

**KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI  
MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**MATEMATİKSEL MODELLEME ETKİNLİKLERİNİN 7. SINIF  
ÖĞRENCİLERİNİN DUYUŞSAL ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ**

**AHMET ÖZDEMİR**

**KOCAELİ 2021**

**KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI**  
**MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**MATEMATİKSEL MODELLEME ETKİNLİKLERİNİN 7. SINIF**  
**ÖĞRENCİLERİNİN DUYUŞSAL ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ**

**AHMET ÖZDEMİR**

**Dr.Öğr.Üyesi Ayşe Arzu ARI**  
**Danışman, Kocaeli Üniv.**

.....

**Doç.Dr. Sinan AYDIN**  
**Jüri Üyesi, Kocaeli Üniv.**

.....

**Dr.Öğr.Üyesi Ercan MASAL**  
**Jüri Üyesi, Sakarya Üniv.**

.....

**Tezin Savunulduğu Tarih: 22.06.2021**

## **ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR**

Öncelikle, bu çalışmanın yürütülmesi sırasında sabırla her an vaktini ayırıp fikir ve düşünceleriyle yol gösteren değerli danışmanım Sayın Dr. Öğr. Üyesi Ayşe Arzu ARI'ya teşekkürlerimi sunuyorum.

Yüksek lisans eğitimim süresince derslerine girdiğim ve tecrübelerinden istifade ettiğim Doç. Dr. Ali Fuat YENİÇERİOĞLU'na, Doç. Dr. Sinan AYDIN'a, Doç. Dr. Yasemin KATRANCI'ya, Doç. Dr. Zeynel KABLAN'a ve değerli jüri üyesi Dr. Öğr. Üyesi Ercan MASAL'a teşekkürlerimi sunarım.

Çalışma süresince her zaman destek olan okul müdürüm Metin TÜRKMENÖĞLU'na ve çalışmayı yürüttüğüm sevgili öğrencilerime çok teşekkür ederim.

Hayatım boyunca gösterdikleri yoğun sevgi ve fedakarlıkla hiçbir desteği esirgemeyen canım anneme, babama ve ablalarımın hürmetle teşekkür ederim.

Son olarak her zaman yanımda olan, hayatıma değer ve anlam katan canım eşim Kübra GÜNEŞ ÖZDEMİR'e ve dünyalar tatlısı biricik oğlum Yusuf Kağan'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Haziran - 2021

Ahmet ÖZDEMİR

## İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR .....	i
İÇİNDEKİLER .....	ii
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	iv
TABLolar DİZİNİ .....	v
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ .....	vii
ÖZET .....	viii
ABSTRACT .....	ix
GİRİŞ .....	1
1. GENEL BİLGİLER .....	3
1.1. Araştırmanın Önemi .....	3
1.2. Araştırmanın Amacı .....	4
1.3. Problem Cümlesi .....	4
1.4. Araştırmanın Alt Problemleri .....	4
1.5. Sayıtlılar .....	6
1.6. Sınırlılıklar .....	6
1.7. Tanımlar .....	6
2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE .....	8
2.1. Model ve Modelleme .....	8
2.2. Matematiksel Model ve Matematiksel Modelleme .....	8
2.3. Matematiksel Modelleme Yaklaşımları .....	9
2.4. Matematiksel Modelleme Süreçleri .....	11
2.5. Modelleme Etkinlikleri .....	19
2.6. Duyuşsal Alan Özellikleri .....	22
2.6.1. Tutum ve matematiğe yönelik tutum .....	23
2.6.2. Özyeterlik ve matematik özyeterliği .....	25
2.6.3. Kaygı ve matematik kaygısı .....	27
2.6.4. İnanç ve matematiğe yönelik inanç .....	28
2.7. Konuyla İlgili Yapılan Çalışmalar .....	30
3. YÖNTEM .....	41
3.1. Araştırma Modeli .....	41
3.2. Uygulama Deseni .....	41
3.3. Çalışma Grubu .....	42
3.4. Uygulama Süreci .....	43
3.5. Modelleme Etkinlikleri .....	44
3.5.1. Hız treni .....	44
3.5.2. Yılın arabası .....	44
3.5.3. Pilot seçmeleri .....	45
3.5.4. Fotokopi .....	45
3.5.5. Altı unutulmuş dev- define avı .....	45
3.5.6. Little Tilde .....	45
3.5.7. Ağaç kabukları değerlendiriliyor .....	46
3.6. Veri Toplama Araçları .....	46
3.6.1. Matematiğe yönelik tutum ölçeği .....	46

3.6.2.	Matematiğe yönelik kaygı ölçeği.....	46
3.6.3.	Matematik özyeterlik algısı ölçeği.....	47
3.6.4.	Matematik inanç ölçeği.....	47
3.6.5.	Öğrenci görüş formu.....	47
3.7.	Verilerin Analizi.....	47
4.	BULGULAR.....	49
4.1.	Birinci Alt Probleme Yönelik Bulgular.....	49
4.2.	İkinci Alt Probleme Yönelik Bulgular.....	51
4.3.	Üçüncü Alt Probleme Yönelik Bulgular.....	54
4.4.	Dördüncü Alt Probleme Yönelik Bulgular.....	56
4.5.	Beşinci Alt Probleme Yönelik Bulgular.....	58
5.	SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	73
5.1.	Sonuç ve Tartışma.....	73
5.1.1.	Birinci alt probleme ilişkin sonuç ve tartışma.....	73
5.1.2.	İkinci alt probleme ilişkin sonuç ve tartışma.....	74
5.1.3.	Üçüncü alt probleme ilişkin sonuç ve tartışma.....	75
5.1.4.	Dördüncü alt probleme ilişkin sonuç ve tartışma.....	76
5.1.5.	Beşinci alt probleme ilişkin sonuç ve tartışma.....	77
5.2.	Öneriler.....	79
	KAYNAKLAR.....	81
	EKLER.....	94
	KİŞİSEL YAYIN VE ESERLER.....	145
	ÖZGEÇMİŞ.....	146

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2. 1. Matematiksel modelleme döngüsü .....	12
Şekil 2. 2. Matematiksel modelleme süreci .....	12
Şekil 2. 3. Matematiksel modelleme sürecinin düğümleri .....	14
Şekil 2. 4. Matematiksel modelleme diyagramı .....	14
Şekil 2. 5. Modelleme sürecinin basamakları .....	15
Şekil 2. 6. Matematiksel modelleme diyagramı .....	16
Şekil 2. 7. Bilişsel perspektif altında modelleme döngüsü .....	17
Şekil 2. 8. Teknoloji destekli matematiksel modelleme süreci .....	18
Şekil 4. 1. Görüş formu birinci soruya ilişkin öğrenci yanıtlarından örnekler .....	59
Şekil 4. 2. Hız treni etkinliğinin tercih nedeni örnekleri .....	61
Şekil 4. 3. Fotokopi etkinliğinin tercih nedeni örnekleri .....	61
Şekil 4. 4. Pilot seçmeleri etkinliğinin tercih nedeni örnekleri .....	62
Şekil 4. 5. Altı unutulmuş dev- Define avı etkinliğinin tercih nedeni örnekleri .....	62
Şekil 4. 6. Little Tilde etkinliğinin tercih nedeni örnekleri .....	63
Şekil 4. 7. Ağaç kabukları değerlendiriliyor etkinliğinin tercih nedeni örnekleri .....	63
Şekil 4. 8. Görüş formu üçüncü soruya ilişkin öğrenci yanıtlarından örnekler .....	64
Şekil 4. 9. Görüş formu dördüncü soruya ilişkin öğrenci yanıtlarından örnekler .....	65
Şekil 4. 10. Görüş formu beşinci soruya ilişkin öğrenci yanıtlarından örnekler .....	66
Şekil 4. 11. Görüş formu altıncı soruya ilişkin öğrenci yanıtlarından örnekler .....	67
Şekil 4. 12. Görüş formu yedinci soruya ilişkin öğrenci yanıtlarından örnekler .....	68
Şekil 4. 13. Görüş formu sekizinci soruya ilişkin öğrenci yanıtlarından örnekler .....	70
Şekil 4. 14. Görüş formu dokuzuncu soruya ilişkin öğrenci yanıtlarından örnekler .....	71
Şekil 4. 15. Görüş formu onuncu soruya ilişkin öğrenci yanıtlarından örnekler .....	72

## TABLolar DİZİNİ

Tablo 2. 1. Modelleme yaklaşımlarının sınıflandırılması .....	10
Tablo 3. 1. Uygulama deseni.....	42
Tablo 3. 2. Çalışma grubunun dağılımı.....	43
Tablo 4. 1. Deney ve kontrol grubu matematik özyeterlik algısı ölçeği betimsel istatistik ve normallik testi değerleri.....	49
Tablo 4. 2. Matematik özyeterlik algısı ölçeği ön test puan ortalamalarına ilişkin bağımsız gruplar t-testi sonuçları .....	50
Tablo 4. 3. Matematik özyeterlik algısı ölçeği kontrol grubu ön test son test puan ortalamalarına ilişkin bağımlı gruplar t-testi sonuçları .....	50
Tablo 4. 4. Matematik özyeterlik algısı ölçeği deney grubu ön test son test puan ortalamalarına ilişkin bağımlı gruplar t-testi sonuçları .....	50
Tablo 4. 5. Matematik özyeterlik algısı ölçeği son test puan ortalamalarına ilişkin bağımsız gruplar t-testi sonuçları .....	51
Tablo 4. 6. Deney ve kontrol grubu matematiğe yönelik tutum ölçeği betimsel istatistik ve normallik testi değerleri.....	51
Tablo 4. 7. Matematiğe yönelik tutum ölçeği ön test puan ortalamalarına ilişkin bağımsız gruplar t-testi sonuçları .....	52
Tablo 4. 8. Matematiğe yönelik tutum ölçeği kontrol grubu ön test son test puan ortalamalarına ilişkin bağımlı gruplar t-testi sonuçları .....	52
Tablo 4. 9. Matematiğe yönelik tutum ölçeği deney grubu ön test son test puan ortalamalarına ilişkin bağımlı gruplar t-testi sonuçları .....	53
Tablo 4. 10. Matematiğe yönelik tutum ölçeği son test puan ortalamalarına ilişkin bağımsız gruplar t-testi sonuçları .....	53
Tablo 4. 11. Deney ve kontrol grubu matematik inanç ölçeği betimsel istatistik ve normallik testi değerleri.....	54
Tablo 4. 12. Matematik inanç ölçeği ön test puanlarına ilişkin Mann-Whitney U testi sonuçları.....	55
Tablo 4. 13. Matematik inanç ölçeği kontrol grubu ön test son test puan ortalamalarına ilişkin bağımlı gruplar t-testi sonuçları .....	55
Tablo 4. 14. Matematik inanç ölçeği deney grubu ön test son test puanları Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonuçları .....	55
Tablo 4. 15. Matematik inanç ölçeği son test puanlarına ilişkin Mann-Whitney U testi sonuçları.....	56
Tablo 4. 16. Deney ve kontrol grubu matematiğe yönelik kaygı ölçeği betimsel istatistik ve normallik testi değerleri .....	56
Tablo 4. 17. Matematiğe yönelik kaygı ölçeği ön test puan ortalamalarına ilişkin bağımsız gruplar t-testi sonuçları .....	57
Tablo 4. 18. Matematiğe yönelik kaygı ölçeği kontrol grubu ön test son test puan ortalamalarına ilişkin bağımlı gruplar t-testi sonuçları .....	57
Tablo 4. 19. Matematiğe yönelik kaygı ölçeği deney grubu ön test son test puan ortalamalarına ilişkin bağımlı gruplar t-testi sonuçları .....	58
Tablo 4. 20. Matematiğe yönelik kaygı ölçeği son test puan ortalamalarına ilişkin bağımsız Gruplar t-testi Sonuçları.....	58

Tablo 4. 21. Öğrencilerin görüş formu birinci soruya ilişkin cevapları.....	59
Tablo 4. 22. Öğrencilerin görüş formu ikinci soruya ilişkin cevapları .....	60
Tablo 4. 23. Öğrencilerin görüş formu ikinci soruya ilişkin tercih nedenleri.....	60
Tablo 4. 24. Öğrencilerin görüş formu üçüncü soruya ilişkin cevapları.....	63
Tablo 4. 25. Öğrencilerin görüş formu dördüncü soruya ilişkin cevapları .....	64
Tablo 4. 26. Öğrencilerin görüş formu beşinci soruya ilişkin cevapları .....	65
Tablo 4. 27. Öğrencilerin görüş formu altıncı soruya ilişkin cevapları .....	66
Tablo 4. 28. Öğrencilerin görüş formu yedinci soruya ilişkin cevapları .....	68
Tablo 4. 29. Öğrencilerin görüş formu sekizinci soruya ilişkin cevapları.....	69
Tablo 4. 30. Öğrencilerin görüş formu dokuzuncu soruya ilişkin cevapları.....	70
Tablo 4. 31. Öğrencilerin görüş formu 10. soruya ilişkin cevapları .....	72



## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

N	: Veri sayısı
N <sub>d</sub>	: Deney grubu veri sayısı
N <sub>k</sub>	: Kontrol grubu veri sayısı
P	: Anlamlılık düzeyi
sd	: Serbestlik derecesi
SS	: Standart sapma
$\bar{x}$	: Aritmetik ortalama

### Kısaltmalar

DG	: Deney Grubu
Diğ.	: Diğerleri
KG	: Kontrol Grubu
LGS	: Liselere Giriş Sınavı
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
PISA	: Programme for International Student Assessment (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı)
SPSS	: Statistical Package for the Social Sciences (Sosyal Bilimler İçin İstatistik Paketi)
TDK	: Türk Dil Kurumu
TIMSS	: Trends in International Mathematics and Science Study (Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması)
vb.	: Ve benzeri

## MATEMATİKSEL MODELLEME ETKİNLİKLERİNİN 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN DUYUŞSAL ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

### ÖZET

Bu araştırmanın amacı, matematiksel modelleme etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin duyuşsal özelliklerine etkisini ve deney grubu öğrencilerinin etkinliklere ilişkin görüşlerini incelemektir. Çalışma 2018-2019 eğitim öğretim yılının 2. döneminde İstanbul ili Pendik ilçesinde yer alan bir devlet okulunda gerçekleştirilmiştir. Araştırma karma araştırma yöntemlerine göre yürütülmüştür. Ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel modelin kullanıldığı 7 haftalık çalışma; matematik uygulamaları dersinde 29'u deney grubu, 30'u kontrol grubu olmak üzere 59 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Dersler araştırma boyunca deney grubu ile model oluşturma etkinlikleri ile yürütülürken, kontrol grubunda ise ders kitabındaki etkinlikler geleneksel yöntemlerle işlenmiştir. Veri toplama aracı olarak Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği, Matematiğe Yönelik Kaygı Ölçeği, Matematiğe Karşı Özyeterlik Algısı Ölçeği, Matematik İnanç Ölçeği ve Öğrenci Görüş Formu kullanılmıştır. Nicel veriler SPSS 18, nitel veriler betimsel analiz kullanılarak analiz edilmiştir. Sonuç olarak matematiksel modelleme etkinliklerinin öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını ve inançlarını pozitif yönde artırdığı, matematik özyeterlik algıları ve kaygıları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılığa sebep olmadığı görülmüştür. Öğrenciler matematiksel modelleme etkinliklerini eğlenceli, ilgi çekici, gerçek hayat problem durumlarını içeren, çok yönlü düşünme becerisi gerektiren, farklı bakış açıları kazandıran ve daha başarılı hissetmelerini sağlayan etkinlikler olarak ifade etmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** İnanç, Kaygı, Matematiksel Modelleme Etkinlikleri, Özyeterlik, Tutum.

## **THE EFFECT OF MATHEMATICAL MODELING ACTIVITIES ON THE 7TH GRADE STUDENTS' AFFECTIVE CHARACTERISTICS**

### **ABSTRACT**

The aim of this study is to examine the effect of mathematical modeling activities on the affective characteristics of 7th grade students and the experimental group students' views on the activities. The study was carried out in a public school in Pendik district of Istanbul province in the second term of the 2018-2019 academic year. Research is carried out according to mixed method design. 7 weeks study using a quasi-experimental model with pretest-posttest control group; in the applications of mathematics lesson was conducted with 59 students, 29 of which were in the experimental group, and 30 of them were in the control group. Along the research, while the courses were conducted with modeling techniques in experimental group, in the control group, the courses were conducted with activities in the coursebook were applied with traditional methods. As data collection tools, Attitude Scale towards Mathematics, Mathematics Anxiety Scale, Self-Efficacy Perception Scale Against Mathematics, Mathematics Belief Scale and Student Opinion Form were used. Quantitative data were analyzed using SPSS 18, qualitative data were analyzed using descriptive analysis. The mathematical modeling activities which were carried out with the experimental group were found to be effective in increasing the attitude and belief towards mathematics a, while it was found ineffective in changing perception of math self-efficacy and math anxiety. Students expressed mathematical modeling activities as fun, interesting, involving real-life problem situations, requiring versatile thinking skills, providing different perspectives and making them feel more successful.

**Keywords:** Belief, Anxiety, Mathematical Modeling Activities, Self-efficacy, Attitude.

## GİRİŞ

Günümüz teknolojisinde yaşanan hızlı değişimler beraberinde eski yöntemlerle başa çıkmanın neredeyse mümkün olmadığı problemlerin hayatımıza girmesine sebep olmuştur. Farklı problemlerle karşı karşıya kalan bireyin iyi bir problem çözücü olması, içinde bulunduğu duruma çözüm üretebilmesi için önemlidir. Ancak ülkemizdeki öğrencilerin iyi bir problem çözücü olmadığı gözlemlenmektedir. Matematiğin gerçek hayatla ilişkisini göremeyen öğrenciler, matematiğin formüllerden ibaret, anlaşılmasının zor ve kaygı duyulan bir ders olduğunu düşünürken başarılı olabilecekleri yeterliliğe sahip olmadıklarına inanmaktadır. Bu durumdaki öğrenciler için matematik, sınavlarda geçici ve zoraki bir başarı elde edip sınıf geçebilmekten öteye gidemez. Bu nedenle matematiğin hissedilebilmesine olanak sağlayıp, faydalı ve uğraşmaya değer olduğunu öğrencilere göstermek gerekmektedir (MEB, 2013).

Öğrencilerin matematik korkusunu yenebilmeleri matematik eğitiminin temel amaçlarından biridir (Davarcıoğlu, 2008). Öğrencilerdeki matematik korkusu dersin zor olmasından çok aldıkları eğitimin başlangıç dönemlerinde kazanılan tutumlardan kaynaklanmaktadır (Taşdemir, 2009). Bu yüzden öğrencilerin problem çözebilme becerilerinin yanı sıra matematik dersine karşı olumlu duyuşsal özellikler geliştirmeleri önemlidir.

Bireylerin iyi birer problem çözücü olmaları matematik eğitiminin temel amaçlarından biri olduğundan geleneksel yöntemler terk edilerek bunların yerine çağdaş eğitim yöntemlerinden yapılandırmacı yaklaşım tercih edilmiştir. Matematiksel modelleme de yapılandırmacı eğitim anlayışının yansımalarından biridir. Matematiksel modelleme gerçek hayat problemlerini matematiksel dille ifade edebilmemizi ve aralarındaki ilişkiyi görebilmemize olanak sağlayan sınıflandırma ve genellemeler ile sonuca ulaşmayı kolaylaştıran dinamik bir yapıdır (MEB, 2013). Modelleme etkinlikleri öğrencilere hazır bilgilerin verilip çözüm istendiği rutin problemlerin aksine gerçek yaşam problemlerini çok yönlü olarak ele alır ve öğrenciler karşı karşıya

oldukları problem durumunu derinlemesine keşfederek çok boyutlu bir düşünme sürecine girer. Öğrenciler elde ettiği verilerden hareketle kendisine bir model oluşturur, oluşturduğu modeli test eder, gerekirse düzeltmelerle modeli geliştirir ya da değiştirir ve nihayet problem durumunu uygun bir matematiksel dile dönüştürüp genellemeler yaparak elde ettiği verileri tekrar gerçek yaşam durumlarında kullanır. Modelleme etkinlikleri ile matematiğin ezber odaklı, kuralcı, zor ve korkulan bir ders olmadığını gören öğrenci için matematik; gerçek yaşam problemlerini içeren, hayatın tüm alanlarında işine yarayacak ve kendisinin de yapabileceğini bir ders olmaya başlar.

## 1. GENEL BİLGİLER

Bu bölümde, araştırmanın önemi, araştırmanın amacı, problem cümlesi, araştırmanın alt problemleri, sayılılar, sınırlılıklar ve tanımlar alt başlıkları ele alınmıştır.

### 1.1. Araştırmanın Önemi

Öğrencilerin matematik dersinde başarılı olmaları sadece bilişsel özellikleri ile ilgili olmayıp kaygı, tutum, inanç, özyeterlik gibi duyuşsal alan özellikleri de önemli bir etkidir. Özellikle içinde bulunduğumuz toplumda matematiğe yönelik var olan önyargılar ve klasik eğitim anlayışı matematiğe karşı olumsuz duyuşsal özellikleri ortaya çıkmasına sebep olmaktadır. Bu durum öğrencilerde derse karşı ilgisizlik, derse sevmeme, dersten nefret etme, matematik problemi ile karşılaştığında ya da matematik dersine girerken endişe duyma, kaygılanma gibi sonuçlar doğurmaktadır ve bu gibi sebeplerden dolayı öğrencilerin matematik başarıları olumsuz yönde etkilemektedir.

Olumlu duyuşsal özellikler öğrencilerin matematik dersini daha çok severek yüksek performans göstermelerine olanak sağlayacaktır. Matematiğe yönelik olumlu tutumlar, öğrencilerin derse olan ilgilerini artırırken öğrencileri çözüm üretmeye yönelik istekli ve gayretli olmaya yöneltir. Yüksek matematik özyeterliğine sahip öğrenciler kendine güvenir, derse başarısız olma önyargısı ile yaklaşmaz, alışlagelmişin dışında ve zor bir problem durumu ile karşılaştıklarında hemen pes etmez ve çözüme ulaşıncaya kadar sabırlı davranabilir. Matematiğe yönelik olumlu inançlar öğrencinin derse olan motivasyonunu olumlu yönde etkiler. Orta düzeyde matematik kaygısı olan öğrenciler ise matematik dersinden yersiz ve gereksiz endişeler nedeniyle kopukluk yaşamaz ve kaçınmaz. Genel olarak bakıldığında olumlu duyuşsal özelliklerin birbirini destekleyen, etkileyen ve tamamlayan bir yapıya sahip olduğu söylenebilir. Bu bakımdan öğrencilerin matematik dersini daha iyi öğrenmelerine olanak sağlayacak yolları tespit etmek adına matematiğe yönelik duyuşsal özelliklerini bütüncül bir anlayışla incelemek ve öğrencilere olumlu duyuşsal özellikler kazandırmanın yollarını aramak gerekmektedir. Öğrencinin aktif olduğu, düşüncelerini özgürce ifade edebildiği, tek tip çözümden ziyade farklı çözüm yollarının varlığı, katı kurallardan ve

ezberden uzak, yaratıcılığı destekleyen, matematiğin günlük hayat ile ilişkisini ortaya koyan matematiksel modelleme etkinliklerinin, matematik dersine yönelik olumlu duyuşsal özellikler kazandırmak adına etkili olabileceği düşünölmektedir. Nitekim matematiksel modelleme etkinliklerinin öğrencilerin inanç (Erol, 2015; Kandemir, 2011; Ören Vural, 2015), özyeterlik (Kurt, 2019); tutum (Dişbudak, 2014; Kaiser ve Schwarz, Kal, 2013; Kandemir, 2011), kaygı (Kandemir, 2011) özelliklerine etkilerini araştıran çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Sadece Kandemir (2011)'in çalışmasında duyuşsal özellikler bir bütün olarak ele alınırken araştırmının çalışma grubu ortaöğretim öğrencileridir. Ortaokul öğrencileri ile matematiksel modelleme etkinliklerinin öğrencilerin duyuşsal özelliklerine etkisini bütöncöl olarak inceleyen araştırma bulunmamaktadır. Bu araştırma, matematiksel modelleme etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerin duyuşsal özelliklerine etkisini tutum, kaygı, özyeterlik ve inanç boyutuyla bütöncöl bir yaklaşımla incelemesi açısından önemli olup alana katkı sağlayacağı düşünölmektedir.

## **1.2. Araştırmanın Amacı**

Bu araştırmada matematiksel modelleme etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerin duyuşsal özelliklerine etkisi ve öğrencilerin matematiksel modelleme etkinlikleri hakkında görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda matematiksel modelleme etkinlikleri ile tasarlanan öğretim uygulaması sonucunda 7. sınıf öğrencilerinin matematiğe yönelik kaygı, tutum, inanç ve özyeterlik algılarındaki değişiklikler incelenmiştir.

## **1.3. Problem Cümlesi**

Matematiksel modelleme etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin duyuşsal özelliklerine etkisi var mıdır? Öğrencilerin matematiksel modelleme etkinlikleri hakkındaki görüşleri nelerdir?

## **1.4. Araştırmanın Alt Problemleri**

Aşağıdaki alt problemler incelenerek araştırmanın problemine yönelik detaylı sonuçlar elde edilmesi amaçlanmıştır.

1. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin matematik özyeterlik algısı ölçeği ön test son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
  - 1.1. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin matematik özyeterlik algısı ölçeği ön test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
  - 1.2. Kontrol grubu öğrencilerinin matematik özyeterlik algısı ölçeği ön test son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
  - 1.3. Deney grubu öğrencilerinin matematik özyeterlik algısı ölçeği ön test son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
  - 1.4. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin matematik özyeterlik algısı ölçeği son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin matematiğe yönelik tutum ölçeği ön test son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
  - 2.1. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin matematiğe yönelik tutum ölçeği ön test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
  - 2.2. Kontrol grubu öğrencilerinin matematiğe yönelik tutum ölçeği ön test son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
  - 2.3. Deney grubu öğrencilerinin matematiğe yönelik tutum ölçeği ön test son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
  - 2.4. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin matematiğe yönelik tutum ölçeği son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
3. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin matematik inanç ölçeği ön test son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
  - 3.1. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin matematik inanç ölçeği ön test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
  - 3.2. Kontrol grubu öğrencilerinin matematik inanç ölçeği ön test son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
  - 3.3. Deney grubu öğrencilerinin matematik inanç ölçeği ön test son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
  - 3.4. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin matematik inanç ölçeği son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
4. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin matematiğe yönelik kaygı ölçeği ön test son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?



- 4.1. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin matematiğe yönelik kaygı ölçeği ön test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 4.2. Kontrol grubu öğrencilerinin matematiğe yönelik kaygı ölçeği ön test son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 4.3. Deney grubu öğrencilerinin matematiğe yönelik kaygı ölçeği ön test son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 4.4. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin matematiğe yönelik kaygı ölçeği son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
5. Öğrencilerin matematiksel modelleme etkinlikleri hakkındaki görüşleri nelerdir?

### **1.5. Sayıtlar**

Bu araştırmanın sayıtları aşağıda verilmiştir.

- Araştırmada, öğrencilerin ölçme araçlarındaki sorulara samimi cevap verdikleri varsayılmıştır.
- Öngörülemeyen ve kontrol altına alınamayan istenmedik değişkenler öğrencileri aynı oranda etkilemiştir.

### **1.6. Sınırlılıklar**

- Bu araştırma İstanbul ili Pendik ilçesinde bulunan bir devlet okulunda 2018-2019 eğitim öğretim yılı ikinci döneminde gerçekleşmiştir.
- 29' u deney 30' u kontrol grubunda öğrenim gören toplam 59 tane 7. sınıf öğrencisi ile çalışılmıştır.
- Çalışma haftalık iki ders saati olmak üzere 7 hafta ile sınırlıdır.

### **1.7. Tanımlar**

Matematiksel modelleme: Gerçeğin matematiksel bir dil ile taklit edilmesine olanak sağlayan işlem ve düşünce şeklidir (Tutak ve Güder, 2014).

Matematiksel modelleme etkinlikleri: Öğrencilerin gerçek bir yaşam durumunu anlamlandırarak kendilerine ait matematiksel yapılar oluşturmalarını, bu yapıları genişletip düzenleyebildikleri problem çözme etkinlikleridir (Lesh ve Doerr, 2003).

Duyuşsal alan: Duygusal yönlerin baskın olduğu sevgi, saygı, nefret, korku, tutum gibi özelliklerin olduğu alandır (Demirel, 2008).

Matematiğe yönelik tutum: Matematiğe yönelik pozitif ya da negatif duygusal eğilimdir (Zan ve Martino, 2010).

Matematiğe yönelik inanç: Bireyde matematiğe yönelik var olan kavrayışlar, değerler, ideolojiler ve eğilimlerdir (Ernest,1989).

Matematik özyeterliği: Bireyin matematikle ilgili görevleri başarıyla sonuçlandırabilmesi için kendi yeteneğine olan değerlendirmeleridir (Hackett ve Betz, 1989).

Matematik kaygısı: Bireyin matematik problemi çözerken hissettiği duygusal gerilim veya kaygı şeklinde ortaya çıkan durumdur (Tobias, 1993).

## **2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE**

Bu bölümde araştırmanın temellendirildiği modelleme, matematiksel modelleme, modelleme etkinlikleri ve duyuşsal alan özellikleri ile ilgili temel kavramlar ve konu ile ilgili yapılan araştırmalara yer verilmiştir.

### **2.1. Model ve Modelleme**

Model ve modelleme kavramları alan yazında çeşitli şekillerde tanımlanmaktadır. Bu iki kavramı basit şekilde ürün ve süreç ilişkisi olarak düşünebiliriz. Model, belirli aşamalar sonucu elde edilen ürün, modelleme ise bir problem durumunun somut ya da soyut modelini oluşturma sürecidir. (Bukova Güzel, 2016; Sağırlı Özturan, 2010; Sriraman, 2006). Modelleme süreci karmaşık yapılardan oluşurken (Justi ve Gilbert, 2002) model bu karmaşıklığı basitleştirip durumun anlaşılmasına yardımcı olur (Harrison, 2001).

Modeller gerçek hayatta karşılaşılan durumları anlamayı, sistematik şekilde yapılandırmayı, doğru yorum ve tahminlerde bulunabilmemizi sağlayabilecek nitelikte olmalıdır (Lesh, Doerr, Carmona ve Hjalmarson 2003). Bunun yanında modeller, problem durumuyla karşılaşan kişinin karmaşık durumları çözüme kavuşturmak amacıyla zihninde tasarladığı kavramsal yapılar ve bu yapıların somut temsilleri olan tablo, şekil, denklem, grafik gibi dış gösterimleridir (Lesh ve Doerr, 2003). Modelleme ise problem durumu ile baş başa kaldığımızda problemi anlayıp yorumda bulunabilmek için zihnimize örüntü tasarlayıp, çeşitli şema ve modelleri organize ederek yeni modellerin oluşturulduğu süreci belirtmektedir (Kertil, 2008; Korkmaz, 2010).

### **2.2. Matematiksel Model ve Matematiksel Modelleme**

Model ve modelleme arasındaki ürün ve süreç ilişkisine benzer bir durum matematiksel model ve matematiksel modelleme kavramları içinde söz konusudur (Saka, 2016). Matematiksel model, bir problem ile karşılaşan bireyin zihnindeki matematiksel yapıları kullanarak oluşturduğu ve sonuca yönelik hipotez, stratejiler ve

tahminleri içeren çözüm planı iken, bu planın oluşturulması, gerçek hayat problemlerine entegre edilmesi, analiz ve değerlendirilme aşamalarından oluşan çözüm süreci ise matematiksel modellemedir (Çavuş Erdem ve Gürbüz, 2018; Keskin Özer, 2008).

Matematiksel modelleme günlük yaşam problemlerinin matematik dünyasına aktarıldığı, çözüldüğü ve bu çözümün hayatın içine yeniden aktarılıp kullanıldığı döngüsel bir süreçtir (Blum ve Pollak, 2018; Deniz, 2014; Haines ve Crouch, 2010). Bu döngüsel süreç içerisinde tek tip çözüm ya da katı kurallar yokken çözüme ulaşmak için deneme yanılma şeklinde çeşitli varyasyonlar kullanılır. Bu varyasyonlar ile elde edilen matematiksel model geliştirilir ya da farklı bir model oluşturulur (Blum ve Niss, 1991; Kertil, 2008; Lesh ve Doerr, 2003). Tek tip çözüm yerine esnek bir anlayışın benimsenmesi öğrencilerin derse aktif olarak katılmasını, akran iletişimini, yaratıcı özelliklerinin ön plana çıkmasını sağlayabilir ve farklı çözüm yollarını ortaya çıkartabilir.

Karmaşık bir gerçek hayat problemi ile başlayan modelleme sürecinde matematik ile gerçek dünya arasında geçişler yaşanır (İnan, 2018). Matematiksel modelleme bu geçişler arasında bir köprü görevi görmektedir (Blomhøj, 2009; Yurtsever, 2018). Bu bağlamda matematiksel modelleme, gerçek dünya ile matematik arasındaki boşluğu azaltmaktadır (Ortiz ve Dos Santos, 2011).

Matematiksel modelleme sayesinde öğrenciler matematiğin gerçek dünyadan kopuk, kurallar ve formüllerden ibaret olmadığını, hayatın her alanında karşılıklarına çıkan problemleri matematiksel olarak ifade edip genellemelere ulaşabileceklerinin ve çözüm üretebileceklerinin farkına varırlar (Yurtsever, 2018). Böylelikle öğrencilerin matematiğe karşı düşüncelerinde değişme de söz konusu olabilir.

### **2.3. Matematiksel Modelleme Yaklaşımları**

Matematiksel Modelleme ile ilgili literatür incelediğinde birçok farklı yaklaşım karşımıza çıkmaktadır. Bu çeşitlilik araştırmacıların etkilendiği felsefi anlayıştan kaynaklanmaktadır (Bukova Güzel, 2016). Kaiser ve Sriraman (2006) bu yaklaşımları altı ana başlık altında sınıflandırmıştır. Yapılan bu sınıflandırma Tablo 2.1.' de ana hatları ile gösterilmiştir.

Tablo 2. 1. Modelleme yaklaşımlarının sınıflandırılması (Kaiser ve Sriraman, 2006)

<b>Perspektif</b>	<b>Hedef</b>
Epistemolojik / Teorik Modelleme	Teori bazlı hedefler geliştirme
Gerçekçi / Uygulamalı Modelleme	Gerçek dünya problemlerine yaratıcı çözüm üretme modelleme becerileri geliştirme
Sosyo-eleştirel Modelleme	Dünyayı eleştirel bir bakış ile anlama temelli pedagojik hedefler
Eğitimsel Modelleme	Pedagojik ve konu kapsamlı hedefler
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Öğretici modelleme</li> <li>• Kavramsal modelleme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Öğrenme süreci tasarlama</li> <li>Kavram tanıtma</li> </ul>
Bağlamsal Modelleme	Matematik kavramları içeren günlük hayat problemleri çözme
Bilişsel Modelleme	<p>Araştırma amaçları: Süreç içerisinde gerçekleşen bilişsel sürecin analizi</p> <p>Psikolojik amaçları: Model (Zihinsel imge, fiziki görsel) kullanarak ya da modellemeyi (zihinsel süreç) vurgulayarak matematiksel düşünme sürecini kazanmak</p>

Tablo 2.1. ayrıntılı olarak incelendiğinde epistemolojik ya da teorik modellemenin temelinde modelleme problemlerinin çözümündeki teoriler ve kavramlar ön plana yer alırken gerçek yaşam bağlamı arka planda kalır. Çok sık karşılaşılmayan farklı gerçek yaşam durumlarındaki teori ve kavramlar matematiksel gelişim ve öğrenme için oldukça önemlidir.

Gerçekçi ya da uygulamalı modellemenin temelinde gerçek yaşam problemlerinin üstesinden gelebilecek nitelikte modelleme becerisi olan bireyler yetiştirmek vardır. Gerçek yaşam durumlarına çözüm üretmek istemesinde pragmatik bakış açısı etkilidir. Kazanılan matematiksel bilgilerin mühendislik gibi diğer alanlara aktarılıp uygulanması yaklaşımın önemli önceliklerinden biridir.

Sosyo-eleştirel modellemede matematiğin kültürel ve toplumsal boyutları ön plandadır. Öğrencilere içinde yaşadıkları topluma ve kültürel yapıya has durumları

eleştirel bir gözle ele alabilecekleri beceriler matematik öğretimi ile kazandırılmalıdır. Matematiğin basitten karmaşığa doğru kullanılması öğrencilere eleştirel düşünme becerisi sağlayabileceği düşünülür.

Eğitimsel modelleme, bağlamsal modelleme ve gerçekçi modelleme yaklaşımlarının birleşimi gibi düşünülebilir. Kavramsal öğrenmeyi sağlamak öncelikli hedeftir. Matematiksel modelleme destekli öğrenme ortamları ile kavram öğretiminin gerçekleşmesi amaçlanmaktadır.

Bağlamsal modellemenin temelinde matematiksel kavramların uygun gerçek yaşam problemlerinde kullanarak etkili kavramsal öğrenmenin gerçekleşmesi vardır. Üst düzey ve karmaşık model oluşturma etkinliklerinin yer aldığı aktif bir öğrenme süreci ve sınıf ortamı oluşturulmalıdır. Böylelikle daha önce farkına varılmamış matematiksel kavramlara öğrencilerin ulaşabilmesi sağlanır.

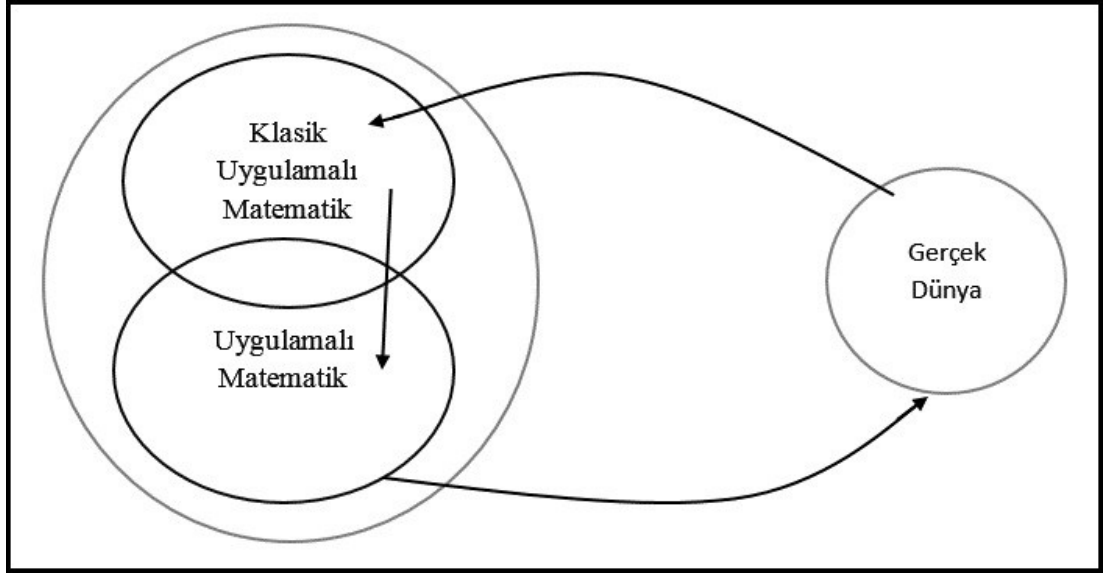
Bilişsel modelleme yaklaşımı günümüzde daha ön plandadır ve öğrencilerin modelleme sürecindeki bilişsel ve üst bilişsel süreçlerinin açığa çıkmasını ve analiz edilmesini amaçlar. Öğrencilerin modelleme sürecinde zorlandıkları aşamaları analiz eden öğretmene de sürecin üstesinden gelebilecek öğrenme ortam oluşturması için fırsat sunar (Bukova Güzel, 2016; Hıdıroğlu ve Özkan Hıdıroğlu, 2016).

#### **2.4. Matematiksel Modelleme Süreçleri**

Dewey (1936) ve Polya (1945) doğrudan doğruya matematiksel modelleme olmasa da gerçek yaşam problemlerini ele alarak zamanlarının şartlarına göre oldukça detaylı çalışmalar ortaya koymuşlardır. Matematiksel modelleme terimini ilk kez kullanarak modelleme sürecinin sınırlarını çizen ve matematik öğretimi ile bütünleşmesini sağlayan ise Henry Pollak olmuştur (Bukova Güzel, 2016).

Matematiksel modellemeyi sistematik bir yapı olarak belirten Pollak (1979) modelleme sürecini basamaklandırmıştır. Matematiksel modelleme sürecini ise basit olarak matematik ve matematik dışındaki dünyanın birbirleriyle etkileşimi olarak tasvir etmiştir (Voskoglou, 2006; Yurtsever, 2018). Pollak, matematiksel modelleme sürecinde matematik ile diğer alanlar arasındaki ilişkinin ortaya çıkarılması

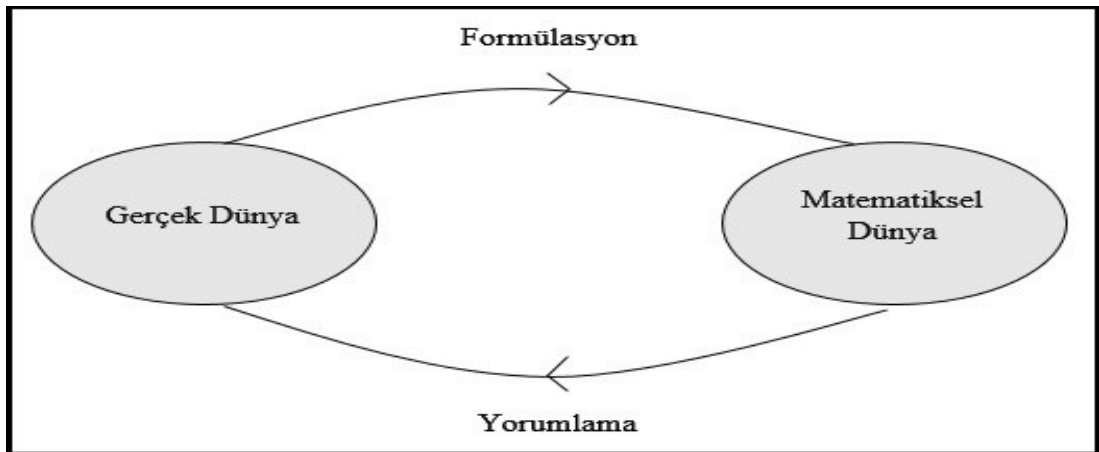
gerekliliğinin önemi vurgulanmıştır (Bukova Güzel, 2016). Tasarlanan modelleme süreci Şekil 2.1. ile gösterilmiştir.



Şekil 2. 1. Matematiksel modelleme döngüsü (Pollak,1979)

Modelleme devri olarak isimlendirilen süreç, gerçek yaşam durumlarından yola çıkılarak döngünün diğer kısmındaki matematik dünyasına ilerleyerek başlar. Problem durumu uygun matematiksel bir dile ile ifade edilir ardından gerçek dünyaya tekrar gidilerek sonuçlar yorumlanır. Gereklik durumunda süreç kendini yeniler.

Berry ve Houston' a (1995) göre matematiksel modelleme süreci üç aşamada gerçekleşir. Matematik dünyası ile gerçek dünya arasındaki karşılıklı etkileşimlerden oluşan süreç Şekil 2.2.' de gösterilmiştir.



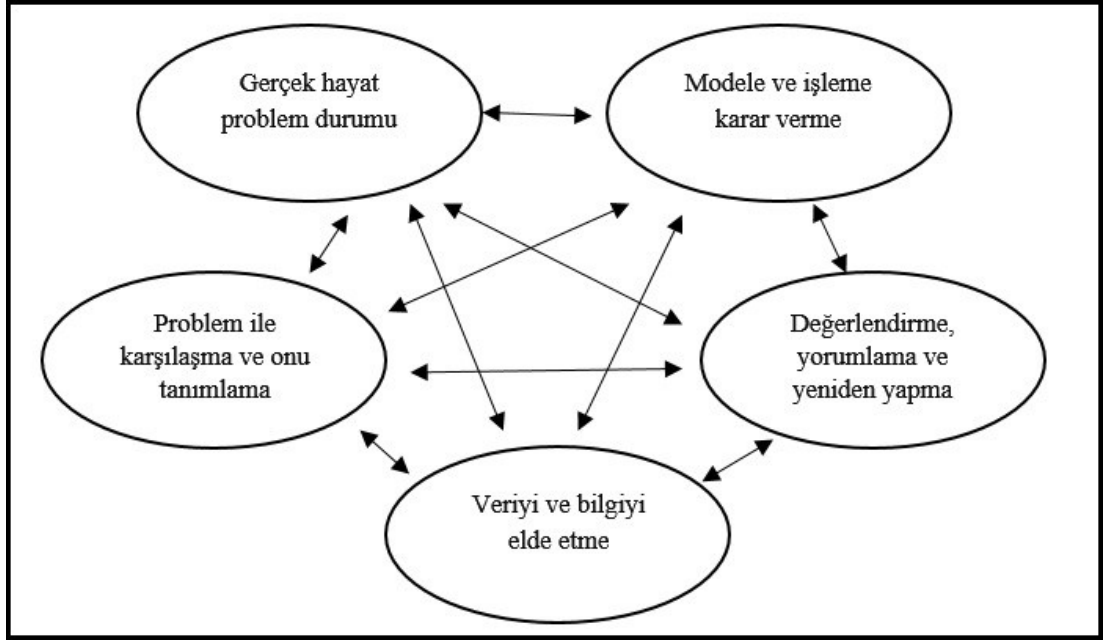
Şekil 2. 2. Matematiksel modelleme süreci (Berry ve Hauston, 1995)

Birinci aşama gerçek yaşam problemlerinin sembol, eşitlik, eşitsizlik, denklem gibi matematiksel yapılar aracılığıyla temsil edilerek matematiksel model formülleştirilir. İkinci aşamada oluşan denklemler çözülür. Son aşamada ise modelin gerçek yaşama uygunluğunu test etmek için eldeki veriler uygun şekilde kullanılır ve sonuçlar verilere uygun şekilde yorumlanır. Süreç esnasında gerçek yaşam durumlarına uygun matematiksel formüller oluşturmak için matematik dünyasına, matematiksel formüllerin test edilmesi ve yorumlanması için gerçek yaşama geçişler şeklinde bir döngü vardır. Ayrıca modelleme sürecine ait temel basamakları aşağıdaki şekilde açıklamışlardır.

- Problemi anlama: Gerçek hayat problem durumu belirlenir ve çözüm için bilgiler toplanır.
- Değişkenleri belirleme: Problemin kapsamı ve özellikleri listelenir ve modelin değişkenleri belirlenir.
- Matematiksel model oluşturma: Eldeki verilerden oluşturulan tablo, grafik gibi matematiksel yapıları kullanarak problemi temsil eden matematiksel model oluşturulur.
- Matematiksel problemi çözme: Oluşturulan model yardımıyla gerçek yaşam problemi çözülür.
- Çözümü yorumlama: Çözüm sözel olarak açıklanır, modelin kabul edilmesi için gerekli veriler toplanır.
- Modeli doğrulama: Uygun verilerle model test edilir.
- Modeli başka problemler için geliştirme: Varsayımlar gözden geçirilip geliştirilir. Yeni varsayımlar ışığında sonuçların nasıl bir değişim göstereceğini sınamak için yeni model oluşturulur.
- Rapor hazırlama: Problem ve çözümünü içeren bir rapor hazırlanır.

Doerr'a (1997) ait matematiksel modelleme yaşantıyla ilişkili problem durumu; modele ve işleme karar verme, değerlendirme, yorumlama, yeniden yapma problem ile karşılaşma ve onu tanımlama aşamalarından oluşan birbirleriyle etkileşimli dinamik bir süreçtir. Modelleme sürecini Şekil 2.3. ile özetlemiştir.

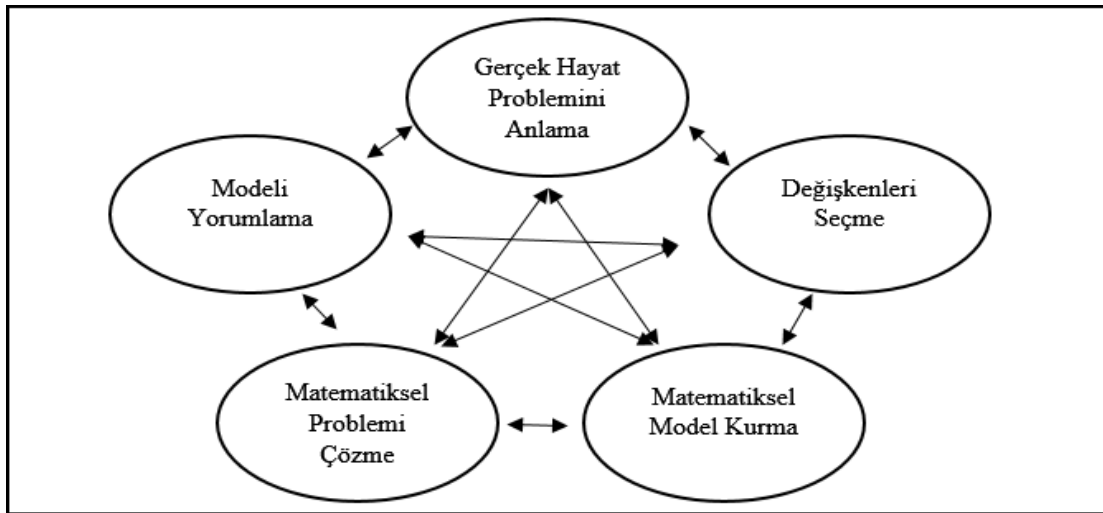




Şekil 2. 3. Matematiksel modelleme sürecinin düğümleri (Doerr, 1997)

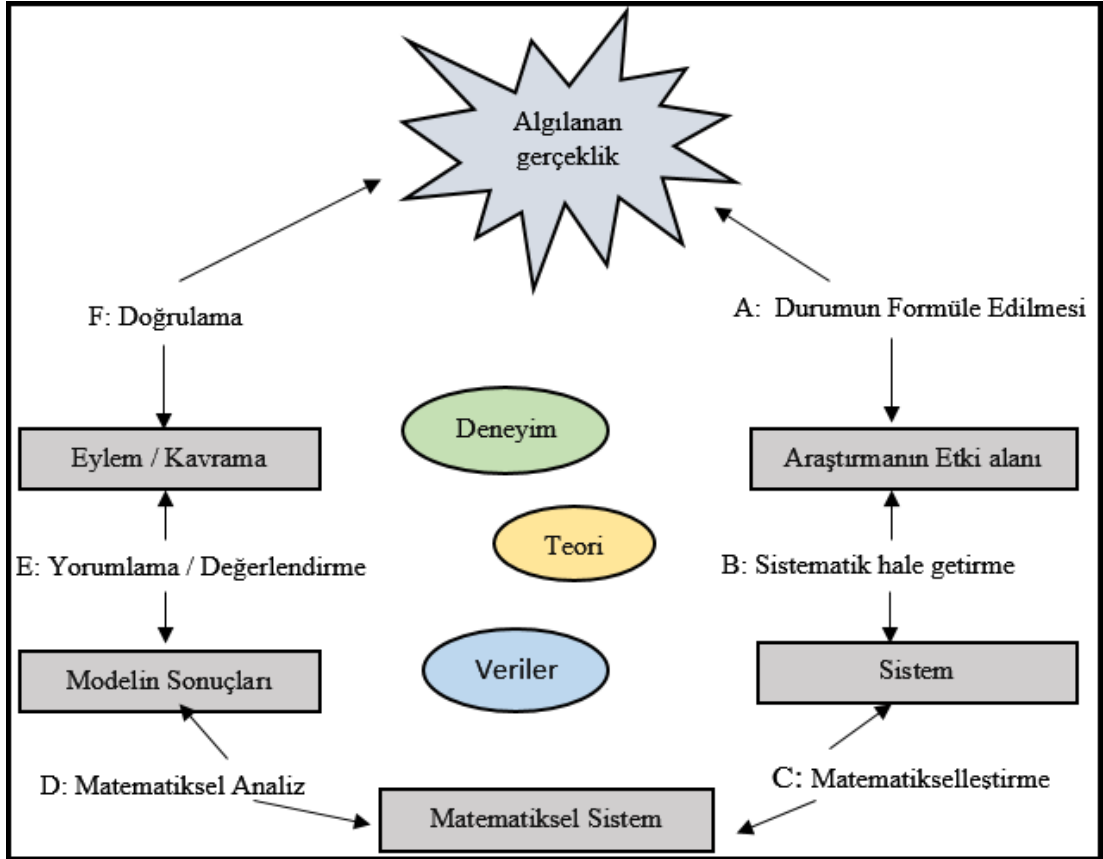
Şekil 2.3. incelendiğinde matematiksel modelleme sürecinin doğrusal bir sistemi takip etmesinin gerekli olmadığı görülmektedir. Öğrenciler, bilişsel yapılarını ve modellerini geliştirmeye yönelik modelleme sürecinin beş basamağı arasında istedikleri gibi hareket edebilirler ve modelleme sürecinde döngüsellik söz konusudur.

Özer Keskin (2008) ise Berry ve Houston (1995) ve Doerr'in (1997) tasarladıkları matematiksel modelleme süreçlerinden esinlenerek yeni bir modelleme süreci ortaya koymuştur. Bu süreç Şekil 2.4. ile gösterilmiştir.



Şekil 2. 4. Matematiksel modelleme diyagramı (Özer Keskin, 2008)

Blomhøj ve Jensen' in (2006) modelleme süreci altı döngüsel basamaktan oluşmaktadır. Sürecin tamamında deneyim, teori ve verilerin etkisini göz önünde bulundurulurken modelleme sürecinde ortaya çıkan durumlarla birlikte matematiksel modelleme becerilerinin fark edilmesi ve değerlendirilmesi açısından matematiksel modelleme bir araç olarak görülmektedir. Modelleme döngüsü Şekil 2.5. ile gösterilmiştir.



Şekil 2. 5. Modelleme sürecinin basamakları (Blomhøj ve Jensen, 2006)

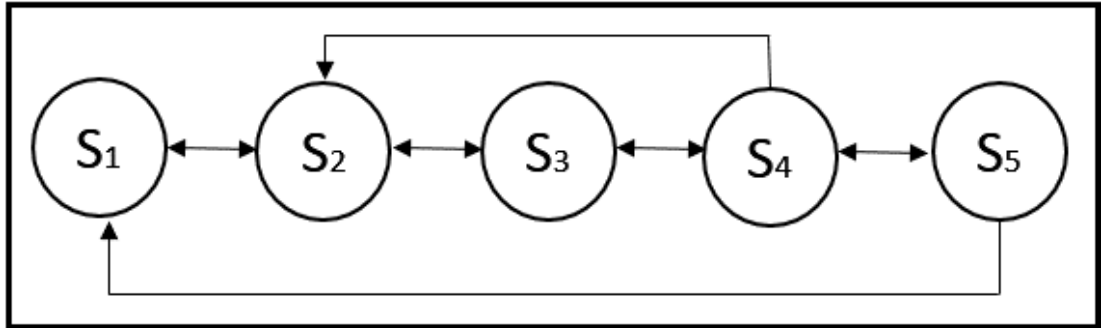
Deneyim teori ve verilerin sürecin tamamında yer aldığı modelleme basamakları şu şekilde sıralanır:

- Formüle etme: Çözülmesi gereken yaşam durumu tekrar tekrar ele alınarak zihinsel bir model oluşturulur.
- Sistematik hale getirme: Problem durumunu matematiksel olarak ifade edebilmek için nesnelere ve ilişkiler bulunur.
- Matematikselleştirme: Nesnelere ve ilişkiler matematiksel olarak anlamlı şekilde ifade edilir.

- Matematiksel analiz: Matematiksel bir sonuca ulaşabilmek için matematiksel yöntemler kullanılır.
- Yorumlama ve değerlendirme: Problem durumu dikkate alınarak elde edilen sonuçlar yorumlanır.
- Doğrulama: Modelin doğruluğu gözlemlenen, tahmin edilen veriler ve teorik bilgiler ile karşılaştırılarak değerlendirilir.

Matematiksel modelleme süreci gerçek hayat probleminin belirlenmesi, problemin çözümü için değişkenlerin seçilmesi, uygun matematiksel model oluşturulması, problemin çözülmesi, matematiksel modelin yorumlanması şeklinde devam eder. Elde edilen modelin doğruluğu test edilir ve çözüm gerçek hayata aktarılır. Basamaklar arasında doğrusal bir sıra takibi zorunluluğu olmayan modelleme sürecinde gerektiğinde geri dönüşlerin yapılabildiği sürekli var olan bir etkileşim söz konusudur

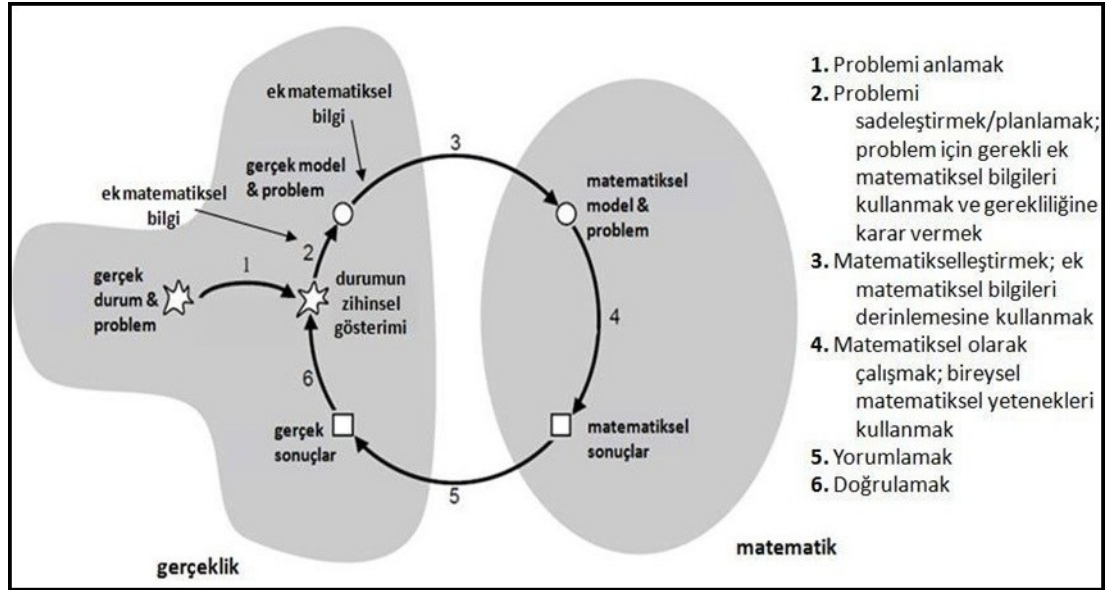
Voskoglou (2006) matematiksel modelleme sürecini “S<sub>1</sub>: Problemin analizi”, “S<sub>2</sub>: Matematikselleştirme”, “S<sub>3</sub>: Modelin çözümü”, “S<sub>4</sub>: Modelin doğrulanması” ve “S<sub>5</sub>: Yorum” olmak üzere beş sınıfta açıklamıştır. Süreç Şekil 2.6. ile gösterilmiştir.



Şekil 2. 6. . Matematiksel modelleme diyagramı (Voskoglou, 2006)

Matematiksel modelleme süreci problemin analizi (S<sub>1</sub>) sınıfından başlar, matematikselleştirme (S<sub>2</sub>) ve modelin çözümü (S<sub>3</sub>) sınıflarıyla devam eder. Problemin çözümü için uygun matematiksel model oluşturulamamışsa S<sub>2</sub> ve S<sub>1</sub> sınıflarına dönüşler yapılabilir. Oluşturulan model çözümü verirse modelin doğrulanması (S<sub>4</sub>) sınıfına geçilir. Modelin doğruluğu kabul edilmezse (S<sub>2</sub>)’ ye dönüş yapılır ve süreç önceki gibi devam eder. Modelin doğruluğu kabul edilirse yorum (S<sub>5</sub>) sınıfına geçilir ve matematiksel olarak elde edilen tüm sonuçların değerlendirilmesi yapılır ve gerçek yaşam durumlarına aktarımı yapılır.

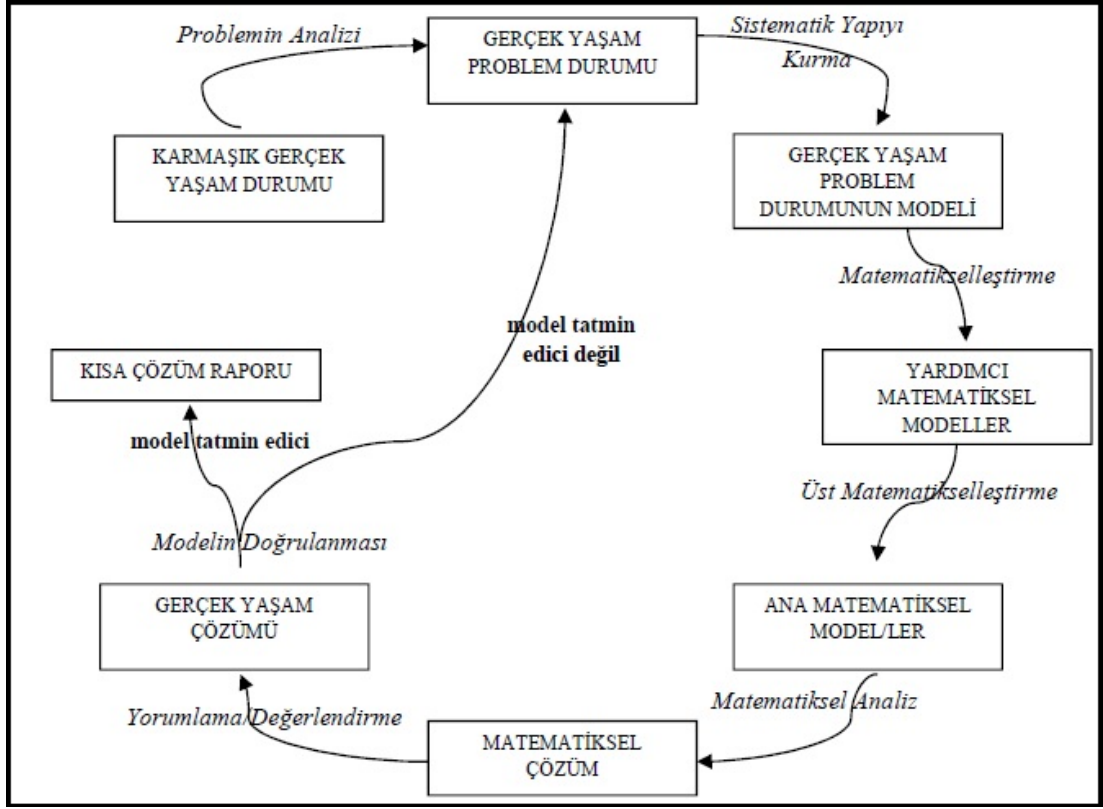
Borromeo Ferri' nin (2006) gerçek durum ve problemi modelleme süreci basamaklarını dışında tuttuğu ve bilişsel bakış açısı temelli modeli Şekil 2.7. ile gösterilmiştir.



Şekil 2. 7. Bilişsel perspektif altında modelleme döngüsü (Borromeo Ferri, 2006)

Öğrencilerin problemi anlamaları ile başlayan modelleme sürecini deneyimler ve matematiksel beceriler ile durumun zihinsel temsilinin oluşturulması ile devam eder. Durumun zihinsen modeli ekstra matematiksel bilgiler kullanarak daha basit ve anlaşılır hale getirilip gerçek model oluşturulur. Gerçek model oluşturduktan sonra yine ekstra matematiksel bilgiler ışığında matematikselleştirmeler yapılarak matematiksel model elde edilir. Modelleme becerileri ile matematiksel çözüm yapılır. Elde edilen matematiksel sonuçlar yorumlanır. Son olarak gerçek sonuçlar ve problemin zihinsel gösterimi arasındaki uyum doğrulanır (Borromeo Ferri, 2006; Blum ve Borromeo Ferri, 2009).

Hıdıroğlu (2012) teknolojiyle desteklenmiş matematiksel modelleme sürecindeki zihinsel aktivitelerin ortaya çıkarılmasını amaçlamıştır. Modelleme etkinlikleri video, resim ve animasyonlar ile desteklenmiş olup dinamik yazılımlar kullanılarak çözüme ulaşılmaya çalışılmıştır. Modelleme sürecinin temel yapısı 8 ana bileşenden oluşmuştur. Bu bileşenler arasında geçişe olanak sağlayan 7 ana basamak ise modelleme sürecinin tamamlanmasına olanak sağlamaktadır. Yapılan çalışma sonucunda oluşturulan teknoloji destekli modelleme sürecinin temel yapısı ise Şekil 2.8. ile gösterilmiştir.



Şekil 2. 8. Teknoloji destekli matematiksel modelleme süreci (Hıdıroğlu, 2012)

Süreç öğrencilerin problemi analiz edip kendi cümleleri ile ifade etmeleri ve varsayımlarda bulunmalarıyla gerçek yaşam durumundaki karmaşıklık giderilerek başlar. Bir çözüm planı tasarlanır, çözüm için gerekli veriler belirlenir ve net varsayımlarda bulunarak matematiksel dünyaya geçişi sağlayacak sistemik yapı kurulur. Matematiksel olarak ifade edilen gerçek yaşam durumu parametreler, ön tahminler ve değişkenler göz önünde bulundurularak yardımcı matematiksel modeller elde edilir. Yardımcı matematiksel modeller arasında bağlantılar kurularak aralarında ilişkiler tespit edilir. Bu ilişkiler üst matematikselleştirme yapılarak ana matematiksel model oluşturulur. Ana modeller doğrultusunda matematiksel analiz gerçekleştirilerek matematiksel çözümlere ulaşılır. Yorumlama/Değerlendirme basamağında matematiksel sonuçların gerçek yaşam durumlarına aktarımı ve uygunluğunun yeniden değerlendirilmesi gerçekleşir. Modelin doğrulanması basamağında ise gerçek yaşam çözümü irdelenip ana matematiksel modellerin gerçek yaşam durumları ile ne ölçüde uyumlu olduğu kontrol edilerek modelin geçerliği olup olmadığına karar verilir. İstenen düzeyde bir sonuç ile karşılaşırsa kısa sonuç raporu düzenlenerek

süreç sonlandırılır. Sonuçlar tatmin edici değilse gerçek yaşam problem durumuna geri dönülerek istenen düzeyde sonuç elde edilene kadar süreç devam eder.

## **2.5. Modelleme Etkinlikleri**

Geleneksel yöntemlerin kullanıldığı matematik öğretiminde, öğrenciler pasif konumda kalırken öğretmenler ön plana çıkarak öğrencilerin zihinsel modeller elde etmesini sağlar. Öğrenciye hazır olarak verilen kavram, yapı, formül veya model öğrencinin zihinsel süreçlerinde bir yapılanmaya uğrasa bile bu öğrenciler için anlamlı ve farklı problem durumlarına uygulanabilir bir model olamayabilir (Kertil, 2008). Matematiksel modelleme etkinlikleri ise öğrenciler için matematiksel kavramların ve yapıların öğrenilmesinin yanında matematiğin gerçek dünya ile olan çeşitli ilişkilerini fark etme ve anlama açısından önemli bir metottur (Lingefjärd ve Holmquist, 2005).

Alan yazın incelendiğinde matematiksel modelleme etkinlikleri yerine “modelleme problemleri” , ”modelleme aktivitesi” ve “modelleme görevi” gibi kavramların kullanıldığı görülmektedir (Bukova Güzel, 2006). Lesh ve Doerr (2003) ise anlam bakımından model ve modelleme terimlerini içeren model oluşturma etkinlikleri kavramını kullanmıştır.

Matematiksel modelleme etkinlikleri ya da model oluşturma etkinlikleri, geleneksel sözel problemlerdeki gibi kesin ve tek bir doğru cevap yerine, bireylerin farklı çözümler üretebileceği, karmaşık gerçek hayat durumlarını analiz edebileceği ve problem durumuyla karşılaşan kişilere karar vermeleri açısından yardımcı olabileceği matematiksel betimlemeleri yapabilmesine imkan tanıyan rutin olmayan problem durumlarıdır (Lesh ve Zawojewsky, 2007; Mousoulides, 2007).

Matematiksel modelleme etkinliklerinde sürecin olmazsa olması bazı faktörler bulunmaktadır. Etkinliklerin sınıf seviyesine uygun seçilmesi, planlamasının yapılması, öğrenciler ile öğretmenin süreç boyunca rol ve görevlerinin belirlenmesi, sınıf içinde ve dışında yapılacak faaliyetlerin belirlenmesi bu faktörlerden bazılarıdır. Etkili bir öğretim gerçekleşebilmesi için öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeyinin yanı sıra modelleme etkinliklerinin taşınması gereken özellikler, içereceği konular ve nasıl tasarlanacağı konusunda çok hassas planlama yapılması oldukça önemlidir. Ayrıca modelleme etkinlikleri öğrenciler için bir anlam ifade edebilecek, günlük

yaşamlarında karşılaşılabilecekleri ya da deneyimlemiş oldukları, buldukları topluma ve çevresel şartlara uyumlu olacak şekilde seçilmelidir. Öğrencilerin bir deyimlerinin olmadığı durumlarda ise etkinlik öncesinde araştırma ödevleri ya da video benzeri görseller yardımıyla problem durumuna anlam yüklemeleri sağlanabilir (Bukova Güzel, 2016).

Lesh, Hoover, Hole, Kelly ve Post (2000) matematiksel modelleme etkinliklerinde var olması gereken özellikleri altı prensip olarak şu şekilde sıralar:

- Gerçeklik prensibi: Etkinlikler öğrencinin seviyesinde, gerçek hayatta karşılaşılabileceği ve anlam yükleyebileceği şekilde oluşturulmalıdır.
- Model oluşturma prensibi: Etkinlikler öğrencilerin model oluşturması için elverişli olmalıdır.
- Öz değerlendirme prensibi: Öğrenciler hem kendilerinin hem de grup içinde ya da diğer gruplarda oluşturulan modellerin doğruluğunu ve amaca uygunluğunu değerlendirmelidir. Modeller arasından en uygun olanı seçilmelidir.
- Yapı belgelendirme prensibi: Öğrenciler oluşturdukları modellerle ilgili çözümlerini, düşüncelerini yazılı olarak sunabilecekleri, açık ve anlaşılır bir döküman oluşturmaları gerekmektedir.
- Etkili prototip prensibi: Geliştirilen modelin olabildiğince basit ancak matematiksel olarak önemli ve benzer durumlarda kullanılacak kullanışlı bir örnek değildir.
- Model genelleme prensibi: Öğrenciler geliştirdikleri modeli genelledebilmeli ve farklı problem durumları için uyarlayabilmelidir.

Fox (2006) ise modelleme etkinliklerinde olması gereken özellikleri aşağıdaki şekilde belirtir:

- Öğrenciler problemleri çözmeye hevesli ve istekli olmalıdır. Bunun için modelleme etkinlikleri öğrencilerin ilgisini çeken ve onlara hitap eden temalardan seçilir. Öğrenciler problemi çözmeye çalışırken sorunu bireysel olarak anlamlandırıp değerlendirmesini yaparak revize edecektir.
- Matematiksel modelleme etkinlikleri belirli bir cevabı olmayan açık uçlu sorulardan seçilerek her öğrencinin kendi seviyesinde kısmen doğru olan çözümler

üretebilmesi sağlanmalıdır. Etkinlikler her öğrencinin ve grubun kendileri için önem arz eden noktalara göre alternatif modeller oluşturmasına imkan tanınmalıdır.

- Öğrenciler modellerini yazılı sembol, resim, grafik, şema, tablo, çizim gibi farklı gösterimler kullanarak ortaya koyarlar. Etkinlikler öğrencilerin kendileri rahat hissedecekleri ortamı seçerek düşüncelerini özgürce ifade edebilmelerini sağlamalıdır.
- Matematiksel modelleme etkinliklerinde öğretmen doğrudan öğretenden değil, gerekli yerlerde öğrenciyi destekleyici kritik müdahaleler yapan kişidir.
- Matematiksel modelleme etkinlikleri öğrenciler, bilişsel, duyuşsal, fiziksel ve sosyal gelişimlerine katkı sağlayacak nitelikte olmalıdır.

Matematiksel modelleme etkinlikleri geleneksel olarak orta öğretim düzeyi için hazırlanmaktadır (Doruk, 2010). English ve Watters (2005) matematiksel modelleme etkinlikleri ile daha küçük yaş gruplarının uğraşabileceği ve bunun gerekliliğini ortaya koymuştur. English (2004) ise ilköğretim seviyesi için belirlediği standart formatı aşağıdaki gibi açıklar:

- Gerçek yaşam durumunu belirten senaryo verilir. Hazırlık soruları oluşturularak kavramın ortaya çıkması hedeflenir. Senaryoya bağlı bir problem sunulur.
- Öğrenciler grup olarak çalışarak matematiksel modellerini oluştururlar.
- Oluşturulan modeller diğer arkadaşlara sunulur. Bu aşama öğrencilerin özgür bir ortamda fikirlerini dile getirmeleri, düşüncelerini kanıtlamak için kendilerini zorlamaları ve iletişim ve eleştirel düşünme becerileri kazanmaları için önemli katkı sağlar.

Küçük gruplar için tasarlanan modelleme etkinlikleri, modelleme sürecini kolaylaştırmaktadır. Grup arkadaşları ile ürünlerini paylaşan öğrenciler planlama, gözleme, problemi yapılandırma ve kullanabilme gibi matematiksel düşünme becerilerini geliştirirler (English, 2006). Modelleme etkinliklerindeki sosyal etkileşim de grup çalışması yapılmasını gerekli kılan önemli bir unsurdur (Zawojewski, Lesh ve English, 2003). Öğrenciler gruplar halinde çalışırken öğretmen ve öğrenciler arasında aktif bir tartışma ortamı oluşur ve matematiksel bilginin keşfi kolaylaşır (Mousoulides, Pittalis ve Christou, 2006).



## 2.6. Duyuşsal Alan Özellikleri

Bloom, öğrenme kapasitesini bilişsel alan, psikomotor alan ve duyuşsal alan olmak üzere üç kategoride açıklamıştır. Öğrenmedeki zihinsel çıktılar bilişsel alanın; edimsel sonuçlar psikomotor alanın, ahlaki gelişim ve benlik sonuçları ise duyuşsal alanın odak noktasıdır (Özden, 2002).

Duyuşsal alan, bireyin duygusal özelliklerinin ön planda olduğu korku, sevgi, tutum, özgüven, kaygı ve ilgi (Demirel, 2008); ilgi, tercih, değer, benlik tasarımı, kaygı ve inanç (Bloom, 2012); sevgi, istek, merak, tutum, kaygı ve beklenti (Kara, 2003) gibi duygusal yönlerin etkili olduğu alandır.

Bilişsel özellikler bir dersle ilgili istendik düzeyde eğitimin elde edilebilmesi için öncelikli olarak akla gelse de, derslerin kendine özgü nitelikleri dikkate alınarak, psikomotor beceriler ve duyuşsal özellikler de öğrencilere kazandırılması istenen davranışlardır (Bloom, 2012).

Duyuşsal alan özellikler ile başarı arasında etkileşim bulunmaktadır (Grouws, 1992). Schibeci (1983)' e göre başarı ile davranış birbirine bağlı bir bütün olup öğrencilerin bilişsel yönden başarılı olmalarının yanında duyuşsal özellikleri ile de ilgilenilmesi gerektiğini belirtmiştir. Hatta duyuşsal özelliklerin değerlendirilmesi, bilişsel özelliklerin değerlendirilmesinden önemli olabilir görüşünde bulunmuştur. PISA 2012 verilerinde duyuşsal özelliklerdeki artışın öğrenci başarısını olumlu yönde desteklediği görülmektedir (MEB, 2015).

Duyuşsal özellikler matematik öğretim programında temel öğeler arasına girmiş, matematiksel kavram ve becerilerin kazandırılması ve geliştirilmesinde duyuşsal özelliklerin dikkate alınması gerektiği vurgulanmıştır (Polat ve Doğan, 2015). Tutum, özyeterlik, kaygı ve inanç gibi duygusal özellikler öğrenmede oldukça önemlidir ve öğrenmeyi olumlu ya da olumsuz olarak etkileyebilir. Burada öğretmenlerin görev ve sorumlulukları oldukça fazladır. Öğretmen, öğrenme ortamını etkin şekilde tasarlayıp öğrencilerini iyi tanımalı, onlarla etkili bir iletişim kurup öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal öğrenmeleri arasında köprü oluşturmalıdır. Duyuşsal özelliklerin ölçülmesi ve kazandırılması güç olduğundan bu alanda fazla çalışılmamıştır (Senemoğlu, 2018).

### 2.6.1. Tutum ve matematiğe yönelik tutum

Tutum, bireyin psikolojik bir olay ile ilgili davranışlarını, duygu ve düşüncelerini düzenli olarak oluşturan ve bireye atfedilen eğilimdir (Erkuş, 1994). Kind, Jones ve Barmby (2007) tutum kavramını kişinin bir nesne ile ilgili düşüncelerine bağlı olarak o nesne hakkında var olan duyguları, Şentürk (2015) ise tutarlılık ve bütünlük içinde bireyin yaşantılarıyla oluşturduğu bireye özgü bir olgu olarak tanımlamıştır.

Kağıtçıbaşı ve Cemalcılar' a (2017) göre, tutumları deneyimlerle, taklitlerle ve sosyal öğrenme ortamlarında kazanılmaktadır, doğuştan gelen bir olgu değildir. Çocukluk döneminde edinilen tutumları en çok ebeveynler etkilerken yaş ilerledikçe bireyin sosyal çevresi ile edindiği deneyimler ön plana çıkar. Ayrıca tutuma ilişkin üç işlevi aşağıdaki gibi açıklar:

- Bilgi sağlayıcı işlev: Kişinin tutumu kendisine nesne konusunda bilgi sağlar. Her tutum bireysel deneyimler ile kazanılmaz, diğer kişilerin tutumlarından öğrenilir.
- Başkaları ile olan ilişkileri koruma işlevi: Kişi içinde bulunduğu aile, arkadaş ve sosyal gruplar tarafından değerli görülen tutumları, o gruplar ile olan ilişkilerini korumak için kabul etmesi gerekmektedir. Böylelikle grup içerisinde kendisi kabul görecektir ve sosyal ilişkileri sağlam olacaktır.
- Dışa atma/Ego savunma işlevi: Kişinin bilinçaltında var olan bazı sorunları çözmesi onun için bir ihtiyaçtır. Kendi benliğine yakıştıramadığı olumsuz özellikleri başkalarına atfederek egosunu yükseltmeye çalışmaktadır.

Tutum sadece duygular ile ilgili değildir. Bilişsel boyutu da olan ve davranışları etkileyen çok yönlü bir eğilimdir. Öğrencide derslere karşı olumlu tutumların var olması, öğrenmek için çaba ve gayret göstermesi, amaca yönelik tekrarlar gibi davranışları da beraberinde getirir (Uysal, 2007). Morgan (2009) tutumun üç temel bileşeninden bahseder. Bunlar birbiri ile bağlantılı duygusal, bilişsel ve davranışsal bileşenlerdir. Kişinin bir nesne hakkındaki olumlu ya da olumsuz duyguları “duygusal”, inançları doğrultusunda oluşan “bilişsel” ve bu inançlara uygun davranma eğilimi “davranışsal” bileşendir. Birey nesnelere karşı olumsuz tutum geliştirdiğinde o nesneye karşı ilgisini kaybeder ve onunla uğraşmayı keser, onu sevmez, takdir etmeyi bırakır hatta o işin kendine göre olmadığını düşünür (Baykuş, 2020).

Matematik ilköğretim öğrencilerinin anlamakta en çok zorlandığı derslerden biridir. Matematiğe yönelik tutum, öğrencilerin matematik dersini sevip sevmedikleri ve kendilerini ne derece güvende hissettikleri (Cantürk Günhan ve Başer, 2008), dersi duygusal boyutta sevmek ya da sevmemek, hoşlanmak ya da hoşlanmamak bağlamındaki duygu durumu şeklinde tanımlanmaktadır Ersin (1981).

Goodykoontz (2008), öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını etkileyen faktörleri aşağıdaki gibi sıralamıştır.

- Öğretimin özellikleri
- Sınıf özellikleri
- Öğretmen özellikleri
- Değerlendirme ve başarılar
- Bireysel algılar ve özellikler

Bu faktörlerden ilk dördü dışsal faktör, beşinci ise içsel faktör olarak sınıflandırılmıştır. Dış faktörler kendi arasında bağlantılı ve birbirlerini etkilemektedir. İç faktörler bireyin yaşamı boyunca şekillenir ve dış faktörler tarafından etkilenip değişebilir niteliktedir.

Öğrenciler matematik dersindeki deneyimleri ya da ders dışında ailelerin tutumlarının etkisiyle matematiğe karşı olumlu ya da olumsuz tutum edinmektedirler. Olumsuz tutumlar, öğrenmede gecikmelere ya da öğrenmenin istenilen düzeyde olmamasına sebep olmaktadır. Öğrenci matematiğin kendisine göre bir iş olmadığını, kapasite ve zekasının matematik için yeterli düzeyin altında kaldığını düşünmektedir. Öğretimin erken yaşlarında başlayan bu olumsuz tutum, orta ve yükseköğretime kadar yansiyabilir (Sırmacı, 2007).

Öğrencilerin matematik tutumları öğrenme tecrübelerinin bir ürünüdür ve kendi öğrenmeleri ile şekillenir. Öğrencilerde olumlu tutum oluşması için matematik dersi eğlenceli ve bağlantılı hale getirilip anlamlı öğrenmelerin oluşması gerekmektedir. Bunun için sınıf içi etkinlikler öğrencilerde hayranlık uyandıran, ilgi çekici ve öğrencinin güvenini oluşturan nitelikte olmalıdır (Ministry of Education, 2006). Ayrıca Neale (1969) öğrencilerde matematiğe yönelik pozitif tutumların matematiği öğrenmek adına olumlu etkilerinin olması tutumun matematik öğrenimi için oldukça

önemi olduğunu belirtmiştir. Reyes (1984) ise matematik eğitiminde en önemli amaçlardan birinin matematiğe karşı pozitif tutum geliştirmek olduğunu belirtmiştir.

### **2.6.2. Özyeterlik ve matematik özyeterliği**

Özyeterlik, Bandura' nın davranışlar üzerinde etkili olduğunu düşündüğü, sosyal öğrenme kuramının temel kavramlarından biridir (Senemoğlu, 2018). Bandura (1988) özyeterlik algısını, bireyin kendisine verilen görevleri belirli seviyelerde gösterebilmek için gerekenleri organize etmesi ve başarılı şekilde gerçekleştirebilme kapasitesine ilişkin yargılarıdır şeklinde açıklamıştır. Senemoğlu (2018)' na göre özyeterlik, kişinin yapmak istediklerini bilmesi değil, neyi yapabilmeye yeterli olduğunu bilmesidir.

Bandura (1997), özyeterlik inancının aralarında ilişki bulunan dört farklı kaynağa bağlı olduğunu ve insan yaşamında önem arz ettiğini vurgulamaktadır. Bu kaynaklar;

- Performans deneyimleri: Kişinin doğrudan bireysel deneyimleri ile ilişkilidir. Kişinin yaptığı işlerde başarı elde etmesi, ödül etkisi oluşturmada ve sonraki işlerini de etkilemektedir.
- Duygusal durum: Bireyin davranışı yapacağı an bedensel ve ruhsal yönden sağlıklı olması, onun davranışı gerçekleştirmek için girişimde bulunma ihtimalini artırır.
- Dolaylı yaşantılar: Diğer insanların başarılarına şahit olmak, kişinin kendisi içinde olumlu bir etki yapar.
- Sözel ikna (Dıştan destek): Başkaları tarafından bir davranışın başarılı şekilde üstesinden gelebileceği yönündeki sözel ifadeler, kişiyi cesaretlendirir, onun özyeterlik algısına olumlu katkı sağlar.

Özyeterlik inancı bireyin hoşlanmadığı bir durum anında ya da sorunlarla karşılaştığında, bu sorunu çözebilmek için ne kadar çaba sarf edeceği ve sorunla ne kadar süre yüzleşebileceği belirtmektedir. Zorluk anında bireyin kendi becerileri hakkında oldukça endişeli ise birey bu güç durumu ortadan kaldırma yönündeki çabalarını azaltır ya da tamamen vazgeçebilir (Bıkmaz, 2002). İnsanların zararlı durumları öngörüp istedik sonuçlar elde edebileceğine dair inançları olmadığı süreçte, zor durumlardan kurtulabilmek ve zorluklara katlanıp direnmek için nedenleri oldukça azdır (Bandura, 2001).

Özyeterlik düzeyi ile performanstaki başarı doğru orantılıdır. Özyeterlik algısının güçlü olduğu ölçüde, kişinin başarılı olana kadar çabalamaya devam etme olasılığı artacaktır (Bandura, 1982). Özyeterlik algısının düşük olması ise derslerin ya da diğer çalışmaların var olandan daha zor olduğunun düşünülmesine sebep olur. Bu durumdaki kişinin kaygısı artar, problemin çözümüne yönelik bakış açısı daralır. Olumsuz deneyimler yaşayan öğrenci kendisini yetersiz hisseder, umutsuzluk yaşar ve başarı seviyesi güçlü şekilde etkilenir (Pajares, 2002).

Matematik özyeterliği, bireyin matematik odaklı görev ve sorumluluklarını başarılı şekilde tamamlayabilmesi için yeteneklerine dair inançlarıdır (Ural, Umay ve Argün, 2008; Zimmerman, 2002). Matematiğe yönelik özyeterlik inancı yüksek olan öğrenci, matematik dersinde muhtemelen başarılı olacaktır (Şengül ve Gülbağcı, 2013; Erdoğan, Baloğlu ve Kesici, 2011).

Özyeterlik kavramı aslında matematik ve başarı kavramları ile ilişkilidir. Başarabileceğine inancı tam olan birey öğrenmeye yönelik motivasyonunu artırır ve amaçları değişir. Kendine ve yeteneklerine inanmayan öğrenciler bu durumu önlerine engel olarak koyar ve hiç çaba sarf etmezler, uğraşmayı gereksiz bulurlar çünkü sonuçta başarısız olacaklarına baştan inanmışlardır (Özkan, 2019).

Öğrencinin matematik özyeterliği yüksek ise zor ve güç durumlarla karşılaştığında rahat davranır, kendine güveni tamdır, başarı odaklı ve cesaretlidir. Tutarlı kararlar verir, olumsuz durumlarla karşılaştıklarında bu durumdan kurtulmak için kararlı ve sabırlı davranır. Matematik özyeterliği düşük olan öğrenci ise; zor durumların üstesinden gelemeyebilir, kendini yetersiz hisseder, kendine olan güveni azdır, problemleri olduğundan zor kabul eder, kaygı ve stresi artar ve problemi çözmek için geniş düşünemezler (Deniz, 2017; Gündoğdu, 2013).

Okullarımızda matematiği başarabileceğine olan inancı düşük olan öğrenci sayısı oldukça fazladır. Öztürk ve Şahin (2015) ise öğrencilerin matematik özyeterliklerinin artması için öğretim faaliyetlerinde öğrencilerin başarabileceği etkinliklere yer verilmesinin önemli olduğunu belirtmiştir. Öğrenciyi merkeze alan, öğretim süreci boyunca ve değerlendirme aşamasında öğrencinin söz sahibi olduğu modern yöntem ve teknikler, öğrencinin derse olan ilgisini ve özgüvenini arttırmaktadır (Doğan, 2005).

### 2.6.3. Kaygı ve matematik kaygısı

Kaygı, Freud tarafından psikolojik bir kavram olarak ele alınmaya başlamıştır (Manav, 2011). Köknel (1987) kaygıyı nedeni tam olarak bilinmeyen korku durumu olarak ifade etmiştir. Kaygı; insanın temel ihtiyacını karşılayamaması durumunda oluşan ve insanı rahatsız eden, geren duygudur (Baymur, 1989). Bakırcıoğlu' na (2012) göre kaygı; görünürde tehlike yokken bile kişinin sıkıntı duymasına, boğulacak gibi hissetmesine, dehşete kapılmasına, kötü bir şey olacakmış gibi kuşkulanasına sebep olan gerçeğin dışından bir duygu durumu olarak beliren korkudan farklı nevroz türüdür. Kılınç ve Murat (2012) ise kaygıyı stres sonucu meydana gelen üzüntü ve gerginlik gibi istenmeyen gözlenebilir ve duygusal tepkilerin tümü olarak tanımlamıştır.

Kaygı ve korku kavramlarının benzer özellikleri olmasının yanında aralarında belirgin farklar da bulunmaktadır. Beck ve Emery (2006)' ye göre kaygı duyuşsal süreçlerle, korku ise bilişsel süreçlerle ilişkilidir. Herkes tarafından tehlikeli olduğu düşünülen durumlarda korku yaşanırken, kaygı ise kişinin kendince tehlikeli gördüğü hatta başka insanlara saçma gelebilen durum karşısındaki duygusal tepkisidir (Geçtan, 1998). Kurt (2006) korkunun hissedilmesine neden olan durum ortadan kalktığında rahatlama söz konusuysen kaygının daha şiddetli ve uzun süre devam edebileceğini belirtmiştir. Cüceloğlu (2006) ise kaygı ve korku arasında üç önemli farklılıktan bahsetmiştir. Korku, kaynağı belli, kısa süreli ve şiddetli iken, kaygı kaynağı belirsiz, uzun süreli ve şiddeti azdır.

Kaygı daha çok olumsuz bir durum olarak görülse bile bazen olumlu da olabilir. Kaygının akla uygun olmaması ve kişinin ruhsal yapısını bozması olumsuz, korkulan şeylere karşı kişiyi uyararak tedbir aldırması ve kişiyi daha başarılı olmaya yönlendirmesi olumlu durumlardır (Ersevım, 2005). Orta düzeydeki kaygı öğrenmede faydalı iken kaygının ileri düzeylerde olması öğrenmeyi engellemektedir. Aşırı kaygı anında kişi sorularını kavramada zorlanır, anlayamaz, okuduklarını hatırlayamaz (Cüceloğlu, 2006).

Yenilmez ve Özbey (2006) matematik kaygısını; karşılaşılan matematiksel durumu başaramayacağına inanmak, matematikten korkup çekinmek olarak tanımlarken Ma ve Xu (2004) matematiksel görevlerin yapılması gerektiğinde öğrencilerde oluşan

rahatsızlık hali olarak tanımlamıştır. Baykul (2014) ise matematik kaygısını, korku ve çekinme davranışlarını içeren, ilerlemesi durumunda kişinin kaygı duyduğu durumu başaramayacağını düşünmesine sebep olan olgu olarak tanımlamıştır.

Matematik kaygısının oluşmasında; matematiğe yönelik olumsuz deneyimler ve tutum, ebeveyn desteğinin az olması ya da hiç olmaması, özgüven eksikliği, olumsuz sınıf atmosferi, öğretim yöntem ve tekniklerinin yersiz ve yanlış kullanımı ve negatif öğretmen davranışları etkilidir (Beilock ve Maloney, 2012).

Matematik kaygısının uzun ve kısa vadeli etkileri bulunmaktadır. Kısa vadeli etkilerin en belirginini düşük matematik başarısıdır. Uzun vadede ise matematikten kaçma ve kaçınma, matematiği değersiz görme, çaresizlik ve kompulsif davranışların artması belirgin özelliklerden bazılarıdır (İpek, 2019).

Curtain (1999) öğrencilerin sınıf içerisinde kaygı duymasına neden olan üç durumdan bahsetmektedir: sınırlı zaman, otoriter öğretmen ve fazla beklentiden kaynaklanan baskı. Bu faktörlerin varlığında öğrenciler kendilerini tehdit altında hissedip olumsuz tutumlar geliştirirler ve bu tutumların tekrarlanmasıyla kaygı oluşmaya başlar. Öğretmenler kullandıkları yöntem ve teknikleri gözden geçirir, kendi rolünü azaltır, öğrencileri aktif olarak derse katar ve onlara daha fazla söz hakkı tanır, başarısızlıkların üzerine gitmeyip başarıyı vurgular ve matematik oyunlarıyla ya da öğrencilere eğlenceli gelen metotlarla ders işleyerek olumlu tutumların gelişmesine yardımcı olur. Böylelikle öğrencilerin özgüveni artar, öğrenciler matematik ile karşılaştıkları zaman daha az kaygı yaşamaya başlar. Uslu (2006)'ya göre matematik dersinde başarının sağlanabilmesi, öğrencilerde derse karşı var olan olumsuz tutum ve kaygıların olumlu yönde geliştirilmesi ile mümkündür. Ayrıca matematik kazanımlarının küçük parçalar halinde aşamalı olarak öğretilmesi matematik kaygısının oluşmasını engelleyebilir (White, 1997).

#### **2.6.4. İnanç ve matematiğe yönelik inanç**

TDK' nın (2019) hazırladığı Türkçe Sözlükte “Bir düşünceye gönülden bağlı bulunma; inanılan şey, görüş, öğretisi; birine duyulan güven, inanma duygusu” şeklinde ifade edilen inanç kavramı, bireysel kavramlaştırma ve matematiksel davranışların ifade etme biçimini etkileyen bireysel duygu ve anlayışlar (Schoenfeld, 1985);

nesneler hakkında belirli biçimdeki yargılamalar (Hart, 1999); bireyin yaşamında karşılaştığı farklı olay, özne, durum ya da nesneyi algılaması, anlamlandırması ve ona nasıl tepki vereceğini belirleyen kabulü (Deryakulu, 2004) şeklinde tanımlanmıştır.

İnancın hem bilişsel hem de duyuşsal boyutu vardır. Bazı araştırmacılar inancın bilişsel (Abelson, 1979; Schoenfeld, 1985; Sigel, 1985), bazıları ise duyuşsal (Ajzen ve Fishbein, 1980; Furinghetti ve Pehkonen, 2002; Kagan, 1992; Nespor, 1987; Richardson, 1996) bakış açısını daha ön plana çıkartırken bir kısım araştırmacılar ise hem duyuşsal hem de bilişsel (Dede ve Karakuş, 2014; Hannula, 2006; Philipp, 2007) bakış açısını birlikte ele almıştır.

İnanç üzerine çalışmalar yapan Pajares (1992), bu çalışmaları neticesinde elde ettiği sonuçlardan bazıları aşağıda yer almaktadır.

- İnançlar oldukça erken yaşta oluşur. Okul, deneyim ve zamanla çelişkili durumlar yaşansa bile sürekliliği vardır.
- Filtreleme etkisine sahip olan inanç yapıları, bireyin sonraki düşünme ve öğrenme süreçlerini engeller, bozar, etkisi altına alır ve şekillendirir.
- Bazı inançların doğaları gereği diğer inançlara göre değiştirilmesi zordur. Özellikle erken yaşta inanç sistemine dahil olan inançları değiştirmek oldukça zordur.
- Yaş ilerledikçe inançtaki değişim çok olası değildir. Bilimsel doğrulara rağmen yetişkin bireyler, kendi inanç sisteminde kabul ettikleri yanlış ve eksik olan doğrularına bağlı kalmaya devam ederler.
- Bireyin davranışları üzerinde, inançlarının güçlü bir etkisi vardır.
- İnançların gözlemlenmesi olası değildir ancak bireyin ifadelerindeki tutarlılık ve davranışları gözlemlenerek inançları hakkında fikir edinilebilir.
- İnançların algılarımız üzerinde etkileri olabilir fakat gerçeğin doğasını anlayabilmemizde güvenebileceğimiz bir rehber değildir.
- Kısaca inançlar bireylerin doğru kabul ettiği, güven duyduğu, gerçek olarak algıladığı ve eylemleri üzerinde etkili olup onların düşünce ve davranışlarına yön veren bir kavram olarak düşünülebilir.

Matematiksel inançlar, tecrübe edilen matematik deneyimleri neticesinde gelişen kişiye özgü değer yargıları (Raymond, 1997); kişinin matematik ile alakalı yaşadığı



tecrübelere göre edindiği kişisel görüş ve hükümleri (Cross, 2009); bireyin matematiksel davranışlarına yön veren his ve kavrayışları (Schoenfeld, 1992) olarak farklı şekillerde tanımlanmıştır. Raymond (1997)' a göre bu inançlar matematiğin doğası, matematiği öğrenme ve öğretme hakkındaki inançlardır.

İnançlar bireyin davranışları üzerinde etkilidir. Bireyin matematiğe yönelik inancı, matematiği öğrenme yöntemini etkiler (McDonough ve Sullivan, 2014). Matematiğe yönelik inançların öğrencilerin matematik başarıları üzerinde önemli bir etkisi söz konusudur. Matematiğe yönelik inancı olumlu olan bireylerin matematik başarıları artarken, matematiğe yönelik olumsuz inançlar ise, bilgi ve beceri olarak yeterli düzeyde olan bireylerde dahi başarılı olmalarının önünde önemli bir engeldir (Kavaklı, 2004). Özellikle erken yaşta edinilen matematiksel inançlar matematik eğitiminde önem arz etmektedir. Bu yaşlarda öğrencilerde matematiğe karşı oluşan olumsuz inançları zaman geçtikçe değiştirmekte zorlaşacağından, öğrencilerin matematik başarılarını olumsuz etkileyecektir (Erol, 2015).

Öğrenciler, gelecekte işlerine yaramayacak ve kullanmayacakları inandıkları bir matematik için başarmaya yönelik emek ve zaman harcamadıklarından dolayı, matematiğin gerçek hayat durumları ile ilişkilendirilerek, onların hayatlarında yer edebilecek hale getirilmesi oldukça önemlidir (Schommer Aikins, Duell ve Hutter, 2005).

Öğrencilerin matematiğe yönelik pozitif inanç ve tutum geliştirebilmeleri adına öğretmenlerin rolü oldukça fazladır. Bu bağlamda öğretmenlerin özenle hazırlanmış olduğu bir ders planı (Nicolaidou ve Philippou, 2003) ölçme değerlendirme yöntemleri, öğretim yöntem ve teknikleri, sınıf içerisindeki rolü, verdiği ödevler (Mason, 2003) öğrencilerin matematiğe yönelik inançlarında önemli birer etkendir. Bu şekilde olumlu matematiksel inancı oluşan öğrenciler, matematiğin sırlı dünyasına başarıyla adım atabilirler (Hacısalıhoğlu, Mirasyedi ve Akpınar 2004).

## **2.7. Konuyla İlgili Yapılan Çalışmalar**

Bu bölümde matematiksel modelleme ile ilgili yapılan çalışmalara kronolojik olarak yer verilmiştir.

Kaiser ve Schwarz (2006), öğretmen adaylarından ve öğrencilerden oluşan modelleme konulu bir üniversite seminerini incelemiştir. Seminere 10 farklı okuldan 180 lise öğrencisi ve 32 öğretmen adayı katılmış ve bağımsız gruplar halinde modelleme örnekleri üzerinde çalışılmıştır. Çalışmada öğretmen adaylarının mesleki hayatlarında modellemeden faydalanarak öğretim faaliyetleri düzenleyebilecekleri seviyeye gelmeleri ve öğrencilerin üniversite hayatında matematiğe yönelimlerinin artırılması amaçlanmıştır. Veriler öğrencilere matematiğin günlük hayatta ve bilim dünyasındaki yeri ve meslek seçimleri hakkında düşüncelerini saptamaya yönelik anket ile toplanmıştır. Araştırma sonucunda karmaşık zor ve modelleme etkinliklerinin sınıf içerisinde uygulanabilir olduğu ve bu etkinliklere her seviyeden öğrencinin katılım sağladığı, takım halinde çalışmaya yönelik olumlu bakış açısı olduğu ve öğrencilerde matematiğe karşı olumlu tutum olduğu saptanmıştır.

Lim, Tso ve Lin (2009), çalışmasında doğa bilimleri alanında öğrenimine devam eden 26 öğrenci ile ders kapsamında yürütülen ve modelleme etkinlikleri içeren bir proje kapsamında öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları üzerinde etkisini incelemeyi amaçlamıştır. 6 öğrenci ile durum çalışması şeklinde devam eden çalışmada anket ve yarı yapılandırılmış görüşme formu veri toplama araçları olarak kullanılmıştır. Tutum; kaygı, inanç, kullanılabilirlik ve hoşlanma alt boyutları ile ele alınmıştır. Uygulama sonunda öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarında ve alt boyutlardan kaygı, inanç ve kullanılabilirlik boyutlarında anlamlı bir farklılık görülmezken hoşlanma boyutunda pozitif yönlü değişim olmuştur. Teknoloji kullanımı öğrencilerin anlamasını kolaylaştırırken bazı öğrenciler bilgisayar ile modelleme yapmayı eğlenceli bulduklarını, modelleme yaparken kullanılan bilgisayar programının başlangıçta sıkıntı oluşturmalarına rağmen kolay öğrenildiğini ve karmaşık soruların çözümünde etkili olduğunu belirtmiştir.

Özturan Sağır (2010), 12. Sınıf öğrencileri ile yaptığı doktora çalışmasında türev konusunda matematiksel modelleme yönteminin öğrencilerin akademik başarı ve öz düzenleme becerilerine etkisini ve öğrencilerin matematiksel modellemeye yönelik görüşlerinin neler olduğunu araştırmıştır. 9 hafta boyunca toplam 36 saat süren, nicel ve nitel yöntemin birlikte kullanıldığı çalışmanın nicel kısmında ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen, nitel kısmında ise fenomenoloji yöntemi kullanılmıştır. Deney grubunda 19 kontrol grubunda 18 öğrenci yer almıştır. Zayıf,

orta ve yüksek başarı sağlayan toplam 10 öğrenciye modelleme yöntemi hakkında 9 soruluk yapılandırılmış görüşme uygulanmıştır. Veri toplama aracı olarak genel türev testi, öğrenmede motive edici stratejiler ölçeği, türev konusunda modelleme performansı testi ve yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Araştırma sonucunda deney grubunun genel türev testi ve türev konusunda modelleme performansı testi puan ortalamaları kontrol grubundan yüksek çıkarken öğrenmede motive edici stratejiler ölçeğinin ortalamaları iki grupta birbirine yakın çıkmıştır. Öğrenciler matematiksel modelleme ile günlük hayatta matematiği daha somut görebildiklerini belirtirken matematiksel modelleme problemlerinin ezberden uzak, yorum yapabilmelerine olanak sağlayan sıra dışı problemler olduğunu ifade etmiştir.

Kandemir (2011), Fen Lisesi 11. sınıf öğrencilerini ile yaptığı karma araştırma desenli çalışmasında modelleme etkinliklerinin öğrencilerin duyuşsal özelliklerine (Matematiğe yönelik tutum, kaygı, inanç) etkisi ile matematik eğitiminde teknoloji kullanımına dair düşüncelerine ve problem çözme becerilerine etkisini araştırmıştır. Ön test son test kontrol gruplu çalışmada kontrol grubunda 37, deney grubunda 37 olmak üzere toplam 74 öğrenci çalışmada yer alırken literatürden uyarlanan 8 tane modelleme etkinliği deney grubunda uygulanmıştır. Çalışma sonucunda matematiğe karşı tutum, matematiksel inanç, matematik kaygısı ve bilgisayar kullanımına karşı anlamlı bir fark oluşmazken problem çözmeye hesap makinesi kullanımına yönelik deney grubu lehine anlamlı bir fark gözlemlenmiştir. Ayrıca öğrenciler matematiksel modelleme etkinliklerine yönelik olumlu tutum göstermiş olup matematiksel modelleme etkinliklerinin matematik eğitiminde yer alması gerektiğini belirtmişlerdir. Modelleme etkinlikleri öğrencilerde yaratıcı problem çözme ve problem çözme becerilerinin gelişmesini sağlamıştır.

Kal (2013), modelleme etkinliklerinin matematik problemi çözme tutumu üzerinde etkisi ve derslerde kullanımına yönelik öğrenci görüşlerini araştırdığı karma araştırmasında İstanbul’da devlet okulunda aynı sınıfta okuyan 6. Sınıf öğrencileri ile biri deney diğeri kontrol grubu olmak üzere 24’er kişilik iki grup oluşturulmuştur. Deney grubu ile okul saatleri dışında 8 hafta da toplam 32 saat çalışılmıştır. Çeşitli araştırmalardan derlenen 10 adet matematiksel modelleme etkinliği uygulanmıştır. Veri toplama aracı olarak matematik problemi çözme tutum ölçeği ve yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılan araştırma sonucunda matematiksel

modelleme etkinliklerinin öğrencilerin matematik problemi çözme tutumlarına olumlu etkilerinin olduğu ve görüşmeler sonucunda öğrencilerin etkinliklerden zevk aldıkları saptanmıştır.

Deniz ve Akgün (2014) ortaöğretim öğrencilerinin matematiksel modelleme yöntemi ve bu yöntemin sınıf için uygulamalarına yönelik görüşlerini tespit etmeyi amaçlamıştır. Nitel araştırma desenlerinden durum çalışması deseni kullanılan çalışmada sekiz gönüllü öğrenciye yarı yapılandırılmış görüş formu uygulanmıştır ve veriler içerik analizi ile yorumlanmıştır. Çalışma sonucunda öğrenciler matematiksel modelleme problemlerini daha önce gördükleri problemlere göre daha ilgi çekici, kavratıcı, düşündürücü olduğunu belirtmiştir. Ayrıca öğrenciler modelleme problemleri ile matematiksel kavramların günlük hayatta ne işe yaradığının farkına vardıklarını, günlük hayattan bir durumun matematiksel denklem ya da formülle ifade edebildiklerini, grup çalışmasının faydalı olduğunu ve bu tür etkinliklerin derslerde yer almasının olumlu olduğunu vurgulamıştır.

Dışbudak (2014) nicel ve nitel araştırma yöntemlerini bir arada kullandığı çalışmada 6. sınıf öğrencileri ile çalışmış, modelleme etkinliklerinin akademik başarı ve matematiğe yönelik tutum üzerindeki etkisini araştırmıştır. Yarı deneysel çalışmada deney ve kontrol gruplarında 30' ar öğrenci yer almıştır. Kontrol grubunda müfredata yönelik geleneksel yöntem ile çalışmalar yapılırken deney grubunda on hafta boyunca 18 tane modelleme etkinliği uygulanmıştır. Matematik başarı testi, tutum ölçeği, modellemeye yönelik açık uçlu değerlendirme anketi, öğrenci çalışma kağıtları ve görüşmeleri veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Araştırma sonucunda modelleme etkinlikleri kullanılmasının matematiğe yönelik tutum açısından deney grubu lehine anlamlı fark oluşturduğu saptanmıştır. Akademik başarı açısından deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark görülmemiştir. Öğrenci görüşleri ile elde edilen nitel verilerde bu durumu destekler niteliktedir.

Özdemir (2014) öğretmen adayları ve ortaokul öğrencileri ile yürüttüğü çalışmada ortaokul öğrencilerine yönelik olarak öğrencilerin modelleme yeterlilikleri ve uygulamaya ilişkin görüşlerini, öğretmen adaylarına yönelik olarak modellemeye dayalı öğretimi planlama ve uygulama yeterlilikleri ile uygulamaya yönelik görüşlerini ve öğretmenlere yönelik ise modellemenin uygulanabilirliğine ilişkin görüşlerini

belirlemeyi amaçlamıştır. 17 ilköğretim matematik öğretmeni, 17 ilköğretim matematik öğretmen adayı ve 60 ortaokul öğrencisi ile 2 yıllık süreç içerisinde gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda modelleme etkinlikleri ile matematik kavramlarının daha derinlemesine öğrenildiği ve öğrencileri yeni bir konu öğrenmeye yönelik daha fazla motive ettiği belirlenmiştir. Öğrenciler ise modelleme etkinliklerini ilgi çekici, meraklandırıcı ve günlük hayattan olarak tanımlamıştır. Ayrıca çalışmaya katılan tüm paydaşlar grup çalışmasını olumlu değerlendirmiştir.

Erol (2015) matematiksel modelleme etkinliklerinin 9. sınıf öğrencilerinin matematiksel okuryazarlıkları ve inançları üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Devlet lisesinde öğrenime devam eden deney ve kontrol grubunda toplam 68 adet 9. Sınıf öğrencisi yarı deneysel bir çalışma yapmıştır. Deney grubuna araştırmacı tarafından çeşitli modelleme problemlerinin olduğu kitaplardan uyarlanarak hazırlanan 14 modelleme etkinliği 10 hafta boyunca bireysel ya da grup çalışması şeklinde uygulanmıştır. Kontrol grubunda ise 9. sınıf öğretim programının öngördüğü şekilde geleneksel biçimde öğretim yapılmıştır. Araştırmanın veri toplama araçları ise modelleme testi, denklik başarı testi, matematiksel inanç ölçeği, matematiksel okuryazarlık ölçeği, modelleme çalışma yaprakları ve öğrenci günlükleridir. Araştırma sonucunda modelleme etkinliklerinin öğrencilerin var olan matematiksel inançlarını, matematiksel okuryazarlıklarını anlamlı şekilde olumlu yönde geliştirdiği belirtilmiştir.

Santos, Diaz ve Belecina (2015) matematiksel modelleme etkinliklerinin 9. sınıf öğrencilerinin problem çözme performansına ve matematik kaygılarına etkisini incelemiştir ve uygulamaya yönelik öğrenci görüşleri alınmıştır. Çalışma deney ve kontrol grubunda yer alan 46' şar öğrenci ile yürütülmüştür. Veri toplama aracı olarak problem çözme performans testi, matematik kaygı ölçeği, ders planları, sınıf gözlem formu ve görüş formu kullanılmıştır. Araştırma sonucunda her iki grubun problem çözme performans testi ve matematik kaygı ölçeği puanları arasında son test lehine anlamlı farklılık oluşmuştur. Bunun yanında son test puan ortalamaları karşılaştırıldığında deney grubu, problem çözme performansları ve matematik kaygıları açısından olumlu gelişme sağlamıştır. Sonuç olarak modelleme etkinlikleri ile öğretim öğrencilerin problem çözme performansları artmasında ve matematik kaygılarının azaltılmasında etkili olmuştur. Öğrencilerle yapılan görüşmeler sonunda

modelleme etkinliklerinde başlarda zorlandıklarını ancak sonraki etkinliklerin eğlenceli ve öğretici olduğunu belirtmiştir.

Pala (2015), 8. sınıf öğrencilerinin matematiksel modelleme hakkındaki görüşlerini araştırdığı nitel tez çalışmasını 20 öğrenci ile yürütmüştür. Çalışmada üç ısındırma, üç tane de ilgili literatürden seçilen modelleme etkinliği kullanılmıştır. Uygulama sonunda yapılandırılmış görüşme formu uygulanmış ve betimsel analizi yapılmıştır. Analizler sonucunda modelleme etkinliklerinin sınıfta çözülenlerden farklı, seçenek sayısının fazla, ezberden uzak, aktif katılımın sağlandığı, yaparak yaşayarak öğrenmeyi gerçekleştirdiği gibi özelliklere sahip olduğu belirtilmiştir. Grup çalışması ile fikir alış verişi yapılabildiği ve farklı fikirlerin ortaya çıktığı belirtilmiştir. Ayrıca modelleme etkinlikleri ile öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerine, yaratıcılıklarına, kalıcılık ve sosyal iletişim kurmalarını katkı sağladığı belirtilirken modelleme sürecinde karşılaşılan güçlükler ise seçenek fazlalığı, işlemsel zorluklar ve farklı fikirler olarak belirtilmiştir.

Bakırcı (2016) çalışmasından matematiksel modelleme etkinliklerinin öğrencilerin PISA matematik başarı düzeyine etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Karma nitelikli araştırma deseni kullanılan çalışma devlet okulunda öğrenim gören 20'si kontrol, 24'ü deney grubunda yer alan 7. sınıf öğrencileri ile matematik uygulamaları dersinde bünyesinde yürütülmüştür. Deney grubunda araştırmacı tarafından derlenen ya da hazırlanan 8 modelleme etkinliği 8 hafta boyunca uygulanırken kontrol grubunda ise ders öğretmeni tarafından geleneksel yöntemlere bağlı olarak ders kitabı ya da öğretmen tarafından hazırlanan geleneksel sözel problemler uygulanmıştır. Veriler PISA matematik başarı testi, yarı yapılandırılmış görüşmeler ve modelleme etkinliklerinden elde edilmiştir. Araştırma sonucunda PISA matematik başarı son test puanlarında deney grubu lehine anlamlı farklılık bulunmuştur. Öğrenciler etkinliklerdeki problem durumuna uygun model oluşturmada sıkıntı yaşarken ilk etkinliklerde yaşanan zaman yönetiminde görülen eksiklikler ilerleyen etkinliklerde azalmıştır. Öğrencilerle yapılan görüşlerde matematiksel modelleme etkinliklerine yönelik olumlu düşüncelerin var olduğu görülmüştür. Öğrencilere göre modelleme etkinlikleri derste daha aktif ve başarılı olmalarını, günlük yaşamdaki matematiği fark edebilmelerini sağlayan, problemleri anlamayı ve kavramayı kolaylaştıran, problem

çözme becerilerini geliştiren ve daha önce gördükleri matematik problemlerinden farklı olarak betimlenmiştir.

Karabörk (2016) karma çalışmasında model oluşturma etkinliklerinin akademik başarı üzerindeki etkisini ve etkinliklere yönelik öğrenci görüşlerini araştırmıştır. Nicel kısımda ön test son test yarı deneysel desen kullanılırken nitel kısımda durum çalışması yapılmıştır. Çalışma süresince deney ve kontrol grubuna normal kazanımlar verilmiş olup deney grubuna ek olarak ikisi diğer çalışmalardan uyarlanmış üçü araştırmacı tarafından hazırlanan beş modelleme etkinliği uygulanmıştır ve etkinlikler sonunda öğrenci görüşleri alınmıştır. Sonuç olarak model oluşturma etkinlikleri akademik başarı üzerinde deney grubu lehine anlamlı fark oluşturmuştur. Öğrenciler ise etkinliklerin zor ve uğraştırıcı olmalarına rağmen zevkli ve eğlenceli olduklarını belirtmiştir.

Yurtsever (2018), 6. Sınıf öğrencilerin matematiksel modelleme yeterliliklerinin belirlenmesi ve bu yeterliliklerin akademik başarı ve tutum ile olan ilişkisini araştırmak amacıyla Düzce ilindeki bir devlet okulunda öğrenim gören 62 öğrenci ile çalışmıştır. Hem nitel hem nicel verilerin kullanıldığı karma araştırmasında modelleme yeterlilikleri durum çalışması ile belirlenmiş olup modelleme yeterlilikleri ile akademik başarı ve tutum arasındaki ilişki ise korelasyonel araştırma yöntemi ile belirlenmiştir. Modelleme yeterliliklerinin belirlenmesi amacıyla başka araştırmacılar tarafından oluşturulan iki adet model oluşturma etkinliği kullanılmıştır. Öğrenci grup çalışma kağıtları, öğretmenin etkinlikler sırasında aldığı notlar modelleme yeterliliği değerlendirme rubriği altında iki farklı kişi tarafından puanlanmıştır. SPSS ile yapılan veri analizinde matematik başarısı ile modelleme yeterlilikleri arasında anlamlı ilişki bulunurken; matematiğe yönelik tutum ile modelleme yeterlikleri ve matematik başarısı arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Ayrıca matematik başarısı düşük olan öğrencilerin modelleme etkinliklerinde pasif kalmalarına rağmen etkinliklere katılmaktan hoşnut oldukları belirtilirken öğrencilerin modelleme yeterlilikleri oldukça düşük düzeyde çıkmıştır

Zihar (2018) üslû ifadeler konusunun öğretiminde matematiksel modelleme yönteminin kullanılmasının 8. sınıf öğrencilerinin ders başarısı, ders hakkındaki görüşleri ve kalıcılık düzeyleri üzerindeki etkisini araştırdığı çalışmasını eylem

araştırması olarak devlet okulunda öğrenimine devam eden 25 öğrenci ile yürütülmüştür. 3 hafta süren araştırmada araştırmacı tarafından hazırlanan ya da uyarlanan 10 modelleme etkinliği kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak üslü ifadeler bilgi testi, araştırmacı günlüğü ve öğrenci görüş formu kullanılmıştır. Araştırma sonucunda üslü ifadeler konusunun öğretiminde matematiksel modelleme etkinliklerinin olumlu yönde etki ettiği görülürken kalıcılık düzeyini artırmıştır. Öğrenciler derslerin eğlenceli hale geldiğini, dersin gerekliliğin farkına vardıklarını ve matematiğin günlük hayat ile olan ilişkisinin bu kadar fazla olduğunu daha önce düşünmediklerini belirtmiştir.

Aktaş (2019) 6. sınıf öğrencileri ile yürüttüğü çalışmasında ondalık gösterim konusunun öğretiminde model oluşturma etkinlikleri kullanmanın öğrencilerin başarılarına ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisini araştırmıştır. Nitel ve nicel verilerin bir arada bulunduğu karma yöntemin kullanıldığı çalışma ön test ve son test kontrol gruplu yarı deneysel desen olarak deney ve kontrol grubunda yer alan toplam 71 öğrenci ile yürütülmüştür. Uygulama süreci 4 hafta sürerken bu süreçte deney grubunda hazırlanan 9 modelleme etkinliği, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemleri kullanılmıştır. Başarı testi, matematik tutum ölçeği ve yarı yapılandırılmış görüşmeler ile veriler toplanmıştır ve yapılan analizler sonucunda akademik başarı ve matematik tutumları açısından deney grubu lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Öğrencilerin modelleme sürecince karşılaştıkları zorluklar benzer modelleme etkinliklerinin uygulanmasıyla giderek azalmış ve öğrencilerin sürece katılım oranları artmıştır. Ayrıca öğrenciler modelleme etkinliklerini zor, zaman alıcı olarak tanımlarken aynı zamanda etkinliklerin eğlenceli, zevkli ve günlük yaşamdan olduğunu belirtmiştir.

Alkan (2019), 7. sınıf öğrencileri ile yaptığı çalışmasında öğrencilerin matematiksel modelleme yeterlilikleri ile okuduğunu anlama becerisi arasındaki ilişkiyi incelemiştir. 26 öğrenci ile 7 hafta süren 7 adet modelleme etkinliği ile tasarlanmış bir öğretim gerçekleştirmiştir. Araştırmada veri toplama araçları olarak okuduğunu anlama becerisi testi, matematiksel modelleme yeterliği testi ve modelleme yeterliği değerlendirme rubriği kullanılmıştır. Veriler nitel ve nicel analiz yöntemleri ile birlikte analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda matematiksel modelleme etkinlikleri ile tasarlanmış öğretim süreci, öğrencilerin matematiksel modelleme yeterlilik



düzeylelerine ve okuduğunu anlama becerilerine katkı sağlamıştır. Ayrıca uygulama sonrasında okuduğunu anlama becerisi ile matematiksel modelleme yeterlilikleri arasında pozitif ve yüksek düzey ilişki olduğu görülmüştür.

Ata Baran (2019), sosyo-ekonomik düzeyleri, matematiksel iletişim becerileri ve duyuşsal özellikleri farklılık gösteren Eskişehir ilindeki üç farklı ortaokulda öğrenim gören 15 sekizinci sınıf öğrencisi ile yaptığı nitel araştırma yaklaşımlarından öğretim deneyi desenli çalışmasında öğrencilerin matematiksel iletişim düzeyleri ile matematik okuryazarlığı ve duyuşsal özellikleri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırmada duyuşsal özellikler olarak problem çözmeye açıklık, matematik özyeterliliği, matematik kaygısı ve matematiksel motivasyon ele alınmıştır. Araştırma sonucunda matematiksel modelleme ile oluşturulan öğretimin matematiksel iletişim becerilerini desteklediği görülmüştür. Matematiksel iletişim becerilerindeki bu gelişimin öğrencilerin matematiksel okuryazarlıkları ve araştırmaya konu olan duyuşsal özellikler üzerinde olumlu etkileri olduğu gözlemlenmiştir.

Büyükadıgüzel (2019) çalışmasında matematiksel modelleme etkinliklerinin 7. Sınıf öğrencilerin akademik başarılarına etkisini ve öğrencilerin etkinlikler hakkındaki görüşlerini araştırmıştır. Nitel ve nicel verilerin bir arada kullanıldığı karma araştırma, 1' i kontrol sınıfı 2' si deney sınıfı olmak üzere 3 sınıftan toplam 80 öğrenci ile matematik uygulamaları dersi kapsamında 5 hafta boyunca haftalık ikişer ders saati şeklinde yürütülmüştür. Araştırmacı tarafından hazırlanan 5 modelleme etkinliği süreç boyunca deney gruplarında uygulanırken kontrol grubunda ise matematik uygulamaları öğretim programına uygun öğretim yapılmıştır. Veri toplama aracı olarak matematik başarı testi ve görüşme formu kullanılmıştır. Araştırma sonucunda deney grubu matematik başarı puanlarının kontrol grubu matematik başarı puanlarından yüksek olduğu ancak bu farkın anlamlı olmadığı görülmüştür. Deney gruplarının ön test ve son test başarı puanları arasında ise son test lehine anlamlı farklılık görülürken kontrol grubunun ön test ve son test puanları arasında anlamlı farklılık görülmemiştir. Etkinliklerdeki verilerin tespiti ve yapılacak işlemin seçimi öğrencileri zorlayan etmenler olmuştur. Öğrenciler etkinliklerin zor olduğunu ancak ilerleyen süreçte kolaylaştığını, eğlenceli, uğraştırıcı, günlük hayatın içindeki matematiği görmelerini ve grup içi yardımlaşmayı sağlayan şekilde tanımlamıştır.

Etkinliklerin çözümünde hesap makinesinden faydalanma durumu ise öğrenciler tarafından olumlu karşılanmıştır.

Delikanlı (2019) dördüncü sınıf öğrencileri ile yürüttüğü çalışmasında modelleme etkinlikleri ile tasarlanan öğretim yönteminin öğrencilerde matematik başarıları, tutum ve kalıcılık yönünden etkisini araştırmıştır. Araştırma nitel ve nicel verilerin bir arada kullanıldığı karma araştırma modeli şeklindedir ve özel bir okulda öğrenimine devam eden 2' si deney sınıfı 2' si kontrol sınıfından oluşan 4 sınıftaki toplam 75 öğrenci ile yapılmıştır. Uygulama süresince deney gruplarında modelleme etkinlikleri ile hazırlanmış 6 adet ders planı uygulanırken kontrol gruplarında mevcut öğretim programına uygun hazırlanan ders kitabına göre öğretim yapılmıştır. Uygulama sonunda deney gruplarından 14 öğrenciye ve araştırma sürecini takip eden 8 öğretmene görüş formu uygulanmıştır. Veri toplama aracı olarak matematik başarı testi, matematik tutum ölçeği ve yarı yapılandırılmış öğrenci ve öğretmen görüşme formu kullanılmıştır. Araştırma sonucunda matematik başarı puanları ve kalıcılık testi puanlarında deney grubu lehine anlamlı farklılık bulunmuştur. Matematik tutum son test puanları ise deney grubu lehine olmakla birlikte anlamlı bir farklılık yoktur. Öğrenciler modelleme etkinlikleri ile matematiği daha çok sevdiklerini, bu sayede konuyu daha iyi kavradıklarını ifade etmiştir. Öğretmenler ise TIMSS öğrenci başarısının artması için ezbere dayalı sistem yerini okuduğunu anlamaya ve yorumlamaya dayalı bir sistemin geliştirilmesi gerekliliğini, modelleme etkinlikleri ile öğrencilerin derste aktif olduğu ve günlük yaşamla ilişki kurup yaparak yaşayarak öğrenebildiklerini belirtirken kalabalık sınıflarda süre konusunda sıkıntılar yaşanabileceğini eklemiştir.

Kurt (2019), beşinci sınıf öğrencileri ile çalıştığı yarı deneysel çalışmasında matematiksel modelleme problemlerinin akademik başarı, geometri öz-yeterliliği ve matematik tutumu üzerindeki etkisini araştırmıştır. Deney grubunda araştırmacı tarafından hazırlanan ya da diğer çalışmalardan uyarlanan 15 modelleme problemi 10 hafta (20 ders saati) süresince uygulanmıştır. Kontrol grubunda öğretim programına uygun ders işlenmiştir. Veri toplama aracı olarak başarı testi, matematik tutum ölçeği ve geometriye yönelik öz-yeterlilik ölçeği kullanılmış olup yapılan analizler sonucunda tüm değişkenlerin deney grubu lehine anlamlı düzeyde yüksek olduğu belirlenmiştir.

Şeker (2019), çalışmasında 6. sınıf öğrencilerinin matematiksel modelleme becerileri geliştirmek amacıyla farklı matematiksel modelleme etkinliklerini kullanmıştır. Çalışma karma araştırma desenlerinden gömülü desen olarak belirlenmiştir. Deney ve kontrol gruplarında yer alan toplam 34 öğrenci ile çalışılmıştır. Veriler araştırmacı tarafından geliştirilen sekiz matematiksel modelleme problemi, matematiksel problem çözme tutum ölçeği, görüş formu ve kişisel bilgi formu ile toplanmış ve analiz edilmiştir. Araştırmanın sonucunda kullanılan matematiksel modelleme problemleri ile deney grubu öğrencilerinde modelleme becerilerinin, matematiksel problem çözme tutumlarının ve modelleme hakkındaki görüşlerin olumlu yönde etkilendiği görülmüştür. Öğrenciler modelleme etkinliklerini eğlenceli ve matematiği sevdirmeye yönelik problemler olarak belirtmiştir.

### **3. YÖNTEM**

Bu bölümde araştırma modeli, uygulama deseni, çalışma grubu, kullanılan öğretim materyalleri, veri toplama aracı ve veri analizi ile ilgili bilgiler bulunmaktadır.

#### **3.1. Araştırma Modeli**

Bu çalışma matematiksel modelleme etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin duyuşsal özelliklerine etkisini araştırmaktadır. Tutum, özyeterlik, kaygı ve inanç ise çalışmaya konu olan duyuşsal özelliklerdir. Ayrıca öğrencilerin modelleme etkinlikleri hakkında görüşlerini alınmıştır. Çalışma nitel ve nicel araştırma desenleri birlikte kullanıldığı karma araştırma modeli niteliğindedir. Karma araştırma yaklaşımı, nicel ve nitel araştırma modellerinin avantajlı yönlerinin birlikte kullanılabilceği elverişli bir araştırma modelidir (Creswell, Clark, Gutmann, Hanson 2003).

Araştırmanın nicel kısmında ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Çalışmada deney ve kontrol grubu olarak seçilen sınıflar 5. sınıf başında okul yönetimi tarafından oluşturulmuştur. Eğitim araştırmalarında sıklıkla kullanılan yöntemlerden biri olan yarı deneysel desen, deney ve kontrol gruplarının rasgele oluşturulmasının imkansız olduğu durumlarda kullanılır. Okul idareleri tarafından daha önceden oluşturulmuş sınıflar rasgele deney ve kontrol grubu olarak belirlenir (Çepni, 2007). Nitel kısmında ise öğrencilerin modelleme etkinlikleri hakkındaki görüşleri yarı yapılandırılmış görüş formu toplanmıştır.

#### **3.2. Uygulama Deseni**

Araştırmada hem kontrol grubuna hem de deney grubuna ön test olarak “Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği”, “Matematik Kaygı Ölçeği” “Matematik Özyeterlik Algısı Ölçeği” ve ”Matematik İnanç Ölçeği” uygulanmıştır. Deney süresince deney grubuna matematiksel modelleme etkinlikler 7 hafta boyunca uygulanırken kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemleri ile ders kitabındaki etkinlikler uygulanmıştır. Deney sonrasında ise hem deney hem de kontrol grubuna deney öncesinde uygulanan ölçekler son test olarak tekrar uygulanmıştır. Ek olarak deney grubundan gönüllü öğrencilere

deneysel işlem sonrası görüş formu uygulanmış ve öğrencilerin modelleme etkinlikleri hakkındaki görüşleri alınmıştır. Araştırmanın uygulama deseni Tablo 3.1.' de verilmiştir.

Tablo 3. 1. Uygulama deseni

Grubun Adı	DeneY Öncesi (Ön Test)	DeneY Süreci	DeneY Sonrası (Son Test)
DeneY Grubu	• Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği	Matematiksel Modelleme Etkinlikleri	• Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği
	• Matematik Kaygı Ölçeği		• Matematik Kaygı Ölçeği
	• Matematik Özyeterlik Algısı Ölçeği		• Matematik Özyeterlik Algısı Ölçeği
	• Matematik İnanç Ölçeği		• Matematik İnanç Ölçeği
			• Etkinlikler hakkında öğrenci görüşleri
Kontrol Grubu	• Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği	Geleneksel Öğretim Yöntemleri	• Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği
	• Matematik Kaygı Ölçeği		• Matematik Kaygı Ölçeği
	• Matematik Özyeterlik Algısı Ölçeği		• Matematik Özyeterlik Algısı Ölçeği
	• Matematik İnanç Ölçeği		• Matematik İnanç Ölçeği

### 3.3. Çalışma Grubu

Bu araştırma, İstanbul ili Pendik ilçesinde yer alan bir devlet okulunda 2018 - 2019 Eğitim Öğretim Yılı ikinci döneminde uygulanmıştır. Araştırmaya 31' i erkek 28' i kız

olmak üzere toplam 59 öğrenci katılmıştır. Kontrol gruplarında 30, deney grubunda 29 öğrenci bulunmaktadır. Araştırmaya katılan öğrencilerin dağılımları Tablo 3.2.' de verilmiştir.

Tablo 3. 2. Çalışma grubunun dağılımı

Sınıf / Şube	Erkek	Kız	Toplam
Kontrol Grubu (7/E)	16	14	30
Deney Grubu (7/F)	15	14	29

### 3.4. Uygulama Süreci

Uygulama, 2018 - 2019 Eğitim - Öğretim yılı ikinci yarıyıl döneminde matematik uygulamaları dersinde yapılmıştır. Sürece ilişkin aşamalar aşağıda verilmiştir.

- Deney grubunda heterojen gruplar oluşturulmuş ve her grup bir grup sözcüsü ve bir yazman belirlemiştir.
- Öğrenciler grup ismi seçme konusunda kararsız kalınca istekleri doğrultusunda gruplara özel isim verilmemiş, kura ile “Grup 1-6” şeklinde isimlendirilmiştir.
- Gruplar oluşturulurken öğrencilerin 6. sınıf matematik dersi not ortalamaları ve cinsiyetleri dikkate alınarak heterojen olmasına dikkat edilmiştir. Bir grup 4 diğer gruplar 5’ er öğrenciden oluşmaktadır.
- Uygulama öncesinde deney grubu öğrencilerine matematiksel modelleme ile ilgili bilgiler verilmiş ve literatürdeki “Büyük ayak problemi” (Lesh ve Doerr, 2003) ön çalışma olarak uygulanmıştır.
- Ön test olarak bir ders saati süresince “Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği”, “Matematik Kaygı Ölçeği”, “Matematik Özyeterlik Algısı Ölçeği” ve ”Matematik İnanç Ölçeği” uygulanmıştır. Süreç içerisinde ölçekleri yetiştiremeyen öğrencilere teneffüste ek süre verilmiştir.
- 7 hafta (14 ders saati) boyunca deney grubuna araştırmacı tarafından hazırlanan 7 adet matematiksel modelleme etkinliği, kontrol grubuna ise geleneksel öğretim yöntemleri ile ders kitabındaki etkinlikler uygulanmıştır.
- Her bir etkinlik iki saatlik blok ders (40+10+40) şeklinde uygulanmıştır.
- Uygulamalar öncesinde etkinliğe konu olan problem durumu ile ilgili araştırma ödevi verilmiştir.

- Derslerin ilk 10 dakikası ısındırma etkinliği şeklinde geçmiştir. Öğrenciler araştırmalarından elde ettikleri bilgileri kısaca grup ve sınıf arkadaşları ile paylaşmıştır. Etkinliklerin ısındırma bölümünü ve ilgili soruları tamamlanmışlardır.
- 50 dakikalık bölümde grup içi çalışma devam etmiş ve grup çözümü yapılmıştır.
- Son 30 dakikalık bölümde ise grup sözcüleri çözümleri sınıfta sunmuştur. Gelen eleştirileri dikkate alarak özümlemlerini geliştirebilmelerine hak tanınmıştır. Farklı özüm önerileri sınıf tartışması şeklinde tüm gruplarca ele alınarak etkinlikler tamamlanmıştır.
- Uygulamalar sona erince bir ders saati süresince araştırmaya konu olan ölçekler son test olarak uygulanmıştır.
- Son olarak deney grubundaki 26 gönüllü öğrenciye 10 soruluk etkinliklere yönelik görüş formu uygulanmıştır. Görüş formu Ek-F' de verilmiştir.

### **3.5. Modelleme Etkinlikleri**

Çalışmadan iki tanesi literatürden uyarlanan beş tanesi araştırmacı tarafından hazırlanan toplam 7 adet modelleme etkinliği hazırlanmıştır. Hazırlanan etkinlikler iki alan uzmanı tarafından incelenmiş ve düzeltilmeler yapılarak son halini almıştır. Etkinlikler ile ilgili detaylı bilgi aşağıda verilmiştir.

#### **3.5.1. Hız treni**

Bu etkinlik literatürde yer alan “The Wild Mouse” (Alfke, 2017) etkinliğinden uyarlanmıştır. Etkinlikte ısındırma bölümünün ardından hız treninin özellikleri ve trene binmek için bekleyen kişilerin oluşturduğu kuyruk hakkında bilgiler verilmiştir. Trene binmek isteyen bir çocuğun eğlence merkezi kapanmadan trene binip binemeyeceğin belirlenmesi ve bu duruma göre kuyrukta bekleyip beklememesi konusunda yardımcı olunması istenmektedir.

#### **3.5.2. Yılın arabası**

Bu etkinlik matematik uygulamaları 7. sınıf ders kitabında (Aydın, Özdoğan ve Koçak, 2015) yer alan etkinlikten uyarlanmıştır. Etkinlikte yılın arabası olmak için yarışan araçların bazı özellikler bakımından elde ettikleri puanlar verilmiştir. Yetkililer

mevcut puanlama sisteminin tıkanığı belirtmiştir. Öğrencilerden birinciyi belirlemek için gerçekçi ve güvenilir bir puanlama sistemi oluşturmaları istenmektedir.

### **3.5.3. Pilot seçmeleri**

Araştırmacı tarafından geliştirilen etkinlikte 2017 sezonu sonrası Formula 1 de yer alan A takımında 2 pilotun yeri boşalmış ve yerlerine yeni pilotlar seşilecektir. Bunun için dzenlenen seçme etkinliklerinde 10 gün boyunca 10 aday pilotun sıralama turlarında elde ettikleri dereceler verilmiştir. Öğrencilerden hangi pilotu seçmeleri konusunda takım patronuna yardımcı olmaları beklenmektedir.

### **3.5.4. Fotokopi**

Etkinlik araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Okulda bulunan fotokopi makinesinin çalışma özellikleri, öğretmenlerin girmesi gereken ders saati, uygulanması gereken sınav sayıları hakkında bilgiler verilmiştir. Öğrencilerden fotokopi makinesinin kaç dakika çalışacağı ve matematik öğretmenin fotokopi çekmek için harcayacağı süre hakkında okul idaresine bilgi vermesi istenmektedir.

### **3.5.5. Altı unutulmuş dev- define avı**

Araştırmacı tarafından tasarlanan etkinlikte Danimarkalı bir sanatçının geri dönüşüm malzemeleri ile ürettiği altı dev heykelden oluşan bir define avı haritası ve navigasyon bilgileri verilmiştir. Öğrencilerden define haritasında yer alan altı dev heykeli gezmek isteyen bir aileye izlemeleri gereken rota ve bunun için gerekli süre hakkında yardımcı olmaları beklenmektedir. Etkinlikte kullanılan görseller için sanatçından sosyal medya üzerinden izin alınmıştır.

### **3.5.6. Little Tilde**

Araştırmacı tarafından tasarlanmıştır. Danimarkalı sanatçının dev heykellerinden en büyüğü olan Little Tilde hakkında bilgiler verilmiştir. Öğrencilerden heykelin yanındaki çocuğun boy uzunluğundan faydalanarak heykelin boyunu ve bazı uzuvlarının ebatlarını hesaplamaları beklenmektedir. Etkinlikte kullanılan görseller için sanatçından sosyal medya üzerinden izin alınmıştır.



### **3.5.7. Ağaç kabukları değerlendiriliyor**

Araştırmacı tarafında tasarlanan etkinlikte geri dönüşümü vurgulayan giriş bölümü yer almaktadır. Atık malzemelerden okul için kullanışlı sıra ve masa üretilmesi için üretici firma ile irtibata geçilmiştir ve alınan olumlu cevap ile ham madde, işçilik ve kargo bedelleri hakkında bilgiler toplanmıştır. Ayrıca yurtiçi piyasa fiyatları da etkinlikte yer almaktadır. Öğrencilerden okul sıra ve masalarının tamamının yenilenmesi için gereken bütçe konusunda okul yönetimine yardımcı olması beklenmektedir.

### **3.6. Veri Toplama Araçları**

Veri toplama aracı olarak matematiğe yönelik tutum ölçeği, matematik kaygı ölçeği, matematik özyeterlik algısı ölçeği, matematik inanç ölçeği, öğrenci görüş formu kullanılmıştır. Kullanılan ölçeklerin uygulama izinleri mail (tutum ve inanç) ve sosyal medya (kaygı) kanalıyla alınmış ve yazışmalar Ek-G' de verilmiştir. Matematik özyeterlik algısı ölçeği izni ise telefon görüşmesi ile alınmıştır.

#### **3.6.1. Matematiğe yönelik tutum ölçeği**

Çalışmada Önal (2013) tarafından geliştirilen 5'li likert tipli 22 maddeden oluşan matematiğe yönelik tutum ölçeği kullanılmıştır. İlgi, kaygı, gereklilik ve çalışma olmak üzere dört faktörden oluşan ölçeğin Cronbach' s Alpha güvenilirlik katsayısı 0,90 bulunmuştur. Alt faktörlerin güvenilirlik katsayıları 0,69 ile 0,89 arasında değişmektedir. Ölçek maddeleri, "Tamamen katılıyorum=5", "Katılıyorum=4", "Kararsızım=3", "Katılmıyorum=2" ve "Kesinlikle katılmıyorum=1" şeklinde kodlanmıştır.

#### **3.6.2. Matematiğe yönelik kaygı ölçeği**

Çalışmada Şentürk (2010) tarafından geliştirilen 5 faktörlü likert tipli 22 maddeden oluşan matematiğe yönelik kaygı ölçeği kullanılmıştır. Ölçeğin alt faktörleri tutumdan kaynaklanan kaygı, özgüvenden kaynaklanan kaygı, alan bilgisinden kaynaklan kaygı, öğrenme kaygısı, sınav kaygısı şeklindedir. Ölçeğinin Cronbach' s Alpha güvenilirlik katsayısı 0,93 olarak bulunmuştur. Alt faktörlerin güvenilirlik katsarıları ise 0,80 ile 0,85 arasından değişmektedir. Ölçek maddeleri "Her zaman kaygılanırım=5", "Sık sık kaygılanırım=4", "Bazen kaygılanırım=3", "Çok az kaygılanırım=2", "Hiçbir zaman

kaygılanmam=1” şeklinde kodlanmıştır. Matematik kaygı düzeyi ölçek genelindeki aritmetik ortalama dikkate alınarak belirlenmiştir.

### **3.6.3. Matematik özyeterlik algısı ölçeği**

Çalışmada Umay (2001) tarafından geliştirilen 5’li likert tipli 15 maddeden oluşan matematik özyeterlik algısı ölçeği kullanılmıştır. Cronbach’ s Alfa Güvenirlik katsayısı 0,88 olan ölçeğin 8 maddesi olumlu (1, 2, 4, 5, 8, 9, 13, 14) ve 6 maddesi olumsuz (3, 6, 7, 10, 11, 12)’dur. Ölçek maddeleri "Hiçbir zaman=1", "Ender olarak=2", "Bazen=3", "Çoğu zaman=4", "Her zaman=5" şeklinde kodlanmıştır.

### **3.6.4. Matematik inanç ölçeği**

Çalışmada Masal ve Takunyacı (2012) tarafından Türkçeye uyarlanan Steiner (2007) tarafından geliştirilen 5’li likert tipli 34 maddeden oluşan Matematik İnanç Ölçeği kullanılmıştır. 18 olumlu ve 16 olumsuzdur madde vardır. Açıklayıcı ve doğrulayıcı faktör analiziyle ölçeğin yapı geçerliliği; eş yarılar, test tekrar test, Cronbach’ s Alpha ile ölçeğin güvenilirliği incelenmiştir. Ölçeğin güvenilirlik katsayılarından Cronbach’ s Alpha 0,87; eş yarılar 0,92; test tekrar test 0,83 bulunmuştur. Türkçeye uyarlanan matematik inanç ölçeğinin madde toplam korelasyon katsayıları 0,47 ile 0,72 arasında değişirken, ölçek geçerli ve güvenilir bulunmuştur. Ölçek maddeleri, “Kesinlikle katılıyorum=5”, “Katılıyorum=4”, “Kararsızım=3”, ”Katılmıyorum=2” ve “Kesinlikle katılmıyorum=1” şeklinde kodlanmıştır.

### **3.6.5. Öğrenci görüş formu**

Araştırmacı tarafından alan uzmanı görüşü alınarak 10 maddelik yarı yapılandırılmış öğrenci görüş formu hazırlanmıştır. Görüş formu uygulama sonunda gönüllü olan 26 öğrenciye uygulanmıştır. Görüş formundan elde edilen bilgiler ile nicel bulguların doğrulanması ve desteklenmesi hedeflenmektedir.

## **3.7. Verilerin Analizi**

Çalışmanın nicel verileri SPSS 18 programı ile analiz edilmiştir. Deney ve kontrol gruplarının ön test ve son test verilerine ait nicel verilerin betimsel istatistik analizi yapılmıştır. Verilerin normal dağılıp dağılmadığını belirlemek amacıyla çarpıklık ve

basıklık katsayıları hesaplanmıştır ve normallik testi yapılmıştır. Çarpıklık ve basıklık katsayılarının değer aralığı -1 ile + 1 sınırları içinde yer alması verilerin normal dağılıma sahip olduğunun göstergesidir (Hair, Black, Babin ve Anderson, 2013). Normallik analizlerinde veri büyüklüğü 50' den az ise Shapiro-Wilk testi, değilse Kolmogorov-Smirnov testi yapılması önerilmektedir (Büyüköztürk, 2018). Bu çalışmada veri grupları 50' den az olduğu için Shapiro-Wilk testi kullanılmıştır.

Deney ve kontrol gruplarının grup içi ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için parametrik dağılım gösteren ölçeklerde ilişkili örneklem t- testi, parametrik olmayan dağılım gösteren ölçeklerde Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi kullanılmıştır. Gruplar arası ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı fark olup olmadığını belirlemek için parametrik dağılım gösteren ölçeklerde ilişkisiz örneklem t-testi, parametrik dağılım göstermeyen ölçeklerde Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Sonuçlar  $p < 0,05$  anlamlılık düzeyinde ve %95 güven aralığında yorumlanmıştır. Yapılan analiz sonuçlarında farklılığın anlamlı çıkması durumunda etki büyüklüğü hesaplanmış ve hesaplanan değer aralıkları 0,80' den fazla çok güçlü; 0,50 – 0,80 güçlü; 0,20 – 0,30 orta; 0,10 – 0,20 zayıf; 0,00 – 0,10 çok zayıf etki olarak yorumlanmıştır (Cohen, 1988; Büyüköztürk, 2018).

Yarı yapılandırılmış görüş formu ile elde edilen nitel veriler içerik analizi ile incelenmiştir. Bulgular araştırmacı tarafından kodlanarak frekansları ile birlikte tablolar halinde betimlenmiştir.

## 4. BULGULAR

Bu bölümde alt problemlere ait bulgular sırasıyla tablolar halinde ifade edilmiştir.

### 4.1. Birinci Alt Probleme Yönelik Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi “1. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin matematik özyeterlik algısı ölçeği ön test son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklindedir. Deney ve kontrol gruplarına uygulama öncesi ve sonrası matematik özyeterlik algısı ölçeği uygulanmıştır. Ölçeklerden elde edilen puan ortalamalarının anlamlı fark oluşturup oluşturmadıkları saptamakta kullanılacak analiz yönteminin belirlenmesi için normallik varsayımını belirleyen faktörler Tablo 4.1.’ de verilmiş ve verilerin normal dağılıp dağılmadığı yorumlanmıştır.

Tablo 4. 1. Deney ve kontrol grubu matematik özyeterlik algısı ölçeği betimsel istatistik ve normallik testi değerleri

Grup / Test	N	$\bar{x}$	SS	Medyan	Mod	Çarpıklık	Basıklık	Shapiro-Wilk
DG Ön	29	3,47	0,69	3,50	3,14	-,207	,035	,949
DG Son	29	3,50	0,66	3,50	3,64	,009	,213	,549
KG Ön	30	3,42	0,85	3,50	3,64	-,554	,390	,725
KG Son	30	3,26	0,80	3,18	2,07	,065	-,915	,565

Tablo 4.1. incelendiğinde dört testin puan ortalamalarına ait p değerlerinin 0,05’ ten büyük olduğu görülmektedir ve  $p>0.05$  olduğundan dolayı verilerin normal dağıldığı kabul edilebilir.

Normallik testi değerleri, merkezi eğilim ölçüleri, çarpıklık ve basıklık değerleri incelendiğinde matematik özyeterlik algısına yönelik ön test ve son test verilerinin analizinde parametrik testler kullanılması sonucuna ulaşılırken alt problemlere yönelik bulgular sırayla aşağıda verilmiştir.

“1.1.Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin matematiğe yönelik özyeterlik algısı ön test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” alt problemine ait veriler bağımsız gruplar t-testi incelenmiş ve sonuçlar Tablo 4.2.’ de gösterilmiştir.

Tablo 4. 2. Matematik özyeterlik algısı ölçeği ön test puan ortalamalarına ilişkin bağımsız gruplar t-testi sonuçları

<b>Grup</b>	<b>N</b>	<b><math>\bar{x}</math></b>	<b>SS</b>	<b>Sd</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
<b>Deney</b>	29	3,47	0,69	57	,266	,791
<b>Kontrol</b>	30	3,42	0,85			

Tablo 4.2. incelendiğinde, deney grubu ön test puan ortalaması ( $\bar{x}=3,47$ ) kontrol grubu ön test puan ortalamasından ( $\bar{x}=3,41$ ) fazla olduğu görülmektedir. Gruplar arasındaki puan farkı ise anlamlı değildir. [ $t(57)=,266, p>.05$ ]. Bu sonuç ile deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin uygulama öncesinde matematik özyeterlikleri bakımından denk oldukları kabul edilebilir.

“1.2. Kontrol grubu öğrencilerinin matematiğe yönelik özyeterlik algısı ön test – son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” alt problemine ait veriler bağımlı gruplar t-testi ile incelenmiştir ve sonuçlar Tablo 4.3.’ de verilmiştir.

Tablo 4. 3. Matematik özyeterlik algısı ölçeği kontrol grubu ön test son test puan ortalamalarına ilişkin bağımlı gruplar t-testi sonuçları

<b>Test</b>	<b>N</b>	<b><math>\bar{x}</math></b>	<b>SS</b>	<b>Sd</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
<b>Ön Test</b>	30	3,42	0,85	29	,759	,454
<b>Son Test</b>	30	3,26	0,80			

Tablo 4.3.’ de kontrol grubunda öğrencilerin son test puan ortalamalarının ( $\bar{x}=3,26$ ) ön test puanlarından ( $\bar{x}=3,42$ ) daha düşük olduğu görülmektedir. Puan ortalamaları arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır [ $t(29)=,759, p>.05$ ].

“1.3. Deney grubu öğrencilerinin matematik özyeterlik algısı ölçeği ön test son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” alt problemine ait veriler bağımlı gruplar t-testi ile analiz edilmiş ve sonuçlar Tablo 4.4.’ de verilmiştir.

Tablo 4. 4. Matematik özyeterlik algısı ölçeği deney grubu ön test son test puan ortalamalarına ilişkin bağımlı gruplar t-testi sonuçları

<b>Grup</b>	<b>N</b>	<b><math>\bar{x}</math></b>	<b>SS</b>	<b>Sd</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
<b>Ön Test</b>	29	3,47	0,69	28	-,135	,984
<b>Son Test</b>	29	3,50	0,66			

Tablo 4.4.’ de uygulanan matematiksel modelleme etkinlikleri sonunda deney grubundaki öğrencilerin son test puan ortalamaları ( $\bar{x}=3,50$ ) ön test puan

ortalamlarından ( $\bar{x}=3,47$ ) daha yükseldir. Ön test son test puan ortalamaları arasındaki fark ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır [ $t(28)=-,135, p> .05$ ].

“1.4. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin matematik özyeterlik algısı son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” alt problemine ilişkin bağımsız gruplar t testi sonuçları Tablo 4.5.’ de verilmiştir.

Tablo 4. 5. Matematik özyeterlik algısı ölçeği son test puan ortalamalarına ilişkin bağımsız gruplar t-testi sonuçları

Grup	N	$\bar{x}$	SS	Sd	t	p
Deney	29	3,50	0,66	57	1,222	,227
Kontrol	30	3,26	0,80			

Tablo 4.5. incelendiğinde, deney grubu son test puan ortalamasının ( $\bar{x}=3,50$ ) kontrol grubu son test puan ortalamasının ( $\bar{x}=3,26$ ) olduğu görülmektedir. Gruplar arasındaki puan farkında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir [ $t(57)= 1,222, p> .05$ ].

#### 4.2. İkinci Alt Probleme Yönelik Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi “2. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin matematiğe yönelik tutum ölçeği ön test son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklindedir. Deney ve kontrol gruplarına uygulama öncesi ve sonrası matematik tutum ölçeği uygulanmıştır. Verilerin analiz edilmesinde kullanılacak yöntemin belirlenmesine yönelik betimsel istatistikler ve normallik analizi Tablo 4.6.’ da verilmiştir.

Tablo 4. 6. Deney ve kontrol grubu matematiğe yönelik tutum ölçeği betimsel istatistik ve normallik testi değerleri

Grup/Test	N	$\bar{x}$	SS	Medyan	Mod	Çarpıklık	Basıklık	Shapiro-Wilk
DG Ön	29	3,36	0,71	3,32	3,32	,387	,260	,515
DG Son	29	3,72	0,53	3,73	3,36*	-,004	-,450	,923
KG Ön	30	3,39	0,95	3,50	1,68*	-,299	-,763	,232
KG Son	30	3,42	0,58	3,37	3,23	,187	-,716	,675

\* Çoklu mod mevcut, en küçük değer alınmıştır.

Tablo 4.6. incelendiğinde çarpıklık ve basıklık değerleri -1 ile +1 arasından değer alırken mod, medyan ve aritmetik ortalama birbirine yakın değerler almaktadır. Normallik testi sonucu elde edilen p değerleri de 0,05’ ten büyük olduğundan tutum ölçeklerine ait tüm verilerin normal dağıldığını kabul edebiliriz.

Normallik analizleri sonucunda matematik tutumuna yönelik ön test ve son testlerin analizinde parametrik testlerin kullanılması uygun görülmüştür ve alt problemlere ait bulgulara belirli bir sıra ile tablolar halinde aşağıda yer verilmiştir.

“2.1. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin matematiğe yönelik tutum ölçeği ön test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” alt problemine ait veriler bağımsız gruplar t-testi ile incelemiştir ve sonuçlar Tablo 4.7.’ de gösterilmiştir.

Tablo 4. 7. Matematiğe yönelik tutum ölçeği ön test puan ortalamalarına ilişkin bağımsız gruplar t-testi sonuçları

<b>Grup</b>	<b>N</b>	$\bar{x}$	<b>SS</b>	<b>Sd</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
<b>Deney</b>	29	3,36	0,71	57	,125	,901
<b>Kontrol</b>	30	3,39	0,95			

Tablo 4.7. incelendiğinde, kontrol grubu ön test puan ortalaması ( $\bar{x}=3,39$ ) deney grubu ön test puan ortalamasından ( $\bar{x}=3,39$ ) fazla olduğu görülmektedir. Gruplar arasında ise anlamlı bir farklılık yoktur [ $t(57)=,125$   $p> .05$ ]. Bu sonuç ile deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin matematik tutumlarının uygulama öncesinde denk oldukları söylenebilir.

“2.2. Kontrol grubu öğrencilerinin matematiğe yönelik tutum ölçeği ön test son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” alt problemine ait veriler bağımlı gruplar t-testi ile analiz edilmiş ve sonuçlar Tablo 4.8.’ de verilmiştir.

Tablo 4. 8. Matematiğe yönelik tutum ölçeği kontrol grubu ön test son test puan ortalamalarına ilişkin bağımlı gruplar t-testi sonuçları

<b>Grup</b>	<b>N</b>	$\bar{x}$	<b>SS</b>	<b>Sd</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
<b>Ön Test</b>	30	3,39	0,95	29	-,123	,903
<b>Son Test</b>	30	3,42	0,58			

Tablo 4.8.’ de kontrol grubunda öğrencilerin son test puan ortalamaları ( $\bar{x}=3,42$ ) ön test puanlarından ( $\bar{x}=3,39$ ) fazladır. Puan ortalamaları arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır [ $t(29)=-,458$ ,  $p> .05$ ].

Deney grubunda tasarlanan eğitim etkinlikleri sonunda “2.3. Deney grubu öğrencilerinin matematiğe yönelik tutum ölçeği ön test son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” alt problemine ilişkin verilerin analizi bağımlı gruplar t-testi ile yapılmış ve sonuçları Tablo 4.9.’ da verilmiştir.

Tablo 4. 9. Matematiğe yönelik tutum ölçeği deney grubu ön test son test puan ortalamalarına ilişkin bağımlı gruplar t-testi sonuçları

Test	N	$\bar{x}$	SS	Sd	t	p
<b>Ön Test</b>	29	3,36	0,71	28	-2,144	,041
<b>Son Test</b>	29	3,72	0,53			

Tablo 4.9.’ da uygulanan matematiksel modelleme etkinlikleri sonrasında deney grubundaki öğrencilerin son test puan ortalamaları ( $\bar{x}=3,72$ ) ön test puan ortalamaların ( $\bar{x}=3,36$ ) daha fazla olduğu saptanmıştır. Uygulama sonrasında puanlarda gözlemlenen bu artış istatistiksel olarak son test lehine anlamlı derecede farklılık oluşturmaktadır [ $t(28)= -,214$ ,  $p < .05$ ]. Bu farklılığın etki büyüklüğü ( $d=t/\sqrt{N} = 2,144/\sqrt{29}$ ) 0,40 ile orta düzeyde bulunmuştur.

“2.4. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin matematiğe yönelik tutum ölçeği son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” alt problemine ait veriler bağımsız gruplar t-testi ile analiz edilmiştir. Analiz sonuçları Tablo 4.10.’ da verilmiştir.

Tablo 4. 10. Matematiğe yönelik tutum ölçeği son test puan ortalamalarına ilişkin bağımsız gruplar t-testi sonuçları

Grup	N	$\bar{x}$	SS	Sd	t	p
<b>Deney</b>	29	3,72	0,53	57	-2,091	,041
<b>Kontrol</b>	30	3,42	0,58			

Tablo 4.10. incelendiğinde, deney grubu son test puan ortalamasının ( $\bar{x}=3,72$ ) kontrol grubu son test puan ortalamasının ( $\bar{x}=3,42$ ) yüksek olduğu belirlenmiştir. Gruplar arasındaki oluşan puan farkı istatistiksel olarak deney grubu lehine anlamlı farklılık oluşturmuştur [ $t(57)= -2,091$ ,  $> .05$ ]. Farkın etki büyüklüğü ( $d = t \cdot \sqrt{\frac{Nd+Nk}{Nd.Nk}} = 2,091 \cdot \sqrt{\frac{29+30}{29.30}}$ ) 0,54 ile güçlü düzeyde bulunmuştur.



### 4.3. Üçüncü Alt Probleme Yönelik Bulgular

Araştırmanın 3. alt problemi “3. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin matematik inanç ölçeği ön test son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklindedir. Deney ve kontrol gruplarına uygulama öncesi ve sonrası matematik inanç ölçeği uygulanmıştır. Verilerin analiz edilmesinde hangi istatistik yönteminin kullanılacağını belirlemek için betimsel istatistikler ve normallik analizi Tablo 4.11.’de verilmiştir.

Tablo 4. 11. Deney ve kontrol grubu matematik inanç ölçeği betimsel istatistik ve normallik testi değerleri

Grup / Test	N	$\bar{x}$	SS	Medyan	Mod	Çarpıklık	Basıklık	Shapiro-Wilk
DG Ön	29	3,22	0,42	3,35	2,85*	-,369	-1,263	,030
DG Son	29	3,47	0,33	3,56	3,59	-1,139	1,183	,016
KG Ön	30	3,23	0,50	3,19	2,76*	-,247	-,212	,898
KG Son	30	3,27	0,39	3,19	3,15	,332	-,849	,228

\* Çoklu mod mevcut, en küçük değer alınmıştır.

Tablo 4.11. incelendiğinde kontrol grubunda hem ön test hem de son test verilerinin çarpıklık ve basıklık katsayıları -1 ve + 1 arasında olup normallik testi p değeri 0,05’ ten büyüktür. Bu doğrultuda kontrol grubuna ait verilerin normal dağılım gösterdiğini kabul edebiliriz. Deney grubunda ise çarpıklık ve basıklık değerleri -1 ve + 1 arasında olmayıp normallik testi p değeri 0,05’ ten küçük olduğundan deney grubuna ait verilerin normal dağılım göstermediği sonucuna ulaşabiliriz.

Normallik analizleri sonucunda kontrol grubu ön test son test puanlarının karşılaştırmasında parametrik testler, deney grubu verilerinin yer aldığı karşılaştırmalarda ise nonparametrik testler kullanılmıştır ve alt problemlere yönelik aşağıdaki bulgular elde edilmiştir ve sırasıyla tablolar halinde verilmiştir.

Uygulama öncesinde grupların denk olup olmadığını belirlemeye yönelik “3.1. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin matematik inanç ölçeği ön test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” alt problemine ilişkin verilerin analizi Mann-Whitney U testi ile incelenmiştir ve bulgulara Tablo 4.12.’de yer verilmiştir.

Tablo 4. 12. Matematik inanç ölçeği ön test puanlarına ilişkin Mann-Whitney U testi sonuçları

Grup	N	Sıra Toplamı	Sıra Ortalaması	U	Z	p
KG	30	908,00	30,27			
DG	29	862,00	29,72	427,00	-,121	,903
<b>Toplam</b>	59					

Tablo 4.12. incelendiğinde kontrol grubundaki öğrencilerin sıra ortalamaları ( $\bar{x}=30,27$ ) deney grubu öğrencilerinin sıra ortalamalarından ( $\bar{x}=29,27$ ) fazladır. Sıra ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur [ $U=427,00$ ;  $z=-,121$ ;  $p=,903$ ]. Bu sonuçla uygulama öncesi deney ve kontrol grubu öğrencilerin matematik inancı yönünden denk oldukları söylenebilir.

“3.2. Kontrol grubu öğrencilerinin matematik inanç ölçeği ön test son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” alt problemine ait verilerin analizi bağımlı gruplar t-testi ile incelenmiştir ve bulgularına Tablo 4.13.’ de yer verilmiştir.

Tablo 4. 13. Matematik inanç ölçeği kontrol grubu ön test son test puan ortalamalarına ilişkin bağımlı gruplar t-testi sonuçları

Test	N	$\bar{x}$	SS	Sd	t	p
Ön Test	30	3,23	0,50			
Son Test	30	3,27	0,39	29	-,373	,712

Tablo 4.13. incelendiğinde kontrol grubunda öğrencilerin son test puan ortalamaları ( $\bar{x}= 3,27$ ) ön test puanlarından ( $\bar{x}=3,23$ ) fazladır. Puan ortalamaları arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır [ $t(29)=-,373$ ,  $p> .05$ ].

“3.3. Deney grubu öğrencilerinin matematik inanç ölçeği ön test – son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” alt problemine ait veriler Wilcoxon İşaretli Sıralar testi ile incelenmiş ve sonuçlar Tablo 4.14.’ de verilmiştir.

Tablo 4. 14. Matematik inanç ölçeği deney grubu ön test son test puanları Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonuçları

Son test- Ön test	N	Sıra ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif sıra	7	13,86	97	-2,211*	,027
Pozitif sıra	20	14,05	281		
Eşit sıra	2				
<b>Toplam</b>	29				

\* $p<0,05$ ; Negatif sıraya dayalı

Deney grubunda uygulama öncesi ve sonrası yapılan matematik tutum ölçeği puanları arasında fark olup olmadığı analiz edilmiştir ve ön test ve son test puanları arasından anlamlı bir farklılık bulunmuştur [  $z=-2,211$ ;  $p<0,05$ ]. Bu farklılığın etki büyüklüğü ( $r = z / \sqrt{N} = 2.211 / \sqrt{29}$ ) 0,41 olarak orta düzeyde bulunmuştur.

“3.4. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin matematik inanç ölçeği son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” alt problemine ait veriler Mann-Whitney U testi ile analiz edilmiş ve Tablo 4.15.’de verilmiştir.

Tablo 4. 15. Matematik inanç ölçeği son test puanlarına ilişkin Mann-Whitney U testi sonuçları

Gruplar	N	Sıra Toplamı	Sıra Ortalaması	U	Z	p
<b>KG</b>	30	763,00	25,43			
<b>DG</b>	29	1007,00	34,72	298,00	-2,078	0,038
<b>Toplam</b>	59					

Tablo 4.15. incelendiğinde deney grubu sıra ortalaması ( $\bar{x}= 34,72$  ) kontrol grubu sıra ortalamasından( $\bar{x}= 25,43$  ) fazla bulunmuştur. Sıra ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır [ $U=298,00$ ;  $z=-2,078$ ;  $p<0,05$ ]. Bu farklılığın etki büyüklüğü ( $r= z/\sqrt{N} = -2,078 / \sqrt{59}$  ) -0,27 olarak orta düzey etkiye sahiptir.

#### 4.4. Dördüncü Alt Probleme Yönelik Bulgular

Araştırmanın 4. alt problemi “4. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin matematiğe yönelik kaygı ölçeği ön test son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklindedir. Uygulama öncesi ve sonrası matematik kaygı ölçeği her iki araştırma grubuna uygulanmıştır. Verilere ilişkin betimsel istatistikler ve normallik analizi Tablo 4.16.’ da verilmiştir.

Tablo 4. 16. Deney ve kontrol grubu matematiğe yönelik kaygı ölçeği betimsel istatistik ve normallik testi değerleri

Grup / Test	N	$\bar{x}$	ss	Medyan	Mod	Çarpıklık	Basıklık	Shapiro-Wilk
DG Ön	29	2,75	,77	2,86	1,32	-,258	-,514	,556
DG Son	29	2,65	,63	2,55	3,18	,076	-,959	,484
KG Ön	30	2,70	,92	2,64	1,77*	,558	-,430	,094
KG Son	30	2,57	1,00	2,45	2,55	,637	-,462	,051

\* Çoklu mod mevcut, en küçük değer alınmıştır.

Tablo 4.16. incelendiğinde hem deney hem kontrol grubu ön test ve son test verilerinin çarpıklık ve basıklık değerleri -1 ile +1 arasında p değerleri ise 0,05’ ten büyüktür. Bu sonuçlarla kaygı ölçeği verilerinin normal dağılıma sahip olduğu sonucuna ulaşabiliriz.

Normallik analizleri sonucunda kaygı ölçeklerine ait verilerin analizlerinde parametrik testlerin kullanılmasına karar verilmiştir ve alt problemlere yönelik bulgular sırasıyla tablolar halinde aşağıda verilmiştir.

Uygulama öncesinde grupların denklik durumlarını belirlemeye yönelik “4.1. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin matematiğe yönelik kaygı ölçeği ön test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” alt problemine ait veriler bağımsız gruplar t-testi ile incelemiştir ve sonuçlar Tablo 4.17. de gösterilmiştir.

Tablo 4. 17. Matematiğe yönelik kaygı ölçeği ön test puan ortalamalarına ilişkin bağımsız gruplar t-testi sonuçları

<b>Grup</b>	<b>N</b>	$\bar{x}$	<b>SS</b>	<b>Sd</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
<b>Deney</b>	29	2,75	0,77	57	-,202	,841
<b>Kontrol</b>	30	2,70	0,92			

Tablo 4.17. incelendiğinde, deney grubu ön test puan ortalamasının ( $\bar{x}=2,75$ ) kontrol grubu ön test puan ortalamasından ( $\bar{x}=2,79$ ) daha fazladır. Gruplar arasındaki puan farkında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir [ $t(57)=-,202$ ,  $p> .05$ ]. Bu sonuç ile deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin matematik kaygılarının uygulama öncesinde birbirlerine denk oldukları söylenebilir.

“4.2. Kontrol grubu öğrencilerinin matematiğe yönelik kaygı ölçeği ön test son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” alt problemine ait veriler bağımlı gruplar t-testi ile analiz edilmiş ve sonuçlar Tablo 4.18.’ de verilmiştir.

Tablo 4. 18. Matematiğe yönelik kaygı ölçeği kontrol grubu ön test son test puan ortalamalarına ilişkin bağımlı gruplar t-testi sonuçları

<b>Test</b>	<b>N</b>	$\bar{x}$	<b>S</b>	<b>Sd</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
<b>Ön Test</b>	30	2,70	,92	29	,596	,556
<b>Son Test</b>	30	2,57	1,00			

Tablo 4.18. de kontrol grubunda öğrencilerin son test puan ortalamaları ( $\bar{x}=2,57$ ) ön test puanlarından ( $\bar{x}=2,70$ ) düşüktür. Puan ortalamaları arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. [ $t(29)=,596, p>.05$ ].

“4.3. Deney grubu öğrencilerinin matematiğe yönelik kaygı ölçeği ön test son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” alt problemine ait verilerin analizi bağımlı gruplar t-testi ile yapılmış ve sonuçları Tablo 4.19.’ da verilmiştir.

Tablo 4. 19. Matematiğe yönelik kaygı ölçeği deney grubu ön test son test puan ortalamalarına ilişkin bağımlı gruplar t-testi sonuçları

Test	N	$\bar{x}$	S	Sd	t	p
<b>Ön Test</b>	29	2,75	0,77	28	,575	,570
<b>Son Test</b>	29	2,65	0,63			

Tablo 4.19.’ da deney grubundaki öğrencilerin son test puan ortalamaları ( $\bar{x}=2,65$ ) ön test puan ortalamalarından ( $\bar{x}=2,75$ ) daha düşük olduğu belirlenmiştir. Uygulama sonrasında puan ortalamaları azalırken bu durum istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmamıştır [ $t(28)=,575, p>.05$ ].

“4.4. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin matematiğe yönelik kaygı ölçeği son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” alt problemine ait veriler bağımsız gruplar t-testi ile analiz edilmiş ve sonuçları tablo 4.20.’ de verilmiştir.

Tablo 4. 20. Matematiğe yönelik kaygı ölçeği son test puan ortalamalarına ilişkin bağımsız Gruplar t-testi Sonuçları

Grup	N	$\bar{x}$	SS	Sd	t	p
<b>Deney</b>	29	2,65	0,63	49,20	-,371	,712
<b>Kontrol</b>	30	2,56	1,00			

Tablo 4.20. incelendiğinde, kontrol grubu son test puan ortalaması ( $\bar{x}=2,56$ ) deney grubu son test puan ortalamasından ( $\bar{x}=2,65$ ) düşük olduğu görülmektedir. Ortalamalar arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir [ $t(49,20)= -,371 p>.05$ ].

#### 4.5. Beşinci Alt Probleme Yönelik Bulgular

Bu bölümde deney grubundan gönüllü 26 öğrenciye uygulanan 10 soruluk yarı yapılandırılmış görüş formundan elde edilen veriler analiz edilmiş ve bulguları tablolar halinde betimlenmiştir.

“Uygulanan etkinliklerin kolay/zor olduğunu düşünüyor musunuz? Hangi etkinlikler kolaydı/zordu?” şeklindeki öğrenci formu birinci sorusuna ilişkin öğrenci yanıtları frekansları ile birlikte Tablo 4.21.’ de verilmiştir.

Tablo 4. 21. Öğrencilerin görüş formu birinci soruya ilişkin cevapları

Etkinlik	Kişi sayısı (Kolay)	Kişi sayısı (Zor)
Hız treni	6	10
Yılın arabası	23	0
Fotokopi	5	20
Pilot seçmeleri	21	0
Altı unutulmuş dev - Define avı	6	12
Little Tilde	7	11
Ağaç kabukları değerlendiriliyor	4	12
Toplam	72	65

Tablo 4.21. incelendiğinde öğrenciler hız treni etkinliği için 6 kolay, 10 zor; fotokopi etkinliği için 5 kolay, 20 zor; define avı etkinliği için 6 kolay, 12 zor; Little Tilde etkinliği için 7 kolay, 11 zor; ve ağaç kabukları değerlendiriliyor etkinliği için 4 kolay, 12 zor cevabını vermiştir. Öğrenciler etkinliklerden yılın arabasını 23 kez ve pilot seçmelerini ise 21 kez ile sadece kolay şeklinde belirtilirken ve bu iki etkinlik için hiçbir öğrenci zor yanıtını vermemiştir. Toplamda etkinlikler 72 defa kolay, 65 defa zor olarak nitelendirilirken 5 etkinlik daha fazla öğrenci tarafından zor, 2 etkinlik ise sadece kolay olarak yanıtlanmıştır. Yanıtlardan örnekler Şekil 4.1.’ de verilmiştir.

1) Uygulanan etkinliklerin kolay/zor olduğunu düşünüyor musunuz? Hangi etkinlikler kolaydı/zordu?

Formula-1, yılın arabası, hız treni, altı unutulmuş dev kolay;  
Ağaç kabukları, fotokopi, Little Tilde daha zordu.

Etkinliklerden fotokopi sorusu bence aralarındaki en zoruymuştu. En kolay ise yılın arabasıydı.

Bence genel olarak zorluğunu orta derecede idi. Mesela;

Formula-1  
Ağaç kabukları  
Yılın arabası  
Hız treni

Kolay,

Fotokopi  
Little Tilde  
Altı unutulmuş Dev

Zor'du

Şekil 4. 1. Görüş formu birinci soruya ilişkin öğrenci yanıtlarından örnekler

“Etkinlikler içerisinde en çok ilginizi çeken hangisiydi, neden?” şeklindeki öğrenci formu ikinci sorusuna ilişkin öğrenci yanıtları yanıtlar kategori edilerek dağılımları Tablo 4.22.’ de verilmiştir.

Tablo 4. 22. Öğrencilerin görüş formu ikinci soruya ilişkin cevapları

<b>Etkinlik</b>	<b>Kişi sayısı</b>
Hız treni	3
Yılın arabası	0
Fotokopi	4
Pilot seçmeleri	2
Altı unutulmuş dev - Define avı	10
Little Tilde	5
Ağaç kabukları değerlendiriliyor	2
<b>Toplam</b>	<b>26</b>

Tablo 4.22. incelendiğinde 10 öğrenci ile en çok ilgi çeken etkinlik altı unutulmuş dev-Define avı etkinliğidir. Bu etkinliği sırası ile Little Tilde (5), fotokopi (4), hız treni (3), pilot seçmeleri ve ağaç kabukları değerlendiriyor (2) takip etmektedir. Yılın arabası etkinliği ise hiçbir öğrenci tarafından en çok ilgi çeken etkinlik olarak tercih edilmemiştir. Öğrencilerin tercih nedenleri ise tablo 4.23.’ te verilmiştir.

Tablo 4. 23. Öğrencilerin görüş formu ikinci soruya ilişkin tercih nedenleri

<b>Öğrenci cevapları</b>	<b>Kişi sayısı</b>
Eğlenceliydi.	6
Kolay ve anlaşılırdı.	3
Zorlayıcı ve çok yönlü düşünme gerektiriyor.	3
Okulumuzla ilişkili olduğu için.	2
Dikkat çekiciydi, daha önce böyle bir şey görmedim.	8
Yapılan hesaplamalar hoşuma gitti.	3
Sanatçı iletişim kurulması şaşırtıcıydı.	1

Tablo 4.23. incelendiğinde öğrenciler etkinliklerin neden ilgilerini çektiği konusunda verdikleri yanıtlar incelendiğinde altı öğrenci “Eğlenceliydi.”, üç öğrenci “ Kolay ve anlaşılırdı.”, üç öğrenci “Zorlayıcı ve çok yönlü düşünme gerektiriyor.”, iki öğrenci “Okulumuzla ilişkili olduğu için.”, sekiz öğrenci “Dikkat çekiciydi ve daha önce böyle bir şey görmedim.”, üç öğrenci “Yapılan hesaplamalar hoşuma gitti.” ve bir öğrenci “Sanatçı ile iletişim kurulması şaşırtıcıydı.” şeklinde nedenlerini belirtmiştir.

Öğrencilerin seçimlerinde etkili olan nedenleri ve bazı öğrencilerin cevaplarından örnekler her etkinlik için sırasıyla aşağıda verilmiştir.

“Hız treni” etkinliğinde hesaplamaların ilgi çekici olması ve daha çok araştırma yapılması tercih sebebi olmuştur. Bazı öğrencilerin verdiği yanıtlar Şekil 4.2.’ de verilmiştir.

2) Etkinlikler içerisinde en çok ilginizi çeken hangisiydi, neden? En çok ilgimi çeken hız treni Sorusu da önce tren binaların sayısını ve çocuğa ne zaman sıra geleceğini bulma ilgisiydi.
Çünkü en güzeliydi çünkü o kadar çok araştırma yapıldı.
Hız treni, çünkü o kadar hızlı o kadar sürede sıranın gelebileceği, hız trenine o sırada o kadar süre içerisinde binilebilmesi... Bunların hesaplanması benim ilgimi çekti.

Şekil 4. 2. Hız treni etkinliğinin tercih nedeni örnekleri

“Fotokopi” etkinliğinin tercih edilmesinde etkinliğin çözümünün çok yönlü düşünme gerektirmesi, kendi okullarıyla alakalı ve eğlenceli olması öğrencilerin tercihlerinde etkili olmuştur. Bazı öğrenci yanıtlarından örnekler Şekil 4.3.’ de verilmiştir.

2) Etkinlikler içerisinde en çok ilginizi çeken hangisiydi, neden? Fotokopi etkinliği çünkü bu etkinlikte bir çok farklı yol denenmiş ve çok çok eğlenceliydi.
En çok ilgimi çeken fotokopi sorusuyla çünkü okulunuzda ayrı şekilde fotokopi makinesiyle geçen zamanla otokopi benzer sorular olabileceği
Fotokopi etkinliği en çok ilgimi çekti. Çünkü eğlenceli ve güzel bir etkinlikti.

Şekil 4. 3. Fotokopi etkinliğinin tercih nedeni örnekleri

“Pilot seçmeleri” etkinliğinin tercih edilmesinde etkinliğin basit, gerçekçi ve eğlenceli olması tercihlerde etkili olmuştur. Öğrenci yanıtlarından bazı örnekler Şekil 4.4.’ de verilmiştir.



2) Etkinlikler içerisinde en çok ilginizi çeken hangisiydi, neden? Formül 1 etkinliği benim ilgimi çekti. Çünkü zoru hem benim hem de arkadaşlarımda.
Formül 1 etkinliği ilgimi çekti çünkü eğlenceli bir etkinlik, hoşuma giden bir etkinlikti.

Şekil 4. 4. Pilot seçmeleri etkinliğinin tercih nedeni örnekleri

“Altı unutulmuş dev – Define avı” etkinliğinde harita üzerinden yapılan hesaplamaların ilgi çekici olması, daha önce böyle eserler görmemiş olmaları ve eserlerin dikkat çekici olması öğrencilerin tercihlerinde etkili olmuştur. Bazı yanıtlar Şekil 4.5.’ de verilmiştir.

2) Etkinlikler içerisinde en çok ilginizi çeken hangisiydi, neden? Etkinlikler arasında en çok dikkatimi çeken altı unutulmuş dev'di. Çünkü ilk defa hakkında bu etkinlik sayesinde bilgi edindim Ayrıca dikkat çekici heykellerdi.
Etkinlikler arasında en çok ilgimi çeken "Altı unutulmuş dev" di. Çünkü, daha önce ülkemizin ormanlarında böyle eserlerle karşılaşmadım. Ayrıca diğer ülkelerde olduğunu da, biliyordum, görünce şaşırardım.
Altı unutulmuş dev sorusu ilgimi çekti. Çünkü o heykellerin yerleri mesafeleri vb. ilgimi çekti.

Şekil 4. 5. Altı unutulmuş dev- Define avı etkinliğinin tercih nedeni örnekleri

“Little Tilde” etkinliğinin tercih edilmesinde anlaşılır, kolay ve eğlenceli, ilk kez görülen ve hayal gücünü yükseltebilecek olması ve sanatçıyla iletişim kurulup bilgi toplanması etkili olmuştur.

Öğrencilerin soruya ilişkin vermiş olduğu yanıtlardan bazı örnekler Şekil 4.6.’ da verilmiştir.

2) Etkinlikler içerisinde en çok ilginizi çeken hangisiydi, neden?

Little Tilde etkinliği. Çünkü etkinlik anlamlı ve boyut geçirebilecek bir etkinlik olduğu için.

Little Tilde çünkü diğerlerinin daha kolay ve eğlenceliydi.

Little Tilde'di. Çünkü yapısından gerçek boyutları almak beni çok şaşırtmıştı.

Şekil 4. 6. Little Tilde etkinliğinin tercih nedeni örnekleri

“Ağaç kabukları değerlendiriliyor” etkinliğinin tercih edilmesinde etkinliğin diğerlerine göre daha zorlayıcı olması, farklı bakış açıları gerektirmesi ve farklı düşünmeye sevk etmesi etkili olmuştur. Öğrencilerin verdiği yanıtlardan bazıları Şekil 4.7.’ de verilmiştir.

2) Etkinlikler içerisinde en çok ilginizi çeken hangisiydi, neden?

Etkinlikler içerisinde en çok ilgimi çeken ağaç kabuklarıydı. Çünkü daha fazla farklı düşünmeyi gerektiriyordu. Daha fazla öğrenme ortamı ve diğerlerine nazaran daha eğlenceliydi.

Ağaç kabukları çünkü zor ve eğlenceliydi bu tarz soruları çözmeyi seviyorum farklı bakış açısı ve farklı yöntemler kuruyorum bunu da eğlenceli buluyorum

Şekil 4. 7. Ağaç kabukları değerlendiriliyor etkinliğinin tercih nedeni örnekleri

“Bu etkinliklerdeki problemlerin benzerleri günlük hayatta karşımıza çıkabilir mi? Neden?” şeklindeki öğrenci görüş formu üçüncü soruya ilişkin verilen yanıtların kategoriler halinde dağılımı Tablo 4.24.’ de verilmiştir.

Tablo 4. 24. Öğrencilerin görüş formu üçüncü soruya ilişkin cevapları

Öğrenci cevapları	Kişi sayısı
Evet, sorular zaten günlük hayat ile ilgiliydi.	18
Bazıları çıkabilir, çok detaylı işlem olanlar çıkmaz.	3
Hayır, çıkacağını düşünmüyorum.	5

Tablo 4.24. incelendiğinde 18 öğrenci “Evet, sorular zaten günlük hayat ile ilgiliydi.” şeklinde, üç öğrenci “Bazıları çıkabilir, çok detaylı işlem olanlar çıkmaz.” şeklinde ve beş öğrenci ise “Hayır, çıkacağını düşünmüyorum.” şeklinde görüş belirtmiştir. Soruya ilişkin bazı öğrenci cevapları Şekil 4.8’ de verilmiştir.

<p>3) Bu etkiilerdeki problemlerin benzerleri günlük hayatta karşımıza çıkabilir mi? Neden?</p> <p>Çıkabilir çünkü yaptığımız bütün etkinlikler gerçek hayata bağlı mesela AÖF’de bütün etkinliklerde her zaman olmasın ödevlerimize karşılık bu işlem normal hayatımızda da var.</p>
<p>Çıkabilir Zaten çoğu soruda günlük hayata hitap ediyordu.</p>
<p>Bence çıkabilir. Çünkü günlük yaşamımızda da, sosyal alanda ve mantık olarak karşımıza bu tür problemlerin çıkabileceğini düşünüyorum.</p>
<p>Evet. Fotokopi, pilot seçme gibi olanlar karşımıza çıkabilir. Çok detaylı olanların çıkacağını düşünmüyorum.</p>

Şekil 4. 8. Görüş formu üçüncü soruya ilişkin öğrenci yanıtlarından örnekler

“ Etkinliklerde bildiğiniz problem çözme yöntemlerini mi kullandınız, kendinize has çözümler mi ürettiniz?” şeklindeki öğrenci görüş formu dördüncü soruya ilişkin öğrencilerin verdiği yanıtlar kategori edilerek Tablo 4.25.’ te verilmiştir.

Tablo 4. 25. Öğrencilerin görüş formu dördüncü soruya ilişkin cevapları

Öğrenci cevapları	Kişi sayısı
Bildiğimiz problem çözme yöntemlerini kullandım.	2
Çoğu soruda bildiğimiz problem çözme yöntemlerini kullandım.	6
Her ikisini de kullandım.	14
Çoğu soruda kendime has çözümler ürettim.	1
Kendime has çözümler ürettim.	3

Tablo 4.25. incelendiğinde iki öğrenci “Bildiğimiz problem çözme yöntemlerini kullandım.”, altı öğrenci “Çoğu soruda bildiğimiz problem çözme yöntemlerini kullandım.”, 14 öğrenci “Her ikisini de kullandım.”, bir öğrenci “Çoğu soruda kendime has çözümler ürettim.” ve üç öğrenci “Kendime has çözümler ürettim.”

şeklinde yanıt verdiği görülmektedir. Soruya ilişkin bazı öğrencilerin cevapları Şekil 4.9.' da verilmiştir.

4) Etkinliklerde bildiğiniz problem çözme yöntemlerini mi kullandınız kendinize has çözümler mi ürettiniz? Yeri geldiği zaman kendi fikirlerimi ürettim yeri geldiği zamanda genel bilinen çözümleri kullandım.
Bildiğimiz yöntemleri de kullandık fakat bazı yerlerde de kendimize ait yöntemler kullandık. Misela "Hız treni" sorusunda 3,4 kişi ayak hesaplaması ağırcı sorusunda tahnin kargo sorusunda sıraları ölçme gibi.
2 şekilde de oldu. Çünkü etkinliklerin hepsi farklı farklı ve doğal olarak farklı çözümler gerektiyor.

Şekil 4. 9. Görüş formu dördüncü soruya ilişkin öğrenci yanıtlarından örnekler

“Bundan sonraki matematik derslerinde bu şekilde etkinlikler yapmak ister misiniz? Neden?” şeklindeki öğrenci görüş formu beşinci soruya verilen yanıtlar kategori halinde Tablo 4.26.' da verilmiştir.

Tablo 4. 26. Öğrencilerin görüş formu beşinci soruya ilişkin cevapları

Öğrenci cevapları	Kişi sayısı
İsterim, çünkü eğlenceli.	8
İsterim, grup olarak çalışması yapmak güzel.	5
İsterim, günlük hayatta karşımıza çıkabilecek etkinlikler yapıyoruz.	2
İsterim, farklı çözüm yöntemleri ve bakış açıları kazandırıyor.	7
İsterim, kendime olan güvenim arttı.	1
İstemem, grup içinde sadece bir iki kişi yapıyor ve birlik sağlanmıyor.	1
İstemem, sorular zordu, çözmek içinden gelmedi.	1
İstemem, eğlenceli değil.	1

Tablo 4.26. incelendiğinde 23 öğrenci matematik derslerinde modelleme etkinliklerin kullanılmasını isterken üç öğrenci istemediği yönünde görüş belirtmiştir. Etkinliklerin sonraki matematik derslerinde devam etmesi yönünde görüş belirten öğrencilerden sekizi “İsterim, çünkü eğlenceli.”, beşi “İsterim, grup olarak çalışması yapmak güzel.”, ikisi “İsterim, günlük hayatta karşımıza çıkabilecek etkinlikler yapıyoruz.”, yedisi

“İsterim, farklı çözüm yöntemleri ve bakış açıları kazandırıyor.” ve biri “İsterim, kendime olan güvenim arttı.” şeklinde yanıt vermiştir. Etkinliklerin diğer matematik derslerinde kullanılmasını istemeyen birer öğrenci ise “İstemem, grup içinde sadece bir iki kişi yapıyor ve birlik sağlanmıyor.”, “İstemem, sorular zordu, çözmek içinden gelmedi.” ve “İstemem, eğlenceli değil.” şeklinde görüş belirtmiştir. Soruya ilişkin bazı öğrenci cevapları Şekil 4.10.’ da verilmiştir.

5) Bundan sonraki matematik derslerinde bu şekilde etkinlikler yapmak ister misiniz? Neden?	Evet çünkü hem düşünmemizi geliştiriyor farklı yöntemler ve yeni bakış açıları kazandırıyor ve fikir alışverişi ile bilgilerimizi birleştirmeyi, kullanmamızı geliştiriyor
	Evet isterim. Çünkü bu etkinlikleri çözümler kendime güvenim arttı. Bu etkinliklerin devamıyla daha kendime olan güvenimin artacağını eminim. Bu etkinlikler sayesinde matematik problemleri ve zordaki bazıları çözenlerden önceki problemleri çözümlerden farklı bakış açıları kazandım.
	İsterim. Çünkü hem eğlenceli, hem matematik dersini sevmeme yardımcı oldu, hem de bir grup halinde netler yapabildim geldi.
	Bekli olabilir. Ama ben pek fazla tercih etmiyorum. Bunun yerine matematik derslerinde konu ağırlıklı çalışabilirim. Çünkü ben bu etkinliklerde biraz zorlandım. Çünkü bazı soruları çözmek içinden gelmedi.

Şekil 4. 10. Görüş formu beşinci soruya ilişkin öğrenci yanıtlarından örnekler

“Bu tarz etkinlikler ile matematik dersinde daha başarılı olacağımızı düşünüyor musunuz?” şeklindeki öğrenci görüş formu altıncı soruya yönelik verilen cevaplar kategori edilerek Tablo 4.27.’ da verilmiştir.

Tablo 4. 27. Öğrencilerin görüş formu altıncı soruya ilişkin cevapları

Öğrenci cevapları	Kişi sayısı
Evet, sorulara farklı bakış açıları ile bakmamızı sağlıyor.	10
Evet, problem çözme konusunda gelişme sağlıyor.	6
Evet, özellikle yorum sorularında başarılı olacağımı düşünüyorum.	1
Evet, ama kendimi daha fazla geliştirmem lazım.	1
Evet.	2
Hayır, bunlar grup çalışmasıydı.	1

Tablo 4. 27. (Devam) Öğrencilerin görüş formu altıncı soruya ilişkin cevapları

Öğrenci cevapları	Kişi sayısı
Hayır, matematik dersinde işlediğimiz konular bu etkinliklerden farklı.	2
Hayır, matematiğim zaten kötü.	1
Hayır.	2

Tablo 4.27. incelendiğinde 20 öğrenci matematik derslerinde modelleme etkinliklerin kullanılmasıyla matematik başarılarının artacağını düşünürken altısı başarılarının artmayacağını düşünmektedir. Matematik başarısının artacağını düşünen öğrencilerden 10'u "Evet, sorulara farklı bakış açıları ile bakmamızı sağlıyor.", altısı "Evet, problem çözme konusunda gelişme sağlıyor.", ikisi "Evet.", birer öğrenci ise "Evet, özellikle yorum sorularında başarılı olacağımı düşünüyorum." ve "Evet, ama kendimi daha fazla geliştirmem lazım." şeklinde yanıt vermiştir. Matematik başarılarının artmayacağını düşünen öğrencilerden ikisi "Hayır, matematik dersinde işlediğimiz konular bu etkinliklerden farklı.", birer öğrenci ise "Hayır, bunlar grup çalışmasıydı." ve "Hayır, matematiğim zaten kötü." derken iki öğrenci sadece "Hayır" şeklinde görüş belirtmiştir. Soruya ilişkin bazı öğrencilerin yanıtları Şekil 4.11.' de verilmiştir.

6) Bu tarz etkinlikler ile matematik dersinde daha başarılı olacağımızı düşününüz mü?

Evet çünkü alabileceği her ihtimali hesaplamaya gerektiyor buda doğru bu etkinlikler çok fazla yararlı olabilir

Evet düşünüyorum. Çünkü bu tarz etkinlikler hem matematiği daha ilginç bir hale getiri-riyor hemde soruları tek bir şekilde değil birçok çözüm düşünmeyle çözümlenmesini biliyoruz.

Bu etkinlikleri pek sevmesemde evet düşünüyorum. Çünkü bu tarz sorular farklı konulara farklı bakış açılarına bakmamızı sağlıyor.

Hayır soru da bu grup çalışmasıydı

Şekil 4. 11. Görüş formu altıncı soruya ilişkin öğrenci yanıtlarından örnekler

“Bu tarz etkinlikler ile matematik dersinde daha başarılı olacağınıza inanıyor musunuz?” şeklindeki öğrenci görüş formu yedinci soruya yönelik verilen yanıtlar kategoriler edilerek Tablo 4.28.’ de verilmiştir.

Tablo 4. 28. Öğrencilerin görüş formu yedinci soruya ilişkin cevapları

Öğrenci cevapları	Kişi sayısı
İnanıyorum, farklı düşünme yollarını geliştiriyor.	5
Evet, kendime olan güvenim arttı.	3
Evet, arkadaşlarımla işbirliği yapmak daha kalıcı öğrenme sağlıyor.	1
Evet, hesaplama ve yorumlama becerim arttı.	7
Bu tarz etkinlikleri daha çok yaparsak başarılı olacağıma inanıyorum.	4
Hayır, sınavlarda bu tarz sorular sorulacağını düşünmüyorum.	3
Hayır, başarılı olabileceğime dair inancım yok. İnanmazsam başarılı olmam mümkün değil.	2
Hayır.	2

Tablo 4.28. incelendiğinde 19 öğrenci modelleme etkinlikleri yaparak daha başarılı olabilecekleri yönünde inancına sahipken yedi öğrenci olumsuz inanca sahiptir. Öğrencilerden beşi “İnanıyorum, farklı düşünme yollarını geliştiriyor.”, üçü “Evet, kendime olan güvenim arttı.”, biri “Evet, arkadaşlarımla işbirliği yapmak daha kalıcı öğrenme sağlıyor.”, yedisi “Evet, hesaplama ve yorumlama becerim arttı.”, dördü “Bu tarz etkinlikleri daha çok yaparsak başarılı olacağıma inanıyorum.”, üçü “Hayır, sınavlarda bu tarz sorular sorulacağını düşünmüyorum.” ve ikişer tanesi “Hayır, başarılı olabileceğime dair inancım yok. İnanmazsam başarılı olmam mümkün değil.” ve “Hayır” şeklinde yanıt vermiştir. Öğrencilerin soruya vermiş olduğu yanıtlardan bazıları Şekil 4.12.’ de verilmiştir.

7) Bu tarz etkinlikler ile matematik dersinde daha başarılı olacağınıza inanıyor musunuz?
İnanıyorum. Farklı düşünme yollarını geliştirdiği için soruları kolaylıkla yorumlayıyorum.
Evet, çünkü bir soru için birçok çözüm bulabiliyoruz.
İnanıyorum test çözümlerinde daha kolay ve soruları anlayabiliyim

Şekil 4. 12. Görüş formu yedinci soruya ilişkin öğrenci yanıtlarından örnekler

“ Bu tarz etkinlikler ile matematik dersine yönelik duygu ve düşünceleriniz olumlu ve olumsuz anlamda nasıl etkilendi?” şeklindeki öğrenci görüş formu sekizinci soruya yönelik verilen yanıtlar kategori edilerek Tablo 4.29.’ da verilmiştir.

Tablo 4. 29. Öğrencilerin görüş formu sekizinci soruya ilişkin cevapları

<b>Öğrenci cevapları</b>	<b>Kişi sayısı</b>
Çalışmaların grup olarak yapılması dersi daha kolay ve eğlenceli hale getirdi.	5
Matematik dersine olan ilgim ve merakım arttı.	3
Dersler sıkıcı olmaktan çıktı, eğlenceli hale geldi.	3
Farklı yollarla çözüm yapılabilmesi olumlu yönden etkiledi.	2
Problem çözme becerim gelişti, soruları daha basit şekilde çözebiliyorum.	2
Sorular zor olduğunda bunaldım ancak genel olarak güzeldi.	2
Artık matematik dersine girerken mutlu oluyorum.	1
Matematik dersini sevmiyordum, etkinlikler çok hoşuma gitti ve artık matematiği sevdiğimi düşünüyorum.	1
Gerçek hayatla bağlantılı olması olumlu yönde etkiledi.	1
Olumlu ya da olumsuz şekilde etkilenmedim.	5
Etkinlikleri çözmek çok zaman alıyor ve ben bu etkinlikler yapmaya üşeniyorum.	1

Tablo 4.29. incelendiğinde 20 öğrenci olumlu, bir öğrenci olumsuz yönde etkilendiğini belirtirken beş öğrenci nötr kalmıştır. Olumlu yönde cevap veren öğrencilerden beşi “Çalışmaların grup olarak yapılması dersi daha kolay ve eğlenceli hale getirdi.” şeklinde, üçer tanesi “Matematik dersine olan ilgim ve merakım arttı.” ve “Dersler sıkıcı olmaktan çıktı, eğlenceli hale geldi.” şeklinde, ikişer tanesi “Farklı yollarla çözüm yapılabilmesi olumlu yönden etkiledi.”, “Problem çözme becerim gelişti, soruları daha basit şekilde çözebiliyorum.” ve “Sorular zor olduğunda bunaldım ancak genel olarak güzeldi.” şeklinde, birer tanesi “Artık matematik dersine girerken mutlu oluyorum.”, “Matematik dersini sevmiyordum, etkinlikler çok hoşuma gitti ve artık matematiği sevdiğimi düşünüyorum.” ve “Gerçek hayatla bağlantılı olması olumlu yönde etkiledi.” şeklinde yanıt vermiştir. Olumsuz fikir belirten öğrencinin cevabı ise “Etkinlikleri çözmek çok zaman alıyor ve ben bu etkinlikler yapmaya üşeniyorum.” şeklinde olmuştur. Soruya yönelik verilen öğrenci cevaplarından bazıları Şekil 4.13. ile verilmiştir.



8) Bu tarz etkinlikler ile matematik dersine yönelik duygu ve düşünceleriniz olumlu ve olumsuz anlamda nasıl etkilendi? Matematikğin eğlenceli olduğunu ve bir çok şekilde öğrelebildiğini gördüm.
olumlu etkilendi eskiden matematik dersini sevmiyordum. Ama bu tarz etkinlikler çok hoşuma gitti; ve matematiği sevdiğimi düşünüyordum.
Grup olarak yapıldığı için daha çok eğlendim. Bu yüzden normalden daha az sıkıldım.
Olumlu etkilendi. Artık matematik dersine girerken mutlu oluyorum.
Çok olumsuz etkilendim ben. Daha çok dünürlü oldu eğlendim. En önemden ki ben matematiği de hiç sevmem ama grupta bir soru üzerine paylaşma yaptığın için daha kolay geliyor ki beni zaten olumlu etkiledi dediğim gibi

Şekil 4. 13. Görüş formu sekizinci soruya ilişkin öğrenci yanıtlarından örnekler

“Bu tarz etkinlikler sonunda başka bir matematik problemi gördüğümüzde yapıp yapamayacağınız konusundan endişeleniyor musunuz?” şeklindeki öğrenci görüş formu dokuzuncu soruya yönelik yanıtlar kategori edilerek Tablo 4.30.’ da verilmiştir.

Tablo 4. 30. Öğrencilerin görüş formu dokuzuncu soruya ilişkin cevapları

Öğrenci cevapları	Kişi sayısı
Endişelenmiyorum, bu tarz etkinliklerden sonra matematik problemleri daha kolay geliyor.	3
Bu tarz yorum sorularında endişelenmiyorum.	1
Endişelenmiyorum, bu etkinlikleri yaparken kendimi daha sakin ve başarılı hissediyorum.	2
Endişelenmiyorum, çünkü yeni şeyler öğrendim.	2
Biraz da olsa endişem var ama eskisine göre çok daha az.	8
Hayır.	3
Endişeleniyorum çünkü bu etkinlikler matematik dersinde gördüklerimizden farklı.	2
Zor olan soruları yapamadığım için endişeleniyorum.	4
Evet.	1

Tablo 4.30. incelendiğinde yapılan etkinlikler sonunda 19 öğrenci soruya yönelik olumlu yönde cevap verirken yedi öğrenci olumsuz cevap vermiştir. Olumlu cevap veren öğrencilerden üçer tanesi “Endişelenmiyorum, bu tarz etkinliklerden sonra matematik problemleri daha kolay geliyor.” ve “Hayır.” şeklinde, ikişer tanesi “Endişelenmiyorum, bu etkinlikleri yaparken kendimi daha sakin ve başarılı hissediyorum.” ve “Endişelenmiyorum, çünkü yeni şeyler öğrendim.” şeklinde, bir tanesi “Bu tarz yorum sorularında endişelenmiyorum.” şeklinde ve sekiz tanesi “Biraz da olsa endişem var ama eskisine göre çok daha az.” şeklinde yanıt vermiştir. Olumsuz cevap veren öğrencilerden iki tanesi “Endişeleniyorum çünkü bu etkinlikler matematik dersinde gördüklerimizden farklı.” şeklinde, dört tanesi “Zor olan soruları yapamadığım için endişeleniyorum.” şeklinde ve bir tanesi ise “Evet.” şeklinde yanıt vermiştir. Öğrencilerin soruya yönelik yanıtlarından örnekler Şekil 4.14.’ de verilmiştir.

9) Bu tarz etkinlikler sonunda başka bir matematik problemi gördüğümüzde yapıp yapacağımız konusunda endişeleniyor musunuz?

Hayır. Çünkü matematik problemleri daha basit oluyor. Bu tarz etkinlikleri yapınca matematik problemleri yapmak daha kolay oluyor.

Biraz da olsa endişeleniyorum fakat eskisine göre çok daha az.

Artık eskisi kadar endişelenmiyorum. Çünkü çözüm yollarını biliyorum.

Elbette endişeleniyorum. O sorular farklı, o sorular farklı zaten etkinlikler sonunda her "korn bu soruyu seçerim" diyemem ki çok saçma dur

Şekil 4. 14. Görüş formu dokuzuncu soruya ilişkin öğrenci yanıtlarından örnekler

“Etkinlikler hakkında eklemek istediğiniz başka düşünceniz varsa belirtiniz.” şeklindeki öğrenci görül formu 10. Soruya yönelik verilen yanıtlar Tablo 4.31’ de verilmiştir.

Tablo 4. 31. Öğrencilerin görüş formu 10. soruya ilişkin cevapları

Öğrenci cevapları	Kişi sayısı
Etkinlikler arttırılmalı ve daha sık yapılmalı.	3
Etkinlikler güzeldi. Farklı bakış açıları kazandırdı.	1
Etkinlikler zor ve yorucu olsa da eğlenceli ve güzeldi.	1
Liseye gittiğimde matematik dersinde böyle etkinlikler görmek isterim.	1
Etkinlikler zor ve sıkıcıydı, bazı ölçme yaptığımız konular zevkliydi ama ben zorlandığım için pek sevmedim.	1

Tablo 4.31. incelendiğinde yedi öğrenci soruya yanıt verirken bunlardan altısı olumlu, biri olumsuz yönde olmuştur. Olumlu yanıt veren öğrencilerden üçü “Etkinlikler arttırılmalı ve daha sık yapılmalı.” şeklinde ve birer tanesi “Etkinlikler güzeldi. Farklı bakış açıları kazandırdı.”, “Etkinlikler zor ve yorucu olsa da eğlenceli ve güzeldi.” ve “Liseye gittiğimde matematik dersinde böyle etkinlikler görmek isterim.” şeklinde yanıt vermiştir. Olumsuz yanıt veren öğrenci ise “Etkinlikler zor ve sıkıcıydı, bazı ölçme yaptığımız konular zevkliydi ama ben zorlandığım için pek sevmedim.” şeklinde yanıt vermiştir. Öğrencilerin soruya verdiği yanıtlardan örnekler Şekil 4.15.’ de verilmiştir.

10) Etkinlikler hakkında eklemek istediğiniz başka düşünceleriniz varsa belirtiniz.

Etkinliklerin daha çok arttırılması daha yararlı olacaktır düşünüyorum

Bence bu etkinlikler fazla yorucu olsada bir bakımdan eğlenceli ve güzel etkinlikler.

Etkinliklerde birden fazla düşünce var. Bunlara göre istem yapmak zor ve sıkıcıdır bazı ölçme yaptığımız konular zevkliydi ama ben etkinliklerde zorlandığım için pek sevdiğim söylenemez.

Şekil 4. 15. Görüş formu onuncu soruya ilişkin öğrenci yanıtlarından örnekler

## **5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER**

Bu araştırmada, matematiksel modelleme etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin duyuşsal alan özelliklerinden matematiğe yönelik tutumlarına, matematik özyeterlik algılarına, matematik inançlarına, matematiğe yönelik kaygılarına ve modelleme etkinliklerine yönelik görüşleri incelenmiştir.

Bu bölümde araştırmanın bulguları ışığında elde edilen sonuç, tartışma ve öneriler yer almaktadır.

### **5.1. Sonuç ve Tartışma**

Alt problemlere yönelik sonuç ve tartışma bölümü belirli sıra ile aşağıda yer almaktadır.

#### **5.1.1. Birinci alt probleme ilişkin sonuç ve tartışma**

Araştırmanın birinci alt probleminde matematiksel modelleme etkinliklerinin 7. Sınıf öğrencilerinin matematik özyeterlik algılarına etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırma öncesinde deney ve kontrol grubu öğrencilerin matematik özyeterlik algısı bakımından birbirine denk oldukları belirlenmiştir. Uygulama sonucunda elde edilen veriler incelendiğinde deney grubu öğrencilerin son test puan ortalaması ön test puan ortalamasına göre artarken kontrol grubunda ise azalmaktadır. Ancak bu durum grup içinde ve gruplar arasında anlamlı düzeyde farklılık oluşturmamıştır.

Araştırma sonucuna bakıldığında; deney grubuna uygulanan matematiksel modelleme etkinliklerinin öğrencilerin matematik özyeterlik algılarına bir etkisinin olmadığı görülmektedir. Bu durum öğrencilerin geçmiş yaşantıları ve performansları ile oluşturdukları özyeterlik algılarını kısa uygulama süresi sonunda değiştirmelerinin zor olmasından kaynaklanabilir. Koçyiğit, (2019) ve Görür, (2016)' de çalışmalarında özyeterlik algısının değişmesi için uzun süreli çalışmaların yapılması gerektiğini belirtmiştir. Performans deneyimleri özyeterlik üzerinde önemli bir belirleyicidir (Ural

ve diğ erleri, 2008). Mevcut eğitim sistemimizin bir yansıması olan yerel, merkezi ve yazılı sınavların modelleme etkinliklerinden farklı ve bağımsız olması, öğrencilerin modelleme etkinliklerinde göstermiş olduğu performanstan uzak ve farklı sonuçlar göstermesine sebep olabilir. Bu durumun özyeterlik algılarının olumlu yönde değişmesine engel olduğu düşünülmektedir.

Kurt (2019), yaptığı çalışmada modelleme etkinliklerinin öğrencilerin geometriye yönelik özyeterlikleri üzerinde olumlu etkisi olduğu sonucuna ulaşırken çalışmasının grup çalışması şeklinde yürütülmesinin, öğrenci tartışmalarının ve öğrencilerin sürekli iletişim halinde olmalarının etkisinden bahsetmektedir. Benzer uygulamanın yapıldığı bu çalışmada farklı sonuçların ortaya çıkmasında öğrencilerin var olan deneyimlerinin farklılaşmasının etkili olduğu düşünülmektedir.

### **5.1.2. İkinci alt probleme ilişkin sonuç ve tartışma**

Araştırmanın ikinci alt probleminde matematiksel modelleme etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumları üzerindeki etkisinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Araştırma öncesinde deney ve kontrol gruplarının matematiğe yönelik tutumları bakımından birbirlerine denk oldukları belirlenmiştir. Kontrol grubunun matematiğe yönelik tutum ölçeği ön test son test verileri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yokken deney grubunun matematiğe yönelik tutum ölçeği ön test son test verileri arasında istatistiksel olarak son test lehine anlamlı farklılık bulunmaktadır. Deney grubu ve kontrol grubu son test verilerinin analizi sonucunda istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur. Bu fark deney grubu lehinedir.

Araştırma sonucunda uygulanan matematiksel modelleme etkinliklerinin öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları üzerinde olumlu yönde etkisinden söz edilebilir. Bu durum, benzer sonuçlar ortaya koyan araştırmaları (Delikanlı, 2019; Kal, 2013; Kaiser ve Schwarz, 2006; Lim ve diğ., 2009; Dışbudak, 2014; Aktaş, 2019; Kurt, 2019) destekler niteliktedir. Modelleme etkinliklerinin ilgi çekici olması, öğrencilere kendilerini daha rahat ifade edebilmelerine olanak sağlaması, gerçek yaşam durumlarını içermesi, eğlenceli bir sınıf atmosferi oluşturması, farklı çözüm yollarını içermesi matematiğe yönelik olumlu tutumun gelişmesinde etkili olduğu düşünülmektedir.

### 5.1.3. Üçüncü alt probleme ilişkin sonuç ve tartışma

Araştırmanın üçüncü alt probleminde matematiksel modelleme etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin matematik inançları üzerindeki etkisi incelenmektedir. Uygulama öncesi elde edilen deney ve kontrol grubuna ait matematik inanç ölçeği ön test verileri arasında anlamlı bir farklılık bulunmadığından grupların matematik inançları yönüyle birbirine denk oldukları kabul edilmiştir. 7 haftalık uygulama sonrasında kontrol grubunun matematik inançları ön test son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunmazken deney grubunda uygulanan matematiksel modelleme etkinlikleri sonunda öğrencilerin matematik inançları ön test son test puan ortalamaları arasında son test lehine anlamlı farklılık bulunmaktadır. Deney ve kontrol gruplarının matematik inançları son test puan ortalamaları arasında deney grubu lehine anlamlı farklılık oluşmuştur.

Araştırma sonucunda matematiksel modelleme etkinliklerinin matematik inancı üzerinde olumlu etkisi olduğu görülmektedir. Bu durum, Erol (2015); Deniz ve Akgün (2018) 'ün çalışmalarını destekler nitelikteyken Kandemir (2011)' in çalışması ile farklılık göstermektedir.

Matematiğe yönelik inancı etkileyen faktörlerden bazıları; öğrencilere verilen görevler, öğretim yöntem ve teknikleri ile ölçme değerlendirme kıstaslarıdır (Mason, 2003). Matematiksel modelleme etkinlikleri ile sınıfın öğretmen merkezli bir eğitim anlayışından uzaklaşarak öğrencilerin aktif olarak derse katılım sağlaması, etkinliklerin birden fazla çözüm yolu ile çözülebilir olması ve günlük yaşamla ilişkilendirilmesi öğrencilerin matematik inançlarının gelişmesinde olumlu katkı sağladığı söylenebilir.

Matematik dersleri öğrencilerin gerçek yaşam problem durumları ile karşılaşabileceği ve bu problem durumlarının üstesinden gelebilecekleri becerileri kazandıracak nitelikte olmalı (MEB, 2018a), öğrenciler matematiksel kavramları anlayıp günlük hayatta kullanabilmelidir (MEB, 2018b). Matematiksel modelleme de öğrencilerin matematik ve gerçek hayatı ilişkilendirmesine olanak sağlayarak daha anlamlı öğrenmelerin gerçekleşmesini sağlar (Erbaş, Kertil, Çetinkaya, Çakıroğlu, Alacalı ve Baş, 2014; Kurtuluş Kayan, 2019). Öğrenciler matematiksel modelleme etkinlikleri ile matematiğin gerçek hayatla ilgisini, faydalı ve gerekli bir ders olduğunu fark eder. Bu

durumun öğrencilerin matematiğe yönelik inançlarındaki artışta önemli bir etkisi olduğu düşünülmektedir.

#### **5.1.4. Dördüncü alt probleme ilişkin sonuç ve tartışma**

Araştırmanın dördüncü alt problemi ile matematiksel modelleme etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin matematiğe yönelik kaygıları üzerindeki etkisinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Uygulama başlamadan önce deney ve kontrol gruplarında matematiğe yönelik kaygı ölçeği ön test olarak uygulanmış ve iki grubun matematik kaygıları bakımından birbirine denk oldukları belirlenmiştir. Uygulama sonrasında hem deney hem de kontrol grubundaki veriler son test lehine azalırken bu durum grup içinde ve gruplar arasında anlamlı bir farklılık oluşturmamıştır.

Araştırma sonucunda matematiksel modelleme etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerin matematiğe yönelik kaygıları üzerinde anlamlı farklılık oluşturacak seviyede bir etkisinin olmadığı görülmektedir. Bu sonuç Lim ve diğ. (2009) ve Kandemir (2011) çalışmalarını destekler nitelikteyken Santos ve diğ. (2015) ve Ata Baran (2019)' ın çalışmalarıyla farklılık söz konusudur. Lim ve diğ. (2009) yaptıkları çalışmada matematiksel modelleme etkinliklerinin öğrencilerin matematiğe tutumlarını incelemiş ve kaygı alt boyutunda anlamlı bir değişim oluşmadığı bulgusunu elde etmiştir. Kandemir (2011) ise çalışmasında modelleme etkinliklerinin 9. Sınıf öğrencilerin duyuşsal özelliklerine etkisini incelemiş ve etkinliklerin matematik kaygısı üzerinde fark oluşturmadığı sonucuna ulaşmıştır. Ata Baran (2019) matematiksel iletişim becerilerini geliştirmeye yönelik tasarladığı modelleme süreci sonunda öğrencilerin matematik kaygılarının azaldığını belirtken yine 9. sınıf öğrencileri ile çalışan Santos ve diğ. (2015) modelleme etkinliklerinin öğrencileri matematik kaygı düzeyini azalttığı sonucuna ulaşmıştır.

Uygulanan etkinlikler sonunda öğrencilerin matematik kaygılarında anlamlı farklılık oluşmaması, uygulama süresinin kaygı düzeyi yüksek olmayan öğrenci grubunun kaygılarını daha da azaltabilecek kadar uzun süre uygulanmış olmaması düşünülmektedir. Ayrıca yazılı sınavların varlığı, öğrenci deneyimleri ve ebeveyn beklentileri etkinlikler ile elde edilen matematik kaygısını azaltmaya yönelik kazanımları bastırmış olabilir.

### 5.1.5. Beşinci alt probleme ilişkin sonuç ve tartışma

Araştırmanın beşinci alt probleminde yarı yapılandırılmış görüş formu kullanılarak gönüllü öğrencilerden toplanan veriler ile öğrencilerin matematiksel modelleme etkinlikleri hakkındaki görüşleri incelenmiştir. Analizler sonucunda öğrencilerin çoğunluğu matematiksel modelleme etkinlikleri matematik dersine yönelik düşüncelerinin pozitif anlamda değiştiğini ifade etmiştir. Öğrenciler modelleme etkinliklerinin günlük hayatta karşılaşılabilecekleri türden, alternatif çözüm yöntemleri içeren ve farklı bakış açısı kazandıran, eğlenceli, ilgi çekici, çok yönlü düşünme gerektiren etkinlikler olduğunu düşünmektedir. Bu sonucu destekler nitelikte çalışmalar (Aktaş, 2019; Bakırcı, 2016; Büyükdıgüz, 2019; Delikanlı, 2019; Deniz ve Akgün, 2014; Kal, 2013; Kandemir, 2011; Karabörk, 2016; Lim ve diğ., 2009; Özdemir, 2014; Özturan Sağırlı, 2010; Pala, 2015; Santos ve diğ., 2015; Şeker, 2019; Zihar 2018) literatürde mevcuttur. Bunun yanında etkinliklerin fazla işlem becerisi içermesi, zor olması, önceki derslerden farklı türde olması bazı öğrencilerin zorlandıkları noktalar olmuştur.

Modelleme etkinliklerinin zorluk derecesi bakımından sınıflandırılmasında 5 etkinlik zor; 2 etkinlik ise kolay olarak kategori edilmiştir. Modelleme etkinliklerinden “fotokopi” ve “ağaç kabukları değerlendiriliyor” oransal olarak öğrencilerin en çok zorlandığı etkinlikler olmuştur. Bu durumun oluşmasında ilgili etkinliklerin işlem yoğunluğunun ve dikkat edilmesi gereken değişken sayısının fazla olmasının etkili olduğu düşünülmektedir.

Öğrenciler için en ilgi çekici modelleme etkinlikleri, içeriğinin eğlenceli olduğu ve daha önce karşılaşmadıkları görsel ve bilgilerin yer aldığı “Altı Unutulmuş Dev – Define avı” ve “Little Tilde” etkinliklerdir. Bunun yanında öğrenciler tarafından en kolay etkinlik olarak belirlenen “Yılın Arabası” etkinliği hiçbir öğrenci tarafından en ilgi çekici etkinlik olarak seçilmemiştir. Bu durumun öğrencilerin etkinlikleri kolaylıkla yapabileme ihtiyaçlarından ziyade matematik dersinde farklılık aramalarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Öğrenciler modelleme etkinlikleri ile matematik dersine girerken heyecanlanmaya başladıklarını, kendilerini daha başarılı hissettiklerini, formülleri ezberlemeden de soruları çözebileceklerini, sorulara farklı bakış açıları ile bakabildiklerini ve gerçek



yaşam problemleri ile matematiğin ilişkinini görmeye başladıklarını ifade etmiştir. Bu durum matematiğe yönelik inanç ölçeğinden elde edilen nicel verileri destekler niteliktedir.

Öğrenciler modelleme etkinliklerinin uygulanmaya devam etmesi ile matematik derslerinde daha başarıları olabileceklerini belirtirken nedenlerini ise etkinliklerin farklı düşünme ve işlem becerileri geliştirmesi ile kendilerine olan güvenin artmasını belirtmiştir. Bu durum matematiğe yönelik özyeterlik ölçeğinden elde edilen nicel verilere yeterince yansımamıştır. Uygulama süresinin kısa olması ve sadece matematik uygulamaları dersi kapsamında yapılması, nitel ve nicel bulguların farklı olmasında etkili olduğu düşünülmektedir.

Öğrenciler modelleme etkinliklerinin matematik dersine olan ilgi ve merakı artırdığını, dersi sıkıcı olmaktan uzaklaştırıp eğlenceli ve daha kolay hale getirdiğini ve modelleme etkinlikleri ile matematik derslerini daha çok sevmeye başladıklarını belirtmiştir. Etkinliklere oldukça istekli şekilde katılan öğrenciler için çözüme ulaşmak adına grup arkadaşları ile birlikte hareket etmek, öğrencilerin derse karşı motivasyonlarını artırarak matematik derslerinde daha mutlu olmalarını sağlamaktadır. Ayrıca öğrenciler matematik ve matematik uygulamaları derslerinde modelleme etkinliklerinin devam etmesi gerektiğini ifade etmiştir. Bu durum matematiğe yönelik tutum ölçeklerinden elde edilen nicel verileri destekler niteliktedir.

Öğrenciler modelleme etkinlikleri ile matematik soruları ile karşılaştıklarında daha az endişelendiklerini, öğrendikleri yeni bilgi ve beceriler ile daha sakin kalabildiklerini ve kendilerini daha başarıları hissettiklerini belirtmiştir. Özellikle akademik başarısı düşük olan öğrencilerin grup çalışmalarında oluşan akran etkileşimi ile kendilerini daha rahat hissetmeleri, üzerlerindeki baskının grupça paylaşılması ve fikirlerini özgürce ifade edebilmelerinin etkinliklere yönelik görüşleri üzerinde olumlu yönde etkili olduğu düşünülmektedir. Ancak nitel bulguların kaygı ölçeklerinden elde edilen nicel verilere tam olarak yansımadağı görülmektedir. Bu durumun oluşmasında öğrencilerin bireysel olarak problemlerle baş başa kaldıklarında başarısız olacakları yönündeki düşüncelerin ön plana çıkmasının ve uygulama süresinin kısıtlı olmasının etkili olduğu düşünülmektedir.

Modelleme etkinliklerinde başarı gösteren bazı öğrenciler; modelleme etkinliklerinin gereksiz fazlalıkta işlem içerdiğini, etkinliklerin kendileri için zaman kaybı olduğunu ve bu tür etkinlikler ile çalışmanın sınavlarda kendileri için faydalı olmayacağını düşünmektedir. Bu düşüncenin oluşmasında araştırmanın yapıldığı tarih baz alınırsa beceri temelli sorular üzerine kurulu merkezi yerleştirme sınavının uygulamaya yeni geçirilmesi ve öğrencilerin 7. sınıf olması nedeniyle bu konuyla ilgili yeterli bilgi sahibi olmamalarının etkili olduğu düşünülmektedir. Günümüzde beceri temelli soruların 5. sınıftan itibaren eğitim öğretim hayatına girmiş olduğu düşünülürse benzer uygulama yapıldığında etkinliklerin mevcut sınavlar için zaman kaybı ve gereksiz olduğu düşüncesinin yok olması beklenmektedir.

## **5.2. Öneriler**

Modelleme etkinliklerinin ilgi çekici olması derse aktif katılım sağlanması için ön koşullarından biridir. Öğrenciler için etkinliklerin ilgi çekici olmasında etkinliğin zor ya da kolay olmasından önce içeriğinde yer alan görsel ve bilgiler ön plandadır. Öğrencilerin deneyim yaşamadığı görsel, şekil ve bilgilerin kullanıldığı etkinlikler daha fazla ilgi çekmektedir. Modelleme etkinlikleri tasarlanırken öğrencilere farklı gelebilen, daha önce karşılaşılmış olma ihtimalinin az olduğu görsel ve problem durumlarını içerecek şekilde hazırlanmasına dikkat edilebilir.

Öğrenciler matematiksel modelleme etkinliklerinin sınıf ortamında kullanılması hakkında olumlu görüşler bildirmiştir. Bu görüşler doğrultusunda modelleme etkinliklerinin eğitim öğretim hayatında daha fazla yer almasına yönelik çalışmalar yapılabilir. Bu konuda öğretmenler için modelleme etkinliklerinin sınıf içi kullanımına yönelik eğitici ve teşvik edici konulu hizmet içi faaliyetler planlanabilir. Ayrıca sınıf içi uygulamalarda kullanılabilecek konu ve kazanımlara göre hazırlanmış modelleme etkinliklerinin yer aldığı öğretmenlerin ulaşabileceği MEB bünyesinde ya da EBA bağlantılı bir platform oluşturulabilir.

Sınıf içi modelleme etkinliklerinin daha rahat, düzenli ve uzun süreli yapılabilmesi adına 5. sınıftan itibaren modelleme dersi seçmeli ders olarak okul müfredatına dahil edilebilir.

Duyuşsal özelliklerin değişmesi ve gelişmesi uzun zaman almaktadır. Bu nedenle daha küçük yaş gruplarından itibaren uzun soluklu çalışmalar yapılabilir.

Modelleme etkinliklerinin geleneksel öğretim yöntemleri dışında farklı öğretim yöntemleri ile karşılaştırılmasına yönelik tez çalışmaları yapılabilir.

Modelleme etkinliklerinin LGS, PISA, TIMMS vb. ulusal ve uluslararası sınavlarda öğrenci başarısına etkisi ve aralarındaki ilişki incelenebilir.

Küresel pandemi sürecinde yüz yüze eğitim sağlıklı şekilde yapılamamakta ve eğitim faaliyetleri uzaktan devam etmektedir. Pandemi sürecinin devam etmesi durumunda modelleme etkinliklerinin uzaktan eğitime entegre edilmesine yönelik çalışmalar yapılabilir. Bilgisayar destekli modelleme etkinlikleri tasarlanıp uygulanabilir.

## KAYNAKLAR

Abelson R., Differences Between Belief Systems and Knowledge Systems, *Cognitive Sciences*, 1979, **3**, 355-366.

Ajzen I., Fishbein, M., *Understanding Attitudes and Predicting Behavior*, Prentice-Hall Inc, Englewood Cliffs, New Jersey, 1980.

Aktaş S., Model Oluşturma Etkinlikleri ile Ondalık Gösterim Öğretiminin 6. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarılarına ve Matematiğe Karşı Tutumlarına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2019, 576576.

Alfke D.S., Mathematical Modelling with Increasing Learning Aids: A Video Study, Editors: Stillman G., Blum W., Kaiser G., *Mathematical Modelling and Applications*, 1st ed., Springer, Cham, 25-35, 2017.

Alkan Y., Matematiksel Modelleme Etkinlikleriyle Yapılan Öğretim Sürecinin 7. Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Modelleme Yeterliklerine ve Okuduğunu Anlama Becerilerine Etkisinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır, 2019, 584591.

Ata Baran A., Matematiksel Modellemeye Dayalı Bir Öğretim Deneyinde Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel İletişim Becerilerinin, Matematik Okuryazarlıklarının ve Duyuşsal Alan Özelliklerinin İncelenmesi, Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir, 2019, 544416.

Aydın H., Özdoğan M. A., Koçak F., *Ortaokul Ve İmam Hatip Ortaokulu Matematik Uygulamaları 7*, Birinci Baskı, Milli Eğitim Bakanlığı Devlet Kitapları, Ankara, 2015.

Bakırcı C., Matematiksel Modelleme Etkinliklerinin Ortaokul Öğrencilerinin PISA Matematik Başarı Düzeylerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2016, 450066.

Bakırcıoğlu R., *Ansiklopedik Eğitim ve Psikoloji Sözlüğü*, Anı Yayıncılık, Ankara, 2012.

Bandura A., Self-efficacy Mechanism in Human Agency, *American Psychologist*, 1982, **7**(2), 122–147, DOI: 10.1037/0003-066X.37.2.122.

Bandura A., Perceived Self-efficacy: Exercise of Control Through Self-belief, Editors: Dauwalder J. P., Perrez M., Hobi V., *Annual Series of European Research in Behavior Therapy*, Swets and Zeitlinger, Amsterdam/Lisse, Netherlands, **2**, 27-59, 1988.

Bandura A., *Self-efficacy: The Exercise of Control*, W.H. Freeman and Company, New York, 1997.

Bandura A., Social Cognitive Theory: An Agentic Perspective, *Annual Review of Psychology*, 2001, **52**(1), 1-26.

Baykul Y., *Ortaokullarda Matematik Öğretimi*, Pegem Akademi, Ankara, 2014.

Baykuş Y., *İlkokulda Matematik Öğretimi*, 14. Baskı, Pegem Akademi, Ankara, 2020

Baymur F., *Genel Psikoloji*, İnkılap Kitabevi, İstanbul, 1989.

Beck A. T., Emery G., *Anksiyete Bozuklukları ve Fobiler*, Çeviri: Veysel Öztürk, Litera Yayıncılık, İstanbul, 2006.

Berry J., Houston, K., *Mathematical Modelling*, London, UK, Edward Arnold, 1995.

Bıkmaz F. H., Fen öğretiminde Öz-yeterlik İnancı Ölçeği, *Eğitim Bilimleri ve Uygulama*, 2002, **1**(2), 197-210.

Blomhøj M., Kjeldsen T. H., Teaching Mathematical Modelling Through Project Work, *The International Journal on Mathematics Education*, 2006, **38** (2), 163-177.

Blomhøj M., Different Perspectives in Research on The Teaching and Learning Mathematical Modelling.– Categorising The Tsg21 Papers, Editors: Blomhøj M, Carreira S, *Mathematical Applications and Modelling in The Teaching and Learning of Mathematics*, Roskilde: Roskilde University, Department of Science, Systems And Models, 1-17, 2009.

Bloom B. S., *İnsan Nitelikleri ve Okulda Öğrenme*, Çeviri: Durmuş Ali Özçelik, 2. Baskı, Pegem Akademi, Ankara, 2012.

Blum W., Niss, M., Applied Mathematical Problem Solving, Modelling, Application, and Links to Other Subjects-State, Trends, and Issues in Mathematics Instruction, *Educational Studies in Mathematics*, 1991, **22**(1), 37-68.

Blum W., Borromeo Ferri R., Mathematical Modelling: Can it be Taught and Learnt ?, *Journal of Mathematical Modelling and Application*, 2009, **1**(1), 45-58.

Blum W., Pollak H., Foreword, Editor: Ferri R. B., *Learning How to Teach Mathematical Modeling in School and Teacher Education*, Vi-Vii Springer, 2018

Borromeo Ferri, R., Theoretical and Empirical Differentiations of Phases in The Modelling Process, *ZDM*, 2006, **38**(2), 86-95.

Bukova Güzel E., *Matematik Eğitiminde Matematiksel Modelleme*, Ankara: Pegem Akademi, 2016.

Büyükadığüzel Z., Matematiksel Modelleme Etkinliklerinin 7. Sınıf Öğrencilerinin Başarısına Etkisinin ve Öğrenci Görüşlerinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu, 2019, 589694.

Büyüköztürk Ş., *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı*, 24. Baskı, Pegem Akademi, Ankara, 2018.

Cantürk Günhan B., Başer N., Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Matematiğe Yönelik Tutumlarına ve Başarılarına Etkisi, *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2008, **8**(1) , 119-134.

Cohen J., *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*, 2nd Ed., Lawrence Earlbaum Associates, Hillsdale, NJ, 1988.

Creswell J. W., Clark V. L. P., Gutmann M. L., Hanson W. E., Advanced Mixed Methods Research Designs, Editörler: Tashakkori A., Teddye C., *Handbook of Mixed Methods in Social and Behavioral Research*, Sage Publication, Londra, 209-239, 2003.

Cross D. I., Alignment, Cohesion, and Change: Examining Mathematics Teachers' Belief Structures and Their Influence on Instructional Practices, *Journal of Mathematics Teacher Education*, 2009, **12**(5), 325-346.

Curtain M., *How to Reduce Math Anxiety in the Classroom at Work and in Everyday Personal Use*, Paperback, New York, 1999.

Cüceloğlu D., *İnsan ve Davranışı*, Remzi Kitabevi, İstanbul, 2006.

Çavuş Erdem Z., Gürbüz R., Matematik Modelleme Etkinliklerine Dayalı Öğrenme Ortamında Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Alan Ölçme Bilgi ve Becerilerinin İncelenmesi, *Adıyaman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2018, **8**(2), 86-115.

Çepni S., *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş*, Genişletilmiş 3. Baskı, Celepler Matbaacılık, Trabzon, 2007.

Davarcıoğlu P., Orta Öğretim Dokuzuncu Sınıf Öğrencilerinin Matematik Korkusu, Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu, 2008, 216952.

Dede Y., Karakuş F., Matematik Öğretmeni Adaylarının Matematiğe Yönelik İnançları Üzerinde Öğretmen Eğitimi Programlarının Etkisi, *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 2014, **14**(2), 1-23.

Delikanlı D. S., Matematiksel Modelleme Etkinliklerinin İlkokul Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarı Düzeylerine, Tutumlarına ve Kalıcılığına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana, 2019, 591948.

Demirel Ö., *Kuramdan Uygulamaya Eğitimde Program Geliştirme*, Pegem Yayıncılık, Ankara, 2008.

Deniz D., Akgün L., Ortaöğretim Öğrencilerinin Matematiksel Modelleme Yönteminin Sınıf İçi Uygulamalarına Yönelik Görüşleri, *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2014, **4**(1), 103-116.

Deniz D., Ortaöğretim Matematik Öğretmenlerinin Matematiksel Modelleme Yöntemine Uygun Etkinlik Oluşturabilme ve Uygulayabilme Yeterlikleri, Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, 2014, 381624.

Deniz T., Ortaokul Öğrencilerinin Üstbiliş Becerileri, Matematik Özyeterlikleri ve Matematik Başarısı Arasındaki İlişkinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep, 2017, 470230.

Deniz D., Akgün L., Matematiksel Modellemenin Matematik Öğretmeni Adaylarının Matematik, Matematiğin Öğretimi ve Öğrenimine Yönelik İnançları Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi, *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2018, 6(STEMES'18), 19-25, DOI: 10.18506/anemon.464436.

Deryakulu D., Epistemolojik İnançlar, Editörler: Kuzgun Y., Deryakulu D., *Eğitimde Bireysel Farklılıklar*, 4. Basım, Nobel Yayınevi, Ankara, 259-288, 2004.

Dewey J., *Experience and Education*, Collier, New York, 1936.

Dışbudak K., Model Oluşturma Etkinliklerinin 6. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarılarına ve Matematiğe Karşı Tutumlarına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2014, 381587.

Doerr H. M., Experiment, Simulation and Analysis: An Integrated Instructional Approach to the Concept of Force, *International Journal of Science Education*, 1997, 19(3), 265-282.

Doğan C. D., İlköğretimde Öğretmen Öğrenci ve Velilerin Dosya Oluşturma (Portfolyo) Uygulamaları Hakkındaki Görüşleri Üzerine Bir Çalışma, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2005, 159647.

Doruk B.K., Matematiği Günlük Yaşama Transfer Etmede Matematiksel Modellemenin Etkisi, Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, 2010, 265182.

English L. D., Watters J., Mathematical Modelling in the Early School Years, *Mathematics Education Research Journal*, 2005, 16(3), 58-79.

English L. D., Mathematical Modeling in the Primary School: Children's Construction of a Consumer Guide, *Educational Studies in Mathematics*, 2006, 63(3), 303-323.

English L., Mathematical Modelling in the Primary School, Editors: Putt I., Faragher R., McLean M., *MERGA 27, Mathematics Education for the Third Millennium: Towards 2010*, MERGA Inc., Sydney, Australia, 1, 207-214, 2004.

Erbaş A.K., Kertil M., Çetinkaya B., Çakıroğlu E., Alacalı C., Baş S., Matematik Eğitiminde Matematiksel Modelleme: Temel Kavramlar ve Farklı Yaklaşımlar, *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14(4), 1607-1627, 2014.

Erdoğan A., Baloğlu M., Kesici S., Gender Differences in Geometry and Mathematics Achievement and Self-Efficacy Beliefs in Geometry, *Eurasian Journal of Educational Research*, 2011, 11(43), 91-106.

Erkuş A., *Psikolojik Terimler Sözlüğü*, Doruk Yayınları, Ankara, 1994

Ernest P., The Knowledge, Beliefs, and Attitudes of The Mathematics Teacher: A Model, *Journal of Education for Teaching*, 1989, **15**(1), 13-33, DOI: 10.1080/0260747890150102.

Erol M., Modelleme Etkinliklerinin 9. Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Okuryazarlıkları ve İnançları Üzerine Etkisi, Doktora Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir, 2015, 395584.

Ersevım İ., *Freud ve Psikanalizin Temel İlkeleri*, Assos Yayınları, İstanbul, 2005.

Ersin M., *Eğitimde Psikolojinin Rolü*, Millî Eğitim Bakanlığı, İstanbul, 1981.

Fox J., A Justification for Mathematical Modelling Experiences in the Preparatory Classroom, Editors: Grootenboer P., Zevenbergen R., Chinnappan M., *Proceedings 29th Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia*, MERGA Canberra, Australia, **1**, 221-228, 2006.

Furinghetti F., Pehkonen E., Rethinking Characterizations of Belief, Editors: Leder, G. C., Pehkonen, E., Toerner, G., *Beliefs: A Hidden Variable in Mathematics Education?*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht 39-58, 2002.

Galbraith P., Models of Modelling: Genres, Purposes or Perspectives, *Journal of Mathematical Modelling and Application*, 2012, **1**(5), 3-16.

Geçtan E., *İnsan Olmak*, Remzi Kitabevi, İstanbul, 1988.

Goodykoontz E. N., Factors That Affect College Students' Attitude Toward Mathematics, Graduate Theses, West Virginia University, Morgantown, 2008, DOI: 10.33915/etd.2837.

Görür D. A., Tarihsel Bağlımlarla Desteklenen Matematik Öğretiminin Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarısına, Özyeterlik Algısına ve Matematiğe İlişkin İnançlarına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli, 2016, 423236.

Grouws D. A. (Editor), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*, Macmillan Publishing Co, Inc., New York, 1992.

Gündoğdu S., 7. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Sahip Olduğu Matematiksel Güç ile Matematik Özyeterliği Arasındaki İlişki, Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü Eskişehir, 2013, 344299.

Hacısalıhoğlu H.H., Mirasyedioğlu Ş., Akpınar A., *İköğretim 6-8 Matematik Öğretimi: Matematikte İşbirliğine Dayalı Yapılandırıcı Öğrenme ve Öğretme*, 1. Baskı, Asil Yayın Dağıtım, Ankara, 2004.

Hackett G., Betz N.E., An Exploration of The Mathematics Self Efficacy / Mathematics Performance Correspondence, *Journal For Research in Mathematics Education*, 1989, **20**(3), 261-273.



Haines C., Crouch R., Remarks on a Modelling Cycle and Interpretation of Behaviours, Editors: Lesh R, Galbraith P. L., Haines C. R., Hurford A., *Modeling Students' Mathematical Modeling Competencies: ICTMA 13*, Springer, New York, 145-154, 2010.

Hair J. F., Black W. C., Babin B. J., Anderson R. E., Tatham R. L., *Multivariate Data Analysis*, Seventh Edition, Pearson Education Limited, UK, 2013.

Hannula M., Motivation in Mathematics: Goals Reflected in Emotions. *Educational Studies in Mathematics*, 2006, **63**(2), 165-178, <http://www.jstor.org/stable/25472120> (Ziyaret Tarihi: 6 Ocak 2018).

Harrison G. A., How do Teachers and Textbook Writers Model Scientific Ideas for Students?, *Research in Science Education*, 2001, **31**, 401-435.

Hart L.C., The Status of Research on Postsecondary Mathematics Education, *Journal on Excellence in College Teaching*, 1999, **10**, 3-26.

Hıdıroğlu, Ç. N., Teknoloji Destekli Ortamda Matematiksel Modelleme Problemlerinin Çözüm Süreçlerinin Analiz Edilmesi: Yaklaşım ve Düşünme Süreçleri Üzerine Bir Açıklama, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir, 2012, 313232.

Hıdıroğlu Ç. N., Özkan Hıdıroğlu Y., Modelleme Yaklaşımlarına Bütüncül Bir Bakış ve Yeni Bir Öğrenme Modeli Önerisi: HTTM Modeli ve Kuramsal Temeli., Editörler: Demirel Ö., Dinçer S., *Eğitim Bilimlerinde Yenilikler ve Nitelik Arayışı*, 2. Baskı, Pegem Akademi, Ankara, 1109-1142, 2016.

İnan M., 7. Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Modelleme Süreçlerinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Tokat Gaziosman Paşa Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Tokat, 2018, 528010.

İpek H., Ortaokul Öğrencilerinin Matematik Kaygılarının Matematik Öz Yeterlik İnançlarının Ve Matematik Dersine Yönelik Öz Düzenleme Becerilerinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2019, 573622.

Justi S. R., Gilbert K. J., Modelling Teachers' Views on The Nature of Modelling and Implications for The Education of Modellers, *International Journal of Science Education*, 2002, **24**(4), 369-387.

Kagan D. M., Implication of Research on Teacher Belief, *Educational Psychologist*, 1992, **27**(1), 65-90.

Kağıtçıbaşı Ç., Cemalcılar Z., *Dünden Bugüne İnsanlar ve Sosyal Psikolojiye Giriş*, 22. Baskı, Evrim Yayınevi Akademik Kitapları, Ankara, 2017.

Kaiser G., Schwarz B., Mathematical Modelling as Bridge Between School and University, *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 2006, **38**(2), 196-208.

Kaiser G., Srirama, B., A Global Survey of International Perspectives on Modelling in Mathematics Education, *ZDM*, 2006, **38**(3), 302-310.

Kal F.M., Matematiksel Modelleme Etkinliklerinin İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Problemi Çözme Tutumlarına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli, 2013, 335435.

Kandemir M.A., Modelleme Etkinliklerinin Öğrencilerin Duyuşsal Özelliklerine Problem Çözme ve Teknolojiye İlişkin Düşüncelerine Etkisinin İncelenmesi, Doktora Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2011, 299321.

Kara A., Duyuşsal Boyut Ağırlıklı Bir Programın Öğrencilerin Duyuşsal Gelişimine ve Akademik Başarısına Etkisi, Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Elazığ, 2003, 135005.

Karabörk M. A., Model Oluşturma Etkinliklerinin 7. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersi Başarılarına Etkisi ve Öğrencilerin Etkinliklere Yönelik Görüşleri, Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu, 2016, 446034.

Kavaklı A. E., *Başarı İnanç İşidir*, Nesil yayınları, 2004.

Kertil M., Matematik Öğretmen Adaylarının Problem Çözme Becerilerinin Modelleme Sürecinde İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2008, 221516.

Keskin Özer Ö., Ortaöğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Matematiksel Modelleme Yapabilme Becerilerinin Geliştirilmesi Üzerine Bir Araştırma, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2008, 214541.

Kılınç E., Murat M., Genel Lise 9. Sınıf Öğrencilerinin Bazı Değişkenlere ve Sürekli Kaygı Düzeylerine Göre Saldırganlık Düzeylerinin İncelenmesi, *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2012, **11**(3), 835-853.

Kind P., Jones K., Barmby P., Developing Attitudes Towards Science Measures, *International Journal of Science Education*, 2007, **29**(7), 871-893.

Koçyiğit Ş., Stem Odaklı Öğretim Süreçlerinde Öğrencilerin Matematiksel Muhakeme, Matematiğe Yönelik Tutum ve Özyeterliklerinin İncelenmesi, Doktora Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir, 2019, 594419.

Korkmaz E., İlköğretim Matematik ve Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematiksel Modellemeye Yönelik Görüşleri ve Matematiksel Modelleme Yeterlikleri, Doktora tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir, 2010, 275235.

Köknel Ö., *Kaygı Çağında Stres*, Altın Kitaplar Yayınevi, İstanbul, 1987.

Kurt İ., *Sorularla Kaygı ve Sınav Kaygısı*, Asil Yayın Dağıtım, Ankara, 2006.

Kurt Ö., Matematiksel Modelleme Problemlerinin Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarı, Geometri Öz-Yeterlik Ve Matematiğe Yönelik Tutumuna Etkisinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ, 2019, 557400.

Kurtuluş Kayan A., Yüzdeler Öğretiminde Matematiksel Modelleme Etkinlikleri Kullanımının Öğrencilerin Başarısı ve Matematiği Günlük Hayatla İlişkilendirme Becerisine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Trabzon Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Trabzon, 2019, 559058.

Lesh R., Hoover M., Hole B., Kelly A., Post T., Principles for Developing Thought-Revealing Activities for Students and Teachers, Editors: Lesh R., Kelly A. E., *Handbook of Research Design in Mathematics and Science Education*, Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah, NY, 591-645, 2000.

Lesh R., Doerr H.M., Foundations of a Models and Modeling Perspective on Mathematics Teaching, Learning, and Problem Solving, Editors: Lesh R., Doerr H. M., *Beyond Constructivism: A Models and Modeling Perspective on Mathematics Problem Solving, Learning and Teaching*, Lawrence Erlbaum, Mahwah, NJ, 3-33, 2003.

Lesh R., Doerr M., Carmona G., Hjalmarson M., Beyond Constructivism, *Mathematical Thinking and Learning*, 2003, **5**(2-3), 211-233, DOI: 10.1080/10986065.2003.9680000.

Lesh R., Zawojewski J.S., Problem Solving and Modeling. Editor: Lester F., *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*, Information Age Publishing, Greenwich, CT, 763-802, 2007.

Lim L. L., Tso T. Y., Lin F. L., Assessing Science Students' Attitudes to Mathematics: A Case Study On a Modelling Project with Mathematical Software, *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 2009, **40**(4), 441-453.

Lingefjård T., Holmquist M., To Assess Students' Attitudes, Skills and Competencies in Mathematical Modeling, *Teaching Mathematics and its Applications*, 2005, **24**(2), 123-133.

Ma X., Xu J., The Causal Ordering of Mathematics Anxiety and Mathematics Achievement: A Longitudinal Panel Analysis, *Journal of Adolescence*, 2004, **27**(2), 165-179.

Maloney E. A., Beilock S. E., Math Anxiety: Who Has It, Why It Develops, and How to Guard Against It, *Trends in Cognitive Sciences*, 2012, **16**(8), 404-406.

Manav F., Kaygı Kavramı, *Toplum Bilimleri Dergisi*, 2011, **5**(9), 201-211.

Masal E., Takunyacı M., The Turkish Adaptation of Mathematics Belief Scale: The Validity and Reliability Study, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2012, **64**, 123-132.

Mason L., High School Students Beliefs About Maths, Mathematical Problem Solving and Their Achievement in Maths: A Cross Sectional Study, *Educational Psychology*, 2003, **23**(1), 73-85.

McDonough A., Sullivan P., Seeking Insights into Young Children's Beliefs About Mathematics and Learning, *Educational Studies in Mathematics*, 2014, **87**(3) 279-296.

MEB, *Ortaokul Matematik Dersi 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar Öğretim Programı*, Milli Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara, 2013.

MEB, *PISA 2012 Araştırması Ulusal Nihai Raporu*, Ankara, 2015, <https://drive.google.com/file/d/0B2wxMX5xMcnhaGtnV2x6YWsyY2c/view?pref=2&pli=1>, (Ziyaret Tarihi: 26 Ocak 2018).

MEB, *Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programı (9., 10., 11. ve 12. Sınıflar)*, Ankara, 2018a, <http://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201821102727101-OGM%20MATEMAT%C4%B0K%20PRG%2020.01.2018.pdf> (Ziyaret Tarihi: 2 Şubat 2021).

MEB, *Matematik Dersi Öğretim Programı İlkokul ve Ortaokul (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7. Ve 8. Sınıflar)*, Ankara, 2018b, <http://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201813017165445-MATEMAT%C4%B0K%20%C3%96%C4%9ERET%C4%B0M%20PROGRAMI%202018v.pdf>, (Ziyaret Tarihi: 2 Şubat 2021).

Ministry of Education, *Mathematics Syllabus Primary*, Singapore, 2006.

Morgan T. C., *Psikolojiye Giriş*, Çeviri Editörleri: Karakaş S., Eksi R., 22. Baskı, Eğitim Yayınevi, Ankara, 2009.

Mousoulides M., Pittalis M., Christou C., Improving Mathematical Knowledge Through Modeling in Elementary Schools, Editors: Novotna J., Moraova H., Kratka M., Stehlikova N., *Proceedings 30th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, **4**, 201- 208, 2006.

Mousoulides N.G., The Modeling Perspective in the Teaching and Learning of Mathematical Problem Solving, Doctoral Dissertation, University of Cyprus, Department of Education, Nicosia, 2007, [https://gnosis.library.ucy.ac.cy/bitstream/handle/7/39242/NICOS%20MOUSOULIDES\\_PHD.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://gnosis.library.ucy.ac.cy/bitstream/handle/7/39242/NICOS%20MOUSOULIDES_PHD.pdf?sequence=3&isAllowed=y), (Ziyaret Tarihi: 5 Ocak 2018).

Neale D. C., The Role of Attitudes in Learning Mathematics, *The Arithmetic Teacher*, 1969, **16**(8), 631- 640.

Nespor J., The Role of Beliefs in the Practice of Teaching, *Journal of Curriculum Studies*, 1987, **19**, 317-328.

Nicolaidou M., Philippou G., Attitudes towards Mathematics, Self-Efficacy and Achievement in Problem Solving, Editor: Mariotti M. A., *European Research in Mathematics Education III*, University of Pisa, Italy, 1-11, 2003.

Ortiz J., Dos Santos A., Mathematical Modelling in Secondary Education: A Case Study, Editors: Kaiser G., Blum W., Borromeo Ferri R., Stillman G., *Trends in Teaching and Learning of Mathematical Modelling: ICTMA 14*, Springer, Netherlands, 127-235, 2011.

Önal N., Ortaokul Öğrencilerinin Matematik Tutumlarına Yönelik Ölçek Geliştirme Çalışması, *İlköğretim-Online*, 2013, **12**(4), 938-948.

Ören Vural D., Matematiksel Modelleme Temelli Bir Mesleki Gelişim Programı Boyunca Ortaöğretim Matematik Öğretmenlerinin Matematikle İlgili İnançları, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 2015, 415527.

Özdemir E., Matematik Eğitiminde Modelleme Üzerine Öğrenme-Öğretme Uygulamaları, Doktora Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir, 2014, 374037.

Özden Y., *Eğitimde Yeni Değerler: Eğitimde Dönüşüm*, 13. Baskı, Pegem Akademi, Ankara, 2002.

Özer Keskin Ö., Ortaöğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Matematiksel Modelleme Yapabilme Becerilerinin Geliştirilmesi Üzerine Bir Araştırma, Doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2008, 214541.

Özkan G., İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Öz-Yeterlik Düzeylerinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale, 2019, 542939.

Öztürk Y.A., Şahin Ç., Matematiğe İlişkin Akademik Başarı-Özyeterlilik ve Tutum Arasındaki İlişkilerin Belirlenmesi, *International Journal of Social Science*, 2015, **31**, 343-366, DOI: 10.9761/JASSS2621.

Pajares M. F., Teachers' Beliefs and Educational Research: Cleaning Up a Messy Construct, *Review of Educational Research*, 1992, **62**(3), 307-332.

Pajares F., *Overview of Social Cognitive Theory and of Self-Efficacy*, 2002, <https://www.uky.edu/~eushe2/Pajares/eff.html> (Ziyaret Tarihi: 6 Ocak 2018).

Pala, G., 8. Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Modelleme Hakkındaki Görüşlerinin Belirlenmesi Üzerine Nitel Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü Elazığ, 2015, 423426.

Philipp R. A., Mathematics Teachers' Beliefs and Affect, Editor: Lester F.K., *Second handbook of research on mathematics teaching and learning*, 1st Edition, National Council of Teachers of Mathematics, USA, 2007.

Polat B., Doğan N., Vee Diyagramı, Tanılayıcı Dallanmış Ağaç, Kavram Haritalarının Matematik Dersine Yönelik Tutum ve Başarıya Etkileri, *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 2015, **11**(3), 851-875.

Pollak, H. O., The Interaction Between Mathematics and Other School Subjects, In: *New Trends in Mathematics Teaching IV*, UNESCO, Paris, 232-248, 1979.

Polya G., *How to Solve It; A New Aspect of Mathematical Method*, Princeton University Press, New Jersey, 1945.

Raymond A. M., Inconsistency Between a Beginning Elementary School Teacher's Mathematics Beliefs and Teaching Practice, *Journal for Research in Mathematics Education*, 1997, **28**(5), 550-576.

Reyes L. H., Affective Variables and Mathematics Education, *The Elementary School Journal*, 1984, **84**(5), 558-581, DOI: 10.1086/461384.

Richardson V., The Role of Attitudes and Beliefs in Learning to Teach, Editor: Sikula J., *Handbook of Research on Teacher Education*, Macmillan, New York, 102-119, 1996.

Sağırlı Özturan M., Türev Konusunda Matematiksel Modelleme Yönteminin Ortaöğretim Öğrencilerinin Akademik Başarıları ve Öz-Düzenleme Becerilerine Etkisi, Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, Matematik Eğitimi Bilim Dalı, Erzurum, 2010, 279272.

Saka E., Öğretmen Adaylarının Matematiksel Modelleme Problemlerini Çözme Sürecinde Teknolojinin Rolü, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 2016, 448305.

Santos M. L. K. P., Diaz R. V., Belecina R. R., Mathematical Modelling: Effects on Problem Solving Performance and Math Anxiety of Students, *International Letters of Social and Humanistic Sciences*, 2015, **65**, 103-115, DOI: 10.18052/www.scipress.com/ILSHS.65.103.

Schibeci R., Selecting Appropriate Attitudinal Objectives for School Science, *Science Education*, 1993, **67**(5), 595-603.

Schoenfeld A. H., *Mathematical Problem Solving*, Academic Press, Orlando, 1985.

Schoenfeld A. H., Learning to Think Mathematically: Problem Solving, Metacognition, and Sense Making in Mathematics, Editor: Grouws D. A., *Handbook of Research on Mathematics Learning and Teaching*, Macmillan, New York, 334-370, 1992.

Schommer Aikins M., Duell O.K., Hutter R., Epistemological Beliefs, Mathematical Problem-Solving Beliefs and Academic Performance of Middle School Students, *The Elementary School Journal*, 2005, **105**(3), 290-303.

Senemoğlu N., *Gelişim Öğrenme ve Öğretim: Kuramdan Uygulamaya*, 27. Baskı, Anı Yayıncılık, Ankara, 2018

Sırmacı N., Üniversite Öğrencilerinin Matematiğe Karşı Kaygı ve Tutumlarının İncelenmesi: Erzurum Örnekleme, *Eğitim ve Bilim*, 2007, **32**(145), 53-70.

Sigel I.E., A Conceptual Analysis of Beliefs, Editor: Sigel I. E., *Parental Belief Systems: The Psychological Consequences for Children*, Erlbaum, Hillsdale, 345-371, 1985.

Sriraman B., Conceptualizing The Model-Eliciting Perspective of Mathematical Problem Solving, Editor: Bosch M., *Proceedings of the Fourth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education*, 1st ed., Fundemi Iqs, Spain, 1686 - 1695, 2006.

Steiner L. A., The Effect of Personal and Epistemological Beliefs on Performance in a College Developmental Mathematics Class, Doctoral Dissertation, Kansas State University, Department of Educational Leadership, Manhattan, 2007, <http://hdl.handle.net/2097/287>, (Ziyaret Tarihi: 11 Şubat 2018).

Şeker İ., Ortaokul Öğrencilerinin Farklı Matematiksel Modelleme Problemlerindeki Becerilerinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır, 2019, 612907.

Şengül S., Gülbağcı H., 7. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Sayı Hissi ile Matematik Öz Yeterlikleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi, *International Journal of Social Science*, 2013, 6(4), 1049-1060.

Şentürk B., İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Genel Başarıları, Matematik Başarıları, Matematik Dersine Yönelik Tutumları ve Matematik Kaygıları Arasındaki İlişki, Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon, 2010, 258064.

Şentürk Z., Müzik Öğretmenlerinin Bireysel Profil Özellikleri Ve Öğretmenlik Mesleğine Yönelik Tutumlarının İncelenmesi (Malatya İl Örneği), Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya, 2015, 405463.

Taşdemir C., İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Matematik Dersine Karşı Tutumları: Bitlis İli Örneği, *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2009, 12, 89-96.

TDK, *Türkçe Sözlük*, Türk Dil Kurumu Yayınları, 11. Baskı, Ankara, 2019.

Tobias S., *Overcoming Math Anxiety*, W.W. Norton and Company, New York, 1993.

Tutak T., Güder, Y., Matematiksel Modellemenin Tanımı, Kapsamı ve Önemi, *Turkish Journal of Educational Studies*, 2014, 1 (1) , 0-0.

Umay A., İlköğretim Matematik Öğretmenliği Programının Öğrencilerinin Özyeterlik Algısına Etkisi, *Journal of Qafqaz University*, 2001, 1, 8.

Ural A., Umay A., Argün Z., Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri Tekniği Temelli Eğitimin Matematikte Akademik Başarı ve Özyeterliğe Etkisi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2008, 35, 307-318.

Uslu G., Ortaöğretim Matematik Dersinde Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrencilerin Derse İlişkin Tutumlarına, Akademik Başarılarına ve Kalıcılık Düzeylerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir, 2006, 180130.

Uysal O., İlköğretim II. Kademe Öğrencilerinin Matematik Dersine Yönelik Problem Çözme Becerileri, Kaygıları ve Tutumları Arasındaki İlişkilerin Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 2007, 211583.

Voskoglou M. G., The Use of Mathematical Modelling As a Tool for Learning Mathematics, *Quaderni Di Ricerca in Didattica*, 2006, **16**, 53-60.

White P.J., The Effects of Teaching Techniques and Teacher Attitudes on Math Anxiety in Secondary Level Students, Master's Thesis, Salem-Teikyo University, West Virginia, 1997, <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED411151.pdf> (Ziyaret Tarihi: 10 Ocak 2018).

Yenilmez K., Özbey N., Özel Okul ve Devlet Okulu Öğrencilerinin Matematik Kaygı Düzeyleri Üzerine Bir Araştırma, *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2006, **19**(2), 431-448.

Yurtsever A., 6. Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Modelleme Yeterlikleri Matematik Başarıları ve Tutumları Arasındaki İlişki, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2018, 527246.

Zan R., Martino P.D., Me and Maths': Towards a Definition of Attitude Grounded on Students' Narratives, *Journal of Mathematics Teacher Education*, 2010, **13**(1), 27-48.

Zawojewski S. J., Lesh L., English L., A Models and Modeling Perspective on the Role of Small Group Learning Activities, Lesh R., Doerr H. M., *Beyond Constructivism: A Models and Modeling Perspective on Mathematics Problem Solving, Learning and Teaching*, Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah, NJ, 337-358, 2003.

Zihar M., Matematiksel Modelleme Yöntemiyle 8. Sınıf Üslü İfadeler Konusunun Öğretimine Yönelik Bir Eylem Araştırması, Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, 2018, 531182.


Zimmerman B. J., *Developing Self-Regulated Learners Beyond Achievement to Self-Efficacy*, American Psychological Association, Washington, 2002.



## **EKLER**

EK-A

Araştırma izni

	T.C. İSTANBUL VALİLİĞİ İl Millî Eğitim Müdürlüğü
Sayı : 59090411-44-E.24887766 Konu : Anket ve Araştırma İzin Talebi	25/12/2018
VALİLİK MAKAMINA	
İlgi: a) 16.11.2018 tarihli ve 21969925 Gelen Evrak No'lu dilekçe. b) MEB. Yen. ve Eğ. Tk. Gn. Md. 22.08.2017 tarih ve 12607291/ 2017/25 No'lu Gen. c) Millî Eğitim Müdürlüğü Araştırma ve Anket Komisyonunun 10.12.2018 tarihli tutanağı.	
<p>Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Öğrencisi Ahmet ÖZDEMİR' in "Matematisel Modelleme Etkinliklerinin 7.Sınıf Öğrencilerinin Duyuşsal Özelliklerine Etkisi" konulu tezi kapsamında, İstanbul ili geneli 7.Sınıf öğrencilerine anket ve test uygulama istemi hakkındaki ilgi (a) dilekçe ve ekleri Müdürlüğümüzce incelenmiştir.</p> <p>Araştırmacının söz konusu talebi; bilimsel amaç dışında kullanılmaması, <b>uygulama sırasında bir örneği müdürlüğümüzde muhafaza edilen mühürlü ve imzalı veri toplama araçlarının kurumlarımıza araştırmacı tarafından ulaştırılarak uygulanması, katılımcıların gönüllülük esasına göre seçilmesi, araştırma sonuç raporunun müdürlüğümüzden izin alınmadan kamuoyuyla paylaşılması</b> koşuluyla, okul idarelerinin denetim, gözetim ve sorumluluğunda, eğitim-öğretimi aksatmayacak şekilde ilgi (b) Bakanlık emri esasları dâhilinde uygulanması, sonuçtan Müdürlüğümüze rapor halinde (CD formatında) bilgi verilmesi kaydıyla Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.</p> <p>Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.</p>	
Levent YAZICI İl Millî Eğitim Müdürü	
Ek: 1- Genelge 2- Komisyon Tutanağı	OLUR <...> Ahmet Hamdi USTA Vali a. Vali Yardımcısı
Adres: İstanbul Millî Eğitim Müdürlüğü   Strateji Geliştirme Şb. Md. Binbirdirek Mh. İmran Öktem Cd. No:1 Sultanhamet - Fatih İstanbul Elektronik Ağ: istanbul.meb.gov.tr e-posta: ist.sgb34@gmail.com	Bilgi için: Feridun AKKAYA Tel: 0 (212) 455 04 00 Faks: 0 ( ) _____
Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <a href="https://evraksorgu.meb.gov.tr">https://evraksorgu.meb.gov.tr</a> adresinden CC16-4df1-3185-aea5-b6b8 kodu ile teyit edilebilir.	

Şekil A. 1. Araştırma izni

## EK- B

### Matematiğe yönelik tutum ölçeği

Sevgili Öğrenciler,

Bu ölçek, matematiğe ilişkin düşüncelerinizi incelemek amacıyla hazırlanmıştır. Sizden beklenen, ölçekte verilen ifadelerinin size uygunluğunu düşünüp karar vermenizdir. Verdiğiniz cevaplar bireysel olarak değil tüm katılımcılarla bir bütün olarak değerlendirilmeye alınacak ve bir başkasıyla paylaşılmayacaktır. **İfadelerde kendinizi en yakın hissettiğiniz kutucuğa çarpı (X) işaretini koyunuz ve boş bırakmayınız.**

Ahmet ÖZDEMİR

Matematik Öğretmeni

Tablo B. 1. Matematiğe yönelik tutum ölçeği

		Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
1.	Matematik kolay bir derstir.					
2.	Matematik çalışırken canım sıkılır.					
3.	Matematik, çok sevdiğim dersler arasındadır.					
4.	Matematik derslerinde kendimi rahat hissederim.					
5.	Matematik problemleri çözmekten zevk alırım.					
6.	Matematik sınavları benim için önemli bir stres sebebidir.					
7.	Matematik dersinin olduğu gün sonunda işlenen konuları düzenli olarak tekrar ederim					
8.	Matematik dersinde tahtada soru çözmek beni kaygılandırır.					
9.	Matematik dersinde öğretmenimi dikkatle dinlerim.					

Tablo B. 1. (Devam) Matematiğe yönelik tutum ölçeği

10.	Matematik dersini sevmem.					
11.	Matematik dersi insanlara yaratıcı düşünme yolları kazandırır.					
12.	Matematik sınavlarından düşük not almayı umursamam.					
13.	Matematik problemleri çözmek kendime olan güvenimi artırır.					
14.	Matematikselse kavramları diğer derslerde kullanmak beni mutlu eder.					
15.	Matematik bulmacaları çözmekten hoşlanırım.					
16.	Matematik sınavları öncesinde konu tekrarı yaparım.					
17.	Matematik öğretmenleri dersleri sıkıcı hale getirir.					
18.	Matematik sınavlarından korkarım.					
19.	Mecbur kalmasaydım matematik dersini öğrenmek istemezdim.					
20.	Matematiği sosyal hayatımın hiçbir alanında kullanmam.					
21.	Matematikte arkadaşlarımdan benden daha başarılı olduğunu düşünürüm.					
22.	Matematiği anlayamayacağımı düşünürüm.					

## EK-C

### İlköğretim öğrencilerine yönelik matematik kaygı ölçeği

Sevgili Öğrenci,

Bu anket sizin matematik kaygı düzeyinizi öğrenmek amacıyla size sunulmaktadır. Cümlelerde doğru-yanlış cevap yoktur. Her cümle ile ilgili görüş kişiden kişiye değişebilir. Bu nedenle vereceğiniz cevaplar kendi görüşünüzü yansıtmalıdır. Her cümle ile ilgili görüş belirtirken önce cümleyi dikkatli bir şekilde okuyunuz, sonra cümlede belirtilen durumun, sizin duygu ve düşüncenize ne derece uygun olduğuna karar veriniz, daha sonra cümlenin karşısındaki size en uygun olan kısmı (X) işaretleyiniz. Lütfen boş bırakmayınız. Herhangi bir not verilmeyecektir.

Ahmet ÖZDEMİR  
Matematik Öğretmeni

Tablo C. 1. İlköğretim öğrencilerine yönelik matematik kaygı ölçeği

		Her zaman Kaygılanırım	Sık sık Kaygılanırım	Bazen Kaygılanırım	Çok az Kaygılanırım	Hiçbir zaman Kaygılanmam
1.	Matematik dersine girmek için zil çaldığında					
2.	Okulun ilk günü yeni matematik kitabını gördüğümde					
3.	Matematik defterimi elime aldığımda					
4.	Matematiği hatırlatan bir konuşma duyduğumda					
5.	Arkadaşlarımla matematik dersindeki başarımla hakkında konuşurken					
6.	Matematik dersinde öğretmenle göz göze geldiğimde					
7.	Öğretmenim bana matematikle ilgili bir soru sorduğunda					

Tablo C. 1. (Devam) İlköğretim öğrencilerine yönelik matematik kaygı ölçeği

8.	Bir matematik problemini çözmek üzere sınıfta tahtaya kalktığımda					
9.	Biri bana matematikle ilgili bir soru sorduğunda					
10.	Geometrik şekillerin bulunduğu bir soruyu gördüğümde					
11.	Matematik kitabında grafik ve şemaları gördüğümde					
12.	Matematik ile ilgili kuralların olduğu bir sayfayı gördüğümde					
13.	Matematik ile ilgili formüllerin olduğu bir sayfayı gördüğümde					
14.	Bir matematik problemini çözemediğimde					
15.	Bir problemin çözümüne nereden başlayacağımı bilemediğimde					
16.	Matematik dersinde öğrendiklerimi daha sonra hatırlayamadığımda					
17.	Matematik dersinde öğretilen bir konuyu anlayamadığımda					
18.	Matematik sınavının tarihi belirlendiğinde					
19.	Bir deneme sınavında matematik sorularını gördüğümde					
20.	Sınav öncesinde matematik sorularını çözerken					
21.	Matematik sınav sonucunun açıklanacağını duyduğumda					
22.	Matematik sınavından aldığım düşük notu ailem duyduğunda					

## EK-D

### Matematiğe karşı özyeterlik algısı ölçeği

Sevgili Öğrenciler,

Bu ölçek, matematiğe ilişkin öz yeterlik algılarınızı incelemek amacıyla hazırlanmıştır. Ölçekte matematiğe ilişkin öz yeterlik algı ifadelerine yer verilmiştir. Sizden beklenen, ölçekte verilen ifadelerinin size uygunluğunu düşünüp karar vermenizdir. Verdiğiniz cevaplar bireysel olarak değil tüm katılımcılarla bir bütün olarak değerlendirilmeye alınacak ve bir başkasıyla paylaşılmayacaktır. **İfadelerde kendinizi en yakın hissettiğiniz kutucuğa çarpı (X) işaretini koyunuz ve boş bırakmayınız.**

Ahmet ÖZDEMİR  
Matematik Öğretmeni

Tablo D. 1. Matematiğe karşı özyeterlik algısı ölçeği

		Her zaman	Çoğu zaman	Bazen	Ender Olarak	Hiçbir zaman
1.	Matematiği günlük yaşamımda etkin olarak kullanabileceğimi düşünüyorum.					
2.	Günümü/zamanımı planlarken matematiksel düşünürüm.					
3.	Matematiğin benim için uygun bir uğraş olmadığını düşünüyorum.					
4.	Matematikte problem çözme konusunda kendimi yeterli hissediyorum.					
5.	Yeterince uğraşırsam her türlü matematik problemini çözebilirim.					
6.	Problem çözerken yanlış adımlar atıyorum duygusu taşıyorum.					
7.	Problem çözerken beklenmedik bir durumla karşılaştığımda telaşa kapılıyorum.					
8.	Matematiksel yapılar ve teoremler içinde dolaşip yeni, küçük keşifler yapabiliyorum.					
9.	Matematikte yeni bir durumla karşılaştığımda nasıl davranmam gerektiğini bilirim.					

Tablo D. 1. (Devam) Matematiğe karşı özyeterlik algısı ölçeği

10.	Matematiğe çevremdekiler kadar hakim olmanın benim için imkansız olduğuna inanırım.					
11.	Problem çözmekle geçirdiğim zamanların büyük bölümünü kayıp olarak görüyorum.					
12.	Matematik çalışırken kendime olan güvenimin azaldığını fark ediyorum.					
13.	Matematikle ilgili sorunlarında çevremdekilere kolaylıkla yardım edebilirim.					
14.	Yaşam içindeki her türlü probleme matematiksel yaklaşımla çözüm önerileri getirebilirim.					



## EK-E

### Matematik inanç ölçeği

Sevgili Öğrenciler,

Bu ölçek, matematiğe ilişkin düşüncelerinizi incelemek amacıyla hazırlanmıştır. Sizden beklenen, ölçekte verilen ifadelerinin size uygunluğunu düşünüp karar vermenizdir. Verdiğiniz cevaplar bireysel olarak değil tüm katılımcılarla bir bütün olarak değerlendirilmeye alınacak ve bir başkasıyla paylaşılmayacaktır. **İfadelerde kendinizi en yakın hissettiğiniz kutucuğa çarpı (X) işaretini koyunuz ve boş bırakmayınız.**

Ahmet ÖZDEMİR  
Matematik Öğretmeni

Tablo E. 1. Matematik inanç ölçeği

		Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
1.	Matematik problemleri, formülleri hatırlamadan çözülebilir.					
2.	Matematik problemleri, çözmek için uzun bir zaman almamalıdır.					
3.	Matematik derslerinde her zaman başarılı olmuşumdur.					
4.	Matematik problemlerini çözmek uzun bir zaman alabilir.					
5.	Matematikte doğru cevabı bulmak, cevabın ne işe yaradığından daha önemlidir.					
6.	Matematik kendimi yetersiz hissettirir.					
7.	Matematik çalışmak zaman kaybıdır.					
8.	Genellikle matematik derslerinde diğer derslere göre daha başarılıyım.					

Tablo E. 1. (Devam) Matematik inanç ölçeği

9.	Matematiği anlamak uzun zaman almamalıdır.					
10.	Arkadaşlarım matematikte yardım almak için bana gelir.					
11.	Matematik problemlerinin yapılışını öğrenmek, çoğunlukla doğru adımların takip edildiği bir ezberleme durumudur.					
12.	Matematikte doğru cevabı bulmanın yanında, cevabın neden doğru olduğunu da anlamak önemlidir.					
13.	Matematikselsel mantık gerektiren testleri hiçbir zaman iyi yapmam.					
14.	Matematik problemlerini çözmek için gerekli yöntemleri adım adım kullanmak gerekir.					
15.	Eğer bir matematik problemi birkaç dakika içinde çözülemezse, muhtemelen çözülemez.					
16.	Birçok matematik problemini ilgi çekici buluyorum.					
17.	Doğru cevabı vermedikçe, matematikselsel yöntemlerin niçin uygulandığının anlaşılması önemli değildir.					
18.	Zor matematik problemleri, yeterli zaman verildiğinde çözülebilir.					
19.	Matematik içeren dersleri almaktan tereddüt ederim.					
20.	Matematik problemleri, adımları önceden belirlenmiş bir sıra takip etmeden çözülebilir.					
21.	Matematikte oldukça iyiyimdir.					
22.	Matematik problemleri, öğrenilen kurallar ve yöntemler yerine akıl ve mantık ile çözülebilir.					
23.	Matematiğin anlaşılması bazen uzun zaman alır.					
24.	Matematik çalışırım çünkü ne kadar yararlı olduğunu bilirim.					

Tablo E. 1. (Devam) Matematik inanç ölçeği

25.	Matematikte hiçbir zaman heyecanlanmamışımdır.					
26.	Matematik problemlerini çözmek için, doğru yöntemlerin öğretilmesi gerekir.					
27.	Matematiğe dayanan herhangi bir şeyi anlamakta sıkıntı yaşarım.					
28.	Matematik faydalı ve gerekli bir derstir.					
29.	Matematiğin hayatımla hiçbir ilgisi yoktur.					
30.	Matematiği bilmek, hayatımı kazanmada bana yardımcı olacaktır.					
31.	Doğru cevabı bulmanın önemli olması kadar matematik probleminin çözüm nedeninin de araştırılması önemlidir.					
32.	Mesleğimde çalışırken, matematik benim için önemli olmayacaktır.					
33.	Bir matematik probleminin cevabının doğru olduğunu anlamayan bir kişi, gerçekten problemi çözemez.					
34.	Eğer doğru cevabı verebildiysen, bir matematik problemini anlayıp anlamadığın çok da önemli değildir.					

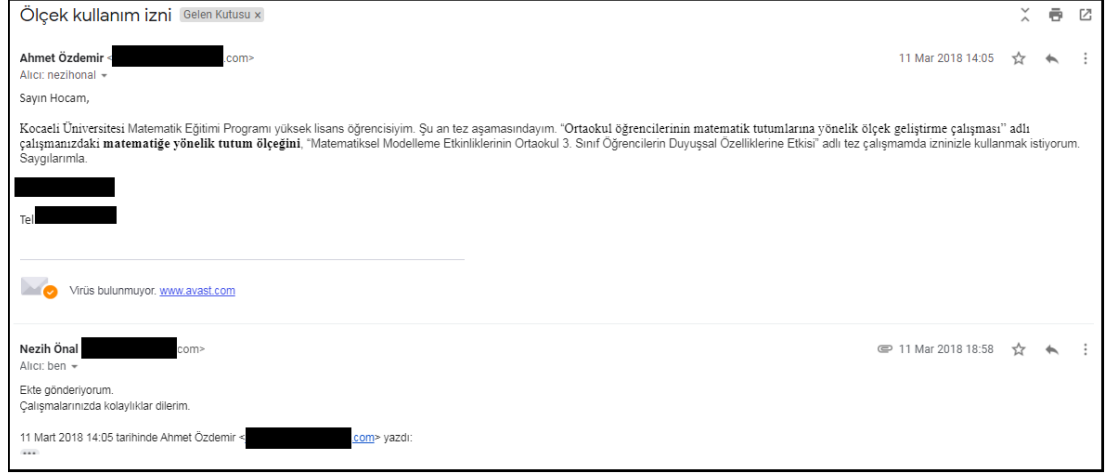


### Öğrenci Görüş Formu (Devam)

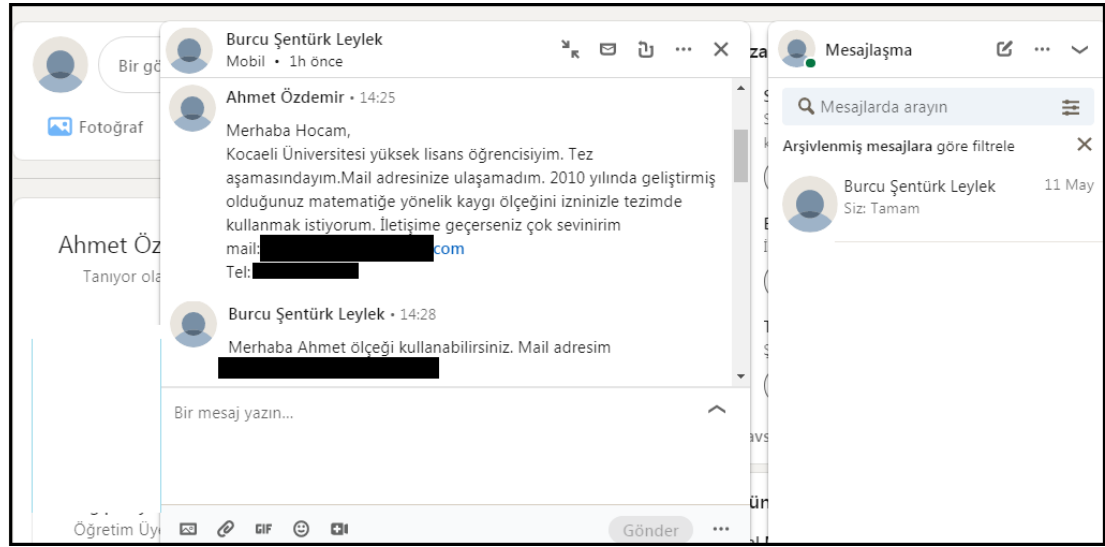
- 6) Bu tarz etkinlikler ile matematik dersinde daha başarılı olacağınızı düşünüyor musunuz?
- 7) Bu tarz etkinlikler ile matematik dersinde daha başarılı olacağınıza inanıyor musunuz?
- 8) Bu tarz etkinlikler ile matematik dersine yönelik duygu ve düşünceleriniz olumlu ve olumsuz anlamda nasıl etkilendi?
- 9) Bu tarz etkinlikler sonunda başka bir matematik problemi gördüğünüzde yapıp yapacağımız konusunda endişeleniyor musunuz?
- 10) Etkinlikler hakkında eklemek istediğiniz başka düşünceleriniz varsa belirtiniz.

## EK-G

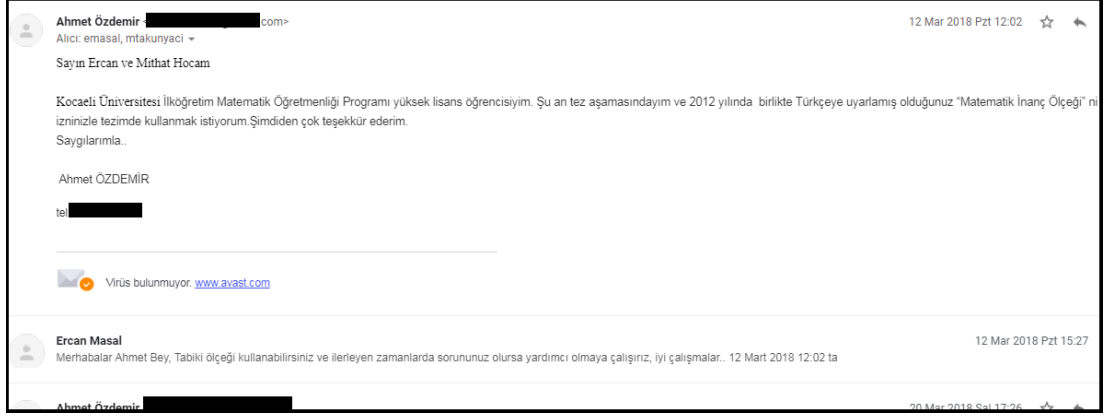
### Ölçek ve görsel kullanım izinleri



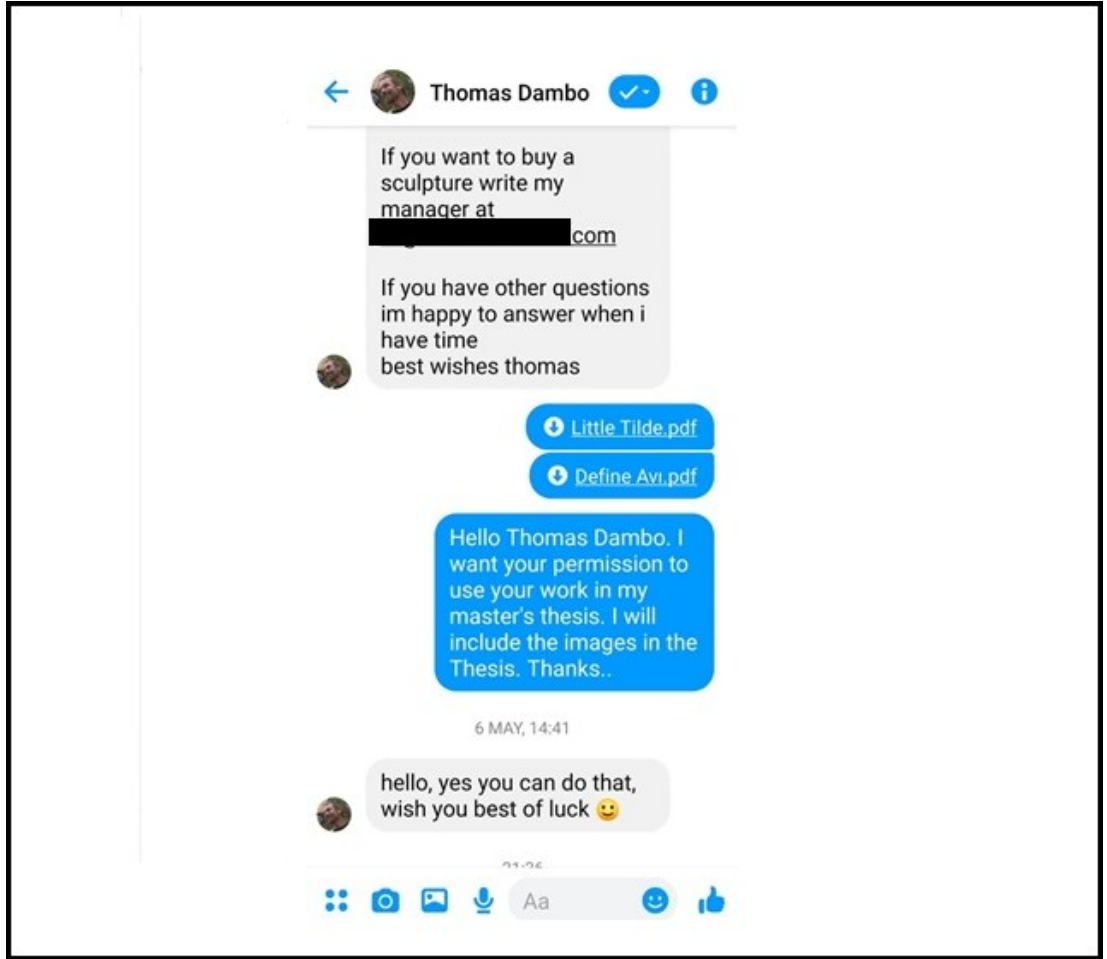
Şekil G. 1. Matematiğe yönelik tutum ölçeği kullanım izni



Şekil G. 2. İlköğretim öğrencilerine yönelik matematik kaygı ölçeği kullanım izni



Şekil G. 3. Matematik inanç ölçeği kullanım izni



Şekil G. 4. Beşinci ve altıncı etkinliklerde bulunan görsellerin kullanım izni

## **EK-H**

### **Veli izin dilekçe formu**

Sayın Veli,

Yıldırım Beyazıt Ortaokulu'nda matematik öğretmeni olarak görev yapmaktayım. Kocaeli Üniversitesi'nde yüksek lisans eğitimime devam etmekteyim. "Matematiksel Modelleme Etkinliklerinin 7. Sınıf Öğrencilerinin Duyuşsal Özelliklerine Etkisi" isimli yüksek lisans tez çalışmam ile ilgili olarak öğrencilerin hiçbir kişisel bilgisi açıklanmadan ve okul başarılarını etkilemeden, çalışma ile ilgili formları doldurmaları ve etkinlikler hakkındaki düşüncelerini belirtmeleri için müsaadelerinizi saygılarımla arz ederim.

Veli

Adı Soyadı

Ahmet ÖZDEMİR

Matematik Öğretmeni

Kabul Ediyorum.

12.11.2018

İmza



## EK-I

### Çalışmada kullanılan matematiksel modelleme etkinlikleri

#### **Etkinlik -1**

#### **YILIN ARABASI**

Her yıl düzenlenen yılın arabası yarışmasında bu yıl çok ilginç bir durumla karşılaşıldı. Araçların testlerden aldıkları puanlar yarışmayı sonlandırmak için yeterli değildi. Yarışma jürisi ve organizasyon komitesi başkanı düzenledikleri bir basın açıklaması ile bu durumu açıkça belirttiler. Mevcut puanlama sisteminin işe yaramadığı, daha gerçekçi ve profesyonel bir puanlama sisteminin kullanılması gerektiğini vurguladılar. Bunun için ödüllü bir yarışma düzenleneceği ve isteyen herkesin yarışmaya katılabileceğini açıkladılar. Yarışmanın tek şartı vardı: Objektif, güvenilir ve gerçekçi bir puanlama sistemi geliştirmek ve sistemin ayrıntılarını açıkça belirtmek. Jüri ve otomobil uzmanlarından oluşan ekip, gelen başvuruları değerlendirdikten sonra yeni sistemi kabul edecek ve yarışma artık yeni sistem ile devam edecek. Kazanan kişi ise yılın arabasını ve organizasyonun 5 yıl süreyle isim hakkını elde edecek.

Araçların testler sonucunda elde ettikleri puanlar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Araç	Güvenlik	Yol tutuş	Yakıt tüketimi (Verimlilik)	Tasarım	Ergonomi
Sarı	5	3	4	3	4
Siyah	4	5	4	4	2
Kırmızı	2	3	5	5	4
Beyaz	3	4	4	3	5
Yeşil	3	1	5	5	5
Mavi	5	3	1	5	5
Gri	5	4	2	3	5

5: Mükemmel - 4: İyi - 3: Orta - 2: Kötü - 1: Çok kötü

1) Sizce eski puanlama sistemi neden işe yaramamış olabilir?

2) Yarışmaya katılıp puanlama sisteminizi nasıl geliştirdiğinizi ayrıntılı olarak belirten bir mektup yazınız. Sizce yılın arabası olmayı hangi araç hak ediyor?

Şekil I. 1. Yılın arabası etkinliği

## Etkinlik -2



### Hız Treni

İstanbul’ da eğlence severlerin hizmetinde sadece 2,5 saniyede 110 km hıza çıkabilen yeni bir Lunapark hız treni yapılmıştır. Ortalama hızı ise saatte 61,89 km olan bu adrenalin harikası 980 metrelik bir ray sistemi üzerine kurulmuş ve 55 m yükseklikten serbest düşüş hissini yaşatacağı ziyaretçilerinin hizmetindedir.

Kağan, eğlenmeyi ve adrenalinini çok sevdiği için babası onu 13. yaş günü hediyesi olarak yeni hız treninin bulunduğu eğlence merkezine götürüyor. Kağan daha önce kuzenlerinden duyduğu ve internetten videolarını izlediği hız trenine binmek için sabırsızlıkla beklerken tam trene bineceği sırada görevli personel tarafından boyu kısa olduğu gerekçesiyle Kağan’ın trene binmesine izin verilmez. Çünkü hız treninde 140 cm boy sınırlaması vardır ve Kağan 137 cm’ dir. Sadece 3 cm kısa olduğunu görevlilere defalarca söylemesine rağmen hız trenine binememiş ve üzgün bir şekilde alandan babasıyla birlikte uzaklaşmıştır. Babası “oğlum gelecek yıl boyunca elbette uzayacaktır, seneye tekrar geliriz ve doya doya binersin” diyerek teselli etmiş ve Kağan sabırsızlıkla boyunun uzamasını ve 14. yaş gününü beklemeye başlamıştır.



1) Hız treninde 140 cm boy sınırlaması gerekli midir? Nedenini açıklayınız.

2) Bu kadar adrenalin yüklü bir eğlence treninde sadece boy sınırlaması yeterli olur mu? Başka sınırlamalar koyulmalı mıdır? Neler olabilir? Açıklayınız.

Şekil I. 2. Hız treni etkinliği

14. yaş günü geldiğinde Kağan'ın boyu 150 cm olmuştur. Babasıyla birlikte öğle vaktinde evden çıkmalarına rağmen İstanbul trafiğine yakalanmışlar ve eğlence merkezinin kapanmasına az bir zaman kala içeri girebilmişlerdir. Kağan her şeye rağmen bu sefer hız trenine kesinlikle binmek istemektedir. Hız treninin bulunduğu alana doğru hızlı adımlarla yol alırken büyük bir kalabalık görürler. Merakla ve heyecanla kalabalığa yaklaştıkça, gördüğü kalabalığın hız treni için sıra bekleyenlerin oluşturduğu kuyruk olduğunu anlaşılr. Kuyruk hız trenine 100 metre uzaklık çizgisinin hemen üzerindedir ve eğlence merkezinin kapanmasına sadece 30 dakika süre kalmıştır. Babası, " Oğlum çok kalabalık, sıra sana gelmeyecektir. Boşuna beklemeyelim, trafik de var eve dönelim" dese de Kağan, " Hayır baba, şuna bir bak, 2 tren aynı anda çalışıyor ve ikisi de çok hızlı. Bence şansımızı denemeliyiz. Bize de sıra gelecektir."

**2) Sizce beklemeye değer mi? Sizden işlemlerinizi ve açıklamalarınızı belirterek Kağan ve babasına yardımcı olmanız beklenmektedir.**

Şekil I. 2.(Devam) Hız treni etkinliği

### Etkinlik -3

#### PILOT SEÇMELERİ



Formula 1 de her takımda iki pilot yarışmaktadır. 2017 sezonu sonrasında bir pilotunun emekliye ayrılması diğer pilotun ise başarısız sonuçlar sonrasında takımdan gönderilmesi sonucu A takımında boşalan 2 pilot için seçmeler yapılacaktır. Bunun için yapılan ön elemelerden sonra 10 pilot Formula 1 patronların çok önem verdiği sıralama turlarından oluşan son aşamaya gelmiştir. Sıralama turları yarıştan bir gün önce yapılır ve yarışta pole pozisyonunu kimin alacağı belirlenir. 10 gün boyunca yapılan sıralama yarışları sonrasında aday pilotların aldıkları dereceler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

	SIRALAMA TURLARI									
	1. gün	2. gün	3. gün	4. gün	5. gün	6. gün	7. gün	8. gün	9. gün	10. gün
Benedict Radnor	2	5	4	6	2	3	4	4	5	7
Byran Morgan	1	1	3	2	4	7	6	8	9	10
Alvaro Purcell	4	9	10	8	7	2	3	1	2	1
Norman Naor	3	4	6	5	6	5	5	6	6	5
Andrew Paul	5	10	8	4	10	9	9	5	7	4
Martin Cox	6	7	9	10	8	8	7	2	10	9
Jensen Wilkinson	7	2	2	3	5	1	1	9	8	6
Michael Esposito	8	3	7	1	1	6	2	7	3	2
Steven Morte	9	6	1	7	3	4	8	10	1	3
Bob Harris	10	8	5	9	9	10	10	3	4	8

- 1) Formula 1 de sıralama turları gerekli midir? Patronları sıralama turlarına niçin çok önem veriyor olabilir?

Şekil I. 3. Pilot seçmeleri etkinliği

2) Tabloya göre A takımı patronunun seçmesi gereken 2 pilotun hangi pilotlar olduğu konusunda gerekçelerinizle birlikte ikna edici ve açıklayıcı bir mektup yazınız.

Şekil I. 3. (Devam) Pilot seçmeleri

#### Etkinlik-4

### FOTOKOPİ

Okul idaresi öğretmenlerin yıl boyunca kullanacağı yazılı kağıtlarını çoğaltması için ne kadar süre gerektiği konusunda araştırma yapmak istemektedir. Aşağıdaki bilgileri kullanarak sizden yardımcı olmanız beklenmektedir.

- Fatih projesi kapsamında okullara dağıtılan Fotokopi/Yazıcı Makinesi için A4 boyutundaki bir çıktı için hız bilgileri aşağıda verilmiştir.
  - Tek yön (T): 48 sayfa / dakika
  - Çift yön (Ç): 20 sayfa / dakika
- Yeni yönetmeliğe göre ise 4, 5, 6, 7 ve 8 inci sınıflarda her dersten bir dönemde iki sınav yapılır.
- Bir öğretmen haftada en az 21 en fazla 30 saat derse girebilmektedir.
- Bu derslerin en az 3 tanesi matematik dersi olmak zorundadır.
- Matematik dersleri haftalık 5 saat, matematik uygulamaları dersi ise haftalık 2 saat olarak verilmektedir.
- Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1) Sizce yazılı sınav kağıtları için farklı bir yöntem kullanılabilir mi?

2) Bu okulun 7/F sınıfının 2018-2019 eğitim öğretim yılı boyunca matematik ve tüm dersler de kullanacağı yazılı kağıtlarını hazırlamak için fotokopi makinesinin kaç dakika çalışacağını gösteren ayrı ayrı birer model oluşturunuz? Modelinizi ve nasıl oluşturduğunuzu ayrıntılı olarak okul idaresine bildiren bir mektup yazınız.

Şekil I. 4. Fotokopi etkinliği

Aşağıdaki tabloyu teneffüste doldurunuz.

Sınıf																			
Öğrenci Sayısı																			

- 3) Matematik öğretmenin yıl boyunca fotokopi çekmek için harcayacağı zaman aralığını belirten bir model oluşturunuz. Modelinizi ve nasıl oluşturduğunuzu ayrıntılı olarak okul idaresine bildiren bir mektup yazınız.



Şekil I. 4. (Devam) Fotokopi etkinliği

### Etkinlik -5

## ALTI UNUTULMUŞ DEV -DEFİNE AVI

Danimarkalı sanatçı Thomas Dambo, kullanılmayan keresteleri ve geri dönüştürülmüş malzemeleri toplayıp devasa sanat eserlerine dönüştüren müthiş bir yetenek! Dambo son projesi "The Six Forgotten Giants ( Altı Unutulmuş Dev)" de, Batı Kopenhag' taki kent ormanlarına, ürettiği 6 dev heykelini yerleştirdi. Ziyaretçiler, devlerin yerlerini gösteren bir "define haritası" ile her birinin kendine ait hikayesi olan sıra dışı dostane yaratıkları arayıp bulabiliyorlar. Bir çeşit define avı oyunu olan proje ile oyun oynamayı ve doğayla iç içe olmayı seven ziyaretçiler daha önce hiç keşfetmedikleri yerleri buluyor ve doğanın keyfine varıyor.

Bu Dev Altılı' nın isimlerini Thomas Dambo' ya heykelleri yapmakta yardımcı olan yöre halkından gönüllü yardımseverden almaktadır. Aşağıdaki haritada heykellerin buldukları yerler " X " işareti ile gösterilmiştir



1-Sleeping Louis

2- Hill Top Trine

3-Oscar Under The Bridge

4- Little Tilde

5-Thomas On The Mountain

6-Teddy Friendly

**Not:** Zoo=Hayvanat bahçesi ve S-Tog= Tren istasyonu

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

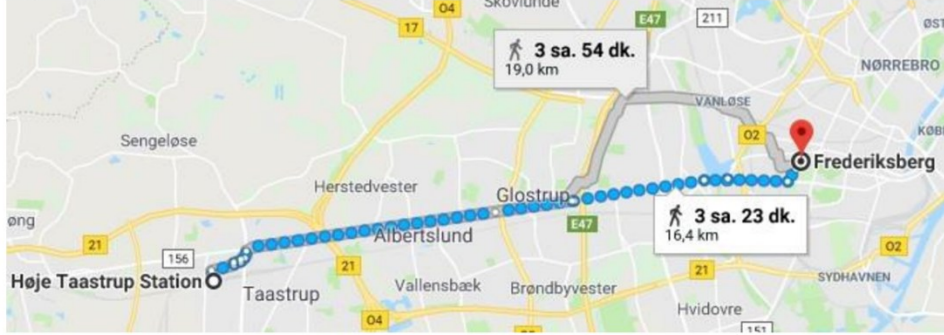
Şekil I. 5. Altı unutulmuş dev- Define avı etkinliği



1) Thomas Dambo' nun bu tip heykelleri ülkemizde yapması hakkında düşünceleriniz nelerdir?

2) Heykellere çalışmalarda yardımcı olan kişilerin isimlerinin verilmesi hakkında düşünceleriniz

3) Frederiksberg hayvanat bahçesinde "Altı Unutulmuş Dev" reklam afişlerini gören Özdemir ailesi tüm heykelleri keşfetmek istemektedir.



Hojetaasrup istasyonu ile Frederiksberg arası yürüme olarak navigasyonda yukarıdaki gibi olduğuna göre Özdemir ailesinin tüm heykelleri keşfetmesi için nasıl bir rota izlemesi, kaç km yürümesi ve bunun için kaç saat gerektiğini yaklaşık olarak belirleyiniz. Sizden nasıl bir yol izlediğinizi, işlemlerinizi ve açıklamalarınızı tüm detayları ile anlatan bir mektup yazarak Özdemir ailesine planlama konusunda yardımcı olmanız beklenmektedir.

Şekil I. 5. (Devam) Altı unutulmuş dev – Define avı

Etkinlik -6

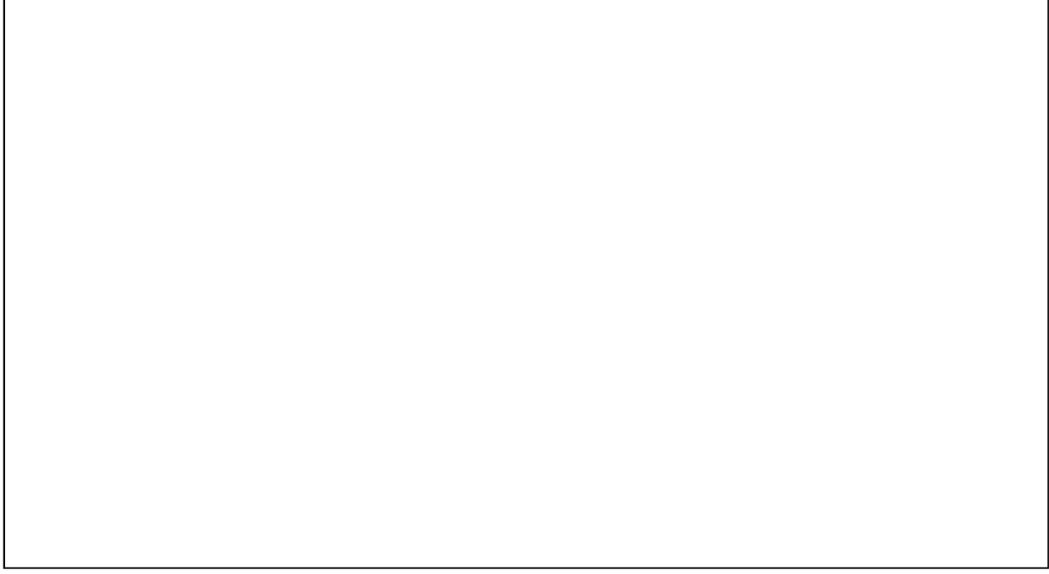
## Little Tilde



Little Tilde, Thomas Dambo' nun son projesi "The Six Forgotten Giants' in ( Altı Unutulmuş Dev)" en büyük parçası olarak tasarlanmıştır. Little Tilde' nin yanında bulunan çocuk 140 santimetredir.

Şekil I. 6. Little Tilde etkinliği

1) Little Tilde' nin boyunu hesaplayınız. Ayrıca kol, bacak, kafa, kulak ve kuyruk ebatlarını belirleyiniz.



2) Resimdeki çocuğun bacağı boyutundaki tahta parçaları kullanılarak Little Tilde'yi inşa ettiğimizi düşünürsek kaç tane parça gereklidir? ( Heykelin içi boş olarak tasarlanmıştır)



Şekil I. 6. (Devam) Little Tilde

**AĞAÇ KABUKLARI DEĞERLENDİRİLİYOR**

İnşaatlarda kullanılmak üzere işlenen ahşaplardan artakalan kabukları, tasarım alanında bir potansiyel olarak değerlendiren sıra dışı tasarımcı bu atık malzemelerden bir dizi oturma birimi tasarladı.

Ahşap endüstrisi ve bu endüstrinin açığa çıkardığı atık oranlarını dikkate alan tasarımcı, ürettiği yeni nesil ahşap ürünler serisinde bu atıkların işlevsel bir şekilde dolaşıma katılmasını sağlıyor.

Raf ve oturma biriminden oluşan seride, ahşap kütüklerin işlenmeden bırakılan kabuk kısımları kullanılıyor. Doğal dokularını koruyan bu parçalar birbiri içine geçen bir sistemle bir araya getiriliyor ve ağaç gövdesinin dairesel formu yeniden kuruluyor.



**1) Ahşap endüstrisinde kullanıldıktan sonra oluşan atık kabukları siz nasıl değerlendirebilirsiniz?**



**2) Tasarımcının oluşturduğu bu üniteler hangi amaçlarla kullanılabilir?**

Şekil I. 7. Ağaç kabukları değerlendiriliyor etkinliği

**3) Okul sıra ve masaları bu atık malzemelerden üretilmek istenirse kullanışlı olur mu? Avantaj ve dezavantajları nelerdir?**

Üretici firma ile iletişime geçip okul sıralarını yenilemek istediğini ileten okul yönetimi firmadan olumlu cevap alır ve üretici firma okullarda kullanılabilecek biçimde ve rahatlıkta üretim yapabileceklerini söyler. Okul yönetimi kısıtlı bütçe ile işin içinden çıkmak istemektedir. Araştırmalar sonucunda okul yönetimi aşağıdaki bilgilere ulaşmıştır.

- **Kargo:** En uygun kargo yönteminin deniz yolu olduğu için deniz taşımacılığında kullanılan konteynırların özellikleri ve kargo fiyatı aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Konteyner	Uzunluk (m)	Genişlik(m)	Yükseklik(m)	Nakliye(\$)
40'	12,03	2,35	2,38	2600
20'	5,90	2,35	2,39	1600

- **Firma:** İmalatçı firma ile yapılan görüşmeler sonucunda aşağıdaki bilgiler elde edilmiştir.
  - **İşçilik:** İşçilik ücretleri verilen sipariş miktarına göre değişkenlik göstermektedir. Her 50 adet siparişe 5 adet ücretsiz hizmet verilmektedir.

**İşçilik ücreti:**

Masa takımı	Fiyat (\$)
1 adet	11

- **Ağaç kabuğu:** Ağaç kabuklarının satışı büyük kasalar ile yapılmaktadır.

**Ağaç kabuğu fiyatı:**

Ağaç kabuğu kasası	Fiyat (\$)
1 adet	1250

**Türkiye Piyasası:** Okullarda kullanılabilecek kalitedeki sıra takımlarının piyasa araştırması sonucu en uygun fiyatın **300 TL + KDV** olduğu belirlenmiştir.

- 4)** Okul sıralarının tamamen yenilenmesi için ağaç kabukları, kargo ve işçilik için her birine ne kadar bütçe ayrılması gerektiğini ve öğrenci sayısı ile ödenecek ücret arasındaki ilişki gösteren ifadeyi işlemlerinizi ve açıklamalarınızla okul yönetimine ileten bir mektup yazınız.

**Not: 1 ABD \$ = 3,92 TL**

**Ahşap ürünlerde KDV = % 8**

Şekil I. 7. (Devam) Ağaç kabukları değerlendiriliyor

## EK-İ

### Öğrenci gruplarına ait etkinlik çözüm örnekleri

2. Grup

**Etkinlik -1**  
**YILIN ARABASI**

Her yıl düzenlenen yılın arabası yarışmasında bu yıl çok ilginç bir durumla karşılaşıldı. Araçların testlerden aldıkları puanlar yarışmayı sonlandırmak için yeterli değildi. Yarışma jürisi ve organizasyon komitesi başkanı düzenledikleri bir basın açıklaması ile bu durumu açıkça belirttiler. Mevcut puanlama sisteminin işe yaramadığı, daha gerçekçi ve profesyonel bir puanlama sisteminin kullanılması gerektiğini vurguladılar. Bunun için ödüllü bir yarışma düzenleneceği ve isteyen herkesin yarışmaya katılabileceğini açıkladılar. Yarışmanın tek şartı vardı: Objektif, güvenilir ve gerçekçi bir puanlama sistemi geliştirmek ve sistemin ayrıntılarını açıkça belirtmek. Jüri ve otomobil uzmanlarından oluşan ekip, gelen başvuruları değerlendirdikten sonra yeni sistemi kabul edecek ve yarışma artık yeni sistem ile devam edecek. Kazanan kişi ise yılın arabasını ve organizasyonun 5 yıl süreyle isim hakkını elde edecek.

Araçların testler sonucunda elde ettikleri puanlar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Araç	10 Güvenlik	10 Yol tutuş	10 Yakıt tüketimi (Verimlilik)	5 Tasarım	5 Ergonomi	
Sarı	5 50	3 30	4 40	3 15	4 20	155
Siyah	4 40	5 50	4 40	4 20	2 10	160
<del>Kırmızı</del>	2	3	5	5	4	
<del>Beyaz</del>	3	4	4	3	5	
<del>Yeşil</del>	3	1	5	5	5	
<del>Mavi</del>	5	3	1	5	5	
Gri	5 50	4 40	2 20	3 15	5 25	140

5: Mükemmel - 4: İyi - 3: Orta - 2: Kötü - 1: Çok kötü

1) Sizce eski puanlama sistemi neden işe yaramamış olabilir?

Çünkü arabaların özellik puanları birbirine çok yakın olduğu için puanlama sistemi işe yaramamıştır.

2) Yarışmaya katılıp puanlama sisteminizi nasıl geliştirdiğinizi ayrıntılı olarak belirten bir mektup yazınız. Sizce yılın arabası olmayı hangi araç hak ediyor?

Formül:  
 $5 \times \text{Güvenlik} + 4 \times \text{Yol tutuş} + 3 \times \text{Yakıt tüketimi} + 2 \times \text{Ergonomi} + 1 \times \text{Tasarım}$   
2. formül:  
 $10 \times \text{Güvenlik} + 10 \times \text{Yol tutuş} + 10 \times \text{Yakıt tüketimi} + 5 \times \text{Ergonomi} + 5 \times \text{Tasarım}$

Şekil İ. 1. Yılın arabası etkinliği grup çözümü örneği

Sayın jüri! Seçtiğiniz Sistem Söyledir.

İlk önce araçların özelliklerini önemliden gereksizlere doğru puanladık.

Güvenlik = 5 puan

Ergonomi = 2 puan

Jol tutuş = 4 puan

Tasarım = 1 puan

Yakıt tüketimini = 3 puan

Sonra araçların puanları ile çarpıldı. Sonuçlarımız bunlardır:

Sarı araba = 60 puan

Yeşil araba = 49 puan

Siyah araba = 60 puan

Mavi araba = 55 puan

Kırmızı araba = 50 puan

Gri araba = 60 puan

Beyaz araba = 56 puan

En çok puan alan üç araba sarı, siyah ve gri arabalardır.

Bu üç araba aynı puan aldığı için bir soruca varamadık ve yeni formül ürettik

Güvenlik = 10 puan

Ergonomi = 5 puan

Jol tutuş = 10 puan

Tasarım = 5 puan

Yakıt tüketimini = 10 puan

Ve sonuçlarımız:

Sarı araba = 155 puan

Siyah araba = 160 puan


Gri araba = 140 puan

Sonuçlara göre siyah araba çıktı.

Şekil İ. 1. (Devam) Yılın arabası etkinliği grup çözüm örneği

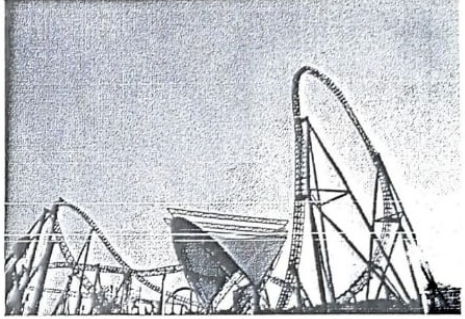
Grup ①

Etkinlik :-?



### Hız Treni

İstanbul’ da eğlence severlerin hizmetinde sadece 2,5 saniyede 110 km hıza çıkabilen yeni bir Lunapark hız treni yapılmıştır. Ortalama hızı ise saatte 61,89 km olan bu adrenalin harikası 980 metrelik bir ray sistemi üzerine kurulmuş ve 55 m yükseklikten serbest düşüş hissini yaşatacağı ziyaretçilerinin hizmetindedir.



Kağan, eğlenmeyi ve adrenalinini çok sevdiği için babası onu 13. yaş günü hediyesi olarak yeni hız treninin bulunduğu eğlence merkezine götürüyor. Kağan daha önce kuzenlerinden duyduğu ve internetten videolarını izlediği hız trenine binmek için sabırsızlıkla beklerken tam trene bineceği sırada görevli personel tarafından boyu kısa olduğu gerekçesiyle Kağan’ın trene binmesine izin verilmez. Çünkü hız treninde 140 cm boy sınırlaması vardır ve Kağan 137 cm’ dir. Sadece 3 cm kısa olduğunu görevlilere defalarca söylemesine rağmen hız trenine binememiş ve üzgün bir şekilde alandan babasıyla birlikte uzaklaşmıştır. Babası “oğlum gelecek yıl boyunun elbette uzayacaktır, seneye tekrar geliriz ve doya doya binersin” diyerek teselli etmiş ve Kağan sabırsızlıkla boyunun uzamasını ve 14. yaş gününü beklemeye başlamıştır.

1) Hız treninde 140 cm boy sınırlaması gerekli midir? Nedenini açıklayınız.

Gereklidir çünkü emniyet kemeri de kayabilir.

2) Bu kadar adrenalin yüklü bir eğlence treninde sadece boy sınırlaması yeterli olur mu? Başka sınırlamalar koyulmalı mıdır? Neler olabilir? Açıklayınız.

Koyulmalıdır yükseklik korkusu olanlara, kansiyen hastalığı olanlara, zate rahatsızlığı olanlara getire olanlara yasak koyulabilir.

Şekil İ. 2. Hız treni etkinliği grup çözüm örneği



14. yaş günü geldiğinde Kağan'ın boyu 150 cm olmuştur. Babasıyla birlikte öğle vaktinde evden çıkmalarına rağmen İstanbul trafiğine yakalanmışlar ve eğlence merkezinin kapanmasına az bir zaman kala içeri girebilmişlerdir. Kağan her şeye rağmen bu sefer hız trenine kesinlikle binmek istemektedir. Hız treninin bulunduğu alana doğru hızlı adımlarla yol alırken büyük bir kalabalık görürler. Merakla ve heyecanla kalabalığa yaklaştıkça, gördüğü kalabalığın hız treni için sıra bekleyenlerin oluşturduğu kuyruk olduğunu anlaşıyor. Kuyruk hız trenine 100 metre uzaklık çizgisinin hemen üzerindedir ve eğlence merkezinin kapanmasına sadece 30 dakika süre kalmıştır. Babası, "Oğlum çok kalabalık, sıra sana gelmeyecektir. Boşuna beklemeyelim, trafik de var eve dönelim" dese de Kağan, "Hayır baba, şuna bir bak, 2 tren aynı anda çalışıyor ve ikisi de çok hızlı. Bence şansımızı denemeliyiz. Bize de sıra gelecektir."

2) Sizce beklemeye değer mi? Sizden işlemlerinizi ve açıklamalarınızı belirterek Kağan ve babasına yardımcı olmanız beklenmektedir.

1 m = 3 kişi (standart)    12 + 2 = 24 kişi taşıyabilir.    61,98 km = 61.980 m

100 m = 300 kişi    1 saat = 60 dakika

$\frac{300}{12,5} = 24$     20 + 20 = 40     $\frac{60}{61.980} \times 97 = 0,97$  dakika = 57 sn.

$\frac{300}{12,5} = 24$     20 + 20 = 40     $\frac{60}{61.980} \times 97 = 0,97$  dakika = 57 sn.

18 · 10 = 180 = 9 dakika (standart)    18 · 97 = 1746 = 12,35 dakika

↑    ↑

toplam iniş biniş süresi + toplam trenlerin çalıştığı süre + toplam geçen zaman = 21,35 dakika

Eğlence merkezinin kapanmasına 30 dakika olduğu için ve toplam geçen zamanın 21,35 dakika olması ile Kağan 14. yaş gününde hızlı trene binebilir.

Not: 1m = 3 kişi    Ölçüm yaptık ve metre başına 3 kişi dağıtımını bulduk.

2m = 6 kişi

3m = 9 kişi

Not: 1. Ölçüm = 22    Ölçüm sonuçlarını ortalaması ile iniş ve biniş sürelerini 20 sn. olarak aldık.

2. Ölçüm = 19

3. Ölçüm = 21

Ortalama = 20

Kullanılan Formül;  
(Bize göre)

$\frac{3 \cdot 100}{12 \cdot 2} \cdot \frac{97}{60} = 21,35$

21,35 30 dakikadan az olduğu için trene binebiliriz.

Kullanılan Formülün;

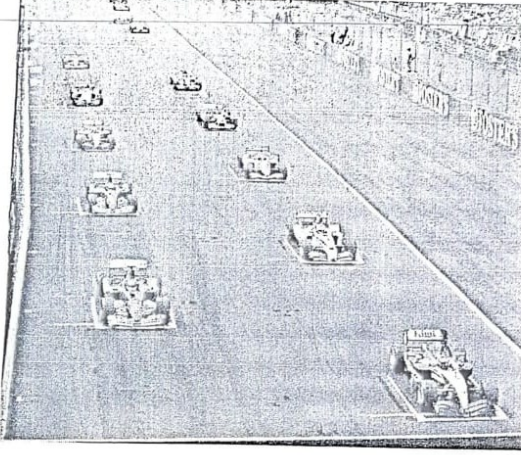
$\frac{3 \cdot x}{12 \cdot 2} \cdot \frac{97}{60} = \text{geçen süre}$

x = kuyruk uzunluğu  
y = tren sayısı

Örne: kuyruk uzunluğu 500 m olsaydı  
tren sayısı 3 olsaydı gereken süre 67,36 dakika olduğundan tren binmezdi.

Şekil İ. 2. (Devam) Hız treni etkinliği grup çözüm örneği

## PİLOT SEÇMELERİ



Formula 1 de her takımda iki pilot yarışmaktadır. 2017 sezonu sonrasında bir pilotunun emekliye ayrılması diğer pilotun ise başarısız sonuçlar sonrasında takımdan gönderilmesi sonucu A takımında boşalan 2 pilot için seçmeler yapılacaktır. Bunun için yapılan ön elemelerden sonra 10 pilot Formula 1 patronların çok önem verdiği sıralama turlarından oluşan son aşamaya gelmiştir. Sıralama turları yarıştan bir gün önce yapılır ve yarışta pole pozisyonunu kimin alacağı belirlenir. 10 gün boyunca yapılan sıralama yarışları sonrasında aday pilotların aldıkları dereceler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

	SIRALAMA TURLARI										
	1. gün	2. gün	3. gün	4. gün	5. gün	6. gün	7. gün	8. gün	9. gün	10. gün	
Benedict Radnor	2	5	4	6	2	3	4	4	5	7	62
Byran Morgan	1	1	3	2	4	7	6	8	9	10	51
Alvaro Purcell	4	9	10	8	7	2	3	1	2	1	47
Norman Naor	3	4	6	5	6	5	5	6	6	5	51
Andrew Paul	5	10	8	4	10	9	9	5	7	4	71
Martin Cox	6	7	9	10	8	8	7	2	10	9	76
Jensen Wilkinson	7	2	2	3	5	1	1	9	8	6	44
Michael Esposito	8	3	7	1	1	6	2	7	3	2	40
Steven Morte	9	6	1	7	3	4	8	10	1	3	52
Bob Harris	10	8	5	9	9	10	10	3	4	8	76

1) Formula 1 de sıralama turları gerekli midir? Patronları sıralama turlarına niçin çok önem veriyor olabilir?

Sıralama turları gereklidir. Patronların 10 günün ortalamasını alıp bir güne bakarak karar vermemeleri için önem vermişlerdir.

Şekil İ. 3. Pilot seçmeleri etkinliği grup çözüm örneği

2) Tabloya göre A takımı patronunun seçmesi gereken 2 pilotun hangi pilotlar olduğu konusunda gerekçelerinizle birlikte ikna edici ve açıklayıcı bir mektup yazınız.

### 1. Çözüm

Birce en az puanında olan pilotlar yüksek değerdedir. Pilotların sıralamalarına baktığımızda; (toplama yolu ile)

Benedict Radnor = 42

Byran Morgan = 51

Alvora Purcel = 47

Norman Naor = 51

Andrew Paul = 71

Martin Cox = 76

Jensen Wilkinson = 44

Michael Esposite = 49

Steven Morle = 52

Bob Harris = 76

Çıkan sonuçlar karşısında Benedict Radnor ve Michael Esposite çıkıyor. Nasıl hesapladığımızı gelirsek hepsinin sıra tutlarını topladık. En az iki kişi çıktığı için sonuçlarımız bu taraftır.

### 2. Çözüm

Birce göre yarışmacuların bu yarıştaki en önemli ilk iki ve son iki günü hesaplırsak: (toplama yolu ile)

17

21

16 Alvora

18

26

32

23

16 Michael

Yarışmacular ilk iki gün üstündeki heyecanı atması için son iki günü seçtik. İlk iki günde heyecanlı nasıl işler başardıklarını görmek için seçtik



Şekil İ. 3. (Devam) Pilot seçmeleri etkinliği grup çözüm örneği

## FOTOKOPİ

Okul idaresi öğretmenlerin yıl boyunca kullanacağı yazılı kağıtlarını çoğaltması için ne kadar süre gerektiği konusunda araştırma yapmak istemektedir. Aşağıdaki bilgileri kullanarak sizden yardımcı olmanız beklenmektedir.

- Fatih projesi kapsamında okullara dağıtılan Fotokopi/Yazıcı Makinesi için A4 boyutundaki bir çıktı için hız bilgileri aşağıda verilmiştir.
  - Tek yön (T): 48 sayfa / dakika
  - Çift yön (Ç): 20 sayfa / dakika
- Yeni yönetmeliğe göre ise 4, 5, 6, 7 ve 8 inci sınıflarda her dersten bir dönemde iki sınav yapılır.
- Bir öğretmen haftada en az 21 en fazla 30 saat derse girebilmektedir.
- Bu derslerin en az 3 tanesi matematik dersi olmak zorundadır.
- Matematik dersleri haftalık 5 saat, matematik uygulamaları dersi ise haftalık 2 saat olarak verilmektedir.
- Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1) Sizce yazın sınav kağıtları için farklı bir yöntem kullanılabilir mi?

Hayır farklı yöntem kullanılmaz.

2) Bu okulun 7/F sınıfının 2018-2019 eğitim öğretim yılı boyunca matematik ve tüm dersler de kullanacağı yazılı kağıtlarını hazırlamak için fotokopi makinesinin kaç dakika çalışacağını gösteren ayrı ayrı birer model oluşturunuz? Modelinizi ve nasıl oluşturduğunuzu ayrıntılı olarak okul idaresine bildiren bir mektup yazınız.

- matematik

Kişi sayısı : 30

Sınav sayısı : 4

$30 \cdot 4 = 120$  çift yön

$$\begin{array}{r} 20 \\ 120 \\ \hline 120 \div 20 = 6 \text{ dk.} \end{array}$$

tüm dersler:

Kişi sayısı = 30

Sınav sayısı = 36

$30 \cdot 36 = 1080$

20 1

$$\begin{array}{r} 1080 \\ \hline 1080 \div 20 = 54 \text{ dk.} \end{array}$$

Şekil İ. 4. Fotokopi etkinliği grup çözüm örneği

Aşağıdaki tabloyu teneffüste doldurunuz.

Sınıf	7-A	7-B	7-C	7-D	7-E	7-F	7-G	7-H	7-I						
Öğrenci Sayısı	32	34	32	30	30	30	31	32	29						

- 3) Matematik öğretmenin yıl boyunca fotokopi çekmek için harcayacağı zaman aralığını belirten bir model oluşturunuz. Modelinizi ve nasıl oluşturduğunuzu ayrıntılı olarak okul idaresine bildiren bir mektup yazınız.

matematik ve matematik uygulamaları = 8

32  $280 : 9 = (31,1) = 32$  ortalama kişi sayısı  $32 \cdot 10 = 320$  kişi sayısı

34  $320 : 8 = 2560$  gift yön kağıt sayısı  $2560 : 20 = 128$  dakika/trafaktan süre

32

30

30

30

31 ders dağılımı =

32 15 saat matematik

32 14 saat uygulama

29

280 toplam 10 tane sınıfa girebilir

4. tane matematik dersi = 20 saat  
1 saat uygulama = 2 saat toplam 5 sınıfa girebilir

32  $5 = 160 \cdot 8 = 1280 : 20 = 64$  dakika

Öğrenci sayısı = 280  $280 \cdot 8 = 2240 \times 2 = 4.480$  (tek yön)

Sınav sayısı = 8  $4.480 : 48 = 93,33$

Yaptığımız çalışmada sınav kağıtlarını çekerken gift yön çekmekten tek yönlü olarak çekmek matematik öğretmenlerine ve bütün öğretmenlere vakitten kazanç sağlar ama kağıt bakımından tek yönlü çekmek uygun olmayabilir.

$1280 \cdot 2 = 2560$   
 $2560 : 48 = 53,33$   
(en az) tek yön

Şekil İ. 4. (Devam) Fotokopi etkinliği grup çözüm örneği

Etkinlik -5

Grup 1

$65,6 = 13 \times$

### ALTI UNUTULMUŞ DEV -DEFİNE AVI

$$\begin{array}{r} 16.4 \quad 13 \\ \times \quad \times \quad 3 \\ \hline 16.4.3 \end{array}$$

$x = 3.7$   
 $x = 5$

Danimarkalı sanatçı Thomas Dambo, kullanılmayan keresteleri ve geri dönüşürmüş malzemeleri toplayıp devasa sanat eserlerine dönüştüren müthiş bir yetenek! Dambo son projesi "The Six Forgotten Giants ( Altı Unutulmuş Dev)" de, Batı Kopenhag' taki kent ormanlarına, ürettiği 6 dev heykelini yerleştirdi. Ziyaretçiler, devlerin yerlerini gösteren bir "define haritası" ile her birinin kendine ait hikayesi olan sıra dışı dostane yaratıkları arayıp bulabiliyorlar. Bir çeşit define avı oyunu olan proje ile oyun oynamayı ve doğayla iç içe olmayı seven ziyaretçiler daha önce hiç keşfetmedikleri yerleri buluyor ve doğanın keyfine varıyor.

Bu Dev Altılı' nın isimlerini Thomas Dambo' ya heykelleri yapmakta yardımcı olan yöre halkından gönüllü yardımseverden almaktadır. Aşağıdaki haritada heykellerin buldukları yerler "X" işareti ile gösterilmiştir



$$\begin{array}{r} 164 \times \\ 3 \times \\ \hline 492 \end{array}$$
$$\begin{array}{r} 82 \mid 13 \\ 78 \quad 63 \\ \hline 40 \end{array}$$
$$\begin{array}{r} 166 \times \\ 3 \quad 6 \\ \hline 656 \quad 2 \end{array}$$

- 1-Sleeping Louis
- 2- Hill Top Trine
- 3-Oscar Under The Bridge
- 4- Little Tilde
- 5-Thomas On The Mountain
- 6-Teddy Friendly

$$\begin{array}{r} 16400 \quad 203 \\ 25000 \quad \times \\ \hline \end{array}$$

Not: Zoo=Hayvanat bahçesi ve S-Tog= Tren istasyonu  
Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.



Şekil İ. 5. Altı unutulmuş dev - Define avı etkinliği grup çözüm örneği

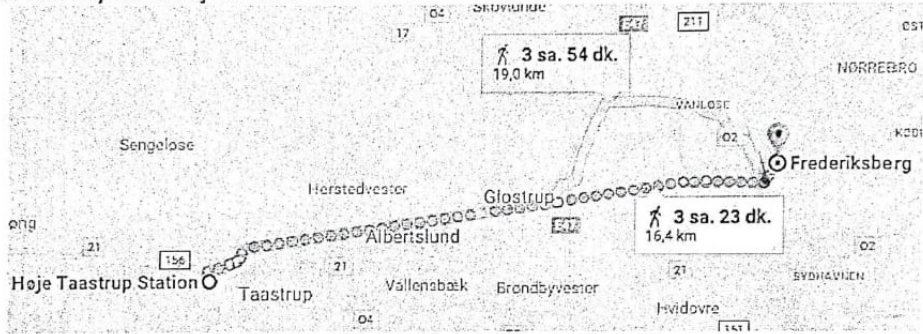
1) Thomas Dambo' nun bu tip heykelleri ülkemizde yapması hakkında düşünceleriniz nelerdir?

Ülkemizde bu tip şeylerin olması iyi bir şey.

2) Heykellere çalışmalarda yardımcı olan kişilerin isimlerinin verilmesi hakkında düşünceleriniz

Her bir düşünceye yatkın ana verilmesi iyidir emeği geçenleri burada görmüş oluruz.

3) Frederiksberg hayvanat bahçesinde "Altı Unutulmuş Dev" reklam afişlerini gören Özdemir ailesi tüm heykelleri keşfetmek istemektedir.



Hoje Taastrup istasyonu ile Frederiksberg arası yürüme olarak navigasyonda yukarıdaki gibi olduğuna göre Özdemir ailesinin tüm heykelleri keşfetmesi için nasıl bir rota izlemesi, kaç km yürümesi ve bunun için kaç saat gerektiğini yaklaşık olarak belirleyiniz. Sizden nasıl bir yol izlediğinizi, işlemlerinizi ve açıklamalarınızı tüm detayları ile anlatan bir mektup yazarak Özdemir ailesine planlama konusunda yardımcı olmanız beklenmektedir.

Yaptığımız çalışmada Özdemir Ailesinin 26,8 km yürümesi gerektiğini 26,8 km olarak bulduk. Bu mesafeyi bulurken Harita üzerindeki değerleri Oran Orantı yoluyla hesapladık.

$\frac{16.000 \text{ m} \times 203 \text{ dk.}}{1}$	km hesapırken harita üzerindeki mesafeleri; Orantı olarak hesapladık. Oran Orantı olarak hesapladık.
$\frac{1 \text{ dakikada } 8 \text{ m yürür}}{1}$	Orantı olarak hesapladık.
Toplam 5 tane oran orantı olarak hesapladık.	Orantı olarak hesapladık.

Bu oran orantılar arka sayıların ağırlıklı bir şekilde verilmiştir.



Şekil İ. 5. (Devam) Altı unutulmuş dev - Define avı etkinliği grup çözüm örneği

$\begin{array}{r} 16.6 \quad \times \quad 13 \\ \times \quad \times \quad 3 \\ \hline 16.6 \cdot 3 = 3.7 \\ 13 \end{array}$	$\begin{array}{r} 16.6 \quad \times \quad 13 \\ \times \quad \times \quad 4 \\ \hline 16.6 \cdot 4 = 5 \\ 13 \end{array}$	$\begin{array}{r} 16.6 \quad \times \quad 13 \\ \times \quad \times \quad 4.5 \\ \hline 16.6 \cdot 4.5 = 5.6 \\ 13 \end{array}$
$\begin{array}{r} 16.6 \quad \times \quad 13 \\ \times \quad \times \quad 2 \\ \hline 16.6 \cdot 2 = 2.5 \\ 13 \end{array}$	$\begin{array}{r} 16.6 \quad \times \quad 13 \\ \times \quad \times \quad 6 \\ \hline 16.6 \cdot 6 = 6.3 \\ 13 \end{array}$	

---


$$\begin{array}{r} 16400 \text{ m} \quad 203 \text{ dk} \\ 26800 \text{ m} \quad \times \\ \hline 16400 \times = \frac{26800 \cdot 203}{16400} = 331 \text{ dk} = 5 \text{ saat } 31 \text{ dk } \text{ gattidin} \end{array}$$

Şekil İ. 5. (Devam) Altı unutulmuş dev - Define avı etkinliği grup çözüm örneği



3. Grup

Etkinlik -6

19044 38088 552 1012 1 46

Little Tilde


1.46 3882 2.4x 115

16870

69

=230

94 (2) 50



Little Tilde, Thomas Dambo' nun son projesi "The Six Forgotten Giants' in ( Altı Unutulmuş Dev)" en büyük parçası olarak tasarlanmıştır. Little Tilde' nin yanında bulunan çocuk 140 santimetredir.

Şekil İ. 6. Little Tilde etkinliği grup çözüm örneği

3. Grup

1) Little Tilde' nin boyunu hesaplayınız. Ayrıca kol, bacak, kafa ve kulak ve kuyruk ebatlarını belirleyiniz.

3 (3cm 140cm)  $\times 3$

$$\frac{3 \text{ cm} \quad 140 \text{ cm}}{3 \text{ cm} \quad x} \times 3$$

boy = 420

1cm 46  $\times$

$$\frac{1 \text{ cm} \quad 46}{4,5 \quad x}$$

kol = 46

1cm 46  $\times$

$$\frac{1 \text{ cm} \quad 46}{2,5 \quad x}$$

bacak = 115cm

1cm 46  $\times$

$$\frac{1 \text{ cm} \quad 46}{4,5 \quad x}$$

kol = 46

1cm 46  $\times$

$$\frac{1 \text{ cm} \quad 46}{7,5 \quad x}$$

kulak = 46

X = 365 kuyruk

1cm

2) Resimdeki çocuğun bacağı boyutundaki tahta parçaları kullanılarak Little Tilde'yi inşa ettiğimizi düşünürsek kaç tane parça gereklidir? ( Heykelin içi boş olarak tasarlanmıştır)

(Heykelin kafası) 3cm  $\times$

(kafasının yarı) 2,5  $\times$

1cm 46

Bacak)  $\frac{1 \quad 46}{115 \quad x}$

X = 138 (kafasının ön tarafı). 138 = 19044

592 (arka yüz) 69

X = 115 = 138

X = 276.2 = 69

X = 5290 cm = 76.2

69 = 192 (bir bacak)

X = 304 (iki bacak)

(kol) 1 46

0,5 X

X = 23.46 = 1059

69 = 15.2 = 30 (iki kulak)

(kuyruk) daireleri farklı old. için 8 parçaya ayırdık.

1. parça 46.46 = 2116 : 69 = 30.2 = 60

2. parça 37.46 = 1762.69 = 24.2 = 48

10.12 → kafa

(kafa) 1 46

207 X

X = 95222 cm = 138.2 (bir kol)

69 = 276

X = 276

69 = 2 (iki kol)

15870 = 23.2 = 46

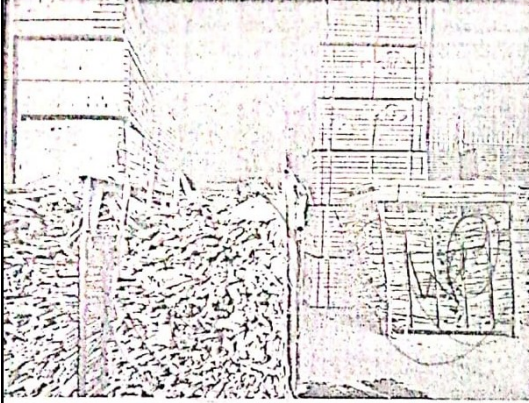
GAC

5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Şekil İ. 6. (Devam) Little Tilde etkinliği grup çözüm örneği



## Ağaç Kabukları Değerlendiriliyor



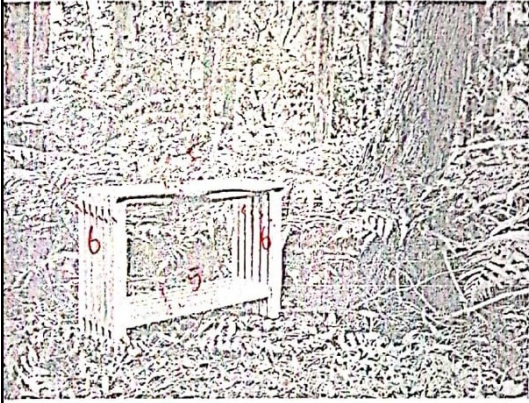
İnşaatlarda kullanılmak üzere işlenen ahşaplardan artakalan kabukları, tasarım alanında bir potansiyel olarak değerlendiren Chialing Chang bu atık malzemelerden bir dizi oturma birimi tasarladı.

Ahşap endüstrisi ve bu endüstrinin açığa çıkardığı atık oranlarını dikkate alan Tayvanlı tasarımcı Chialing Chang, ürettiği Second Nature serisinde bu atıkların işlevsel bir şekilde dolaşıma katılmasını sağlıyor.

Raf ve oturma biriminden oluşan seride, ahşap kütüklerin işlenmeden bırakılan kabuk kısımları kullanılıyor. Doğal dokularını koruyan bu parçalar birbiri içine geçen bir sistemle bir araya getiriliyor ve ağaç gövdesinin dairesel formu yeniden kuruluyor.

1) Ahşap endüstrisinde kullanıldıktan sonra oluşan atık kabukları siz nasıl değerlendirebilirsiniz?

Tahta, oyuncak ve cetvele bu gibi eşyalarda değerlendirilebilir.



2) Tasarımcının oluşturduğu bu üniteler hangi amaçlarla kullanılabilir?

Hepsini birleştirerek kütük dolap yapar.

Şekil İ. 7. Ağaç kabukları değerlendiriliyor etkinliği grup çözüm örneği

- 3) Okul sıra ve masaları bu atık malzemelerden üretilmek istenirse kullanışlı olur mu? Avantaj ve dezavantajları nelerdir?

Kabukları, tırtıkları, tabaklar ve çamımız yonarı.

Uzunluk = 105      yükseklik = 77  
Boy = 44

Üretici firma ile iletişime geçip okul sıralarını yenilemek istediğini ileten okul yönetimi firmadan olumlu cevap alır ve üretici firma okullarda kullanılacak biçimde ve rahatlıkta üretim yapabileceklerini söyler. Okul yönetimi kısıtlı bütçe ile işin içinden çıkmak istemektedir. Araştırmalar sonucunda okul yönetimi aşağıdaki bilgilere ulaşmıştır.

- Kargo: En uygun kargo yönteminin deniz yolu olduğu için deniz taşımacılığında kullanılan konteynırların özellikleri ve kargo fiyatı aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Konteyner	Uzunluk (m)	Genişlik(m)	Yükseklik(m)	Nakliye(\$)
40'	12,03	2,35	2,38	2600
20'	5,90	2,35	2,39	1600

50      109      83

- Firma: İmalatçı firma ile yapılan görüşmeler sonucunda aşağıdaki bilgiler elde edilmiştir.
  - İşçilik: İşçilik ücretleri verilen sipariş miktarına göre değişkenlik göstermektedir. Her 50 adet siparişe 5 adet ücretsiz hizmet verilmektedir.

İşçilik ücreti:

Masa takımı	Fiyat (\$)
1 adet	11

369,292

- Ağaç kabuğu: Ağaç kabuklarının satışı büyük kasalar ile yapılmaktadır.  
Ağaç kabuğu fiyatı:

Ağaç kabuğu kasası	Fiyat (\$)
1 adet	1250

1 1250  
366 x

Türkiye Piyasası: Okullarda kullanılacak kalitedeki sıra takımlarının piyasa araştırması sonucu en uygun fiyatın 300 TL + KDV olduğu belirlenmiştir.

- 4) Okul sıralarının tamamen yenilenmesi için ağaç kabukları, kargo ve işçilik için her birine ne kadar bütçe ayrılması gerektiğini ve öğrenci sayısı ile ödenecek ücret arasındaki ilişki gösteren ifadeyi işlemlerinizi ve açıklamalarınızla okul yönetimine ileten bir mektup yazınız.

Not: 1 ABD \$ = 3,92 TL ve KDV = % 8

G.A.C.

Şekil İ. 7. (Devam) Ağaç kabukları değerlendiriliyor etkinliği grup çözüm örneği

<p>Kırsı sıra kullandığımızı bulmak için;          Bir sınıftaki ort. mevcudu 2'ye bölüyoruz. Ort. mevcut 31 kişi olduğuna göre:</p> $\frac{31}{2} = 15.5 \text{ yani } 16.24$ <p style="text-align: center;">↑ sınıf sayısı</p> $= 384 \text{ sıra gerekli.}$	
<p>349  <math>\times 11</math>  <math>\hline 3839 \text{ \\$}</math></p>	<p>7.5 = 35 tane: kabuk.  <math>\begin{array}{r} 384 \\ - 35 \\ \hline 349 \end{array}</math>          349 parası ödenecek sıra</p>
<p>1 sıra için 22 kabuk lazım</p> $\begin{array}{r} 384 \\ \times 22 \\ \hline 8448 \text{ Kabuk.} \end{array}$	
<p>Kağı kabuk kasası old. bulmak için;</p>	
<p>Kabuk Kasası parasını bulmak için;  <math>12 \cdot 1250 = 15.000 \text{ \\$}</math></p> <p style="text-align: center;">↓ kasa sayısı    ↓ fiyat</p>	<p>tahmini olarak bir kasadan 25 sıra çıkıyor.</p> $\begin{array}{r} 400 \mid 25 \\ - 400 \mid 12 \text{ kasa sayısı} \\ \hline 000 \end{array}$
<p>İşçilik parasını Türk lirasına çevirirken;</p> $15000 + 3839 = 18839 \text{ \$} = 73848000 \text{ TL}$	
<p><math>20800 \cdot 3.92 = 81.536 \text{ TL}</math>          ↳ konteyner parası</p>	
<p><math>73848 + 81536 = 155384 \text{ (yurt dışı)}</math>          top. para</p>	
<p>Bu yüzden yurt dışı alımla daha uyguna gelir.</p>	
<p>Bir konteyner 48 tane sıra alır.  <math>384 : 48 = 8.2600</math>  <math>= 20800</math>          ↳ konteyner sayısı</p>	
<p>Türkiye piyasası;  <math>384 \cdot 312.5 = 120.000 \text{ TL}</math></p>	

Şekil İ. 7. (Devam) Ağaç kabukları değerlendiriliyor etkinliği grup çözüm örneği

EK-J

Sınıf içi etkinlik fotoğrafları



Şekil J. 1. Sınıf içi etkinlik fotoğrafları 1



Şekil J. 2. Sınıf içi etkinlik fotoğrafları 2

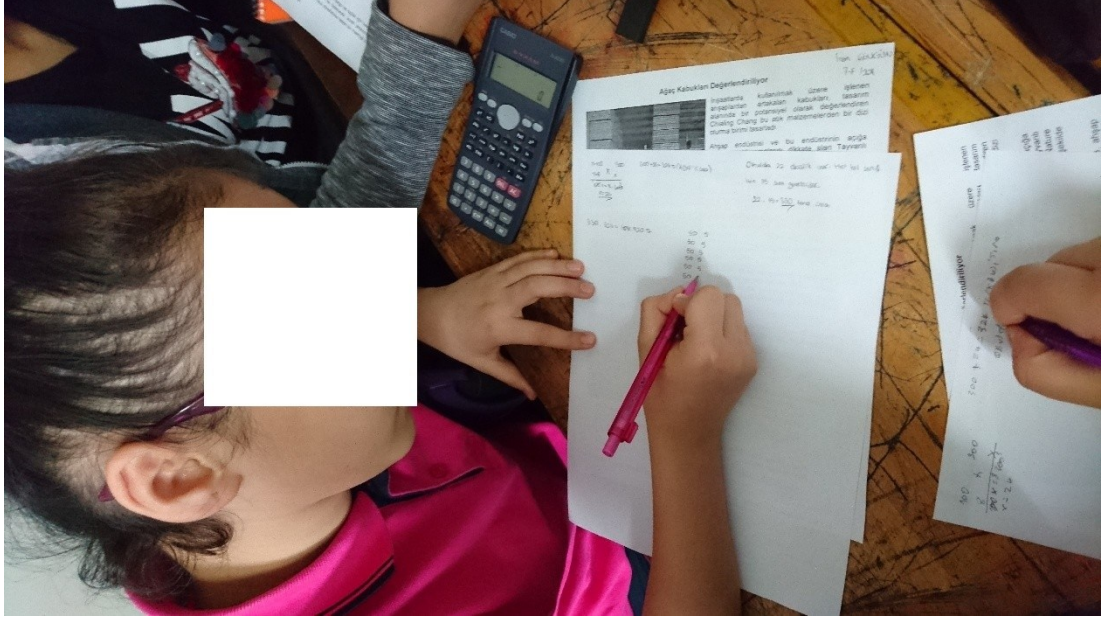


Şekil J. 3. Sınıf içi etkinlik fotoğrafları 3



Şekil J. 4. Sınıf içi etkinlik fotoğrafları 4





Şekil J. 5. Sınıf içi etkinlik fotoğrafları 5



Şekil J. 6. Sınıf içi etkinlik fotoğrafları 6



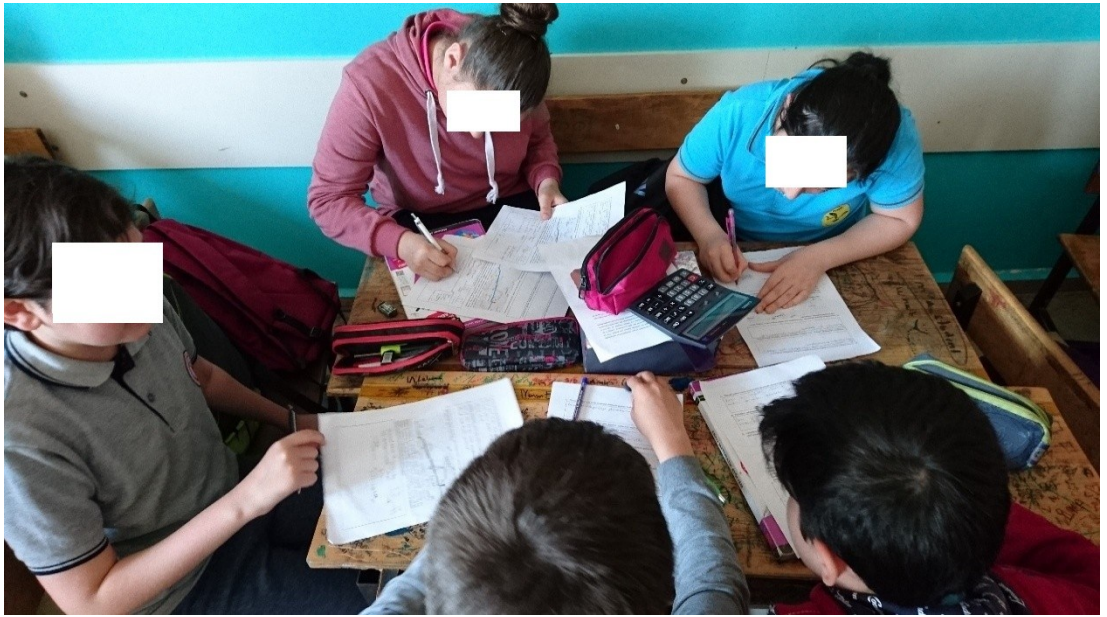
Şekil J. 7. Sınıf içi etkinlik fotoğrafları 7



Şekil J. 8. Sınıf içi etkinlik fotoğrafları 8



Şekil J. 9. Sınıf içi etkinlik fotoğrafları 9



Şekil J. 10. Sınıf içi etkinlik fotoğrafları 10

## KİŞİSEL YAYIN VE ESERLER

Bozkuş F., Kaplan Z., Pak K., Özdişçi S., **Özdemir A.**, Aydın M., Boğazlıyan D., Ders İmecesı (Lesson Study) Modeli Hakkında Uygulayıcı Görüşleri, *International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 2017, **12**(28), 141-160.

Kablan Z., Özdişçi S., **Özdemir A.**, Özarmut Ş., Erçoban M., Daymaz, B., Aydın M., Buluş Yoluyla Öğrenme Yönteminin Düz Anlatım Yöntemine Kıyasla Rutin Olan ve Olmayan Problem Çözmeye Etkisi, *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2019, **20**(1), 83-100.

## **ÖZGEÇMİŞ**

İlk ve orta öğrenimini Çankırı' da tamamladı. 2008 yılında başladığı Karadeniz Teknik Üniversitesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümü'nden 2012 yılında mezun oldu. 2013 yılında İstanbul Pendik Yıldırım Beyazıt Ortaokulu'na atandı ve okulun matematik öğretmeni olarak göreve başladı. 2016 yılında Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı İlköğretim Matematik Öğretmenliği Yüksek Lisans Programı'nda yüksek lisans öğrenimine başladı. Aynı okulda görev yapmaya devam etmektedir.