüne etkin katılımı sağlamaktır. Matematik problemlerinin, çözüm kısmından çok problem kısmında özellikle modelleme kullanımıyla öğrenci problemin sürecini ve mantığını daha rahat çözeceği görülmektedir. Sınıf öğretmenlerinin öğrenciler ile birlikte farklı bakış açıları geliştirerek hep birlikte matematik problemlerine çözüm yolları aranması matematiksel modelleme kullanımında öğrencinin başarısı arttırmaktadır. Sınıf öğretmenlerinin farkındalığı matematiksel modelleme kullanımıyla içinden çıkılmaz matematik problemlerinin daha çözümlenebilir hale gelmesiyle etkilidir. Konuyla ilgili farkındalık sınıf öğretmenlerine vurgulandığı takdirde matematik dersi için hem farklı bir bakış açısı hem de öğrencilerin matematik problemlerinin çözümüne etkin katılmalarını sağlayacaktır. Matematik problemlerinin çözüm kısmından çok problem kısmında modelleme kullanılırsa öğrenci problemin sürecini ve mantığını daha rahat çözeceği görülmektedir. Sonrasında sınıf öğretmenlerinin öğrenciler ile birlikte farklı bakış açıları geliştirerek hep birlikte matematik problemlerine çözüm yolları aranması aslında matematiksel modelleme kullanmanın önemini en iyi şekilde vurgulamaktadır.

Sınıf öğretmenlerinin matematik dersi modelleme yöntemi kullanılarak öğretimi açısından öz yeterliklerini inceleyerek eksikliklerini sorgulamasını sağlamak ve en fazla hangi alanlarda zorluk çektiklerini tespit etmektir. Sınıf öğretmenlerinin matematiksel modelleme konusundaki farkındalıklarını arttırmak , sadece somut materyal örneklerinden çok soyut düşünebilmeyi ve güncel hayata uygun hale getirip matematiksel uygulamalara katılabilmeyi amaçlamaktadır.

Bu araştırmanın problemi; matematiksel modelleme ve matematik dersi hakkında sınıf öğretmenlerinin düşüncelerinin neler olduğu ,modelleme kullanıldıktan sonra kendi kanaatlerinin değişip değişmediği ve modelleme konusunda kendi öz yeterliliklerinin ne aşamada olduğunu görmektir.

Bu amaca ulaşabilmek için aşağıdaki sorulara cevap aranacaktır.

1. Sınıf öğretmenleri matematiksel modelleme yöntemini kullanarak ders anlatıyor mu?
2. Sınıf öğretmenlerinin matematiksel modelleme uygulama öncesi ve sonrası cinsiyete bağlı farklar nelerdir?
3. Sınıf öğretmenleri matematiksel modelleme örneklerini sadece somut şekillerden oluştuğunu mu düşünmektedir?

### 2.3.Sınırlılıklar

Bu araştırma Çanakkale 18 Mart Üniversitesi öğrencileri 60 sınıf öğretmeniyle 10 hafta süren uygulama süresiyle sınırlandırılmıştır. Uygulama bakımından öğretmenlerin buldukları çevre koşulları, çalıştıkları kurumlar ve buldukları bölge ile kendi öz yeterlilik düzeyleri kapsamında soruları yanıtladıkları görülmektedir.

## 3. YÖNTEM

### 3.1 Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada nicel ve tarama modeli kullanılmıştır. Tarama yöntemi günümüzde ve geçmişte var olan problem veya sorunları belirlemek ve betimlemek amacıyla var olmuştur.. Araştırmaya katılan katılımcılar kendi öz yeterlilik , sosyal ve kültürel durumları ile birlikte örneklem olur ve ölçüğe katılım sağlamaktadırlar (Ankara Üniversitesi, 2013).

Bir olguyu tanımlamak ve açıklamak için fazla bilgiye ihtiyaç duyulduğundan çok fazla veriye ihtiyaç vardır. Örneğin tüm bölgelerdeki kütüphanelerin incelenmesi ve araştırılması gibi. Tarama araştırmasının diğer özelliği de genelleyici olmasıdır. Katılımcılardan elde edilen veriler ışığında evren hakkında bir genelleme ve yorum yapılır (Ankara Üniversitesi, 2013).

### 3.2 Evren ve Örneklem

Bu araştırma sınıf öğretmenleri kapsamında Çanakkale 18 Mart Üniversitesi öğrencileri ve seçilen 60 sınıf öğretmenin katılımıyla 10 hafta süren uygulama yapılmıştır. Araştırmanın evreni ,ulaşılabilir evren; araştırmacının ulaşabileceği, gerçekçi seçimi olan somut evrendir. (Büyükoztürk,2012,s.1)Amaçlı örneklem yöntemi kullanılmıştır. Amaçlı örnekleme yönteminde, örnekleme dahil edilecek birimleri, araştırmacı önceki bilgi, deneyim ve gözlemlerinden hareketle araştırmacının amacına uygun olarak kendi yargısıyla belirler. Araştırmacı kendi yargı ve değerlendirmeleriyle hareket ettiği için evren hakkında fikir sahibi olmalıdır (Ural, 2011, s.45).

**Tablo 1.** Katılımcıların Sosyo - Demografik Dağılımları

	<i>f</i>	%
<b>Kadın</b>	40	75
<b>Erkek</b>	20	25

<b>20-30 Yaş Aralığında Olan Öğretmenler</b>	23	40
<b>30 Yaş ve Üzerinde Olan Öğretmenler</b>	37	60
<b>Lisans Mezunu Öğretmenler</b>	35	41,7
<b>Lisansüstü Mezunu Öğretmenler</b>	25	58,3
<b>Toplam</b>	60	100

Tablo 1 incelendiğinde, matematiksel modelleme ve modeller anketine katılan sınıf öğretmenlerinin %75'i kadın, %25'inin erkek olduğu görülmüştür. 20-30 yaş aralığında %40 öğretmen, 30 yaş ve üzerinde ise %60 öğretmen olduğu belirlenmiştir. Sadece lisans mezunu olan sınıf öğretmeni %41,7 iken lisansüstü eğitim gören sınıf öğretmenlerinin %58,3 olduğu belirlenmiştir.

### 3.3 Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama araçları olarak Modeller ve Modelleme Anketi, Matematik Tutum Ölçeği uygulanmıştır. Ayrıca öğretmenlerin yorumlarına yer verilmiştir.

### 3.4 Verilerin Analizi

Verilerin analizinde betimsel istatistik yöntemi kullanılmıştır. Modelleme anketi ile ilgili ortalama değerlerini hesaplamak amacıyla ankette yer alan maddeler puanlanmıştır. Anket maddeleriyle ilgili genel eğilimlerin daha net ortaya çıkması amacıyla, ankette yer alan maddelerin puanlanması, Tamamen katılıyorum +2, Katılıyorum +1, Kararsızım 0, Katılmıyorum -1, Tamamen katılmıyorum -2 şeklinde yapılmıştır (Korkmaz, 2010, s. 78).

Öğretmenlere modeller ve modelleme ile ilgili 30 maddeden oluşan bir anket uygulanmıştır. 5'li likert tipi bir ölçek kullanılmıştır. Öğretmen adaylarının çoklu temsiller olarak modeller, tam bir kopya olarak modeller, açıklayıcı araçlar olarak modeller, bilimsel modellerin kullanımı, modellemenin yapısının değişimi ve model örnekleri ile ilgili görüşleri incelenmiştir. Matematik dersine karşı tutum ölçeği anketi yapılmış ve 38 maddeden oluşmaktadır. Sınıf öğretmenlerinin uygulama modelleme konusunda uygulama öncesinde ve sonrasında matematik dersine karşı düşüncelerinde değişim olup olmadığını belirlemek amacıyla Matematik Tutum Ölçeği uygulanmıştır. Ölçekteki maddelerin hiçbirinin kesin cevabı yoktur. Her cümleyle ilgili görüş, doğal olarak kişiden kişiye değişebilir (Korkmaz, 2010, s.71).

## 4. BULGULAR VE YORUM

### 4.1 Araştırmanın Birinci Alt Problemine Dair Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi olan " Sınıf öğretmenleri matematiksel modelleme yöntemini kullanarak ders anlatıyor mu?" şeklinde ifade edilmiştir. Tablo 2'de sınıf öğretmenlerinin matematiksel modellemeye yönelik algıları ve kullanımı incelenmiştir.

**Tablo 2.** Öğretmenlerin Derste Matematiksel Modelleme Kullanımı

	<b>n</b>	<b>x</b>	<b>ss</b>	<b>t değeri</b>
<b>Modelleme yöntemini kullanarak ders anlatan Kadın sınıf öğretmenleri</b>	40	3,0875	0,852	-6,125



<b>Modelleme yöntemini kullanarak ders anlatan Erkek sınıf öğretmenleri</b>	20	4,35	0,489	
---	----	------	-------	--

Tablo 2 incelendiğinde, modelleme yöntemini kullanarak ders anlatan sınıf öğretmenlerinin cinsiyete bağlı puan ortalamaları incelenmiştir. Modelleme yöntemini kullanarak ders anlatan sınıf öğretmenlerinin cinsiyete bağlı bağımsız örneklem t-testi verilerine göre istatistiksel olarak anlamlı ( $p > 0,05$ ) bir fark bulunamamıştır. Öğretmenlerin alt puanlarından en az ( $x=3,087, ss=0,852$ ) ve en fazla ( $x=4,35, ss=0,489$ ) boyutunda olduğu görülmektedir. Bir başka anlatımla, sınıf öğretmenlerinin cinsiyete bağlı ders anlatımında matematiksel modelleme ile ilgili uygulama yaptığı görülmektedir.

### Araştırmanın İkinci Alt Problemine Dair Bulgular

Sınıf öğretmenlerinin matematik dersinde modelleme kullanımı öncesi ve sonrası arasındaki farkın saptanmasını amaçlayan bu çalışmada ikinci alt problem daha geniş tutularak “Sınıf öğretmenlerinin matematiksel modelleme uygulama öncesi ve sonrası cinsiyete bağlı farklar nelerdir?” şeklinde belirlenmiştir. Tablo 3’te sınıf öğretmenlerinin cinsiyete bağlı ön anket ve son anket yapılarak uygulamaya yönelik algıları incelenmiştir.

**Tablo 3.** Sınıf Öğretmenlerinin Cinsiyete Bağlı Ön Anket / Son Anket Görüşlerinin Değerlendirilmesi

	Cinsiyet	Kişi Sayısı	Ortalama	Standart Sapma	Test Değeri	P değeri
<b>Ön Anket</b>	Kadın	40	4,20	0,607	1,243	0,219
	Erkek	20	3,95	0,944		
<b>Son Anket</b>	Kadın	40	4,37	0,667	0,318	0,752
	Erkek	20	4,30	1,031		

Tablo 3’de bulunan veriler incelendiğinde, sınıf öğretmenlerinin cinsiyete bağlı olarak uygulama öncesi ve sonrası yapılan ön anket ve son anket sonrası görüşlerine göre değerlendirilmiştir. Bağımsız örneklem t-testi verilerine göre istatistiksel olarak anlamlı ( $p > 0,05$ ) bir fark bulunamamıştır. Başka bir ifadeyle, ön anket ve son anket sonrasında cinsiyete bağlı farklı bir yaklaşım sergilemedikleri görülmektedir.

### Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine Dair Bulgular

Bu araştırmanın son alt problemi “Sınıf öğretmenleri matematiksel modelleme örneklerini sadece somut şekillerden oluştuğunu mu düşünmektedir?” şeklinde belirlenmiştir. Bu problemin bulgularında öğretmenlerin matematik dersiyle ilgili modelleme konusunu sadece somut modellerden oluşup oluşmadığı konusunu ölçmek amacıyla üç soru yöneltilmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 4 ile incelenmeye uygun hale getirilmiştir.

**Tablo 4.** Öğretmenlerin Somut Modelleme Görüşlerinin Değerlendirilmesi

	n	x	ss	t değeri
<b>Somut Modelleme Kullanan Kadın Sınıf Öğretmenleri</b>	40	3,925	0,828	0,094
<b>Somut Modelleme Kullanan Erkek Sınıf Öğretmenleri</b>	20	3,9	1,209	

Tablo 4 incelendiğinde sınıf öğretmenlerinin matematik problemi çözümü uygulamalarında soyut örnekler yerine somut örnekleri daha fazla kullandığı görülmektedir. Cinsiyet bağlamında yapılan incelemede Bağımsız örneklem t-testi verilerine göre istatistiksel olarak anlamlı ( $p > 0,05$ ) bir fark bulunamamıştır. Başka bir ifadeyle, matematiksel modelleme kullanımıyla ilgili somut materyaller kullanıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmenlerin alt puanlarından en az ( $\bar{x}=3,90,ss=1,209$ ) ve en fazla ( $\bar{x}=3,92,ss=0,828$ ) boyutunda olduğu görülmektedir.

**Tablo 5. Öz Yeterlik Düzeyi Yüksek Olan Maddeler**

MADDE	n	$\bar{x}$	ss
Maket ve oyuncak birer modeldir.	60	4,083	0,808
Matematiksel Modelleme yöntemi ile öğrencilerim konuyu daha iyi kavradı	60	4,75	0,836
Modelleme yöntemini güncel hayat ile bağdaştırarak dersi anlatıyorum	60	4,70	0,907
Modeller bir şeyin küçültülmüş halidir	60	4,033	0,780

Tablo 5 incelendiğinde, 60 sınıf öğretmenine 30 maddelik Matematiksel Modelleme anketi uygulanarak puanlama ortalamaları ile öz yeterlik düzeyi en yüksek çıkan maddeler incelenmiştir. Bu bağlamda; sınıf öğretmenleri matematiksel modelleme ile ilgili maket ,oyuncak gibi somut materyallerden faydalandığı görülmüştür. Somut materyal kullanımıyla birlikte öğrencilerin konuyu daha iyi kavradığı sonucuna ulaşılmıştır.

**Tablo 6. Öz Yeterlik Düzeyi Düşük Olan Maddeler**

MADDE	n	$\bar{x}$	ss
Bir model, boyutu hariç, gerçek cisme tam olarak benzemelidir.	60	3,55	1,032
Bir model, hiç kimsenin reddedemeyeceği kadar, gerçek cisme tam olarak benzemelidir.	60	3,50	1,157
Bir model tam bir kopya olmalıdır.	60	3,28	1,276

Tablo 6 incelendiğinde, 60 sınıf öğretmenine 30 maddelik Matematiksel Modelleme anketi uygulanarak puanlama ortalamaları ile öz yeterlik düzeyi en düşük çıkan maddeler incelenmiştir. Bu bağlamda, sınıf öğretmenleri derslerde kullanılan matematiksel modellerin tam bir kopya olmaması gerektiğini ve gerçek cisme tam olarak benzememesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

## 4.2 Matematik Tutum Ölçeği

Sınıf öğretmenlerinin matematiksel modelleme uygulama öncesinde ve sonrasında matematik dersine karşı düşüncelerinde değişim olup olmadığını belirlemek amacıyla Matematik Tutum Ölçeği uygulanmıştır. Ölçekteki maddelerin hiçbirinin kesin cevabı yoktur. Her cümleyle ilgili görüş, doğal olarak kişiden kişiye değişebilir. Bu ölçek, sevgi, meslek, korku, zevk, önemlilik, ilgi ve güven boyutlarını içeren maddelerden oluşmaktadır (Korkmaz, 2010, s.71)

**Tablo 7.** Sınıf Öğretmenlerinin Matematik Dersine Tutum Ölçeği

	Cinsiyet	Kişi Sayısı	Ortalama	Standart Sapma	Test Değeri	P değeri
<b>Ön Anket</b>	Kadın	40	3,875	0,882	0,616	0,541
	Erkek	20	3,700	1,301		
<b>Son Anket</b>	Kadın	40	3,850	1,001	0,983	0,33
	Erkek	20	3,550	1,316		

Tablo 7’de verilen matematik tutum ölçeği puanlama sonuçları incelendiğinde sınıf öğretmenlerinin cinsiyet bağlamında matematik dersine karşı anket öncesi ve anket sonrası bağımsız örneklem t-testi verilerine göre istatistiksel olarak anlamlı ( $p > 0,05$ ) bir fark bulunamamıştır. Sınıf öğretmenlerinin matematik dersine karşı olumlu tutum içinde olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

## 5. SONUÇ VE TARTIŞMA

Yapılan bu araştırmanın birinci alt hipotezi ‘‘Sınıf öğretmenleri matematiksel modelleme yöntemini kullanarak ders anlatıyor mu?’’ olarak düzenlenmiştir. Birinci alt hipotezi incelendiğinde, sınıf öğretmenlerinin matematiksel modelleme kavramını somut materyal kullanımı veya gerçek yaşam problemi olarak algıladıkları sonucuna ulaşılmıştır. Bu bulgu ilgili literatür incelendiğinde Van Driel ve Verloop, (1999)’ un belirttiği modellerin basitleştirilmiş şekiller ve semboller olduğu düşüncesi, Güneş vd. (2004)’ in belirttiği modelin temsil ettiği bir yapıyı anlaşılır ve açıklayıcı bir araç olarak görme düşüncesi ile benzerlik göstermektedir. Sınıf öğretmenlerinin matematiksel modelleme konusunda öz yeterlik seviyeleri yüksek çıktığı belirlenmiştir.

Araştırmanın ikinci alt hipotezi ‘‘ Sınıf öğretmenlerinin matematiksel modelleme uygulama öncesi ve sonrası cinsiyete bağlı farklar nelerdir?’’ olarak düzenlenmiştir. İkinci Alt hipotezi incelendiğinde, cinsiyet bazında yapılan ön test ve son test sonuçlarıyla birlikte cinsiyet fark etmeksizin matematik dersine karşı olumlu yaklaşım içinde ve öz yeterlik seviyeleri yüksek olduğu belirlenmiştir.

Araştırmanın üçüncü alt hipotezi ‘‘ Sınıf öğretmenleri matematiksel modelleme örneklerini sadece somut şekillerden oluştuğunu mu düşünmektedir?’’ olarak düzenlenmiştir. Üçüncü alt hipotezi incelendiğinde, öğretmenleri modelleme konusunda maket, oyuncak gibi bir şeyin küçültülmüş hali olarak algılamaktadırlar. İlgili literatür incelendiğinde, öğretmenlerin bu tutumu modellemeyi model kullanma Kertil’in (2008) çalışmasında yer alan modellemenin model kullanma süreci olduğu ifadesiyle paralellik göstermektedir. Modeller birebir benzemese bile somut olması gerektiği algısında oldukları görülmektedir.

Yapılan ankette elde edilen bulgulara göre öğretmenler matematiksel modelleme yöntemiyle öğrencilerinin konuyu daha iyi kavradığını belirtmektedir. Harman’ın (2012) fen bilgisi öğretmenlerine yapmış olduğu çalışmada benzer sonuçlar elde ettiği görülmüştür. Matematiksel modelleme yöntemini güncel hayat ile bağdaştırarak ders yapıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmenlerin bu düşüncesi MEB’de (2005) belirtilen, gerçek hayat problemlerinin sadeleştirilmesi,

soyutlanması ya da bir matematiksel forma dönüştürülmesi şeklindeki tanım ile paralellik göstermektedir. Matematik tutum ölçeği anketinden elde edilen bulgulara göre sınıf öğretmenlerinin matematik dersine karşı olumlu bir tutum içinde olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bu araştırmanın sonucunda, sınıf öğretmenlerinin matematiksel modelleme konusuna ilişkin somut materyaller kullanma algısı konuyla ilgili sınırlı bilgiye sahip olduklarını göstermektedir. İlgili literatür incelendiğinde Akgün, vd. (2013)'nin yapmış olduğu çalışmada matematiksel modellerin önemsendiği fakat derslerde yeterince kullanılmadığı düşüncesi ile paralellik göstermektedir.

Tüm bu bulgular ve edinilen sonuçlar ışığında aşağıdaki öneriler sunulabilir:

1. Sınıf öğretmenleri gruplar oluşturarak sınıf içinde soyut kavramları hayata geçirmeleri yönünde çalışmalar yapmalıdır.
2. Sınıf öğretmenlerine hizmet içi eğitim olarak literatür ve soyut matematiksel düşünmeyi günümüz dünyasına entegre etmek için geniş çaplı bir eğitim ve uygulama olanağı tanınmalıdır.
3. İlkokul düzeyinde modellemeler ile ilgili materyal ve somut örneklemeler kullanımı için uygulama kapsamında destek verilmelidir.
4. Alışlagelmiş eğitim sisteminin yanında matematik problemlerini çözmeden önce problemi bir model haline getirip dersin işlenmesi yönünde öğrencilere yönelik kazanım sağlanmalıdır. Böylece öğrenci, sorunun çözümünden önce sorunun oluşma sürecini takip etmiş olacaktır.
5. Matematiksel modelleme kullanımıyla ilgili matematik problemlerinin çözümüne ilişkin öğrenciler gruplara ayrılarak araştırmaları istenmelidir. Sonrasında öğretmen ile birlikte çözüm yolları araştırılmalıdır.
6. Öğrencilerin matematik problemlerinin çözümüne ilişkin katılımına destek verilmesi gerekmektedir. Öğrenciye gerekli zaman tanınmalıdır. Farklı çözüm yolları ve bakış açısı ile daha iyi kazanımlar ve beceriler geliştirilebilir.
7. Matematiksel bilginin kullanımı ile ilgili sözel bilginin yanı sıra matematiksel grafikler, tablolar ile ifade edilmesi istenilmelidir. Öğrenci böylelikle matematiksel bilginin kullanımına etkin katılım sağlamış olur.
8. Öğretmenlere hizmet içi eğitim ile birlikte matematiksel modelleme yöntemiyle problem çözmenin etkinliklerinden ve olumlu katkılarından bahsedilmelidir.
9. Matematiksel modelleme konusundaki en önemli husus hem güncel hayat bağlamında modelleme kullanılarak sorunlar çözümlenmelidir. Öğrencilere anlatılan derslerde daha somut içerikli olmalıdır. Öğrencilerin matematik konusunda ön yargıları bulunmaktadır. Bu sebeple öğrencilere model geliştirmeleri konusunda ortak bir iş birliği yapılabilir.

## EKLER

## EK 1 : MATEMATİKSEL MODELLEME VE MODELLER ANKETİ

**KORKMAZ, E.;** (2010), İlköğretim Matematik ve Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematiksel Modellemeye Yönelik Görüşleri ve Matematiksel Modelleme Yeterlikleri Doktora Tezi'nde uygulanan anket kullanılmıştır.

Cinsiyetiniz: ( )Bayan ( ) Bay

GÖRÜŞLER		Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Tamamen Katılmıyorum
1	Bir bilimsel olayın farklı yönlerini göstererek bu olayın özelliklerini ifade etmek için birçok model kullanılabilir.	( )	( )	( )	( )	( )
2	Bir bilimsel olay için geliştirilen birden çok model, olayın farklı versiyonlarını (çeşitlerini) içerir.	( )	( )	( )	( )	( )
3	Modeller, fikirler arasındaki ilişkiyi açık bir şekilde gösterebilir.	( )	( )	( )	( )	( )
4	Bir cismin farklı yönlerini veya şekillerini göstermek için birden çok model kullanılabilir.	( )	( )	( )	( )	( )
5	Birden çok model, bir cismin farklı kısımlarını gösterir veya cisimleri farklı şekilde gösterir.	( )	( )	( )	( )	( )
6	Birden çok model farklı bilgilerin nasıl kullanıldığını gösterir.	( )	( )	( )	( )	( )
7	Bir model, bir bilimsel olayı göstermek veya açıklamak için gereken her şeyi içerir.	( )	( )	( )	( )	( )
8	Bir model tam bir kopya olmalıdır.	( )	( )	( )	( )	( )
9	Bir model gerçek nesneye benzemelidir.	( )	( )	( )	( )	( )
10	Bir model, hiç kimsenin reddedemeyeceği kadar, gerçek cisme tam olarak benzemelidir.	( )	( )	( )	( )	( )
11	Bir model ile ilgili her şey, modelin temsil ettiği olayı anlatabilmelidir.	( )	( )	( )	( )	( )
12	Bir model, boyutu hariç, gerçek cisme tam olarak benzemelidir.	( )	( )	( )	( )	( )
13	Bir model, doğru bilgi verecek ve cismin nasıl görüldüğünü gösterecek şekilde, gerçek cisme benzemelidir.	( )	( )	( )	( )	( )
14	Bir model, gerçek cismin ne olduğunu ve nasıl görüldüğünü gösterir.	( )	( )	( )	( )	( )
15	Modeller bir şeyin küçültülmüş halidir.	( )	( )	( )	( )	( )
16	Modeller, bir şeyi fiziksel veya görsel olarak temsil etmekte kullanılır.	( )	( )	( )	( )	( )
17	Modeller, bilimsel olayların zihninizde bir resmini oluşturmanıza yardımcı olur.	( )	( )	( )	( )	( )
18	Modeller bilimsel olayı açıklamakta kullanılır.	( )	( )	( )	( )	( )
19	Modeller bir fikri göstermekte kullanılır.	( )	( )	( )	( )	( )
20	Bir model, bir diyagram, bir resim, bir harita, grafik veya bir fotoğraf olabilir.	( )	( )	( )	( )	( )
21	Modeller, bilimsel olaylar hakkındaki fikir ve teorilerin formüle edilmesine yardımcı olmak için kullanılır.	( )	( )	( )	( )	( )
22	Modellerin bilimsel araştırmalarda nasıl kullanıldıklarını göstermek için yine modeller kullanılır.	( )	( )	( )	( )	( )
23	Modeller, bir bilimsel olay hakkında tahminde bulunmak ve tahminleri test etmek için kullanılır.	( )	( )	( )	( )	( )
24	Yeni teori veya olaylar farklı olguları doğruluyorsa bir model değişebilir.	( )	( )	( )	( )	( )
25	Yeni buluşlar olursa bir model değişebilir.	( )	( )	( )	( )	( )
26	Verilerde veya inançlarda değişiklik olursa bir model değişebilir.	( )	( )	( )	( )	( )
27	Teori oluştururken modeller kullanılır.	( )	( )	( )	( )	( )
28	Tablo, formül, kimyasal sembol ve şema birer semboldür.	( )	( )	( )	( )	( )
29	Maket ve oyuncak birer modeldir.	( )	( )	( )	( )	( )
30	Newton kanunları, Arşimet prensibi, Evrim teorisi ve Pisagor teoremi birer modeldir.	( )	( )	( )	( )	( )

## EK 2 : SINIF ÖĞRETMENLERİNİN MATEMATİK TUTUM ÖLÇEĞİ

**KORKMAZ, E.;** (2010), İlköğretim Matematik ve Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematiksel Modellemeye Yönelik Görüşleri ve Matematiksel Modelleme Yeterlikleri Doktora Tezi'nde uygulanan anket kullanılmıştır.

	A	B	C	D	E
1	Matematik beni korkutmuyor.	( )	( )	( )	( )
2	Matematik sevdiğim dersler arasındadır.	( )	( )	( )	( )
3	Matematik çalışmayı isterim.	( )	( )	( )	( )
4	Matematiği hayatım boyunca birçok yerde kullanacağım.	( )	( )	( )	( )
5	Matematik çalışırken gergin olurum.	( )	( )	( )	( )
6	Yeni bir matematik problemiyle uğraşırken kendimi rahat hissederim.	( )	( )	( )	( )
7	Matematiği anlamaya çalışmak zaman kaybıdır.	( )	( )	( )	( )
8	Matematik çalışmanın teşvik edici hiç bir yanı yok.	( )	( )	( )	( )
9	Matematik öğrenmek zahmete değer.	( )	( )	( )	( )
10	Matematik problemlerini çözmeye çalışmak bana çekici gelmiyor.	( )	( )	( )	( )
11	Matematik çalışırken sıra dışı bir soruyla karşılaşıncaya kadar yanıt bulana kadar uğraşırım.	( )	( )	( )	( )
12	Bu derste öğrendiklerimi günlük hayatta kullanacağımı sanmıyorum.	( )	( )	( )	( )
13	Bazı insanların matematikten nasıl bu kadar hoşlandıklarını anlamıyorum.	( )	( )	( )	( )
14	Meslek hayatımda matematiği kullanacağımı düşünmüyorum.	( )	( )	( )	( )
15	Zorunlu olmasam matematik derslerine gitmezdim.	( )	( )	( )	( )
16	Matematik çalışmaya başlayınca bırakmak zor gelir.	( )	( )	( )	( )
17	Matematiği iyi bilmek çalışma olanaklarını artıracaktır.	( )	( )	( )	( )
18	Matematik derslerinde iyi notlar alabilirim.	( )	( )	( )	( )
19	Matematik çalışırken kaygılı olmam.	( )	( )	( )	( )
20	Matematiksel düşünme yeteneğine sahip değilim.	( )	( )	( )	( )
21	Karşılaştığım problemleri matematik kullanarak çözmek hoşuma gider.	( )	( )	( )	( )
22	Matematiği anlayamayacağımı düşünüyorum.	( )	( )	( )	( )
23	Matematik bir bilim değil yalnızca bir araçtır.	( )	( )	( )	( )
24	Derste çözümü yarım kalan matematik sorularıyla uğraşmak bana zevk verir.	( )	( )	( )	( )
25	Matematik derslerinde başarılı olmak benim için önemlidir.	( )	( )	( )	( )
26	Matematik çalışmak gerektiğinde kendime güvenmem.	( )	( )	( )	( )
27	Matematik alanında iddialyım.	( )	( )	( )	( )
28	Başkalarıyla matematik hakkında konuşmaktan hoşlanmam.	( )	( )	( )	( )
29	Matematik dersinden zevk alıyorum.	( )	( )	( )	( )
30	Matematiğin adımı bile duymak beni huzursuz eder.	( )	( )	( )	( )
31	Bundan başka matematik dersi almak istemiyorum.	( )	( )	( )	( )
32	Diğer dersler bana matematikten daha önemli gelir.	( )	( )	( )	( )
33	Matematik kafamı karıştırır.	( )	( )	( )	( )
34	Matematik sıkıcıdır.	( )	( )	( )	( )
35	Matematik en korktuğum derslerden biridir.	( )	( )	( )	( )
36	Matematik çalışırken kendimi çok çaresiz hiss ediyorum.	( )	( )	( )	( )
37	Bu dersin mesleğime hiçbir katkısı yoktur.	( )	( )	( )	( )
38	Keşke diğer derslerde matematik kullanmam gerekmeseydi.	( )	( )	( )	( )

## KAYNAKÇA

**Akgün,L.,Çiltaş,A.,Deniz,D.,Çiftçi,Z.,Işık,A.**(Nisan 2013 ,Sayı 12) ;ADİYAMAN ÜNİVERSİTESİ SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ DERGİSİ, İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN MATEMATİKSEL MODELLEME İLE İLGİLİ FARKINDALIKLARI

**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 Üniversitesi (2013);**

[https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/18911/mod\\_resource/content/0/Hafta%207.pdf](https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/18911/mod_resource/content/0/Hafta%207.pdf)

**Baştürk S.(2009).** Ortaöğretim Matematik Öğretmen Adaylarına Göre Fen Edebiyat Fakültelerindeki Alan Eğitimi

**Borromeo-Ferri, R.** (2006). Theoretical and empirical differentiations of phases in the modelling process. Zentralblatt für Didaktik der Mathematik-ZDM, 38, 86-95.

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

**Blum, W., & Ferri, R.B.** (2009). Mathematical modeling: Can it be taught and learnt? Journal of Mathematical Modeling and Applications, 1, 45-58.

**Bayramlı,B. ;** Matematiksel Modelleme (Matematik Blog Yazısı )

**Cheng, K. A.** (2001). Teaching Mathematical Modelling in Singapore Schools. The Mathematics Educator, 6 , 62-74.

**Çevrimiçi ; Bulut.B,**

<https://www.matematikkafe.com/?pnum=292&pt=Matematiksel+Modelleme+>

**Duatepe, A., Çilesiz, Ş.,** "Matematik Tutum Ölçeği Geliştirilmesi", Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 16-17, (1999), 45-52.

**Ebru U. & Didem K.** 2019, İlkokul Matematik Ders Kitaplarının İçerdiği Değerler Bakımından İncelenmesi

**ESEN.O, GÜNEŞ G.;** 2012, İlköğretim Matematik Öğretmenlerinin Proje ve Performans Görevlerine İlişkin Görüşleri

**Eraslan,A.:**2009,İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının ‘Öğretmenlik Uygulaması’ Üzerine Görüşleri

**Harrison, G. A. ve Tregaust, F. D.,** "A Typology of Science Models",International Journal of Science Education, Vol. 22, no. 9, (2000), 1011-1026

**Korkmaz,E. ;** 2010, İLKÖĞRETİM MATEMATİK VE SINIF ÖĞRETMENİ ADAYLARININ MATEMATİKSEL MODELLEMeye YÖNELİK GÖRÜŞLERİ VE MATEMATİKSEL MODELLEME YETERLİKLERİ DOKTORA TEZİ

**Gazi University Kastamonu Education Journal,**(2005),Cilt:13 No:2

**Güneş G,Gökçek T;**2013, ÖĞRETMEN ADAYLARININ MATEMATİK OKURYAZARLIK DÜZEYLERİNİN BELİRLENMESİ

- Güzel, E. B., & Uğurel, I.** (2010). Matematik öğretmen adaylarının analiz dersi akademik başarıları ile matematiksel modelleme yaklaşımları arasındaki ilişki. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29 (1), 69-90
- Keskin, Ö. Ö.** (2008). Ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel modelleme yapabilme becerilerinin geliştirilmesi üzerine bir araştırma. Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü
- Kertil, M.** (2008). Matematik öğretmen adaylarının problem çözme becerilerinin modelleme sürecinde incelenmesi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü
- Özalp, N.**, Fen, Mühendislik ve Sosyal Bilimlerde Matematiksel Modelleme, Gazi Kitabevi, (2006).
- Işık,A.,Mercan,E.;**2015, Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Model ve Modelleme Hakkındaki Görüşlerinin İncelenmesi
- Tutak,T. Güder.Y;** 2014, Matematiksel Modellemenin Tanımı, Kapsamı ve Önemi
- TURAN,İ., ŞİMŞEK,Ü., ASLAN,H.;** 2015, Eğitim Araştırmalarında Likert Ölçeği ve Likert-Tipi Soruların Kullanımı ve Analizi
- Türker Biber,B. , Yetkin Özdemir,E. ;** 2015, Matematik Öğretiminde Matematiksel Modelleme Yaklaşımı
- Yıldırım, A., Şimşek H.,** Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri, 5.Baskı, Seçkin Yayınevi, Ankara, (2005).