



**ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN KESİRLERLE İŞLEMLER
KONUSUNU MODELLEME BECERİLERİ VE MATEMATİK
TUTUMLARI ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ**

Kübra Nur Işık

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

HAZİRAN, 2018

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren(.....) ay sonra tezden fotokopi çekilebilir.

YAZARIN

Adı : Kübra Nur
Soyadı : Işık
Bölümü : İlköğretim Matematik
İmza
Teslim Tarihi :

TEZİN

Türkçe Adı : Ortaokul Öğrencilerinin Kesirlerle İşlemler Konusunu Modelleme Becerileri Ve Matematik Tutumları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

İngilizce Adı : Investigation Of The Relationship Between Modelling Skills On Fraction Operations And The Attitude Towards Mathematics Of Secondary School Students

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Tez yazma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynakçada belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu beyan ederim.

Yazar Adı Soyadı: Kübra Nur Işık

İmza:.....

JÜRİ ONAY SAYFASI

Kübra Nur Işık tarafından hazırlanan “Ortaokul Öğrencilerinin Kesirlerle İşlemler Konusunu Modelleme Becerileri ve Matematik Tutumları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Gazi Üniversitesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Dr. Öğr. Üyesi Hasan ES

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Başkan : Prof.Dr.Yusuf YAYLI

Fen Fakültesi Matematik Bölümü, Ankara Üniversitesi

Üye : Prof.Dr. Cengiz ÇINAR

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Tez Savunma Tarihi : 28/06/2018

Bu tezin Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Prof. Dr. Selma YEL

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü



Anneme ve Babama

TEŞEKKÜR

Çalışmanın yürütülmesi sırasında desteğini esirgemeyen çok değerli danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Hasan ES'e , istatistik ve analiz çalışmalarında yol gösteren Sayın Dr. Öğr. Üyesi Hakan Yavuz ATAR'a, kıymetli bilgilerini paylaşan Sayın Dr. Öğr. Üyesi Nejla GÜREFE'ye, yoğun sorularıma her zaman sabırla cevap veren meslektaşım Saliha Hilal YARAR'a ve çalışmamda görüş bildiren arkadaşlarım Fatma ERDOĞAN, Ceren ÖNCÜL SEVİNÇ ve Gülhan YILMAZ'a teşekkürü borç bilirim.

Teşekkürlerin sonsuzunu ise; tüm yaşamım boyunca yaptığım her çalışmada ve hayatımın her anında desteklerini her an hissettiğim, kendimi çaresiz hissettiğim anlarda aklıma geldiklerinde bana umut ışığı olan, ellerinden gelen tüm kolaylıkları sağlayan, ümit veren, mükemmel bir çalışma ortamı sağlayan, yoğun çalışmalarım sırasında bana sabır gösteren ve katlanan anneme ve babama bir borç bilirim.

Ve tabi ki eğitim öğretim hayatım boyunca üzerimde emeği geçen tüm öğretmenlerime teşekkür ederim.

**ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN KESİRLERLE İŞLEMLER
KONUSUNU MODELLEME BECERİLERİ VE MATEMATİK
TUTUMLARI ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ
(Yüksek Lisans Tezi)**

Kübra Nur Işık

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Haziran, 2018**

ÖZ

Bu araştırmada, ortaokul öğrencilerinin kesirlerle işlemler konusunu modelleme becerileri ve matematik tutumları arasındaki ilişki incelenmiştir. Araştırma 2016-2017 eğitim öğretim yılında Ankara ili Keçiören İlçe Milli Eğitim Müdürlüğüne bağlı 6 tanesi ortaokul ve 6 tanesi imam-hatip ortaokulu olmak üzere rastgele seçilen 6.ve 7. sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür (506 öğrenci). Değerlendirme alınan öğrenci sayısı ise 479'dur. Bu çalışmada, araştırmacı tarafından geliştirilen Kişisel Bilgi Formu, Kesirlerle İşlemler Konusunu Modelleme Testi ve Aşkar (1986) tarafından geliştirilen Matematik Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Verilerin analizinde SPSS 16 programı kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen verilere göre, matematik tutumu ile başarı puanı arasında pozitif yönlü orta kuvvetli bir ilişki olduğu görülmüştür. Matematik tutumu sınıfa göre anlamlı farklılık göstermektedir ve 6. Sınıfların matematik tutumu 7. Sınıflara göre olumlu yönde daha yüksektir. 1. Dönem matematik karne notu ve günlük ders çalışma süresi arttıkça matematik tutumu da olumlu yönde artmaktadır. Matematik tutumu matematikte başarılı olacağı inancına göre anlamlı farklılık göstermektedir ve başarılı olacağına inananların matematik tutumları olumlu yönde daha yüksektir. Başarı puanı sınıfa göre anlamlı farklılık göstermektedir ve 7. Sınıfların başarı puanı 6. Sınıflara göre daha yüksektir. 1. Dönem matematik karne notu arttıkça başarı puanı da artmaktadır. Başarı puanı matematikte başarılı olacağı inancına göre anlamlı farklılık göstermektedir ve başarılı olacağına inananların başarı puanları daha yüksektir.

Anahtar Kelimeler : Matematik tutumu, modelleme becerisi, kesirlerle işlemler,
ortaokul öğrencileri

Sayfa Adedi : 138

Danışman : Dr. Öğr. Üyesi Hasan ES



**INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN
MODELLING SKILLS ON FRACTION OPERATIONS AND THE
ATTITUDE TOWARDS MATHEMATICS OF SECONDARY
SCHOOL STUDENTS**

(M.S Thesis)

Kübra Nur Işık

GAZI UNIVERCITY

GRADUATE SCHOOL OF EDUCATIONAL SCIENCES

June, 2018

ABSTRACT

In this study, the relationship between the ability of middle school students to model processes with fractions and their attitudes towards mathematics was examined. The research was carried out with 6th and 7th grade students (506 students) randomly selected from 6 secondary schools and 6 imam-hatip secondary schools, affiliated to Kecioren District Directorate of Education, Ankara province during 2016-2017 educational year. The number of students evaluated is 479. In this study, Personal Information Form developed by the researcher, Modeling Tests on Fractions and Math Attitude Scale developed by Aşkar (1986) were used. In the analysis of the data, SPSS 16 software was used. According to the results obtained from the research, it was found that there was a positive and moderately strong correlation between mathematics attitude and achievement score. Mathematical attitudes are significantly differentiating in accordance with grade, and the mathematical attitude of the 6th Grade is higher than the 7th Grade in positive direction. The mathematical attitude is also increasing positively as the first term mathematics grades and the duration of the course work increase. The attitude of mathematics shows a significant difference according to the belief that they will be successful in mathematics and the attitudes of those who believe that they will succeed are higher in positive direction. The achievement score is significantly different according to grade, and the achievement score of the 7th grade is higher than the 6th grade. As the first term mathematics grades score increases, the achievement score also increases. The achievement score shows a significant difference according to the belief that they will be successful in mathematics and the success scores of those who believe that they will be successful are higher.

Key Words : Mathematics attitude, modeling skills, operations with fractions,
junior high school students

Page Number : 138

Supervisor : Dr. Öğr. Üyesi Hasan ES



İÇİNDEKİLER

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU	i
ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI.....	ii
JÜRİ ONAY SAYFASI.....	iii
TEŞEKKÜR.....	v
ÖZ.....	vi
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER.....	x
TABLolar LİSTESİ	xiii
ŞEKİLLER LİSTESİ	xiv
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	xv
BÖLÜM 1	1
GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	1
1.1.1. Problem Cümlesi.....	2
1.2. Alt Problemler	2
1.3. Araştırmanın Amacı	2
1.4. Araştırmanın Önemi	3
1.5. Araştırmanın Kapsam ve Sınırlılıkları	3
1.6. Araştırmanın Sayıtları	3
1.7. Tanımlar	4
BÖLÜM II	5
KAVRAMSAL ÇERÇEVE	5
2.1. Matematik Tutumu	5
2.1.1. Matematik Eğitimi	5
2.1.1.1. Ortaokul Matematik Eğitimi.....	7

2.1.2. Tutum Kavramı	10
2.1.3. Matematik Tutumu Kavramı	12
2.1.4. Matematik Tutumunun Başarıya Etkisi.....	14
2.1.5. Matematiğe Karşı Tutumda Demografik Roller	17
2.1.5.1. Cinsiyet	17
2.1.5.2. Sınıf Düzeyi	19
2.1.5.3. Sosyo-Ekonomik Durum.....	20
2.1.6. Ebeveynlerin Matematiğe Karşı Tutumları	22
2.1.7. Öğretmen ve Öğrencilerin Matematiğe Karşı Tutumları.....	24
2.1.8. Matematiğe Karşı Olumlu Tutum ve Problem Çözme İlişkisi	26
2.1.9. Matematik Kaygısı.....	27
2.1.9.1. Matematik Kaygısının Nedenleri.....	30
2.1.9.2. Matematik Kaygısının Faktörleri	32
2.2. Modelleme Becerileri	35
2.2.1. Model ve Modelleme Kavramı.....	35
2.2.1.1. Modelle Öğretimi.....	36
2.2.2. Matematiksel Model Kavramı	39
2.2.3. Matematiksel Modelleme Becerisi.....	39
2.2.4. Matematiksel Modelleme Yeterlikleri.....	41
2.2.5. Matematiksel Modelleme Yaklaşımları	44
2.2.6. Matematiksel Modelleme Süreci	47
2.2.7. Matematiksel Modelleme Gösterim Şekilleri	49
2.2.8. Matematiksel Modelleme Etkinlikleri ve Grup Çalışmaları	50
2.2.9. Matematiksel Modelleme ve Problem Çözme	53
2.3. İlgili Araştırmalar	54
2.3.1. Matematiksel Tutum İle İlgili Yapılan Çalışmalar.....	54
2.3.2. Matematiksel Modelleme İle İlgili Yapılan Çalışmalar	60

BÖLÜM III	65
YÖNTEM	65
3.1.Araştırma Modeli.....	65
3.2. Araştırmanın Evren ve Örneklem Grubu	65
3.3 Veri Toplama Araçları	67
3.4. Veri Toplama Yöntemi	67
3.5. Verilerin Analiz Edilmesi	67
3.6. Veri Analiz Yöntemi	79
BÖLÜM IV	81
BULGULAR	81
BÖLÜM V	90
SONUÇ VE TARTIŞMA	90
KAYNAKLAR	93
EKLER	107

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1. Öğrencilerin Okulları İle Sınıf Düzeyleri Arasındaki Dağılım	66
Tablo 2. Öğrencilerin Okulları, Sınıf Düzeyleri Ve Cinsiyetleri Arasındaki İlişki.....	66
Tablo 3. Pilot Verilerden Elde Edilen Soruların Cevaplanma Oranları.....	68
Tablo 4. Kişisel Bilgiler	72
Tablo 5. Matematik dersine ilişkin bilgiler.....	74
Tablo 6. Başarı Testine Verilen Cevap Dağılımı.....	75
Tablo 7. Matematik Tutumu Ve Başarı Testinin Betimsel İstatistikleri.....	79
Tablo 8. Çoklu Regrasyon Testi.....	80
Tablo 9. Matematik Tutumu İle Başarı Puanı Arasındaki İlişki.....	81
Tablo 10. Matematik Tutumunun Başarı Puanı Üzerindeki Etkisi.....	82
Tablo 11. Matematik Tutumunun Sosyodemografik Özelliklere Açısından Farklılaşma Analizi.....	83
Tablo 12. Başarı Puanının Sosyodemografik Özelliklere Açısından Farklılaşma Analizi.....	87

ŞEKİLLER LİSTESİ

<i>Şekil 1. Dale'nin yaşantı konisi.</i>	38
<i>Şekil 2. Matematiksel modelleme sürecinin temel bileşenleri ve temel basamakları</i>	48
<i>Şekil 3. Pilot verilerden elde edilen soruların cevaplanma oranları grafiği</i>	69
<i>Şekil 4. Kişisel bilgiler grafiği</i>	73
<i>Şekil 5. Matematik dersine ilişkin bilgiler grafiği</i>	74
<i>Şekil 6. Başarı testine verilen cevap dağılımı grafiği</i>	78
<i>Şekil 7. Matematik tutumu ile başarı puanı arasındaki ilişki grafiği</i>	82
<i>Şekil 8. Matematik tutumunun sınıf düzeyi açısından farklılaşma grafiği</i>	84
<i>Şekil 9. Matematik tutumunun 1.dönem matematik karne notu açısından farklılaşma grafiği</i>	84
<i>Şekil 10. Matematik tutumunun günlük ders çalışma süresi açısından farklılaşma grafiği</i> .	85
<i>Şekil 11. Matematik tutumunun matematik başarıları inancı açısından farklılaşma grafiği</i> ..	86
<i>Şekil 12. Başarı puanının sınıf düzeyi açısından farklılaşma grafiği</i>	88
<i>Şekil 13. Başarı puanının 1.dönem matematik karne notu açısından farklılaşma grafiği</i>	89
<i>Şekil 14. Başarı puanının matematik başarı inancı açısından farklılaşma grafiği</i>	89

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

AAUW American Association of University Women

MEB Milli Eğitim Bakanlığı

NCTM National Council of Teachers of Mathematics

SPSS Statical Package for Social Sciences

SPSS Statistical Package for The Social Sciences

TTKB Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı

BÖLÜM 1

GİRİŞ

1.1. Problem Durumu

Matematik, soyut düşüncelerimizi sistematik biçimde ifade edebilmemizi sağlayan bir evrensel dil, evrensel kültür ve bir yazılım teknolojisidir. Yaratıcı düşüncelerin matematiksel dilde ifade edilmesi onun çok daha iyi algılanmasına yardımcı olur. Matematik eğitimi ise matematiği öğrenme ve öğretme sürecindeki çalışmaları kapsar. Bu süreçteki bütün etkinlikler zihinsel becerilerin kazandırılmasına dayalıdır. Öğrencilerin, matematiksel tutum ve becerileri kazanabilmeleri ancak yeni matematiksel kavramları zihinde yapılandırmaları ile gerçekleşir (Mirasyedioğlu, Hacısalihoğlu ve Akpınar, 2004, s. 12).

Zihinde kavramları yapılandırma işlemleri için birçok yöntem kullanılabilir. Bunlardan son yıllarda fazlasıyla kullanılan yöntem modellemedir. Modelleme matematiksel ifadeleri şekillerle göstererek öğrenmenin somutlaşmasını sağlar. Aynı zamanda tüm sınıf seviyelerinde uygulanılabileceği için kullanışlıdır.

Kesirler konusu ise matematik dersi Sayılar ve İşlemler öğrenme alanının elemanıdır ve kesirler ilkökul 2. sınıftan itibaren öğretilmeye başlanmaktadır. Bu öğretim sağlanırken özellikle modelleme yönteminden yararlanır. Modelleme yöntemi Piaget'in bilişsel evrelerinden somut işlemler döneminde (6-11yaş) olan çocukların algılama seviyesine uygundur. Çünkü modelleme öğrenmeyi tekdüzelikten ve ezberden kurtarıp, anlamlı hale getirir. Soyut olan kesir kavramını sembol ve şekillerle göstererek öğretim ilkelerinden somuttan soyuta kavramını uygulamaya yardımcı olur. Ayrıca öğrenci modelleme yöntemini kullanarak matematiği farklı bir dile dönecek bu da küçük yaşlardan itibaren matematik okuryazarlığına katkı sağlayacaktır.

Tutum ise belirli nesne, durum, kavram ya da insanlara karşı öğrenilmiş olumlu ya da olumsuz tepkide bulunma eğilimidir (Tezbaşaran, 1997, s 98). Birey olumsuz bir tutum

geliştirdiği objeye karşı ilgisiz kalır, onu sevmez, takdir etmez ve onunla uğraşmaz, hatta kendisine göre bir iş olmadığını düşünür (Baykuş, 2000). Buradan hareketle kesirlerle işlemleri modelleme konusunu etkileyen birçok bağımsız değişken olabilir. Bunlardan matematik dersine yönelik tutumun kesirlerle işlemler konusunu modelleme üzerindeki etkisi araştırılacaktır.

1.1.1. Problem Cümlesi

"Ortaokul ğrencilerinin kesirlerle işlemler konusunu modelleme becerileri ve matematik tutumları arasındaki ilişki nedir?" sorusu araştırmanın problem cümlesini oluşturmaktadır.

1.2. Alt Problemler

1. Öğrencilerin modelleme becerileri ile matematik dersi tutumları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. Öğrencilerin kesirlerde işlemler konusunu modelleme becerileri ile matematik dersi tutumları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
3. Matematik dersinde başarılı olacağına inanma ile kesirlerde işlemler konusunu modelleme becerileri arasında anlamlı bir fark var mıdır?
4. Öğrencilerin ders çalışma süreleri ile kesirlerde işlemler konusunu modelleme becerileri arasında anlamlı bir fark var mıdır?
5. Öğrencilerin cinsiyetleri ile kesirlerde işlemler konusunu modelleme becerileri arasında anlamlı bir fark var mıdır?
6. Öğrencilerin okudukları sınıf düzeyi ile kesirlerde işlemler konusunu modelleme becerileri arasında anlamlı bir fark var mıdır?
7. Öğrencilerin akademik başarıları ile kesirlerde işlemler konusunu modelleme becerileri arasında anlamlı bir fark var mıdır?

1.3. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı ortaokul ğrencilerinin kesirlerle işlemler konusunu modelleme becerileri ve matematik tutumları arasındaki ilişki incelenerek, daha etkili ve verimli matematik eğitimi verilebilmesi için yöntemlerin uygunluğunu kontrol etmektir.

1.4. Araştırmanın Önemi

Bu araştırma ortaokul öğrencilerinin kesirlerle işlemler konusunu modelleme becerileri ve matematik tutumları ile olan ilişkisini tespit etmeye yardımcı olacağından önem arz etmektedir. Tutum, matematiksel tutum ve kesirlerde işlemler konusu ile alakalı birçok çalışma olmasına rağmen kesirlerde işlemler konusunu modelleme ve matematik dersi tutumu arasındaki ilişkiye dayalı pek bir çalışma bulunmamaktadır. Dolayısıyla araştırma öğrencilerin birçok bağımsız değişkene (sınıf düzeyi, cinsiyet, okul türü vb.) bağlı olarak matematik dersi tutumları hakkında bilgi vermekle beraber tutumdaki bu değişikliğin kesirlerde işlemler konusunu modelleme becerileri üzerindeki etkisi hakkında bilgi verecektir. Ayrıca ileriki yıllarda yapılacak olan araştırmalara kaynak olarak veri sağlayacağından önem arz etmektedir.

1.5. Araştırmanın Kapsam ve Sınırlılıkları

Araştırma 2016-2017 eğitim öğretim yılı ile sınırlıdır.

Araştırmada ekonomik zorluklar, ulaşım zorluğu, zaman sınırlılığı ve uygulama ile ilgili sorunlar nedeniyle örneklem açısından Ankara ilinde rastgele seçilen ortaokullarda öğrenim gören öğrenciler ile sınırlıdır.

Öğrencilerin akademik başarıları, matematik dersi I. dönem karne notları ile sınırlıdır.

Araştırmada, kesirlerle işlemler konusunu modelleme becerilerine yönelik uygulanan 'Kişisel Bilgi Formu', 'Matematik Tutum Ölçeği' ve 'Kesirle İşlemleri Modelleme Testi' ile sınırlıdır.

1.6. Araştırmanın Sayıtları

Bu çalışmada ele alınan değişkenler ve ilişkiler dışında kontrol altına alınamayan değişkenlerin etkisi söz konusudur. Ancak ele alınan değişkenler arasındaki ilişkilerin, araştırılmak istenen alanı yansıttığı varsayılmıştır.

Bu araştırmada kullanılan veri toplama araçlarının ölçülmek istenen özellikleri doğru olarak ölçtüğü varsayılmıştır.

Öğrencilerin ölçme aracında yer alan soruları yönergeye bağlı olarak samimi bir şekilde cevapladıkları kabul edilmiştir.

1.7. Tanımlar

Bu araştırmada kullanılacak olan terimler aşağıda tanımlanmıştır.

Tutum: Kişinin bir objeye karşı olumlu ya da olumsuz yönde gösterdiği tepkidir (Avcı vd., 2011).

Matematik Tutumu: Çalışılan alan ve deneğe göre değişmesine rağmen, genelde bir kimsenin ele alınan bir nesneye, bir duruma veya olaya karşı olan olumlu veya olumsuz tavrı, olarak kabul edilir (Arslantürk, 2013, s. 20-21).

Matematik Kaygısı: Matematik ve aritmetik alanına karşı sergilenen duygusal tepkiler sendromudur (Dreger ve Aiken, 1957, s. 15).

Model: Karmaşık sistemleri ve yapıları yorumlamak ve anlamak için zihinde var olan kavramsal yapılar ile bunların dış gösterimlerinin bütünüdür (Lesh ve Doerr, 2003, s. 45).

Modelleme: Bilinmeyen bir kavramı veya problem durumunu var olan kaynaklardan hareketle anlaşılır hale koyma adına bir sistem oluşturma sürecidir (Zbiek ve Conner, 2006).

Matematiksel Modelleme: Gerçek hayatta yer alan bir nesnenin veya durumun fiziksel özelliklerinin de ötesinde olarak, onun yapısal özelliklerini ve çalışma prensiplerini daha çok açıklamaya odaklanan bir kavramdır (Lehrer ve Schauble, 2007, s. 152).

BÖLÜM II

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Matematik Tutumu

2.1.1. Matematik Eğitimi

Matematiğin kendi içinde yer alan soyutlaştırma ve somutlaştırma olguları, bir temel yaklaşım olarak teknoloji, yaşam ve çalışma alanlarımız için yaşamsal işlemlere sahip bulunur. Bu yüzden de matematik eğitiminde somut deneyimlerden soyut düşünmeye doğru geçiş, aslında, matematiği öğrenmenin de özünü oluşturur. Çocukların daha o yaşlarda günlük yaşamdan örneklerle soyut-somut ilişkisinin kavraması onlarda gelişebilecek matematik korkusunun önlenmesi veya en azından azaltılması açısından çok önemli olacaktır (Kalın, 2010, s.10).

Matematik, insanoğlunun kendisinde bulunan soyut düşünceleri sistematik olarak ifade etmesine yarayan, bunu mümkün kılan bir evrensel dil, evrensel kültür durumunda olduğu kadar, çağımızda da özellikle bir yazılım teknolojisi olmaktadır. Şu bir gerçektir ki, birtakım yaratıcı düşünceler, matematiksel dille dile getirildiğinde, onların çok daha iyi algılanmasını sağlar. Matematik eğitimi demek, matematiği öğrenme ve öğretme sürecindeki gerçekleştirilen tüm çalışmalar demektir. Bu söz konusu süreçte gerçekleştirilen tüm etkinlikler zihinsel becerilerin kazandırılması hedefine odaklanmıştır. Öğrencinin istenen matematiksel tutum ve becerileri edinmesi için öncelikle yeni matematiksel kavramları zihninde yapılandırmış olması lazımdır ki bu amaç gerçekleşebilsin (Mirasyedioğlu vd., 2004, s. 18).

Matematik dersi, öğrencilerin mutlaka iyi öğrenmeleri gereken önemli derslerin biri ve belki birincisidir. Ancak buna karşılık bu ders yine öğrencilerce, en azından pek çoğu tarafından, öğrenilmesi zor olarak değerlendirilen ders durumundadır. Matematik dersi konusunda süreklilik gösteren sorunların başında da öğrencilerin matematik dersinden

başarı hususunda hep yaşadıkları kaygı durumu gelir. Söz konusu olan bu kaygıyı da bir biçimde etkileyen durumsal, kişiliksel ve kişisel olarak kategorize edilen etmenler olarak farklı kaygı nedenleri bildirilmiştir. Matematik eğitim ve öğretimi için geçerli olan metotlar ve yine ilgili matematik terimleri gibi öğeler ‘durumsal nedenler’olarak adlandırılmıştır. Bireylerin psikolojik ve duygusal karakterleri ise ‘kişiliksel nedenler’ adı altında toplanıp incelenmiştir (Baloğlu, 2001).

Günümüz matematik eğitim ve öğretimi adına üç temel amacın işin başında saptanması gerekir (Hatfield, Edwards ve Bitter, 1997, s. 42-48).

- Geçmişteki matematik eğitiminin güçlü kaynaklarının yeniden inşa edilmesi,
- Matematik eğitim ve öğretiminin bugünkü başarılı tekniklerinin modellenmesi,
- Gelecekte gerçekleşecek değişiklikler adına hazırlıkların yapılması.

Matematik eğitimi bir eğitim-öğretim eylemi ve işi olarak, kendi alan bilgileri bağlamındaki gelişmelere paralel olarak, her zaman için var olacak ve bu ekseninde değişimini hep devam ettirecektir. Matematik eğitim ve öğretiminde her yeni değişim anlaşılıp farkına varıldığı sürece gelişme de devam edecektir. Genellikle kabul edildiği ve geçerli bir anlayış olduğu gibi bilgi durağan değildir. Bazı temel matematiksel prensipler eskiden beri değişmeden kalmışlardır ve kalacaktır. Mesela matematiksel değişimler ve bunlarda birleşme gibi özellikler bu konuya örnek verilebilir. Ancak, şu da belirtilmelidir ki, ortaya çıkan yeni anlayışlar ve matematiksel stratejiler değişmektedir. Aynı biçimde etkin yöntemler ve yeni teknolojiler ortaya çıkıp geliştikçe, eski ve yeni prensiplerin de öğretim yolu kaçınılmaz olarak değişecektir (Kalın, 2010, s.11).

Öğrenciler açısından matematiği anlama düzeyi konusunda öğrenme – öğrenci – matematik üçgeninde görülen etkileşim bir fikir verebilir. Ancak, fikir ve sunduğu veri bilgi olarak yeterli olmayabilir. Öğrenci – öğretmen – matematik üçgeninin aralarındaki etkileşim olgusu merkezde olmak üzere, öğrencilerin matematik başarıları başka etmenlerden de etkilenebilir durumdadır. Gerçekten de öğrencilerin genel olarak herhangi bir bilim dalından ve özelde de matematik alanındaki başarılarını belirleyen birçok etmen söz konusudur. Yani bir başka söylemlerle, bir öğrencinin matematik başarıları ve başarısızlığını belirleyen çok değişik etmenlerin varlığı söz konusudur. Böyle olduğu için de bir öğrencinin matematik başarılarını ve başarısızlığını bir tek etmenle izah etmek olası değildir. Mesela, öğrencilerin cinsiyet gibi bir etmen tek başına bir anlam ifade edemez. Çünkü bunun hemen yanında, öğrencinin sosyo-ekonomik düzeyi, kültürü, dili ile öğrenim

gördüğü sınıf ve okul ortamları gibi çok çeşitli ve değişik etmen etkili durumdadır (Papanastasiou, 2002).

İncelenen çalışmalardan yola çıkarak matematik dersi soyut bir ders olduğu için, öğrencinin anlamasını ve algıladığı bilgiyi zihninde doğru çerçeveye oturtması bakımından önemlidir. Doğru çerçeveyi etkileyen unsurlar, çocuğun içinde bulunduğu kültür, zihinsel algılama dönemi, gelişim çağı, fiziksel faktörler, matematik dersine olan bakış açısı, korkuları, kaygıları, tutumları gibi özellikler sıralanabilir.

2.1.1.1. Ortaokul Matematik Eğitimi

Ülkemizde 2006'da başlamak üzere 'yapılandırmacı eğitim yaklaşımı' benimsenmiş olup bu yaklaşıma uygun olarak hazırlanmış program, ortaokul matematik eğitim ve öğretimi alanında uygulanmaya başlamıştır. Ortaokul bölümüne 5. sınıflar da dahil edilmiş bulunmaktadır. 2013'te yenilenmiş olan matematik programı 5, 6, 7 ve 8. sınıfları kapsayacak biçimde ortaokul matematik eğitimi alanında uygulanmaya başlamış bulunmaktadır (Şahal, 2016, s. 6).

Ortaokul matematik öğretim programının genel amaçları öğrencilerin kazanımları açısından şu şekilde açıklanmıştır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2013);

- Matematiksel kavramları anlayabilecektir ve bunlar arasında ilişkiler kurabilecek, bu kavram ve ilişkileri günlük hayatta ve diğer disiplinlere de aktarıp kullanabilecektir.
- Matematikle alakalı her tür alanda ileri bir eğitim alabilmesi adına kendine gerekli olacak her tür matematiksel bilgi ve beceriyi edinebilecektir.
- Problem çözme süreçlerinde kendi düşünce ve akıl yürütme eylemlerini ortaya koyup bu yolla sonuca gidebilecektir.
- Matematiksel düşüncelerini mantıklı ve makul biçimde açıklamak ve bunları paylaşmak adına matematiksel terminoloji ve dili isabetli biçimde kullanabilecektir.
- Tahmin etme ve zihinden işlem yapma yetilerini edinebilecek ve gerekli durumlarda etkin kullanabilecektir.
- Problem çözme stratejileri geliştirebilip bunları günlük hayattaki problemlerin çözümünde devreye sokabilecektir.
- Kavramları farklı temsil biçimleri ile ortaya koyabilecektir.

- Matematiğe yönelik olarak olumlu tutumlar geliştirebilip bu konularda kendi özgüveni gerçekleştirecektir.
- Sistemli, dikkatli, sabırlı ve sorumlu olma gibi kendi kişisel özelliklerini geliştirebilecektir.
- Araştırma yapma, bilgi üretme ve kullanma konularında yine kendi kişisel yetilerini geliştirebilecektir.

Çağdaş eğitim anlayış ve yaklaşımlarının benimsenmiş olduğu öğretim programı; sorgulayan, kendini geliştirmeye odaklı, matematiğin değerini bilip takdir eden, kavramlar arası ilişkilere hakim olarak öğrenmeyi öğrenen öğrenci yetiştirme hedeflidir. Bunun yanı sıra matematiği etkin ve işlevsel olarak kullanabilme adına bazı becerilerin de kişiye verilmesi veya kazandırılması zorunlu olmaktadır. Söz konusu beceriler matematik öğretim programında aşağıdaki gibi sıralanmış bulunmaktadır (MEB, 2013):

- Problem çözme becerisi
- Matematiksel süreç becerileri
 - İletişim becerisi
 - Akıl yürütme becerisi
 - İlişkilendirme becerisi
- Duyuşsal becerileri
- Psikomotor becerileri
- Bilgi ve iletişim teknolojileri becerileri

Yukarıda sıralanan hedeflere ve kazandırılması öngörölmüş olan becerilere ulaşma konusunda başarılı olabilmek adına en anlamlı ve işlevsel görev aslında öğretmenlere düşer. Ersoy (2005) geçen yüzyıl içinde bilim ve teknoloji alanlarında görölen her tür ilerleme ve gelişmenin temel belirleyicisinin matematik olduğu gerçeğini ifade etmiştir. Matematik eğitimcilerine, geleceği kurup şekillendirme hususunda çok ciddi ve değerli görevlerin düştüğü kesindir. Öğretmenlerin özellikle her an değişim sürecindeki yaşama ayak uydurmaları temel bir zorunluluk durumundadır. Çünkü gerçek ve gereklilik şudur ki, değişim sürecindeki dış dünyada belirtilen amaçlara ulaşabilmek adına eğitim öğretimde öğrenci, söz konusu öğrenme süreci içinde özne olmalıdır; bu yolla da somut yaşantıları öğrenmeli, gerçek yaşam içindeki problemlere hazırlanmalı, ve bilgiyi direkt olarak alan kişi değil de, bilgiye ulaşma yollarını kendi keşfeden ve bulduklarını da öğrenen kişi olabilmelidir. Böyle bir eğitim öğretim ortamı ve süreci hazırlayıp verebilme adına

öğretmenlerin de sürekli biçimde kendilerini yenilemeleri ve ilgili arayışlarda olmaları zorunlu olmaktadır.

2006 yılında ülkemizde yapılan PISA (Programme for International Student Assessment) sonuçları bakımından matematik performansı alanında erkekler 427 puan alırken, kızlar da 421 puan almış durumdadır. (OECD, 2006). 2009 yılında yapılan sınavda ise erkekler 451 puan alırken kızlar 441 puan almış durumdadır (OECD, 2009). 2012 yılındaki PISA sınavındaysa matematik performansında erkekler 452 puan alırken, kızlar 444 puan almış durumdadır (OECD, 2012). Kaydedilen bu sonuçlar incelendiğinde görülecektir ki öğrencilerimizin bütün yıllarda aldığı bu puanlar Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü OECD (Organisation for Economic Cooperation and Development) ülkeleri genel ortalamasının altında kalmıştır. Yıllara göre nispi olarak ilerleme kaydedilmiş olmakta ise de bu ilerlemelerin yeterli düzeyde olmadığı kesindir. Bu sonuçsa matematik eğitim ve öğretiminde daha çok yol kat etmemizin zorunlu olduğunu göstermiştir (Şahal, 2016, s.8). PISA (2015) verilerine göre, matematik okuryazarlığı alanında Türkiye ortalaması 420, tüm ülkelerin ortalaması da 461 puandır. PISA 2015'e katılan tüm ülkeler dikkate alındığında matematik okuryazarlığı alanında ortalama puanı en yüksek olan ülkeler Singapur, Hong Kong (Çin), Makao (Çin), Tayvan – Çin ve Japonya iken; en düşük ülkeler Makedonya, Tunus, Kosova, Cezayir ve Dominik Cumhuriyeti'dir. Türkiye dünya ortalamasının altında kalmıştır. Türkiye'de kızlar 418 puan alırken, erkekler 423 puan almıştır.

PISA ortalamalarına baktığımız zaman, genel ortalamanın altında kalmamızın sebepleri olarak matematiği sadece dört işlem içerisine hapsetmemiz ve öğrencileri tek bir düşünceye bağlı kalmaya zorlayan unsurlar düşünülebilir. Öğrenci, matematiğin çok boyutlu ve mükemmel dünyasının içine girmeli, yeni ufuklara yelken açmalıdır. İşte matematiksel modelleme ise tam da buna hizmet etmektedir (Özgürlük, Özarkan, Arıcı ve Taş, 2015, s. 37).

Ortaokul Matematik Eğitim Programının genel amaçları incelendiğinde bu çalışmanın konusu olan kesirlerle işlemler konusunu modelleme ve tutum arasındaki ilişkinin incelenmesinin, matematiksel dili ve terminolojiyi etkin kullanma, problem çözme stratejisi geliştirme, kavramların farklı temsil biçimlerini ortaya koyma ile ilişkili olduğu görülür.

Ayrıca matematiksel tutum ifadesinin, duyuşsal becerilerin içine girdiği ve kesirlerle işlemleri modelleme becerisinin akıl yürütme ve ilişkilendirme ile ilgili olduğu açıktır.

2.1.2. Tutum Kavramı

Uzmanlara göre tutum kişinin bir objeye karşı olumlu ya da olumsuz yönde gösterdiği tepki demektir. Kişiler olumsuz bir tutuş geliştirdiği nesneye karşı genellikle ilgisiz kalır ve onu sevmez, takdir etmez ve onunla uğraşmaz, hatta onun kendisine göre bir iş olmadığı hususundan kesinlikle emin olur (Avcı, Coşkun ve İnandı, 2011).

Kişilerdeki tutumların, eğitimcilerce özenle dikkate alınması gereken bir olgu olduğu rahatlıkla ifade edilebilir. Çünkü öğrenme ortamlarında, öğretilen herhangi bir konuya karşı öğrencilerce mutlak olumlu veya olumsuz yönden bir tutum geliştirilir. İşte bu olumlu veya olumsuz tutumun öğrenmeyi derinden etkileyen ve biçimlendiren bir etmen olduğu gerçeği düşünülürse, bu tutumu etkileyen etmenlerin önceden özenle belirlenmesi, değerlendirilmesi ve elde edilen verilere bakılarak gerekli önlemlerin önceden alınması, eğitimde istenen sonuçlara ulaşabilmek adına isabetli olacaktır (Arslantürk, 2013, s.15).

Thurstone (1931) tutumu, “Psikolojik bir nesneye odaklanmış olumlu veyahut olumsuz bir yoğunluk sıralaması ve derecelemesi” olarak tanımlamıştır. Petty ve Cacioppo (1986)’ a göre ise tutum ve davranış; bireylerin kendileri hakkında veya başka kimseler konusunda olduğu gibi, aynı şekilde diğer nesnelere, olaylar veya sorunlar hakkında oluşturduğu genel değerlendirmesidir. Bu genel değerlendirmeler birçok bilişsel, duyuşsal ve davranışsal temeller üzerinde inşa edilir ve sonuçta söz konusu tutum ve davranışlardaki gelişim, değişim ve oluşumları baştan sona biçimlendirir. McClelland (1985) ise tutumu bireyin şimdiki davranışlarını belirleyen geçmiş davranışlarının bir özeti şeklinde tanımlamıştır (Aktaran Karakaş, 2007).

Freedman, Sears ve Carlsmith (1993) açısından tutum, “Bilişsel ve duyuşsal öğeleri bulunan ve davranışsal bir eğilim içeren oldukça kalıcı bir sistemdir” (Aktaran Arslantürk, 2013).

Kabul görmüş durumdaki bir başka tanım da Rosenberg ve Hovland (1960) tarafından yapılmıştır. Buna göre tutum, bazı uyarıların oluşturduğu bir sınıfa belli tepki sınıfları ile cevap verme eğilimleri demektir. Bu tepki sınıfları ise duyuşsal (hoşlanma ve hoşlanmama gibi değerlendirici duyguları ilgilendiren) tepkiler; bilişsel (tutum nesnesi ile ilgili

inancıları, fikirleri ve görüşleri ilgilendiren) tepkiler ve davranışsal (davranışsal niyetleri veya hareket eğilimlerini ilgilendiren) tepkiler diye belirlenmiştir (Aktaran Karakaş, 2007).

Özgüven (2004), tutum denilen olguyu “Bireylerin belirli bir kişiyi, grubu, kurumu veya bir düşünceyi kabul veyahut reddetme biçiminde gerçekleşen, duygusal bir hazır oluş hali veya eğilimi” diye tanımlamıştır. Özgüven, tutum denilen halin, ona konu olan nesneye odaklı inançlardan kaynaklandığını ve sonuçta tutumlarla inançların hep beraberce var olduklarını vurgular. Smith (1968)’e göre ise tutum, bir kişiye atfedilen ve onun psikolojik bir nesneye yönelik olan düşünce, duygu ve davranışlarını düzenli bir şekilde meydana getiren ve ortaya çıkaran eğilim olmaktadır. Smith’in bu sözü edilen tanımı günümüzde birçok sosyal psikolog tarafından kabul görmüş durumdadır (Aktaran Ersoy, 2003, s. 45).

Tavşancıl (2014), tutum konusundaki tanımları ve sosyal psikologların bu konudaki görüş ve açıklamaları üzerinden giderek tutumlarla ilgili şu nitelikleri sıralar:

- Tutumlar doğuştan değildir; onlar, sonradan yaşanarak kazanılmaktadır.
- Tutumlar geçici değildir, aksine onlar belli bir süre devamlılık gösterir. Bir başka söylemle, bireyler yaşamlarının belli dönemlerinde aynı düşüncelere sahip olur.
- Tutumlar, birey ve nesne arasında görülen ilişkide bir düzenliliği gerçekleştirir. Öğrenme sürecinde de derece derece biçimlendiğinden, insanın çevresini anlaması hususunda da yardımcı konumunda bulunurlar.
- İnsan-obje ilişkisi bağlamında tutumların belirlediği bir yanlılık ortaya çıkmaktadır. Birey bir objeye ilişkin bir tutum oluşturduktan sonra artık ona yansız bakması olanaksız hale gelir.
- Bir objeye ilişkin olumlu veya olumsuz bir tutumun meydana gelişi, ancak ve ancak, o nesnenin diğer nesnelere mukayesesıyla mümkün olmaktadır.
- Kişisel tutumlar gibi toplumsal tutumların da varlığından söz edilebilir. Toplumsal tutumlar; toplumsal değer, grup ve nesnelere ilişkin olan tutumlar olmaktadır.
- Tutum bir tepki biçimi değildir, ancak o daha çok bir tepki gösterme eğilimi olmaktadır.
- Tutumlar olumlu veya olumsuz davranışları doğurmaktadır.

Kağıtçıbaşı (2005), tutum olgusuna ilişkin üç önemli işlevi şöylece açıklar:

- Tutum objesi ile ilgili bilgi sağlayıcı işlev: Kişinin tutumu, ona tutumun nesnesi konusunda bilgi sağlamaktadır. Her tutum kişilerce kendi deneyleri, sınamaları ve

yanılmaları sonucu kazanılmaz. Bunların çoğu zaman başkalarının tutumlarından öğrenildiği gözlemlenmiştir.

- Kişinin başkalarıyla olan iyi ilişkilerini koruma işlevi: Bir kişinin dahil olduğu aile, arkadaş ve diğer gruplarca kabul edilebilmesi için o gruplar için değer ifade eden tutumları kabullenmesi gerekmektedir. Böyle bir durum çerçevesinde gelişen kişinin tutumları, onun sosyal ilişkilerini de sağlamlaştıracaktır. Ve aynı şekilde değer verdiği kimselerce kendisinin kabul edilmesi demek olacaktır.

Dışa atma ya da ego savunma işlevi: Bu işlevli olan bir tutum, kişinin bilinçaltı bazı sorunlarının çözülmesini bir ihtiyaç olarak karşılamaktadır. Kişi kendi egosunu (benliğini) kendi gözünde yükseltmek amacıyla kendisinde kabullenemeyeceği olumsuz nitelikleri başka kişilere atfedecektir.

Yukarıda incelenen çalışmalardan özetle tutum için diyebiliriz ki; birey doğuştan aslında nötr bir varlıktır. Günlük hayatta karşılaştığı durumlar bireyi iyi veya kötü, güzel veya çirkin, heyecan verici veya korkutucu gibi saptamalarda bulunarak onun duygu dünyasını etkiler ve bu da olumlu yahut olumsuz tutumlara sebep olur. Bir tutum kazanıldıktan sonra, değişmesi neredeyse özellikle matematik dersi adına imkansız denebilecek kadar zordur. Birey aslında ona koşullanmıştır. Beyninde düşündüğü durum, şayet olumsuzsa sıfırın solundan negatife doğru gider. Eğer tutum olumluysa sıfırın sağından pozitifeye doğru yol alır. Bir süre sonra negatiften pozitifeye geçmek zor olur, belki de imkansız olabilir.

Buradan hareketle öğrencilerimizin okul kavramına ve derslere bakış açısını etkileyen biz öğretmenlere, ailelere, topluma büyük görevler düşmektedir. Özellikle Matematik dersi adına verilen örnekler öğrenci zaten derse karşı olumsuz bir tutum içindeyse dersi daha da ketlemekte ve zor, çok zor, başarılamaz hale getirmektedir.

2.1.3. Matematik Tutumu Kavramı

Matematik sağlıklı olarak öğretilip kullanıma sokulmadıkça bilim ve teknolojiye ve onların sürekli gelişiminden, sosyo-ekonomik her tür kalkınmadan ve dolayısıyla hiçbir nitelikli ürün ve hizmetten söz etmek mümkün olamaz. Bu yüzden, bütün gelişmiş ülkelerde ve en az onlarda olduğu kadar, bizim ülkemizde de yediden yetmiş herkes matematik konusunda zihinsel beceriler açısından üçlenmeli, böylece matematiksel düşünce kültürü edinmeli ve bu alandaki ortak değerleri paylaşmalı ve bu tür bir iletişim dilini etkin ve yaygın olarak kullanabilmelidir (Tavşancıl, 2014, s. 45).

Öğrenciler ve toplum olarak, aslında matematikte olumlu tutuma sahip olmak için öncelikle matematiğin her yerde olduğunu kabullenmek ve günlük hayatta her zaman ve her koşulda gerekliliğine inanmak, matematiğin önemini içselleştirmek büyük fayda sağlayacaktır.

Matematik kendi içinde evrensel ve soyut bir iletişim dili olduğu gibi, aynı zamanda tüm bilimlerin ortak dili durumundadır. Bu yalın dili kullanan bilim insanlarının sayısı her geçen gün her ülkede artış göstermektedir. Bu açıdan da üretilen bilgiler de her geçen dakika çığ gibi büyümektedir. Bu sürekli ve büyük matematik birikimi, sonuçta, alanın uzmanı durumundaki kimseler dışındaki kişilerin bu dili anlaması daha da güçleşmektedir. Galileo'nin yıllar önce söylediği söz bugün de geçerliliğini sürdürmekte ve özellikle konumuzda çok isabetli bir saptama durumuna geçmektedir; "Bilim gözlerimiz önünde duran 'evren' dediğimiz o görkemli kitapta yazılıdır. Ancak o dili ve kullandığı alfabesini öğrenmeden bu kitabı okumak mümkün olamaz. Bu dil matematiktir; bu dil olmadan kitabın bir tek sözcüğünü anlamaya olanak yoktur" demiştir (Arslantürk, 2013). Çağımız için de bu gerçek değişmemiştir; hatta yaşantımızdaki gereksinimler daha çeşitlenip çoğaldığı için matematiğin işlevleri ve önemi geçmişe göre göreceli biçimde çok artmış ve şiddetlenmiş durumdadır. Daha açık ve net biçimde ifade edersek; matematik, insanın basit gereksinimlerini gidermesi adına oluşturulmuş bilgiler kümesi olarak veya bir düşünme ve akıl yürütme aracı olarak karşımızda durmaktadır (Kaplan, 2004, s. 78).

Bütün bu gerçeklere rağmen bugün ilköğretimden üniversiteye kadar öğrencilerin olumsuz tutum geliştirdiği alanların en başında matematik dersi gelmektedir. Matematik konusunda geliştirilen bu olumsuz tutumlar yine bilim insanlarınca araştırma konusu yapılmıştır. Bu araştırmalarda öğrencilerin matematik dersine karşı geliştirdikleri tutumların matematik tutum ölçekleri ile ölçülmüş ve farklı değişkenler açısından matematik tutumlarında önemli farklılıklar saptamışlardır (Ünlü, 2007).

Ünlü (2007)'nün değerlendirmelerinden yola çıkarak Matematiksel tutumu olumsuz etkileyen etmenlerin neler olduğunu ve bu etmenlere karşı alınacak önlemlerin belirlenmesi ve giderilmesine yönelik yapılacak çalışmalar eğitim-öğretimin ilk kademesinden son kademesine kadar büyük önem arz etmektedir.

2.1.4. Matematik Tutumunun Başarıya Etkisi

Öğrencilerdeki matematik dersine ilişkin duyguları üzerinden oluşturdukları matematik alanına karşı tutumları, matematik eğitim ve öğretimi açısından önemle ele alınması gereken konulardan biridir. Bütün zihinsel ve duygusal süreçler öğrenmenin inkar edilemez ve vazgeçilemez parçaları durumunda olup bu zihinsel ve duygusal süreçler arasında karşılıklı bir ilişki söz konusudur. Duygular ve beklentiler, öğrenilen konuları derinden etkiler (Kaplan, 2004).

Gerçekleştirilen birçok beyin araştırması da, elde edilen bulgular yoluyla, öğrenmede duyguların çok önemli bir işleve sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Bir konuya ilişkin durumdaki duygular, söz konusu öğrenme sürecinde değişebilmektedir. Duygular tutum sayesinde ve o çerçevede açığa çıkmaktadır. Öğrenciler bir konuya ilişkin olarak öğrendikleri bilgileri unutabilmektedir, ancak o konuya karşı olan tutum ve eğilimleri onlarda kalıcı olmakta ve onları unutmamaktadırlar (Aktaran Kaplan, 2004).

Tutum ve davranış olguları, söz konusu olan alan ve deneğe göre değişmekle birlikte genel olarak bir kimsenin ele alınan bir nesneye, bir duruma veya olaya karşı geliştirdiği olumlu veya olumsuz tavrı olarak kabul edilmektedir. Bir öğrencinin olumlu tutumlar kazanması ve böylece başarı kimliğini geliştirmesi konusunda, değişimin odağındaki kişinin kendisi olduğunu hissetmesi gerçeğinin olduğu kadar, sorumluluk ve paylaşılmış sorumluluk duygularının okul ve sınıf ortamında yaşanır oluşunun da ve öğretmen davranışlarının da önemli ölçüde etkili olduğu saptanmıştır (Ünlü, 2007).

Öğretmenin matematiğe ilişkin tutum, davranış ve inançları, öğrencilerin de matematiğe ilişkin olumlu tutum ve davranış geliştirmelerinde çok önemli bir etmen olmaktadır. Eğitim süreci, bu süreçten geçen her bireyin davranışlarında bir değişimi amaçlar ki eğitim ve öğretim zaten bu beklentiler için vardır. Eğitim sayesinde ki bireyin amaçları, bilgileri, davranışları, tavırları değişir, değiştirilir. Eğitim alan kimsede bu değişikliklerin olumlu yönde olması ve tavır ve davranışlarının olumlu yönde olması beklenir (Tavşancıl, 2014, s. 45).

Matematik kaygısıyla matematiğe ilişkin tutum konusunda bir negatif ilişkinin varlığı söz konusu edilmektedir. Matematik dersine yönelik olarak olumlu tutum içinde olan bir öğrencinin, matematiğe karşı olumsuz tutum içinde olan öğrenciden çok daha fazla başarılı olma olasılığı öngörülmüştür (Mirasyedioğlu vd., 2004, s. 15).

Matematiğe yönelik tutumun öğrencinin matematik başarısını analiz etmede önemli bir rol oynadığını belirten pek çok araştırma olduğu bildirilmiştir. Baykul (1987) ÖSS’de matematik alt testindeki sorularda %70 oranını bulan derecelerde boş bırakılma olgusu saptandığını belirtir. Buna yol açan sebepler olarak da ilkokuldan okullara dek matematik eğitimindeki bazı aksaklıkların belirleyici olduğu; öğrencilerin matematiğe ilişkin olumsuz tutum geliştirmelerinde matematik derslerinde öğrencilerin zihinsel yeteneklerinden çok işlem yapma becerilerine odaklanılıyor oluşu gösterilmiştir (Aktaran Arslantürk, 2013, s. 45).

Bu da demek oluyor ki, öğrencilerimizin gözünden matematik dersi hep işlem yapmayı gerektiren problemler demektir. Aslında öğrenci matematikte problemleri yapamadığı zaman bu soru tarzını öğrenmediğini ya da gösterilmediğini düşünür. Ancak bazen bir sorunun işlemsel bilgiden ziyade akıl yürütme becerisi, mantık ilişkisi olduğunu aklına bile getirmez. Eğitimciler olarak, öğrencileri çoklu düşünme ve farklı yollarla zihinsel çerçevelerini geliştirmeye ve yeni şablonlar oluşturmaya çalışmalıyız.

Önemi ve bilimsel hayatın gelişmesine olan katkısından ötürü, kişilerin ve toplumun yaşamında matematik öğretimi çok önem kazanmış bulunmaktadır. Matematik öğretimine, bu sebeple okul öncesinden başlayarak, ilköğretim ve sonrasında geniş bir zaman ayrılmış durumdadır. Hayatın her alanında gerekli ve bu açıdan da çok etkili olmasına karşılık, birçok öğrenci hala bir bilim dalı olarak matematiğe ilgi duymama gibi olumsuz bir tutum içinde bulunabilmektedirler. Öğrenciler günlük yaşamları açısından gereksinim duydukları bilgileri öğrenmeyi daha ön planda tutmaktadırlar. Bu nedenle de “Bunları ne için kullanacağım?”, “Bu bilgiye ne zaman ihtiyacım olacak?” gibi haklı ve muhtelif sorular sormaktadırlar. Sonuçta da matematiğin kişilere kazandırabilecekleri hususu bir tarafa itilir ve matematik, öğrencilerin üniversite sınavında en çok doğru cevabı vermeleri gereken derslerden biri veya birincisi olarak algılanmaktan öteye geçememektedir (Avcı vd., 2011).

Avcı vd. (2011)’nın çalışmasından hareketle öğrenciler sınavlarda başarılı olmak için matematiği bir araç olarak kullanmaktan ziyade; matematik öğrenmek öğrencilerin hayatında vazgeçilmez bir amaç haline gelmelidir.

Bu çerçeve içinde ülkemizde verilen matematik eğitimi amacına ulaşamamaktadır. Çünkü, birçok öğrenci matematiğe karşı olumsuz tutumları kolayca geliştirmektedir. Söz konusu olumsuz tutumları gelişmesinde de öğretmenin eğitim-öğretim sürecinde izlediği yöntem, ders kitaplarının sınıf / öğrenci seviyesine uygun olmaması durumu, aile ve çevrenin

matematiği zor öğrenilen bir ders diye anlamış olması ve öylece tanımlaması, kaynak ve araç-gereç seçimindeki birtakım sorunlar, öğrencilere verilen ödevlerin fazla oluşu, matematiğin günlük yaşamdaki öneminin tam olarak bilinmemesi ve aktarılamaması, anne ve babaların çocuklarıyla matematik dersi konusunda ilgilenmemesi veya ilgilenememesi ve öğrencinin kendisindeki “Ben matematiği yapamam” düşüncesi gibi etmenler anılabılır (Yılmaz, 2006).

Matematik alanında lise eğitimine gelinceye dek giderek artan ve şiddetlenen bu olumsuz tutum, meslek seçimleri konusunda temelli kararların alınacağı bu dönemde gençler üzerinde büyük bir baskı oluşturabilmektedir. Matematiğe karşı böylece olumsuz tutum geliştiren öğrenci, matematiğin okutulmadığı veya en az okutulduğu okulları bulup seçme gibi bir arayışa yönelmektedir. Böyle bir arayışın sonucunda da en başta meslek liseleri bulunmaktadır. Hâlbuki iyi bir meslek elemanının da, alanlara göre farklı olabilmekle birlikte, genellikle mantığı güçlü, şekil-uzay ilişkilerini görebilme, ayrıntıları algılayabilme, zihinde canlandırma gibi birtakım özelliklere yetkinlikle sahip, temel bilimler ve matematik konusunda çok derin ilgili kimseler olması aranmaktadır (Avcı vd., 2011).

Biz farkında olsak ya da olmasak da yaşamlarımızın hemen her alanında matematikle iç içeyizdir. Matematik, günlük hayatımızın bile ayrılmaz ve çok değerli bir parçası durumundadır. Günlük yaşamda bile bu derece önemli olabilmiş bir dersin tüm öğrencilerce sevilmesi ve iyi bilinmesi gerekir; ancak, maalesef, ülkemizde matematik dersi öğrenciler açısından en çok korkulan dersler arasında yer alır (Yılmaz, 2006).

Bu genel durum ve yaygın gerçeklik karşısında eğitimcilerin, özellikle de matematik öğreticilerinin, bu korkuları hiç göz ardı etmemesi icap etmektedir. Yukarıda da açıklandığı üzere, öğrencilerin matematiğe ilişkin tutumları matematik eğitimi adına önemli bir değişken durumundadır. Eğitim, tutumları değiştirme konusunda önemli bir araç olabildiğinden, öğretmenlerin gerek kendi dersleri açısından ve gerekse sosyal yaşamdaki diğer olgulara yönelik öğrenci tutumları açısından söz konusu tutumların ne olduğunu, nasıl ölçüleceğini bilmeleri gerekir ki bu, eğitimin niteliğini artırma anlamında önemli bir etken olabilmektedir. Özellikle de matematiğe karşı tutumun, matematik öğretiminin her aşamasında ölçülmesi ve öğretimin buradan elde edilen sonuçlara göre yürütülmesi gerekir (Avcı vd., 2011).

Çalışmayı yürüten kişi ve bir matematik öğretmeni olarak matematiksel tutum adına sınıfta karşılaştığım durumu şu örnekle belirtmeden geçemeyeceğim:

- Öğretmen: Hadi problemi birlikte çözüme ulaştıralım ve ne kadar kolay olduğunu görelim.
- Bir 6. Sınıf öğrencisinin verdiği cevap şu şekildedir:
- X öğrenci: Hocam, siz anlatsanız da benim kafam almaz. Kesin zordur.

Maalesef, öğrencilerimiz küçük yaşlardan matematik korkusu ve olumsuz tutum ile yetişmiştir. Bu yüzden biz eğitimciler olarak elimizden geleni yapmalı, bilgiye sahip ancak sadece beynimize hapseden kişiler olmamalı ve matematiği tek düze aktarıcı olmadan, öğrencilerimizin olumsuz tutumlarını gidermek için onların yaş seviyelerine göre, öğrenme biçimlerine göre, somuttan soyuta, kolaydan zora bir öğrenim sağlamalı, onları bilgiye ulaştırmada bir rehber olmalıyız. Öğrencinin yapabilme, başarabilme, anlayabilme duygusunu tatması için onlara fırsatlar sağlamalıyız. Böylece matematik dersi adına olumlu tutum geliştirilmesine yardımcı olunabilir.

2.1.5. Matematiğe Karşı Tutumda Demografik Roller

Matematik dersi alanında öğrencilerin olumlu tutum oluşturması konusunda birtakım çalışmaların yapılabilmesi için matematiğe karşı oluşan tutumları doğrudan etkilediği kabul edilen değişkenlerin iyi bilinmesi gerekir. Bu bağlamda matematiğe karşı olan tutumları etkileyen dışsal değişkenler genel olarak şu şekilde sıralanabilmektedir (Campbell,1994; Campbell ve Uto, 1994);

- Cinsiyet değişkeni ve matematik konusundaki tutumu arasındaki ilişki,
- Sınıf düzeyi ve matematik konusundaki tutumu arasındaki ilişki,
- Aile dinamikleri ve matematik konusundaki tutumu arasındaki ilişki,
- Sosyo-ekonomik durum değişkeni ile matematik konusundaki karşı tutumu arasındaki ilişki.

2.1.5.1. Cinsiyet

Matematik dersi alanında geçerli olan tutumun en önemli değişkenlerden biri de cinsiyet etmeni olmaktadır. Kız ve erkek öğrencilerin matematiğe ilişkin tutumları belli yaş aralıklarında farklılıklar gösterebilmektedir. Örneğin, kız öğrencilerin üçüncü sınıfta

matematiğe karşı tutumları erkeklere göre daha olumlu durumdayken, ileri sınıflarda bu defa daha olumsuz duruma geçebilmektedir (Swetman, 1995).

1992’de Amerika Üniversitesi Kadınlar Derneği (AAUW) yayınladığı bir raporda, “How Schools Shortchange Girls”, Amerika devlet okullarındaki cinsiyetteki eşitsizliği ön plana çıkarmış bulunmaktadır. Başarı puanları, müfredat yapılandırılması veya öğretmen-öğrenci ilişkileri mercek altına alındığında, ilköğretim ve liselerdeki cinsiyetler arası farklılık apaçık görülebilmektedir. Eğitim sistemi kızların ihtiyaçlarını karşılama durumunda değildir. Kızlar ve erkekler okula ölçülebilir yeteneklerde eşit biçimde başlamakta ancak iki yıl sonra ise ileri düzey matematik ve özsaygı gibi temel alanlarda erkek yaştlarının gerisine düşmektedirler (American Association of University Women [AAUW], 1992).

Kız öğrenciler matematiği sevmelerine karşı başarılı olmaktadır, ancak matematik yetenekleri açısından kendilerine erkekler kadar güvenememe gibi bir durumda bulunmaktadırlar. Oysa öğrencilerin matematik yeteneklerindeki kendilerine güvenleri ile onların matematik başarıları arasında olumlu bir ilişki söz konusudur ve erkekler kızlara göre matematikte kendilerine daha çok güvenmektedirler (Pehlivan, 2010).

Baker & Jones (1993) kız öğrencilerde gözlenen düşük matematik başarısının ve matematiğe karşı olan olumsuz tutumlarının toplumsal cinsiyet sınıflandırmasından kaynaklandığını, kısıtlı olanaklara sahip olan kız öğrencilerin, öğretmenlerinin, ailelerinin ve arkadaşlarının da belirttiği gibi matematik dersi ve bilgisinin gelecekte önemsiz olduğunu düşündüklerini saptamışlardır (Aktaran Else-Quest, Hyde ve Linn, 2010).

Gerçekleştirilmiş olan araştırmalar göstermiştir ki kız öğrencilerin aileleri, arkadaşları ve öğretmenleri onlardan beklentileriyle onların matematiğe ilişkin ilgilerini etkilemektedir. Kızların matematiğe ilişkin olumlu tutumlar geliştirmesi onların yetenekleri ile ilgili olmayıp sosyal etmenlerle ilgili olmaktadır. Matematik başarısı konusunda etkili olan cinsiyet farklılıkları ergenlik dönemine dek, bir başka tanımlamayla ortaokula kadar ortaya çıkmamaktadır; diğer bir söylemle belirtilecek olursa, ilköğretim dönemi süresince kız ve erkek öğrencilerin matematik başarıları hemen hemen birbirine eşittir. 11 yaşından sonra ise farklılık ortaya çıkmaya başlamaktadır (Gavin ve Reis, 2013).

İncelenen çalışmalardan hareketle, ilköğretimin ilk kademesinde kız ve erkek öğrencilerin matematik tutumları ve başarıları neredeyse aynı düzeydedir. Daha sonraki kademelerde öğrencilerin hem bilişsel olarak Piaget’in Bilişsel Kuramına göre 11 yaşından sonra soyut döneme geçmeleri hem de aile gibi en önemli unsurların yönlendirmeleri etkili olmaktadır.

Çünkü, yapılan saptamalar matematik tutumu ve tutumun beraberinde getirdiği başarı adına büyük önem arz etmektedir.

2.1.5.2. Sınıf Düzeyi

Matematiğin yaşamda kullanılabilir olduğu gerçeği ve matematiğin değişik açılardan önemi çocuklar açısından ilkökul döneminde yüksek seviyede seyrederek; buna rağmen, onların yaşları ilerledikçe bu düşmektedir. Bu durum bize göstermektedir ki matematiğe karşı oluşan tutumlar yaşın artması ve dolayısıyla sınıf seviyesinin yükselmesiyle negatif yönde bir farklılaşma olduğu gerçeğini ortaya koyar. Yaş değişkeni arttıkça çocukların matematiğe karşı tutumları da büyük oranda değişime uğrar. Tutum tanımlarından da hareket edilecek olursa, şu özellikle belirtilmelidir; Tutum doğuştan getirilmeyen, aksine sonradan yaşantılar ve deneyimler sonucu öğrenilen davranış örüntüleri demektir. İlkokul veya ortaokul yıllarında karşılaşılan birtakım sorunlar veya davranışlar matematiğe karşı geliştirilecek olan tutumları belirlemektedir. Yaş ilerledikçe ve dolayısıyla sınıf seviyesi yükseldikçe tutumlarda farklılık göstermektedir. Sınıf seviyesi yüksek olan öğrencilerin matematiğe karşı daha negatif bir tutuma sahip oldukları gözlemlenmiştir (Swetman, 1995).

Öğrencinin matematik dersi temeli yoksa zaten genellikle olumsuz bir tutum beraberinde gelmektedir. Ancak ilerleyen seviyelerde tıpkı bir bina gibi temel olmadan öğrenci binanın katlarını yükseltememektedir. Ancak bununla birlikte zaman geçmekte ve geçen zaman matematik dersine yönelik geliştirilen tutumun aleyhine olmaktadır. Öğrenci anlamadıkça, yapamadıkça, olumsuz tutum geliştirdikçe matematik dersine bakış açısı içinden çıkılmaz bir boyut haline gelmektedir.

Öğrencilerin matematiğe ilişkin ve problem çözmeye dair tüm tutum ve inançları, sınıf düzeyine göre incelendiğinde görülür ki, söz konusu tutum ve inançlar açısından 7.sınıf öğrencilerinin daha olumlu olduğu; okul türüne göre, özel okulların daha olumlu olduğu şeklinde açıklanmaktadır (Uğurluoğlu, 2008, s. 46-52).

Öğrencilerde gözlemlenen matematiğe ilişkin tutum puanlarının ortalamaları sınıf seviyesi yükseldikçe düşmektedir. Öğrencilerin matematiğe dair olan tutumları 2., 6., 7. ve 8. sınıf düzeyinde cinsiyete göre farklılaşmaz; ama buna rağmen 9. ve 10. sınıf seviyelerinde ve lise yıllarında erkek öğrenciler kız öğrencilere göre matematiğe karşı daha olumlu tutum geliştirmektedirler (Norman, 1977).

Lise yıllarındaki değişimin sebepleri öğrencilerin ilkokul kademesinden ortaokul kademesine geçişleri ve meslek seçimi etkisi olabilmektedir. Matematik dersi, mühendislik mesleği üzerinde adeta merkez konumundadır. Mühendislik Fakültelerinde bir inceleme yapıldığında 2015 YÖK istatistiklerine göre öğrencilerin yaklaşık % 39 'unun kız olduğu görülür. Bu da demek oluyor ki cinsiyet ve sınıf düzeyi değişkeninin matematik dersi tutumu üzerindeki etkisi kaçınılmaz bir gerçektir.

Öğrencilerin yaşları ve dolayısıyla sınıf düzeyleri yükseldikçe matematiğe ilişkin tutum puanlarının düştüğü gerçeğine ulaşılmıştır. Eğer öğrenciler kendi performanslarının iyi olduğunu düşünürlerse bu durum onların matematiğe karşı tutumlarını da etkiler. Performansının iyi olduğunu düşünen öğrencilerin buna bağlı olarak matematik tutumları da daha olumlu olmaktadır. Uğurluoğlu'nun 2008 yılında yaptığı çalışmasının sonuçları bakımından, İlköğretim 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin matematiğe ilişkin tutumlarında sınıf düzeyi değişkenine göre 7. sınıf öğrencilerinin lehine anlamlı bir farklılık görülmüş durumdadır. 7. sınıf öğrencilerinin matematiğe ilişkin tutumlarının 8. sınıf öğrencilerine göre daha olumlu olduğu belirtilmiştir.

Wilkins ve Ma (2003), ortaöğretim ve lise seviyesindeki öğrencilerle yaptığı araştırmanın sonuçlarına göre sınıf düzeyi yükseldikçe öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarının olumsuz yönde değiştiiği saptanmış bulunmaktadır.

2.1.5.3. Sosyo-Ekonomik Durum

Öğrencilerde matematiğe karşı tutumunu etkileyen bir diğer değişken ise onun içinde bulunduğu Sosyo-ekonomik koşullar olmaktadır. Birçok araştırmacı yaptıkları çalışmalar yoluyla ailenin sosyo-ekonomik durumunun öğrencin tutumunu ve akademik başarısını bir biçimde etkilediğini göstermişlerdir (Campbell, 1994; Campbell ve Uto, 1994).

Ailelerin ortalama gelir durumu ile öğrencinin matematiğe karşı tutumları açısından anlamlı farklar olduğu görülmüştür (Gülten, Poyraz ve Karaduman, 2012, s. 55).

Uğurluoğlu (2008), yaptığı çalışmada ilköğretim yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik problemlerini çözmeye dair inançları ile tutumlarının ilgili olduğu düşünölen bazı değişkenler açısından farklılaşma olup olmadığı konusunda ve bunlar arasında bir ilişki bulunup bulunmadığı hususlarında bazı saptamalarda bulunmak istemiştir. Sözü edilen bu çalışmanın sonucunda, öğrencilerin matematik başarı seviyesinin, ailenin gelir seviyesinin, anne ve babanın öğrenim seviyesinin yükselmesi, yaşanılan yerleşim yerinin

büyümesiyle ilgili olduğu saptanmış durumdadır. Yine bu değişkenlere bağlı olarak öğrencilerin matematik ve problem çözmeye dair olan tutumları ve inançlarının olumlu yönde geliştiği saptanmıştır.

Yüksek gelir düzeyine sahip ailelerin çocuklarının matematik yeteneğinin gelişimi için uygun modeller olmaları ve matematik yeteneğinin gelişimi açısından onlara destek olabilecek ve uygun deneyim fırsatı yaratabilecek ortam temininin de bu konuda öğrencinin lehine sonuçlara yol açacak katkılar gerçekleştirdiği saptanmıştır (Kurt, 2008, s. 45).

Uğurluoğlu (2008) tarafından yapılan çalışmanın verilerine göre öğrencilerin matematik başarı seviyesi; gelir seviyesi ve anne ve babanın öğrenim seviyesi yükseldikçe, yaşanılan yerleşim yeri büyüdükçe, öğrencilerin matematik ve problem çözmeye dair gösterdikleri tutum ve bu konuda oluşturdukları inanç da olumlu yönde gelişmiş olmaktadır. Uğurluoğlu (2008), araştırması bulgularına göre; ilköğretim 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin matematiğe dair tutumları aile gelir düzeyinden doğrudan etkilenmekte olup böylece belirlenmiş olmaktadır. Ailede aylık kişi başına düşen geliri 0-100 YTL olan öğrencilerin matematiğe ilişkin tutum puanlarının, aylık kişi başına düşen geliri 301-400 YTL ve 410 YTL'den fazla olanlara göre daha düşük düzeyde olduğu, aylık kişi başına düşen geliri 101-200 YTL olan öğrencilerin matematiğe ilişkin tutum puanlarının aylık kişi başına düşen geliri 201-300 YTL, 301-400 YTL ve 401 YTL'den fazla olanlara göre daha düşük düzeyde olduğu, aylık kişi başına düşen geliri 201-300 YTL olan öğrencilerin matematiğe ilişkin tutum puanlarının aylık kişi başına düşen geliri 410 YTL'den fazla olanlara göre düşük; 101-200 YTL olanlara göre yüksek olduğu, aylık kişi başına düşen geliri 301-400 YTL olan öğrencilerin matematiğe ilişkin tutum puanlarının aylık kişi başına düşen geliri 410 YTL'den fazla olanlara göre düşük; 0-100 YTL ve 101-200 YTL olanlara göre yüksek olduğu, aylık kişi başı geliri 401 YTL'den fazla olan öğrencilerin matematiğe ilişkin tutum puanlarının 0-100 YTL, 101-200 YTL, 201-300 YTL ve 301-400 YTL olanlara göre yüksek olduğu saptanmıştır. Aylık kişi başına düşen geliri 0-100 YTL olan öğrencilerle 101-200 YTL ve 201-300 YTL olanlar arasında, aylık kişi başına düşen geliri 201-300 YTL olan öğrencilerle 301-400 YTL olanlar arasında ise anlamlı bir fark oluşmadığı saptanmıştır.

Öğrencinin içinde bulunduğu sosyo-ekonomik durum onun eğitim-öğretim hayatında önemli bir yere sahiptir. Çünkü öğrenci bir konuyu anlayamadığı zaman eğer sosyo-

ekonomik düzeyi açısından iyi bir ailede ise ekstra kaynak, özel ders alımı gibi farklı imkanlar rahatlıkla deneyebilmektedir. Lakin sosyo-ekonomik düzey bakımından durumu el vermiyorsa maalesef temel ihtiyaçlarını bile bazen zor karşılayabilmektedir. Maslow (1943)'un İhtiyaçlar Hiyerarşisinden hareketle öğrenci en alt basamaktaki fizyolojik ihtiyaçlarını karşılayamadan bir üst basamağa geçememektedir.

2.1.6. Ebeveynlerin Matematiğe Karşı Tutumları

Bir çocuk evinde aile fertlerinin matematik dersi için olumsuz sözler söylediğini işitmişse (matematik zordur, matematikteki işlemler çok karmaşıktır, ...v.s.) o çocuğun matematiğe karşı olumsuz tutum geliştirme ihtimali çok yüksek olmaktadır. Anne-babalar küçük çocuğun hayatında ilk rol modelleridir; bu açıdan da onlar çocukları için çok değerli olmaktadır. Bu bağlamda onun gözünde itibarları çok yüksektir. Bu demek olmaktadır ki, aynı zamanda matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmede ailenin, özellikle ebeveynlerin büyük bir etkisi söz konusudur. Evde matematiğe karşı ilgili ve istekli olan ve matematik dili ve işlemlerine önem veren ailelerin çocuklarının da bu ilgi ve isteği kendilerinde gerçekleştirdiği düşünülmektedir (Ekizoğlu ve Tezer, 2007).

Ebeveynlerin, çocuklarına verdikleri örnekler onların matematik dersine karşı bakış açısını derinden etkilemektedir ve çocukların ilk eğitim yeri aile olduğu için çocuklar okula aslında 0 konumundan başlayamamakta, bununla beraber -1 ya da +1 den hareket etmektedirler.

Aile desteği ve ailenin bilgi birikimi, çeşitli konulardaki farklı bakış açıları öğrencilerin matematiğe karşı tutum ve başarılarını da olumlu yönde etkiler. Çok fazla baskı ve yardımın da yine öğrenci üzerinde olumsuz etkileri söz konusudur. Eğitimli anne ve babaların kız ve erkek çocukları üzerindeki etkileri farklılık gösterir. Eğitimli annelerin bu durumu erkek çocuklarının matematik başarılarını olumlu yönde etkilerken, kız çocuklarının matematik başarılarını ise olumsuz yönde etkilemektedir. Eğitimli babalarinsa bu durumu kız çocuklarının matematik başarılarını olumlu yönde etkilemektedir. Ebeveyn baskısı ve yardımını etmenlerininse kız ve erkek çocuklarının matematik başarısını gizlediği sonucu saptanmış bulunmaktadır (Campbell ve Uto, 1994).

Aileler çocukları ile ilgilenirken bunu aşırıya kaçmadan yapmalıdır. Çünkü aşırı ilgi ve matematik baskısı da matematik dersine karşı olumsuz tutum geliştirilmesine sebebiyet vermektedir. Ayrıca, matematiğin hem erkek çocuklar hem de kız çocuklar açısından yani

aslında var olan tüm bireyler bakımından vazgeçilmez bir değer olduğunu aile bireyleri aklından çıkarmamalıdır.

Araştırmalar göstermektedir ki kız çocukların aileleri matematik dersini ve başarısını önemsiz gibi göstermişlerdir. Erkek çocuklarının aileleriye, kız çocukların ailelerine göre, matematiğin çocukları açısından çok daha önemli olduğu yönünde yargılara sahip bulunmaktadırlar. Aiken (1976)'in de elde ettiği bulgulara göre çocukların matematiğe karşı tutumları ailelerinden etkilenir. Ayrıca altıncı sınıfa başladığında babalar matematikte “otorite” olmakta ve bu durum lise sona kadar sürmektedir. Tek başına bu gerçeğin bile kızların ve erkeklerin matematiğe ilişkin tutumları üzerinde gizli bir etkisi söz konusudur (Aktaran Gülten vd., 2012, s. 56).

Ailelerin beklentisi ile çocukların matematik benlik kavramı arasında bir ilişki bulunduğu saptanmıştır. Çocukların kendi yeteneklerine olan güvenleri konusunda geçmişte kazandıkları başarılarından çok kendi ailelerinin inanç ve beklentileri daha çok etkilidir. Üstün kızlar ailelerinin ne dediklerini önemsemektedir; ebeveynlerin tutum ve inanışları üstün kızların matematikteki yeterlilik duygularını belirler ve başarıya olan tutumları üzerinde de çok önemli etkide bulunur (Ekizoğlu ve Tezer, 2007).

Parsons, Adler ve Kaczala (1982) kendi matematik başarılarına olan tutumlarını paylaşan annelerin bu biçimde gerçekleşen modelleme yoluyla kız çocuklarının matematiksel benlik kavramlarını etkilediği sonucunu saptamışlardır. Kendilerinin matematikte başarılı olduğu fikrini ve yargısını taşıyan annelerin kız çocukları da matematikte çok başarılı olmaktadır. Tocci ve Engelhard (1991) tutumların meydana gelişi ve nitelikleri üstünde anne ve babanın en çok etkisi olan değişkenlerden olduğu gerçeğini saptamışlardır.

Ebeveynler toplumun aynası durumundadırlar ve toplumun beklentilerini destekler konumda bulunurlar. Block ve Hoffman (1984)'a göre kızlar için ailesinin gurur duyacağı, onları mutlu edecek davranışları sergilemek daha önemli olmaktadır, çünkü birçok kızın önceliği kendi ailesini memnun etmektir (Kramer, 1991). Üstün kızların arzuları, beklentileri, tutumları ve başarıları konusunda yetişkinlerin büyük bir etkisi söz konusudur (Aktaran Gülten vd., 2012, s. 56).

Anne ve babalar üstün zekalı ve yetenekli kız öğrencilerinin özel ihtiyaçlarını daha ilköğretim seviyesinde karşılamaya koyulmuş olmalıdırlar (Kerr, 1994, s. 45); farklı kadın rol modelleri ile ilgili kitaplar edinilmeli ve bunlar okunmaya teşvik edilerek, yardım isteğinde yardım edilerek, matematik soruları çözdürülerek, bilgisayar alınarak bu

ihtiyaçları giderilmelidir. İlgi alanları ne olursa olsun program yapmayı, hayal kurmayı, oyun oynamak için vakit ayırmak için izin vermeyi tavsiye etmektedir. Onun okulda sıkılmasının sebeplerini gözlemlemeyi, onu duygusal olarak desteklemeyi ve yeteneklerinden dolayı kendisini özel hissetmesini sağlamayı önermektedir.

Ayrıca, incelen çalışmalara göre cinsiyet kavramı ele alınarak düşünüldüğünde kız çocukların ailelerinin beklentilerini daha çok önemseydiğinden, aile bireylerinin düşünceleri ve tutumlarından erkeklere göre daha fazla etkilendiğini söylemek mümkündür.

2.1.7. Öğretmen ve Öğrencilerin Matematiğe Karşı Tutumları

Eğitimsel kendi çalışma alanları konusunda öğrencilerinin başarısını gerçekleştirmek yönünde birtakım imkân ve sorumluluklara sahip bulunur. Eşitliği sağlama adına, alanda kendi gösteremeyen veya kenarda kalmış durumdaki öğrenciler için fazladan birtakım çalışmalar gerekmektedir. Öğrencilerin matematik konusunda da onun hayatları için ne denli gerekli olduğunu görmeleri ve onu rahatlıkla başarabileceklerini anlamaları gerekir (Wiest, 2001).

Öğretmenlerince desteklenme durumu üstün öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarını etkilemektedir. Matematiğe olan ilgilerinin ve bu alandaki başarılarının kaynağının kim veya ne olduğu sorulduğu zaman kız ve erkek öğrenciler, ebeveynlerinden çok, öğretmenleri anmaktadırlar. Kolb ve Jussim (1994) bu konuda yaptığı aştırmada öğretmen tutum ve beklentilerinin öğrenci başarısını büyük ölçüde etkilediği hususunu ortaya koymuştur. Öğretmenlerin fikirleri öğrencilerin fikirlerini, davranışlarını ve son aşamada ise onların başarılarını etkilemektedir.

Erkek öğrenciler dile dair konulardan çok matematiğe ilişkin konularda daha başarılı olurken, öğretmenler de kız öğrencilerin matematikten çok edebiyatta başarılı olduklarını dile getirmişlerdir. Ancak nitel çalışmalar öğrencilerin yetenek ve tutumlarının sosyal etmen ve koşullarca desteklendiği gerçeğini ortaya koymuş bulunmaktadır (Chionidou, 2003, s. 45).

Öğretmenler de kız ve erkeklere farklı davranmaktadırlar. Araştırmalar ortaya koymuştur ki, öğretmenler matematik dersinde erkek öğrencileri kız öğrencilere göre çok daha fazla teşvik etmektedirler. Bu durum erkeklerin matematik başarısını yetenekle ilişkilendirilmesi sonucuna işaret ederken, kızların matematik başarıları da gurur ve başarı duygusu sonucu oluşan yetenekle ilişkilendirilmesi gerçekliğine işaret etmiştir (Gülten vd., 2012, s. 45).

Üstün zekalı ve yetenekli ergen kızlar öğretmenlerin tutumları sebebiyle sınıfta da dezavantajlı konumda bulunurlar. Siegel ve Reis (1998) bulgularına göre öğretmenler kızları, erkeklere göre çok çalışkan ve daha kaliteli iş üreten bireyler olarak değerlendirmektedirler. Kızlar da bu yargıyı benimser ve sonuçta da matematik ve fen alanlarında erkeklerden daha başarısız olduklarını kabul etme durumuna geçerler. Erkek öğrencilerin kendi yeteneklerine olan güvenleri daha yüksek durumdadır (Aktaran Gülten vd., 2012).

Kız öğrenciler erkek öğrencilere göre matematik ve fen bilimleri alanında daha az teşvik edilmektedirler. Bazı öğretmenler de aynı şekilde kızların dil bilimlerinde daha başarılı olacaklarına, matematik ve fen alanlarında da sadece erkeklerin başarılı olabileceğine inanmış durumdadırlar (Cooley, Chauvin ve Karnes, 1984).

Ernest (1976) öğretmenlerle bir çalışma gerçekleştirmiştir. Bu araştırmada öğretmenlerin %41'inin erkek öğrencilerin matematikte daha başarılı olduğunu düşünürken hiçbiri de kızların daha iyi yaptığını düşünmemektedir. Matematik alanında üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin öğretmenlerince desteklendiklerini bilip hissetmelerinin matematiğe karşı tutumlarını etkilediği saptanmıştır. İleri düzey matematik sınıflarında da kız ve erkek öğrencilere matematiğe olan ilgilerini ve yeteneklerini destekleyerek bu alandaki gelişimlerini kime borçlu oldukları sorulduğunda hem kızlar hem de erkekler ailelerini değil de öğretmenlerinin adını telaffuz etmişlerdir.

Rebhorn ve Miles (1999, s. 317) sınıftaki kız ve erkek öğrencilere karşı gösterilen davranış farklılıklarını şu biçimde sıralamışlardır:

- Öğretmenler erkek öğrencileri doğru cevapları için daha çok takdir etmektedirler.
- Öğretmenler erkek öğrencilerin çalışmalarını daha yakından izlemektedirler.
- Öğretmenler erkek öğrencilerle daha çok iletişime geçmekte ve zor, ileri düzey sorular için erkeklere daha fazla fırsat ve zaman tanımaktadırlar.
- Öğretmenler kolay sorular içinse kızlara daha fazla fırsat ve zaman tanımaktadırlar.

Öğretmenin tutumu öğrencinin başarısını iki şekilde etkilemektedir (Alcı ve Erden, 2006):

- Matematiğe ilişkin olarak olumlu tutum sergileyen ve sergilediği bu olumlu tutumu öğrencilerine yansıtan ve böylece onları da aynı şeyleri bir biçimde hissettiren bir öğretmenin öğrencileri de matematiğe ilişkin olarak olumlu tutum geliştirmekte ve başarılı olabilmektedirler.

- Öğretmenin matematiğe karşı olumlu tutumları öğretim yöntemlerinin etkinliğini de etkilemektedir. Olumlu tutumları olan öğretmenler daha iyi ve etkili bir öğrenme ortamı hazırlayabilmektedirler. Ayrıca eklemek gerekir ki, kız öğrencilerin, matematiğe karşı olumlu tutum geliştiren öğretmenleri var ise, onlar erkekler öğrencilerden daha başarılı olmaktadır.

İncelenen çalışmalar maalesef gösteriyor ki, eğitimcilerin çoğunluğu cinsiyete göre ayrımcılık yapmaktadır, tıpkı ailelerin tutumlarında olduğu gibi. Erkek öğrenciler matematik dersi adına daha fazla yönlendirilmekte, kız öğrenciler ise farklı alanlara yönlendirilmektedir ve tabii ki bu da öğrencinin matematik dersine karşı hem de matematik dersi öğretmenine karşı tutumunu etkilemektedir. Eğer bir öğretmen her öğrencisi için bir şeyler yapıyorsa ve matematik dersi adına öğrencilere fırsatlar verip dersi zevkli ve eğlenceli hale getiriyorsa derse yönelik tutum olumlu yönde gelişebilir.

Öncelikle öğrenci dersin öğretmenini sevmelidir. Çünkü, öğretmenini seven öğrenci dersi sevmese bile sırf öğretmenine karşı olan sevgi ve saygısından hareketle ders için de çaba sarf edecektir. Fakat, öğrenci dersi zaten sevmiyor ve öğretmenini de sevmiyorsa derse karşı tamamen olumsuz geliştirmekte ve algılarının kapısını kapatmaktadır.

Ayrıca, öğretmenlerin sözleri ve davranışları da öğrenciler açısından sosyal öğrenme kuramına göre bir rol modelidir. Öğretmenin ağzından çıkan her söz öğrencide hayat bulmaktadır. Öğretmenler dersi kolaylaştırmak adına: "Çok kolay soru, aşırı kolay soru, dünyanın en basit sorusu" gibi abartıya kaçmadan yüreklendirmelerde bulunmalıdır. Çünkü, eğitimciler zaten konuları bilen taraftır. Lakin konu bir eğitimci için ne kadar kolay olursa olsun sınıftaki her öğrencinin farklı zeka türlerine sahip ve ilgi – tutumları farklı yönlerde olduğundan anlamayabilir veya anlamakta güçlük çekebilir. Bu durumda öğrenci; "Aşırı kolay ise ben neden anlayamadım ya da neden anlamakta bu kadar zorlandım" gibi düşüncelere kapılabilir. Bu sebeptendir ki eğitimciler davranışlarına ve sözlerine dikkat etmelidir. Konuşmadan önce bir öğrenci gibi düşünüp öğrencilerin ne düşüneceği hakkında empati kurmalıdır.

2.1.8. Matematiğe Karşı Olumlu Tutum ve Problem Çözme İlişkisi

Matematik eğitimin hedefleri içinde mantıksal düşünme, muhakeme yapabilme, problem çözebilme, özeleştirme ve genelleştirme yapabilme yeteneklerini geliştirme gibi hususlar yer alır. Problem çözümü bu anlamda öyle bir yöntemdir ki onun aracılığıyla öğrenci

matematiğin gücünü keşfetmekte ve böylece ondan yararlanmayı öğrenmektedir (Baki, 1996).

Matematiğe ilişkin olan gerçek ilgi muhtemelen problem çözümüne bağlı bulunmaktadır. Problemler çözülmeye dek öğrencide tereddüt, kaygı ve gerilim oluşturmaktadır. Çözümü bulunduğu da öğrencide bu kez gerilim azalır ve memnuniyet hissi çoğalır (Kalın, 2010, s.19).

Problem çözme ile matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmek için problemler öğrencinin seviyesine göre olmalıdır. Okul matematiğinde yer alan problemler öğrencinin o andaki seviyesinin çok altında veya çok üstünde olmamalıdır. Bu durum öğrencinin problem çözümü aktivitesine karşı ilgisinin azalmasına neden olur (Baki, 1996).

Problem çözme yoluyla matematiğe ilişkin olumlu tutum geliştirme konusunda ele alınacak problemlerin öğrencilerin seviyesine uygun olması gerekir. Okul matematiğinde bu işlevle yer almış problemler öğrencinin o andaki seviyesinin çok altında veya çok üstünde olmamalıdır. Aksi durumda öğrencinin problem çözümü aktivitesine karşı ilgisinin azalması söz konusu olacaktır (Baki, 1996).

Çalışmalar göstermektedir ki, problem çözme ilişkisi ile tutum arasında pozitif yönde olumlu bir ilişki söz konusudur. Bu olumlu tutumun oluşması için öğrenci problemi anlamalı ve zihninde bir şema kurmalı ya da var olan şemaya oturtmalıdır. Bu şemaya göre problemi çözmelidir. Ancak problemin seviyesi öğrenci düzeyine uygun olmadığında öğrenci zihninde var olan şemalardan çözüme ulaşamayacaktır. İşte bu yüzden ki problemler öğrencilerin anlayabileceği zorluk seviyesinde olmalı ve içinde bulunduğu kademeye hitap etmelidir.

2.1.9. Matematik Kaygısı

Matematik kaygısı ve matematik endişesi ile matematik başarı arasında sıkı bir ilişki söz konusudur. Matematiğe yönelik kaygı-endişenin iki alt boyutunu meydana getiren matematiğe yönelik olumlu ve olumsuz tutumların matematik başarısında ne kadar etkili oldukları hususuna ve bunun önemine dikkat çekilmesi söz konusudur. Ülkemizdeki mevcut sınav sistemi dikkate alınırsa bu durum daha açık biçimde ortaya çıkacaktır (Metje Frank ve Croft, 2007).

Matematik kaygısı adı verilen olgu, ilkin, Dreger ve Aiken (1957) tarafından matematik ve aritmetik alanına karşı sergilenen duygusal tepkiler sendromu diye tanımlanmış bulunmaktadır. Konuya ilişkin ilk çalışmalar, 1950'li yıllarda matematik öğretmenlerinin bireysel gözlemleri ile başlamıştır. Ancak matematik kaygısı 1970'li yıllara kadar eğitim araştırmacılarının ilgisini çekmiş değildir. Matematik kullanımının giderek yaşamın tüm alanlarına yayılması sonucu bu branştaki öğrenci problemleri de daha yoğun olarak gözlemlenmiştir. Matematik alanında yaşanan en önemli problemlerin başında da, bu konuda öğrencilerin yaşadıkları kaygı gelmiştir. Matematik kaygı süreci Mitchell (1984) tarafından modellenmiş bulunmaktadır. Modelin kaygı basamağıysa başarısızlık korkusu, aptal görünme korkusu, reddedilme korkusu ve hedeflere ulaşamama korkusu diye adlandırılan muhtelif korku etmenlerini kapsar. Süreç bu döngü içinde işlemekte ve yüksek matematik kaygısına sahip bireylerin yetişmesine yol açmaktadır. Matematik kaygısı denilen olgu, günlük ya da akademik yaşamda sayılarla uğraşırken, matematik problemi çözerken, matematikle uğraşmayı gerektiren her tür durumda ortaya çıkmakta olan irrasyonel bir korku diye tanımlanmaktadır (Özdemir ve Gür, 2011, s.41).

Matematik kaygısı, özsaygıyı da tehdit edici olarak algılanan, matematik içeren her türlü duruma tepki niteliğinde ortaya çıkan bir kaygı durumu diye tanımlanmıştır. Matematik kaygısını doğuran en önemli nedenlerinden bir başkası ise matematiğin kendi doğasından kaynaklanır. Matematik sonuçta bir soyutlama bilimidir ve matematiksel kavramlar soyutlama yoluyla elde edilmektedir. Matematik kaygısının meydana gelmesinde etkili olan çeşitli etmenler söz konusudur. Bunlar çevresel, bireysel ve ortamsal etmenler diye kategorize edilmiştir (Cemen, 1987).

Literatür arandığında görülür ki, matematik kaygısının birçok tanımı yapılmış, ancak ortak bir tanıma ulaşılamamıştır. Ashcraft ve Faust (1994) matematik kaygısı olgusunu, matematiksel problemlerin çözümünü gerçekleştirmek, şekillerin ve sayıların manipülasyonunu yapmak gerektiği gibi durumlarda ortaya çıkan zihinsel bozukluk, dehşet, çaresizlik ve gerilim duygusu diye tanımlamaktadır. Bessant (1995) da, matematik kaygısını matematik öğrenimine yönelik negatif tutum, başarısızlık korkusu, özgüven eksikliği ve sınav baskısının bir bileşimi diye tarif etmiştir. Cemen (1987) ise matematik kaygısını, öz saygıya tehdit olarak algılanan matematik içerikli durumlara verilen tepki olarak belirlemiştir (Aktaran Dede ve Dursun, 2008).

Baloğlu (2001), matematik kaygısı adı verilen olguyu ‘içerik-oryantasyonlu kaygı eşitleri’ içinde ele almıştır. O bu kaygıyı sadece belli durumlarda yaşanan ve o ana mahsus bir kaygı türü diye tanımlamıştır.

Reynolds (2003) ise matematik kaygısını, eğitimde genel olarak bilinen bir problem olduğunu ve birçok kişinin matematik öğrenmesinin önünde bir engel olarak durduğunu belirtmiştir. O’na göre matematik kaygısı, bir öğrenme zorluğu olarak göz önüne alınmamıştır, fakat kişileri tahammül edilmez sıkıntılara sokabilen bir realite olarak hep var olmuştur (Aktaran Dede ve Dursun, 2008).

Matematik kaygısı, kişilerin öğrencilik yaşamlarının ilk yıllarında başlamaktadır. Öğretmen tutumunun yanında anne-baba tutumları da matematik kaygısının ortaya çıkmasında önemli bir etken olarak durmaktadır. Yetişkinler matematik alanında kendi yaşadıkları sıkıntı ve korkularını, bilinçli veya bilinçsiz biçimde, çocuklarına aktararak bu konuda model olmaktadır. Bütün bu olgular bize bireylerin matematik kaygısını sezgi ve model alma yoluyla öğretmenlerinden, anne-babalarından aldığını gösterir (Bindak, 2005). Ebeveynler gibi ğretmenlerinin ve akranlarının bakışı da öğrencilerin matematiksel becerilerine olan güvenlerinin artması veya azalması konusunda belirleyici olabilmektedir (He, 2007, s.70).

Matematik kaygısı ile matematik başarısı arasında güçlü bir ilişkinin varlığı da iddia edilmiştir. Learner’ın matematik üzerine yaptığı araştırmaya göre, matematik korkusu ve kaygısının çocuğun açık ve net bir şekilde düşünmesini, bilgiler arasında organizasyon sağlamasını, ilişkiler kurmasını engelleyebilmektedir (Aktaran Yenilmez, Girginer ve Uzun, 2004). Bu bağlamda matematik kaygısının matematik başarısını olumsuz olarak etkileyip biçimlendiren önemli bir duyuşsal etmen olarak karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca, matematik kaygısı, günlük ve akademik yaşamda matematik problemlerini çözme ve sayıları kullanma konusunda ortaya çıkan kaygı ve gerginlik duygularını hissetmek diye de tanımlanmış bulunmaktadır (Bindak, 2005).

Baykul (1999), matematiğe ilişkin kaygının, korku ve ondan çekinme davranışlarını içerdiğini belirtmiştir. Bu kaygı ilerlemesi halinde o kimsenin kaygılandığı durumu başaramayacağı inancına kapılmasına yol açmaktadır. Baloğlu (2001) ise matematiğe karşı olumlu tutuma sahip öğrencilerde söz konusu olan matematik kaygısının düşük seviyede bulunduğunu ifade etmiştir. Bu bağlamda matematik kaygısı doğrudan veya dolaylı şekilde

matematiğin öğrenilmesini ve öğretilmesini muhtelif yönlerden etkiler (Mohamed ve Tarmiziab, 2010).

Kaygılar, öğrenme adına elbette gereklidir. Ancak bunun bir seviyesi olmalıdır. Yani demek oluyor ki aşırı kaygı olduğu zaman öğrenciler fazlaca strese girmekte, bir problemi çözecekse bile çözememektedir. Hiç kaygı olmadığı zaman ise öğrenci zaten dersi umursamamaktadır. Bu yüzden kaygının düzeyi önemlidir. Ayrıca kaygı ile özgüven unsurları birbirine karıştırılmamalıdır. Unutulmamalıdır ki kaygısızlık = özgüven diye bir eşitlik yoktur.

Yine, incelenen çalışmalardan hareketle şu sonuca ulaşabiliriz ki aşırı kaygı durumu elbette matematik dersine yönelik tutumu olumsuz etkilemektedir. Çünkü, kaygı arttıkça öğrenci bu sefer kendinden ziyade sınıftaki arkadaşlarının, öğretmenin, ailesinin eğer başarılı olamazsa tavırlarını düşünmektedir. Bu da kaygısını artırmaktadır ve başarısız olursa dersi suçlama eğilimine girebileceğinden derse karşı olumsuz tutum geliştirmektedir. Bir süre sonra bu olumsuz tutum ile kaygı birleştiğinde maalesef sonuçta matematik dersi başarısının etkilenmesi kaçınılmazdır.

2.1.9.1. Matematik Kaygısının Nedenleri

Matematik, öğrencilerin öğrenmek zorunda oldukları en önemli derslerden biridir. Ancak buna karşın söz konusu ders pek çok öğrenci tarafından öğrenilmesi zor bir ders olarak değerlendirilmektedir. Mirasyedioğlu ve Peker (2003), matematik dersinin öğrencilerce zor olarak algılanmasının sebeplerinin başında, öğrencilerin matematik başarısında yaşadıkları kaygıların birinci dereceden rol oynadığını düşünmektedir. Baloğlu ve Koçak (2006) ise, yaptıkları literatür taraması sonucu matematik kaygısının genel olarak durumsal, kişiliksel ve çevresel nedenlerden ileri geldiğini saptamışlardır. Bu bağlamda durumsal nedenler, matematiğin yapısı ve öğretimi ile ilişkilendirilirken; kişiliksel nedenler, bireyin duygusal, psikolojik vb özellikleri ile ilgili yani bireyin kendisi ile ilişkilendirilmiş bulunmaktadır. Çevresel nedenler ise bireyin önceki algıları, tutumları, birikimleri vb ile ilişkilendirilmektedir (Baloğlu, 2001).

Matematik Kaygısında Durumsal Nedenler, s.Bu nedenler; matematiğin yapısından ve matematik eğitiminde kullanılan yöntemlerden doğan bazı etmenlerdir (Baloğlu, 2001). Matematik kaygısı öğrencilerin okul ya da evlerinde matematiği öğrenirken edindikleri önceki negatif tecrübelerin bir sonucu olarak oluşmaktadır. Bu demek olmaktadır ki

öğrenciler arasında görülen matematik kaygısını azaltmak adına öğretmenlere önemli görevler düşmektedir. (Mohameda ve Tarmiziab, 2010).

Literatür tarandığında da görülmektedir ki, yapılan araştırmalar sayesinde elde edilen bulgulara göre özellikle ilk ve orta eğitim seviyesindeki matematik öğretmenlerinin birçoğunun kendileri de matematik kaygısı taşımaktadır ve bu kaygıyı bilinçli veya bilinçsiz olarak öğrencilerine yansıtıp aktarmaktadırlar. Bunun yanı sıra matematik biliminin kendi yapısı da (matematiksel formüller ve terimler vb.) matematik kaygısını arttırıcı nedenler olarak karşımıza çıkmaktadır (Baloğlu,2001).

Matematik Kaygısında Kişiliksel Nedenler: Kişiliksel sebepler; öğrencinin psikolojik ve duygusal karakterini konu edinmiş incelemeler olmaktadır. Burada en çok incelenen konu, matematiğe ilişkin tutum olmuştur (Baloğlu, 2001). Baloğlu (2001), kişiliksel sebepler içinde yer alan matematiğe karşı olan tutumların, matematiksel kaygının en çok incelenen nedenlerinden biri olduğunu belirtmiş ve matematik kaygısı ile matematiğe yönelik tutumlar arasında negatif bir ilişkinin varlığını ortaya koymuştur. Bu bağlamda matematiğe karşı olumlu tutum içindeki bir öğrencinin, bu derse karşı olumsuz tutum içindeki öğrenciden daha fazla başarılı olacağı öngörülmüştür.

Matematik Kaygısında Çevresel Nedenler: Çevresel nedenler, bireyin önceki algıları, tutumları, birikimlerine dair yaşantıları toplamıdır. Bununla birlikte Dossel (1993) ve Tobias (1990)'e göre sınıfta yaşanmış olumsuz deneyimler, öğrenci üzerinde olan aile baskısı, öğrenciye karşı duyarsız ve alanında yetersiz öğretmenler gibi olguların da matematik kaygısında çevresel nedenler arasında olduğu belirtilmiştir. Ayrıca matematikle ilgili zaman içinde oluşan birtakım önyargıların (eğitimin ilk yıllarından itibaren matematiğin öğrencilere katı kurallar bütünü olarak tanıtılması gibi) ve öğretmen odaklı olup öğrencinin bir türlü aktive olamadığı sınıf ortamı da matematik kaygısında çevresel nedenler kategorisinde sayılan durumlardan olmaktadır (Aktaran Üldaş, 2005, s.20).

Çalışmalardan yola çıkarak matematik kaygısına neden olan birden çok fazla değişkenin olduğu söylenebilir. Öğrencinin kendisi ile ilgili olan etmenler ve öğrenci dışında gelişen etmenler olarak bunları sınıflandırmak mümkündür. Öğrencinin kişisel nedenleri kendisi ile ilgili olan nedenlerdir. Elbette ki bu kişisel nedenler de tek başına kaygıya neden olmamaktadır. Kişisel nedenlerden yanı sıra matematiğin kendine özgü dili, terminolojisi öğrencide kaygıya sebebiyet vermektedir. Örneğin, öğrenciler cebirsel ifadeler konusunda değişkenleri x , a , c , t gibi gördüğünde bilişsel olarak bir çatışma yaşamaktadır. Çünkü

öğrenciler matematik = sayılar gibi kendi çaplarında bir eşitlik benimsemişlerdir. Ayrıca matematiğin dilini anlamayan öğrenci, kendi çapında beklenmedik terimlerle karşılaştığında kaygı seviyesi artmakta ve bu kesin zor bir konudur diye saptamalarda bulunmakta, olumsuz tutum geliştirmektedir.

Ayrıca anne ve babaların öğrenim seviyeleri ve buna istinaden yapmış oldukları yorumlar öğrencinin kaygı seviyesini ve matematik dersine olan tutumunu etkilemektedir. Çünkü öğrenci aile bireyleri tarafından matematik dersine yönelik sözler işittiği zaman, ‘Annem bile konunun çok zor olduğunu söylüyor. O halde anneme bile çok zor geliyorsa ben hiç yapamam’ gibi benzer düşüncelere kapılabilir ve bu da öğrencinin derse karşı beklenmedik şekilde olumsuz tutuma sahip olmasına neden olur.

2.1.9.2. Matematik Kaygısının Faktörleri

Matematik kaygısını tümüyle belirlemek için matematik kaygısını oluşturan etmenlerin tümüyle bilinmesi gerekmektedir.

Sınav Kaygısı: Zamanla sınırlandırılmış olan matematik sınavları, matematik derslerinde hata yapma korkuları, grupla, somut materyal veya el becerileriyle çalışma fırsatının bulunmaması gibi etmenler matematik kaygısını arttıran en önemli etmenler diye saptanmış bulunmaktadır (Bekdemir, 2007).

Öğrenci sadece sınava odaklı düşündüğü zaman, sınavda başarılı olma ya da olamama kaygısı taşımaktadır. Özellikle yazılı sınavlarda öğrenciler kaygıya yenik düştüğü zaman, sınavlarda istedikleri başarıyı elde edememektedir. Genelde soruları anlamak yerine çözüm yollarını ezberleme gibi davranışlara başvurabilirler. Beraberinde kaygı olduğu zaman, dikkat dağınık, hatırlama zorlaşır, bu da öğrenciyi olumsuz tutuma ve başarılı olamayacağı düşüncesine sevk eder.

Sınav kaygısı; yetersiz ders çalışma davranışı, fizyolojik belirtiler ve sınav sırasında sınavla ilgili olmayan düşünceleri içeren bir durum olarak karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca sınav öncesinde öğrenilen bilginin, sınavda etkili bir şekilde kullanılmasını engelleyen ve bireyin başarısının düşmesine yol açan yoğun kaygı, öğrencinin sınavda sahip olduğu potansiyeli tam olarak kullanamaması olarak belirlenmiş durumdadır (Karaçanta, 2009).

İlköğretim öğrencilerinde matematik dersini başaramayacağı düşüncesi ve onunla ilgili konularla uğraşmak istememesi ve sonuç olarak matematik dersine karşı kaygı duyması ve

bu dersi sevmemesi söz konusu olmaktadır. Matematik kaygısı yaşayan öğrencilerin derste işlenen konuları anlamadıkları ve başarısız oldukları gözlenen bir durumdur. Ülkemizde pek çok öğrencinin, matematiğin zor olduğu önyargısından giderek matematik dersini başaramayacağını düşünmekte olduğu ve bu anlamda kaygı yaşadığı ve matematiğe karşı olumsuz tutum geliştirdiği gözlenmiştir (Yenilmez ve Özbey, 2006).

Öğretmen Faktörü: Baykul (2016), ilköğretim birinci kademesinde matematik kavramları içinde bu yaş çocukların öğrenmekte zorlandıkları kavramlar bulunmadığını belirtmiş, önemli zihin arızası bulunmayan her çocuğun bu davranışları kazanabileceğini belirtmiştir. Başarısızlığın sebepleri içinde, matematik öğretiminde öğretmenlerin öğrencilere, ilişkisel anlamayı gerçekleştirici yardımda bulunmamasının büyük ölçüde önemli olduğunu vurgulamıştır. Bekdemir (2007), öğretmenin olumsuz tutum ve uygulamalarının ve öğrencilerin matematik derslerinde hata yapma korkularının ve matematik öğretmenlerine anlaşılmayan yerlerin sorulamamasının, geçmiş deneyimleri ile ilgili olarak kaygıya neden olan en önemli etmenler diye sıralanmış durumdadır.

Şentürk (2010), öğrencilerin matematik dersine ilişkin tutumlarını ve matematik kaygılarını, öğretmenden not tehdidi algılamalarının olumsuz yönde etkilediğini ve ayrıca öğretmenden memnun durumda olan öğrencilerin genel notlarının ve matematik dersine yönelik tutumlarının daha iyi, matematik kaygılarının ise daha düşük olduğu hususlarını saptamıştır. Öğrencilerin matematik dersinde başarılı olmaları konusunda, gerçekten de, öğretmenlerini sevmelerinin etkisinin büyük olduğu saptanmıştır.

Matematik dersine yönelik oluşan kaygı ile öğretmenin olumlu mu yoksa olumsuz mu tutum içerisinde olduğu çok önemlidir. Eğer öğretmen olumlu tutuma sahipse öğrenciler bunu hissetmekte ve ders adına çaba sarf etmektedir. Ancak bir öğrenci öğretmenini sevmiyorsa ya da yanlış yaparım korkusuyla anlamadığı yeri sormuyor veya sormuyorsa bu elbette öğrencinin kaygılanmasına sebebiyet verecektir. Bu yüzden eğitimcilere büyük görevler düşmektedir. Çünkü bir öğrenci özellikle gelişimsel olarak ilkököl ve ortaoköl kademelerinde öğretmenini rol model almakta, öğretmenin göstermiş olduğu tutuma göre bir hamur gibi şekil almaktadır.

Arkadaş Faktörü: Öğrencilerin içinde olduğu arkadaş ortamı da onların kaygı düzeylerini şekillendirir. Kaygı duygusu seviye ve şiddeti, öğrencinin anne-babasının, öğretmenlerinin ve arkadaşlarının davranışlarına göre değişiklik göstermektedir (Yenilmez ve Özbey, 2006).

Öğrenciler bazı gelişimsel dönemlerde kıyaslama yapılacak olursa en çok arkadaşlarının davranışlarını taklit etmektedir. Öğrencinin içinde bulunduğu arkadaş ortamı bu yüzden çok önemlidir. Çünkü derslerinde bir arkadaşının takdir edildiğini gören öğrenci de takdir edilmek isteyecek ve derslerine karşı olumlu tutum geliştirecektir.

Çevre Faktörü: Atkinson, Atkinson ve Hilgard (1995), teknolojinin hızlı gelişimi, bilimsel buluşlar, nüfus artışı ve ekonomik sıkıntılar gibi stresi arttıran çevresel etmenlerin insanların kaygı durumlarını da arttırdığını belirterek organizmanın refahını tehdit eden her durumun bir kaygı meydana getirdiğini ifade etmişlerdir (Aktaran Yenilmez ve Özbey, 2006, s. 433).

Ödev Faktörü: Öğrencilere verilen ve onları yapabileceğinden fazla olan birtakım performans gerektiren ödevlerin de kaygı oluşturacağı göz ardı edilmemelidir. Nitekim Yenilmez ve Özbey (2006), Atkinson, Atkinson ve Hilgard (1995)'den aktardığına göre fiziksel zarar tehditleri, benlik değerine tehditler ve bir bireyin yapabileceğinden fazla performans gerektiren hususlar da öğrencilerde kaygı durumları oluşturmaktadır. Öğrencilere kendi kapasitelerini aşan, sınıf düzeyine uygun olmayan, kendilerinin yapamayacağı, benlik gelişimini ve özyeterlik algısını olumsuz etkileyen, kaygı oluşturacak ve olumsuz tutuma neden olabilecek ödevler vermekten kaçınılmalıdır.

Alan Bilgisinden Kaynaklanan Faktörler: Baykul (2016), matematiğin bir disiplin olarak insanoğlu tarafından zihinsel olarak oluşturulan bir sistem olduğunu ve dolayısıyla soyut nesnelere ve bu nesnelere arasındaki ilişkileri incelediğini belirtmiştir. Bunun yanında, (MEB, 1976)'da matematiği, düşüncenin tümünden gelimli bir işletim yolu ile sayılar, geometrik şekiller, fonksiyonlar, uzaylar gibi soyut varlıkların özelliklerini ve bunların arasında kurulan ilişkileri inceleyen bilim diye tanımlamıştır (Aktaran Yenilmez ve Özbey, 2006, s. 435).

Yukarıdaki araştırma sonuçları çerçevesinde, matematik bilimini içeren bu etmenlerin öğrencilerce tam olarak algılanamamasının ve soyut olmasının, öğrencilerde alan bilgisinden kaynaklanan kaygıyı ortaya çıkardığı saptanmıştır. Bununla birlikte, Yenilmez ve Özbey (2006), küçük sınıfta okuyan öğrencilerin daha ileri kademedeki öğrencilere nazaran daha kaygılı olduklarını tespit etmişlerdir.

Ayrıca, matematik dersi soyut kavramlardan oluşan bir ders olduğundan öğrencilerde zihinsel çatışmalara sebebiyet vermektedir. Öğrenciler dersi anlaşılması zor bir unsur olarak nitelendirmektedir. Bu yüzden matematik dersi öğretiminde soyut olan kavramlar

mümkün olduğunca somut materyallerle desteklenmeli, öğretim yaparken öğrencinin yaş seviyesi göz ardı edilmemelidir. Böylelikle öğrencinin anlayabileceği seviyeye indirgeme yapılmalıdır.

Matematik Dersine Yönelik Tutumdan Kaynaklanan Faktörler: Yapılan araştırmalar göstermiştir ki matematik dersine ilişkin olumsuz tutum içinde olan öğrenciler, matematik dersine karşı yüksek düzeyde kaygı duymaktadırlar (Ültaş, 2005, s. 26). Öte yandan da matematik dersini seven öğrencilerin sevmeyen öğrencilere göre matematik dersine yönelik tutumları istatistiki bakımdan daha yüksek durumdadır, matematik kaygıları ise daha düşük seviyededir (Şentürk, 2010). Matematik dersine karşı olumlu tutum geliştiren öğrencilerin bu husustaki kaygılarının daha düşük olmasının bu dersteki başarılarını yüksek düzeye taşıdığı gözlenmiştir.

Öz-Güvenden Kaynaklanan Faktörler: Atkinson, Atkinson ve Hilgard (1995), insan organizmasının refahını tehdit eden her durumda bir kaygının ortaya çıktığını bildirmişlerdir. Öğrencilere uygulanan fiziksel zarar tehditlerinin, benlik değerine tehditlerin ve bir bireyin yapabileceğinden fazla performans gerektiren ödevlerin de kaygı oluşturduğu saptanmıştır. Matematik kaygısı genel olarak bireyin matematiksel durumlar üzerinde çalışma sürecinde kendine duyduğu özgüvenin yetersiz düzeyde oluşundan kaynaklanmaktadır (Aktaran Yenilmez ve Özbey, 2006, s. 433).

2.2. Modelleme Becerileri

2.2.1. Model ve Modelleme Kavramı

Lesh ve Doerr (2003) modeli, karmaşık sistemleri ve yapıları yorumlamak ve anlamak için zihinde var olan kavramsal yapılar ile bunların dış gösterimlerinin bütünü diye tanımlamışlardır. Diğer bir söylemle, insanların doğayı anlayabilme amacıyla keşfedip geliştirerek kullandıkları fikirler, gösterimler, kanunlar ve birtakım araç ve gereçler “model” kavramıyla ilişkili olmaktadır.

Lehrer ve Schauble (2003) ise modeli şöyle tanımlarlar, s.Model, en basit anlamda hiç tanıyıp bilmediğimiz bir sistemle önceden tanıyıp bildiğimiz sistemler arasında ilişki kurabilen bir tür analogidir. Bir analogi ve o sayede anlatılmaya çalışılan gerçek durum arasında mutlak anlamda uygunluk söz konusu edilememektedir. Bu gerçek, modeller için

de ifade edilebilir. Kişiler karşlarına çıkan muhtelif gerçek hayat durumlarını anlayabilmek ve yorumlayabilmek adına her zaman modelleri kullanmışlardır.

Lehrer ve Schauble (2007) bu realiteyi ‘model tabanlı düşünme’ diye tanımlayıp bunun sürekli geliştiğini ve değiştiğini vurgulamışlardır.

Model kavramından farklı olarak modelleme ise problemleri yorumlama süreci içinde söz konusu olan problem durumlarını zihinde organize etme yoluyla bir örüntü oluşturma, zihinde farklı şemalar ve modelleri meydana getirip kullanıma sokma süreci olmaktadır (Kertil 2008). Sriraman (2006) model ve modelleme arasındaki var olan farkı “süreç” ve “ürün” arasında görülen anlam farklılığına benzetmiştir. Bir başka deyişle, modelleme sürecinin sonunda bir model oluşturulur ve ortaya çıkan model bir ürün diye nitelenebilecek şeyken, bu ürünün oluşturulma süreci de modelleme olmaktadır.

Zbiek ve Conner (2006) de, modellemeyi, benzer bir tutumla tanımlayarak bilinmeyen bir kavramı veya problem durumunu var olan kaynaklardan hareketle anlaşılır hale koyma adına bir sistem oluşturma süreci diye nitelendirir. Bu sürecin sonunda da ortaya çıkan ürünü model diye adlandırır. Farklı modelleme yaklaşımlarının gözlemlenen ortak teması ise, modellemenin bir süreç olduğu vurgusu olmuştur.

Yukarıdaki araştırmalar bütününden yola çıkarak, model ve modelleme kavramlarının birbirine bağlı olan bir bütün olduğunu düşünülebilir. Modeli oluşturabilmek için, modelleme kavramı hakkında bilgi sahibi olunması gerekir. Ek olarak, modellemenin sonucunda bir modele ulaşılabileneceği unutulmamalıdır.

2.2.1.1. Modelle Öğretimi

Öğrenme ve öğretme sahalarında devreye sokulan modeller daha çok bilimsel modeller diye adlandırılır. Bu bağlamda bilimsel modeller, bilimsel süreç içindeki beceriler kapsamında izah edilebilir durumdaki modellerdir ve bu anlamda onlar kompleks bir nesnenin veya sürecin basitleştirilmiş bir resmi veya benzetmesi durumunda olurlar. (Günbatar ve Sarı, 2015). Bu açıdan çalışmanın bu aşamasından sonra söz edilen modellerden kasıt bilimsel model anlamındaki modeller olacaktır.

Yıldız (2006), modellemeyi (model oluşturmaya) fikirleri, nesnelere veya olayları zihinsel, fiziksel veya sözel yollarla göstermeyi içerir diye açıklamıştır. Dolayısıyla modelleme, sistemlerin nasıl çalıştığını ve nasıl yapılandığını fiziksel veya zihinsel modeller üzerinden

sunma eylemidir. Aynı olay, nesne ve fikirler birbirinden farklı biçimlerle ifade olunabilir. Ayrıca hemen kaydetmek gerekir ki, modelleştirme eylemi yüksek bir düşünme aşaması olarak kabul edilir ki aynı zamanda o bilimsel literatürün önemli bir parçası durumundadır. Model oluşturma, bilimsel süreç becerilerinin son basamaklarından biri olduğu gibi, aynı zamanda bu becerinin edinilebilmesi adına gözlem, sınıflandırma, hipotez kurma gibi birçok basamağın veya aşamanın geçilmiş olmasını koşul olarak öne koyar.

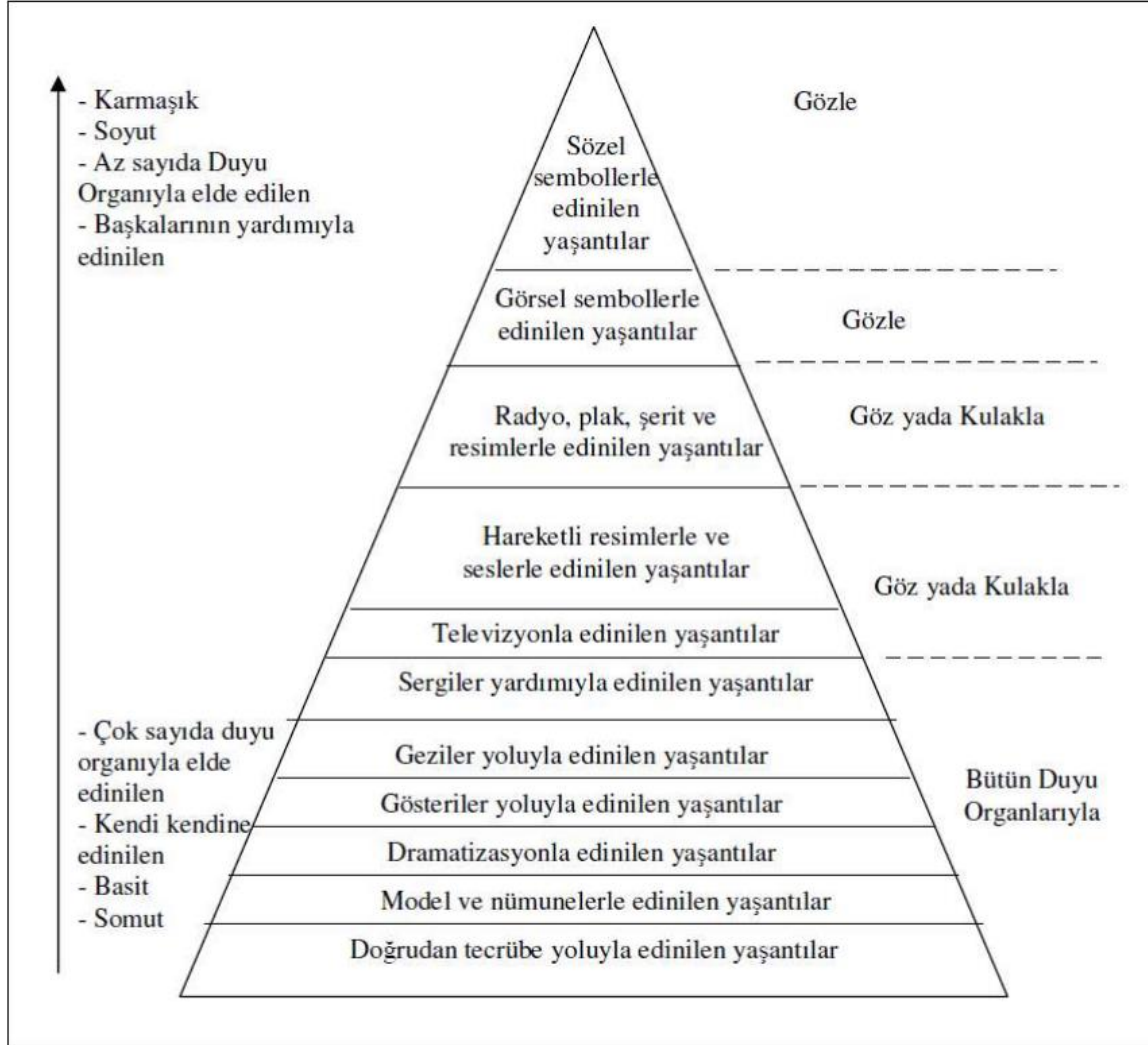
Harrison ve Treagust (1996), modelleri; benzeşim modelleri, ölçekli modeller, matematiksel modeller, kimyasal formüller, kuramsal modeller, harita ve diyagramlar diye birtakım kategorilere ayırmış bulunmaktadır. Söz konusu olan bu çalışmalarını biraz daha geliştirerek, Harrison ve Treagust (2000), modelleri; ölçeklendirme, pedagojik analogik, simgesel veya sembolik, matematiksel, teorik, haritalar, diyagramlar ve tablolar, kavram-süreç, simülasyonlar, zihinsel, senteze dayalı, soyut, tam, büyütülmüş ve küçültülmüş, kesitli, sökülebilir, çalışır, uydurma modeller adlarıyla on yedi grup olarak sınıflandırmışlardır. Modeller bir nesneyi, yapısının nasıl olduğu veya bir sürecin nasıl oluştuğu gibi hususların analiz edilip anlaşılmasında bize yardımcı olabilmektedir. Şu hususu da hemen kaydetmek gerekir ki bir model, yine de, gerçek bir şey değildir ve değişebileceği, değiştirilebileceği daha baştan kabul edilmelidir.

Modeller, öğrenme ortamları için konunun rahat kavranması anlamında ve öğrenilenlerin de test edilmesi adına kullanılabilir. Harrison (2001), bu noktada modellerin öğrenme ortamları için kullanımının, karmaşık bir yapı gösteren soyut kavram, nesne ve süreçlerin zihnimizde canlandırılabilmesi için zemin oluşturduğunu ve böylece anlaşılması güç olan soyut konuların daha kolay algılanmasını gerçekleştirdiği için çok değerli ve önemli olduğuna vurgu yapmıştır. Yıldız (2006)'a göre modellerin kendisi gerçek değildir ve gerçeği de resmetmez, ancak fikirlerin gelişimi anlamında ve bilginin bir sonraki aşamaya transferinin gerçekleştirilebilmesi adına yol gösterici konumundadır. Ancak hiç unutulmaması icap eden husus odur ki, hiçbir model bir hedefi yüzde yüz temsil etme yeteneğine sahip durumda değildir. Edebilmiş olsa, bu durumda zaten model, hedefin kendisi olurdu ve sonuçta da modele gerek kalmazdı (Sağırılı, 2010).

Modelleme öğretimde bir hedef değil, sadece bir araçtır. Yani modelleme yapılarak farklı öğrenme biçimine sahip öğrencilere hitap edilir. Öğretimde Edgar Dale'nin Yaşantı Konisi ele alınacak olursa insanlar öğrendiklerinin % 83'ünü görerek, % 10'unu okuyarak, % 4'ünü koklayarak, % 2'sini dokunarak ve %1'ini tadarak öğrenmektedir. Buna istinaden

insanların %10 okuma, % 20 duyma, % 30 görme, % 50 duyma-görme, % 70 söyleme ve % 90 yapma vasıtasıyla öğrendiklerinin akılda kaldığı saptanmıştır.

Ayrıca yine Edgar Dale'nin Yaşantı Konisinde aşağıdan yukarıya doğru sıralama yapılacak olunursa model ve modellerle edinilen yaşantıların öğrenmeyi etkileyen en önemli unsurlar arasında baştan 2. Sırada olduğu görülmektedir.



Şekil 1. Dale'nin yaşantı konisi. Aktaç, M. (2011). *Din kültürü ve ahlâk bilgisi derslerinde materyal kullanımı ilköğretim 6.sınıf örneği*. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya. s.6.

2.2.2. Matematiksel Model Kavramı

Matematiksel modeller gerçek hayatta yer alan bir nesnenin veya durumun fiziksel özelliklerinin de ötesinde olarak, onun yapısal özelliklerini ve çalışma prensiplerini daha çok açıklamaya odaklıdır (Lehrer ve Schauble, 2007).

Lehrer ve Schauble'ın (2003) yaptıkları açıklamaya göre, gerçek hayattan alınan bir durumun matematiksel bir modelinin meydana getirilmesi sürecinde birden çok matematiksel temsilin kullanılması ve birlikte yorumlanması gündeme gelir. Bu aynı zamanda demek olmaktadır ki, meydana getirilen matematiksel bir modele, gerçek hayat durumunun barındırdığı tüm nitelikleri aktarmak olası değildir ve aynı şekilde tek bir matematiksel gösterimin de bir model diye sayılması uygun değildir. Bir gerçek hayat durumunun yapısına odaklanmış, onu anlamak adına kullanılan çeşitli matematiksel gösterimler, işlemler ve fonksiyonel ilişkiler, tümüyle, matematiksel modeli meydana getirirler. Mesela, deprem ve gün uzunlukları gibi periyodik yapı gösteren durumları açıklamak adına trigonometrik fonksiyonlar ve bu fonksiyonların farklı gösterimleri, maliyet hesaplarında değişim oranını açıklamak adına türevin farklı gösterim ve yorumları matematiksel modellere birer örnek olgu diye düşünülebilir.

Örnek olgu olarak $E = mc^2$ formülü gösterilebilir. Bu formül kütle, ışık hızı ve enerji arasındaki ilişkiyi açıklamaya yönelik bir matematiksel model durumundadır. Ancak şunu da belirtmek gerekir ki, bir kişinin bu modele sahip olması, sadece formülü kullanarak işlemler yapabilmesini değil, aynı zamanda bu formülün temsil ettiği fiziksel yapıları anlamasını ve farklı bağlamlarda yorumlayabilmesini zorunlu kılar. Bundan dolayıdır ki Lehrer ve Schauble'ın (2007) farklı model seviyelerinin ikinci seviyesi sonrası matematiksel modeller devreye girer. Bütün bunlara rağmen, herhangi bir matematiksel gösterimi tek başına bir matematiksel model diye almak ve değerlendirmek isabetli olamaz.

2.2.3. Matematiksel Modelleme Becerisi

Matematiksel modelleme, hayattan alınmış her alana dair problemlerin kendi doğasında taşıdığı ilişkileri çok kolay biçimde görebilmemizi ve onları keşfedip aralarında görülen ilişkileri de matematik terimleri vasıtasıyla ifade edilmelerini, sınıflandırabilmelerini, genellenebilmelerini ve bütün bunlardan giderek de sonuçlar çıkarabilmesini olası ve kolay kılan dinamik bir yöntem durumundadır. Üstelik sözü edilen bu matematiksel modelleme

becerisi, yalnızca matematik alanında ve matematikçiler tarafından değil, bilimin her kolunda ve problem çözme konusuyla ilgili olan bütün kimselerin sık sık kullanabildiği bir beceri olmaktadır. Bu gerçekler de sonuçta onun bir beceri olarak daha okul yıllarında kişilere, öğrencilikleri sürecinde kazandırılması gerekir. Öğretmenler bu anlamda gerçekleştirecekleri etkinlikler yoluyla öğrencilerinden, hayattan alınmış olarak verilen bir gerçek yaşantı problemine dair cebirsel veya grafiksel modeller meydana koymalarını ve oluşturulan bu modeller aracılığı ile gerçek hayat problemlerine cevaplar aramalarını ve giderek cevaplar oluşturmalarını sağlamalıdır. Sonuçta bu beceri, öğrencilerde bir anda gelişmeyecektir ama tam da bu nedenle sözü edilen becerinin gelişimine odaklı etkinlikler belli bir süreç içine yayılmalıdır (MEB, 2011).

Modelleme becerilerini edinebilmeleri adına öğrencilerde aşağıda sıralanmış olan alt becerilerin geliştirilmesi amaçlanmaktadır (MEB, 2011):

- Matematiksel düşünme yolları aracılığıyla gerçek hayat problemlerinin çözümü götürebilecek birtakım matematiksel modeller oluşturabilme,
- Gerçek hayat problemlerini matematiksel yapıda dile getirebilme (sistemik bilgi biçimine dönüştürebilmek) ve problemlerin çözümü konusunda matematiksel modelleri kullanabilme,
- Modelleme marifetiyle erişilen sonucu, tekrar gerçek yaşam problemine dönme ve onu yorumlayabilme,
- Matematiksel modelleri, bilgisayar destekli matematik öğrenme süreci dahilinde interaktif ortamda kullanılabilmeye,
- Matematiksel bilgi ve becerileri bir biçimde gerçek hayat problemlerine uyarlayıp uygulayabilme.

Programda modelleme becerisi öğrencide açısından özellikle onun gerçek hayat problemlerini matematik terimleriyle ifade etme konusunda birer vasıta diye değerlendirilmiştir. Bu açıdan bakıldığında da matematiksel modelleme denilen olgu, yalnız matematikle uğraşanlar için değil, her tür problem durumları adına geçerli ve kullanışlı bir yol olacak ve bu da özellikle bilginin daha iyi yapılandırmasını olası ve kolay kılacaktır. Bu bağlamda ayrıca öğrencilerden beklenmektedir ki problem durumlarına uygun cebirsel veya grafiksel model oluşturabilsinler. Bu da cebirsel kavramların tam ve doğru oturtulması ön koşulunu gerektirir (Koçlarhisar, 2012, s.16). Bayazit ve Uğur (2011)'e göre ders kitapları içinde verilen birtakım formüller, grafikler, şekil, şema ve

diyagramlar gibi tüm kavramsal modeller statik bir yapı gösterirler ve bu modeller kişilerce bilişsel modelleri ışığında düzenlendiği ve yeniden yapılandırıldığı takdirde ancak dinamik bir matematik modeline dönüşebilmektedirler.

İlköğretim matematik programı incelemeye alındığında görülür ki diğer disiplinlerle ilişkilendirilmiş ortak beceriler var olduğu gibi, aynı zamanda alanın kendisine has birtakım beceriler de vardır. Problem çözme, ilişkilendirme, tahmin ve akıl yürütme diye belirlenmiş durumdaki bu beceriler matematik öğretimi açısından çok önemli durumdadır. Bu bağlamda da amaçlanan şey, alana özgü bilgiyi kendi anlam bütünlüğü ve ilişkiler ağı içinde geliştirmek ve buna uygun eğitim ve öğretim ortamını hazırlamaktır. Bu da ancak öğrencilerin, etkin bir biçimde, eğitim ve öğretim ortamına katılımını gerçekleştirmekle olası durumda olacaktır. Öğrenciler edindikleri bilgiyi önceden edindikleri bilgilerle bütünleştirip özümseyecekler ve aynı şekilde sınıf ortamının dinamiği de, matematiksel bilgilerin değişmez doğruluğu anlamaları ve bunun mantıksal ilişkisini kurmaları bakımından çok önemli olacaktır (Koçlarhisar, 2012, s.167-18).

Verilen bilgiler ışığında, matematiksel modellemenin bir beceri olduğu düşünülecek olunursa bu beceri kendi başına yeterli olmayacaktır. MEB (2013)'in yayınladığı problem çözme becerisi, matematiksel süreç becerileri (iletişim becerisi, akıl yürütme becerisi, ilişkilendirme becerisi), psikomotor beceri modelleme becerisinin ayrılmaz bir bütünüdür. Çünkü öğrenci günlük hayatta karşılaştığı bir problemin önce farkına varmalıdır. Problem çözme becerisi ile o problemi özümseyecektir. Daha sonra problemi aklında kurmuş olduğu çözüm ile ilişkilendirecek ve psikomotor beceri yardımıyla modelleyecektir. Böylece günlük hayat problemini matematiksel modelleme ve yardımcı beceriler vasıtasıyla modellemiş olacak ve çözüme ulaşacaktır.

2.2.4. Matematiksel Modelleme Yeterlikleri

Literatür incelendiği an görülmektedir ki bazı çalışmalar için matematiksel modelleme bir beceridir, bazı çalışmalar içinse o bir yeterliktir (Henning ve Keune, 2007).

Kaiser (2007) matematiksel modelleme yeterliklerini, yalnız beceri olarak değil, aynı zamanda gerçek yaşantılara dayalı olan matematiksel yönleri dikkate alma yoluyla matematiksel modelleme aracılığıyla problemlerle çalışmak adına bilinçli ve derinlemesine hazır olmak diye tanımlamıştır. Henning ve Keune (2007) ise matematiksel modelleme becerilerinin doğrudan gözlenemeyeceğini ileri sürmüşlerdir; onlara göre, ancak

öğrencilerin matematiksel modelleme etkinlikleriyle çalışırken gösterdikleri davranışları gözlemlenebilir; bu nedenle de teorik incelemeler ve deneysel çalışmalarda elde edilen sonuçlara bakılarak, matematiksel modelleme yeterlikleri üzerine odaklanılması bir temel gereklilik olmaktadır.

Yeterlik, bilgili birinin, kendisine verilen bir duruma dair zorluklara cevap verebilmesi adına harekete geçebilme konusunda bilinçli ve derinlemesine hazır oluşu demektir. Söz konusu bu tanımdan da anlaşılacağı gibi "eylem" olgusu, yeterlik kavramının temelini oluşturmaktadır. Burada "eylem", verilen bir durumdaki bireyin belirli özelliklerle ilgili bilinci çerçevesinde yönlendirilmesi olmaktadır. Bu eylem süreci içinde durumla ilgili güçlü kavrayış, yeterliğin de güçlü olmasını zorunlu kılmaz ve her yeterlik belirli bir olgunluğa ulaştırabilir. Ayrıca yeterlikler, yeterlik tanımında da yer alan "verilen durum'un tarihsel, sosyal, psikolojik vb" durumları anlamı olarak bağlamsaldır (Jensen, 2007). Daha geniş anlamda değerlendirilirse bu tanımlama, matematiksel modelleme yeterliğini "eylem için yönelmek" diye ifade eden Blomhøj ve Kjeldsen (2006) tarafından yapılan tanımlamayla uyum içinde olmaktadır.

Matematiksel yeterlik olgusuysa, yeterlik tanımına paralel olarak ele alındığında, yeterlik tanımı içinden yer alan "verilen durum" söylemindeki durumun matematik alanında bağlamsal olduğu yeterlik diye tanımlanabilir durumdadır. Yeterlik tanımında geçen zorluklar, matematiksel nitelikli olduğunda, matematiksel yeterlikler adını alır. Bir başka söylemle, matematiksel yeterlik, bir kişinin verilen bir durumla ilgili olan matematiksel zorlukların bazıları konusunda eyleme geçmek adına bilinçli ve derinlemesine olarak hazır olma anlamına gelmektedir (Jensen, 2007).

Genel olarak yeterliğin ve matematiksel yeterliğin tanımları dikkate alınırca, matematiksel modelleme yeterliği olgusu, verilen durumun matematiksel modelleme bağlamında olduğu yeterlik diye belirlenebilir. Sözü edilen zorluklarsa matematiksel modelleme sürecine ilişkin olmaktadır. Bir başka söylemle, matematiksel modelleme yeterliği, bir kişinin verilen bir durumda, matematiksel modelleme süreci içindeki tüm aşamalara dair karşılaşmış olduğu zorlukları gidermede bilinçli ve derinlemesine hazır oluşu diye tanımlanabilir. Blomhøj ve Kjeldsen (2006) de buna benzer biçimde matematiksel modelleme yeterliğini, bir kişinin, belirli bir durumdaki bir matematiksel modelleme sürecini bütün aşamaları boyunca yürütme adına derinlemesine hazır oluşu biçiminde tanımlamaktadır.

Maaß (2006), matematiksel modelleme yeterlikleri olgusunu, matematiksel modelleme sürecini ilgili hedeflere odaklı ve en isabetli biçimde gerçekleştirip tamamlamak adına zorunlu durumdaki yeterlik ve yeteneklerin bir bütünü diye tanımlamıştır ve bu bağlamda matematiksel modelleme yeterliklerinin kişilerin donanmış oldukları yeterlikleri ilgili süreçte eyleme dönüştürme konusunda derinlemesine ve bilinçli biçimde hazır olmalarını da kapsadığını ifade etmiştir. Bu çalışma çerçevesinde de, matematiksel modelleme yeterliği, yeterlik kavramının genel tanımıyla uyumlu ve ona paralel biçimde, kişilerin, belirli bir durumda matematiksel modelleme sürecinin gerektirdiği bütün safhaları başarıyla tamamlama adına zorunlu olan kavrayış ve hazır olma durumu diye ele alınmış bulunmaktadır.

Kaiser (2007) kendi gerçekleştirmiş olduğu yayınlanmamış çalışma sonuçlarını ve Maaß (2006) tarafından tanımlanmış durumdaki matematiksel modelleme yeterliklerini dikkate alarak matematiksel modelleme yeterliklerini şu alt-yeterliliklere ayırır:

- Kendisince geliştirilen matematiksel tanımla (ki bu bir modeldir) gerçek dünya problemlerinin, asgari düzeyde de olsa bir bölümünü çözmeye,
- Matematiksel modelleme sürecine dair üst-bilginin (meta-knowledge) aktive edilmesi yoluyla matematiksel modelleme süreci hakkında yansımalar yapma,
- Durumla ilgili matematik ve gerçeklik arasında olan bağlantıları derinlemesine anlama,
- Yalnız bir ürüne odaklı değil de, aynı zamanda sürece odaklı biçimde matematik algısını derinleştirme,
- Matematiksel modelleme olgusunun kişinin kendi deneyimleri üzerinden etkilendiği, böylece de sonuçların kişiden kişiye değişeceği gerçeğini derinlemesine anlama; yani, matematiksel modelleme sürecinin var olan matematiksel araçlara olduğu kadar, aynı zamanda kişisel matematiksel yeterliklere ve amaçlara bağlılığını anlama,
- Bir grup içinde çalışma; matematiğe ilişkin ve matematik yoluyla iletişim kurma.

Bu bölümden de anlaşılacağı üzere, Kaiser (2007) matematiksel modelleme sürecinin tamamlanmasına yönelik olarak bilişsel yeterlikler kadar, onların hemen yanında, matematiksel modelleme için gerekli durumdaki üst-bilgi, üst-biliş ve iletişim yeterliklerinin varlığından söz etmiştir.

Matematiksel modelleme yeterlikleri, bir problem durumu ile karşılaştığında bir nevi bireyin göstermiş olduğu tepki olarak düşünülebilir. Çünkü birey probleme karşı kendinde problemi çözüme ulaştırmayı hissedebilir veya hissedemeyebilir. Bunu belirleyen ise yeterlilik unsurudur. Yeterli olmak, çözüm için gerekli matematiksel bilgi ve beceriler bütününe sahip olmak demektir. Buradan hareketle bu yeterlilik olgusunu etkileyen birçok faktör olabilir. Önceki deneyimler, yaşantılar, bireyin içinde bulunduğu gelişim dönemi, derse karşı olan bakış açısı, öğretmen – aile – arkadaş faktörü ve en önemlisi öğrencinin içinde bulunduğu matematiksel tutum yadsınamaz bir gerçektir.

2.2.5. Matematiksel Modelleme Yaklaşımları

Matematikle gerçek yaşam arasında bağ oluşturmaya odaklanmış her tür uygulama matematiksel modellemeyle ilişkilendirilebilmektedir. Ancak bu konudaki farklı teorik altyapılar mevcut olduğu için, matematik eğitiminde modelleme kullanımına ilişkin de farklı yaklaşımlar geçerli olmaktadır ve uluslararası çalışmalar bazında da şimdilik ortak bir anlayış meydana konmuş değildir (Kaiser, Blum, Borromeo Ferri ve Stillman, 2011; Kaiser ve Sriraman, 2006). Bu konuda çalışan bazı araştırmacılar modellemeyi matematik eğitiminde yapılandırmacı anlayışın da ilerisinde olarak, bir paradigma ve eğitim-öğretim olgusunu yorumlamada yeni bir yaklaşım olarak benimserler. Diğer bir kısım araştırmacılar ise matematiksel modelleme olgusunu, gerçek yaşam durumlarının matematiksel dilde ifade edilmesi, hazır verilen matematiksel yapıların, modellerin ve formüllerin gerçek yaşamda uygulamaları diye değerlendirirler (Haines ve Crouch, 2007).

Matematiksel modelleme üzerine gerçekleştirilen çalışmalar sürecinde tartışılan konuların tam olarak değerlendirilebilmesi ve anlaşılması adına bu farklı yaklaşımların benzer ve farklı yönleri irdelenip ortaya konmalıdır. Fakat maalesef bilinmelidir ki, birçok araştırmacı da dile getirmiş de olsa, şu an için matematiksel modellemenin anlaşılmasındaki farklılıklara ilişkin olarak ayrıntılı ve sistematik bir analiz ve bu anlamdaki bilimsel çalışmalar yeterli sayı ve düzeyde yoktur. Durum bu olunca, yine aynı gerekçelerle şu an için, matematiksel modellemenin öğrenimi ve öğretimine ilişkin olarak tüm dünyada kabul edilip onay verilmiş bir teoriden söz edilmesi henüz olası görünmemektedir (Kaiser vd., 2011).

International Commission on Mathematical Instruction (ICMI) ve the International Community of Teachers of Mathematical Modelling and Applications (ICTMA) tarafından

organize edilen kongrelerde modellemeye ilişkin olarak sunulan çalışmaların genel hedef ve teorik çerçeveleri dikkate alınarak Kaiser (2006) ile Sriraman ve Kaiser (2006) tarafından gerçekleştirilen sınıflandırma bu konuda yararlı bir bakış açısı ortaya koymuştur. Araştırmacılar sınırlı sayıda olan çalışmaları inceleme yoluyla bunlara yön veren modelleme yaklaşımlarını altı başlıkla tasnif etmişlerdir:

- (i) gerçekçi veya uygulamalı modelleme,
- (ii) bağlamsal modelleme,
- (iii) eğitimsel modelleme,
- (iv) sosyo-kritik modelleme,
- (v) epistemolojik veya teorik modelleme ve
- (vi) bilişsel modelleme.

Bu tasnifte her bir yaklaşım matematiksel modellemenin farklı bir yönünü ön plana çıkarmış görünmektedir. Gerçekçi veya uygulamalı modelleme yaklaşımı, öğrencilerde problem çözme ve modelleme becerilerini geliştirme amaçındadır. Bu yaklaşımda öğrencilere mühendislik ve diğer bilim alanlarına dair birtakım problem durumları verilir ve onların bu bağlam içinde öğrendikleri matematiksel bilgileri farklı bağlamlarda uygulamaları önemsenir. Bağlamsal modelleme yaklaşımı içinde öğrencilere yapay olmayan ve anlamlı gerçek yaşam durumları verilir. Bu şekilde öğrencilerin matematiksel kavramları uygun bağlamlar çerçevesinde deneyimleyerek daha doğru ve anlamlı biçimde öğrenebilecekleri varsayılmaktadır. Eğitimsel modelleme yaklaşımıysa gerçekçi modelleme yaklaşımıyla bağlamsal modelleme yaklaşımının bir tür karması diye alınabilir. Burada matematiksel modelleme ile uygun öğrenme ortam ve süreçleri oluşturulur ve öğrencilere ilgili kavramların öğretilmesi amaçlanır. Son olarak sözünü edeceğimiz bilişsel modelleme yaklaşımındaysa modelleme sürecinde öğrencilerin yaşadıkları bilişsel ve üst bilişsel düşünme süreçlerinin analizine odaklanılır. Bu yaklaşımda modelleme etkinlikleri yoluyla, öğrencilerin düşünme süreçlerini anlama ve destekleme amacıyla, öğretmenlere yol gösterici bir ortam sunulmaktadır (Kaiser, 2006; Sriraman ve Kaiser, 2006).

Kaiser (2006) ile Sriraman ve Kaiser (2006) tarafından ortaya konan tasnif, sistematik bilimsel bir analizden çok araştırmacıların öznel yorumlarını ifade eder durumdadır. Bu tasnifte yer alan modelleme yaklaşımlarını birbirinden kesin çizgilerle ayırdığını görebilmek pek de olası durumda değildir. Gerçekten de bu tasnifin yüzeysel bir

kategorilendirme olduğu gerçeğini araştırmacıların kendileri de ifade etmişlerdir ve onlar matematiksel modelleme ve ilgili kavramlara ilişkin olan ortak anlayışı artırmak ve derinleştirmek adına konuya dair çok daha ayrıntılı çalışmalar yapılması gerektiğini belirtmişlerdir.

Sriraman ve Kaiser (2006) tarafından gerçekteştirilen tasnif farklı matematiksel modelleme yaklaşımlarını ve anlayışlarını ifade eder; ancak, aralarında görülen farkları net biçimde ortaya koyamaz durumdadır. Matematiksel modellemeye dair olarak, onun matematik öğretiminde kullanım hedefleri açısından daha basit bir tasnif olasıdır. Genel bir değerlendirme yapıp bakıldığında matematiksel modellemenin matematik eğitiminde kullanımı hedefine odaklı iki farklı yaklaşımdan bahsetmek olası olacaktır., s.(i) matematik öğretiminin kendi amacı, (ii) matematiği öğretim adına kullanılan bir yöntem (araç) (Galbraith, 2012).

İlk yaklaşımda matematik öğretilmesiyle öğrencilerin modellerinin ve bu modelleri kullanma yoluyla matematiksel modelleme yapabilme becerilerini geliştirmeleri amaçlanır. Matematiksel kavram ve modeller verilir ve daha sonra da gerçekte yaşam uygulamalarıyla desteklenme yoluna gidilir. Bu yaklaşımda, görüldüğü gibi, matematikten gerçekte yaşama (matematik → gerçekte yaşam) doğru bir yönelim söz konusudur. İkinci yaklaşımdaysa matematiksel modelleme, matematiksel kavram ve modellerin öğretilmesi konusunda bir yöntem ve bağlam olarak devreye sokulur. Buradaysa gerçekte yaşamdan matematiğe (gerçekte yaşam → matematik) doğru bir yönelim vardır. Birinci yaklaşımda matematiksel yapılar, kavramlar ve modellerle idealleştirilmiş gerçekte hayat durumlarında uygulanacak birer hazır “obje” olarak ele alınır; ikincisinde ise, ilgili matematiksel yapıların oluşturulması, geliştirilmesi ve genelleştirilmesini tanımlayan “sürece” daha çok vurgu yapılır. İlerleyen bölümlerdeyse bu iki modelleme yaklaşımı kuramsal altyapıları, matematiksel modelleme tanımları ve kullanılan soruların niteliği açısından inceleme konusu yapılacaktır (Erbaş, Kertil, Çetinkaya, Çakıroğlu, Alacalı ve Baş, 2014).

Matematiksel modelleme ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde ‘Matematiksel Modelleme nedir?’ sorusuna net bir yanıt vermek mümkün değildir. Burada çalışmacının matematiksel modellemeye bakış açısı önemlidir. Yani araştırmacı matematiksel modellemeyi kullanarak mı öğretim yapmak istiyor yoksa bireylerin ilgili olan matematiksel modellemeye ulaşmalarını mı istediği merkez noktadır. Birinci ifade de matematiksel modelleme bir araç olurken ikinci ifade de bir amaçtır.

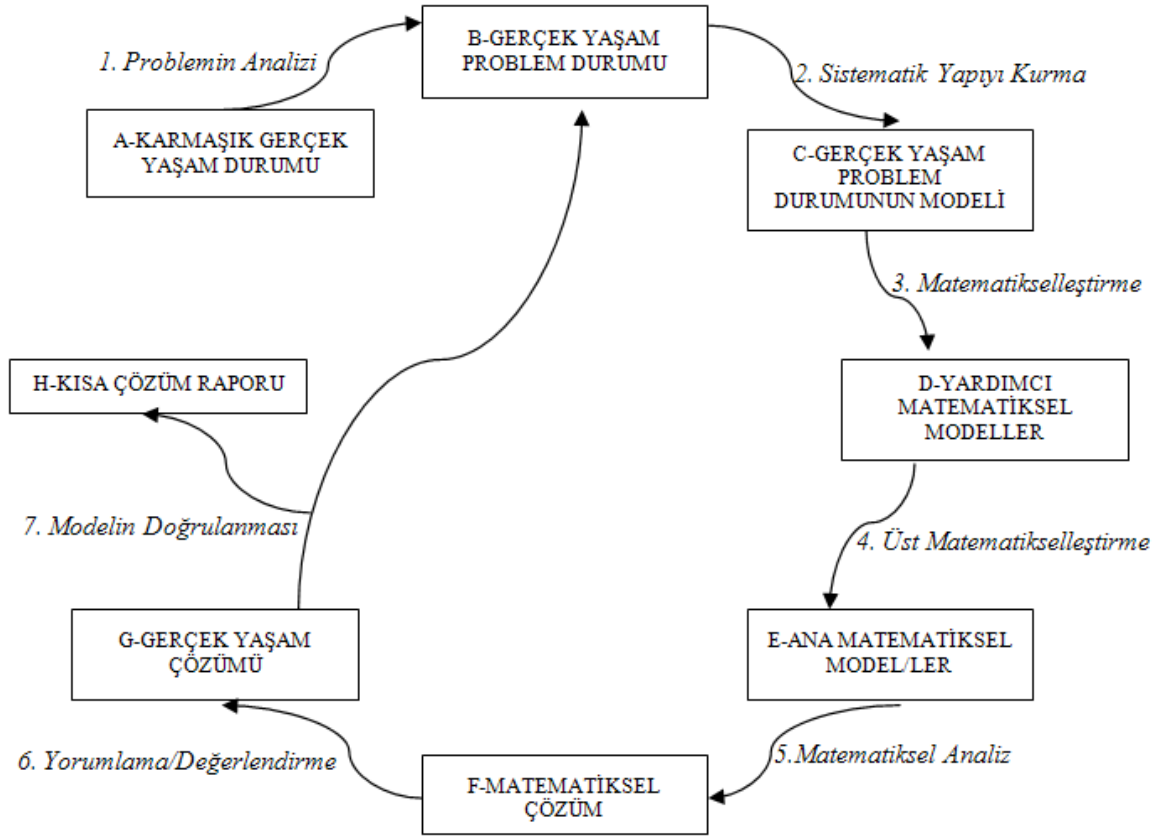
Bu çalışmada öğrencilerin kesirlerle işlemler konusunu sıradan olan ezberci düşünce yöntemi ile dört işleme bağlı olarak çözmelerinin yanı sıra matematiksel modelleme yardımıyla birden fazla beceriyi kullanarak somut bir çözüme ulaşıp farklı boyutlardan problemi ele almaları sağlanmaya çalışılmıştır. Yani yapılan bu çalışmada matematiksel modellemeye ulaşmak iki açıdan düşünülebilir. Birinci nokta, problemin alışlagelmişin dışında matematiksel modellemeyi kullanarak çözüme ulaşması, problemin çözümü için bir araçtır. İkinci nokta, öğrencinin matematiksel modellemeye ulaşması olduğundan burada matematiksel modelleme bir amaçtır. Yani çalışma hem matematiksel modellemeyi amaç hem de araç olarak kullanmıştır.

2.2.6. Matematiksel Modelleme Süreci

Borromeo-Ferri (2006), matematiksel modelleme sürecini, matematiksel dünya ve gerçek yaşam arasında gözlenen geçişleri kapsayan karmaşık ve döngüsel bir süreç diye tanımlar. Sözü edilen bu süreçte; problemi anlama, basitleştirme ve açıklama, matematikselleştirme, ona matematiksel olarak çalışma, onu yorumlama, doğrulama ve sunma gibi yedi temel basamak bulunmaktadır. Yapılmış olan başka bir çalışmadaysa, Galbraith ve Stillman (2006) teknolojinin de sürece etkisinden söz etmişler ve matematiksel modelleme sürecin dahilinde olan bilişsel aktiviteleri açıklamışlardır. Bu açıklamalarına göre, matematiksel modelleme süreci; anlama, yapılandırma, basitleştirme ve içeriği yorumlama; varsayımlarda bulunma, formüle etme ve matematikselleştirme; matematiksel olarak çalışma yapma; matematiksel sonuçları yorumlama; bütünleştirme, eleştirme ve doğrulama; iletişim ve çözümü savunma; modelleme sürecinin tekrar edilmesi diye tanımlanan yedi temel basamaktan oluşur.

Son yıllarda gerçekleştirilmiş olan modelleme çalışmalarında (Borromeo-Ferri, 2006; Cheng, 2010; Galbraith ve Stillman, 2006; Siller ve Greefrad, 2010) matematiksel modelleme sürecinin ayrıntılı biçimde tanımlanması ve sürecin temel basamaklarının içeriğinin meydana getirilmesi dikkate alınmaktadır. Böylece de sürecin karmaşık yapısı ortaya konmuş olmaktadır. Bu çalışmalar içinde yer alan bir başkasında da Hıdıroğlu (2012) modelleme sürecinde oluşan bilişsel süreçlerin analiz edilmesini ve anlaşılmasını hedefleyen bilişsel modelleme olgusuna ve teknolojinin sürece entegrasyonu konusuna dayalı olarak yedi basamaklı matematiksel modelleme sürecini (Şekil 2.2) açıklamıştır. Modelleme süreci dahilindeki aşamalarda gösterim şekillerinin kullanımına odaklanılan bu

çalışmada, Hıdıroğlu'nun (2012) modelleme sürecinde yer verilen yedi basamak esas alınmıştır.



*Şekil'de yer alan 1, 2, 3, 4, 5, 6 ve 7 sayıları modelleme sürecinin temel bileşenlerini, A, B, C, D, E, F, G ve H harfleri ise temel basamakları ifade etmektedir.

Şekil 2. Matematiksel modelleme sürecinin temel bileşenleri ve temel basamakları Hıdıroğlu, Ç. N. (2012). *Teknoloji destekli ortamda matematiksel modelleme problemlerinin çözüm süreçlerinin analiz edilmesi: Yaklaşım ve düşünme süreçleri üzerine bir açıklama*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

Sözü edilen modelleme sürecinde problemi anlamlandırmak adına sadeleştirme yapılır ve problem marifetiyle verilenler ve istenenele dair ön görüşler sergilenir. Sürecin devamında ise gerekli olan stratejik etkenler, matematiksel kavramlar, teknolojik araçlar gibi ögeler düşünülerek genel çözüm stratejisi meydana konur. Bu doğrultu olarak birtakım varsayımlarda bulunulur, sistematik yapı kurulur ve gerçek yaşam problem durumunun bir modeli elde edilmiş olur. Matematikselleştirme aşamasında gerekli olan yardımcı matematiksel modeller elde edilir. Bahsi geçen modellerden ana matematiksel modele ulaşma adına üst matematikselleştirme gerçekleştirilir. Sonrasında da ana modelden yararlanılır ve böylece de matematiksel çözüme ve sonuçlara ulaşılır. Matematiksel dünya

ile gerçek yaşam arasında görülen ilişki irdelenir ve yorumlama/değerlendirme yapılarak gerçek yaşam çözümüne ve sonuçlarına varılır. Modelleme sürecinde, gerçek yaşam çözümüne ulaşılması sonrasında günlük yaşam deneyimlerinden, problemlerle birlikte verilen animasyon, video/resimlerden ve çözüm sürecinde yapılabilen ölçümlerden yararlanma yoluyla modelden elde edilen gerçek yaşam sonuçlarının doğruluğunun irdelenip analiz edildiği modelin doğrulanması basamağı vardır. Modelin geçerliliği tatmin edici olarak değerlendirilirse kısa bir çözüm raporu oluşturulur. Modelin gerçek yaşam sonuçlarının gerçekçi olmadığı yönünde bir değerlendirme oluşursa, problem tekrar gözden geçirilir ve daha evvelki aşamalara tekrar dönülür, böylelikle modelin geçerliliği gerçekleştirilmeye çalışılır (Özaltun, Hıdıroğlu, Kula ve Güzel, 2013, s.69).

2.2.7. Matematiksel Modelleme Gösterim Şekilleri

Matematiksel modelleme gerçekleştirilirken bu süreçte mevcut bilgiler, beceriler ve deneyimler önemliyken Lesh (1981) gerçek yaşam problemlerinin çözümünde ise basit geometri, cebir ve sayıyla ilgili kavramları kullanmanın da önemine işaret etmiştir. Arzarello, Ferrara ve Robutti (2012) ise günlük yaşam problemlerinin çözümü konusunda grafiksel, sayısal, cebirsel ve sembolik gösterim biçimleriyle karşılaştığını vurgular. Çözüm süreci içinde gösterim şekilleri farklı maksatlarla kullanılabilir durumdayken, Tversky (2001) diyagramların ve görsel şekillerin de dikkat çekmek, bilgileri kaydetmek ve hafızayı desteklemek, iletişim kurmak, model oluşturmak ve çıkarımda bulunmaya ve keşfetmeye yardım etmeleri anlamında devreye sokulabileceğini ifade etmiştir.

Brenner, Mayer, Moseley, Brar, Duran, Reed ve Webb (1997) de başarılı problem çözme sürecinin; sözel ifadeler, grafikler, tablo ve denklemler anlamında birtakım gösterim biçimleri oluşturmayı ve oluşturulan bu biçimleri kullanmayı, çözüm yapmayı ve sembollerini kullanmayı kapsayan problemi temsil etme becerilerine bağlı olduğu gerçeğine vurgu yapar. Bu bakımdan gerçek yaşam problemlerine çözüm arayışını yansıtan matematiksel modelleme sürecinde de farklı gösterim biçimlerinden faydalanmalar önemli olmaktadır. Gösterim biçimleri bir görüntüyü, somut nesnelere belirten, sembolize edebilen yahut da farklı bir bakışla bir şeyi başka biçimde yansıtabilen yapı diye tanımlanmaktadır. Başka bir belirlemeye göre de gösterim şekilleri; yazılı sembollerini, biçimsel modelleri veya resimleri, manüplatif modelleri ve gerçek yaşam modelleri öğelerini tümüyle kapsar (Lesh, Landau ve Hamilton, 1983).

Anlaşılmaktadır ki gösterim şekilleri muhtelif araştırmalar ve çeşitli araştırmacılar tarafından farklı biçimlerde ele alınmıştır. Arzarello, diğerleri (2012) ve Hıdıroğlu (2012), matematiksel modelleme süreci dahilinde devreye sokulacak gösterim biçimlerinin teknolojiyle daha zenginleştirilmiş ortamlarda farklılıklar göstereceğini belirtirler. Lesh ve Doerr (2003) açısından, matematiksel modelleme sürecinde ortaya konabilecek farklılıkların gösterim biçimlerini nasıl etkilediği konusunda dair çalışmaların yapılması önemli olmaktadır. Aynı şekilde yine farklı modelleme türlerine göre modelleme süreçleri içinde devreye sokulan gösterim biçimlerinin nasıl farklılaştığı konusunda yapılan çalışmalara rastlanamaması durumu da söz konusu çalışmayı önemli konuma geçirmektedir.

Berry ve Houston (1995) modelleme süreci dahilinde gösterim biçimlerinin kullanılmasının probleme çözüm arayış aşamasında önemli olduğu gerçeğini dile getirirken, belirli gösterim biçimlerinin ortaya çıkıp çıkmadığının veya söz konusu sürecin alt basamakları bağlamında belirli gösterim biçimlerinin tercih edilip edilmediğinin ve aynı zamanda hangi gösterim biçiminin hangi aşamada seçildiğinin araştırılması gerekli olan konular arasında olduğu değerlendirilmektedir.

2.2.8. Matematiksel Modelleme Etkinlikleri ve Grup alışmaları

Modelleme etkinlikleri olguları, öğrencilerin gündelik yaşama dair anlamlı durumlardan çıkarımlar gerçekleştirdikleri, kendi matematiksel yapılarını meydana getirip genişlettikleri ve tekrar tekrar gözden geçirerek düzenledikleri bazı özel prensipler yoluyla meydana getirilen problem çözme etkinlikleri diye tanımlanmaktadır (Lesh and Doerr, 2003). Borromeo-Ferri (2014), matematiksel modelleme etkinliklerinin açık, karmaşık, otantik, gerçekçi, öğrencinin zihin dünyasında karmaşıklık meydana getiren ve çözümü gerekli kılan bir problem durumundan oluşup tüm matematiksel modelleme basamakları boyunca özölme özelliklerini taşıması gerektiği gerçeğinin altını çizmektedir. Buna ilave olarak da matematiksel modelleme problemleri, bir gerçek yaşam durumunun senaryolaştırılması vasıtasıyla elde edilir olmaktadır (Lesh and Doerr, 2003).

Matematiksel modelleme etkinliklerini, nitelikleri açısından, rutin problemlerden ayıran birtakım hususlar vardır. Lesh, Hoover, Hole, Kelly ve Post (2000); araştırmacılar, öğretmenler ve velilerle beraber olarak gerçekleştirdikleri çalışmada, 15 haftalık bir süreç sonunda, model oluşturma etkinliklerinin kendi bünyesi içinde gerçekleştirmesi gereken

altı özellik bulunduğunu iddia etmiştir. Bu özellikler; gerçeklik prensibi, model oluşturma prensibi, öz değerlendirme prensibi, yapı belgelendirme prensibi, model genelleme prensibi ve etkili prototip prensibi diye tanımlanmıştır. Buna benzer biçimde Carlson, Larsen ve Lesh (2003)'de, matematiksel modelleme etkinliklerinin hazırlanması sürecinde dikkat edilmesi gerekli altı prensipten bahsetmektedir. Bu altı prensip;

- Gerçeklik prensibi: Öğrenciler kendi deneyim ve bilgilerini genişleterek söz konusu durumdan bir anlam meydana koyabilecekler mi? Bu prensip açısından etkinlikler gerçek yaşam bağlamıyla desteklenerek hazırlanmalı ve problemdeki veriler gerçeğe yakın kılınmalıdır. Bu şekilde de, öğrenciler problemin gerçek bir ihtiyaç olarak meydana geldiğini ve model oluşturarak gerçek bir kişiye yardım etmiş olacaklarını düşüneceklerdir (Tekin-Dede ve Yılmaz, 2013).
- Model yapılandırma prensibi: Görev, öğrencileri, matematiksel olarak anlamlı bir yapıyı geliştirme (veya gözden geçirip düzenleme, modifiye etme ya da genişletme) gereksinimiyle karşı karşıya oldukları bir duruma girmelerini sağlıyor mu? Bu prensipte, etkinliklerin, matematiksel bir model oluşturmaya uygun olması gerekliliği özellikle vurgulanmaktadır.
- Kendi kendini değerlendirme prensibi: Etkinlik öz değerlendirme gerçekleştirilmesini gerektirmekte midir? Bu prensip açısından, etkinliklerin amacının, anlaşılır ve öğrencilerin düzeylerine uygun olması gerekir. Aynı zamanda öğrencilerin öğretmenden fikir almaksızın, kendi başlarına, etkinliklerinin kullanışlı ve uygun olup olmadığını değerlendirebilmeleri gerekli olmaktadır (Lesh vd., 2000).
- Yapıyı belgelendirme prensibi: Durum, öğrenciler açısından, duruma ilişkin düşüncelerini açığa vurmalarını gerekli kılıyor mu? Bu prensip açısından, öğrencilerin, kendi fikirlerini ve çözüm yollarını açığa çıkararak bunları bir danışan veya müşterinin anlayabileceği şekilde belgelendirmesi beklenir (Tekin-Dede ve Yılmaz, 2013). Bu yolla, öğrencilerin çözümlerini gözden geçirmeleri temin edilmiş olacaktır. Bu bakımdan, yapıtı belgelendirme prensibinin kendi kendini değerlendirme prensibi ile ilişkili olduğu gerçeği belirtilmiş olmaktadır.
- Yapıyı genelleme prensibi: Model, bu tip dinamik durumların analizi amacına yönelik bir genel bir model sağlıyor mu? Bir başka söylemle, ortaya çıkarılan model, başka benzer durumlara da uygulanabilir durumda mı? Lesh vd. (2000) tarafından model genelleme prensibi diye adlandırılan bu hususa göre, öğrencilerin

fikirlerinin paylaşılabilmek, dönüştürülebilme ve yeniden kullanılabilirlik niteliklerini kendilerinde gerçekleştirebilmiş olması beklenmektedir. Diğer bir söyleyişle, öğrencilerin, kişisel değil de daha genel düşünceler yoluyla elde ettikleri modelin, benzer durumlar oluştuğunda da kullanılabilir olması gerektiği vurgulanır (Lesh vd., 2000).

- Basitlik prensibi: Problem durumu basit mi? Bu prensip açısından, problem durumu mümkün olduğunca basit olmak zorundadır. Ancak o, matematiksel olarak da, anlamlı olmak durumundadır. Geleneksel problem çözme etkinlikleri sürecinde elde edilen sadece bir sayısal sonuçtur ve bunun paylaşılma ihtiyacı diye bir hususu söz konusu değildir. Bu nedenle de bu tür etkinliklerin sosyal yönü güçlü olmamaktadır. Buna karşıt olarak matematiksel modelleme etkinlikleri ise sadece tek bir doğru cevaba odaklanmayan, farklı çözüm stratejileri de barındırabilen birtakım problemlerden meydana geldiğinden sadece tek bir doğru cevabı ve çözüm yolu olan geleneksel problemlerden farklılaşmaktadır (Kertil, 2014).

Matematiksel modelleme etkinlikleri; model oluşturma, tahminde bulunma ve genelleme gibi özellikler dikkate alınarak tasarlandığından meydana konan ürünün paylaşılabilmek olması gerekir. Ve aynı zamanda grup çalışması sırasında öğrenciler birbirleriyle çalışma, yardımlaşma ve onun sonuçlarını paylaşma imkanı bulurlar. Bunun yanı sıra, grup çalışmaları, öğrencilerin kendi düşüncelerini rahatça açıklamalarına, farklı bakış açılarını görmelerine imkân verir. Ve bu bağlamda da ortam öğrenciler için keyifli bir sosyal ortam niteliği taşır (Erdamar ve Demirel 2010).

Delice ve Taşova (2011) da, bireysel çalışmaların ve grup çalışmalarının modelleme etkinliklerini çözme sürecine etkisini mercek altına alan çalışmaları sonucunda, grup çalışmasının, öğrencilerin modelleme etkinliklerini çözme başarılarını arttırdığını dile getirmişlerdir. Aynı zamanda da, grup çalışmasının, matematiksel modelleme sürecini olumlu etkilediği düşüncesindedirler. Bu sonuçlar açısından da matematiksel modelleme yapılabilmesi adına en uygun ortamın grup çalışması yoluyla sağlandığı düşüncesi birçok araştırmacı tarafından doğrulanmış olmaktadır.

Ayrıca, tüm bu bilgiler ışığında matematiksel modellemenin bir süreç olduğu düşünülürse, öğrenci bireysel olarak modelleme yaptığında eğer yanlış yaparsa, yaptığı yanlışı kendi başına fark edemeyebilir ya da problem için uygun bir modellemeye ulaştıysa doğruluğundan emin olamayabilir. Ancak, grup ile modelleme çalışması yaptığında hem

arkadaşlarından yeni bir şeyler öğrenebilir hem de arkadaşlarına faydalı olabilir. Bunun grupla beraber modellenmenin bir avantajı olduğu söylenebilir.

2.2.9. Matematiksel Modelleme ve Problem Çözme

Problem ifadesinin çağrıştırdığı ilk gelen şey, genelde ilköğretim matematik ders kitapları marifetiyle edinilmiş bir anlayışla, konu veya ünite sonlarında verilmiş bulunan işleme dayalı matematiksel sorulardır. Ancak hemen belirtmelidir ki problem, burada sözü edilenden çok daha geniş kapsamlıdır ve daha büyük bir anlam evrenini ifade eder. Problem zor veya sonucu belirsiz bir soruyu, önümüze çıkmış ve bizi engelleyen bir durumu yahut da bireylerin içinde buldukları karışık durumları ifade ediyor olabilir. Bu bakımdan, günlük yaşantımızda karşılaştığımız pek çok şeyi problem diye nitelendirebiliriz (Akın ve Cancan, 2007).

Bir matematiksel durumun problem olarak kabulü için, çözüme erişme anlamında önünün açık olmama gibi bir durumun ve öğrencinin var olan birtakım bilgiler yoluyla akıl yürütme gibi becerilerini kullanması sonucunu gerektirir durumda olması şartları aranır. Bu açıdan, öğrencilerin problemleri çözebilmeleri adına, metni iyi anlamaları ve gerekli sayısal ilişkileri kurma yoluyla problemi zihinlerinde canlandırmaları gerekir. Bu açılardan bir değerlendirme yapılırsa anlaşılacaktır ki, problemler; dil oluşumunun, akıl yürütmenin ve matematiksel gelişimin karşılıklı etkileşimlerini geliştirme yolundan çok nitelikli ve iyi bir araç konumundadır (Akkoç ve Gül, 2010).

Matematikte ve başka alanlarda problem çözmek demek; çözüm için çeşitli stratejiler geliştirme, uygulama, matematiksel problem çözme sürecini gösterme ve kontrol etme demek olmaktadır. Matematikte problem çözme ise, matematiğin yapısı gereği, sorunun zihinsel süreçler (akıl yürütme) yoluyla lazım olan bilgileri kullanarak ve yine gerekli işlemleri gerçekleştirerek sorunun çözümlenmesi demek olmaktadır. Bu açılardan ele alındığında matematik öğretimi sürecinde problem çözme becerisinin çok önemli bir yer işgal ettiği anlaşılır (MEB, 2004).

Baykul (1996)'ın görüşüne göre matematik problemleri için de ve diğer alanlardaki problemler için de her durum ve koşulda uygulanabilecek genel belli bir çözüm yolundan söz edilemez. Fakat gerçekleştirilen araştırmalar çerçevesinde genel olarak matematik problemlerini çözümü konusunda bazı adımlara gereksinim olduğu gerçeğine ulaşılmış bulunmaktadır. Bu adımlar;

- Problemin ne olduğunun anlaşılması, Problemde verilenlerle istenenler arasındaki matematiksel ilişkilerin kurulup çözüm için gerekli matematik cümlesinin meydana getirilmesi ve başvurulacak işlemlerin belirlenmiş olması,
- İşlemlerin gerçekleştirilmesi,
- Sonucun doğruluğunun denetlenmesi, şeklinde olmaktadır (Aktaran Özsoy, 2005).

Problem çözme süreci incelendiğinde anlaşılır ki verilenlerden istenene doğru bir yol izlenir. Matematik yapmanın karmaşık olan yapısı problem çözmeye odaklı bu bakış açısının yeniden ele alınmasını gerekli kılmaktadır. Gerçekten de problem çözmeye alternatif olarak modelleme gerektiren etkinlikler, dinamik ve çok yönlü özellikleri açısından günümüzde daha çok ilgi odağı olmuş durumdadır (Bonotto, 2007).

Problem çözmenin, sürecin kendi içindeki tüm adımları düşünüldüğünde, matematiksel modelleme süreçleri ile yakından ilişkili olduğu gerçeğine ulaşılır. Sağrılı (2010), problem çözme ve matematiksel modellemenin tanımlarının dikkate alındığı zaman, matematiksel modellemenin problem çözmenin bir formu olduğunun anlaşılacağını ifade etmiştir.

Zawojewski (2010)'nin saptamasına göre, bir durum için matematiksel düşünme yolları geliştirme durumu söz konusu olursa, artık bir ödev veya etkinlik bir problem durumuna geçecektir. Düşünme yolları geliştirmekle amaçlanırsa, problemi çözmeye girişmiş kimselerin, matematiksel bir modeli yorumla yoluyla problemi çözmesi demek olmaktadır. Bir diğer söylemle, bir etkinlik, matematiksel bir sistemce görselleştirilmeye gereksinim duyar. Böyle bir perspektiften bakıldığında ise modelleme denilen olgunun, problem çözme aktivitelerinden daha fazla bilgiyi kapsamakta olduğu kolayca görülür. Bu açıdan değerlendirme yapılırsa, problem çözme ve modelleme arasındaki en belirgin farkın aktivite kurma ve dizayn etme şeklinde görülüp gözlemlenebileceği ifade olunabilir.

2.3. İlgili Araştırmalar

2.3.1. Matematiksel Tutum İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Akın (2002) yaptığı araştırmada, ilköğretim 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıf öğrencilerinin matematiğe karşı tutumlarını farklı değişkenler açısından incelemiştir. Araştırma bulgularına göre öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarının düşük olduğu görülmüştür. Cinsiyet ve öğrenim gördüğü okul türüne göre öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarında anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Matematikten alınan not ile matematiğe karşı tutumlar

arasındaki fark anlamlıdır. Notların artması ile matematiğe karşı tutumun da artmakta olduğu görülmüştür. Sınıf seviyesi arttıkça matematiğe karşı tutum azalmakta, sınıf seviyesi azaldıkça matematiğe karşı tutum artmakta olduğu gözlenmiştir. Anne babanın eğitim durumu ve sosyoekonomik düzeyinin de matematiğe karşı tutumu etkilediği görülmüştür.

Ngujen (2002) çalışmasında, web tabanlı matematik öğrenimi ve değerlendirmedeki ortaokul öğrenci başarısı ile geleneksel matematik öğrenimi ve değerlendirmesindeki öğrenci başarısının karşılaştırılması amaçlanmıştır. Araştırma için nitel ve nicel veri toplama ve analiz etme yöntemleri kullanılmıştır. Öğrencilerin 51 matematikten başarılarını ölçmek için başarı testi ve matematik dersine yönelik tutumlarını belirlemek için matematiğe yönelik tutum ölçeği uygulanmıştır. Araştırma sonucunda web tabanlı öğrenim gören grup, geleneksel öğrenim gören gruba göre daha başarılı ve matematik öğrenimine yönelik daha olumlu tutum sergiledikleri bulunmuştur

Uşun ve Gökçen (2006) çalışmalarında, ilköğretim ikinci kademedeki etkinlik temelli öğretim yaklaşımının öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarına etkisini belirlemeyi amaçlanmıştır. Araştırma, tek grup ön test-son test deneme modelinden yararlanılarak gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin matematik dersine yönelik ön test ve son test tutum puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Araştırma bulgularında kız öğrencilerin ön test ve son test tutum puanları erkek öğrencilerinkinden daha yüksek çıkmıştır. Ancak cinsiyet değişkeni açısından da öğrencilerin matematik dersine yönelik ön test ve son test tutum puanları arasında da istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Özgün-Koca ve Şen (2006) orta öğretim öğrencilerinin matematik ve fen derslerine yönelik olumsuz tutumlarının nedenleri üzerine yapmış oldukları araştırmada geliştirilen olumsuz tutumların nedenlerinin matematik dersi için konuların zor olması kategorisi daha öne çıkmıştır.

Uysal (2007)'in ortaokul öğrencilerine yönelik yapılan araştırmada t-testi analizi sonucunda öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumları ile cinsiyet arasındaki fark anlamlı bulunmuştur. Erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre daha yüksek tutuma sahip olduğu görülmüştür.

Taşdemir (2009) araştırmasını, ilköğretim altı, yedi ve sekizinci sınıf öğrencilerin matematiğe ilişkin tutumlarını tespit etmek amacıyla yapmıştır. Çalışma ilköğretim ikinci

kademe öğrencilerinden 401 öğrenciye uygulanmıştır. Çalışmada elde edilen sonuçlara göre; eğitim-öğretim açısından ve öğretmen-öğrenci olarak farklı kategorize edilen okullarda okuyan öğrencilerin matematik dersine ilişkin tutumlarındaki fark anlamlıdır. Sınıf düzeyleri arttıkça öğrencilerin matematik tutumlarında azalma görülmüştür

Kalın (2010)'ın “İlköğretim öğrencilerinin matematik tutumları, öz yeterlikleri, kaygıları ve dersteki başarılarının incelenmesi” isimli tez çalışmasında cinsiyet ile matematik başarısı arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Sonuç olarak; cinsiyet ile matematik başarısı arasında anlamlı fark bulunmamıştır.

Savaş, Taş ve Duru (2010)'nun yapmış oldukları “Matematikte Öğrenci Başarısını Etkileyen Faktörler” adlı çalışmasında öğrencilerin devam ettikleri okul türleri ile öğrencilerin matematik başarıları arasındaki farklılığa bakılmıştır. Sonuç olarak; öğrencilerin okul türüne göre matematik başarıları anlamlı farklılık göstermektedir. Özel okullarda eğitim gören öğrencilerin tamamının başarılı olduğu görülürken, devlet okullarında eğitim gören öğrencilerin %37,3'ünün başarısız olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca özel okulda okuyan öğrencilerin matematik dersi başarı puanlarının, devlet okullarında okuyan öğrencilerin matematik dersi başarı puanlarına kıyasla daha yüksek olduğu görülmüştür.

Moenikia ve Zahed-Babelan (2010) birlikte yürüttükleri araştırmalarında 1670 öğrenci üzerinde çalışarak; matematik dersinde başarılı olma ve matematik dersine karşı öğrencilerin sergiledikleri tutumun akademik motivasyon ve zekâ ile ilişkisini incelemiştir. İkili yapmış oldukları araştırma sonucunda matematik başarısı üzerinde cinsiyet bakımından anlamlı farklılıklar olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Yapılan araştırma sonucu elde ettikleri verilerin sonuçları, matematik başarısına ait varyansın % 33'ünün matematik tutumu, akademik motivasyon ve zeka ile açıklanabileceğini göstermiştir.

Fizik bölümünde okuyan lisans öğrencilerinin matematik dersine karşı sergiledikleri tutumlara yönelik yaptıkları deneysel desenli araştırmalarında Symonds, Lawson ve Robinson (2010), söz konusu araştırmaları süresince öğrencilere destek sistemi denilen bir uygulama yapmışlardır. Altmış üç öğrencinin katılımı ile gerçekleştirilmiş olan araştırmalarında üniversitede eğitimine devam eden öğrencilerin matematik dersi almadan önce sergiledikleri tutumları ve ders dönemi esnasındaki tutumlarını incelemiştir. Araştırmacılar uygulamış oldukları destek sistemi sürecinin öğrenci tutum ve davranışları üzerinde olumlu etkiye sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Fen bilimleri, matematik başarısı ve öz-benlik kavramı konuları ve söz konusu kavramların kalıcılık etkilerini ortaya koymaya çalıştıkları çalışmalarında Ehmke, Drechsel ve Carstensen (2010), söz konusu araştırma verilerini PISA'dan almışlardır. PISA'ya katılan öğrencilerin sınıf atladıklarında kendilerine yeniden uygulanan fen bilimleri ve matematik dersleri ile ilgili testlerde, bunun yanı sıra bilişsel kabiliyeti ölçmeyi hedefleyen testlerde anlamlı derecede düşük puanlar aldıklarını görmüşlerdir. Sınıf atlayan öğrencilerin başarılarında bir artış sağlanıp sağlanmayacağını inceledikleri çalışmalarında, matematik başarısı ve fen bilimleri başarı sonuçlarında, ikinci ölçümde istatistiksel olarak anlamlı fark elde etmemişlerdir.

Afyonkarahisar ilinde merkez ve kırsalda yer alan 14 ilköğretim okulundan örnekleme yöntemi ile seçilen 510 ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin genel başarıları, matematik başarıları, matematik dersine karşı sergiledikleri tutumları ve matematik kaygıları arasındaki ilişkiyi incelemeyi hedeflediği çalışması neticesinde Şentürk (2010), öğrencilerin genel sahip olduğu notları, matematik dersinden almış oldukları notları, matematik dersine yönelik tutumları ve matematik kaygılarının öğrenim gördükleri yerleşkeye göre istatistiksel olarak, şehirde öğrenim gören öğrenciler lehine farklılık gösterdiği sonucuna ulaşmıştır. Bu duruma benzer olarak araştırmacı, öğrencilerin genel olarak sahip oldukları notları, matematik dersinden almış oldukları notları, matematik dersine yönelik tutumları ve matematik kaygılarının cinsiyet açısından kız öğrenciler lehine anlamlı farklılık gösterdiği sonucuna ulaşmıştır. Şentürk yapmış olduğu araştırmasında, öğrencilerin matematik dersinden aldıkları notları ile matematik dersine yönelik tutumları arasında pozitif yönlü ve orta düzeyde anlamlı bir ilişki saptamıştır.

Yee (2011), yapmış olduğu çalışmasında, Singapurlu 984 kolej öğrencisinin matematik dersine karşı sahip oldukları tutum ve matematik dersindeki başarılarını incelemiş olup, söz konusu çalışmasında, genellikle, öğrencilerin matematik dersine yönelik olumlu tutuma sahip olduğu sonucuna ulaşmıştır. Yapmış olduğu t-testi neticesinde kız ve erkek öğrenciler arasında matematik dersine karşı sergiledikleri tutum açısından anlamlı bir fark bulunmadığı sonucuna ulaşan Yee, erkek öğrencilerin matematik dersinde sahip oldukları yetenekleri konusunda kendilerine daha fazla güvendiğini belirtmiştir. Çalışması neticesinde başarı tutumlarının tüm alanları ile pozitif korelasyona sahip olduğunu belirtmiştir.

Öğrencilerin kendilerine özgü geliştirdikleri öğrenme stratejileri ve matematik dersine karşı sergiledikleri tutum ve başarıları arasındaki etkisi ile söz konusu etkinin bazı değişkenlere göre farklılık gösterip, göstermediğini incelemeyi hedefleyen çalışmada Arslantürk (2013), Balıkesir Manyas ilçesinde yer alan 5 lisede uygulanan ölçek spss programı ile değerlendirmelerini yapmıştır. Söz konusu araştırması sonucunda Arslantürk, 102 kişinin anlamlandırma stratejisini, 20 kişinin örgütlenme stratejisini, 78 kişinin isse tekrar stratejisini kullandığını görmüştür. Öğrencilerin öğrenme stratejileri ile matematiğe karşı tutumları arasında anlamlı bir fark olmadığını belirten araştırmacı, öğrenme stratejisinin hiçbir değişken ile anlamlı bir fark olmadığı sonucuna da ulaşmıştır. Bir başka açıdan ele alındığında matematik tutumunun okul türü, anne eğitim durumu, ortaokul ve lise matematik başarıları ile arasında anlamlı farklılıklar olduğunu belirtmiştir.

Üstün zekâlı ya da özel yetenekli öğrencilerin matematik dersi üzerindeki tutum ve davranışları ile cinsiyet, sınıf düzeyi, anne ve babanın öğrenim durumu, ailenin ekonomik durumu gibi farklı değişkenler arasındaki ilişkiyi değerlendirmek ve üstün zekâlı ya da yetenekli öğrencilerin matematik öğretimi aşamasında karşılaştıkları sorunların çözümüne yardımcı olmayı hedeflediği araştırmasında Hızlı (2013), betimsel tarama modelinden yararlanmıştır. İstanbul ilinde yer alan Bilim Sanat Merkezlerinde öğrenim gören ilköğretim 4., 5., 6., 7. ve 8.sınıf öğrencilerinden 259 üstün zekâlı ve yetenekli öğrencinin matematik dersine karşı tutum ölçeği ve kişisel bilgi formu uygulayarak gerçekleştirdiği araştırması sonucunda, üstün zekâlı ve potansiyelli öğrencilerin matematik dersine karşı sergiledikleri tutumları cinsiyet, sınıf, anne öğrenim durumuna göre anlamlı düzeyde farklılık gösterdiğini görmüştür. Bunun yanı sıra araştırmacı, üstün zekâ ve potansiyele sahip öğrencilerin matematik dersine karşı tutumları baba öğrenim durumu, aile gelir düzeyi gibi değişkenlere göre anlamlı düzeyde farklılaşmadığını belirtmiştir.

Uysal (2013) ilköğretim 6. Sınıf matematik derslerinde geometrik cisimler konusunun dinamik matematik yazılımı ile öğretiminin öğrenci başarısına ve matematik dersine yönelik tutumlarına olan etkisini incelemiştir. Deney grubunda dersler dinamik matematik yazılımı GeoGebra Beta 5.0 ile kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemi ile yürütülmüştür. Dinamik matematik yazılımı GeoGebra Beta 5.0'in öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarını olumlu yönde artırmada geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili olduğunu saptamıştır.

Eğitimlerine kırsal bölgelerde devam eden ortaokul öğrencilerinin matematik dersine karşı sahip oldukları kaygıları ve söz konusu derse yönelik tutumları arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığını incelemeyi amaçladığı çalışmasında Karadeniz (2014), iki temel değişken arasında bir ilişki olabileceği düşüncesinden yola çıkarak ilişkisel bir desen yöntemi kullanmıştır. Karadeniz söz konusu araştırmasında, 2012-2013 öğretim yılında Konya ili merkez Meram ilçesi sınırlarında yer alan ve kırsal olarak değerlendirilen ortaokullarda öğrenim gören öğrenciler üzerinde çalışmıştır. Araştırması neticesinde, kırsal bölgelerde öğrenim gören ortaokul öğrencilerinde matematik dersine yönelik kaygıları ve tutumları arasında negatif yönde, orta düzeyde ve anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna ulaşmıştır. Özgüven eksikliğine bağlı olarak kaygı ve sınav kaygısı kırsal bölgelerde yaşayıp eğitim hayatına burada devam eden ortaokul öğrencilerinin matematik tutumları üzerinde negatif yönde etki oluşturduğunu belirten araştırmacı, matematik tutum kaygısı, alan bilgisi eksikliği kaygısı ve öğrenme kaygısı durumlarında ise matematik tutumu üzerinde bir etki oluşturmadığını ifade etmiştir. Yapmış olduğu çalışmasında, kırsal bölgelerde öğrenim gören ortaokul öğrencilerinin matematik kaygısı ile matematik tutumları arasında orta düzeyde anlamlı bir ilişki içerisinde olduğu, matematik kaygısının artışı nispetinde matematik tutumlarının azaldığı sonucuna varmıştır. Bunun yanı sıra araştırmacı, ebeveynlerin eğitim düzeyleriyle sosyo-ekonomik düzeylerinin yetersiz oluşunun öğrencilerde kaygı artışının ve matematik dersine karşı olumsuz bir tutum geliştirmeye sebep olduğu düşüncesine sahiptir.

Üçeçam (2014) araştırmasında, 8.sınıf öğrencilerine uygulanan rehberlik faaliyetlerinin öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarına ve matematik dersi başarılarına etkisini araştırmıştır. Araştırma ön test/ son test deney ve kontrol gruplu yarı deneysel desen modelinde tasarlanmıştır. Araştırmanın örneklemini; 2012- 2013 eğitim öğretim yılında Hatay ili Dört Yol ilçesinde bulunan özel bir ilköğretim dershanesinde bulunan iki 8.sınıf şubesinde öğrenim gören toplam 40 öğrenci oluşturmaktadır. Elde edilen verilere göre 8. Sınıf öğrencilerinden deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencilerinin matematiğe karşı tutumlarında rehberlik etkinliklerine katılan deney grubu öğrencileri lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur.

Saraçoğlu (2016), ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin matematik başarıları ile matematik dersine yönelik tutumlarının arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırmanın örneklemini, 2014-2015 eğitim-öğretim yılında altısı devlet okulu biri özel okulun altıncı sınıfında öğrenim gören 508 öğrenci oluşturmaktadır. Nicel araştırma yöntemleri kullanılmıştır.

Araştırma sonucunda; altıncı sınıf öğrencilerinin %65'inin matematiğe yönelik olumlu tutuma sahip oldukları belirlenmiştir. Matematik dersine yönelik tutum ile cinsiyet arasında; farklılığın anlamlı olduğu görülmüştür. Erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre tutumlarının daha yüksek olduğu görülmüştür. Matematik dersine yönelik tutum ile okul türü arasında farkın anlamlı olmadığı görülmüştür.

2.3.2. Matematiksel Modelleme İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Ikeda, Stephens ve Matsuzaki (2007) matematiksel modelleme uygulaması öncesi ve sonrası ortaokul öğrencilerin “matematiksel model nedir? Matematiksel model yapmak zordur, kolay mıdır?” sorularını cevaplamaları istenmiştir. Uygulama öncesinde ve sonrasında çalışmaya katılan bütün öğrenciler matematiksel model oluşturmalarının zor olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca uygulama sonrasında bazı öğrenciler model oluşturmanın neden zor olduğunu ayrıntılı şekilde ifade etmiştir.

Aydın (2008), İngiltere’de görev yapan öğretmenler ile öğrenim gören öğrencilerin matematiksel modelleme kullanımlarına yönelik araştırmada fenomenografi araştırma yöntemi kullanmıştır. İki İngiliz ve Londra’da değişik okullarda çalışan orta kısım matematik öğretmeni ve biri Türk ve ilk kısım öğretmeni olan üç öğretmen ve farklı okullarda öğrenim gören Türk öğrenciler ile yapılan çalışma sonucunda, öğretmenlerin derslerinde teknoloji ve hareketli nesne modellemeleri yapmalarına rağmen sonuçlarından memnun olmadıkları öğrencilerin ise derste öğrendikleri matematiksel bilgilerini gerçek hayatta kullanamadıklarını ortaya koymuştur.

Olkun, Şahin, Akkurt, Dikkartin ve Gülbağcı (2009) ilköğretim öğrencilerinden oluşan 278 öğrenci ile yürütülen çalışmada gerçek hayat problemlerinin çözümü sürecinde öğrencilerin modelleme ve genelleme süreçlerini incelemiştir. Öğrencilerin öncelikle rutin olmayan bir problem ile ön başarı düzeyleri belirlenmiş. Daha sonra bu problem ile benzer fakat daha küçük sayılardan oluşan problemler modelleme süreci içeren bir etkinlik kağıdı ile uygulanmıştır. Son aşamada verilen ilk problem ile aynı benzerlikte ve zorluk aşamasında olan başka soru verilmiştir. Elde edilen sonuçlar öğrencilerin bu tarz soruda başarı seviyelerinin çok düşük olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca öğrencilerin seviyesi arttıkça modellemeden uzaklaştığı, akıl yürütmeden aritmetik işlemlerle problem çözdüğü ve bununda öğrencilerin sürekli rutin problemler çözmelerinden kaynaklandığı belirtilmiştir.

Blum ve Feri (2009) matematiksel modelleme alanının içinde bulunduğumuz dönem içerisinde matematiğin en önemli kolu olarak karşımıza çıktığını, buna karşın gereken önemi ve ilgiyi göremediğini düşünmektedirler. İkiliye göre matematiksel modellemenin gereken ilgi ve önemi görememesinin en önemli nedeni öğrenci ve öğretmenler tarafından söz konusu alanın zor olarak algılanmasıdır. Bu amaçla iki proje düzenleyen ikili, modellemenin eğitim ve öğretim için gerekli olma sebebini açıklamayı hedeflemişlerdir. Söz konusu çalışmalarında ilk olarak öğrencilerin düşünme biçimlerini belirlemek üzere modelleme örnekleri vererek, söz konusu modellere bağlı olarak öğrencilerin karşılaştıkları zihinsel zorlukları ve problemlerin çözüm aşamalarındaki güçlükleri belirlemeyi hedeflemişlerdir. Söz konusu araştırmaları neticesinde ikili, matematiksel modelleme öğretimi için yapılacak öğretim etkinliklerinin nasıl düzenlenmesi ve olması gerektiğini bildirmişlerdir.

Doruk (2010), öğrencilerin matematik dersinde öğrendiklerini günlük yaşama aktarmada matematiksel modelleme etkinliklerinin etkisini araştırmıştır. Araştırmanın verileri araştırmacı tarafından geliştirilen “Günlük Yaşam Matematik Testi” ile deney grubu ile yapılan mülakatlar sonucu elde edilmiştir. Sonuç olarak günlük yaşam problemlerini çözerken matematikten faydalanma, matematik dilinin kullanama ve matematiği günlük yaşam ile ilişkilendirme düzeylerinde modelleme etkinliklerinin kullanıldığı grupların diğer gruba göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır

Lineer cebir dersinde, lineer denklem sistemlerinin modelleme kullanımı ile öğretilmesini amaçlayan araştırmasında Possani, Trigueros, Preciado ve Lozano (2010) 12 ders boyunca günlük hayat problemlerinin uygulandığı bir öğretim modeli olan APOS (Action/eylem-Process/süreç-Object/amaç- Schema/şema) ile model-modelleme yöntemini bir arada kullanmıştır. Araştırmacılar bir trafik akışı problemi üzerinden öğrencilerin matematiksel düşünme kabiliyetlerini, takım çalışmasında sağladıkları uyumu ve takım içerisinde çalışabilme kabiliyetlerini kayıt altına alarak incelemişlerdir. Söz konusu araştırmaları neticesinde bazı öğrencilerin problemin çözümünü hiç yapamadıklarını, bazılarının değişkenleri bulmalarına rağmen bir sonraki aşamaya geçemeyi başaramadıklarını ve bir bölümünün ise çalışma neticesinde arzu edilen kavramsal yapıyı oluşturabildiklerini, bunun yanında uygun model türlerini geliştirebildiklerini belirtmişlerdir.

Yoon, Dreyfus ve Thomas (2010) analiz dersi kapsamında matematiksel modelleme ile ilgili 16 öğrenci ve 2 öğretmenden oluşan 18 katılımcı ile çalışma yapmışlardır. Çalışmada

görüşmeciler etkinlikler yapılırken çözümlerin yapıldığını fakat bunun nasıl çözüldüğünü söylemekten kaçındıklarını saptamıştır. Bunun yanı sıra model geliştirme etkinliklerinin analiz dersindeki kavramları geliştirme, test etme ve gözden geçirmelerinde yardımcı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Çiltaş, Deniz, Akgün, Işık ve Bayrakdar (2011) ilköğretim matematik öğretmenlerinin matematiksel modelleme yöntemi konusu ile ilgili görüşlerini incelemeyi amaçladıkları çalışmalarında, 11 ilköğretim okulunda görevlerine devam eden, 11 matematik öğretmeni ile araştırmalarını gerçekleştirmişlerdir. Söz konusu çalışmalarının verilerini, çalışmanın örneklem grubunu söz konusu 11 öğretmen ile yapmış oldukları yarı yapılandırılmış görüşmeler ve söz konusu görüşmelerin ardından 4 öğretmen üzerinde yapılan sınıf içi gözlemler sonucunda toplamışlardır. Elde ettikleri verilerin analizleri neticesinde görüşülen ve sınıf içi gözlemleri yapılan öğretmenlerin matematiksel modelleme hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıkları sonucuna ulaşmışlardır. Bu gözlemlerinin yanı sıra model, modelleme, matematiksel model ve matematiksel modelleme kavramlarının öğretmenler tarafından yeterince iyi bilinmediği ve matematiksel modelleme kavramını derslerinde kullanmadıklarını ifade etmişlerdir.

Bayazit (2013) yedi ve sekizinci sınıf öğrencilerine uyguladığı çalışmasında ilköğretim öğrencilerinin gerçek-yaşam problemlerini çözerken sergiledikleri yaklaşımlar ile kullandıkları stratejiler ve modeller incelemiştir. Bu inceleme sonucunda öğrencilerin çok azı model kullanmış ancak problem çözümünde yine de başarısız olmuşlardır. Araştırmacı bu başarısızlığın nedenini; problem durumunun temsili için uygun modellerin oluşturulamaması olarak belirtmiştir.

Tekin Dede ve Bukova Güzel (2013) ortaöğretim matematik öğretmenlerinin Model Oluşturma Etkinliklerine (MOElere) ve derslerde kullanımına ilişkin görüşlerinin belirlenmesi amacıyla bir çalışma gerçekleştirmiştir. Katılımcılar öğrencilerinin dikkatlerini çekmek, farklı matematik konularını ya da disiplinler arası konuları bütünleştirmek gibi sebeplerle derslerde MOEleri kullanabileceklerini ifade etmişlerdir.

Kal (2013) yaptığı 48 altıncı sınıf öğrencisi ile yaptığı deneysel çalışmada matematiksel modelleme etkinliklerinin öğrencilerin matematik problemi çözmeye tutumlarına etkisini incelemiştir. Araştırma sonucunda matematiksel modelleme etkinliklerinin problem çözmeye tutumlarına olumlu bir etki yaptığı saptanmıştır.

Sandalcı (2013) çalışmasında, matematiksel modelleme ile cebir öğretiminin ortaokul öğrencilerin akademik başarılarına ve matematiği günlük yaşamla ilişkilendirmelerine etkisini incelemiştir. 16 sorudan oluşan Cebir başarı testi ve Matematik ve Günlük Yaşam Testi (MGYT) öğrencilere uygulanmıştır. Üç hafta boyunca deney grubu ile matematiksel modelleme etkinlikleri uygulanmıştır. Araştırma sonucunda deney grubundaki öğrencilerin cebir konusunda akademik başarılarının ve matematiği günlük yaşamlar ilişkilendirme düzeylerinin anlamlı bir şekilde yüksek olduğu görülmüştür.

Deniz ve Akgün (2014) yaptıkları çalışmada ortaokul öğrencilerinin matematiksel modelleme yöntemine ve bu yöntemin sınıf içi uygulamalarına yönelik görüşlerini tespit etmişlerdir. Çalışma sonucunda ise öğrenciler öğretmen adaylarının sunmuş olduğu matematiksel modelleme içeren problemlerin derslerinde önceden karşılaştıkları matematiksel problemlere göre daha kavratıcı, ilgi çekici ve düşündürücü olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca matematiksel modelleme yardımıyla matematikteki kavramların günlük hayatta ne işe yaradığını gördüklerini, günlük hayattaki bir durumu matematiksel denklem ve formüllerle gösterebildiklerini, grup çalışmasının çok yararlı olduğunu ve derslerinde bu tür problemlere yer verilmesinin daha iyi olacağını belirtmişlerdir.

Işık ve Yıldırım (2015), matematiksel modelleme yöntemi ile öğretimin öğrencilerin akademik başarılarına üzerine etkisini araştırmıştır. 5. Sınıf öğrencilerinden oluşan 55 öğrenci ile gerçekleştirilen çalışmada deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda matematiksel modelleme yöntemi ile öğretimin öğrencilerin akademik başarılarında artış olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Çelikkol (2016), 7. sınıf öğrencilerinin cebirsel sözel problemleri çözme başarılarına matematiksel modelleme etkinliklerinin etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın karma olarak gerçekleştirilmiştir. Elde edilen verilere göre, çalışma yapılan grubun matematik dersinde matematiksel modelleme etkinliklerinin uygulanmasıyla öğrencilerin cebirsel sözel problemlerinin çözme başarısının arttığı görülmüştür. Ayrıca öğrencinin cebirsel sözel problemleri çözme başarısında matematiksel modelleme basamaklarını kullanmalarının etkili olduğu görülmüştür. Öğrencilerin farklı matematiksel modelleyici tiplerinde oldukları da belirlenmiştir.

Muşlu (2016) araştırmasında, matematiksel modelleme yönteminin, ortaokul matematik dersi doğal sayılarda işlemler konusunun öğretiminde öğrenci başarısına etkisini incelemiştir. Araştırmanın örneklemini, Erzurum'un bir devlet ortaokulunda beşinci sınıfta

öğrenim gören, 44 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmanın verileri açık uçlu 20 sorudan oluşan bir başarı testi ve görüş anketinden elde edilmiştir. Elde edilen verilere göre, deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubu öğrencilerine nazaran daha başarılı oldukları ve görüş anketine verdikleri cevaplarla dersin daha eğlenceli, işlenen konuların daha kalıcı hale geldiğini belirtmişlerdir.

Cinislioğlu (2017), ortaokul üçüncü sınıf matematik dersinde doğrusal denklemler konusunun matematiksel modelleme yöntemi ile öğretiminin öğrenci başarısı üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırmada, ön test- son test eşitlenmemiş kontrol gruplu yarı deneysel model kullanılmıştır. Araştırmacı tarafından geliştirilen ve güvenilirliği hesaplanmış olan Doğrusal Denklemler Bilgi Testi veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Araştırmanın bulgularına göre her iki grupta başarı durumlarının arttığını ve bununla birlikte her iki grubun başarı durumları karşılaştırıldığında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir. Araştırma sonucunda matematiksel modelleme yöntemi ile öğretimin öğrencilerin başarısını arttırdığı belirlenmiştir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Araştırmanın bu bölümünde; araştırma modeli, deseni, araştırmanın evren ve örnekleme, veri toplama araçları, verilerin toplanmasında kullanılan ölçme aracının hazırlanması ve uygulanması hakkında bilgi verilmiştir.

3.1.Araştırma Modeli

Bu araştırmada nicel araştırma yapılmıştır. Tarama modelinde betimsel bir çalışmadır.

3.2. Araştırmanın Evren ve Örneklem Grubu

Araştırmanın çalışma evrenini, 2016-2017 eğitim öğretim yılında Türkiye’de ortaokul seviyesinde bulunan 5.377.131 öğrenci oluşturmaktadır.

Çalışmanın pilot uygulaması için örnekleme Ankara ili Altındağ İlçe Milli Eğitim Müdürlüğüne bağlı bir ortaokuldan rastgele seçilen 6.ve 7. sınıf öğrencileri olmak üzere toplam 124 öğrenci oluşturmaktadır.

Çalışmanın esas uygulaması için seçilen örnekleme ise, Ankara ili Keçiören İlçe Milli Eğitim Müdürlüğüne bağlı 6 tanesi ortaokul ve 6 tanesi imam-hatip ortaokulu olmak üzere 12 tane ortaokuldan rastgele karışık seçilen 6. ve 7. Sınıf öğrencisi olmak üzere toplam 506 öğrenci oluşturmaktadır. Bu öğrencilerle ilgili bilgiler aşağıdaki tablolarda verilmiştir :

Tablo 1.

Öğrencilerin Okulları İle Sınıf Düzeyleri Arasındaki Dağılım

Ortaokul	6. sınıf	7. sınıf	Toplam
A İmam-Hatip Ortaokulu	25	15	40
B Ortaokulu	33	23	66
C İmam-Hatip Ortaokulu	24	15	39
D İmam-Hatip Ortaokulu	32	25	57
E İmam-Hatip Ortaokulu	16	18	34
F Ortaokulu	30	30	60
G Ortaokulu	32	26	58
H Ortaokulu	32	27	59
I Ortaokulu	0	23	23
K İmam-Hatip Ortaokulu	0	29	29
L İmam-Hatip Ortaokulu	0	29	29
M Ortaokulu	0	22	22
Toplam	224	282	506

Tablodan anlaşılacağı üzere araştırmaya toplamda 224 6. Sınıf öğrencisi ve 282 7. Sınıf öğrencisi olmak üzere 506 öğrenci katılmıştır.

Tablo 2.

Öğrencilerin Okulları, Sınıf Düzeyleri Ve Cinsiyetleri Arasındaki İlişki

Ortaokul	6.sınıf Kız Öğrenci Sayısı	6.sınıf Erkek Öğrenci Sayısı	7.sınıf Kız Öğrenci Sayısı	7. sınıf Erkek Öğrenci Sayısı
A İmam-Hatip Ortaokulu	0	25	15	0
B Ortaokulu	13	20	9	14
C İmam-Hatip Ortaokulu	24	0	0	15
D İmam-Hatip Ortaokulu	18	14	11	14
E İmam-Hatip Ortaokulu	0	16	9	9
F Ortaokulu	14	16	16	14
G Ortaokulu	15	17	11	15
H Ortaokulu	17	15	16	11
I Ortaokulu	0	0	13	10
K İmam-Hatip Ortaokulu	0	0	29	0
L İmam-Hatip Ortaokulu	0	0	15	14
M Ortaokulu	0	0	11	11
Toplam	101	123	155	127

Tablodan anlaşılacağı üzere 6. Sınıfa giden kız öğrenci sayısı 101, 6. Sınıfa giden erkek öğrenci sayısı 123, 7. Sınıfa giden kız öğrenci sayısı 155 ve 7. Sınıfa giden erkek öğrenci sayısı 127'dir.

3.3 Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada, araştırmacı tarafından geliştirilen Kişisel Bilgi Formu, Kesirlerle İşlemler Konusunu Modelleme Testi ve Aşkar (1986) tarafından geliştirilen Matematik Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan likert tipi tutum ölçeği, Aşkar (1986) tarafından geliştirilmiş ve güvenilirlik katsayısı 0.96 olarak bulunmuştur (Aşkar,1986). Ölçek, on tanesi (1, 4, 5, 8, 11, 13, 14, 17, 18, 20) olumlu, on tanesi (2, 3, 6, 7, 9, 10, 12, 15, 16, 19) olumsuz 20 maddeden oluşmaktadır.

3.4. Veri Toplama Yöntemi

Veriler, Ankara ilinde rastgele seçilen ortaokullarda öğrenim gören 6. ve 7. Sınıf öğrencilerine "Seçmeli Matematik Uygulamaları" dersinde gerekli izinler alınarak uygulanmıştır.

Uygulama sırasında araştırmacı tarafından Kişisel Bilgi Formu, Matematik Tutum Ölçeği ve Kesirlerle İşlemler Konusunu Modelleme Testi aynı anda verilmiştir. Uygulamaya başlamadan önce her sınıfta aynı örneklerle araştırmanın ne istediği açıklanmıştır. Ayrıca uygulama esnasında anlaşılmayan yerler açıklanmış olup, ölçek maddeleri her sınıfta tek tek açıklanmıştır.

3.5. Verilerin Analiz Edilmesi

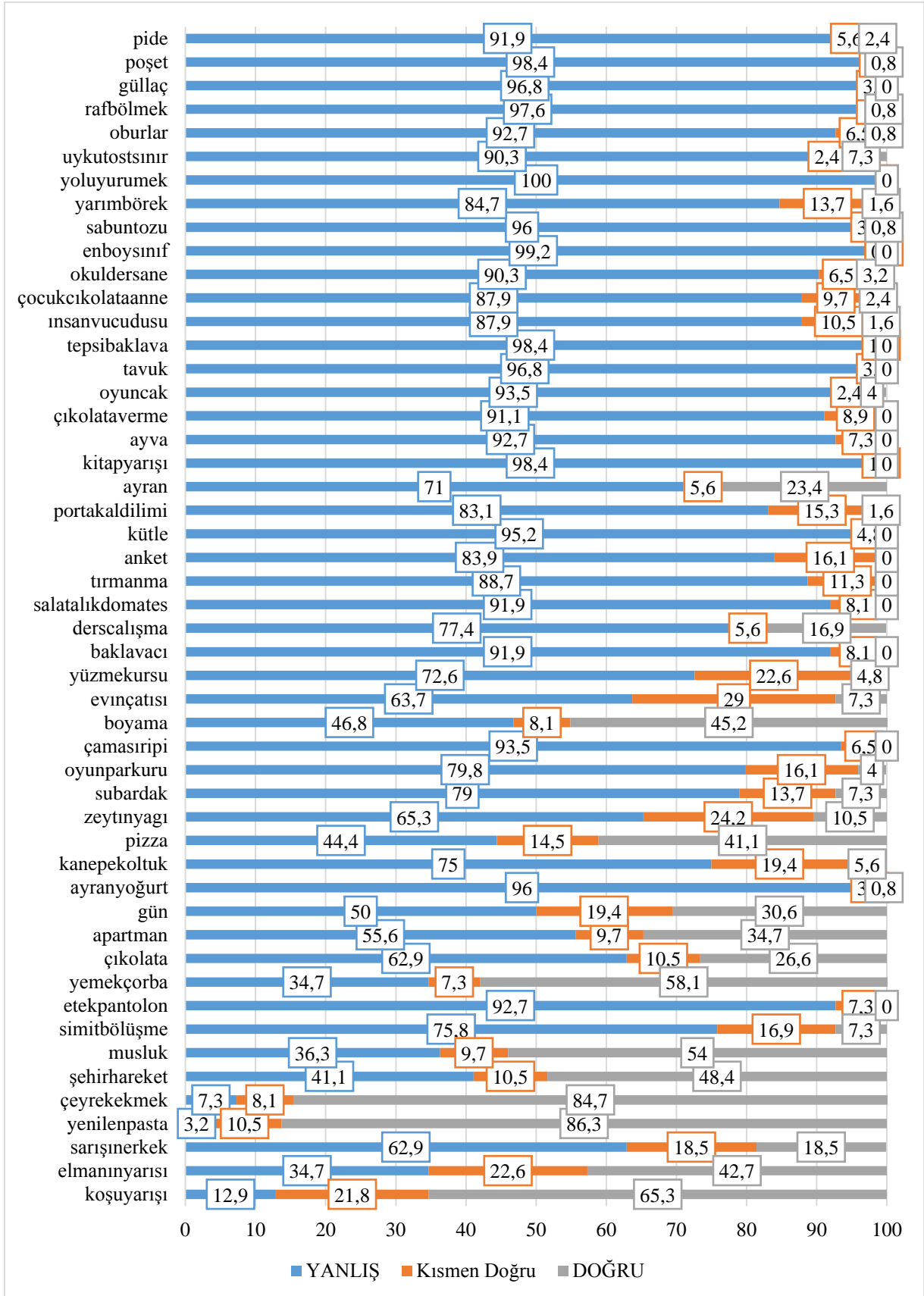
Verilerin analizinde SPSS 16 (Statistical Package for Social Sciences) programı kullanılmıştır.

Aşağıdaki tabloda pilot çalışma için 124 öğrenciye uygulanan Kesirlerle İşlemler Modelleme Testine verilen cevapların dağılımı gösterilmiştir.

Tablo 3.

Pilot Verilerden Elde Edilen Soruların Cevaplanma Oranları

	Yanlış		Kısmen Doğru		Doğru	
	n	%	n	%	n	%
1-koşuyarışı	16	12,9	27	21,8	81	65,3
2-elmanıyarısı	43	34,7	28	22,6	53	42,7
3-sarışnerkek	78	62,9	23	18,5	23	18,5
4-yenilenpasta	4	3,2	13	10,5	107	86,3
5-çeyrekekmek	9	7,3	10	8,1	105	84,7
6-şehirhareket	51	41,1	13	10,5	60	48,4
7-musluk	45	36,3	12	9,7	67	54,0
8-simitbölüşme	94	75,8	21	16,9	9	7,3
9-etekpantolon	115	92,7	9	7,3	0	,0
10-yemekçorba	43	34,7	9	7,3	72	58,1
11-çikolata	78	62,9	13	10,5	33	26,6
12-apartman	69	55,6	12	9,7	43	34,7
13-gün	62	50,0	24	19,4	38	30,6
14-ayranyoğurt	119	96,0	4	3,2	1	,8
15-kanepekoltuk	93	75,0	24	19,4	7	5,6
16-pizza	55	44,4	18	14,5	51	41,1
17-zeytinyağı	81	65,3	30	24,2	13	10,5
18-subardak	98	79,0	17	13,7	9	7,3
19-oyunparkuru	99	79,8	20	16,1	5	4,0
20-çamasırıpı	116	93,5	8	6,5	0	,0
21-boyama	58	46,8	10	8,1	56	45,2
22-evinçatısı	79	63,7	36	29,0	9	7,3
23-yüzmekursu	90	72,6	28	22,6	6	4,8
24-baklavacı	114	91,9	10	8,1	0	,0
25-derscalışma	96	77,4	7	5,6	21	16,9
26-salatalıdomates	114	91,9	10	8,1	0	,0
27-tırmanma	110	88,7	14	11,3	0	,0
28-anket	104	83,9	20	16,1	0	,0
29-kütle	118	95,2	6	4,8	0	,0
30-portakaldilimi	103	83,1	19	15,3	2	1,6
31-ayran	88	71,0	7	5,6	29	23,4
32-kitapyarışı	122	98,4	2	1,6	0	,0
33-ayva	115	92,7	9	7,3	0	,0
34-çikolataverme	113	91,1	11	8,9	0	,0
35-oyuncak	116	93,5	3	2,4	5	4,0
36-tavuk	120	96,8	4	3,2	0	,0
37-tepsibaklava	122	98,4	2	1,6	0	,0
38-insanvucudusu	109	87,9	13	10,5	2	1,6
39-çocukçikolataanne	109	87,9	12	9,7	3	2,4
40-okuldere	112	90,3	8	6,5	4	3,2
41-enboysınıf	123	99,2	1	,8	0	,0
42-sabuntozu	119	96,0	4	3,2	1	,8
43-yarımbörek	105	84,7	17	13,7	2	1,6
44-yoluyurumek	124	100,0	0	,0	0	,0
45-uykutostsınır	112	90,3	3	2,4	9	7,3
46-oburlar	115	92,7	8	6,5	1	,8
47-rafbölmek	121	97,6	2	1,6	1	,8
48-güllaç	120	96,8	4	3,2	0	,0
49-poşet	122	98,4	1	,8	1	,8
50-pide	114	91,9	7	5,6	3	2,4



Şekil 3. Pilot verilerden elde edilen soruların cevaplanma oranları grafiği

Pilot çalışmaya katılan öğrencilerin %90 ve daha büyük çoğunluğu aşağıda verilen sorulara yanlış cevap vermiştir:

- yoluyurumek
- enboysınıf
- kitapyarışı
- tepsibaklava
- poşet
- rafbölmek
- tavuk
- güllaç
- ayranyoğurt
- sabuntozu
- kütle
- çamasırıpı
- oyuncak
- etekpantolon
- ayva
- oburlar
- baklavacı
- salatalıkdömates
- pide
- çikolataverme
- okuldersane
- uykutostsınır

Buradan hareketle esas uygulama için elli adet kesirlerle işlemler modelleme sorusu arasından soruların pilot uygulamada yapılmış olma istatistikleri, uzman görüşleri ve soruların ait olduğu kazanımlar ele alınarak soru sayısında sınırlama yoluna gidilmiştir. Alanında yetkin olan dört uzmana aynı anda sorular iletilmiş ve her birine iki hafta olmak üzere soruları incelemek için süre verilmiştir. Aşağıda uzmanların esas uygulama için seçmiş oldukları 20 adet soru, numaralarıyla birlikte belirtilmiştir.

Uzman 1: 1,2,4,6,7,9,12,15,16,18,20,21,28,30,31,36,38,42,45,49.

Uzman 2 : 2,3,7,8,11,14,16,17,18,21,24,26,28,30,34,35,36,42,47,49.

Uzman 3 : 2,3,6,7,10,11,17,18,21,23,24,25,26,28,30,33,35,39,43,49.

Uzman 4 : 1,2,3,4,7,8, 13,14, 16,17,18,24,28,33,35,36,43,44,48,49.

Uzmanların seçmiş olduğu sorulardan hareketle şu şekilde seçim yapılmıştır. Öncelikle dört uzmanın da ortak olarak belirttiği 2,7,18,28,49. sorular seçilmiştir. Daha sonra üç uzmanın da ortak olarak belirttiği sorular belirlenmiştir. Bu soruların numaraları şu şekildedir: 3,16,17,24,30,35,36. Geriye kalan problemler ise kazanımlar vasıtasıyla belirlenmiştir.

Aynı kazanıma hitap eden sorular şu şekildedir:

8-14

7-13-22-28

1-15

6-16-19-23-27-29

2-3-9-30-17-32-33-34-35-36-37-38-39-40-41-42

18-20

21

24-26

4-5-31

43-44-45-46-47-48-49-50

10-25-45

11-12

Sonuç olarak esas testte uygulanacak sorular farklı kazanımlara ve ölçme becerilerine sahip olacak biçimde 1,2,3,7,11,14,16,17,18,24,28,30,35,36,38,49 olmak üzere toplam on altı soru olarak indirgenmiştir.

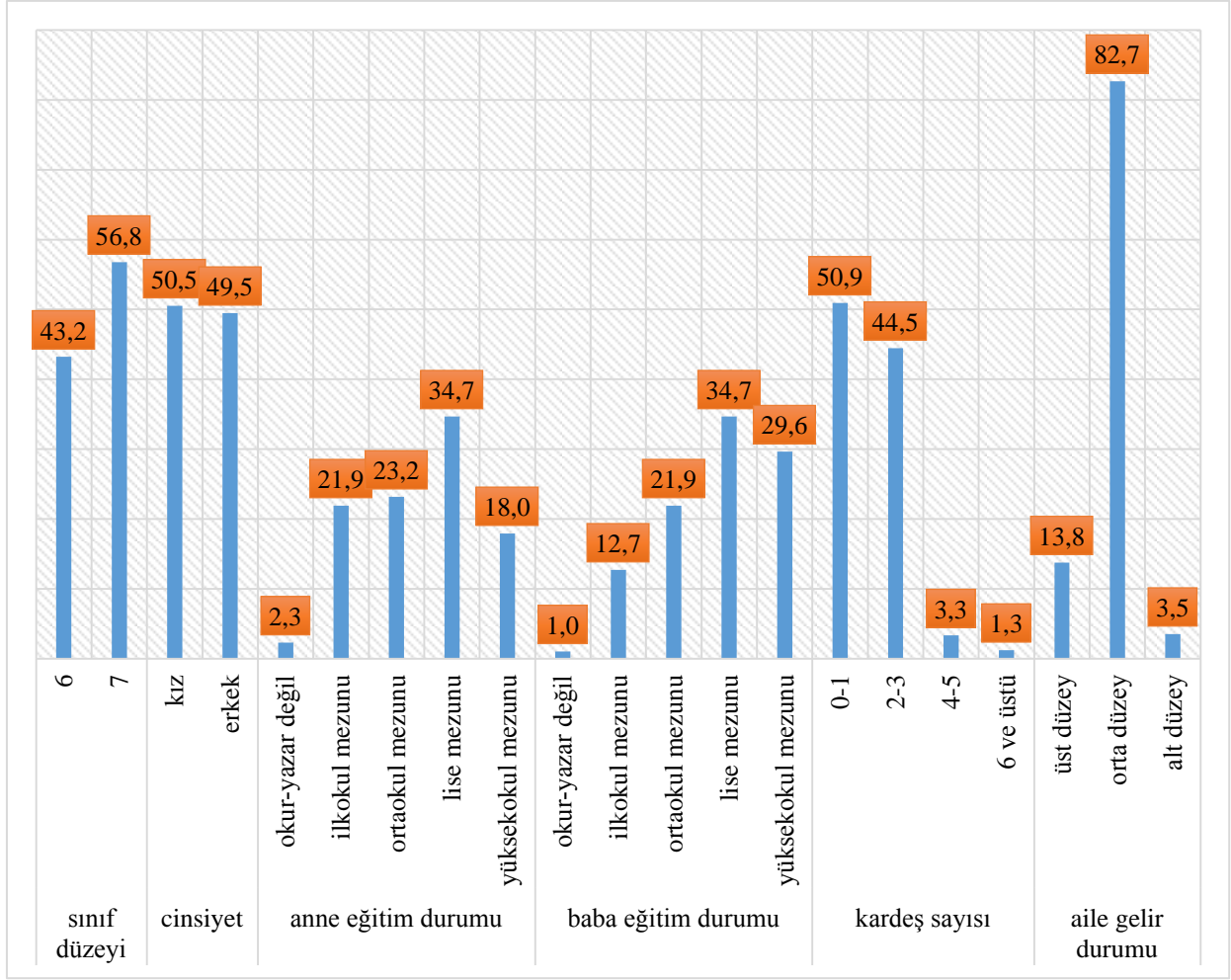
Aşağıdaki tabloda esas uygulamaya ait olan kişisel bilgiler (sınıf düzeyi, cinsiyet, anne eğitim durumu, baba eğitim durumu, kardeş sayısı, aile gelir durumu) verilmiştir.

Tablo 4.

Kişisel Bilgiler

		n	%
Sınıf Düzeyi	6	207	43,2
	7	272	56,8
Cinsiyet	Kız	242	50,5
	Erkek	237	49,5
Anne Eğitim Durumu	Okur-Yazar Değil	11	2,3
	İlkokul Mezunu	105	21,9
	Ortaokul Mezunu	111	23,2
	Lise Mezunu	166	34,7
	Yüksekokul Mezunu	86	18,0
Baba Eğitim Durumu	Okur-Yazar Değil	5	1,0
	İlkokul Mezunu	61	12,7
	Ortaokul Mezunu	105	21,9
	Lise Mezunu	166	34,7
	Yüksekokul Mezunu	142	29,6
Kardeş Sayısı	0-1	244	50,9
	2-3	213	44,5
	4-5	16	3,3
	6 Ve Üstü	6	1,3
Aile Gelir Durumu	Üst Düzey	66	13,8
	Orta Düzey	396	82,7
	Alt Düzey	17	3,5

Araştırmaya katılan öğrencilerin %43,2'si 6.sınıf, %56,8'i 7.sınıfta öğrenim görmektedir. Öğrencilerin %50,5'i kız, %49,5'i erkektir. Öğrencilerin %34,7'sinin annesi lise, %23,2'sinin ortaokul ve %21,9'unun annesi ilkokul mezunudur. Öğrencilerin %34,7'sinin babası lise, %29,6'sının babası yüksekokul ve %21,9'unun babası ortaokul mezunudur. Öğrencilerin %50,9'unun hiç kardeşi yok ya da tek kardeşi varken %44,5'inin 2 ya da 3 kardeşi bulunmaktadır. Öğrencilerin %82,7'sinin ailesinin geliri orta düzeydedir.



Şekil 4. Kişisel bilgiler grafiği

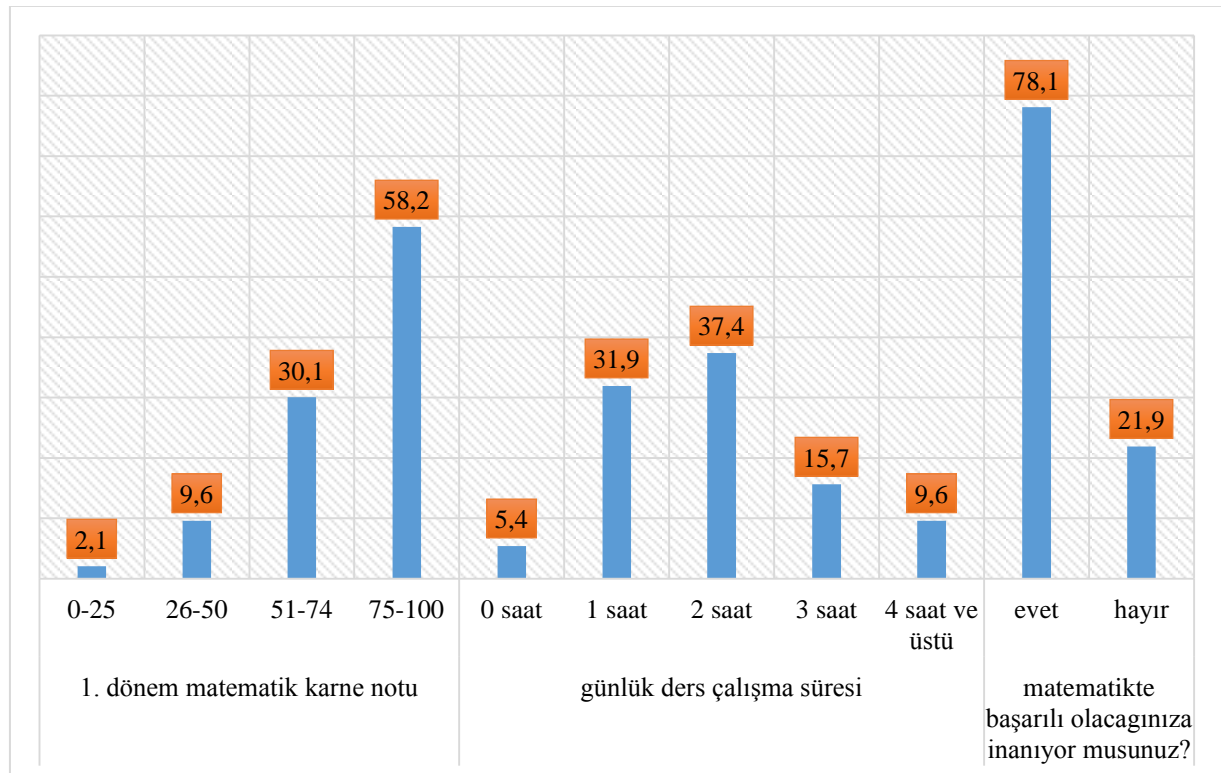
Aşağıdaki tabloda örneklemini temsil eden öğrencilerin matematik dersine ilişkin I.dönem Matematik dersi karne notları, günlük ders çalışma süreleri ve matematikte başarılı olacağına inanma durumları verilmiştir.

Tablo 5.

Matematik dersine ilişkin bilgiler

		n	%
1. Dönem Matematik Karne Notu	0-25	10	2,1
	26-50	46	9,6
	51-74	144	30,1
	75-100	279	58,2
Günlük Ders Çalışma Süresi	0	26	5,4
	1	153	31,9
	2	179	37,4
	3	75	15,7
	4 Ve Üstü	46	9,6
Matematikte Başarılı Olacağınıza İnanıyor Musunuz?	Evet	374	78,1
	Hayır	105	21,9

Öğrencilerin %2,1'inin 1.dönem matematik karne notu 0-25 arasında, %9,6'sının 26-50 arasında, %30,1'inin 51-74 arasında, %58,2'sinin 75-100 arasındadır. Öğrencilerin %5,4'ü günlük hiç ders çalışmamakta, %31,9'u 1 saat, %37,4'ü 2 saat, %15,7'si 3 saat ve %9,6'sı günlük 4 ve daha fazla saat ders çalışmaktadır. Öğrencilerin %78,1'i matematikte başarılı olacağına inanırken %21,9'u başarılı olacağına inanmamaktadır.



Şekil 5. Matematik dersine ilişkin bilgiler grafiği

Aşağıdaki tabloda modelleme testini cevaplayan öğrencilerin vermiş olduğu cevapların yüzdeleri gösterilmiştir.

Tablo 6.

Başarı Testine Verilen Cevap Dağılımı

		Yanlış	Kısmen doğru	Doğru
Sude ve Enes koşu yarışı yapıyorlar. Sude koşacakları yolun 2/8'ini Enes ise 3/8'ini koşmuştur. Hızları değişmediğine göre hangisinin yarışı daha önce bitireceğini modelleyiniz.	<i>n</i>	106	111	290
	<i>%</i>	20,9	21,9	57,2
Ahmet bir elmanın 7/9'unu kesti. Kestiği elmanın yarısını kardeşine verdi. Ahmet'in kardeşine verdiği elma miktarını modelleyiniz.	<i>n</i>	249	93	165
	<i>%</i>	49,1	18,3	32,5
Bir gruptaki öğrencilerin 1/4'ü kız öğrencidir. Erkek öğrencilerin ise 2/3'ü sarışındır. Sınıftaki sarışın erkek öğrenci miktarını modelleyiniz.	<i>n</i>	427	35	45
	<i>%</i>	84,2	6,9	8,9
Boş bir havuzun 3/15'ini A musluğu 2/5'ini B musluğu doldurmaktadır. Havuzun kalan kısmını ise C musluğu doldurduğuna göre C musluğunun havuzun kaçta kaçını doldurduğunu modelleyiniz.	<i>n</i>	299	35	173
	<i>%</i>	59,0	6,9	34,1
Suna bir çikolatanın 2/9'unu yemiştir. Kalanını 3/7'sini ise Semra yemiştir. Geriye çikolatanın kaçta kaç kaldığını modelleyiniz.	<i>n</i>	351	74	82
	<i>%</i>	69,2	14,6	16,2
Suzan'ın ayran yapmak için 1 1/7 bardak suya ve su miktarının 1/2'si kadar yoğurda ihtiyacı vardır. Ayran miktarının yoğurt miktarının kaç katı olduğunu modelleyiniz.	<i>n</i>	431	67	9
	<i>%</i>	85,0	13,2	1,8
Bir pizzanın 1 3/8'ini Sanem 1/4'ünü ise Sinem yediğine göre hangisinin daha fazla pizza yediğini modelleyiniz.	<i>n</i>	165	108	234
	<i>%</i>	32,5	21,3	46,2
Bir bakkal her biri 1/5 litrelik 25 şişeyi zeytinyağı ile dolduruyor. Zeytinyağı miktarını modelleme ile bulunuz.	<i>n</i>	201	206	100
	<i>%</i>	39,6	40,6	19,7
Bir sürahide 3 4/9 litre su vardır. Bir bardak ise 1/3 litre su alabilmektedir. Sürahideki suyun tamamını doldurmak için kaç bardak gerektiğini modelleyiniz.	<i>n</i>	421	26	60
	<i>%</i>	83,0	5,1	11,8
Ömer bir baklavacıdan 3/10 kg cevizli baklava, aldığı cevizli baklava miktarının 4/3'ü kadar da fındıklı baklava almıştır. Ömer'in aldığı fındıklı baklava miktarını modelleyiniz.	<i>n</i>	418	89	0
	<i>%</i>	82,4	17,6	0,0
Kübra Nur Öğretmen sınıfında öğrencilerin en çok sevdiği pastayı araştırmak için bir anket uygulamıştır. Öğrencilerin 1/12'si çilekli, 1/6'sı çikolatalı geri kalanı ise muzlu pasta sevdiğini söylemiştir. Muzlu pasta sevenlerin çilekli pasta sevenlerin kaçta kaç olduğunu modelleyiniz.	<i>n</i>	362	29	116
	<i>%</i>	71,4	5,7	22,9
Bir miktar portakal her birine 1 1/8 dilim düşecek şekilde 8 çocuğa paylaşılıyor. Toplam portakal miktarını modelleyiniz.	<i>n</i>	397	104	6
	<i>%</i>	78,3	20,5	1,2
Hakan sahip olduğu 36 tane oyuncakın 4/9'unu kardeşine veriyor. Hakan'ın kardeşine kaç tane oyuncak verdiğini modelleyerek gösteriniz.	<i>n</i>	231	194	82
	<i>%</i>	45,6	38,3	16,2
Bir tavuk günde 6 tane yumurta yumurtluyor. Bu yumurtaların ise 3/7'si çatıyor. Sağlam olan yumurtaların miktarını modelleyiniz.	<i>n</i>	330	160	17
	<i>%</i>	65,1	31,6	3,4
İnsan vücudunun 3/4'ü sudur. İnsan vücudunda bulunan suyun ise 2/3'ü hücrelerde bulunduğu göre hücrelerimizdeki su miktarını modelleyiniz.	<i>n</i>	409	72	26
	<i>%</i>	80,7	14,2	5,1
Cimri bir aile 2 2/3 kg fındığı hemen bitmesin diye her biri 4/6 kg olan poşetlere koymuştur. Cimri ailenin kaç tane poşete ihtiyacı olduğunu modelleyiniz.	<i>n</i>	417	68	22
	<i>%</i>	82,2	13,4	4,3

"Sude ve Enes koşu yarışı yapıyorlar. Sude koşacakları yolun $\frac{2}{8}$ ini Enes ise $\frac{3}{8}$ ini koşmuştur. Hızları değişmediğine göre hangisinin yarışı daha önce bitireceğini modelleyiniz. " sorusuna doğru yanıt veren öğrencilerin oranı %57,2'dir.

"Ahmet bir elmanın $\frac{7}{9}$ unu kesti. Kestiği elmanın yarısını kardeşine verdi. Ahmet'in kardeşine verdiği elma miktarını modelleyiniz. " sorusuna doğru yanıt veren öğrencilerin oranı %32,5'dir.

"Bir gruptaki öğrencilerin $\frac{1}{4}$ ü kız öğrencidir. Erkek öğrencilerin ise $\frac{2}{3}$ ü sarışıdır. Sınıftaki sarışın erkek öğrenci miktarını modelleyiniz. " sorusuna doğru yanıt veren öğrencilerin oranı %8,9'dur

"Boş bir havuzun $\frac{3}{15}$ ini A musluğu $\frac{2}{5}$ ini B musluğu doldurmaktadır. Havuzun kalan kısmını ise C musluğu doldurduğuna göre C musluğunun havuzun kaçta kaçını doldurduğunu modelleyiniz. " sorusuna doğru yanıt veren öğrencilerin oranı %34,1'dir.

"Suna bir çikolatanın $\frac{2}{9}$ unu yemiştir. Kalanın $\frac{3}{7}$ sini ise Semra yemiştir. Geriye çikolatanın kaçta kaçı kaldığını modelleyiniz. " sorusuna doğru yanıt veren öğrencilerin oranı %16,2'dir.

"Suzan'ın ayran yapmak için $1 \frac{1}{7}$ bardak suya ve su miktarının $\frac{1}{2}$ si kadar yoğurda ihtiyacı vardır. Ayran miktarının yoğurt miktarının kaç katı olduğunu modelleyiniz. " sorusuna doğru yanıt veren öğrencilerin oranı %1,8'dir.

"Bir pizzanın $1 \frac{3}{8}$ ini Sanem $\frac{1}{4}$ ünü ise Sinem yediğine göre hangisinin daha fazla pizza yediğini modelleyiniz. " sorusuna doğru yanıt veren öğrencilerin oranı %46,2'dir.

"Bir bakkal her biri $\frac{1}{5}$ litrelik 25 şişeyi zeytinyağı ile dolduruyor. Zeytinyağı miktarını modelleme ile bulunuz. " sorusuna doğru yanıt veren öğrencilerin oranı %19,7'dir.

"Bir sürahide $3 \frac{4}{9}$ litre su vardır. Bir bardak ise $\frac{1}{3}$ litre su alabilmektedir. Sürahideki suyun tamamını doldurmak için kaç bardak gerektiğini modelleyiniz. " sorusuna doğru yanıt veren öğrencilerin oranı %11,8'dir.

"Ömer bir baklavacıdan $\frac{3}{10}$ kg cevizli baklava, aldığı cevizli baklava miktarının $\frac{4}{3}$ ü kadar da fındıklı baklava almıştır. Ömer'in aldığı fındıklı baklava miktarını modelleyiniz. " sorusuna doğru yanıt veren öğrencilerin oranı %0'dır.

"Kübra Nur Öğretmen sınıfında öğrencilerin en çok sevdiği pastayı araştırmak için bir anket uygulamıştır. Öğrencilerin $\frac{1}{12}$ si çilekli, $\frac{1}{6}$ si çikolatalı geri kalanı ise muzlu pasta

sevdiğini söylemiştir. Muzlu pasta sevenlerin çilekli pasta sevenlerin kaçta kaç olduğunu modelleyiniz. " sorusuna doğru yanıt veren öğrencilerin oranı %22,9'dur.

"Bir miktar portakal her birine $1 \frac{1}{8}$ dilim düşecek şekilde 8 çocuğa paylaştırılıyor. Toplam portakal miktarını modelleyiniz. " sorusuna doğru yanıt veren öğrencilerin oranı %1,2'dir.

"Hakan sahip olduğu 36 tane oyuncağın $\frac{4}{9}$ unu kardeşine veriyor. Hakan'ın kardeşine kaç tane oyuncak verdiğini modelleyerek gösteriniz. " sorusuna doğru yanıt veren öğrencilerin oranı %16,2'dir.

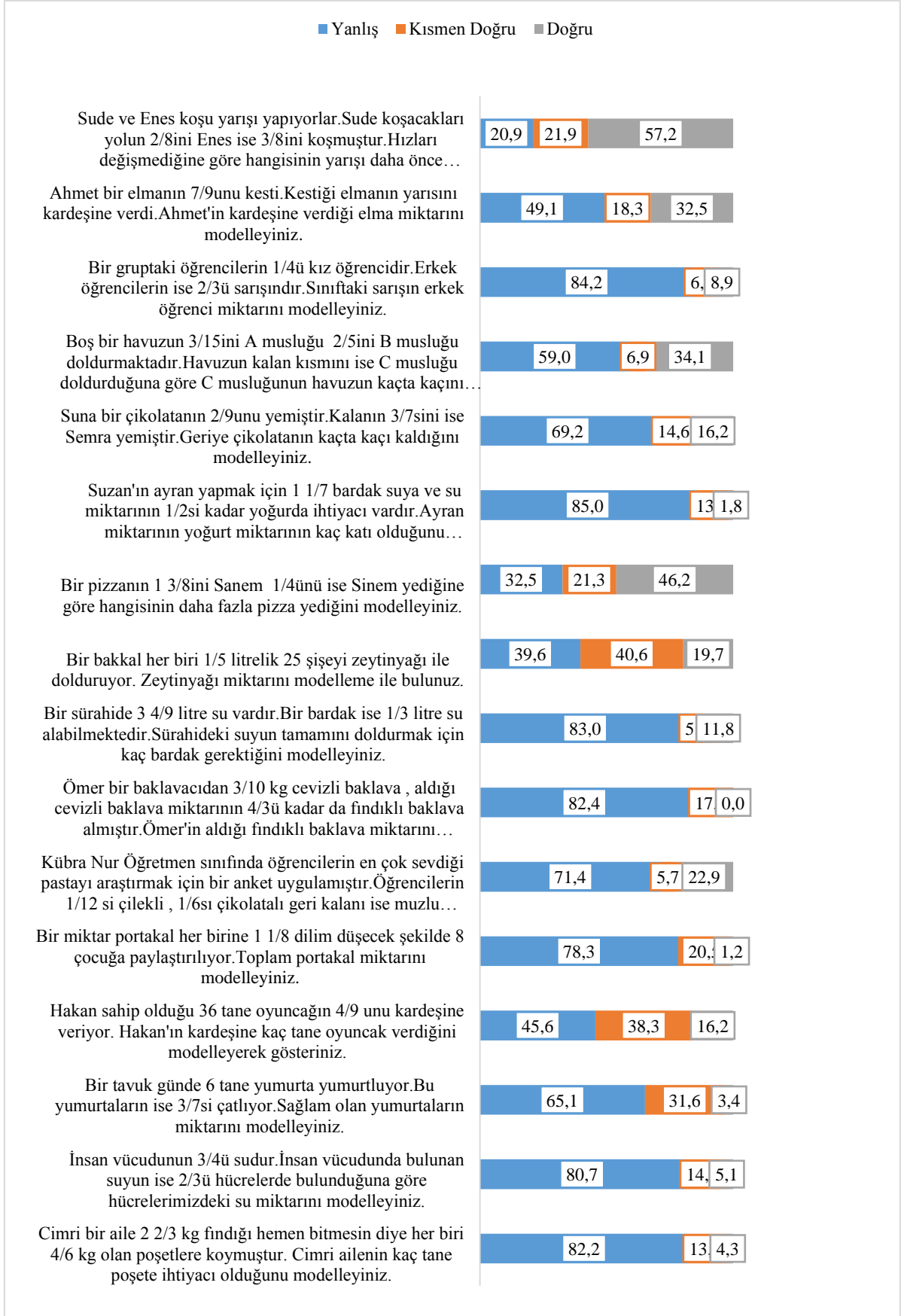
"Bir tavuk günde 6 tane yumurta yumurtluyor. Bu yumurtaların ise $\frac{3}{7}$ si çatlıyor. Sağlam olan yumurtaların miktarını modelleyiniz. " sorusuna doğru yanıt veren öğrencilerin oranı %3,4'dür.

"İnsan vücudunun $\frac{3}{4}$ ü sudur. İnsan vücudunda bulunan suyun ise $\frac{2}{3}$ ü hücrelerde bulunduğu göre hücrelerimizdeki su miktarını modelleyiniz. " sorusuna doğru yanıt veren öğrencilerin oranı %5,1'dir.

"Cimri bir aile $2 \frac{2}{3}$ kg fıncığı hemen bitmesin diye her biri $\frac{4}{6}$ kg olan poşetlere koymuştur. Cimri ailenin kaç tane poşete ihtiyacı olduğunu modelleyiniz. " sorusuna doğru yanıt veren öğrencilerin oranı %4,3'tür.

Buna göre en fazla doğru yanıt verilen sorular:

- Sude ve Enes koşu yarışı yapıyorlar. Sude koşacakları yolun $\frac{2}{8}$ ini Enes ise $\frac{3}{8}$ ini koşmuştur. Hızları değişmediğine göre hangisinin yarışı daha önce bitireceğini modelleyiniz (%57,2 yapılma oranı ile)
- Bir pizzanın $1 \frac{3}{8}$ ini Sanem $\frac{1}{4}$ ünü ise Sinem yediğine göre hangisinin daha fazla pizza yediğini modelleyiniz (%46,2 yapılma oranı ile)
- Boş bir havuzun $\frac{3}{15}$ ini A musluğu $\frac{2}{5}$ ini B musluğu doldurmaktadır. Havuzun kalan kısmını ise C musluğu doldurduğuna göre C musluğunun havuzun kaçta kaçını doldurduğunu modelleyiniz (%34,1 yapılma oranı ile)
- Ahmet bir elmanın $\frac{7}{9}$ unu kesti. Kestiği elmanın yarısını kardeşine verdi. Ahmet'in kardeşine verdiği elma miktarını modelleyiniz (%32,5 yapılma oranı ile)



Şekil 6. Başarı testine verilen cevap dağılımı grafiği.

3.6. Veri Analiz Yöntemi

Araştırmaya katılan öğrencilerin matematik dersi tutumu ile başarı testinin betimsel istatistikleri aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Tablo 7.

Matematik Tutumu Ve Başarı Testinin Betimsel İstatistikleri

	n	Min.	Maks.	Ort.	ss	Çarpıklık	Basıklık	Cronbach's Alpha
Matematik Tutum	479	1,00	5,00	3,65	0,88	-0,556	-0,241	0,944
Başarı Puanı	479	0,00	90,63	26,91	17,38	0,865	0,636	0,804

Araştırmaya katılan 479 öğrencinin matematik tutum puanları ortalaması $3,65 \pm 0,88$ olarak hesaplanmıştır. Buna göre öğrencilerin matematik tutumları ortalamanın üstünde ve iyi yöndedir. Öğrencilerin başarı puanları ortalaması 100 puan üzerinden $26,91 \pm 17,38$ 'dir. Buna göre öğrencilerin başarıları çok düşüktür.

Matematik tutumu ve başarı testinin güvenilirlik düzeylerinin belirlenmesi amacıyla Cronbach's alfa katsayısı hesaplanmıştır. Matematik tutum ölçeğinin katsayısı 0,944; başarı testinin 0,804 olarak hesaplanmıştır. Cronbach's alfa katsayısı ölçeğin güvenilirlik düzeyini vermektedir. Katsayı 0 ile 1 arasında değişmektedir. Alfa (α) katsayısına bağlı olarak ölçeğin güvenilirliği şu şekilde yorumlanmaktadır (Nunnally, 1967, 248):

- $.00 \leq \alpha < .40$ ise ölçek güvenilir değildir,
- $.40 \leq \alpha < .60$ ise ölçeğin güvenilirliği düşük,
- $.60 \leq \alpha < .80$ ise ölçek oldukça güvenilir,
- $.80 \leq \alpha < 1.00$ ise ölçek yüksek derecede güvenilir bir ölçektir.

Buna göre ölçeklerin güvenilirlik düzeyleri çok yüksektir.

Matematik tutumu ve başarı puanlarının çarpıklık ve basıklık değerleri -3 ile +3 arasındadır. Ölçeklerden elde edilen basıklık ve çarpıklık değerlerinin +3 ile -3 arasında olması normal dağılım için yeterli görülmektedir (Groeneveld ve Meeden, 1984; Moors, 1986; Hopkins ve Weeks, 1990; De Carlo, 1997). Buna göre çalışmada parametrik testlerin kullanılmasına karar verilmiştir. Matematik tutumu ile başarı puanı arasındaki ilişki pearson korelasyon testi, matematik tutumunun başarı puanı üzerindeki etkisi regresyon

testi ile analiz edilirken matematik tutumunun ve başarı puanının sosyodemografik özelliklere göre farklılık gösterme durumu UNIVARITE ANOVA testi ile analiz edilmiştir.

Korelasyon testi, nicel iki değişken arasındaki ilişkinin yönü ve kuvvetinin belirlenmesinde, regresyon testi ise bağımsız değişkenin, bağımlı değişken üzerindeki etkisinin incelenmesi amacıyla uygulanmaktadır. UNIVARITE ANOVA testi, bir bağımlı değişkenin birden fazla bağımsız nitel değişkene göre farklılık gösterme durumunun test edilmesi amacıyla uygulanmaktadır.

Tablo 8.

Çoklu Regrasyon Testi

Bağımlı	Bağımsız	B	sh	t	p	R2	F
Başarı Puanı	Matematik Tutum	4,438	0,869	5,104	0,000*		
	Cinsiyet	-3,909	1,428	-2,737	0,006*		
	1. Dönem Matematik Karne Notu	8,316	1,012	8,219	0,000*	0,245	38,352*
	Günlük Ders Çalışma Süresi	-2,013	0,707	-2,846	0,005*		

*p<0,05

Yapılan regresyon analizi sonucunda kurulan model istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (F=38,352; p<0,05).

Analiz sonucuna göre matematik tutumu, cinsiyet, 1. Dönem Matematik Karne Notu ve Günlük Ders Çalışma Süresi, başarı puanı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde etkilidir (p<0,05).

BÖLÜM IV

BULGULAR

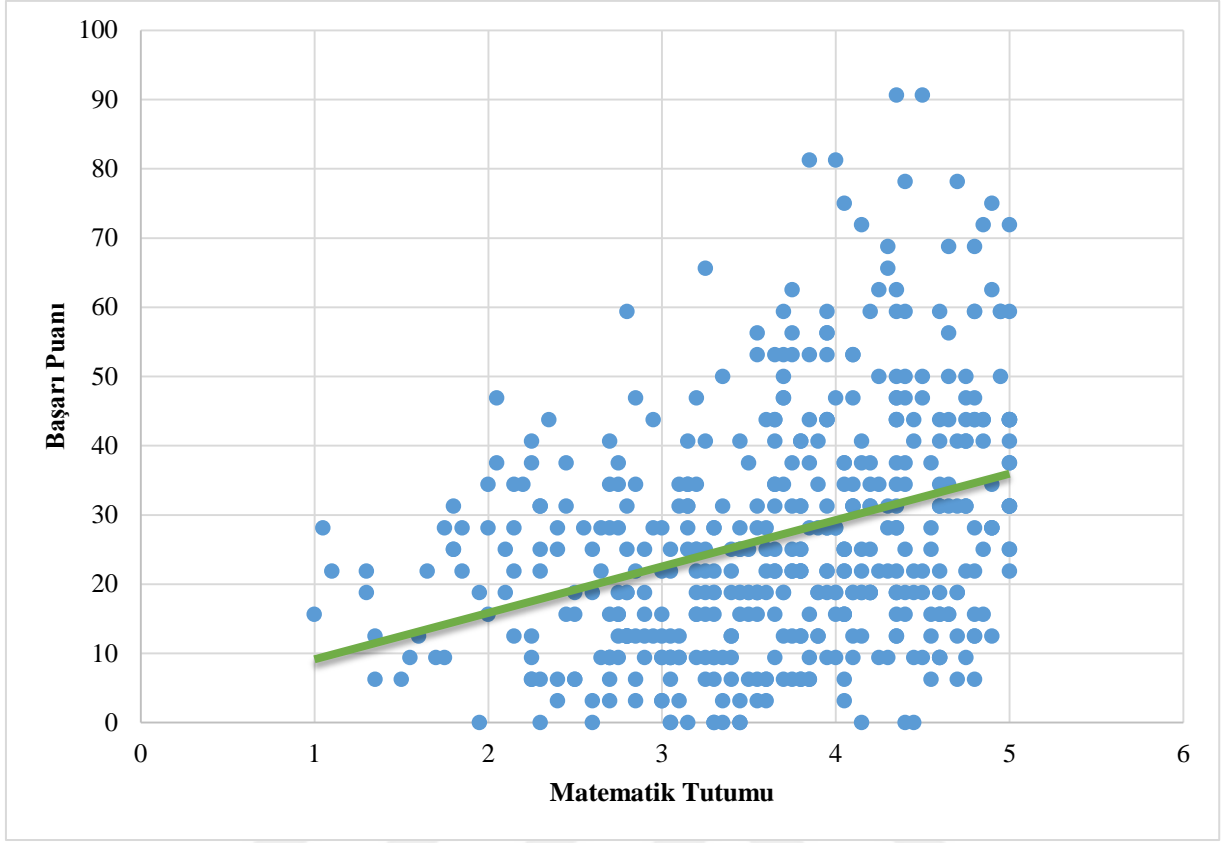
Tablo 9.

Matematik Tutumu İle Başarı Puanı Arasındaki İlişki

		Matematik Tutum
Başarı Puanı	Korelasyon	,341**
	p	0,000
	n	479

Matematik tutumu ile başarı puanı arasındaki ilişkinin test edilmesi amacıyla yapılan korelasyon testi sonuçları tabloda verilmiştir.

Analiz sonucuna göre matematik tutumu ile başarı puanı arasında pozitif yönlü orta kuvvetli bir ilişki bulunmaktadır ($r=0,341$; $p<0,05$). Buna göre matematik tutumu olumlu yönde yüksek olan kişilerin başarı puanları da yüksektir.



Şekil 7. Matematik tutumu ile başarı puanı arasındaki ilişki grafiği

Grafik incelendiğinde, matematik tutumu ile başarı puanı arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğu görülmektedir. Buna göre matematik tutumu yüksek olan öğrencilerin başarı puanları da yüksektir.

Tablo 10.

Matematik Tutumunun Başarı Puanı Üzerindeki Etkisi

Bağımlı	Bağımsız	Katsayı	sh	t	p	R ²
Başarı Puanı	Matematik Tutum	6,704	0,847	7,913	0,000	0,116

Matematik tutumunun başarı puanı üzerindeki etkisinin analiz edilmesi amacıyla yapılan regresyon testi sonuçları tabloda verilmiştir.

Analiz sonucuna göre matematik tutumunun başarı puanı üzerinde pozitif yönde etkisi olduğu belirlenmiştir (B=6,704; p<0,05). Buna göre matematik tutumunun olumlu yönde

artması, başarı puanını da artıracaktır. Bununla birlikte başarı puanının artması %11,6 oranında matematik tutumuna bağlıdır.

Tablo 11.

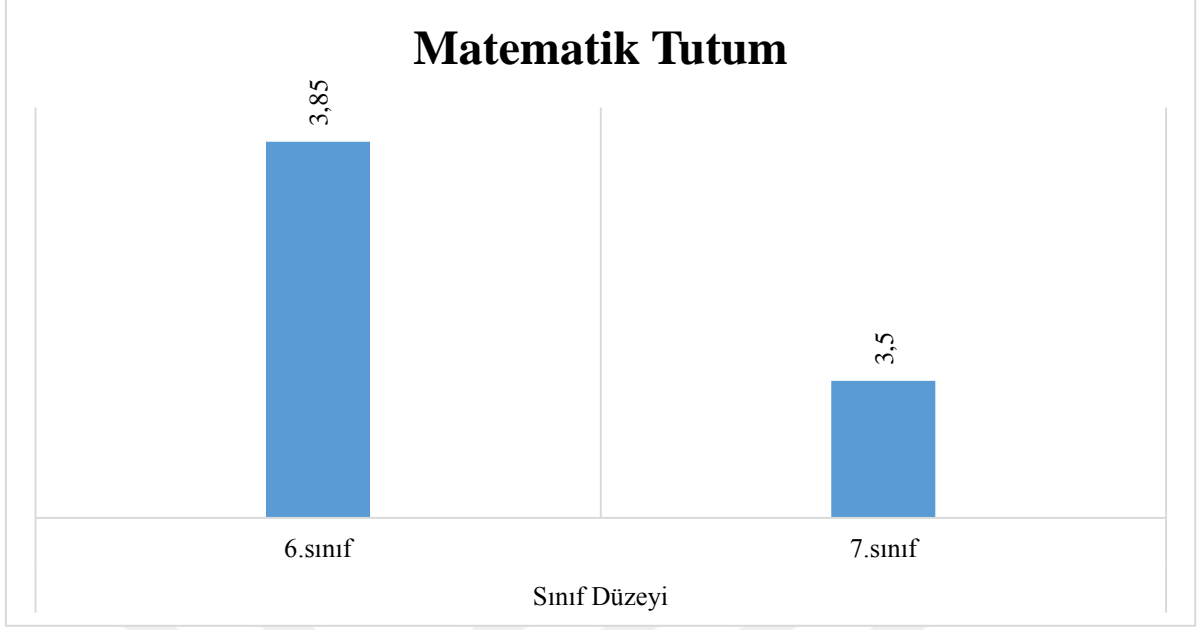
Matematik Tutumunun Sosyodemografik Özelliklere Açısından Farklılaşma Analizi

		Matematik Tutum			
		Ort.	ss	Test İstatistiği	p değeri
Sınıf Düzeyi	6	3,85	0,79	11,372	0,001*
	7	3,50	0,92		
Cinsiyet	Kız	3,64	0,90	1,434	0,232
	Erkek	3,66	0,87		
Anne Eğitim Durumu	İlkokul Mezunu	3,68	0,86	1,593	0,190
	Ortaokul Mezunu	3,50	0,88		
	Lise Mezunu	3,74	0,84		
	Yüksekokul Mezunu	3,65	0,99		
Baba Eğitim Durumu	İlkokul Mezunu	3,65	0,89	0,155	0,926
	Ortaokul Mezunu	3,53	0,85		
	Lise Mezunu	3,65	0,87		
	Yüksekokul Mezunu	3,75	0,92		
Kardeş Sayısı	0-1	3,63	0,91	2,438	0,089
	2-3	3,70	0,85		
	4 Ve Üstü	3,44	0,86		
Aile Gelir Durumu	Üst Düzey	3,53	1,04	1,397	0,248
	Orta Düzey	3,68	0,85		
	Alt Düzey	3,39	1,04		
1. Dönem Matematik Karne Notu	0-25	2,51	0,82	13,650	0,000*
	26-50	3,15	0,87		
	51-74	3,34	0,87		
	75-100	3,94	0,77		
Günlük Ders Çalışma Süresi	0	3,21	1,17	3,504	0,008*
	1	3,44	0,85		
	2	3,75	0,85		
	3	3,84	0,86		
	4 Ve Üstü	3,92	0,72		
Matematikte Başarılı Olacağınıza İnanıyor Musunuz?	Evet	3,90	0,72	100,315	0,000*
	Hayır	2,76	0,81		

* $p < 0,05$

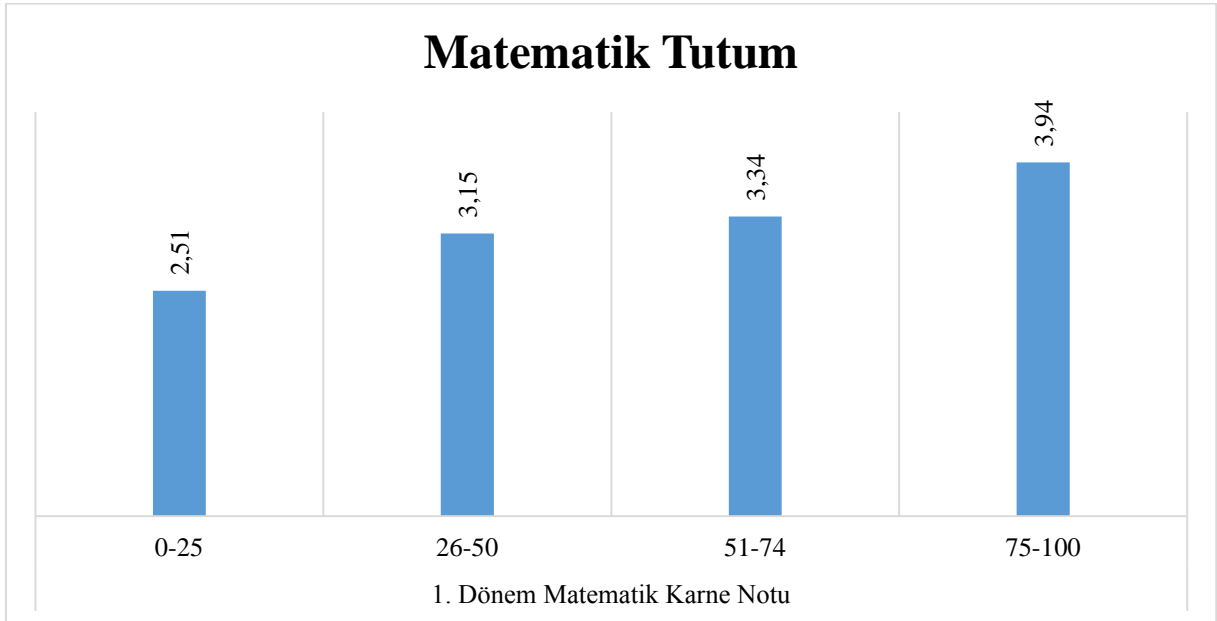
Matematik tutumunun sosyodemografik özellikler açısından farklılaşma durumunun belirlenmesi amacıyla yapılan UNIVARITE AVONA testi sonuçları tabloda verilmiştir.

Analiz sonucuna göre matematik tutumu sınıfa göre anlamlı farklılık göstermektedir. Ortalama puanlara göre 6. sınıfların matematik tutumu 7. sınıflara göre olumlu yönde daha yüksektir.



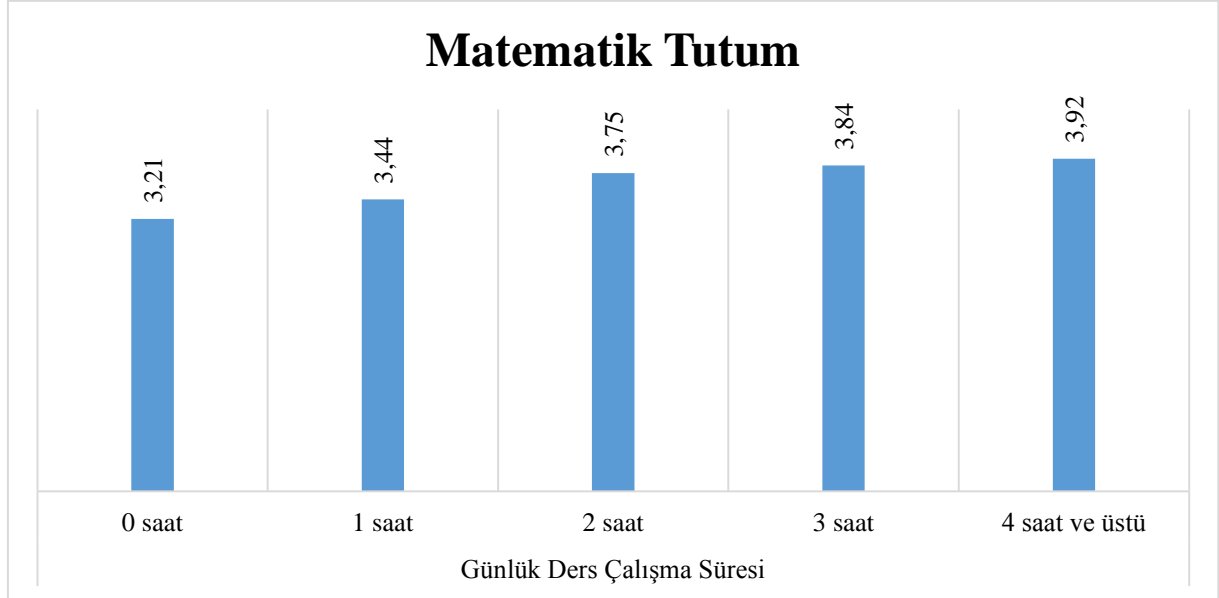
Şekil 8. Matematik tutumunun sınıf düzeyi açısından farklılaşma grafiği

Matematik tutumu 1. dönem matematik karne notuna göre anlamlı farklılık göstermektedir. Ortalama puanlara göre karne notu 0-25 arasında olanların tutumları en düşük iken 75-100 olanların en yüksektir. Bununla birlikte 1. dönem matematik karne notu arttıkça matematik tutumu da olumlu yönde artmaktadır.



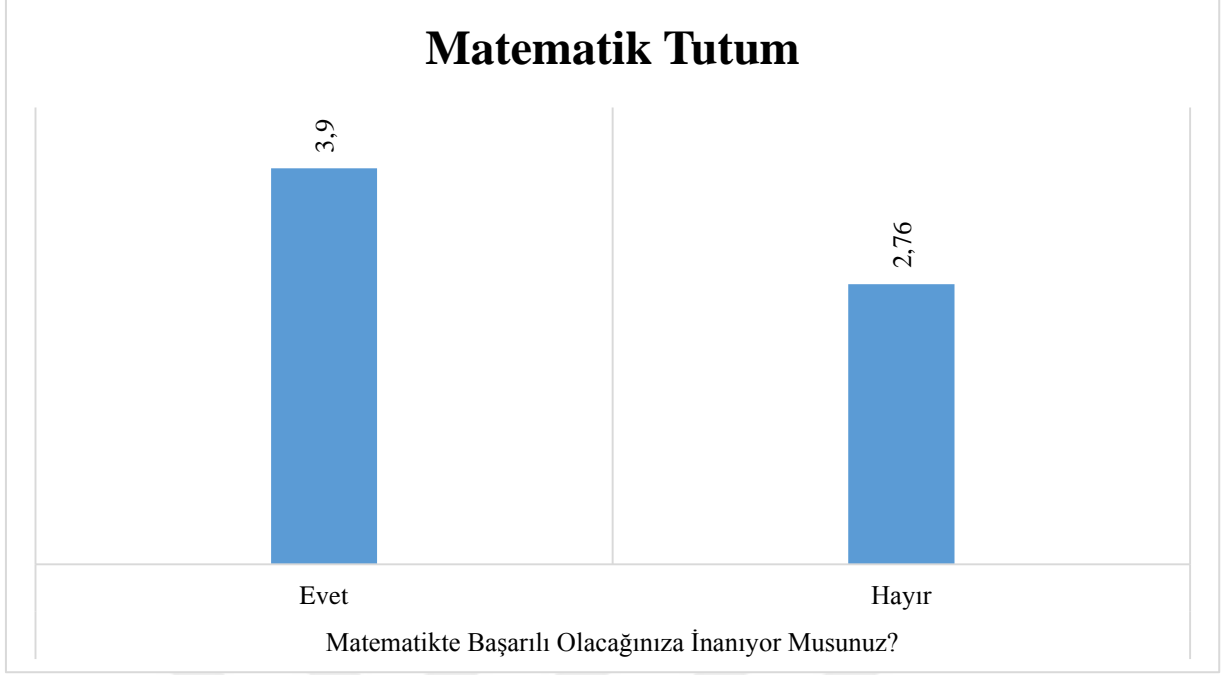
Şekil 9. Matematik tutumunun 1.dönem matematik karne notu açısından farklılaşma grafiği

Matematik tutumu günlük ders çalışma süresine göre anlamlı farklılık göstermektedir. Ortalama puanlara göre günlük hiç ders çalışmayanların matematik tutumları en düşük iken 4 ve daha fazla saat ders çalışanların tutumları en yüksektir. Bununla birlikte günlük ders çalışma süresi arttıkça matematik tutumu da olumlu yönde artmaktadır.



Şekil 10. Matematik tutumunun günlük ders çalışma süresi açısından farklılaşma grafiği

Matematik tutumu matematikte başarılı olacağı inancına göre anlamlı farklılık göstermektedir. Ortalama puanlara göre başarılı olacağına inananların matematik tutumları olumlu yönde daha yüksektir.



Şekil 11. Matematik tutumunun matematik başarısı inancı açısından farklılaşma grafiği

Tablo 12.

Başarı Puanının Sosyodemografik Özelliklere Açısından Farklılaşma Analizi

			Başarı Puanı			
			Ort.	ss	Test İstatistiği	p değeri
Sınıf Düzeyi	6		23,39	14,63	29,154	0,000*
	7		29,60	18,79		
Cinsiyet	Kız		28,85	17,45	2,750	0,098
	Erkek		24,94	17,12		
Anne Eğitim Durumu	İlkokul Mezunu		26,00	16,09	0,302	0,824
	Ortaokul Mezunu		24,89	18,01		
	Lise Mezunu		26,28	15,88		
	Yüksekokul Mezunu		31,98	20,14		
Baba Eğitim Durumu	İlkokul Mezunu		24,48	17,01	1,120	0,340
	Ortaokul Mezunu		22,53	14,01		
	Lise Mezunu		26,70	16,83		
	Yüksekokul Mezunu		31,54	19,38		
Kardeş Sayısı	0-1		28,29	17,57	2,218	0,110
	2-3		26,44	17,14		
	4 Ve Üstü		16,20	13,86		
Aile Gelir Durumu	Üst Düzey		26,57	17,00	0,642	0,527
	Orta Düzey		27,11	17,54		
	Alt Düzey		23,72	15,43		
1. Dönem Karne Notu	Matematik	0-25	12,82	7,28	26,303	0,000*
		26-50	13,66	9,44		
		51-74	19,38	11,40		
		75-100	33,49	18,09		
Günlük Ders Süresi	Çalışma	0	29,69	18,36	2,165	0,072
		1	25,31	16,93		
		2	27,25	17,35		
		3	29,25	18,59		
		4 Ve Üstü	25,55	16,41		
Matematikte Olacağınıza Musunuz?	Başarılı İnanıyor	Evet	29,21	17,95	8,189	0,004*
		Hayır	18,75	12,09		

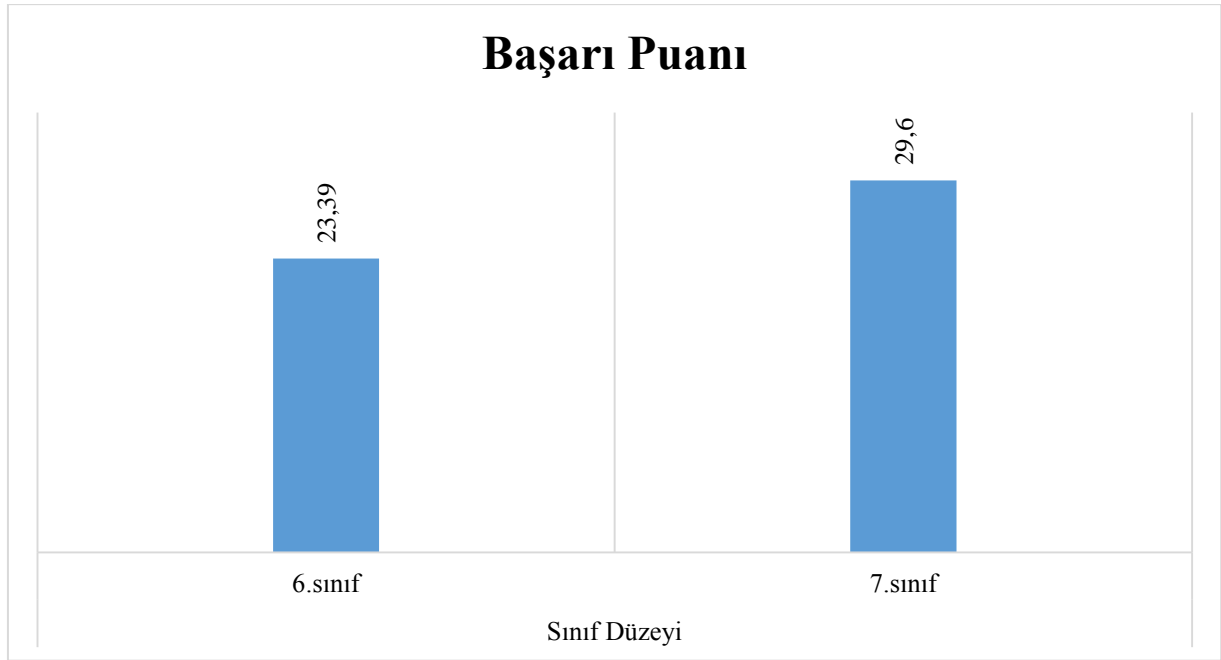
*p<0,05

Başarı puanının sosyodemografik özelliklere açısından farklılaşma durumunun belirlenmesi amacıyla yapılan UNIVARITE AVONA testi sonuçları tabloda verilmiştir.

Analiz sonucuna göre başarı puanı sınıfa göre anlamlı farklılık göstermektedir. Ortalama puanlara göre 7. sınıfların başarı puanı 6. sınıflara göre daha yüksektir. Bu beklenmedik bir sonuçtur. Çünkü 6.sınıf öğrencilerinin matematik dersine karşı olan tutumları 7. Sınıf

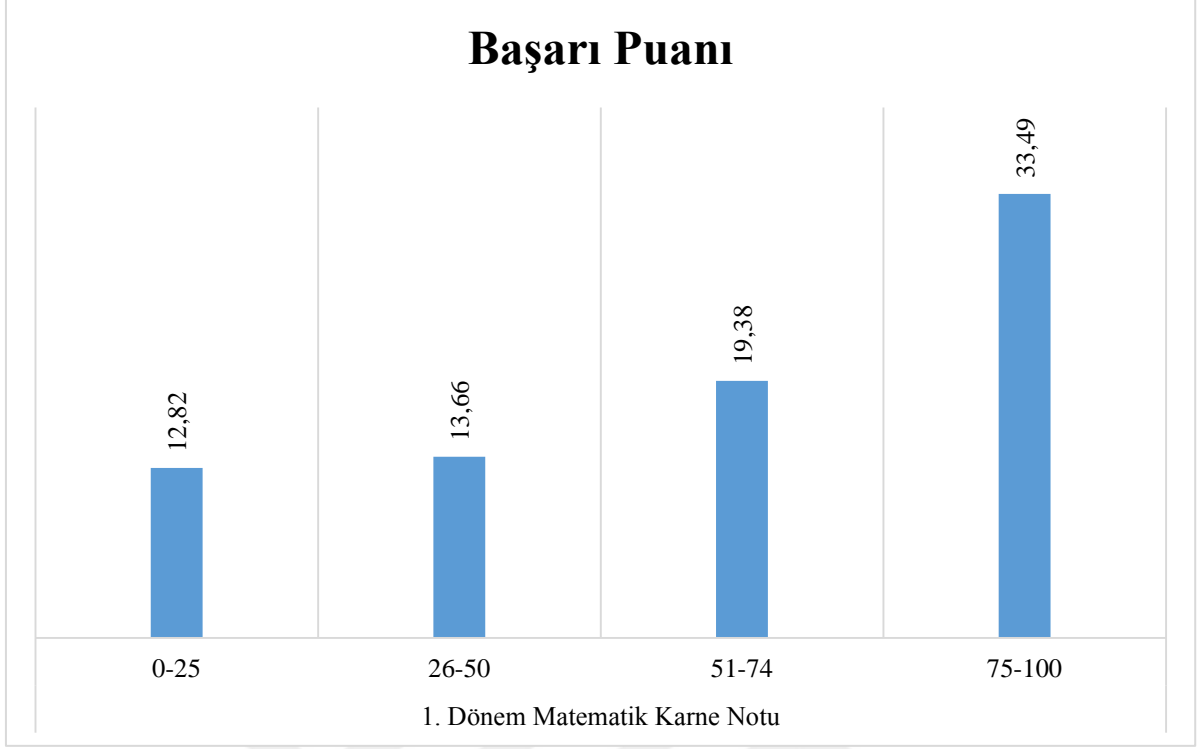
öğrencilerinin matematik dersine karşı olan tutumlarından yüksek çıkmıştır. Oysa matematik tutumuna bağlı olarak başarı puanının da 6. Sınıf öğrencilerinde yüksek çıkması beklenirken 7. Sınıf öğrencilerinin başarı puanları daha yüksek çıkmıştır.

Bir diğer açıdan bakılacak olunursa kesirlerle işlemler konusunu modelleme 6. Sınıf düzeyinin konusu olmasına rağmen 7. Sınıfların başarı ortalamalarının yüksek olması beklenmedik bir neticedir.



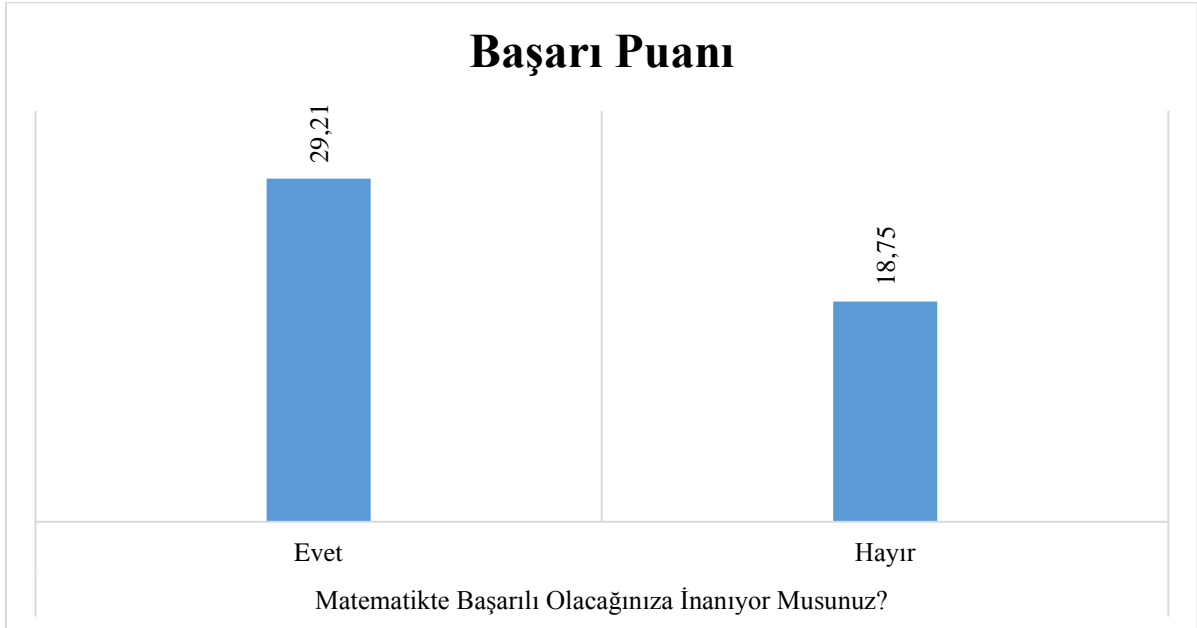
Şekil 12. Başarı puanının sınıf düzeyi açısından farklılaşma grafiği

Başarı puanı 1. dönem matematik karne notuna göre anlamlı farklılık göstermektedir. Ortalama puanlara göre karne notu 0-25 arasında olanların başarı puanları en düşük iken 75-100 olanların en yüksektir. Bununla birlikte 1. dönem matematik karne notu arttıkça başarı puanı da artmaktadır.



Şekil 13. Başarı puanının 1.dönem matematik karne notu açısından farklılaşma grafiği

Başarı puanı matematikte başarılı olacağı inancına göre anlamlı farklılık göstermektedir. Ortalama puanlara göre başarılı olacağına inananların başarı puanları daha yüksektir.



Şekil 14. Başarı puanının matematik başarı inancı açısından farklılaşma grafiği

BÖLÜM V

SONUÇ VE TARTIŞMA

Araştırma sonucuna göre matematik tutumu ile başarı puanı arasında pozitif yönlü orta kuvvetli bir ilişki olduğu görülmektedir. Buna göre matematik tutumu yüksek olan öğrencilerin başarı puanları da yüksektir. Akın (2002) ve Saraçoğlu (2016) araştırmasında ilköğretim öğrencilerinin matematiğe karşı tutumlarının düşük olduğu saptamışlardır. Bu sonuçlar çalışmamız ile zıtlık göstermiştir. Bu durum, öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarının artmasının matematik başarısını artırmayabileceği şeklinde yorumlanabilir.

Matematik tutumunun başarı puanı üzerinde pozitif yönde etkisi bulunmaktadır. Buna göre matematik tutumunun olumlu yönde artması, başarı puanını da artıracaktır. Başarı puanının artması %11,6 oranında matematik tutumuna bağlıdır. Yee (2011)'de çalışmasında matematik tutumunun başarı puanı üzerinde pozitif yönde etkisinin olduğunu saptamıştır. Elde edilen sonuç çalışmamız ile uyum göstermiştir.

Matematik tutumu sınıfa göre anlamlı farklılık göstermektedir ve 6. Sınıfların matematik tutumu 7. Sınıflara göre olumlu yönde daha yüksektir. Akın (2002) sınıf seviyesinin matematik tutumu ile istatistiksel olarak anlamlı farklılık yarattığını belirtmiştir. Norman (1977), Baykul (2016), Akın (2002), Taşdemir (2009) ve Hızlı (2013) sınıf seviyesi azaldıkça matematik tutumunun arttığını saptamıştır. Bu sonuç çalışmamızla uyumludur.

Matematik tutumu 1. Dönem matematik karne notuna göre anlamlı farklılık göstermektedir ve 1. Dönem matematik karne notu arttıkça matematik tutumu da olumlu yönde artmaktadır. Akın (2002) ve Şentürk (2010) matematik notlarının artması ile matematik tutumunun da arttığını saptamışlardır. Bu sonuçlar çalışmamız ile uyum göstermiştir.

Matematik tutumu günlük ders çalışma süresine göre anlamlı farklılık göstermektedir ve günlük ders çalışma süresi arttıkça matematik tutumu da olumlu yönde artmaktadır.

Matematik tutumu matematikte başarılı olacağı inancına göre anlamlı farklılık göstermektedir ve başarılı olacağına inananların matematik tutumları olumlu yönde daha yüksektir.

Matematik tutumu cinsiyet, anne eğitim durumu, baba eğitim durum, kardeş sayısı ve aile gelir durumuna göre anlamlı farklılık göstermemektedir. Akın (2002), Ekizoğlu ve Tezer (2007), Uğurluoğlu (2008), Taşdemir (2009), Kalın (2010), Yee (2011) ve Hızlı (2013) cinsiyete göre öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarında anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmış ve bu sonuç çalışmamız ile uyum göstermiştir. Hyde ve arkadaşları (1990) Uşun ve Gökçen (2006), Moenikia ve Zahed-Babelan (2010) ve Şentürk (2010) kız öğrencilerin matematik tutumlarının erkek öğrencilere göre daha yüksek çıktığını saptamışlardır. Uysal (2007) ve Saraçoğlu (2016) ise erkek öğrencilerin matematik tutumlarını kız öğrencilere göre daha yüksek bulmuşlardır.

Akın (2002) ve Karadeniz (2014), anne baba eğitim durumu ve aile gelir durumunun öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarında etkili olduğunu belirtmiştir. bu çalışmalarda ailenin eğitim ve sosyo-ekonomik düzeylerinin yetersiz oluşunun öğrencilerde matematik dersine karşı olumsuz bir tutum geliştirmeye sebep olduğu aktarılmıştır. Taşdemir (2009), Arslantürk (2013) ve Hızlı (2013) anne eğitim durumunun öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarında etkili olduğunu aktarmıştır. Bu sonuçlar ile çalışmamız uyumsuzluk göstermiştir.

Pehlivan (2010) ve Hızlı (2013), aile gelir durumunun öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarında etkili olmadığını belirtmişlerdir. Yüksek gelir düzeyindeki ailelerin matematik yeteneğinin gelişimi için uygun modeller olmaları ve matematik yeteneğinin gelişimi açısından destek olabilecek, uygun deneyim fırsatları yaratabilecek ortam sağlamalarının da çocukların lehine sonuçlar çıkmasına katkı sağladığı düşünen çalışmalar da vardır (Taşdemir, 2009; Gülten vd., 2012; Kurt, 2008).

Başarı puanı sınıfa göre anlamlı farklılık göstermektedir ve 7. Sınıfların başarı puanı 6. Sınıflara göre daha yüksektir. Kalın (2010) sınıfa göre başarı puanı arasında anlamlı bir ilişki bulamamıştır. Bu sonuç çalışmamız ile uyumsuzdur.

Başarı puanı 1. Dönem matematik karne notuna göre anlamlı farklılık göstermektedir ve 1. Dönem matematik karne notu arttıkça başarı puanı da artmaktadır. Şentürk (2010) çalışmamız ile uyum göstermiş ve başarı puanının matematik karne notuna göre arttığını saptamıştır.

Başarı puanı matematikte başarılı olacağı inancına göre anlamlı farklılık göstermektedir ve başarılı olacağına inananların başarı puanları daha yüksektir.

Çalışmamızda başarı puanı cinsiyete göre anlamlı farklılık göstermemektedir. Dursun ve Dede (2004), Bayturan (2004), Kalın (2010) ve Saraçoğlu (2016) başarı puanları ile cinsiyet arasında anlamlı farklılık bulmamışlardır. Bu sonuçlar çalışmamız ile uyum göstermiştir. Akkoyunlu (2003) ve Şentürk (2010)'ün çalışmalarının sonuçları ise araştırmanın sonuçlarıyla uyuşmamaktadır.

Çalışmamızda başarı puanı anne eğitim durumu, baba eğitim durum, kardeş sayısı, aile gelir durumu ve günlük ders çalışma süresine göre anlamlı farklılık göstermemektedir. Kalın (2010) anne ve baba eğitim durumu üniversite olan öğrencilerin matematik dersi başarı notlarının ortalaması anne eğitim durumu ilköğretim ve lise olan öğrencilere göre ders başarı notlarından daha yüksek olduğunu belirlemiştir. Kahriman (2005) tarafından yapılan bir araştırmada okul başarısının üzerinde aile katkısının öneminin büyük olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Aktaran Kalın, 2010).

KAYNAKLAR

- AAUW. (1992). *American Association of University Women. Shortchanging girls, Shortchanging America: A call to action.* AAUW Initiative for educational equity. Washington, D.C: AA of Un. W.
- Akın, F. (2002). *İlköğretim 4., 5., 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumlarının çeşitli değişkenlere göre incelenmesi.* (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Akın, Y. & Cancan, M. (2007). Matematik öğretiminde problem çözümüne yönelik öğrenci görüşleri analizi. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*,16(1), 374–390.
- Akkoç, H. & Gül, N. G. (2010). Radyan kavramına ilişkin öğrenci güçlüklerinin giderilmesine yönelik tasarlanan bir öğretim yaklaşımının incelenmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 43(1), 97-129.
- Akkoyunlu, A. (2003). *Ortaöğretim 10.sınıf öğrencilerinin seçtikleri alanlara göre, öğrenme ve ders çalışma stratejileri, matematik dersine yönelik tutumları ve akademik başarıları üzerine bir araştırma.* (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Aktaş, M. (2011). *Din kültürü ve ahlâk bilgisi derslerinde materyal kullanımı ilköğretim 6.sınıf örneği.* (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Alcı, B. & Erden, M. (2006). The effects of primary school teachers' attitudes towards the mathematics achievement forth grade students by gender. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 13-21.
- Arslantürk, E. (2013). *Lise öğrencilerinin öğrenim stratejileri ile matematik tutumları arasındaki ilişki (Balıkesir ili Manyas ilçesi örneği).* (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.

- Arzarello, F., Ferrara, F. & Robutti, O. (2012). Mathematical modelling with technology: The role of dynamic representations. *Teaching Mathematics and Its Applications*, 31(1), 20-30.
- Aşkar, P. (1986). Matematik Dersine Yönelik Tutumu Ölçen Likert Tipi Bir Ölçeğin Geliştirilmesi *Eğitim ve Bilim*, 11(62), 31 -36.
- Avcı E., Coşkun, O. & İnandı Y. (2011). Ortaöğretim On İkinci Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersine Karşı Tutumları. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(1), 50-58.
- Aydın, H. (2008). *İngiltere’de öğrenim gören öğrencilerin ve öğretmenlerin matematiksel modelleme kullanımına yönelik fenomenografik bir çalışma*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Baloğlu, M. (2001). Matematik korkusunu yenmek. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(1), 59-76.
- Baloğlu, M. & Koçak, R. (2006). A multivariate investigation of the difference in mathematics anxiety personality and individual differences. *Personality & Individual Differences*, 40(7), 1325–1335.
- Bayazıt, İ. (2013). İlköğretim 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin gerçek-yaşam problemlerini çözerken sergiledikleri yaklaşımlar ve kullandıkları strateji ve modellerin incelenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 13(3), 1903- 1927.
- Bayazıt, İ. & Uğur, D. (2011). Öğretmen adaylarının ürettiği matematiksel modellerinin bilişsel ve kavramsal boyutları itibariyle incelenmesi. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(1), 49-67.
- Baykul, Y. (1999). *İlköğretim birinci kademedeki matematik öğretimi*. İstanbul: MEB.
- Baykul, Y. (2016). *İlköğretim matematik öğretimi*. (13.Baskı). Ankara: Pegem.
- Baykuş, Y. (2000). *İlköğretimde matematik öğretimi 1-5. sınıflar için*. Ankara: Pegem.
- Bayturan, S. (2004). *İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin matematik başarılarının matematiğe yönelik tutum, psikososyal ve sosyodemografik özellikleriyle ilişkisi*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.

- Bekdemir, M. (2007). İlköğretim matematik öğretmen adaylarındaki matematik kaygısının nedenleri ve azaltılması için öneriler (Erzincan eğitim fakültesi örneği). *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(2), 131-141.
- Berry, J. & Houston, K. (1995). *Mathematical modeling*. London: Edward Arnold.
- Bindak, R. (2005). İlköğretim öğrencileri için matematik kaygı ölçeği. *Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 17(2), 442-448.
- Blomhøj, M. & Kjeldsen, T. H. (2006). Teaching mathematical modelling through project work. *The International Journal on Mathematics Education*, 38(2), 163-177.
- Blum, W. & Feri, R. B. (2009). Mathematical modelling: Can it be taught and learnt? *Journal of Mathematical Modelling and Application*, 1(1), 45-58.
- Bonotto, C. (2007). *How to replace word problems with activities of realistic mathematical modelling*. New York: Springer.
- Borromeo-Ferri, R. (2014, 1-4 Nisan). *Okullarda ve öğretmen eğitiminde matematiksel modelleme kavramlar ve örnekler*. 3. MEB-MAGİT Matematik Eğitimi Uygulamaları Konferansı ve Çalıştayı: Matematiksel Modelleme ve Simülasyonu Öğrenme ve Öğretme, İzmir.
- Borromeo-Ferri, R. B. (2006). Theoretical and empirical differentiations of phases in the modelling process. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 38(2), 86-95.
- Brenner, M. E., Mayer, R. E., Moseley, B., Brar, T., Duran, R., Reed, B. & Webb, D. (1997). Learning by understanding: The role of multiple representations in learning algebra. *American Educational Research Journal*, 34(4), 663-689.
- Campbell, J.R. & Uto, Y. (1994). Educated fathers and mothers have differential effects on overseas japanese boys and girls math achievement. *International Journal of Educational Research*. 21(7), 697-704.
- Campbell, J.R. (1994). Educational productivity and differential socialization. *International Journal of Educational Research*, 21(7), 669-674.
- Carlson, M., Larsen, S. & Lesh, R. (2003) *Integrating a model and modeling perspectives with existing research and practice* Mahwah: Lawrence Erlbaum.
- Cemen, P.B. (1987). *The nature of mathematics anxiety*. ERIC document Dissertation. ED.

- Cheng, A. K. (2010). Teaching and learning mathematical modelling with technology, Nanyang Technological University. http://atcm.mathandtech.org/ep2010/invited/3052010_18134.pdf sayfasından erişilmiştir.
- Chionidou M. M. (2003). *Greek University student teachers' beliefs about girls and boys in mathematics. qualitative and quantitative research methods in action*. Athens. Atrapos.
- Cinislioğlu, B. (2017). *Matematiksel modelleme yöntemi ile doğrusal denklemler konusunun öğretiminin ortaokul üçüncü sınıf öğrencilerinin akademik başarısına etkisi*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir..
- Cooley, D., Chauvin, J. C. & Karnes, F. A. (1984). Gifted females: a comparison of attitudes by male and female teachers. *Roeper Review*, 6(3), 164-167.
- Çelikkol, Ö. (2016). *7. sınıf öğrencilerine cebirsel sözel problemlerde matematiksel modelleme uygulaması: bir eylem araştırması*. Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Çiltas, A. (2011). *Dizi ve seriler konusunun matematiksel modelleme yoluyla öğretiminin ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının öğrenme ve modelleme becerileri üzerine etkisi*. Doktora Tezi, T.C. Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Çiltaş, A., Deniz, D., Akgün, L., Işık, A. & Bayrakdar, Z. (2011). *İlköğretim ikinci kademedeki görev yapmakta olan matematik öğretmenlerinin matematiksel modelleme ile ilgili görüşlerinin incelenmesi*. 10. Matematik Sempozyumu, Işık Üniversitesi, 21-23 Eylül, Şile/İstanbul.
- Dede, Y. & Dursun, Ş. (2008). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin matematik kaygı düzeylerinin incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(2), 295-312.
- Delice A. & Taşova H.İ. (2011) Bireysel ve grup çalışmasının modelleme etkinliklerindeki sürece ve performansa etkisi. *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 34, 71-97.
- Deniz, D. & Akgün, L. (2014). Ortaöğretim öğrencilerinin matematiksel modelleme yönteminin sınıf içi uygulamalarına yönelik görüşleri. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(1) 103-116.

- Doruk, B.K. (2010). *Matematiği günlük yasama transfer etmede matematiksel modellemenin etkisi*. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Dreger, R.M. & Aiken, L.R. (1957). The identification of number anxiety in a college population. *Journal of Educational Psychology*, 48(1), 344-351.
- Durmuş, S. (2011). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının sahip olduğu değerler ve modelleme düzeylerine ilişkin bir inceleme. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri (KUYEB)*, 11(2), 1055-1071.
- Dursun, Ş. & Dede, Y. (2004). Öğrencilerin matematikte başarısını etkileyen aktörler: Matematik öğretmenlerinin görüşleri bakımından incelenmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2), 217-230.
- Ehmke, T., Drechsel, B. & Carstensen, C.H. (2010). Effects of grade retention on achievement and self-concept in science and mathematics. *Studies in Educational Evaluation*, 36,27-35.
- Ekizoglu, N. & Tezer, M. (2007). *İlköğretim öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumları ile matematik başarı puanları arasındaki ilişki*. 7th International Educational Technology Conference. Volume II. Nicosia - North Cyprus.
- Else-Quest, N.M., Hyde, J.S. & Linn, M.C. (2010). Cross-national patterns of gender differences in mathematics achievement: a Meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 136(1), 103-127.
- Eraslan, A. (2011). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının model oluşturma etkinlikleri ve bunların matematik öğrenimine etkisi hakkındaki görüşleri. *Elementary Education Online*, 10(1), 364-377.
- Erbaş, A.K., Kertil, M., Çetinkaya, B., Çakıroğlu, E., Alacalı, C. & Baş, S. (2014). Matematik eğitiminde matematiksel modelleme: temel kavramlar ve farklı yaklaşımlar. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14(4), 1-21.
- Erdamar, G.K. & Demirel, H. (2010) Öğretmen adaylarının grup çalışmalarına ilişkin algıları. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(3), 205-223.
- Ernest, J. (1976). Mathematics and sex. *The American Mathematical Monthly*. 83(8), 595-614.

- Ersoy, Y. (2003). *İlköğretim- Online 2 Dergisi* (1),18
<http://dergipark.gov.tr/download/article-file/429478>
- Ersoy, Y. (2005). Matematik eğitimini yenileme yönünde ilerihareketler-I: Teknoloji destekli matematik öğretimi. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4(2), 51-63.
- Galbraith, P. & Stillman, G. (2006). A framework for identifying student blockages during transitions in the modelling process. *Zentralblattfür Didaktik der Mathematik-ZDM*.38(2), 143-162.
- Galbraith, P. (2012). Models of modelling: genres, purposes or perspectives. *Journal of Mathematical Modeling and Application*, 1(5), 3-16.
- Gavin, M.K. & Reis, S.M. (2013). Helping Teachers to Encourage Talented Girls in Mathematics. *Gifted Child Today*, 26(1), 32-42.
- Gülten, D.Ç., Poyraz, C. & Karaduman, G.B. (2012). *İlköğretim öğrencilerinin matematiğe karşı tutumları ile matematik dersine çalışmaları arasındaki ilişkinin farklı değişkenler açısından araştırılması*. 2nd International Conference on New Trends in Education.
- Günbatar, S. & Sarı, M. (2015). Elektrik ve manyetizma konularında anlaşılması zor kavramlar için model geliştirilmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(1), 185- 197.
- 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.
- Haines, C. & Crouch, R. (2007). Mathematical modeling and applications: Ability and competence frameworks. In W. Blum, P. L. Galbraith, H. Henn, & M. Niss (Eds.), *Modelling and applications in mathematics education: The 14th ICMI study* (pp. 417-424). New York, NY: Springer.
- Harrison, A. G. & Treagust, D. F. (1996). Secondary students' mental models of atoms and molecules: implications for teaching chemistry. *Science Education*, 80(5), 509-534.
- Harrison, A. G. & Treagust, D. F. (2000). Typology of school science models. *International Journal of Science Education*, 22(9), 1011–1026.

- Harrison, A. G. (2001). How do teachers and textbook writers model scientific ideas for students? *Research in Science Education*, 31(1), 401-435.
- Hatfield, M. M., Edwards, N. T. & Bitter, G. G. (1997). *Mathematics methods for elementary and middle school teachers*. Boston: Allyn-Bacon.
- He, H. (2007). *Adolescents perception of parental and peer mathematics anxiety and attitude toward mathematics: A comparative study of european-american and mainland-chinese student*. Doctoral Dissertation, Washington State University College of Education.
- Henning, H. ve Keune, M. (2007). *Levels of modelling competencies*. US: Springer.
- Hıdıroğlu, Ç. N. (2012). *Teknoloji destekli ortamda matematiksel modelleme problemlerinin çözüm süreçlerinin analiz edilmesi: Yaklaşım ve düşünme süreçleri üzerine bir açıklama*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Hızlı, E. (2013). *Üstün Zekalı ve yetenekli çocukların matematik tutumlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Ikeda, T., Stephens, M. & Matsuzaki, A. (2007). *A teaching experiment in mathematical modelling*. Chishester, UK.
- Işık, A. ve Yıldırım, Z. (2015). Matematiksel modelleme etkinliklerinin 5. sınıf öğrencilerinin matematik dersindeki akademik başarılarına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(2), 581-600.
- Jensen, T.H. (2007). *Assessing mathematical modelling competency*. Chichester: Horwood.
- Kağıtçıbaşı, Ç. (2005). *Yeni insan ve insanlar*. İstanbul: Evrim.
- Kaiser, G. (2007). *Mathematical modelling education, engineering and economics*. Chichester: Horwood.
- Kaiser, G., Blum, W., Borromeo Ferri, R. ve Stillman, G. (2011). *Trends in teaching and learning of mathematical modelling*. Nedherlands: Springer.
- Kal, F.M. (2013). *Matematiksel modelleme etkinliklerinin ilköğretim 6.sınıf öğrencilerinin matematik problemi çözme tutumlarına etkisi*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.

- Kalın, G. (2010). *İlköğretim öğrencilerinin matematik tutumları, özyeterlikleri, kaygıları ve dersteki başarılarının incelenmesi*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Kaplan A. (2004). *Ortaöğretim öğrencilerinin matematik dersine karşı tutumları*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Karaçanta, H. (2009). Öğretmen adayları için kamu personeli seçme sınavı kaygı ölçeğinin geliştirilmesi (geçerlik ve güvenirlik çalışması). *Gazi Üniversitesi/Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(1), 50-57.
- Karadeniz, İ. (2014). *Kırsal kesimdeki ortaokul öğrencilerinin matematiğe ilişkin kaygıları ile matematik tutumları arasındaki ilişki*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Karakaş, T.N. (2007). *Belirtisiz istatistikten yararlanılarak matematik eğitimi derslerine yönelik tutumun belirlenmesi* (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Kerr, B.A. (1994). *Smart Girls: A New Psychology Of Girls, Women, and Giftedness*. AZ: Gifted Psychology.
- Kertil, M. (2008). *Matematik öğretmen adaylarının problem çözme becerilerinin modelleme sürecinde incelenmesi*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir..
- Kertili M. (2014). *Pre-service elementary mathematics teachers' understanding of derivative through a model development unit*. PhD Dissertation, Middle East Technical University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Ankara.
- Kolb, K. J. & Jussim, L. (1994). Teacher Expectations and Underachieving Gifted Children. *Roepel Review*, 17(1), 26-30.
- Koylahisar, T. (2012). *İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinde özdeşlikleri modelleme becerilerinin incelenmesi: origami ile modellenmesi*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Kurt, E. (2008). *Raven SPM PLUS Testi 5.5 – 6.5 yaş geçerlik, güvenirlik, ön norm çalışmalarına göre üstün zekalı olan ve olmayan öğrencilerin erken matematik yeteneklerinin karşılaştırılması*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.

- Lehrer, R. & Schauble, L. (2003). *Beyond constructivism: Models and modeling perspectives on mathematics problem solving, learning, and teaching*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Lehrer, R. & Schauble, L. (2007). *Modeling and applications in mathematics education*. New York, NY: Springer.
- Lesh, R., Hoover, M., Hole, B., Kelly, A. & Post, T. (2000). Principles for developing thought-revealing activities for students and teachers. *Handbook of Research Design in Mathematics and Science Education*. Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah, NJ, 591-645.
- Lesh, R. & Doerr, H.M. (2003). *Beyond constructivism: models and modeling perspectives on mathematics problem solving, learning and teaching*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Lesh, R. (1981). Applied mathematical problem solving. *Education Studies in Mathematics*, 12(1), 235-264.
- Lesh, R., Landau, M. & Hamilton, E. (1983). Conceptual models in applied mathematical problem solving research. In R. Lesh ve M. Landau (Eds.), *Acquisition of mathematics concepts and processes* (pp. 263-343). New York: Academic.
- Maaß, K. (2006). What are modelling competencies? *The International Journal on Mathematics Education*, 38(2), 113-142.
- Metje, N., Frank, H. L. & Croft, P. (2007). Can't do maths- understanding students' maths anxiety. *Teaching Mathematics and Its Applications*, 26(2)1-18.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2004). *İlköğretim matematik dersi (1-5 sınıflar), öğretimi programı*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2011). *Ortaöğretim matematik dersi (9-12.sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2013). *Ortaokul matematik dersi (5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara: MEB.
- Mirasyedioğlu, H.A. (2004). *İlköğretim 6-8 matematik öğretimi*. Ankara: Asil.

- Mirasyedioğlu, Ő. & Peker, M. (2008). Pre-service elementary school teachers' learning styles and attitudes towards mathematics. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 4(1), 21-26.
- Mirasyedioğlu, Ő., Hacısalihoğlu, H. & Akpınar, A. (2004). *İlköğretim 6-8 Matematik Öğretimi*. Ankara: Asil.
- Mitchell, C. (1984). *Math anxiety: what it is and what to do about it*. Tempe, AZ: Action.
- Moenikia, M. & Zahed-Babelan, A. 2010. A study of simple and multiple relations between mathematics attitude, academic motivation and intelligence quotient with mathematics achievement. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2(1),1537-1542.
- Mohamed, S.H., & Tarmiziab, R. A. (2010). Anxiety in mathematics learning among secondary school learners: A comparative study between Tanzania and Malaysia. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 8(1), 498–504.
- Muşlu, M. (2016). *Doğal sayılarda işlemler konusunun öğretiminde matematiksel modelleme yönteminin öğrenci başarısına etkisi*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Nguyen, D. M. (2002). *Developing and evaluating the effects of web-based mathematics instruction and assessment on student achievement and attitude*. Thesis For The Doctor Of Philosophy, Texas A&M University.
- Norman, R. D. (1977). Sex differences in attitudes toward arithmetic mathematics from early elementary school to collage levels. *Journal of Psychology*, 97(1), 247-256.
- OECD. (2006). *International student assessment (PISA)*. <https://data.oecd.org/pisa/mathematics-performance-pisa.htm> sayfasından erişilmiştir.
- OECD. (2009). *International student assessment (PISA)*. <https://data.oecd.org/pisa/mathematics-performance-pisa.htm> sayfasından erişilmiştir.
- OECD. (2012). *International student assessment (PISA)*. <https://data.oecd.org/pisa/mathematics-performance-pisa.htm> sayfasından erişilmiştir.
- Olkun, S., Şahin, Ö., Akkurt, Z., Dikkartin, F.T. & Gülbağcı, H. (2009). Modelleme yoluyla problem çözme ve genelleme: ilköğretim öğrencileriyle bir çalışma. *Eğitim ve Bilim*, 34(151), 65–73.

- Özaltun, A., Hıdıroğlu, Ç.N., Kula, S. & Güzel, E.B. (2013). Matematik öğretmeni adaylarının modelleme sürecinde kullandıkları gösterim şekilleri. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education* 4(2), 66-88.
- Özdemir, E. ve Gür, H. (2011). Matematik kaygısı-endişesi ölçeğinin (MKEÖ) geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Eğitim ve Bilim*, 36(161), 39-50.
- Özgün-Koca, A. ve Şen, Ahmet, İ. (2006). Ortaöğretim öğrencilerinin matematik ve fen derslerine yönelik olan olumlu tutumları ve nedenleri. *Eurasion Journal of Educational Research*,18.
- Özgürlük, B., Ozarkan, H.B., Arıcı, Ö. & Taş, U.E. (2015). *Uluslararası öğrenci değerlendirme programı PISA 2015 ulusal raporu*. Ankara: MEB.
- Özsoy, G. (2005). Problem çözme becerisi ile matematik başarısı arasındaki ilişki. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(3), 179–190.
- Papanastasiou, C. (2002). Effects of background and school factors on the mathematics achievement. *Educational Research and Evaluation*, 8(1), 55-70.
- Parsons, J. E., Adler, T.F. & Kaczala, C.M. (1982). Socialization of achievement attitudes and beliefs: parental influences. *Child Development*, 53(1), 310-321.
- Pehlivan, H. (2010). Ankara Fen Lisesi öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumları ile akademik benlik tasarımlarının bazı ailesel faktörler açısından incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18(3), 805-818.
- Possani, E., Trigueros, M., Preciado, J. G. & Lozano, M. D. (2010). Use of models in the teaching of linear algebra. *Linear Algebra and its Applications*, 432(1), 2125–2140.
- Rebhorn, L. S. & Miles, D. D. (1999). High-stakes testing: barrier to gifted girls in mathematics and science? *School Science and Mathematics*, 99(6), 313- 318.
- Sağırılı, M. Ö. (2010). *Türev konusunda matematiksel modelleme yönteminin ortaöğretim öğrencilerinin akademik başarıları ve öz-düzenleme becerilerine etkisi*. (Doktora tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Sandalcı, Y. (2013). *Matematiksel modelleme ile cebir öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına ve matematiği günlük yaşamla ilişkilendirmelerine etkisi*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.

- Saraçoğlu, F. (2016). *İlköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin matematik başarıları ve matematik dersine yönelik tutumlarının incelenmesi*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Siller, H.S. & Greefrath, G. (2010). Mathematical modelling in class regarding to technology. *CERME 6 – Proceedings of the sixth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education*, 2(1), 108-117.
- Sriraman, B. & Kaiser, G. (2006). A brief survey of the state of mathematical modeling around the world. *ZDM – The International Journal on Mathematics Education*, 38(1), 212-213.
- Sriraman, B. (2006). Conceptualizing the model-eliciting perspective of mathematical problem solving. In M. Bosch (Ed.), *Proceedings of the Fourth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME 4)* (pp. 1686-1695). Sant Feliu de Guíxols, Spain: FUNDEMI IQS, Universitat Ramon Llull.
- Swetman, D. L. (1995). Rural Elementary Students Attitudes Toward Mathematics. *Rural Educator*, 16(31), 20-22.
- Symonds, R., Lawson, D. & Robinson, C. (2010). An investigation of physics undergraduates' attitudes towards mathematics. *Teaching Mathematics and Its Applications*, 29(1),140-154.
- Şahal, M. (2016). *Problem kurma yaklaşımı ile işlenen tam sayılar konusunun öğrencilerin akademik başarısına ve matematik tutumlarına etkisi*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Şentürk, B. (2010). *İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin genel başarıları, matematik başarıları, matematik dersine yönelik tutumları ve matematik kaygıları arasındaki ilişki*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Taşdemir, C. (2009). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin matematik dersine karşı tutumları: Bitlis ili örneği. Dicle Üniversitesi. *Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1)2, 89-96.
- Tavşancıl, E. (2014). *Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi (5.Baskı)*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

- Tekin Dede, A. & Bukova Güzel, E. (2013). Ortaöğretim matematik öğretmenlerinin model oluşturma etkinlikleri ve matematik derslerinde kullanımlarına ilişkin görüşleri. *Bartın Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi* 2(1).
- Tezbaşaran, A.A. (1997). *Likert tipi ölçek geliştirme kılavuzu*. Ankara: Türk Psikoloji Derneği.
- Tocci, C. M. & Engelhard, G. (1991). Achievement, parental support and gender differences in attitudes towards mathematics. *Journal of Educational Research*, 84(1), 280-286.
- Tversky, B. (2001). Spatial schemas in depictions. In M. Gattis, Ed. *Spatial schemas and abstract thought*. Cambridge: MIT.
- Uğurluoğlu, E (2008). *İlköğretim öğrencilerinin matematik ve problem çözmeye ilişkin inançlar ile tutumlarının bazı değişkenler açısından incelenmesi*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Uysal, O. (2007). *İlköğretim II. kademe öğrencilerinin matematik dersine yönelik problem çözme becerileri, kaygıları ve tutumları arasındaki ilişkilerin değerlendirilmesi*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Uysal, Y. (2013). *İlköğretim 6. sınıf matematik derslerinde geometrik cisimler konusunun dinamik matematik yazılımı ile öğretiminin öğrenci başarısına ve matematik dersine yönelik tutumlarına olan etkisinin belirlenmesi*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Üçeçam, K. (2014). *Rehberlik çalışmalarının ilköğretim 8.sınıf öğrencilerinin matematik dersine karşı tutumu ve matematik dersi başarısına etkisi*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Üldeş, Ü. (2005). *Öğretmen ve öğretmen adaylarına yönelik matematik kaygı ölçeğinin geliştirilmesi ve matematik kaygısına ilişkin bir değerlendirme*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Ünlü, E. (2007). İlköğretim okullarındaki üçüncü, dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutum ve ilgilerinin belirlenmesi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 19(1), 129-148.
- Wiest, L. (2001). Selected Resources For Encouraging Females in Mathematics. *The Mathematics Teacher*, 94, 14-18.

- Wilkins, J. L. & Ma, X. (2003). Modelling Change in Student Attitude Toward and Beliefs About Mathematics. *The Journal of Educational Research*, 97 (1), 52-63.
- Yee, L. S. 2011. Mathematics Attitudes and Achievement of Junior College Students in Singapore. *Shaping the future of mathematics education: Proceedings of the 33rd annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia*, 681-689.
- Yenilmez, K. & Özbey, N. (2006). Özel okul ve devlet okulu öğrencilerinin matematik kaygı düzeyleri üzerine bir araştırma. *Uludağ Üniversitesi/Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 431-448.
- Yenilmez, K., Girginer, N. & Uzun, Ö. (2004). Osmangazi üniversitesi iktisadi ve idari bilimler fakültesi öğrencilerinin matematik kaygı düzeyleri. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi/Sosyal Bilimler Dergisi*, 1(5), 147-158.
- Yıldız, H. T. (2006). *İlköğretim ve ortaöğretim öğrencilerinin atomun yapısı ile ilgili zihinsel modelleri*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Yılmaz, M. (2006). İlköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin matematik dersine ilişkin tutumlarının bazı değişkenlere göre incelenmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 172(1), 240-249.
- Yoon, C., Dreyfus, T. & Thomas, M.O.J. (2010). How High is the Tramping Track? Mathematising and Applying in a Calculus Model-Eliciting Activity. *Mathematics Education Research Journal*, 22(1), 141-157.
- Zawojewski, J. (2010). Problem solving versus modeling. In R. Lesh P. L.Galbraith C. R. Haines and A. Hurford (Eds.). *Modeling students' mathematical modeling competencies*. ICTMA 13, Springer New York Dordrecht Heidelberg London.
- Zbiek, R.M. & Conner, A. (2006). Beyond motivation: Exploring mathematical modeling as a context for deepening students' understandings of curricular mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 69(1), 89-112.

EKLER



Ek 1: İzin Dilekçesi

GAZİ ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜNE
ANKARA

Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü , Matematik Eğitimi Anabilim dalı 158135109 numaralı Yrd. Doç.Dr. Hasan Es Hoca'nın Yüksek Lisans öğrencisiyim. Ortaöğretim Matematik Programındaki Kesirlerle İşlemler Konusunu Modellemenin Matematik Tutumu ile İlişkisi adlı tezimde uygulamak üzere geliştirdiğim Kesirlerle İşlemler Modelleme Testinin pilot uygulamasını Altındağ İlçe Milli Eğitim Müdürlüğüne bağlı Mehmet Memişoğlu Ortaokulunda yapmak istiyorum.


Pilot uygulamamı tamamladıktan sonra tez çalışması için Keçiören İlçe Milli Eğitim Müdürlüğüne bağlı ; Toygar Börekçi Ortaokulu , Yeşiltepe Ortaokulu , İhsan Aras Ortaokulu , Atatürk Ortaokulu , Atatürk İmam Hatip Ortaokulu , Yunus Emre İmam Hatip Ortaokulu , Barış Manço Ortaokulu ; Kalaba İmam Hatip Ortaokulu , Bülent Aydın İmam Hatip Ortaokulu , Tarhuncu Ahmet Paşa İmam Hatip Ortaokulu , Muhsin Yazıcıoğlu İmam Hatip Ortaokulu ve Kamil Ocak Ortaokulunda , hazırladığım Kişisel Bilgi Formu , Matematik Tutum Ölçeği , Kesirlerle İşlemler Modelleme Testini tez çalışmamda kullanmak üzere uygulamak istiyorum.

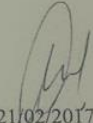
Gereğinin yapılmasını arz ederim.

Ek 1 : Kişisel Bilgi Formu

Ek 2 : Matematik Tutum Ölçeği

Ek 3: Kesirlerle İşlemler Modelleme Testi

Uygundur
21.02.2017
Danışman
Yrd. Doç. Dr. Hasan Es



21/02/2017

Kübra Nur IŞIK

Adres : İrfan Baştuğ Caddesi Yeşilöz Mahallesi 1974/1.sokak Didem Apartmanı No:47/8
Keçiören/ANKARA
Telefon : 0536 858 10 50

Ek 2: Araştırma İzin Belgesi



T.C.
ANKARA VALİLİĞİ
Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 14588481-605.99-E.2894338
Konu : Araştırma İzni

06.03.2017

GAZİ ÜNİVERSİTESİNE
(Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü)

İlgi: a) MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 2012/13 nolu Genelgesi.
b) 22/02/2017 tarihli ve 7553 sayılı yazınız.

Enstitünüz Matematik ve Fen Bilimleri Eğitim Bölümü öğrencisi Kübra Nur IŞIK'ın "**Orta Öğretim Matematik Programındaki Kesirlerle İşlemler Konusunun Modellemenin Matematik Tutumu İle İlişkisi**" konulu mezuniyet tezi kapsamında uygulama talebi Müdürlüğümüzce uygun görülmüş ve uygulamanın yapılacağı İlçe Milli Eğitim Müdürlüğüne bilgi verilmiştir.

Görüşme formunun (12 sayfa) araştırmacı tarafından uygulama yapılacak sayıda çoğaltılması ve çalışmanın bitiminde bir örneğinin (cd ortamında) Müdürlüğümüz Strateji Geliştirme (1) Şubesine gönderilmesini rica ederim.

Vefa BARDAKCI
Vali a.
Milli Eğitim Müdürü

Güvenli Elektronik İmza
Aslı ile Aynıdır.

6 / Mart 2017

SUBAŞI
Şef

Ek 3: Pilot Uygulama ve Uzman Görüşünde Kullanılan Modelleme Testi

KESİRLERDE İŞLEMLER MODELLEME SORULARI

AMAÇ: Paydaları eşit olan kesirleri kullanarak çıkarma işlemi yapmak ve kesri bütüne tamamlamak.

1)Sude ve Enes koşu yarışı yapıyorlar. Sude koşacakları yolun $\frac{2}{8}$ ini Enes ise $\frac{3}{8}$ ini koşmuştur. Hızları değişmediğine göre hangisinin yarışı daha önce bitireceğini modelleyiniz.

AMAÇ: İki basit kesrin çarpma işlemi yapabilmek.

2)Ahmet bir elmanın $\frac{7}{9}$ unu kesti. Kestiği elmanın yarısını kardeşine verdi. Ahmet'in kardeşine verdiği elma miktarını modelleyiniz.

AMAÇ: Bütüne tamamladıktan sonra bir kesrin kesir kadarını bulabilmek.

3)Bir gruptaki öğrencilerin $\frac{1}{4}$ ü kız öğrencidir. Erkek öğrencilerin ise $\frac{2}{3}$ ü sarıdır. Sınıftaki sarıların erkek öğrenci miktarını modelleyiniz.

AMAÇ: 2 çeyreğin yarım ettiğini anlayarak şekil üzerinde paydaları eşitleyerek toplama işlemi yapmak.

4) Daire şeklindeki bir pastanın yarısını Esin , çeyreğini ise Emre yemiştir. Yenilen pasta miktarını modelleyiniz.

AMAÇ : 4 çeyreğin bir bütün ettiğini bilmesi.

5)Hale elindeki 4 ekmeği çeyrek parçalara ayırıyor. Kaç tane çeyrek ekmek oluşacağını modelleyiniz.

AMAÇ : Paydaları farklı olan 2 basit kesrin çıkarma işlemi yapabilmek.

6)A şehrinden B şehrine hareket eden bir otomobil saatte yolun $\frac{7}{9}$ unu , B şehrinden A şehrine hareket eden otomobil saatte yolun $\frac{1}{3}$ ünü alıyor. Bu iki otomobilin saatte aldıkları yol miktarı arasındaki farkı modelleyiniz.

AMAÇ: Paydaları farklı olan kesirleri toplamak ve bütüne tamamlamak.

7)Boş bir havuzun $\frac{3}{15}$ ini A musluğu, $\frac{2}{5}$ ini B musluğu doldurmaktadır. Havuzun kalan kısmını ise C musluğu doldurduğuna göre C musluğunun havuzun kaçta kaçını doldurduğunu modelleyiniz.

AMAÇ: Tam sayılı kesri bir sayıya bölebilmek.

8) Üç arkadaş $1\frac{1}{4}$ simidi eşit biçimde paylaşırlarsa her birine simidin kaçta kaçının düşeceğini modelleyiniz.

AMAÇ: Tam sayılı kesrin basit kesir kadarını bulabilmek.

9) Bir terzi etek dikmek için $2\frac{3}{5}$ metre kumaş harcıyor. Pantolon dikmek için ise eteğe harcadığı kumaş miktarının $\frac{1}{4}$ ü kadar kumaşa ihtiyacı var. Toplam ne kadar kumaş tüketmesi gerektiğini modelleyiniz.

AMAÇ: Bir tam sayı ile tam sayılı kesrin toplama işlemini yapabilmek.

10) Derya yemekte 2 tabak çorba içmiştir. Erhan ise $1\frac{1}{3}$ tabak çorba içmiştir. Derya ve Erhan'ın toplam kaç tabak çorba içtiğini modelleyiniz.

AMAÇ: Parçayı bütüne tamamlayıp kesir kadarını bulabilmek

11) Suna bir çikolatanın $\frac{2}{9}$ unu yemiştir. Kalanın $\frac{3}{7}$ sini ise Semra yemiştir. Geriye çikolatanın kaçta kaç kaldığını modelleyiniz.

AMAÇ: Parçayı bütüne tamamlayıp yarısını elde edebilmek. Paydaları eşit olmayan kesirlerde toplama ve çıkarma işlemi yapabilmek.

12) 20 katlı bir apartmanın en üst katında oturan Emine bu katların $\frac{2}{10}$ unu yürüyerek, geri kalanın yarısını ise koşarak çıktığına göre geriye ne kadar kat çıkması gerektiğini modelleyiniz.

AMAÇ: Paydaları farklı olan kesirlerde toplama işlemi yapabilmek ve bir tam sayının kesir kadarını bulabilmek.

13) Bir günün $\frac{1}{3}$ ünü uyuyarak, $\frac{1}{4}$ ini ders çalışarak, $\frac{1}{12}$ sini yemek yiyerek geçirmek isteyen Seda'nın günün kaçta kaç saate ihtiyacı olduğunu modelleyiniz.

AMAÇ: Tam sayılı kesrin basit kesir kadarını bulabilmek , tam sayılı kesrin basit kesre oranını bulabilmek.

14) Suzan'ın ayran yapmak için $1\frac{1}{7}$ bardak suya ve su miktarının $\frac{1}{2}$ si kadar yoğurda ihtiyacı vardır. Ayran miktarının yoğurt miktarının kaç katı olduğunu modelleyiniz.

AMAÇ: Paydaları aynı olan 2 tam sayılı kesrin farkını bulabilmek.

15) Salonda bulunan 3lü kanepenin boyu $3 \frac{1}{20}$ metredir. Tekli koltuğun boyu ise $2 \frac{3}{20}$ metredir. Kanepe ve koltuğun boyu arasındaki farkı modelleyiniz.

AMAÇ: Paydaları farklı olan tam sayılı kesir ile basit kesir arasındaki farkı bulabilmek.

16) Bir pizzanın $1 \frac{3}{8}$ ini Sanem, $\frac{1}{4}$ ünü ise Sinem yediğine göre hangisinin daha fazla pizza yediğini modelleyiniz.

AMAÇ: Basit kesir ile tam sayının çarpımını yapabilmek.

17) Bir bakkal her biri $\frac{1}{5}$ litrelik 25 şişeyi zeytinyağı ile dolduruyor. Zeytinyağı miktarını modelleme ile bulunuz.

AMAÇ: Paydaları farklı olan tam sayılı kesir ile basit kesri bölebilmek.

18) Bir sürahide $3 \frac{6}{9}$ litre su vardır. Bir bardak ise $\frac{1}{3}$ litre su alabilmektedir. Sürahideki suyun tamamını doldurmak için kaç bardak gerektiğini modelleyiniz.

AMAÇ: Paydaları farklı olan tam sayılı kesir ile basit kesrin farkını bulabilmek.

19) Bir oyun parkurundaki iki salıncaktan birinin boyu $2 \frac{1}{14}$ metre diğerrinin boyu ise $\frac{1}{7}$ metredir. İki salıncığın boyları arasındaki farkı modelleyiniz.

AMAÇ: Paydaları farklı olan 2 tam sayılı kesrin bölme işlemini yapabilmek.

20) Bir çamaşır ipine $5 \frac{1}{2}$ uzunluğunda çamaşır asılabilmektedir. Buna göre $12 \frac{1}{4}$ lük çamaşır asmak için ne kadar çamaşır ipi gerektiğini modelleyiniz.

AMAÇ: Paydaları aynı olan 2 kesrin toplama işlemini yapıp bütüne tamamlamak.

21) Erdem Bey bir duvarın $\frac{5}{13}$ ünü daha sonra ise $\frac{3}{13}$ ünü boyamıştır. Geriye boyaması için duvarın kaçta kaçını kaldığını modelleyiniz.

AMAÇ: Paydaları farklı olan 2 basit kesrin toplama işlemini yapabilmek.

22) Ahmet Usta bir evin çatısının ilk gün $\frac{1}{5}$ ini ikinci gün $\frac{1}{4}$ ünü tamir etmiştir. Ahmet Usta 'nın çatının kaçta kaçını tamir ettiğini modelleyiniz.

AMAÇ: Paydaları farklı olan 2 basit kesrin farkını bulabilmek.

23) Bir sınıftaki öğrencilerin $\frac{4}{9}$ u yüzme, $\frac{1}{6}$ sı tenis kursuna gitmektedir. Yüzme ve tenis kursuna giden öğrenciler arasındaki farkı modelleyiniz.

AMAÇ: Bir basit kesrin bileşik kesir kadarını bulabilmek.

24) Ömer bir baklavacıdan $\frac{3}{10}$ kg cevizli baklava , aldığı cevizli baklava miktarının $\frac{4}{3}$ ü kadar da fındıklı baklava almıştır. Ömer'in aldığı fındıklı baklava miktarını modelleyiniz.

AMAÇ: Tam sayılı kesir ile tam sayının toplama işlemini yapabilmek.

25) Ayşen, cumartesi günü $2\frac{1}{8}$ saat pazar günü ise 1 saat ders çalışmıştır. Ayşen'in iki günde toplam kaç saat ders çalıştığını modelleyelim.

AMAÇ: Bir kesrin kesir kadarını bulabilmek.

26) Hasibe Teyze tarlasının $\frac{2}{7}$ sine salatalık , $\frac{1}{5}$ ine ise domates dikmiştir. Domates diktiği alanın salatalık diktiği alanın kaçta kaç olduğunu modelleyiniz.

AMAÇ: Paydaları farklı 2 tam sayılı kesrin farkını bulabilmek.

27) Parkta tırmanma oyunu oynayan Sıla'nın boyu $1\frac{2}{5}$ metre , tırmanma duvarının boyu ise $3\frac{1}{4}$ metredir. Sıla ve tırmanma duvarı arasındaki farkı modelleyiniz.

AMAÇ: Paydaları farklı olan iki kesrin toplamını bütüne tamamlamak ve iki kesri oranlamak.

28) Kübra Nur Öğretmen sınıfında öğrencilerin en çok sevdiği pastayı araştırmak için bir anket uygulamıştır. Öğrencilerin $\frac{1}{12}$ si çilekli , $\frac{1}{6}$ sı çikolatalı geri kalanı ise muzlu pasta sevdiğini söylemiştir. Muzlu pasta sevenlerin çilekli pasta sevenlerin kaçta kaç olduğunu modelleyiniz.

AMAÇ: Paydaları farklı 2 tam sayılı kesrin farkını bulmak.

29) Ali'nin kütlesi $50\frac{1}{5}$ kg'dır. Ahmet'in kütlesi ise $48\frac{1}{4}$ kg'dır. Ali ve Ahmet'in kütleleri arasındaki farkı modelleyiniz.

AMAÇ: Bir tam sayılı kesir ile tam sayının çarpımını modellemek.

30) Bir miktar portakal her birine $1\frac{1}{8}$ dilim düşecek şekilde 8 çocuğa paylaştırılıyor. Toplam portakal miktarını modelleyiniz.

AMAÇ: Bir bütünün 2 yarımından oluştuğunu keşfedebilmek.

31) Emre , öğle yemeği için arkadaşlarına her biri yarım litrelik olmak üzere 10 ayran götürmüştür. Emre'nin götürdüğü ayran miktarını modelleyiniz.

AMAÇ: Paydaları farklı olan tam sayılı kesrin basit kesir kadarını bulabilmek.

32) Bir kitap okuma yarışında Semanur dakikada $2\frac{3}{4}$ sayfa kitap okumuştur. Berat ise Semanur'un okuduğu sayfa miktarının $\frac{2}{6}$ sı kadar okumuştur. Berat'ın okuduğu sayfa sayısını modelleyiniz.

AMAÇ: Tam sayılı kesrin basit kesir kadarını bulabilmek.

33) Kilogramı $2\frac{1}{5}$ TL olan ayvadan $\frac{1}{3}$ kg alan Nihal'in manava kaç TL ödeyeceğini modelleyiniz.

AMAÇ: Basit kesir ile tam sayının çarpımını bulabilmek.

34) Her bir çocuğa bir çikolatanın $\frac{3}{4}$ ü verilmek üzere 20 çocuğa toplam kaç tane çikolata verilmesi gerektiğini modelleyiniz.

AMAÇ :Bir tam sayının basit kesir kadarını bulabilmek.

35) Hakan sahip olduğu 36 tane oyuncağın $\frac{4}{9}$ unu kardeşine vermiştir. Hakan kardeşine kaç tane oyuncak verdiğini modelleyerek gösteriniz.

AMAÇ: Bir çokluğun basit kesir kadarını bulup bütüne tamamlayabilmek.

36) Bir tavuk günde 6 tane yumurta yumurtluyor. Bu yumurtaların ise $\frac{3}{9}$ si çatlıyor. Sağlam olan yumurtaların miktarını modelleyerek gösteriniz.

AMAÇ: Bir kesrin diğer bir kesir kadarını bulabilmek.

37) Handelerin evinde bir tepsi baklavanın $\frac{3}{10}$ u bulunmaktadır. Hande bu baklavalardan $\frac{1}{5}$ ini yemiştir. Buna göre Hande'nin yediği baklava miktarını modelleyiniz.

AMAÇ: Bir kesrin diğer bir kesir kadarını bulabilmek.

38) İnsan vücudunun $\frac{3}{4}$ ü sudur. İnsan vücudunda bulunan suyun ise $\frac{2}{3}$ ü hücrelerde bulunduğu göre hücrelerimizdeki su miktarını modelleyiniz.

AMAÇ: Bileşik kesri tam sayılı kesir olarak modelleyip iki kesrin çarpma işlemini bulabilmek.

39) Bir anne elindeki $\frac{8}{3}$ çikolatanın $\frac{1}{2}$ sini çocuklarına dağıtmıştır. Çocuklarına dağıttığı çikolata miktarını modelleyiniz.

AMAÇ: Tam sayılı kesrin basit kesir kadarını bulabilmek.

40) Sahra'nın okulu ile dershanesi arasındaki mesafe $2\frac{4}{5}$ km'dir. Sahra bu yolun $\frac{1}{2}$ sini yürüyerek gidiyor. Sahra'nın yolun kaçta kaçını yürüyerek gittiğini modelleyiniz.

AMAÇ : Tam sayılı kesrin basit kesir kadarını bulabilmek.

41) Bir sınıfın eni $6\frac{1}{7}$ metre, eni ise boyunun $\frac{4}{7}$ katıdır. Buna göre bu sınıfın boyunun kaç metre olduğunu modelleyiniz.

AMAÇ: Bir basit kesir ile tam sayılı kesrin çarpımını yapabilmek.

42) Halide her bir sabuna $\frac{2}{13}$ miktarında sabun tozu katmaktadır. 13 tane sabun tozuna ne kadar sabun tozu katması gerektiğini modelleyiniz.

AMAÇ : Bir basit kesir ile tam sayıyı bölebilmek.

43) Yarım tepsi börek 5 kişinin her birine eşit biçimde dağıtılacaktır. Her birine ne kadar börek düşeceğini modelleyiniz.

AMAÇ: Bir tam sayı ile basit kesri bölebilmek ve elde edilen kesir ile tam sayıyı çarpabilmek.

44) Furkan evden okuluna giderken yolun $\frac{1}{3}$ metrelik kısmını 5 dakikada yürümektedir. Furkan'ın 3 dakikada yolun kaçta kaçını yürüyeceğini modelleyiniz.

AMAÇ: Bir tam sayı ile tam sayılı kesrin toplamını yapabilmek.

45) Uykusunu alamayan Enise sinirli olduğu için sabah kahvaltısında 4 tane tost yemiştir. Üstüne de $3\frac{1}{4}$ bardak çay içmiştir. Enise'nin yediği toplam tost ve çay miktarını modelleyiniz.

AMAÇ: Bir tam sayıyı basit kesre paylaştırabilmek.

46) Oburlar ailesi 4 tane çikolatayı her birine $\frac{4}{5}$ miktarında çikolata düşecek şekilde paylaşacaktır. Bu ailede kaç tane obur olduğunu modelleyiniz.

AMAÇ: Bir basit kesri tam sayıya bölebilmek.

47) Bir bakkal raflarının $\frac{2}{7}$ sini çikolata koymak için ayırmıştır. Bu rafları ise 3 parçaya bölecektir. Son durumda her parçanın rafların kaçta kaç olduğunu modelleyiniz.

AMAÇ : Bir tam sayıyı tam sayılı kesre bölebilmek.

48) Pastaneye aynı anda gelen 4 müşterinin her biri güllaç almak istemektedir. Ama güllaç

miktarı $2\frac{1}{2}$ dilimdir. Müşteriler birbirleriyle kavga edince pastaneci her müşteriye eşit biçimde düşecek şekilde güllaç dilimlerini paylaşmıştır. Her bir müşteriye düşen güllaç miktarını modelleyiniz.

AMAÇ: Bir tam sayılı kesri basit kesre bölebilmek.

49) Cimri bir aile $2\frac{2}{3}$ kg fıncığı hemen bitmesin diye her biri $\frac{4}{6}$ kg olan poşetlere koymuştur. Cimri ailenin kaç tane poşete ihtiyacı olduğunu modelleyiniz.

AMAÇ : Bir tam sayılı kesir ile bir basit kesri bölebilmek.

50) Enes ve Emir pideciye giderler. Enes obez olduğu için $4\frac{4}{9}$ tane pide yemiştir. Emir ise çok zayıf olduğu için bir pidenin $\frac{1}{9}$ unu yiyebilmiştir. Obez Enes'in, zayıf Emir'in kaçta kaç kadar pide yediğini modelleyelim.

Ek 4: Kişisel Bilgi Formu

KİŞİSEL BİLGİ FORMU

Sevgili öğrenci, bu form matematik dersine yönelik tutumlarınızı öğrenmek amacıyla size sunulmaktadır. Her ifade ile ilgili düşünce kişiden kişiye değişebilir. Bu nedenle vereceğiniz cevapların düşüncenizi yansıtması önemlidir. Her cümle ile ilgili görüş belirtirken lütfen dikkatlice okuyunuz ve sizin duygu, düşüncenize uygun olan seçeneği (X) ile işaretleyiniz. Lütfen, boş seçenek bırakmayınız. Bilgiler gizli tutulacak, araştırma dışında kesinlikle kullanılmayacaktır. Göstereceğiniz titizlik ve yardımlarınız için teşekkür ederim.

Matematik Öğretmeni
Kübra Nur IŞIK

Okul:

Sınıf : 5 () 6 () 7 () 8 ()

Cinsiyet : Kız ()

Erkek ()

Annelerinizin eğitim durumu:

() Okur-yazar değil () İlkokul mezunu () Ortaokul mezunu () Lise mezunu () Yüksekokul mezunu

Babanızın eğitim durumu:

() Okur-yazar değil () İlkokul mezunu () Ortaokul mezunu () Lise mezunu () Yüksekokul mezunu

Kardeş sayınız : () 0-1

() 2-3

() 4-5

() 6 ve üstü

Size göre ailenizin gelir durumu aşağıdakilerden hangisine girer?

() Üst düzey

() Orta düzey

() Alt düzey

I. dönem matematik karne notunuz (100 üzerinden) :

() 0-25

() 26-50

() 51-74

() 75-100

Günlük ders çalışma süreniz: () 0 () 1 () 2 () 3 () 4 ve üstü

Matematikte başarılı olacağınıza inanıyor musunuz? Evet ()

Hayır ()

Ek 5: Matematik Tutum Ölçeği

CÜMLELER	Tamamen Uygundur	Uygundur	Kararsızım	Uygun Değildir	Hiç Uygun Değildir
1. Matematik dersi benim için bir angaryadır.					
2. Matematik dersi beni huzursuz eder.					
3. Matematik beni türkütür.					
4. Matematikten hoşlanırım.					
5. Matematik bütün dersler içinde en korktuğum derstir.					
6. Matematik benim için ilgi çekicidir.					
7. Matematik sevdiğim bir derstir.					
8. Matematik dersine girerken büyük bir sıkıntı duyarım.					
9. Matematik dersi olmasa öğrencilik hayatı daha zevkli olur.					
10. Derslerim içinde en sevimsizi matematiktir.					
11. Matematik dersi sınavımdan çekinirim.					
12. Matematik dersinde zaman geçmek bilmez.					
13. Arkadaşlarımla matematik tartışmaktan zevk alırım.					
14. Matematiğe ayrılan ders saatlerinin fazla olmasını dilerim.					
15. Matematik dersi çalışırken canım sıkılır.					
16. Yıllarca matematik okusam bıknam.					
17. Diğer derslere göre matematiğe daha çok severek çalışırım.					
18. Matematik dersinde neşe duyarım.					
19. Matematik dersi eğlenceli bir derstir.					
20. Çalışma zamanımın çoğunu matematiğe ayırmak isterim.					

Ek 6: Esas Uygulamada Kullanılan Modelleme Testi

KESİRLERDE İŞLEMLER MODELLEME SORULARI

1)Sude ve Enes koşu yarışı yapıyorlar. Sude koşacakları yolun $\frac{2}{8}$ ini Enes ise $\frac{3}{8}$ ini koşmuştur. Hızları değişmediğine göre hangisinin yarışı daha önce bitireceğini modelleyiniz.

2)Ahmet bir elmanın $\frac{7}{9}$ unu kesti. Kestiği elmanın yarısını kardeşine verdi. Ahmet'in kardeşine verdiği elma miktarını modelleyiniz.

3)Bir gruptaki öğrencilerin $\frac{1}{4}$ ü kız öğrencidir. Erkek öğrencilerin ise $\frac{2}{3}$ ü sarıdır. Sınıftaki sarıların erkek öğrenci miktarını modelleyiniz.

4)Boş bir havuzun $\frac{3}{15}$ ini A musluğu, $\frac{2}{5}$ ini B musluğu doldurmaktadır. Havuzun kalan kısmını ise C musluğu doldurduğuna göre C musluğunun havuzun kaçta kaçını doldurduğunu modelleyiniz.

5) Suna bir çikolatanın $\frac{2}{9}$ unu yemiştir. Kalanın $\frac{3}{7}$ sini ise Semra yemiştir. Geriye çikolatanın kaçta kaç kaldığını modelleyiniz.

6)Suzan'ın ayran yapmak için $1\frac{1}{7}$ bardak suya ve su miktarının $\frac{1}{2}$ si kadar yoğurda ihtiyacı vardır. Ayran miktarının yoğurt miktarının kaç katı olduğunu modelleyiniz.

7) Bir pizzanın $1\frac{3}{8}$ ini Sanem , $\frac{1}{4}$ ünü ise Sinem yediğine göre hangisinin daha fazla pizza yediğini modelleyiniz.

8) Bir bakkal her biri $\frac{1}{5}$ litrelik 25 şişeyi zeytinyağı ile dolduruyor. Zeytinyağı miktarını modelleme ile bulunuz.

9) Bir sürahide $3\frac{4}{9}$ litre su vardır. Bir bardak ise $\frac{1}{3}$ litre su alabilmektedir. Sürahideki suyun tamamını doldurmak için kaç bardak gerektiğini modelleyiniz.

10) Ömer bir baklavacıdan $\frac{3}{10}$ kg cevizli baklava , aldığı cevizli baklava miktarının $\frac{4}{3}$ ü kadar da fındıklı baklava almıştır. Ömer'in aldığı fındıklı baklava miktarını modelleyiniz.

11) Kübra Nur Öğretmen sınıfında öğrencilerin en çok sevdiği pastayı araştırmak için bir anket uygulamıştır. Öğrencilerin $\frac{1}{12}$ si çilekli , $\frac{1}{6}$ sı çikolatalı geri kalanı ise muzlu pasta

sevdiğini söylemiştir. Muzlu pasta sevenlerin çilekli pasta sevenlerin kaçta kaç olduğunu modelleyiniz.

12) Bir miktar portakal her birine $1 \frac{1}{8}$ dilim düşecek şekilde 8 çocuğa paylaştırılıyor. Toplam portakal miktarını modelleyiniz.

13) Hakan sahip olduğu 36 tane oyuncuğun $\frac{4}{9}$ unu kardeşine vermiştir. Hakan kardeşine kaç tane oyuncak verdiğini modelleyerek gösteriniz.

14) Bir tavuk günde 6 tane yumurta yumurtluyor. Bu yumurtaların ise $\frac{3}{7}$ si çatlıyor. Sağlam olan yumurtaların miktarını modelleyerek gösteriniz.

15) İnsan vücudunun $\frac{3}{4}$ ü sudur. İnsan vücudunda bulunan suyun ise $\frac{2}{3}$ ü hücrelerde bulunduğu göre hücrelerimizdeki su miktarını modelleyiniz.

16) Cimri bir aile $2 \frac{2}{3}$ kg fıncığı hemen bitmesin diye her biri $\frac{4}{6}$ kg olan poşetlere koymuştur. Cimri ailenin kaç tane poşete ihtiyacı olduğunu modelleyiniz.



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR..