



T.C

BURDUR MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

MUHASEBE VE FİNANSAL YÖNETİM ANABİLİM DALI

**GRİ TEMELLİ MALİYET TAHMİNİNİN MOBİLYA
ÜRETİM SEKTÖRÜNDE UYGULANMASI**

ÖZGE ACUN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN

DR. ÖĞRETİM ÜYESİ ALİ APALI

BURDUR-2018



T.C

BURDUR MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

MUHASEBE VE FİNANSAL YÖNETİM ANABİLİM DALI

**GRİ TEMELLİ MALİYET TAHMİNİNİN MOBİLYA
ÜRETİM SEKTÖRÜNDE UYGULANMASI**

ÖZGE ACUN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN: DR. ÖĞR. ÜYESİ ALİ APALI

JÜRİ ÜYESİ: PROF. DR. İSMAİL BEKÇİ

JÜRİ ÜYESİ: DR. ÖĞR. ÜYESİ MAHMUT SAMİ ÖZTÜRK

BURDUR-2018



MAKÜ SOSYAL BİLİMLER
ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS JÜRİ ONAY FORMU

M.A.K.Ü Sosyal Bilimler Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun tarih ve sayılı kararıyla oluşturulan jüri tarafından 02.07.2018 tarihinde tez savunma sınavı yapılan Özge ACUN'un "Gri Temelli Maliyet Tahminin Mobilya Üretim Sektöründe Uygulanması" konulu tez çalışması Muhasebe ve Finansman Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

JÜRİ

ÜYE
(TEZ DANIŞMANI) :Dr. Öğr. Üyesi Ali APALI

ÜYE :Prof. Dr. İsmail BEKÇİ

ÜYE :Dr. Öğr. Üyesi Mahmut Sami ÖZTÜRK

ONAY

M.A.K.Ü Sosyal Bilimler Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun/...../..... tarih ve/..... sayılı kararı.

İMZA/MÜHÜR

SBE/A/10

T.C.
MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

ETİK BEYAN

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğine göre hazırlamış olduğum “Gri Temelli Maliyet Tahminin Mobilya Üretim Sektöründe Uygulanması” adlı tezin hazırlanması sürecinde akademik etik ilkeleri ihlal etmediğimi taahhüt eder, tezinin kağıt ve elektronik kopyalarının Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım.

Sosyal Bilimler Enstitüsü Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim.

- Tezinin tamamı her yerden erişime açılabilir.
- Tezim sadece Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi yerleşkelerinde erişime açılabilir.
- Tezinin 3 yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezinin tamamı her yerden erişime açılabilir.

Adı Soyadı

Özge ACUN

Tarih ve İmza

[Handwritten Signature]

ÖNSÖZ

Bu çalışmanın amacı günümüz dünyasında işletme karar vericilerin etkin karar vermesine yardımcı olan tahmin yöntemlerinin önemini ortaya koymak ve maliyet tahminlerinin işletme karar vericilerin alacağı kararlarda etkinliğini ve sağlıklı kararlara olan etkisi ve faydasına dikkat çekmek, maliyet tahmini yöntemleri içerisinde gri temelli tahmin yönteminin kullanılabilirliğini konusunda literatüre katkı sağlamaktır. Bu bağlamda tez çalışmasının ilk üç bölümünde maliyet, maliyet unsurları, maliyetlerin sınıflandırılması, maliyet sistemleri ve maliyet hesaplama sistemleri, tahmin teorisi, maliyet tahmini ve gri sistem teorisi- gri tahmin modeli konuları üzerinde durulmuş, bu konularla ilgili teorik bilgiler sunulmuştur. Çalışmanın son bölümünde ise gri temelli maliyet tahmini modeli oluşturulmuş, oluşturulan modelin maliyet tahmini üzerindeki kullanılabilirliği ölçülmeye çalışılmıştır.

Lisansüstü öğrenimim boyunca benden bilgi ve tecrübelerini hiçbir zaman eksik etmeyip bana daima yol gösteren, tez çalışmamın hazırlanmasında bana ilk günden itibaren güç ve destek verip, yardımlarını esirgemeyen, çok değerli danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Ali APALI'ya teşekkürlerimi sunarım.

Lisans ve lisansüstü öğrenimim boyunca bana daima ışık olan, desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen çok kıymetli hocam Öğr. Gör. Hakan ACAR 'a bana hep destek olup güç veren Öğr. Gör. Fatma Özge ÖZGEN ÖNEY ve Dr. Öğr. Üyesi Hakan TUNÇ hocalarıma ve lisansüstü tez çalışmamın uygulama kısmındaki değerli yardımlarından dolayı Öğr. Gör. Fatma İŞCAN hocama teşekkürlerimi borç bilirim.

Son olarak hayatımın her döneminde her zaman yanımda olup bana güç veren, her dönemde olduğu gibi tez çalışmam sırasında da her türlü destek ve fedakârlıktan kaçınmayan maddi ve manevi destekçilerim babam Hasan ACUN'a, annem Aysel ACUN'a ve kardeşim Onur ACUN'a, manevi kardeşlerim Zeynep ve Fatih ACUN'a ve beni hiç yalnız bırakmayan Erdem KILIÇ'a sonsuz teşekkür ederim.

Bu çalışmamın muhasebe bilim dünyasındaki akademik araştırmalara ve işletme karar vericilerine naçizane bir katkısı olma temennilerimle.

ÖZET

(ACUN, Özge, *Gri Temelli Maliyet Tahminin Mobilya Üretim Sektöründe Uygulanması*, Yüksek Lisans Tezi, Burdur, 2018)

Günümüz küresel dünyasında hızla gelişen teknolojik gelişmeler, işletmelerin gelecek planlamalarında az ve kısıtlı sayıdaki veriler ile hızlı karar vermelerine yol açmıştır. Etkin bir tahmin yöntemini kullanan işletmelerin gelecek projeksiyonlarına dair aldığı kararlarla işletme amaçlarını daha sağlıklı bir biçimde devam ettirebildikleri bilinmekte, işletmeler için tahmin yöntemleri ayrı bir önem arz etmektedir.

Bu çalışmada ileriki dönemlere ait maliyet tahmininde bulunan gri temelli maliyet tahmini hakkında bilgiler sunup, bu modeli mobilya üretim sektöründe faaliyet gösteren X işletmesinde denenmesi amaçlanmıştır.

İstatistik ve matematiksel yöntemlerin yanı sıra uygulamaya konu olan gri tahmin sistemini küçük örneklerde bile başarı ile uygulanabilmesi çalışmanın önemini ortaya koymaktadır. Çalışmanın önemi, sahip olunan az ve kısıtlı ölçüde veriler ile gelecek dönemlere ilişkin düşük hata oranlı maliyet tahmini yapmasından kaynaklanmaktadır.

Yapılan tez çalışmasında maliyet tahminin işletme karar vericilerin kararları üzerinde etkinliği araştırmaya çalışılmış, etkin maliyet tahminin sağlıklı karar alınabilmesi üzerindeki etkisinin üzerinde durulmuştur. Mobilya üretim sektöründe faaliyet gösteren X mobilya firması üzerinde yapılan çalışma, gri temelli tahmin yönteminin maliyet tahmini üzerindeki başarısı ve elde edilen tahminlerin güvenilirlik oranı ile gelecek dönemlere ait maliyet tahminleri öngörülmeye çalışılmıştır.

Gri temelli maliyet tahminin uygulanabilme derecesinin incelenmesi üzerine X mobilya firması üzerinde yapılan tez çalışması dört ana bölümden oluşmaktadır. Çalışmanın ilk üç bölümü teorik bilgilerden, son bölümü ise gri temelli maliyet tahminine yönelik uygulamadan oluşmaktadır.

Çalışmanın teori bölümünü oluşturan birinci bölümde öncelikle maliyet, gider, maliyet gideri, faaliyet gideri, zarar ve harcama kavramları açıklanarak, maliyeti oluşturan unsurlar ve bu unsurların sınıflandırılması incelenerek devamında maliyet giderlerinin çeşitli yönlerden sınıflandırılması detayları ile ele alınmıştır.

İkinci bölümde, ilk olarak sistem kavramı tanımlanarak bu kavram yardımı ile maliyet sistemi kavramı açıklanmış, sonrasında maliyet hesaplama sistemleri ve bu hesaplama sistemlerinin sınıflandırılması tüm yönleri ile detaylı bir biçimde incelenmiştir.

Teori kısmını oluşturan üçüncü bölümde, önce tahmin kavramı açıklanarak, tahmin kavramının yardımı ile maliyet tahmini kavramı tanımlanmıştır. Devamında ise Gri sistem teorisi ve bölümleri incelenmiş, gri sistem teorisinin bölümlerinden olan gri modelleme ve gri tahmin yöntemi tüm ayrıntıları ile ele alınarak uygulama kısmında kullanılacak olan hesaplama yöntemleri ve formülleri üzerinde durulmuştur.

Tez çalışmasının son bölümünde ise X mobilya firmasına ait maliyet tahminlemesi gerçekleştirilmeye çalışılmıştır. İlk olarak X mobilya firmasının 2013 yılı, 2014 yılı, 2015 yılı ve 2016 yılı tecrübelenmiş maliyet verileri ile yine tecrübelenmiş yıllara ait gri tahmin yöntemi ile tahmin edilemeye çalışılmış, tahminleme sonucunda doğruluk hata analizi ve güvenilirlik testi yapılmıştır. Yapılan doğruluk analizi sonucunda gri temelli model kullanılarak X Mobilya Firmasının gelecek dönemlere ait maliyet verileri öngörülmüştür.

Çalışmanın sonuç ve öneriler kısmında uygulanan adımlar sonucunda, analiz sonuçları detayları ile ele alınıp, gerekli yorumlamalar ve bir takım önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Maliyet, Maliyet Tahmini, Gri Sistem Teorisi, Gri Tahmin, Gri Temelli Maliyet Tahmini.

ABSTRACT

(Acun, Özge, Application of Grey-Based Cost Prediction Furniture Manufacturing Sector, Master Thesis, Burdur, 2018)

Rapidly advancing technological developments in today's global world have led companies to make quick decisions with few and limited data in future plans. It is known that businesses using an effective forecasting method can continue their business objectives more healthily with their decisions about future projections, and forecasting methods for businesses are of special importance

In this study, it is aimed to present information on the gray-based cost prediction in the cost predictions of the future periods and to test this model in the X operation in the furniture production sector

In addition to statistics and mathematical methods, it also reveals the importance of studying how to implement the gray prediction system successfully, even in small samples. The key to working is due to the small and limited amount of data available and low error rate cost predictions for future periods

In the thesis study, the cost predictions were tried to be investigated on the decisions of the business decision makers, and the effect on the effective decision of the cost prediction was emphasized. The study on the X furniture company operating in the furniture production sector, the success of the gray based prediction method over the cost prediction and the reliability rate of the obtained predictions, and the cost predictions for the future periods have been tried to be predicted.

Examination of the degree of applicability of the gray based cost prediction, the thesis work on X furniture firm consists of four main parts. The first three sections of the study consist of theoretical information and the final section consists of the application of gray-based cost prediction.

In the first part that constitutes the theory part of the study, the concepts of cost, cost, cost of return, activity, loss and expenditure are explained firstly and the classification of cost elements and classification of these elements are discussed.

In the second part, firstly the concept of the system is defined and the concept of the cost system is explained with the help of this concept, after which the cost calculation systems and the classification of these calculation systems are examined in detail.

In the third part of the Theory section, the concept of prediction is first explained and the concept of cost prediction is defined with the help of the prediction concept. In the following, Gray system theory and its parts have been examined and gray modeling and gray prediction methods of gray system theory have been studied with all details and calculation methods and formulas to be used in application part have been emphasized.

In the last part of the thesis study, cost prediction for X furniture company was tried to be realized. First, the X furniture company was tried to be predictiond by the gray prediction method for the years of 2013, 2014, 2015 and 2016 and the gray prediction method for the experienced years, and the accuracy error analysis and the reliability test were performed as a result of the prediction. As a result of the accuracy analysis carried out, the gray-based model is used to predict the future costing of the X Furniture Company.

As a result of the steps applied in the results and suggestions section of the study, the analysis results were handled with details and necessary comments and suggestions were made.

Keywords: Cost, Cost Prediction, Grey System Theory, Grey Prediction, Grey-Based Cost Prediction.

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iv
İÇİNDEKİLER	vi
TABLOLAR DİZİNİ.....	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xii
KISALTMALAR	xiii
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

1.1. Temel Kavramlar	4
1.1.1. Maliyet Kavramı	4
1.1.2. Gider Kavramı.....	5
1.1.3. Maliyet Gideri Kavramı	5
1.1.4. Faaliyet Gideri Kavramı.....	6
1.1.4.1. Araştırma ve Geliştirme Giderleri.....	7
1.1.4.2. Pazarlama Satış ve Dağıtım Giderleri.....	8
1.1.4.3. Genel Yönetim Giderleri.....	8
1.1.5. Zarar Kavramı	9
1.1.6. Harcama Kavramı	9
1.2. Maliyet Unsurları	9
1.2.1. Direkt İlk Madde ve Malzeme Gideri	10
1.2.2. Direkt İşçilik Gideri	10
1.2.3. Genel Üretim Gideri.....	11
1.3. Maliyetlerin Sınıflandırılması	12
1.3.1. Maliyet Giderlerinin Üretim Hacmine Göre Sınıflandırılması	12
1.3.1.1. Sabit Maliyet Giderleri.....	12
1.3.1.2. Değişken Maliyet Giderleri.....	13

1.3.1.3. Yarı Sabit Maliyet Giderleri.....	14
1.3.1.4. Yarı Değişken Maliyet Giderleri.....	15
1.3.2. Maliyet Giderlerinin Çeşitlerine Göre Sınıflandırılması.....	15
1.3.2.1. İlk Madde ve Malzeme Gideri	16
1.3.2.2. İşçi Ücret ve Giderleri.....	16
1.3.2.3. Memur Ücret ve Giderleri.....	16
1.3.2.4. Dışarıdan Sağlanan Fayda ve Hizmetler	17
1.3.2.5. Vergi, Resim ve Harçlar.....	17
1.3.2.6. Amortisman ve Tükenme Payları.....	17
1.3.2.7. Finansman Giderleri.....	17
1.3.2.8. Çeşitli Giderler	17
1.3.3. Maliyet Giderlerinin İşletme İşlevlerine Göre Sınıflandırılması	18
1.3.3.1. Tedarik (Alış) Giderleri.....	18
1.3.3.2. Üretim Gideri	18
1.3.3.3. Araştırma ve Geliştirme Giderleri.....	19
1.3.3.4. Pazarlama Satış ve Dağıtım Gideri	19
1.3.3.5. Genel Yönetim Giderleri.....	19
1.3.3.6. Finansman Giderleri.....	20
1.3.4. Maliyetlerin Yüklenme Biçimine Göre Sınıflandırılması.....	20
1.3.4.1. Direkt Giderler	20
1.3.4.2. Endirekt Giderler.....	20
1.3.5. Maliyet Giderlerinin Geçmişe veya Geleceğe Ait Olması Açısından Sınıflandırılması.....	21
1.3.5.1. Geçmişe Ait Maliyet Giderleri(Fiili Giderler)	21
1.3.5.2. Geleceğe Yönelik Maliyet Giderleri	21
1.3.5.3. Geçmişe ve Geleceğe Yönelik Maliyet Giderlerinin Karşılaştırılması..	22
1.3.6. Toplam Maliyet, Birim Maliyet ve Marjinal Maliyetler	23
1.3.7. Kontrol Edilebilme Açısından Maliyet Giderleri.....	23
1.3.7.1. Kontrol Edilebilen Maliyet Giderleri	23
1.3.7.2. Kontrol Edilemeyen Maliyet Giderleri	24

İKİNCİ BÖLÜM

MALİYET SİSTEMİ ve MALİYET HESAPLAMA YÖNTEMLERİ

2.1.	Kavramlar.....	25
2.1.1.	Sistem Kavramı.....	25
2.1.2.	Maliyet Sistemi	25
2.2.	Maliyet Hesaplama Sistemleri	26
2.2.1.	Maliyetlerin Saptanma Amacına göre Maliyet Sistemlerinin Sınıflandırılması.....	28
2.2.1.1.	Sipariş Maliyet Sistemi	28
2.2.1.2.	Safha Maliyet Sistemi	29
2.2.1.3.	Karma Maliyet Sistemi	31
2.2.2.	Maliyetlerin Saptanma Zamanına Göre Maliyet Sistemlerinin Sınıflandırılması.....	32
2.2.2.1.	Fiili Maliyet Sistemi.....	33
2.2.2.2.	Standart Maliyet Sistemi	33
2.2.2.3.	Tahmini Maliyet Sistemi.....	34
2.2.3.	Maliyetlerin Kapsamına/Karar Verme Amacına Göre Maliyet Sistemlerinin Sınıflandırılması.....	34
2.2.3.1.	Tam Maliyet Sistemi	34
2.2.3.2.	Değişken Maliyet Sistemi	35
2.2.3.3.	Normal Maliyet Sistemi	36
2.2.3.4.	Asal Maliyet Sistemi	37
2.2.4.	Maliyet Yönetimi Açısından Maliyet Hesaplama Sistemlerinin Sınıflandırılması.....	37
2.2.4.1.	Faaliyete Dayalı Maliyetleme Sistemi	37
2.2.4.2.	Mamul Yaşam Dönemi Maliyetleme Sistemi	40
2.2.4.3.	Hedef Maliyetleme Sistemi.....	42
2.2.4.4.	Kaizen Maliyetleme Sistemi	44
2.2.5.	Maliyet Hesaplanmasının Yapıldığı Zamana Göre Maliyet Hesaplama Sistemlerinin Sınıflandırılması	46
2.2.5.1.	Ön Maliyetleme Sistemi.....	46
2.2.5.2.	Ara Maliyetleme Sistemi.....	46

2.2.5.3. Kesin Maliyetleme Sistemi	47
2.2.6. Vergi Usul Kanuna Göre Maliyet Hesaplama Sistemleri	47
2.2.7. Muhasebe Sistemi Uygulama Genel Tebliği'nde Maliyet Hesaplama Sistemleri	48
2.2.8. Türkiye Muhasebe Standartları Açısından Maliyet Hesaplama Sistemleri	48

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

MALİYET TAHMİNLEMESİ ve GRİ TAHMİN

3.1. Tahmin Teorisi	51
3.2. Maliyet Tahminlemesi	52
3.3. Gri Sistem Teorisi	54
3.4. Gri Sistemin Modellenmesi ve Gri Tahmin	58
3.4.1. Birikim Oluşturma Modeli	59
3.4.2. Ters Birikim Oluşturma Modeli	61
3.4.3. Gri Diferansiyel Denklemler	62
3.4.4. Gri Model (n, m) Modeli	63
3.4.5. Gri Model (1, 1) Modeli	63
3.4.6. Gri Modelin Hata Analizi	66

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

X MOBİLYA FİRMASININ 2017, 2018, 2019 ve 2020 YILLARINA AİT

MALİYET TAHMİN MODELİ VE UYGULANMASI

4.1. Araştırmanın Konusu	68
4.2. Araştırmanın Amacı	68
4.3. Araştırmanın Önemi	69
4.4. Araştırmanın Kapsamı	70
4.5. Araştırmanın Örneklemi	70
4.6. Araştırmanın Problematikliği	70
4.7. Araştırmanın Metodolojisi	70
4.7.1. Araştırmada Kullanılan Veriler	71
4.7.2. Araştırmada Kullanılan Yöntem	71
4.8. Araştırmanın Literatür İncelemesi	73
4.9. Araştırma Verilerinin Değerlendirilmesi	77

4.9.1. X Mobilya Firmasına Ait Maliyet Verileri	78
4.9.2. Maliyet Tahmin Modelinin Oluşturulması ve Modelin Uygulanması.....	79
4.9.3. X Mobilya Firmasının Gelecek (2017, 2018, 2019 ve 2020) Yıllarına Ait Maliyet Tahmini.....	85
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	88
KAYNAKÇA	91
ÖZGEÇMİŞ.....	97



TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1.1. Fiili Maliyet ve Geleceğe Yönelik Maliyetler Arasındaki Farklar	22
Tablo 2.1. Maliyet Hesaplama Sistemlerinin Çeşitli Yönlerden Sınıflandırılması	27
Tablo 2.2. Mamul Yaş Seyri.....	41
Tablo 2.3. Bağlanmış Maliyetler ile Gerçekleşen Maliyetlerin Yaşam Dönemi	42
Tablo 2.4 Hedef Maliyet Sisteminde Hedef Maliyetin Belirlenme Süreci	44
Tablo 2.5. Kaizen Maliyet Hesaplama Formülleri	45
Tablo 3.1. Sistemlerin Karşılaştırılması	56
Tablo 3.2. Gri Sistem, Olasılık/İstatistik ve Bulanık Matematik Farklılıkları	57
Tablo 4.1. X Mobilya Firması 2013 Yılına Ait Maliyet Verileri	78
Tablo 4.2. X Mobilya Firması 2014 Yılına Ait Maliyet Verileri	78
Tablo 4.3. X Mobilya Firması 2015 Yılına Ait Maliyet Verileri	78
Tablo 4.4. X Mobilya Firması 2016 Yılına Ait Maliyet Verileri	79
Tablo. 4.5. Hatalar ve Göreli Hatalar	84
Tablo 4.6. Tahmin Modellerinin Doğruluk Sınıflandırılması	85
Tablo 4.7. 2017 Yılına Ait Maliyet Tahmini.....	86
Tablo 4.8. 2018 Yılına Ait Maliyet Tahmini.....	86
Tablo 4.9. 2019 Yılına Ait Maliyet Tahmini.....	86
Tablo 4.10. 2019 Yılına Ait Maliyet Tahmini.....	86
Tablo 4.11. Maliyet Tahminleri	87

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Toplam Sabit Maliyet	13
Şekil 1.2. Toplam Değişken Maliyet	14
Şekil 1.3. Yarı Sabit Maliyet	14
Şekil 1.4. Yarı Değişken Maliyet.....	15
Şekil 2.1. Sipariş Maliyet Sistemi.....	28
Şekil 2.2. Karma Maliyet Sistemi Maliyet Hesaplama İşlem Akışı	32



KISALTMALAR

AGO	: Accumulating Generating Operation
AR-GE	: Araştırma ve Geliştirme
BİST	: Borsa İstanbul
BOİ	: Birikim Oluşturma Modeli
DGÜG	: Değişken Genel Üretim Gideri
DİG	: Direkt İşçilik Gideri
DİMM	: Direkt İlk Madde ve Malzeme
DİMMG	: Direkt İlk Madde ve Malzeme Gideri
EBT	: Eşdeğer Birimler Tablosu
GM	: Gri Modelleme
GÜG	: Genel Üretim Gideri
GST	: Gri Sistem Teorisi
HMS	: Hedef Maliyetleme Sistemi
İMKB	: İstanbul Menkul Kıymetler Borsası
KAP	: Kamu Aydınlatma Platformu
MAPE	: Mean Absolute Percantage Error
MPE	: Mean Percantage Error
MSE	: Mean Squared Error
MSUGT	: Muhasebe Sistemleri Uygulama Genel Tebliğ
MYDM	: Mamul Yaşam Dönemi Maliyetleme
SGÜG	: Sabit Genel Üretim Gideri
VUK	: Vergi Usul Kanunu
TBOİ	: Ters Birikim Oluşturma Modeli
TMS	: Türkiye Muhasebe Standartlar

GİRİŞ

Günümüzde ekonomik çevre, sosyal çevre ve teknolojideki gelişmeler neticesinde yoğun rekabet ortamı oluşmuş ve işletmelerin rakipleri ile arasında oluşan rekabet kaçınılmaz hale gelmiştir. İşletmelerin var olma amaçlarından biri de artan rekabet ortamında faaliyetlerinin devamlılıklarını sağlayarak sektörde hedefledikleri pazar payına sahip olabilmektir.

Küreselleşen Dünyadaki ağır rekabet ortamında işletmeler devamlılıklarını sağlayabilmek, faaliyetlerini sürdürmek, kar maksimizasyonlarını sağlamak gibi amaçlara ulaşmak için bazı üretim faktörleri ile müşteri ve toplumun ihtiyaçlarını karşılayabilmek için mamul ya da hizmet üretimi yapmak zorundadırlar. Bazı amaçlar doğrultusunda gerçekleştirmiş oldukları üretim sürecinde elde edilen her türlü mal/hizmet faktörlerinin finansal nitelikteki değerleri maliyet kavramını oluşturmaktadır. Maliyet, işletmelerin faaliyetlerini sürdürebilmeleri, karlılık elde edebilmeleri, ürün/hizmet üretimi gerçekleştirebilmeleri adına büyük önem taşımaktadır. İşletmeler için büyük önem arz eden maliyet karar vericiler için de oldukça önemli bir kavramdır.

Günümüzde klasik yöntemlerin yanı sıra tahmin yöntemleri büyük ilgi görmektedir. Gelecek dönemlere ait bir takım belirsizliklerin minimuma indirgenmesi amacı ile geçmiş dönem tecrübelerine dayanarak elde edilen verilerin matematiksel ve istatistiksel yöntemlere dayanarak hesaplanması ile gelecek projeksiyona yansıtılması karar vericilerin sağlıklı karar vermelerine yardımcı olmaktadır.

İşletme paydaşlarının ihtiyaç duydukları bilgiler sonucunda, başarısızlık riskini minimuma indirmek ve bazı amaçları gerçekleştirebilmek için gelecek dönemleri planlamaya tabii tutmalı ve planlama gerçekleştirebilmeleri için bir takım tahminlerde bulunmalıdır.

İşletmeler faaliyetlerini etkin bir biçimde sürdürebilmeleri açısından tahminler hayati rol oynamaktadır. Öngörüler, gelecek dönemlere ait faaliyetleri işletmenin amaçları açısından yön vermekte, bilgi kullanıcıları ve karar vericilere ihtiyaç duyulan bilgi çıktılarını sunmaktadır.

Maliyet tahmini işletme karar vericilere bütçelerin oluşturulması, maliyetlerin kontrolü, maliyetlerin düşürülmesi, işletme içi motivasyonun sağlanması, maliyet bilincinin uyandırılması ve fiyatlandırma kararları gibi birçok konuda fayda sağlamaktadır.

İşletmelerin kullandığı birçok farklı tahmin yöntemi bulunmaktadır. Ancak teknolojiye gelişmeler neticesinde elde bulunan kısıtlı sayıda veriler ile çok kısa bir sürede doğru ve net tahminlerin yapılması ve işletmelerin geleceğe dönük kararlar alması gerekmektedir. Bu noktada gri sistem teorisinin kısıtlı sayıdaki veriler ile hızlı ve pratik bir şekilde uygulanması, gri sistem teorisinin son yıllarda birçok alanda kullanılmakta ve kullanılan çalışma sayısı da artmaktadır.

Bu çalışmanın kapsamı, gri temelli tahminin maliyet tahmini üzerinde uygulanmasıdır. Çalışmada maliyet sistemi ve gri sistem teorisinin önemi vurgulandıktan sonra bu sistemin maliyet tahmin modeli olarak kullanılıp kullanılmayacağı ya da kullanılma düzeyleri incelenmiştir. Bu çalışmada kısa zamanda sınırlı sayıdaki veri ile güvenilir maliyet tahmini yapmak amaçlanmıştır.

Gri temelli maliyet tahminin uygulanma durumu incelenmek üzere X mobilya firması üzerinde yapılan bu çalışmada dört ana bölüm bulunmaktadır. Çalışmanın ilk üç bölümü teorik bilgileri, son bölümü ise çalışmanın uygulama kısmını içermektedir. Araştırmanın birinci bölümü çalışma için gerekli maliyet, gider, faaliyet gideri, maliyet gideri, zarar ve harcama kavramları açıklanmış, sonrasında maliyeti oluşturan unsurların sınıflandırılması ile maliyetlerin çeşitli yönlerden sınıflandırılması detaylı bir biçimde ortaya konuşmuştur. İkinci bölümde öncelikle sistem ve maliyet sistemi kavramlarından bahsedilmiş, devamında maliyet hesaplama sistemleri ve bu hesaplama sistemlerinin sınıflandırılması tüm yönleriyle açıklanmaya çalışılmıştır. Çalışmanın son bölümü olan üçüncü bölümde ise öncelikle tahmin kavramı açıklanmış devamında maliyet tahmininden bahsedilmiştir. Sonrasında ise çalışmanın ana konusunu oluşturan gri sistem teorisi incelenerek gri modelleme ve gri tahmin yöntemi tüm ayrıntıları ile ele alınmıştır. Çalışmanın uygulama kısmını oluşturan dördüncü bölümde Kamu Aydınlatma Platformundan elde edilen X mobilya firmasının 2013 yılı, 2014 yılı, 2015 yılı ve 2016 yılı maliyet verileri ile gri tahmin modeli oluşturulmuş, uygulanan model incelenmiştir. Gri tahmin yöntemi ile tahmin edilen verilerin göreceli hata payları

hesaplanmış ve çalışmanın güvenilirlik analizleri sonucunda yüksek güvenilirliğe sahip olduğu görülmüştür. Çalışmanın güvenilirlik analizi sonucunda ileriye dönük 2017 yılı, 2018 yılı, 2019 yılı ve 2020 yılına ait tahmini veriler elde edilerek gelecek dönem tahminleri ortaya konmuştur. Uygulama sonucunda analiz sonuçları tablo yöntemi ile gösterilmiş gerekli bulunan analiz yorumları yapılmıştır. Çalışmaya son olarak sonuç ve öneriler başlığı ile analiz sonuçları değerlendirilerek gerekli önerilerde bulunulmuştur.



BİRİNCİ BÖLÜM

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Çalışmanın bu bölümünde öncelikle temel kavramlar başlığı altında maliyet, gider, faaliyet gideri, maliyet gideri, zarar ve harcama kavramları açıklanarak birbirleriyle olan ilişkilerinden bahsedilmiştir. Sonrasında maliyet unsurları başlığı altında direkt ilk madde ve malzeme gideri, direkt işçilik gideri ve genel üretim gideri olarak incelenmiş, maliyetlerin sınıflandırılması başlığı altında ise üretim hacmine göre, çeşitlerine göre, işlevlerine göre ve maliyet giderlerinin yüklenme biçimine göre ele alınmış ve kavramlar tüm yönleriyle açıklamıştır.

1.1. Temel Kavramlar

Temel kavramlar başlığı altında maliyet muhasebesi içerisinde bulunan ve diğer bölümlerde de kullanılacak olan temel kavramlardan bahsedilmiştir. Bu kavramlar; maliyet, gider, faaliyet gideri, maliyet gideri, zarar ve harcama kavramlarıdır.

1.1.1. Maliyet Kavramı

Maliyet, işletmelerin faaliyetlerini devam ettirebilmeleri için harcadıkları kaynakların ve/veya katlandıkları fedakarlıkların tümünün para vb. değerlerle ifade edilmesidir (Civelek ve Özkan, 2006: 30). İşletmelerin faaliyet alanları ne kadar farklı olursa olsun, işletmeler her zaman bir amaca ulaşmak için belirli üretim faktörlerini birleştirerek toplumun gereksinimlerini karşılayacak düzeyde ürün/hizmet meydana getirirler. Bu ürün ve/veya hizmetlerin elde edilme sürecinde harcanan her türlü üretim faktörlerinin para ile ölçülen değeri maliyet kavramı içerisinde incelenir (Bursal ve Ercan, 2002: 3-4).

Farklı bir tanımda maliyet, işletmelerin faaliyetlerini sürdürebilmeleri adına işletmelerde üretilen mal ya da hizmetin alıcılara ulaştırılıp, kazanç sağlayabilmeleri için, katlanılan fedakârlıkların parasal değerini ifade eden, bu değerlerin hangi giderlerden oluştuğu, gider türleri, fonksiyonları ve gider yönleri bakımından sınıflandıran, kaydeden, incelenerek raporların hazırlanmasını amaç edinen işlemlerin bütünüdür (Akdoğan, 2009: 5-6).

Türkiye muhasebe standartlarında maliyet kavramı, bir varlığın elde edilmesinde veya inşaatında ödenen nakit veya nakit benzerlerini veya verilen diğer bedellerin

gerçeğe uygun değerini veya belli durumlarda, ilk muhasebeleştirme sırasında ilgili varlığa atfedilen bedeli ifade eder (TMS 16: 6. Md.).

İşletmeler kuruluş amaçları doğrultusunda mal veya hizmet üretmektedir. Üretime konu olan mamul/mal veya hizmetlerin üretim aşamasında gerçekleşen tüm yükümlülüklerin para veya benzerleri ile ölçülebilen değeri, üretilen mal/hizmetin maliyetini oluşturmaktadır. Finansal kaynakların bir mamul ya da hizmetin tedarik edilmesinde ya da sahip olunması durumunda harcanması, sahip olunan mamullerin ya da hizmetlerin maliyetini oluşturmaktadır.

1.1.2. Gider Kavramı

İşletmeler organizasyon ya da kurulma amacına sahiptirler ve bu amaçlar doğrultusunda gelir elde ederek sektörde devamlılıklarını sağlamaya çalışırlar. İşletmeler gelir elde edebilmek için bazı faaliyetlerde bulunurlar. Elde edilen gelirler işletmeler için ekonomik yararlıdır ve bu ekonomik yararları sağlayabilmek adına bazı fedakârlıklara katlanmak zorunda kalabilirler. İşletmelerin kurulma amaçları, sektörde devamlılıklarını sağlayabilmek, faaliyetlerinin sürekliliklerini gerçekleştirebilmek, kar elde edebilmek, rakiplerine karşı ayakta kalabilmek adına ürün/hizmet geliştirmek vb. olarak sıralanabilir. Bu amaçlar doğrultusunda gelir elde edebilmek için yapılan her türlü faaliyetlerden doğan ve katlanılma yükümlülüğü bulunan fedakârlıklar, yapılan harcamalar ya da kullanılan mal ya da hizmetlerin değeridir.

Gider, işletmelerin varlıklarını sürdürebilmeleri, işletmelerin faaliyetlerini devam ettirebilmeleri adına belirli bir dönem içinde kullanılan ve/veya tüketilen mal ve hizmetlerin değeridir (Haftacı, 2009: 26). Bir başka tanımda ise gider, işletmeye ekonomik fayda sağlamak amacıyla yapılan harcamalar veya tüketimlerdir (Büyükmirza, 2008: 53). Bu tanımlardan yola çıkarak kısaca gider kavramı, işletmelerin devamlılıklarını, kar maksimizasyonunu sağlayabilmeleri amacıyla faaliyetlerini gerçekleştirdikleri esnada katlanmış oldukları fedakârlıkların tümüdür. İşletmelerde gelir elde etmek amacıyla yapılan harcamalar veya başka ifade ile tüketilen mal ya da hizmetler gider kapsamına girmektedir.

1.1.3. Maliyet Gideri Kavramı

İşletmeler gelir elde edebilmek ve karlarını maksimize etmek için faaliyetlerini sürdürmektedirler Bu doğrultuda ürün ya da hizmetlerin elde edilmesinde katlanılan

fedakarlıkların nakit ya da nakit benzeri ile ölçülen değeri maliyet kavramını, işletmelerin yine aynı amaçlar doğrultusunda ekonomik fayda sağlayabilmek için yapmış oldukları harcamalar, kullanılan mal/hizmetler ise gider kavramını oluşturmaktadır. Kısaca maliyet, bir amaca ulaşmak ve bir mal veya hizmeti üretebilmek amacıyla katlanılan tüm fedakarlıkların parasal olarak ifade edilmesi, gider ise işletmeye ekonomik fayda sağlamak, işletmelerin faaliyetlerini sürdürebilmeleri adına yapılan harcama ve/veya tüketimlerdir.

Bu tanımlardan yola çıkarak işletmelerin üretimi gerçekleştirmeyi planladığı mal ya da hizmetlerin üretilmesi için katlandıkları yükümlülüklerin, kullanılan mal ya da hizmetlerin para ya da benzeri araçlarla ifade edilmesi maliyet gideri kavramını oluşturmaktadır tanımı yapılabilir.

Maliyet gideri, işletmelerin üretmeyi amaçladıkları mamullerin elde edilebilmesi için yapılan fedakârlıkların, kullanılan, tüketilen mal ve hizmetlerin mali olarak ifade edilmesidir (Yükçü, 2015: 40). İşletmelerin üretim faaliyetlerini gerçekleştirdiği esnada üretime konu olan mamul/mal veya hizmetlerin elde edilmesinde katlanılan tüm yükümlülüklerin nakit veya nakit benzeri değeri ile ifade edilmesi maliyet gideri kavramını oluşturmaktadır.

Muhasebe sistemi uygulama genel tebliğinde maliyet giderleri

- Direkt İlk Madde ve Malzeme Gideri,
- Direkt İşçilik Gideri,
- Genel Üretim Gideri olmak üzere üç ana gruba ayrılmıştır.

1.1.4. Faaliyet Gideri Kavramı

Faaliyet gideri, işletmelerin esas faaliyetleri ile direkt ilgisi bulunup üretim maliyetlerinin konusu dışında kalan değer kullanımları olarak tanımlanmaktadır. Faaliyet gideri kapsamına giren başlıca giderler aşağıdaki gibi sıralanabilir (Haftacı, 2015: 110).

- Araştırma ve Geliştirme Gideri,
- Pazarlama, Satış ve Dağıtım Gideri,
- Genel Yönetim Gideri.

İşletmeler üretim faaliyeti konusu dışında varlıklarını sürdürebilmeleri için işyeri kiralamak, elektrik, su ve yakıt tüketimlerinde bulunmak, satış ve pazarlama giderlerinde bulunmak zorundadır. Üretim faaliyetleri konusu dışında, ana faaliyet konusu kapsamında oluşan bu giderler faaliyet giderleri grubuna dâhil olmaktadır.

Faaliyet giderlerini oluşturan bazı kalemler işletmelerin ileriki dönemlerle ilgili yatırım unsurlarını içerisinde barındırmaktadır. Bu hesap grubunun ayrıntılı olarak değerlendirilmesi gerekmektedir. Faaliyet giderlerinin kapsadığı bazı kalemler sadece bulunduğu döneme etki etmesiyle değil, geleceğe dönük yatırım unsuru oldukları için de işletmeler adına oldukça önemlidir (Koçan ve Gerekan, 2017: 886).

1.1.4.1. Araştırma ve Geliştirme Giderleri

Araştırma, yeni bir bilimsel ya da teknik bir bilgi ve anlayış kazanma amacıyla üstlenilen özgün ve planlı incelemelerdir. Geliştirme, ticari üretim ya da kullanıma başlamadan önce, yeni veya önemli ölçüde geliştirilmiş malzeme, aygıt, ürün, süreç, sistem ya da hizmetlerin üretim planı veya tasarımından araştırma sonuçları ya da diğer bilgilerin uygulanmasıdır (TMS 38: 8. Md.).

Ar-Ge olarak da adlandırılan araştırma ve geliştirme giderleri, işletmelerin faaliyetleri sırasında oluşan üretim maliyetlerini azaltmak, satış karlarını arttırmak ve yeni üretim yöntemi ve teknolojik gelişmelerin işletmelerde uygulanması için yapılan giderlerdir. Küreselleşen dünyada günümüz işletmeleri yoğun rekabet ortamındadırlar ve faaliyetlerinin sürdürebilmeleri adına yenilik ve geliştirmeye ihtiyaç duymaktadır. Bu yenilik ve geliştirme faaliyetleri, araştırma geliştirme giderleri olarak tanımlanmaktadır. Ar-Ge giderleri gelecekte işletmelerin sektördeki devamlılığını, pazar payındaki oranın artmasını sağlayabilecek varlıklara dönüşmektedir ve dolayısıyla ar-ge giderleri işletmeler için birer yatırım olarak da görülebilir (Kayıhan ve Tepeli, 2017: 328).

Muhasebe sistemi uygulama genel tebliğinde, araştırma ve geliştirme giderleri ile ilgili olarak üç hesap yer almaktadır. Bunlar;

- 750. Araştırma ve Geliştirme Giderleri Hesabı
- 751. Araştırma ve Geliştirme Giderleri Yansıtma Hesabı
- 752. Araştırma ve Geliştirme Gider Farkları Hesabı'dır.

1.1.4.2. Pazarlama Satış ve Dağıtım Giderleri

Mamullerin üretimlerinin tamamlanmasından sonra mamul ambarına konulmasına, ambardan tüketicilere ulaştırılmasına kadar geçen sürede oluşan giderler, pazarlama satış ve giderlerini oluşturmaktadır. Bir başka ifade ile mamul/hizmetlerin pazarlanması için katlanılan fedakarlıklar olup, mamulün tüketicilere ulaşmasına kadar oluşan giderler, reklam, satış, taşıma ve depolanma gibi giderleri kapsamaktadır (Haftacı, 2005: 112).

Mamul ya da hizmet üretiminin gerçekleşmesi, üretimi gerçekleştiren mamullerin stoklarda depolanması, mamul ya da hizmetlerin reklam ve pazarlanması, mamulün navlun masrafları gibi katlanılan birçok gider pazarlama satış ve dağıtım giderleri kapsamında muhasebeleştirilmektedir. Muhasebe sistemi uygulama genel tebliğinde, pazarlama satış ve dağıtım giderleri ile ilgili olarak üç hesap yer almaktadır. Bunlar;

- 760. Pazarlama Satış ve Dağıtım Giderleri Hesabı
- 761. Pazarlama Satış ve Dağıtım Giderleri Yansıtma Hesabı
- 762. Pazarlama Satış ve Dağıtım Giderleri Fark Hesabı'dır.

1.1.4.3. Genel Yönetim Giderleri

Genel yönetim giderleri, işletmelerin yönetici konumunda bulunan personellerin çalıştıkları bölümlere ait giderleri kapsamaktadır. İşletmelerde bulunan yönetim kurulu, genel müdür, insan kaynakları, muhasebe, finansman ve hukuk gibi ofislerle ilgili tüm giderler genel yönetim gideri hesabında izlenmektedir (Yükçü, 2015: 45).

İşletme iç paydaşları kapsamında olan yöneticilerin ve personellerin işletme yönetimini gerçekleştirebilmeleri adına bu paydaşların faaliyet gösterdikleri bölümlere ait faaliyetler sonucu oluşan giderler genel yönetim gideri olarak muhasebeleştirilmektedir. Muhasebe Sistemi Uygulama Genel Tebliği, genel yönetim giderleri ile ilgili olarak üç hesap yer almaktadır. Bunlar;

- 770. Genel Yönetim Giderleri Hesabı
- 771. Genel Yönetim Giderleri Yansıtma Hesabı
- 772. Genel Yönetim Gider Farkları Hesabı'dır.

1.1.5. Zarar Kavramı

Zarar, tüketimlerin ekonomik fayda yaratmayan, boşa yapılan kısımlarıdır. Örnek olarak, depoda bulunan hammaddelerin olağandışı bir nedenden dolayı kullanılamaz hale gelmesi zararı oluşturur. Bir üretimde mamul başına düşen hammaddenin gereğinden fazla kullanılması fazla tüketilmesi zarar olarak ifade edilmektedir (Karakaya, 2007: 18).

İşletme fonksiyonlarının yani işletme faaliyetlerinin yürütülebilmesi için gerekli olan ve normal standartlar içerisinde yapılan harcamalar ile birlikte varlık ve hizmet tüketimleri gider niteliği taşımaktadır. Buna karşılık işletme faaliyetlerinin sürdürülebilmesi için gerekli olmayan ve normal standartları aşan harcama ve tüketimler zarar kavramını oluşturmaktadır (Büyükmirza, 2000: 54). Bu tanım ve örneklerden yola çıkıldığında işletmelerin faaliyetlerini gerçekleştirdiği sırada yapılan fazla veya yanlış tüketimler zarar kavramını oluşturmaktadır. Örnek olarak, mamul üretimi gerçekleştiğinde üretilen mamulün fayda yaratmaması durumunda katlanılan tüm giderler zarar niteliği kazanmaktadır.

1.1.6. Harcama Kavramı

Harcama, dar anlamıyla işletmelerin herhangi bir nedenle para ve para benzeri araçlarla yapmış oldukları ödemeler olarak tanımlanmaktadır. Geniş anlamda harcama kavramı, işletmelerin mal, hizmet veya fayda sağlaması ya da herhangi bir çıkar karşılığı olmaksızın ortaya çıkan yükümlülükler nedeniyle yapılan ödemeler ve borçlanmalardır (Karakaya, 2014: 19). İşletmelerin esas faaliyetleri kapsamında ya da herhangi bir nedene bağlı olarak oluşmuş fedakârlıkların, mali nitelikteki varlıklara ödenmesi veya borçlanma durumları bu kavram kapsamına girmektedir.

1.2. Maliyet Unsurları

Maliyet oluşturan unsurları aşağıda belirtildiği gibi üç ana grup altında sınıflandırmak mümkündür. Maliyet mal veya hizmetler karşılığında yapılan ödemelerin toplamıdır. Buradaki ödemeler işletmeler tarafından ödenen para ve para benzeri varlıklar, katlanılan varlık transferleri ve borçlar, önlenen zararların para cinsinden ifade edilmesidir (Hacıüstemoğlu, 1983: 9). Dolayısıyla işletme faaliyetlerinin gerçekleştirilebilmesi için faaliyetleri esnasında doğan harcamış oldukları kaynaklar ya da katlanmış oldukları fedakârlıklar ve katlanılan her türlü yükümlülük maliyeti

oluşturan unsurlardır. Maliyeti oluşturan unsurları aşağıda belirtildiği gibi üç ana grup altında sınıflandırılmaktadır. Bunlar:

- Direkt İlk Madde ve Malzeme Gideri
- Direkt İşçilik Gideri
- Genel Üretim Gideri'dir.

1.2.1. Direkt İlk Madde ve Malzeme Gideri

Üretilen mamul veya hizmetin içerisine ana madde olarak eklenen ve ne kadar kullanıldığı hiçbir dağıtım anahtarına gerek olmadan hesaplanabilen ilk madde ve malzemelerdir (Küçüksavaş, 2002: 19). Başka bir ifadeyle, üretilen mamulün veya hizmetin ana ögesini oluşturan, mamul veya hizmetin oluşumunda bünyesine giren, ne kadar tüketildiği izlenebilen, hesaplanabilen, toplam üretim maliyeti içinde oranı ve önemi yüksek olan ilk madde ve malzemelerdir. Örnek olarak bir tekstil firmasında kumaş üretiminde kullanılan iplik D.İ.M.M. Gideri grubuna girmektedir. Bu gider grubu tekdüzen muhasebe sistemine göre 7/A seçeneği maliyet hesaplarında '710 Direkt İlk Madde ve Malzeme Giderleri' hesabında muhasebeleştirilmektedir.

D.İ.M.M giderinin dışarısında kalan bazı maliyet kalemleri vardır ki katlanılan bu giderler üretilen mamulün ana ögesini oluşturmamakla beraber üretimin gerçekleşmesine katkıda bulunurlar. Örnek olarak, bir mobilya üretim işletmesinde, üretim gerçekleşirken tüketilen tutkal, çivi, perçin, rondela vb. gibi maddeler ilk madde ve malzeme sayılmayıp yardımcı madde ya da endirekt malzeme olarak kabul edilmektedir. Bu gibi tüketilen malzemeler değişken genel üretim giderleri içerisinde izlenmektedir (Yükçü, 2007: 6).

1.2.2. Direkt İşçilik Gideri

İşletmelerin faaliyetlerini devam ettirdikleri esnada ürettikleri mamul veya hizmetlerin üretiminde insan gücü önemli bir faktördür. Mamul veya hizmetlerin üretimlerinde çalışan ve üretime konu olan mamul üzerinde direkt işçiliği bulunan çalışanların ücret giderleri direkt işçilik maliyetlerini oluşturmaktadır. Giderlerin mamullere yüklenmesi hiçbir dağıtım anahtarı kullanılmadan direkt olarak yapılır (Lazol, 2009: 21). Başka bir tanımda, üretilen mamullerde hangi mamul ya da hizmet grubu adına yapıldığı bilinen, böylece üretilen ürün ya da hizmetlere direkt olarak

yüklenebilen işçilik giderleridir. Esas üretim gider yerlerinde oluşan, mamulün özünü oluşturan, üretilen mamulün biçim yapı ve niteliğinde değişiklikler meydana getiren işçilikler, direkt işçilik maliyet kapsamına girmektedir (Abdioğlu, 2016: 198). Kısaca işletmelerin üretim bölümlerinde çalışan işçilere ödenen ücretler olarak tanımlanabilir. Örneğin, tekstil firmasında, dokuma bölümünde çalışan işçilere ödenen ücretler direkt işçilik gideridir. Bu gider grubu tekdüzen muhasebe sistemine göre 7/A seçeneği maliyet hesaplarında '720 Direkt İşçilik Gideri' hesabında muhasebeleştirilmektedir.

1.2.3. Genel Üretim Gideri

Maliyetlerin üçüncü unsuru olan genel üretim maliyeti, mamul veya hizmetin üretilmesinde katlanılan direkt ilk madde ve malzeme maliyetleri ve direkt işçilik maliyetlerinin dışında kalan tüm maliyetlerdir. Bu maliyetler mamul veya hizmetlere direkt unsurlar gibi doğrudan yüklenmezler. Bazı genel üretim maliyetleri üretim fonksiyonu ile direkt bir bağı yoktur. Bu maliyetleri üretim faaliyetinin devam ettirilebilmesi için katlanması zorunlu olan maliyetlerdir. (Küçükşavaş, 2002: 22). Bu grubu oluşturan üretim giderlerinin esas özellikleri şöyle sıralamak mümkündür (Yükçü, 2007: 8):

- G.Ü.G birbirlerinden farklı özellikte, birden fazla üretim maliyetinden oluşmaktadır. G.Ü.G kontrolü, genel üretim giderleri ismi altında katlanılan tüm yükümlülüklerin tek tek kontrolü ile mümkün olmaktadır.
- Üretilen mamuller ile G.Ü.G arasında direkt olarak bağlantı kurmak her zaman mümkün olmadığından, oluşan üretim giderlerini, üretilen mamulün maliyetine dahil edilmesinde farklı dağıtım anahtarları ya da yöntemleri kullanılmaktadır.
- G.Ü.G tüm yıl boyunca aylık dönem ya da mevsimlik dönemler arasında düzenli bir dağılım göstermezler. Örnek olarak, ısınma ve elektrik giderleri kış mevsiminde artarken, havalandırma ve soğutma giderleri yaz aylarında artış göstermektedir. Bu gider grubunu oluşturan giderlerin üretilen mamul maliyetine bütçeler aracılığı ile dahil edilmesi gerekmektedir.
- Mamul üretiminde oluşan bazı genel üretim giderlerinin toplam mali tutarını ancak yılsonunda belirlenebilmektedir.

Genel üretim giderlerine örnek olarak tekstil firmasında üretim faaliyetlerinin gerçekleştiği binaların, makine ve teçhizatların kira ve amortismanları ve kullanılan

yakıtlar G.Ü.G kapsamına girmektedir. Bu gider grubu tekdüzen muhasebe sistemine göre 7/A seçeneği maliyet hesaplarında ‘730 Genel Üretim Gideri’ hesabında muhasebeleştirilmektedir.

1.3. Maliyetlerin Sınıflandırılması

Maliyet giderleri birçok açıdan çeşitli şekillerde sınıflandırılabilir. Maliyetlerin sınıflandırılması başlığı altında birkaç sınıflandırmadan söz edilecektir. Bu çalışmada maliyet giderleri,

- Üretim hacmine göre,
- Çeşitlerine göre,
- İşlevlerine (fonksiyon) göre ve
- Maliyet giderlerinin yüklenme biçimlerine göre sınıflandırılmıştır.

Bu başlık altında çeşitli yönleri ile sınıflandırılan maliyet giderleri sınıflandırma nitelikleri açıklanacak ve sınıflandırılan maliyet giderleri hakkında bilgiler verilecektir.

1.3.1. Maliyet Giderlerinin Üretim Hacmine Göre Sınıflandırılması

Maliyet giderlerinin üretim hacmi/iş hacmi arasında bir ilişki kurarak sınıflandırmak mümkündür. İşletmelerin üretim hacimleri gerçekleştirmiş oldukları iş, oluş ya da faaliyetlerinin ölçüsüdür. Bu kapsamdaki sınıflandırma şu şekildedir;

- Sabit Maliyet Giderleri
- Değişken Maliyet Giderleri
- Yarı Sabit Maliyet Giderleri
- Yarı Değişken Maliyet Giderleri

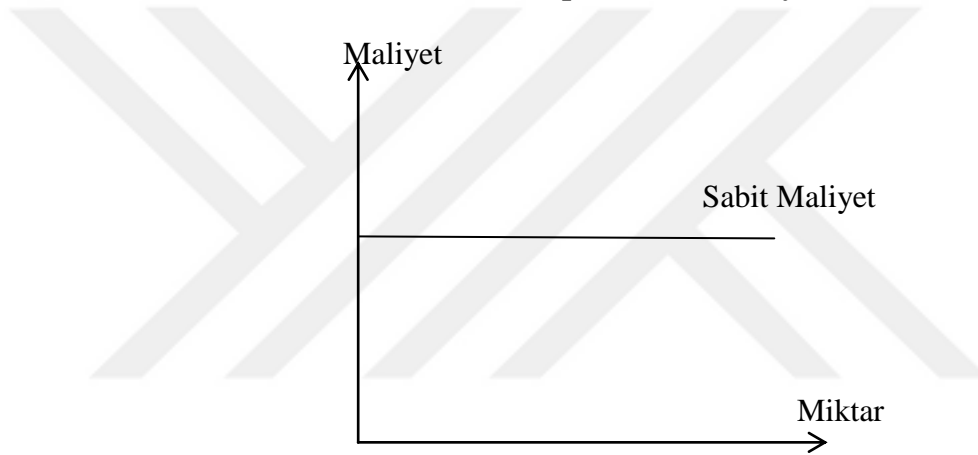
1.3.1.1. Sabit Maliyet Giderleri

İşletmelerde belirli bir dönem içerisinde ilgili işletme faaliyetlerine karşın hiçbir hassasiyet göstermeyen giderlerdir. Fixed costs adı verilen bu giderlerle ilgili faaliyet hangi düzeyde olursa olsun artış ve azalış göstermeyen, değişime uğramayan maliyet giderleridir. Söz konusu giderler pazarlama faaliyeti sonucunda oluşmuş ise sabit pazarlama gideri, üretim faaliyeti sonucunda oluşmuş ise sabit üretim giderleri, maliyet gideri ise sabit maliyet giderleri olmaktadır (Kishalı ve Işıklar, 1999: 33). Sabit maliyet giderleri belirli dönem içerisinde üretim miktarının artış ya da azalışlarına karşı sabit

kalan, herhangi bir değişim göstermeyen, artış ya da azalışa bağlı olarak artma ya da azalma seyri göstermeyen giderlerdir.

Sabit maliyetler bazı kaynaklarda değişmez maliyet, sabit gider, fiks gider gibi farklı şekillerde isimlendirilmektedir. Bu maliyet gideri faaliyet hacminde artış veya azalıştan etkilenmez artış veya azalış karşısında aynı seviyede kalırlar. Amortisman payları, yönetici ücretleri, işletme kiralari, sigorta giderleri gibi giderler sabit maliyet giderlerine örnek olarak gösterilebilir. Üretim hacminde veya üretim kapasitesinde meydana gelen artışlar birim başına düşen sabit maliyeti azaltmaktadır. Sabit maliyet gideri grafik yöntemi ile aşağıdaki gibi gösterilebilir (Haftacı, 2015: 26).

Şekil 1.1. Toplam Sabit Maliyet



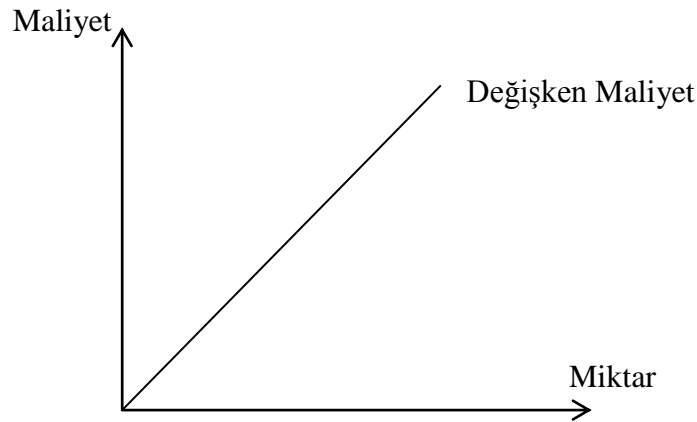
Kaynak: Kishalı, Yunus ve Işıklılar Sadi, *Maliyet Muhasebesi ve Maliyet Hesaplamaları*, Beta Basım Yayım Dağıtım, İstanbul, 1999, s.33

1.3.1.2. Değişken Maliyet Giderleri

Variable costs adı verilen bu giderler üretim miktarının artmasıyla birlikte artış, azalması doğrultusunda ise azalış göstermektedir (Yükçü, 2015: 64). Başka bir tanımda değişken giderler, işletmelerin yaptıkları faaliyetlere karşı hassas olan, işletmelerin faaliyet seviyelerindeki değişmelerden etkilenen, yani seviye artış gösterdiğinde artan, azalış gösterdiğinde ise azalan giderlerdir (Kishalı ve Işıklılar, 1999: 33).

Değişken maliyet giderleri, sabit maliyet giderlerinin tam tersine üretim miktarına bağlı olarak artış veya azalış gösteren giderlerdir. Değişken giderler tamamen üretim miktarına bağlı olarak artış ve azalış göstermesinden dolayı üretilen mamullerle ilgili giderlerdir. Değişken giderlerin grafik yöntemi ile gösterimi aşağıdaki gibidir.

Şekil 1.2. Toplam Değişken Maliyet



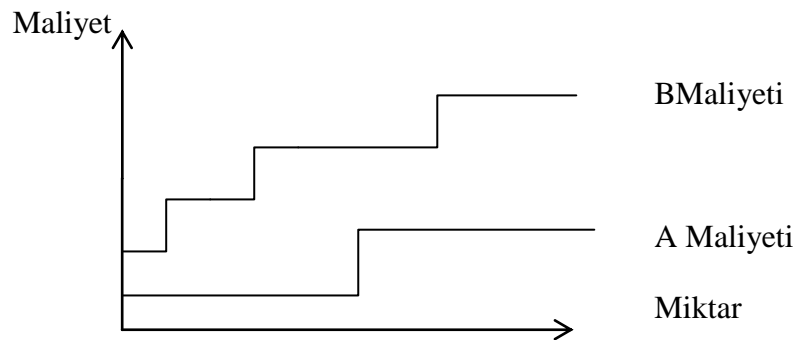
Kaynak: Haftacı, Vasfi. *Yönetim Muhasebesi*, Umuttepe Yayınları, Kocaeli, 2005, s.28.

1.3.1.3. Yarı Sabit Maliyet Giderleri

Belirli bir faaliyet hacmi aralığında sabit kalan bu giderler, faaliyet hacminin belirlenen seviyeyi aşması durumunda bir sıçrama şeklinde artarlar. Bir sonraki sıçrama noktasına kadar ise sabit kalırlar. Tanımdan anlaşılacağı üzere yarı sabit maliyet giderleri, üretim miktarı arttıkça artmaktadır. Fakat artan miktar belli bir oran olarak değil sıçramalar şeklinde oluşmaktadır (Lazol, 2011: 15).

Söz konusu giderler, üretim hacminde oluşan artışlar ya da azalışlar karşısında sabit kalma özelliklerini kaybeder ve belirli sıçrama biçiminde artma ya da azalma göstermektedirler. Bu sıçramalar sonucunda üretim miktarı arttıkça üretilen mamulün maliyeti de basamaklı bir biçimde artmaktadır. Yarı sabit maliyet giderlerini Şekil 1.3'te görüldüğü gibi grafik yöntemi ile açıklamak mümkündür

Şekil 1.3. Yarı Sabit Maliyet

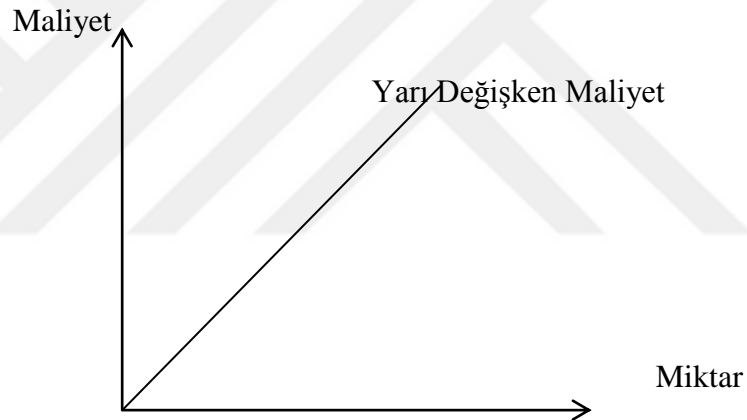


Kaynak: Lazol, İbrahim. *Maliyet Muhasebesi*, Ekin Basım Yayın Dağıtım, Bursa, 2011, s.16.

1.3.1.4. Yarı Değişken Maliyet Giderleri

Yarı değişken maliyet giderleri, artış veya azalışları tam sabit ve faaliyet hacmindeki değişim oranları ile uyumlu olmayan giderlerdir. Bu giderlerde oluşan değişimlerin bir kısmı faaliyet hacmindeki değişim oranından daha az olup sabit gider özelliklerine yakın değişim gösterirlerken, bir kısmı ise faaliyet hacminde oluşan değişim oranından daha az olup değişken gider özelliklerine yakın değişim göstermektedirler (Çalışkan, 2005: 41). Bu giderler hem sabit, hem de değişken gider özelliklerini barındırmaktadırlar. Oluşan maliyet giderlerinin üretim miktarıyla olan ilişkisi değişken maliyet gideri ve sabit maliyet giderinde kolaylıkla saptanabilirken, yarı değişken maliyet giderinde söz konusu giderin üretim miktarıyla olan ilişkileri saptamak kolay değildir

Şekil 1.4. Yarı Değişken Maliyet



Kaynak: Lazol, İbrahim. *Maliyet Muhasebesi*, Ekin Basım Yayın Dağıtım, Bursa, 2011, s.15.

1.3.2. Maliyet Giderlerinin Çeşitlerine Göre Sınıflandırılması

Gider çeşitleri teoride ve uygulamada aşağıdaki biçimde sınıflandırmak kabul görmektedir. Ayrıca tek düzen muhasebe sisteminde bu sınıflandırma biçimi esas alınmıştır (Karakaya, 2014: 25).

- İlk madde ve malzeme gideri,
- İşçi ücret ve giderleri,
- Memur ücret ve giderleri,
- Dışarıdan sağlanan fayda ve hizmetler,
- Vergi, resim ve harçlar,
- Amortisman ve tükenme payları,

- Finansman giderleri,
- Çeşitli giderler.

1.3.2.1. İlk Madde ve Malzeme Gideri

İşletmeler, üretim faaliyetlerini gerçekleştirdiği esnada üretime konu olan her türlü madde ve malzemeler üretilen mamulün maliyetini oluşturmaktadır. İlk madde ve malzeme giderleri işletmelerin faaliyetlerini sürdürebilmeleri adına gerçekleştirdikleri mamul üretimi veya hizmet üretimi gerçekleştirebilmeleri için kullandıkları ve tükettikleri stok niteliğindeki varlıklardır (Abdioğlu, 2016: 135). İlk madde ve malzeme giderlerinde ‘ilk madde’ mamul üretim faaliyetlerinde ortaya çıkabilecek bir gider türü iken, ‘malzeme’ işletmelerin üretim ve diğer faaliyetleri içerisinde ortaya çıkabilir. Üretim açısından bu iki ayrım mamulün içerisindeki hem fiziksel hem değer olarak ağırlığı ile doğrudan ilişkilidir (Karakaya, 2014: 25).

İşletmelerin devamlılıklarını sağlayabilmeleri, faaliyetlerini sürdürebilmeleri adına tüketmiş oldukları tüm madde ve malzemeler ilk madde ve malzeme giderlerini oluşturmaktadır. Mamul üretimi esnasında tüketilen madde ve malzemeler, söz konusu olan mamulün ilk madde ve malzeme maliyet giderlerini oluşturmaktadır.

1.3.2.2. İşçi Ücret ve Giderleri

İşletmelerin üretim faaliyetlerinde çalışan işçilerin emekleri karşılığında tahakkuk edilen ücretler ve bunlarla ilgili tüm hak ediş giderleri işçi ücret giderlerini kapsamaktadır.

Üretimle direkt ilişkili hizmetlerin/işçiliklerin karşılığında tahakkuk ettirilen ücretler işçilik giderlerini oluşturmaktadır. Bu giderleri net aylık ücret ödemeleri dışında, fazla mesai ücretleri, resmi tatil mesai ücretleri, pirim ve ikramiye ödemeleri, SSK payları, yollukları, sosyal yardımlar vb. gibi ücret ödemeleri oluşturmaktadır (Çalışkan, 2005: 19).

1.3.2.3. Memur Ücret ve Giderleri

İşletme faaliyetlerinin yerine getirilmesinde çalışan yönetici, memur ve büro personellerine ait ücret ve her türlü hak edişe karşı katlanılan giderler memur ücret ve giderlerini kapsamaktadır (Karakaya, 2014: 26). Aylık ücret ödemeleri dışında, hak

edilen prim ve ikramiyeler, SSK payları, ek mesai ücretleri, resmi tatil mesai ücretleri gibi vb. ücretler memur ücret giderlerine örnek gösterilebilir.

1.3.2.4. Dışarıdan Sağlanan Fayda ve Hizmetler

İşletmelerin faaliyetlerini sürdürürken katlanmış oldukları, işletme dışı kişi veya kuruluşlardan sağladığı fayda ve hizmetlere karşılık yapılan giderlerdir. Bu giderlere örnek olarak bakım onarım, elektrik su ve gaz giderleri, haberleşme giderleri örnek verilebilir.

1.3.2.5. Vergi, Resim ve Harçlar

İşletmelerin ana faaliyetlerinden doğan tüm gider niteliğindeki vergi, resim ve harçların izlendiği gruptur. Bu grupta izlenen giderlerin mükellefiyetinin işletme olması gerekmektedir. Örnek olarak işçi ücretinden yapılan stopajın bu gider grubuyla ilişkisi yoktur (Şener, 2004: 51).

1.3.2.6. Amortisman ve Tükenme Payları

İşletmenin devamlılıklarını sürdürmek amacıyla faaliyetlerinde kullanılan maddi duran varlıklar, maddi olmayan duran varlıklar ve özel tükenmeye tabii varlıklar için belli bir dönemsel olarak ayrılan amortismanlar ve itfa paylarının izlendiği gider grubudur (Büyükmirza, 1999: 68).

1.3.2.7. Finansman Giderleri

Finansman gideri en genel anlamıyla, işletmelerde yabancı bir kaynağın kullanım süresine bağlı olarak doğan her türlü faiz, komisyon, kur farkı, faktöring kuruluşlarına verilen iskonto bedelleri gibi benzer amaçlarla yapılmış olan giderlerdir (Yalçın, 2010: 389). İşletmelerin finansman ihtiyaçlarına karşılık almış oldukları kredilerin dosya masrafları, faiz ve komisyon borçlanmaları finansman giderleri grubuna örnek olarak gösterilebilir.

1.3.2.8. Çeşitli Giderler

Yukarıdaki giderlerin içerisinde yer almayan sigorta giderleri, kira giderleri, eğitim giderleri, yolluk giderleri ve sosyal giderler gibi giderler çeşitli gider grubunda yer almaktadır.

1.3.3. Maliyet Giderlerinin İşletme İşlevlerine Göre Sınıflandırılması

İşletme faaliyetlerinde oluşan giderler işletmenin fonksiyonları açısından sınıflandırılabilir. Bu kısım dâhilinde işletmenin temel fonksiyonlarını aşağıdaki biçimde sınıflandırmak mümkündür.

- Tedarik Fonksiyonu
- Üretim Fonksiyonu
- Araştırma ve Geliştirme Fonksiyonu
- Pazarlama, Satış ve Dağıtım Fonksiyonu
- Genel Yönetim Fonksiyonu
- Finansman Fonksiyonu

1.3.3.1. Tedarik (Alış) Giderleri

Alış giderleri grubu, işletmelerin tedarik işlevleri ile ilgili olan ve direkt olarak ilk madde, malzeme ve ticari malların alımı veya işletmeye getirilmesi için katlanılan giderlerden oluşmaktadır (Büyükmirza, 2000: 63). İşletmelerin devamlılıklarını sürdürebilmeleri ve faaliyetlerini devam ettirebilmeleri adına gerekli olan mal/hizmetleri tedarik etmeleri gerekmektedir. Mal veya hizmetlerin tedarikleri sırasında birçok giderlere katlanmaktadır. Oluşan giderler işletmenin fonksiyonlarına göre sınıflandırıldığında ‘Tedarik (Satın Alma) Giderlerini’ oluşturmaktadır.

Bu tanımlardan yola çıkarak satın alma fonksiyonu yerine getirilirken katlanılan giderler maliyet esası kavramı gereğince satın alınan varlığın/hizmetin maliyetine ilave edilmektedir tanımı yapılabilir. Tüketiminde ise hangi fonksiyonun yerine getirilmesi için tüketildi ise o fonksiyonun adı altında giderleştirilmelidir (Karakaya, 2014: 28).

1.3.3.2. Üretim Gideri

Üretim giderleri, üretim ile ilgili direkt olarak ilişkili olan giderlerdir. İşletmelerin ana faaliyetlerini devam ettirirken üretimi gerçekleştirdikleri esnada tüketmiş oldukları madde ve malzemeler, işçilik ücretleri ve diğer benzeri tüketimler üretim gideri grubunda izlenmektedir.

İşletmelerin üretim fonksiyonlarını yerine getirmeleri için katlanılan üretim giderleri direkt madde, direkt işçilik ve genel imal gideri olarak üçe sınıflandırmak mümkündür. Üretilen mamul ya da hizmetin maliyetine direkt olarak giren maliyetler direkt madde

ve direkt işçilik, üretimle ilgili olan fakat mamulün maliyetine direkt olarak eklenmeyen giderler ise genel üretim giderleri olarak tanımlanmaktadır. Mamul maliyetinde direkt olarak izlenilebilen maliyet giderleri direkt madde ve direkt işçilik, üretime konu olan ancak mamulün maliyetine direkt etkili olmayan giderler ise genel üretim giderleri olarak tanımlanmaktadır (Altuğ, 1996: 45).

1.3.3.3. Araştırma ve Geliştirme Giderleri

İşletmeler faaliyetlerini sürdürdüğü esnada bazı gerekli bulunduğu konularda araştırma yapabilir kullanılan yöntemleri geliştirebilir. Böyle durumlarda işletmelerin katlanmış olduğu giderler bu grubu oluşturmaktadır (Şener, 2004: 52).

İşletmeler devamlıklarını sürdürmek, faaliyetlerini devam ettirmek ve geliştirmek, kar maksimizasyonunu sağlayabilmek için bazı araştırma ve geliştirme faaliyetlerinde bulunabilir. Gerçekleştirilen bu faaliyetlerde oluşan giderler işletmelerin araştırma ve geliştirme fonksiyonları gereğince araştırma ve geliştirme gideri grubuna girmektedir.

1.3.3.4. Pazarlama Satış ve Dağıtım Gideri

Pazarlama, satış ve dağıtım giderleri, işletmelerin üretimi tamamlanan mamul/mal ya da hizmetlerin alıcılara ulaşana kadar oluşan depolama, reklam, pazarlama vb, faaliyetlerinde oluşan giderleri kapsamaktadır.

Bu gider grubu gerçekleştirilen faaliyetlerin yönetim amacı ile yapılan borçlanmaları, pazar arayışında meydana gelen yükümlülükleri, reklam ve satışların artırılmasını amaçlayan borç ve yükümlülükleri kapsamaktadır (Çalışkan, 2005: 26). İşletmelerin pazarlama, satış ve dağıtım fonksiyonunu yerine getirmek için yapmış oldukları madde ve malzeme giderleri, işçi ve memur ücretleri, dışarıdan sağlanan fayda ve hizmet giderleri, amortisman giderleri ve diğer çeşitli giderler bu gider grubuna ait giderler olarak sıralanabilir (Karakaya, 2014: 30).

1.3.3.5. Genel Yönetim Giderleri

İşletmelerin genel yönetim fonksiyonları ile alakalı oluşan ve başka hiçbir gider grubuna dahil olmayan tüm işletme giderleri bu grupta yer almaktadır. Bu grupta yer alan giderleri örnek olarak, genel kurul giderleri, genel müdürlük, muhasebe, büro ve servislerde oluşan giderleri, elektrik, su, bakım- onarım ve benzerleri sıralanabilir (Büyükmirza, 2000: 65).

Genel yönetim giderlerinin kapsam ve ölçeğini belirlemek, amacına uygun olarak tanımlamak zordur. Bu durumda işletmeler kulanmış oldukları hesap planlarına uygun olarak giderleri tespit etmeleri daha sağlıklı olmaktadır. Sektörler ve ülkeler arası var olan uygulama farklılıkları tanım yapmayı güçleştirmektedir (Çalışkan, 2005: 25).

1.3.3.6. Finansman Giderleri

İşletmeleri borçlanmaları ile oluşan finansmanlarına ait faiz, komisyon ve vade farkı gibi giderlerin izlenmiş olduğu gruptur. Mali nitelikteki ihtiyaçlar adına işletmelerin katlanmış oldukları yükümlülükler için giderler finansman giderleri kapsamındadır.

1.3.4. Maliyetlerin Yüklenme Biçimine Göre Sınıflandırılması

İşletmelerin faaliyetleri sonucunda elde edilen mamullere ait giderlerin, ürünün maliyetine yüklenme biçimine göre sınıflandırıldığında ‘Direkt Giderler’ ve ‘Endirekt Giderler’ olarak iki ayrı grupta sınıflandırılmaktadır.

1.3.4.1. Direkt Giderler

Direkt ilk madde ve malzeme giderleri ve direkt işçilik giderleri gibi üretilen mamul veya hizmetin maliyetine direkt olarak yüklenebilen giderlerdir (Abdioğlu, 2016: 31). Direkt maliyetler gider yerleri ile direkt olarak ilişkili olan maliyetler Elbise üretiminde gerekli olan iplik ürün adına endirekt maliyet özelliği taşıyarak, maliyetin ortaya çıktığı ana üretim yeri için direkt giderdir (Karakaya, 2007: 41). Bu giderler üretilen mamulün bünyesine doğrudan doğruya giren ve maliyeti direkt olarak üretilen mamulün maliyetine yüklenebilen giderlerdir (Altuğ, 1996: 47). Direkt Giderler üretilen mamullerin maliyetlerine doğrudan yüklenen ve hangi mamulde ne kadar gider olduğu ölçülüp hesaplanabilen giderlerdir.

1.3.4.2. Endirekt Giderler

Belirli bir dönem için üretilen mamule ait giderlerin ne kadarlık kısmının hangi ürünler için yapıldığı doğrudan bilinemeyen ancak mamule yüklenen giderlerin üretilen mamul ile ilişkisi bazı kriterler ile ölçülebilen giderlerdir (Şener, 2004: 53). Bu giderler üretime konu olan mamulün maliyetlerine doğrudan yüklenemeyen, hangi mamulde ne kadar gider olduğu ölçülemeyen, izlenemeyen ve hesaplanması güç olan giderler endirekt maliyet giderlerini oluşturmaktadır. Bu tür giderlerin mamullere yüklenmesi belli yüklenme oranları ya da belirli kriterler ile ölçülüp hesaplanabilmektedir.

1.3.5. Maliyet Giderlerinin Geçmişe veya Geleceğe Ait Olması Açısından Sınıflandırılması

Maliyet giderleri geçmişe veya geleceğe yönelik olması kısıt dahilinde aşağıdaki biçimde sınıflandırmak mümkündür.

1.3.5.1. Geçmişe Ait Maliyet Giderleri(Fiili Giderler)

Fiili giderler, sadece üretim faaliyetleri gerçekleştikten sonra oluşan maliyet giderlerinin dağıtımları ile hesaplanabildiği için sonuçlar gecikmeli olarak alınabilmektedir. Bu sebeple işletmelerin verimliliklerini devam ettirebilmeleri, üretimde oluşan fire maliyetleri minimize etmeleri, üretim aşamasında fazla zaman kayıplarının ortadan kaldırılması gibi önemli konularda gerekli tedbirlerin alınması oldukça zordur. Fiili giderler üretim maliyetlerinin ne olduğunun cevabını vermekte, ileriki dönemlerde oluşacak giderlerin ne olacağının cevabını ise verememektedir. İşletme içi karar vericilere geleceğe yönelik karar veya tedbirleri alabilmesi için gerekli olan çıktıları sunmamaktadır (Yükü, 2015: 80). Fiili maliyetler işletme bilgi kullanıcılarının ihtiyaçları beklenen faydayı sağlayamamakta, maliyet kontrolü geleceğe yönelik kararlar verme açısından yeterli olmamaktadır.

Fiili maliyetlerin karar vericilerin ihtiyaçlarını yeterli düzeyde karşılayamaması sonucunda cari dönem dışında, ileriki zamanlara yönelik çalışmalar oldukça önem kazanmıştır. Tahmini maliyetler ve standart maliyetler geleceğe yönelik karar verme ya da bazı oluşan giderlerin geleceğe yönelik tahmini değerlerinin maliyetlere yüklenmesi açısından cari dönem sonuçları ile geçmiş dönem sonuçları karşılaştırma yapılarak kullanılması oldukça önem kazanmıştır (Lazol, 2011: 17).

1.3.5.2. Geleceğe Yönelik Maliyet Giderleri

Geleceğe yönelik maliyet giderleri standart ve tahmini giderler olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Standart maliyet giderleri, gelecekte olmasını istediğimiz, önceden belirlenen uyulması yararlı ve gerekli maliyet giderleridir. Tahmini maliyet giderleri ise, tarihi (fiili) maliyetlerin gelecekteki yansıması, gelecek zaman ya da dönemlere uzatılması olarak tanımlanmaktadır (Civelek, 2000: 416).

1.3.5.3. Geçmişe ve Geleceğe Yönelik Maliyet Giderlerinin Karşılaştırılması

Maliyetlerin geçmişe ya da geleceğe yönelik olmasına göre sınıflandırılmasında işletmeler her iki yöntemden birini tercih etmek zorunda değildir. İster fiili maliyetler, isterse geleceğe yönelik maliyetlerin her ikisini de kullanabilir.

Tablo 1.1. Fiili Maliyet ve Geleceğe Yönelik Maliyetler Arasındaki Farklar

Fiili (Tarihi) Maliyetler Giderleri	Geleceğe Yönelik Maliyet Giderleri (Standart ve Tahmini Maliyet Giderleri)
Fiili maliyet giderleri geç kalınmış maliyet giderleridir. Olası bir aşırı maliyetler çoktan gerçekleşmiştir.	Maliyet giderlerinin düşürülmesinde yardımcıdır.
İşletme çalışanlarının maliyet sorumluluklarını fiili maliyetlere bakılarak denetlenememektedir.	İşletme çalışanlarında maliyet bilinci uyandırma da fayda sağlamaktadır.
Bütçelerin oluşturulmasında gerekli bilgileri vermekten uzaktır.	Bütçelerin oluşturulmasında katkı sağlamaktadır.
Maliyetlerin kontrolünde yeterli düzeyde yardımcı değildir.	Maliyetlerin kontrolüne yardımcıdır.
İnsanları ve organizasyonları motive etmekte sürükleyici olamazlar.	Motivasyon sağlamada teşvik edici, itici bir rolü sahiptir.
Fiyatlama kararlarında istikrarlı bir maliyet gideri değildir.	Fiyatlama kararlarında istikrarlı bir maliyet unsurudur.

Kaynak: Civelek, Muzaffer, Maliyet Muhasebesi Sorunlar Sorular Cevaplar, Erciyes Üniversitesi Yayınlar, Kayseri, 2000, s.418-423

Tablo 1.1’ de görüldüğü gibi fiili maliyetler ile geleceğe yönelik maliyetler arasındaki farklar işletme karar vericileri açısından oldukça önemlidir. Fiili maliyetler bir nevi tarihi maliyetler olması durumundan, maliyetlerin düşürülmesinde, maliyet bilinci uyandırmada bütçelerin oluşturulmasında, maliyetlerin kontrolünü sağlamada, motivasyon sağlamada ve mamul fiyatlama kararlarında geleceğe yönelik maliyetler kadar fayda sağlamayarak, bilgi kullanıcılarının bilgi ihtiyaçlarını yeterli düzeyde karşılayamamaktadırlar.

1.3.6. Toplam Maliyet, Birim Maliyet ve Marjinal Maliyetler

Mamul üretiminde ortaya çıkan, direkt ilk madde ve malzeme giderleri, direkt işçilik giderleri ve genel üretim giderlerinin yani maliyeti oluşturan unsurlarının toplamı toplam maliyeti oluşturmaktadır (Büyükmirza2000: 298), toplam maliyet tanımından yola çıkılarak, mamul üretiminde oluşan toplam maliyetlerin, üretilen mamul sayısına bölünmesi ile bulunan sonuç ile birim maliyeti oluşturmaktadır. En genel tanımı ile toplam ve birim maliyetin formülleri ise şu şekildedir:

$$\text{Toplam Maliyet} = \text{DİMMG} + \text{DİG} + \text{GÜG}$$

$$\text{Birim Maliyet} = \frac{\text{Toplam Maliyet}}{\text{Üretilen Mamul Miktarı}}$$

Marjinal maliyet ise, mamul üretiminde bir birimlik üretim artışında, toplam maliyette oluşan artış miktarıdır (Yükçü, 2015: 81). Başka bir tanımda ise işletmenin üretim miktarında bir birimlik artışında, işletmenin toplam üretim maliyetlerinde neden olduğu artıştır (Lazol, 2011: 17).

1.3.7. Kontrol Edilebilme Açısından Maliyet Giderleri

Sorumluluk muhasebesini benimseyen işletme faaliyetlerinde oluşan giderler, yöneticiler tarafından kontrol edilebilme açısından sınıflandırılabilir. Bu kısıt dahilinde kontrol edilebilme açısından maliyet giderleri aşağıdaki biçimde sınıflandırmak mümkündür.

- a) Kontrol Edilebilen Maliyet Giderleri
- b) Kontrol Edilemeyen Maliyet Giderleri

1.3.7.1. Kontrol Edilebilen Maliyet Giderleri

Bu kavram, belli bir yöneticinin inisiyatifine bağlı olarak bulunan maliyet giderleri açısından söz konusu olmaktadır. Yönetici, kendi sorumluluğu dâhilinde ki faaliyetler doğrultusunda ortaya çıkmış giderlerin satın alınmasından ve tüketilmesinden sorumlu kılınmış ise, oluşan bu gider o sorumluluk merkezi yöneticisi için kontrol edilebilen maliyet gideridir (Yükçü, 2015: 83). Oluşan gider, yöneticinin kararları ve faaliyetleri

doğrultusunda etkilenip değişme gösteriyorsa yönetici adına kontrol edilen gider olmaktadır.

1.3.7.2. Kontrol Edilemeyen Maliyet Giderleri

Kontrol edilebilen maliyet giderleri aksine belli bir yöneticinin kontrolünde olmayan, yöneticinin kendi sorumluluğu dahilinde oluşan faaliyetler sonucunda ortaya çıkmış giderlerin, yöneticinin kararları ve faaliyetleri doğrultusunda etkilenip değişme göstermemesi kontrol edilemeyen maliyet giderleridir.



İKİNCİ BÖLÜM

MALİYET SİSTEMİ ve MALİYET HESAPLAMA YÖNTEMLERİ

Çalışmanın ikinci bölümünde öncelikle sistem kavramı tanımı yardımı ile maliyet sistemi kavramından bahsedilmiş, ilerleyen başlıklarda maliyet hesaplama sistemleri ve maliyet hesaplama sistemlerinin maliyetlerin saptanma amacına göre, maliyetlerin saptanma zamanına göre, maliyetlerin kapsamına göre, maliyetlerin maliyet yönetimi açısından ve maliyetlerin hesaplanma zamanına göre sınıflandırılması yapılacaktır.

2.1.Kavramlar

Maliyet sistemini tanımlayabilmek için öncelikle kavramlar başlığı altında sistem kavramı açıklanacak, devamında maliyet sistemi kavramı ele alınacaktır.

2.1.1. Sistem Kavramı

Akademik açıdan sistem kavramı, birbirleriyle ilişkili ve devamlı etki halinde mantıklı bir bütünlük ve tutarlılık içerisinde olan parçaların bir bütün ya da belli amaç ve kurallar doğrultusunda işleyen mekanizma olarak tanımlanmaktadır (Perker, 2012: 555). Belirli kısıtlar dâhilinde aralarında ilişki olan tek bir amaç doğrultusunda bir araya gelen elamanlar toplamıdır. İnsan vücudu sisteme verilebilecek en iyi örnektir.

2.1.2. Maliyet Sistemi

Maliyet sistemi, uygulamacılar ve işletmecilik açısından bilançonun bilgi çıktılarının işletmenin yaptığı faaliyetleri tam anlamıyla yansıtmadığı ve gerçeği ifade etmediği gerekçesi ile oluşmuştur. Bilançoda verilen kalemlerin daha ayrıntılı ve daha gerçekçi olma gerekçesi ile önce kar/zarar cetveli, daha sonra ise gelir ve gider kalemlerin ayrıntılı bir biçimde izlenebilmesi için maliyet prensipleri, üretilen mamul maliyeti hesaplama yöntemleri ve son olarak maliyet sistemi ortaya çıkmıştır (Altuğ, 1996: 181). Maliyet sistemi kapsam ve verilerin elde edilmesi bakımından birçok faktör tarafından etkilenmektedir. Bu faktörler işletmelerin büyüklükleri ve elde edilen ürün sayısı, üretilen mal/hizmetlerin biçimi işletmede üretilen mal/hizmetlerin çeşidi, yöneticilerin maliyet sisteminden beklentileri, dış faktörler, maliyet sistemi kapsamındaki değişimler olarak sıralanmaktadır (Küçüksavaş, 2002: 8).

Maliyet sistemi ya da maliyet hesaplama sistemi, maliyetleri oluşturan unsurların işletmelerin ana faaliyetleri ve üretim faaliyetlerine konu olan mamul tüketimlerinin sınıflandırılmaları ve hesaplanmalarıdır. Üretim faaliyeti gerçekleştiren işletmelerde, üretime konu olan mamul ile alakalı olarak gerçekleşen giderlerin, maliyet hesaplamalarının bir takım özelliklere uygun olarak sınıflandırılması ya da ana gruplar altında toplanmaktadır (Çalışkan, 2005: 33). Bahsi geçen bu sınıflandırma ve gruplandırmalar maliyet hesaplama sistemlerini oluşturmaktadır.

2.2.Maliyet Hesaplama Sistemleri

Maliyet hesaplama sistemleri birçok kaynakta farklı sınıflandırılmıştır. Bu sınıflandırmalar esas alınarak maliyet hesaplama sistemleri bazı kısıtları dâhilinde sınırlandırılmıştır.

Maliyetlerin çeşitli yönlerden sınıflandırılması Tablo 2.1’ de gösterildiği gibidir (Yükçü, 2015: 346). Tablo 2.1’ den bağımsız olarak çalışmada Vergi Usul Kanunu Açısından Maliyet Hesaplama Sistemleri, Muhasebe Sistemi Uygulama Genel Tebliği’nde Maliyet Hesaplama Sistemleri ve Türkiye Muhasebe Standartları Açısından Maliyet Hesaplama Sistemleri de maliyet hesaplama sistemlerinin sınıflandırılmasına dahil edilmiş, bu başlıklar altında gerekli tanımlamalar ve açıklamalar yapılmıştır.

Tablo 2.1. Maliyet Hesaplama Sistemlerinin Çeşitli Yönlerden Sınıflandırılması

Maliyetlerin Saptanma Amacına Göre Sınıflandırılması	Sipariş Maliyet Sistemi
	Safha Maliyet Sistemi
	Karma Maliyet Sistemi
Maliyetlerin Saptanma Zamanına Göre Sınıflandırılması	Fiili Maliyet Sistemi
	Standart Maliyet Sistemi
	Tahmini Maliyet Sistemi
Maliyetlerin Kapsamına Göre Sınıflandırılması	Tam Maliyet Sistemi
	Değişken Maliyet Sistemi
	Normal Maliyet Sistemi
	Asal Maliyet Sistemi
Maliyetlerin Maliyet Yönetimi Açısından Sınıflandırılması	Faaliyete Dayalı Maliyetleme Sistemi
	Mamul Yaşam Dönemi Maliyetleme Sistemi
	Hedef Maliyetleme Sistemi
	Kaizen Maliyetleme Sistemi
Maliyetlerin Hesaplanma Zamanına Göre Sınıflandırılması	Ön Maliyetleme Sistemi
	Ara Maliyetleme Sistemi
	Kesin Maliyetleme Sistemi

Kaynak: Yükçü, Süleyman, UFRS Örnekle, ERP Açıklamalı Yönetim Açısından Maliyet Muhasebesi, Altın Nokta Yayınevi, 2015, İzmir, s.347

2.2.1. Maliyetlerin Saptanma Amacına göre Maliyet Sistemlerinin Sınıflandırılması

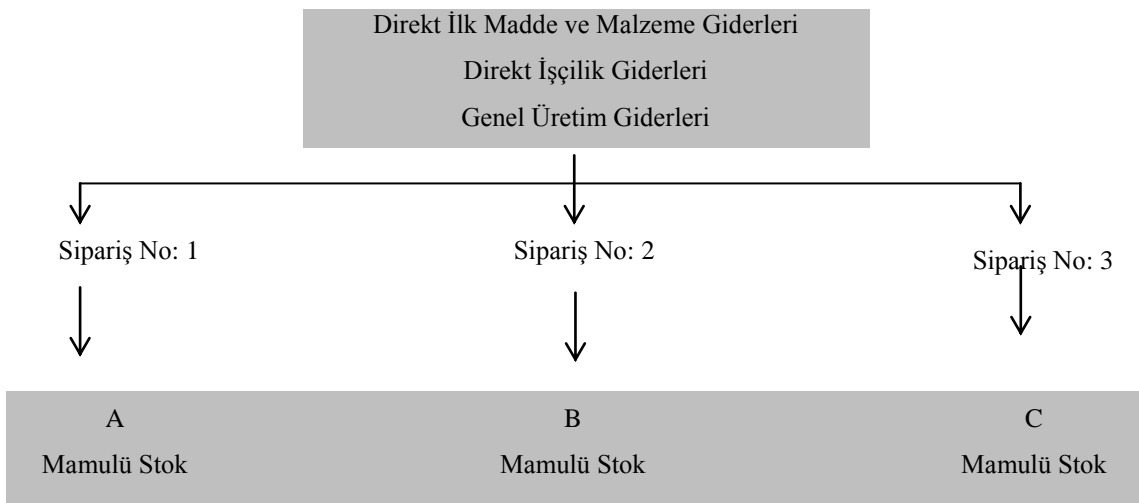
Maliyet hesaplama sistemlerini saptanma amacına göre aşağıdaki gibi sınıflandırmak mümkündür.

- a) Sipariş Maliyet Sistemi
- b) Safha Maliyet Sistemi
- c) Karma Maliyet Sistemi

2.2.1.1. Sipariş Maliyet Sistemi

Sipariş maliyet sistemi müşteri isteği ya da üretim emrine göre bir ürünün ya da belirli ürünlerin üretimi durumunda söz konusu olmaktadır. Oluşan bu durumda söz konusu olan ürün ya da ürünlerin maliyetleri ayrı ayrı hesaplanmalıdır. Bu maliyet hesaplama sistemi ile alınan siparişin özelliklerine göre hesaplanan tahmini maliyet, ürünlerin satış fiyatları hakkında önemli bilgiler ortaya çıkartmaktadır (Küçüksavaş, 2002: 84). Tanımdan anlaşılacağı üzere bu hesaplama sisteminin kullanılmasında siparişin müşteriden gelmesi ya da üretim emrinin verilmesi, tek bir mamul ya da belirli parti bir mamul üretimlerinde fark olmaksızın önemli olan alınan siparişlerin birbirinden bağımsız olarak ayrı ayrı maliyetlenmesidir. Bu maliyet sisteminde önemli olan, mamulün üretim aşamasında katlanılan tüm giderlerin üretilen ürünün ya da ürünlerin grubu ile ilişkilendirilmesidir.

Şekil 2.1. Sipariş Maliyet Sistemi



Kaynak: Hasan Abdioğlu, *Maliyet Muhasebesi ve Uygulamaları*, Dora Yayınları, Bursa, 2016, S.316

Şekilde görüldüğü üzere D.İ.M.M.G, D.İ.G ve G.Ü.G' nden oluşan mamul üretim maliyet giderleri üretilen ürünler üzerinde maliyetlenmesi sipariş maliyet yönteminin sürecini oluşturmaktadır. Bu maliyet sisteminde D.İ.M.M.G ile D.İ.G direkt olarak alınan siparişlerin maliyetine dahil edilerek izlenmektedir. G.Ü.G ise siparişlere yüklenirken yükleme oranı kullanılmaktadır Bu oran (Büyükmirza, 2000: 203):

$$\text{G.Ü.G Yükleme Katsayısı} = \frac{\text{Toplam Tahmini G U.G}}{\text{Toplam İş Birimi Katsayısı/Toplam Faaliyet Hacmi}}$$

şeklindedir. Siparişlerin maliyetine yüklenen D.İ.M.M.G. ve D.İ.G. ile Yükleme katsayısı ile siparişe yüklenen G.Ü.G alınan sipariş için açılan sipariş kartına ilave edilir. Maliyetin unsurlarını oluşturan bu iç gider sipariş maliyet kartında toplanarak sipariş maliyeti, toplam sipariş maliyeti de alınan sipariş miktarına bölünerek sipariş için birim maliyet hesaplanmaktadır (Lazol, 2011: 139).

2.2.1.2.Safha Maliyet Sistemi

Bu maliyet sistemi, mamul üretiminin birbirini takip eden ya da birbirlerine bağlı aşamalarda gerçekleşen, belirli hammaddelerden tek bir mamul veya birbirlerine benzeyen birkaç mamul üretimi gerçekleştiği zaman kullanılan maliyet hesaplama yöntemidir (Bursal ve Ercan, 2002: 273). Bir diğer adı evre maliyet yöntemi olan safha maliyet yönteminde, üretim esnasında oluşan giderlerin üretim aşamasında toplanması ve her bir aşamada oluşan giderin, ait olduğu aşamanın üretim miktarına bölünüp, birim maliyetlerin hesaplanmasıdır. Bu maliyet hesaplama yönteminde toplam maliyetin belirlenmesi, bir aşamada tamamlanan bir diğer aşamaya aktarılan mamullerin, tamamlanmış oldukları aşamanın birikimli maliyetiyle maliyetlendirilerek belirlenir (Büyükmirza, 2007: 250-251). Özetlenecek olunursa, safhalar itibarıyla gerçekleşen giderlerin tamamlandıkları safhadan bir sonraki aşamaya (safhaya) aktarılmadan önce kendi birim maliyetlerine ilaveten bir önceki safhalardan gelen birikimli maliyetleri ile maliyetlendirilerek hesaplanan toplam maliyet, safha maliyet hesaplama yöntemini oluşturmaktadır.

Bu yöntemin uygulanabilmesi için gerekli olan temel ilkeler şöyledir (Akgün, 2017: 256).

- Mamul üretimi sonucunda oluşan ortak ve ayırık maliyetler safhada biriktirilmektedir.
- Üretim sonucu oluşan maliyetler genellikle günlük, haftalık veya aylık olarak zamana göre toplanır.
- Mamul üretimini miktar bazında belirtmek için üretime ilişkin raporlar hazırlanmaktadır.
- Üretilen mamuller sonucunda birim başına düşen ortalama maliyeti hesaplayabilmek için, safha maliyet tutarı, o aşama/safhada üretilen mamul miktarını bölünür.
- Bu bölümde tamamlanma dereceleri ve eşdeğer birimler kullanılır.
- Bir aşamada doğan normal fireler ve kayıplar o safhanın maliyetine dâhil edilir.
- Safhada işleri son bulan mamuller bir sonraki aşamaya/safhaya devredilirken safhada hesaplanan maliyet ile devir işlemi gerçekleştirilir.

Bu sistemin uygulanmasında hesaplama dört aşamada gerçekleştirilir (Haftacı, 2009: 245).

- Fiziki miktarların belirlenmesi gerekir. Fiziki miktarların belirlenmesi için genel kabul görmüş formül:

Üretime giren miktar = Üretimden çıkan miktar şeklinde olmalıdır.

Dönem Başı Yarı Mamul Stok + Dönem İçinde Üretime Alınan = Dönem Sonu Yarı Mamul Stok

- EBT (Eşdeğer Birimler Tablosu) kullanılarak eşdeğer birimler hesaplanır.
- EBT'dan hareketle hammadde, işçilik giderleri ve genel üretim giderleri bakımından işçilik giderleri ile genel üretim giderlerinin birleştirilmesi ile hesaplanan şekillendirme bakımından birim maliyetler hesaplanır.
- Hesaplanan toplam maliyet tamamlanan birimlerle dönem sonu yarı mamul stok arasında paylaşılır.

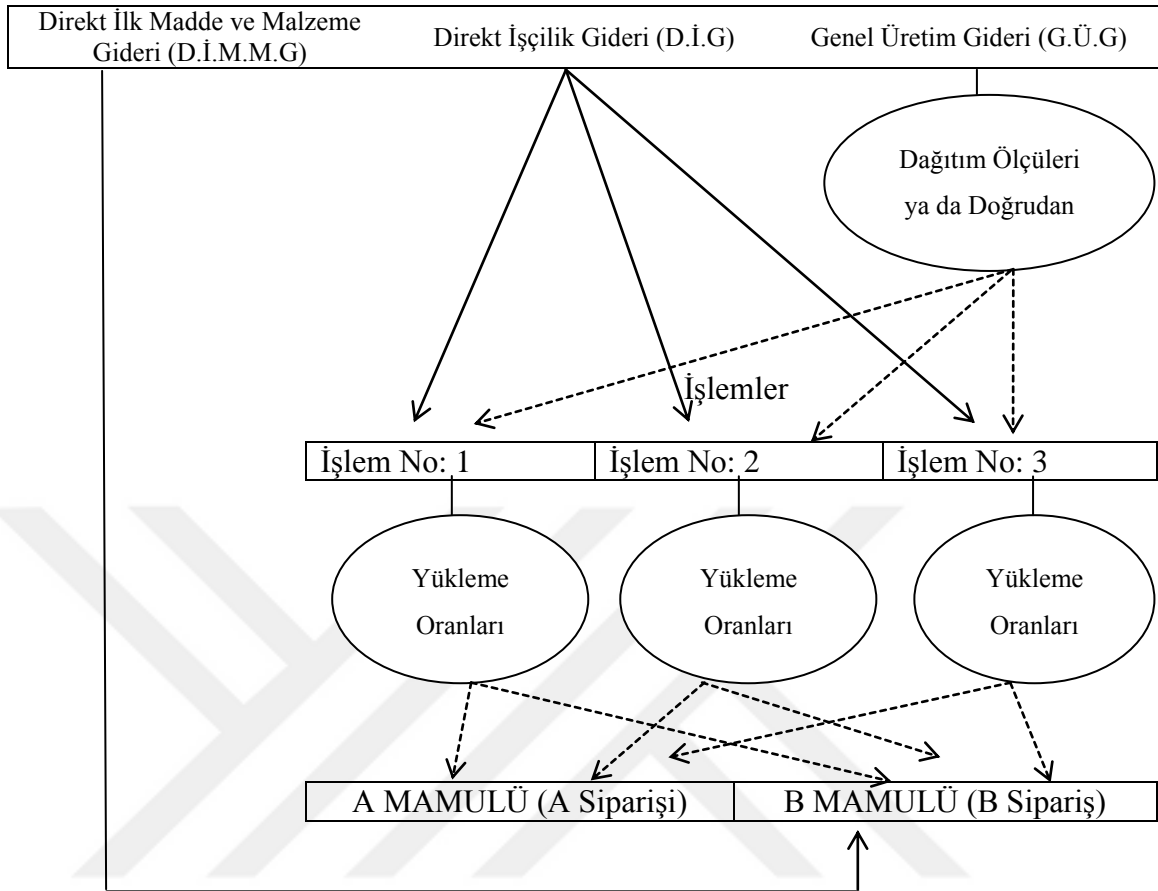
2.2.1.3.Karma Maliyet Sistemi

Mamul ya da hizmetlerin üretim aşamasında kısmen ortak olan, kısmen de alınan siparişe göre şekillenen maliyetlerde kullanılmaktadır. Başka bir ifade ile sabit ve değişken gider unsurlarını yapısında bulunduran değer kullanımlarına denilmektedir. Örnek olarak büyük şehirlerde su faturaların içerisinde bulunan atık su bedeli olarak gösterilen tutar her aboneden tahsil edilen sabit maliyet gideri, kullanılan ton başına eklenen bedel ise değişken maliyet giderini göstermektedir (Haftacı, 2015: 31).

Bu yöntemde safha maliyet hesaplama sistemi ve sipariş maliyet hesaplama sisteminin karma bir uygulamasıdır. Karma maliyet yönteminde D.İ.M.M.G üretim partileri açısından ayrı olarak izlenmesiyle sipariş maliyet hesaplama sistemine benzemektedir. Bu işlem için parti bazında sipariş kartları açılır. D.İ.G ve G.Ü.G ise işlem bazında izlenmesiyle safha maliyet hesaplama sistemine benzemektedir. İşlem bazında toplanan direkt işçilik gideri ile genel üretim gideri üretilen mamullere yüklenir (Karakaya, 2014: 344).

Literatürde işlem maliyet yöntemi olarak da bilinen karma maliyet sisteminde üretilen mamullerin bazen ortak bazen de mamule ilişkin alınan siparişlere göre şekillenen maliyetlerin hesaplanmasında kullanılmaktadır. Yapılan tanımlarda bu yöntem içerisinde kısmen safha maliyet hesaplama sistemini kısmen de sipariş maliyet hesaplama sistemini barındırmaktadır. Tek başına bir maliyet hesaplama sistemi olmadığı tanımlardan anlaşılmakta, mamullerin işlem maliyetlerin üretilen mamullerle bağdaştırılmasına ilişkin bir hesaplama sistemidir tanımı da yapılabilmektedir. Bu sistemde direkt ilk madde ve malzeme giderleri dağıtım ölçüsü olmadan, doğrudan üretilen mamule yüklenirken, değişken gider niteliğinde ki genel üretim giderleri ile direkt işçilik giderleri direkt ya da dağıtım ölçüsü kullanılarak üretilen ürünler de işlem bazında yüklenmektedir. Karma maliyet sisteminin maliyet hesaplama işlem akışı aşağıdaki gibidir.

Şekil2.2. Karma Maliyet Sistemi Maliyet Hesaplama İşlem Akışı



Kaynak: Mevlüt Karakaya, *Maliyet Muhasebesi*, Gazi Kitabevi, Ankara, 2014, S.344

2.2.2. Maliyetlerin Saptanma Zamanına Göre Maliyet Sistemlerinin Sınıflandırılması

Maliyet hesaplama sistemlerini saptanma zamanına göre üç temel sınıfa ayırmak mümkündür. Bu sınıflandırmalardan bazıları geçmiş veya cari dönemde oluşmuş maliyet, bazıları da gelecek dönemde oluşması beklenen maliyetlerdir. Sınıflandırmayı aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür.

- Fiili Maliyet Hesaplama Sistemi
- Standart Maliyet Hesaplama Sistemi
- Tahmini Maliyet Hesaplama Sistemi

Yukarıdaki sınıflandırmalardan fiili maliyet gerçekleşmiş, geçmiş dönem maliyet hesaplama sistemi iken, standart maliyet hesaplama sistemi ile tahmini maliyet hesaplama sistemi öngörü maliyet hesaplama yöntemidir.

2.2.2.1.Fiili Maliyet Sistemi

Türkiye’de en çok kullanılan maliyet sistemlerinden biri olan fiili maliyet sistemi işletmelerin belirli bir dönemde gerçekleşen üretim esnasında fiilen oluşan maliyetleri esas alarak, üretim aşamasında gerçekleşen tüm maliyet giderleri üretilen mamulün maliyetine eklenerek hesaplanmaktadır.

Verilerin geçmişi yansıttığı ve tarihsel olarak kabul edilen bu sistem, belli bir dönemde üretilen mamul veya mamullerin üretim esnasında gerçekleşen tüm maliyetleri o dönemde üretilen mamullerin tamamına yüklenmesiyle hesaplanır. “Maliyetlerin Saptanma Amacına Göre Maliyet Sistemlerinin Sınıflandırılması” başlığı altında açıklanan safha maliyet sistemi ile sipariş maliyet sistemlerinde, mamulün maliyetine eklenen gider unsurları hesaplanıp/dağıtılmaları ya da üretilen mamullere yüklenmeleri, üretim aşamasının tamamlanmasından sonra gerçek rakamlara dayandırılması sonucunda sipariş ve safha maliyet sistemleri de fiili (gerçek) maliyet sistemi içerisinde yer almaktadır (Yükçü, 2015: 351).

Mamul veya mamul gruplarının üretiminde uygulanan safha ve sipariş maliyet sistemlerinin karışımı olarak da adlandırılabilir.

2.2.2.2.Standart Maliyet Sistemi

Standart kelimesinin kelime anlamı, önceden belirlenmiş, uyulması gereken kurallar bütünü, kaideler ya da ölçüler demektir. Kelime anlamından yola çıkarak standart maliyet ise, önceden belirlenen, ulaşılabilmesi gereken ve yararlı olan maliyetlerdir. Gelecekte olmasını istediğimiz maliyetler olarak adlandırılan standart maliyet sisteminde, genellikle standart miktarın, standart birim fiyatıyla çarpılmasıyla elde edilmektedir (Civelek ve Özcan, 2006: 458). Başka bir tanımla standart maliyet bilimsel ve teknik koşullar altında belirlenen araçlarla gerçekleşmesi gereken maliyetleri hesaplama yöntemidir. Bu planlama tahminden farklı olarak bilimsel verilere dayandırılmaktadır ve öngörü maliyet hesaplama yöntemidir (Abdioğlu, 2016: 445).

Standart maliyet sistemi; kullanıcılarına, bütçelerin oluşturulmasında, maliyetleri kontrolünde, maliyetlerin düşürülmesinde, motivasyon-isteklendirme sağlanmasında, maliyet bilincinin uyandırılmasında, fiyatlama kararlarında, maliyetlemeyi ve raporlamayı basitleştirme gibi konularda yardımcı olmaktadır.

2.2.2.3.Tahmini Maliyet Sistemi

Bu maliyet sistemi, fiili(gerçek) ve standart(tarihi) maliyet sistemlerinin gelecekteki projeksiyonu, geleceğe uzatılmasıdır. Eski maliyetler temel alınarak gelecekteki maliyetlerin de ne olabileceği saptanmaya çalışılır (Civelek, 2000: 419).

Üretilen mal ya da hizmetlerin gelecekteki durumunun tahmin edilmesi için kullanılan maliyet sistemine tahmini maliyet sistemi denilmektedir. Bu maliyet sistemi işletmenin gelecek durumunu hakkında fikirler sunmakta, dolayısıyla planlama ve kontrol fonksiyonlarını geliştirmektedir. Bu maliyet sistemi kullanıcılara, maliyetlerin kontrolü, mamul ya da hizmetlerin fiyatlandırılması gibi birçok hususta yardımcı olmaktadır.

2.2.3. Maliyetlerin Kapsamına/Karar Verme Amacına Göre Maliyet Sistemlerinin Sınıflandırılması

Bu başlık altında maliyetlerin kapsamına/karar verme amacına göre maliyet hesaplama sistemlerinin sınıflandırılmasından bahsedilecektir. Söz konusu maliyet hesaplama sistemlerini karar verme amacı yönüyle sınıflandırılmasını yaparken dört ana başlık altında toplamak mümkündür.

- a) Tam Maliyet Sistemi
- b) Değişken Maliyet Sistemi
- c) Normal Maliyet Sistemi
- d) Asal Maliyet Sistemi

2.2.3.1.Tam Maliyet Sistemi

Tam maliyet, işletmelerin üretimlerini gerçekleştirdiği döneme ait oluşan üretim giderlerinin tamamının üretim maliyetine katılması ve stoklara aktarılmasını esas alan maliyet sistemidir (Şener, 2008: 14). Başka bir tanımda bu sistem, uzun dönemde üretimi gerçekleştirmek adına tüketilen kaynakların toplam maliyetlerini gösteren ve aynı zamanda tedarik maliyetlerini kapsayarak, önceden saptanamayan maliyetler olarak ifade edilmektedir. Tekdüzen Muhasebe Sistemi Uygulama Tebliği'ne göre üretimin yapılabilmesi için gerekli olan giderlerin üretim yapılan birimlere dağıtılması, üretim dışında oluşan giderlerin, işletmenin diğer işlevlerinin yürütülmesinde gerekli olduğu benimsenmiştir (Akgün, 2017: 44).

Bu yöntemde, maliyetin hesaplanacağı birime ilk olarak direkt giderler verilerek, sonrasında endirekt giderler bazı kıstaslara göre yüklenerek hesaplanmaktadır. Üretilen mamul maliyeti, D.İ.M.M.G, D.İ.G ve endirekt gider niteliğinde olan G.Ü.G inden oluşmaktadır. Bu yöntem Türkiye’de çok yaygın şekilde kullanılmaktadır (Akdoğan, 2009: 40).

Bu sistem işletmelerin üretime konu olan faaliyetlerini gerçekleştirdiği esnada oluşan üretim giderlerinin tamamının üretilen mamulün ya da hizmetine üretim maliyetlerine yüklenmesini esas alan maliyet sistemidir ayrıca Türkiye’de kullanılan mevzuata da konu olmakta beraber, değerlendirme ölçüleri tam maliyet sistemine göredir. Türkiye’de kullanılan mevzuat, sistemin gerektirdiklerine göre hazırlanmıştır.

2.2.3.2. Değişken Maliyet Sistemi

Muhasebe literatüründe direkt maliyetleme ya da marjinal maliyetleme olarak da bilinen sistem günümüzde değişken maliyet sistemi olarak bilinmekte ve kullanılmaktadır. Tam maliyetleme sisteminde, üretim maliyetlerini direkt ilk madde ve malzeme giderleri, direkt işçilik giderleri ve genel üretim giderlerinden oluşturmaktadır. Değişken maliyet sisteminde sabit genel üretim maliyetleri üretim maliyetlerine yüklenmez ve tamamı dönem karı veya zararı hesabına aktarılır (Civelek, 2000: 488). Değişken giderler bu sistemde, üretilen mamul ya da hizmet maliyetine dahil edilirken, sabit maliyetler dönem gideri veya zararı olarak kaydedilmektedir. Bu sistemin destekleyicileri, sabit genel üretim giderlerinin dönem gideri olarak kabul edilmesi ve üretim maliyetine yansıtılması ile ilgili olarak, sabit giderleri üretim hacmine bağlı olmaksızın katlanması gereken, üretim gerçekleşirse de gerçekleşecek giderler olarak tanımlarken, değişken giderleri, tamamen üretim miktarına bağlı olarak artış ya da azalış gösteren üretilen mamullerle ilgili olan giderler olarak tanımlamakta ve oluşan değişken giderleri mamul maliyetine yüklenmesi, sabit giderlerin ise dönem gideri olarak kaydedilmesi gerektiğini savunmaktadır (Yükçü, 2015: 354).

Maliyetlerin sadece değişken giderlerini konu alarak hesaplandığı bu sistemin sakıncaları şunlardır (Haftacı, 2009: 17).

- Maliyetlerin sabit ve değişken olarak ayrımı her zaman net ve doğru olarak yapılması mümkün değildir.

- Uzun dönemde sabit maliyetleri de kapsayacak fiyatlar belirlenirken, sabit genel üretim giderlerinin mamul maliyetine dahil edilmesi gerekebilir.
- Bu maliyet sisteminde, üretilen mamul maliyetinin düşük gösterilmesi, satış fiyatını belirlerken yanıltıcı olabilmektedir.
- Stok değerlemesi ve satışların maliyetinin saptanmasında zorluklarla karşılaşılabilir.
- Stokların değerinin bilançoda görünenden daha düşük olması, paydaşlarca yanlış yorumlanabilir.

2.2.3.3.Normal Maliyet Sistemi

Normal costing method yani normal maliyet sisteminde değişken üretim giderlerinin tamamı mamul maliyetine dahil edilirken, sabit üretim giderlerinin bir kısmının mamul maliyetine eklenen maliyet sistemidir. Sabit üretim giderlerinin mamul maliyetine eklenirken, kapasite kullanım oranı dikkate alınarak belirlenmektedir. Farklı bir açıklamayla, kullanılan kapasiteye isabet gelen sabit giderler mamul maliyetine eklenmekte, kullanılmayan kısım ise sonuç hesaplarına aktarılmaktadır. Mamul birim maliyeti D.İ.M.M.G (direkt ilk madde ve malzeme gideri), D.İ.G. (direkt işçilik gideri), D.G.Ü.G (değişken genel üretim giderleri) ve kullanılan kapasiteye denk gelen S.G.Ü.G (sabit genel üretim giderlerinden) oluşmaktadır. Kullanılmayan kısım denk gelen S.G.Ü.G ise dönem gideri olarak muhasebeleştirilmektedir (Karakaya, 2014: 325).

Tekdüzen hesap planına göre bu durum sonuç hesaplarında izlenmekte 680 Çalışmayan Kısım Giderleri sonuç hesabına aktarılması gerekmektedir.

TMS 2 bu maliyet sistemini benimsemiş olup, sabit genel üretim giderlerinin dahil edilmesine esas alınacak kapasite normal kapasitedir. TMS 2'ye göre normal kapasite, bir veya birkaç dönemi kapsayan, belirli bir zaman diliminde beklenen ortalama üretim düzeyi olarak tanımlanırken, muhasebe de gelecek dönemler adına tahminlenen üretim kapasitesi beklenen ya da kısa dönem üretim kapasitesi, üretim kapasitesi ise uzun dönemde ürünlere olacak talebe dayandırılan kapasite olarak tanımlanmaktadır. Standart da normal kapasite tanımı, mevzuattaki hem normal kapasite, hem de beklenen kapasiteyi kapsamaktadır (Akgün, 2017: 50-51).

2.2.3.4.Asal Maliyet Sistemi

Üretime konu olan mamule direkt nitelikte olan üretim giderlerini mamulün maliyetine yüklenmesiyle hesaplanan bir maliyet sistemi olduğu için direkt maliyet sistemi olarak da bilinmektedir.

Bu maliyet sistemi, mamulün maliyetine yüklenmesi konu olan giderler direkt ve endirekt olarak ikiye ayrılması temeline dayanmaktadır. Üretilen mamul ile direkt olarak ilişkisi bulunan ve izlenebilen giderler mamulün maliyetine yüklenirken, üretilen mamul ile direkt olarak ilişkisi bulunmayan giderler ise dönem gideri olarak kabul edilmektedir (Yükçü, 2015: 355). Başka bir ifade ile direkt nitelikte olan üretim giderleri mamul maliyetine yüklenmekte, endirekt nitelikteki maliyet kalemleri ise dönem gideri olarak sonuç hesaplarında muhasebeleştirilerek gelir tablosuna yansıtılmaktadır. Asal maliyet sisteminde mamul birim maliyeti, D.İ.M.M.G (direkt ilk madde ve malzeme gideri) ile D.İ.G (direkt işçilik giderleri)' ni kapsamaktadır.Değişken maliyet sistemi ile birlikte asal maliyet sistemi de mevzuatta yer almaktadır.

2.2.4. Maliyet Yönetimi Açısından Maliyet Hesaplama Sistemlerinin Sınıflandırılması

Dünyada gelişen ekonomik ve teknolojik gelişmeler işletme yönetimlerinde yeni yaklaşım ve tekniklerin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Maliyetlerin hesaplanma sistemlerinde geleneksel yaklaşımlar yerini hızla modern yaklaşımlara bırakmaya başlamıştır (Bekçi ve Özal, 2010: 79). Bu bağlamda maliyet hesaplama sistemlerini yönetim açısından aşağıdaki gibi sınıflandırmak mümkündür.

- a) Faaliyete Dayalı Maliyetleme Sistemi
- b) Mamul Yaşam Dönemi Maliyetleme Sistemi
- c) Hedef Maliyetleme Sistemi
- d) Kaizen Maliyetleme Sistemi

2.2.4.1.Faaliyete Dayalı Maliyetleme Sistemi

Klasik maliyet hesaplama sistemleri GÜG üretilen mamullere yüklenmesinde bazı dağım anahtarları kullanarak maliyetlerin mamullere yüklenmesini gerçekleştirmektedir. Klasik yöntemler hatalı maliyet verilerine ulaşılmasına neden

olabilmektedir. Oluşan hatalı verileri engellemek adına işletmelerde gerçekleşen faaliyetleri belirleyen, bu faaliyetler sonucunda oluşan maliyetleri takip eden ve gerçekleşen faaliyetlere ilişkin olan maliyetlerin üretilen mamullere yüklenmesinde klasik yöntemlerin aksine çok çeşitli dağıtım ölçüleri kullanarak faaliyet maliyetlerini üretilen mamul ya da hizmetlere yükleyen bir yöntem olan faaliyete dayalı maliyetleme sistemi kullanılmaktadır (Bekçi ve Ömürbek, 2014: 64).

Faaliyete dayalı maliyetleme yöntemi, işletmelerin gerçekleştirmiş olduğu faaliyetler üzerine yerleşen bir sistemdir. Bu hesaplama sisteminde, üretilen mamul ya da hizmetlerinin maliyetleri, hammadde maliyetleri ile ürün veya hizmet üretimi gerçekleştirmek için olan tüm faaliyetlerin maliyetlerinin toplamını ifade etmektedir. Ürün ya da hizmet maliyetlerinin belirlenmesinde faaliyetleri konu alan ve genel üretim maliyetlerinin üretilen mamul ya da hizmetlere dahil edilmesinde kullanılan faaliyete dayalı maliyetleme sistemi; gelişim süreci amaçlarına göre literatürde birçok farklı şekillerde tanımlanmaktadır (Akın, 2013: 89).

Bir bilgi sistemi olarak da bilinen faaliyete dayalı maliyetleme, işletmelerin kaynakları, faaliyetleri, maliyet nesnelere, dağıtım anahtarlarını ve faaliyetler sonucunda oluşan başarılar ile ilgili olarak mali ve mali olmayan verileri toplayan ve bu verileri işleyerek bilgi çıktıları haline dönüştürmektedir. (Yükçü, 2015: 357).

Faaliyet tabanlı maliyetleme işletme bilgi kullanıcılarının ihtiyaç duyduğu bilgileri çıktılar halinde sunan, işletme içi paydaşlar kapsamında bulunan yöneticilerin ve karar vericilerin maliyetler ve gelecek adına daha sağlıklı kararlar verebilmelerine, karlılığı artırabilecek ve işletme için sağlıklı fiyatlandırma stratejileri izleyebilmelerine, işletme bilgi kullanıcılarına sağlıklı ve tam bilgileri sunmayı ana amaç edinen ve yardımcı olan bir maliyet hesaplama sistemidir.

Faaliyete dayalı maliyet sistemi ya da faaliyet tabanlı maliyetleme, işletmelerde gerçekleşen faaliyetler ile ilgili maliyetleri izleyen, faaliyetler sonucunda oluşan maliyetleri maliyet yüklemelerine yükleyen matematiksel bir yöntemdir. Bu sistem, maliyet unsurları faaliyetlere bağlıdır. Faaliyet, bir işletmede farklı amaçlara ulaşabilmek adına kaynak tüketimi yoluyla maliyet oluşturan süreç ya da eylemler dizisi olarak açıklanmaktadır. Sistemde çıktı elde etmek için yapılan faaliyetler aşağıdaki maddeler altında toplanabilir (Haftacı, 2015: 281).

- Birim düzeyindeki faaliyetler: Bir birim mamul üretmek adına tekrarlanan eylemler dizisi,
- Parti düzeyindeki faaliyetler: Tek bir ürün olarak değil, parti halinde üretim gerçekleştirirken ortaya çıkan eylemler dizisi,
- Mamul düzeyindeki faaliyetler: Üretilen mamullerin farklılaştırılma yolunu seçen işletmelerde üretilen farklı mamuller için oluşan eylemler dizisi,
- Tesis düzeyindeki faaliyet: İşletmelerde gerçekleşen üretim faaliyetlerinin devamlılıklarını sağlayan, bir tesiste gerçekleşen eylemler dizisidir.

Faaliyet tabanlı maliyet sisteminin başlıca amaçları şöyle sıralanabilir (Yükçü, 2015: 358).

- Karlılığı arttırmak için mamul ve hizmet üretiminde değer yaratan faaliyetlerin kolaylaştırılmasında aktif, faal bir bilgi tabanı sağlamak,
- Katma değeri düşük faaliyetlerin maliyetlerini daha düşük düzeye indirmek ya da ortadan kaldırmak,
- Problem nedenlerini belirleyip düzeltilmesi için çözümler geliştirmek,
- Güçsüz tahmin ve yetersiz maliyet dağıtımının sebep olduğu yanlışlıkları ortadan kaldırmak,
- Üretim maliyetleri toplamında önemli bir paya sahip olan G.Ü.G yapısının daha iyi anlaşılmasını sağlamak,
- Maliyetlerin oluşumuna etki eden olay ve faaliyetlerin saptanmasıyla maliyet kontrolünü sağlamak ve yönetime yardımcı olmak,
- Karar vericilerin maliyet bilgilerinden sağlıklı ve güçlü bir şekilde yararlanmalarını sağlamak.

Faaliyet tabanlı maliyetlemenin başlıca amaçlarının yanı sıra işletmelere sağlamış olduğu diğer özel amaçlarda bulunmaktadır (Akin, 2013: 23). Bu amaçlar;

- Maliyetleri indirme ve maliyetlerin yönetimi,
- İşletmelerin gerçekleştirmiş oldukları faaliyetlerin performans ölçümleri ve iyileştirme,
- Faaliyete konu olan mamul ya da hizmet bilgilere ait kararlar almada,
- İşletmelerin bütçeleme kararlarında,

- Müşteri karlılık analizinde,
- Stok değerlemedir.

Faaliyete dayalı maliyetleme sistemi adımları şöyledir (Bekçi ve Negiz, 2011:124).

- İşletme faaliyetlerinin belirlenmesi,
- Gerçekleştirilen faaliyet merkezlerinin belirlenmesi,
- Maliyete etki eden etkenlerin belirlenmesi,
- Oluşan maliyetlerin gerçekleştiği faaliyetlerin merkezinde aktarılması,
- Oluşan maliyetlerin konu olan mamulleri yüklenmesi şeklindedir.

Bu adımlarla birlikte üretilen mamullerin maliyetlerin gerçekleşen tüm faaliyetlerden aldığı payların toplamı, üretilen mamulün GÜG toplamıdır. Gider dağıtımını sonucunda hesaplanan GÜG toplamına DİMM ile DİG toplamı o mamulün nihai toplamını oluşturmaktadır (Bekçi ve Negiz, 2011:124):

2.2.4.2.Mamul Yaşam Dönemi Maliyetleme Sistemi

Farklı maliyet yaklaşımları arasındaki tasarrufları ortaya koyarak optimum seçimin yapılabilmesini sağlamaya çalışan mamul yaşam dönemi maliyetleme sistemi, bir karar verme aracıdır. İşletme yönetici ve karar vericilerin ufkunu açarak, geniş ir bakış açısı ile perspektiflerin dışına çıkmalarına yardımcı olur. Mamul yaşam dönemi maliyetleme sisteminin bilgi çıktıları, tahminler ve tahminlere ilişkin matematiksel hesaplamalardan oluşmaktadır. Bu sebeple MYDM (mamul yaşam dönemi maliyetleme) yöntemi karar vericiler adına kesin ve tam sonuçlar vermemektedir. Sistemin uygulayıcılarının her biri uygulama sonucunda farklı cevaplarla karşılaşır. Sistemin uygulanması sonucunda kesin veya yanlış sonuçlar hiçbir zaman kesinliği ifade etmemektedir (Güneş ve Aksu, 2003: 59).

Mamul yaşam seyri maliyetleme sistemi mamulün yaşam seyri boyunca gerçekleşmiş olan tüm faaliyetlerini konu alan, gelecek dönemlere ait öngörülerin tahminlerinin yapılmasına, mamule dair doğru fiyatlandırma stratejisinin gerçekleştirilmesine yardımcı bir öngörü aracıdır.

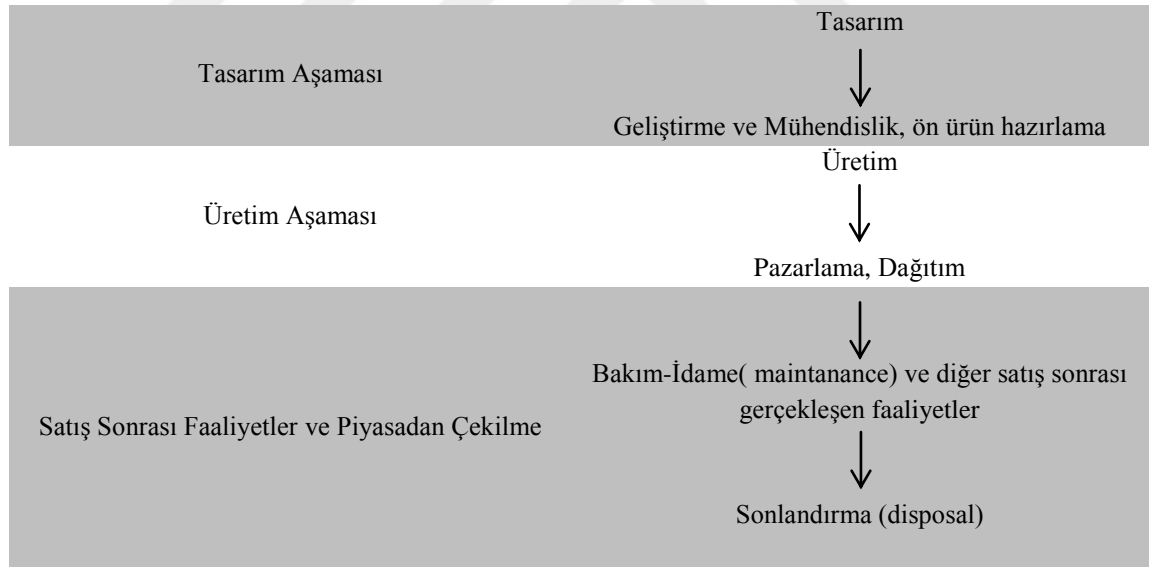
MYDM, üretimi gerçekleşen mamulün, tüm yaşam seyri boyunca gerçekleşmiş olan, mamulün tasarımı, mamulün üretimi, mamulün geliştirilmesi ve lojistik destek gibi faaliyetlerle ilgili alakalı değer kullanımlarının toplamını ifade etmektedir. Mamulün

yaşam seyri boyunca gerçekleşen faaliyetlerde katılan tüm maliyetleri konu alan bu sistem, karar vericilere doğru fiyat politikası izlemeye ve mamulün karlılığını belirlemeye olanak sağlamaktadır. Mamul yaşam dönemi maliyetleme sisteminin kullanımında esas amaç, mamul adına uygun, doğru üretim ve pazarlama kararlarını vermeyi, sonrasında ise işletmenin kar maksimizasyonunu sağlamaktır (Haftacı, 2015: 285).

Hayat boyu maliyetleme ya da beşikten mezara maliyetleme olarak da ifade edilen mamul yaşam dönemi maliyetleme sistemi yaklaşımında mamulün ilk oluşumundan piyasadan çekilme, başka bir ifade ile mamulün doğumundan ölümüne kadar oluşan bütün maliyetlerin ortaya çıkışı ve yönetimi göz önünde tutulur (Civelek ve Özkan, 2006: 634).

Mamulün yaşam dönemi boyunca göstermiş olduğu seyrinin tablo yöntemi ile gösterimi şöyledir:

Tablo 2.2. Mamul Yaş Seyri



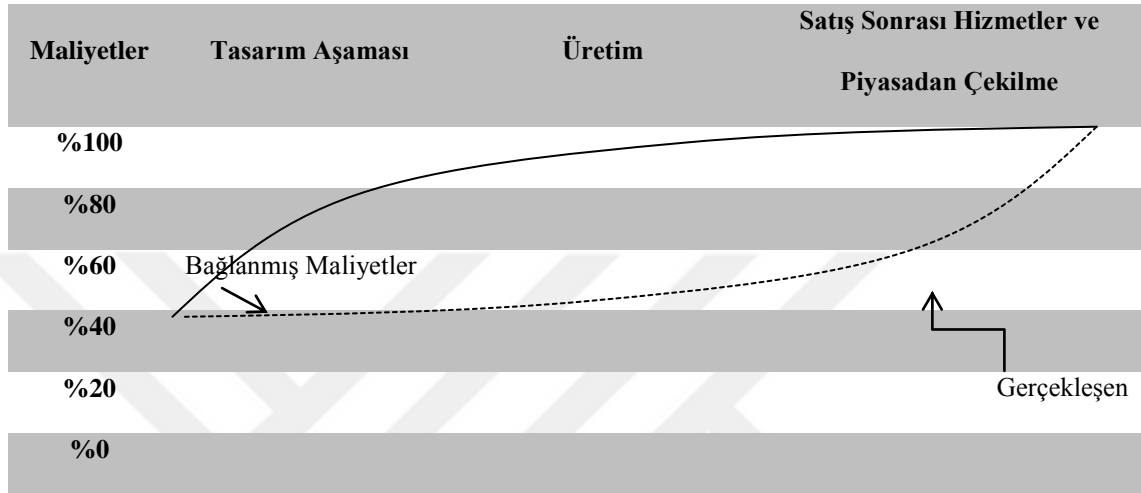
Kaynak: Muzaffer Civelek ve Azzem Özkan, *Maliyet ve Yönetim Muhasebesi*, Deta Yayıncılık, Ankara, 2006, S.634

Mamulün doğuşundan piyasadan çekilmesine kadar olan seyri mamulün yaşam seyri başka bir ifade ile mamulün yaşam dönemini oluşturmaktadır. Klasik maliyet yönetimi yaklaşımında mamulün yaşam seyri üçe ayrılmaktadır. Bu ayrım, mamulün tasarımı olarak adlandırılan araştırma-geliştirme mühendislik aşaması, mamulün üretimi ve satışının gerçekleştiği üretim aşaması ve satış sonrasındaki faaliyetlerin ve mamulün

sonlandırılmasının gerçekleştiği satış sonrası hizmetler ve piyasadan çekilme aşaması olarak üçe ayrılmaktadır.

Bu ayrımlar sonucunda mamulün yaşam dönemi boyunca göstermiş olduğu üç aşamalı seyri tablo yardımı ile gösterilebilir.

Tablo 2.3. Bağlanmış Maliyetler ile Gerçekleşen Maliyetlerin Yaşam Dönemi



Kaynak: Muzaffer Civelek ve Azzem Özkan, *Maliyet ve Yönetim Muhasebesi*, Deta Yayıncılık, Ankara, 2006, S.635

Yukarıdaki tabloda üretilen mamulün yaşam dönemi boyunca ortaya çıkan maliyetlerin %80'inden fazla mamulün yaşam seyrinin ilk dönemlerinde alınan kararlarından etkilenerek bağlanmış olmaktadır.

2.2.4.3.Hedef Maliyetleme Sistemi

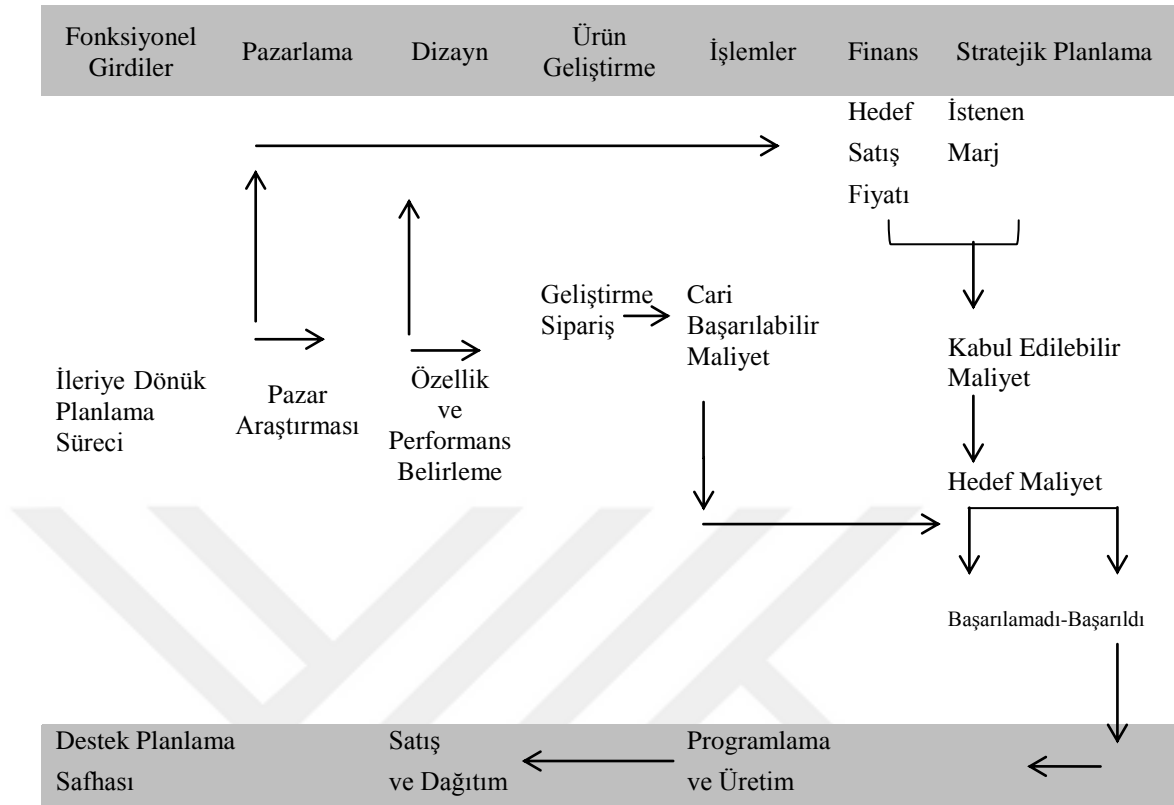
Japon menşeli olan hedef maliyetleme sistemi, müşteri beklentileri ve pazarda ortaya çıkan fırsatlar üzerinde yoğunlaşan bir mamul geliştirme stratejisi olarak tanımlanmaktadır (Kutay ve Akkaya, 2000: 1). Bu maliyet hesaplama sisteminde öncelikle öngörülen maliyet üzerinden ve ya tecrübeye dayalı gerçekleşmiş maliyete üzerine işletmenin hedeflemiş olduğu, beklenen kar marjının eklenmesi ile üretilen mamulün pazarda ki fiyatını belirlenir. Belirlenen fiyat üzerinden müşterinin potansiyeli, ya da fiyata karşı olan isteksizliği olması durumunda fiyatlandırma stratejisi belirlenerek maliyet azaltımına gidilmektedir.

İlk olarak Japon otomotiv sektöründe kullanılmaya başlayan, pazara dayalı hedef maliyet yöntemi olarak da bilinen hedef maliyetleme sistemi, firmaların rekabet gücünü

artırmaya yönelik, üretilen mamulle ilgili faaliyetlerin pazara dayalı ve maliyet odaklı olarak yönetilmesini amaçlamaktadır (Alagöz, 2006: 62). HMS (Hedef Maliyetleme Sistemi), pazar araştırması yapılarak müşterinin istek ve ihtiyaçları doğrultusunda mamul özellikleri belirlenmekte ve ilk olarak hedef satış fiyatı ve belirlenen fiyat doğrultusunda satışı gerçekleştirilebilecek hedef mamul miktarı tespit edilmektedir. Firmaların mamul üretimini gerçekleştirilebilmesi için ilk olarak ne kadar kazanç sağlayacağını belirlemesi gerekmektedir. Yapılan bu hesap sonucunda bulunan hedef kar, hedef satış fiyatından indirildiğinde hedef maliyet elde edilmiştir (Civelek, 2000: 578).

Yapılan anlatımlar sonucunda hedef maliyetleme sisteminin başlıca amaçları şöyle sıralanmaktadır (Alagöz, 2006: 66).

- Mamul üretiminde ve fiyatlandırılmasında pazara yönelik stratejiler gerçekleştirmek, ürünün planlanmasında, müşteri rakip ve satıcılara, pazara yönelik olma,
- Müşteri ve rekabet odaklı maliyet düşürme ve iyileştirmeye zorlama,
- Mamul üretiminin tüm aşamalarında dış geliştirme ya da dış üretiminin denetime tabii olmaya zorlama,
- Kapasite kullanımı planlama ve bu planlamayla bağlantılı olarak Simultaneous Engineering-eş zamanlı mühendisliğe zorlama,
- Mamul hazırlama, mamul pazarlama ve mamul etkisizleştirme için gerek olan tüm süreç aşamaları ve buradan sonuç olarak çıkarılan mali etkilere gereksinim duyulduğunda onun yerine geçen değer analizi ilgili araştırmalar ve sonuçlar üzerinde analizler yapmaya zorlamadır.

Tablo 2.4 Hedef Maliyet Sisteminde Hedef Maliyetin Belirlenme Süreci

Kaynak: Zeynep Türk (1999), 'Geleceğin Maliyetlerinin Kontrolünde Yeni Bir Yaklaşım: Hedef Kaizen Maliyetleme' D.E.Ü.İ.B.F. Dergisi, C: 14, S.1, SS.199-214

Tablo 2.6' da görüldüğü gibi hedef maliyetleme sistemi süreci, sektör ve pazar hakkında bilgilerin toplandığı pazar araştırması ile başlar. Yapılan araştırma sonucunda pazar potansiyeli ve pazarın isteğine göre ürünün özellikleri ve performansını geliştirdikten sonra süreç hedef satış fiyatının belirlenmesiyle devam etmektedir. Üretilen ürünün hedef satış fiyatından istenen marj çıkartılarak kabul edilebilir maliyet hesaplanır ve kabul edilebilir maliyet ile ürünün hedef maliyetine ulaşıp ulaşılmaması durumuna göre süreç üretim, satış ve dağıtım aşaması ile pazara sunulmaktadır.

2.2.4.4. Kaizen Maliyetleme Sistemi

Üretilen mamulün yaşam seyri boyunca ilk tasarımından piyasadan çekilme-sonlandırma noktasına kadar yönetim, değer yaratmayan faaliyetleri minimize, verimliliğini maksimize etmek, maliyetleri azaltmak fikrinden asla vazgeçilmemelidir. Tüm bunlar için mamulün üretim sırasında da maliyet azaltımı çalışmalarından vazgeçilmemelidir. Yapılan bu çalışmalara sürekli iyileştirme olarak da bilinen kaizen

kelimesi ile ifade edilmektedir. Maliyetleri indirmek için sürekli iyileştirme felsefesi ile yapılan çalışmalara kaizen maliyetleme denilmektedir (Civelek, 2000: 583).

Bir önceki başlıkta açıklanan hedef maliyetleme ile kaizen maliyetleme arasındaki fark şöyle açıklanabilir. Firmalarda gerekli maliyeti minimize etmek için hedef maliyetleme ile kaizen maliyetleme kullanılmaktadır. Maliyet yönetim tekniği olarak kullanmanın amacı oluşan maliyetleri kontrol altında tutmak değil, maliyetleri planlamaktır. Bu sebeple, kaizen maliyetleme üretilen ürünün üretim sürecinde oluşan maliyetleri minimize etmek amacıyla kullanılmaktadır. Buna karşılık sistemde hedeflere ulaşabilmek için ürüne değer katmayan faaliyetle ve maliyetlerin sürekli indirilmesi, israfın kaldırılması ve mamulün üretim sürecinde ki sürekli gelişmeler üzerinde yoğunlaşmaktadır (Yükçü, 2007: 521). Hedeflenen maliyetin azaltım tutarı olan kaizen maliyetleme aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır.

Tablo 2.5. Kaizen Maliyet Hesaplama Formülleri

1) Mamulün Geçen Dönem	=Geçen Dönemdeki Toplam Fiili	-Geçen Dönemdeki Fiili Üretim
Fiili Maliyeti (A)	Maliyet	Miktarı
2) Şimdiki Döneme Ait	= A	X Şimdiki Döneme Ait Tahmin
Toplam Tahmini Maliyet (B)		Edilen Üretim Miktarı
3) Şimdiki Döneme Ait	= B	Tahmini Maliyete Göre
Toplam Kaizen Maliyet (C)		Amaçlanan Hedef Maliyet Azaltım Oranı
4) Tahsis Oranı(D)	=Bir Tesisin Doğrudan Kontrol Edildiği Maliyet Toplamı	-Bütün İşletme Tesisleri Tarafından Doğrudan Denetlenebilen Toplam Maliyet
5) Bir Tesisin Toplam	(C)	x (D)
Kaizen Maliyeti		

Kaynak: Süleyman Yükçü, *Yöneticiler İçin Muhasebe: Yönetim Muhasebesi*, Birleşik Matbaacılık, İzmir, 2007, S.524.

Tablo 2.7’de görüldüğü gibi hedeflenen maliyet azaltım tutarı, kaizen maliyetleme formülü beş kısımdan oluşmaktadır. İlk olarak bir mamulün son döneme ait fiili maliyeti hesaplanmaktadır. Son döneme ait fiili maliyet üzerinden cari döneme ait fiili maliyet tahmini yapılarak ikinci aşama olan cari döneme ait fiili maliyet tahmini yapılır. Cari yıldaki amaçlanan hedef kara ulaşma derecesine göre hedeflenen maliyet azaltım tutarı hesaplanır. Hesaplanan kaizen maliyet dördüncü aşamada her işlemenin bölümlerine tahsis (paylaştırma) oranı belirlenir ve son olarak hesaplanan bu orana göre bir bölüme (tesis) ait toplam kaizen maliyet maliyeti bulunur.

2.2.5. Maliyet Hesaplanmasının Yapıldığı Zamana Göre Maliyet Hesaplama Sistemlerinin Sınıflandırılması

Bu başlık altında maliyetlerin hesaplanma zamanına göre maliyet hesaplama sistemleri alt başlıklar halinde açıklanacaktır. Çalışmaya konu olan maliyet hesaplama sistemlerini maliyet hesaplamasının yapıldığı zamana göre aşağıdaki gibi sınıflandırmak mümkündür.

- a) Ön Maliyetleme
- b) Ara Maliyetleme
- c) Kesin Maliyetleme

2.2.5.1.Ön Maliyetleme Sistemi

Üretimi ilk kez gerçekleştirilecek olan bir mamulün siparişe ait fiyatlandırma önerisi verebilmek için gerçekleştirilen çalışmalar ya da yıllık olarak geliştirilmiş programları çerçevesinde yapılan, üretilen mamulün maliyetinin tahminlenmesi çalışmaları olarak tanımlanmaktadır (Yükçü, 2015: 361). Ön maliyet hesaplama sisteminde maliyet hesaplanmasına konu olan mamulünün üretimi daha gerçekleşmemişken alınan siparişin fiyatlandırma stratejisini belirlemek amacıyla mamulün maliyetinin hesaplanmasıdır. Ya da sürekli üretilen bir mamulün gelecek dönemler için maliyetinin önceden belirlenmesi, tahmin edilmesidir.

2.2.5.2.Ara Maliyetleme Sistemi

Üretime geçilmeden yapılan maliyetleme sistemi olan ön maliyetlemenin yanı sıra, ara maliyetleme sistemi, üretime geçtikten belirli bir zamandan sonra ve belirli aralıklarla yapılmaktadır (Yükçü, 2015: 361). Üretilen mamulün yaşam dönemine ait

belirli dönemlerde hedeflenen amaçlara ne kadar ulaşıldığını ya da hedeflenen amaçların ne kadar altında kaldığını hesaplamak bu sistemin temel amaçlarından bir tanesidir.

Bu maliyetleme sistemi, mamulün üretiminde belirli bir süresinde amaçlara ne derece de ulaşıp, ulaşılmadığını gösteren bir maliyet sistemidir. Ara maliyetleme sistemi üretime geçildikten üretimin gerçekleştiği ara dönemlerde hesaplanmaktadır (Susmuş, 1999: 142 Aktaran Yükçü, 2015: 361).

2.2.5.3.Kesin Maliyetleme Sistemi

Ön ve ara maliyetleme sistemlerinin tanımlarından yola çıkarak kesin maliyetleme, üretilen mamulün üretim sürecinin tamamlanmasından sonra yapılan maliyet hesaplama sistemidir. Üretilen mamulünün üretim döneminin tamamlanmasından sonra gerçekleştirilen maliyet hesaplaması kesin maliyet sisteminin en temel özelliğidir.

2.2.6. Vergi Usul Kanuna Göre Maliyet Hesaplama Sistemleri

Türk vergi mevzuatı açısından üretimi gerçekleştiren mamuller gerçek değerleri ile değerlemeye tabii tutulmaktadır (Karakaya, 2014: 354). Mamullerin maliyetinin belirlenmesinde,

- Üretilen mamullerin üretim esnasında kullanılan iptidai ve hammaddelerin bedeli,
- Mamullere tekabül eden işçilik giderleri,
- Mamule düşen genel üretim giderleri (mamule düşen genel üretim giderlerinin mamulün maliyetine eklenmesi zorunludur.)
- Oluşan genel giderlerden de hisse verilmesi isteğe bağlı olarak tayin edilmesi. (V.U.K, md.275).

V.U.K. üretimi gerçekleştiren mamullerin maliyetlerini hesaplariken tam maliyetleme sistemine göre değerlemeyi önermektedir. Vergi Usul Kanunu'na Göre üretimi gerçekleştiren mamulün maliyeti tam maliyet hesaplama sistemine göre hesaplanmaktadır. Vergi Usul Kanunun önerdiği tam maliyet hesaplama sisteminin uygulaması ve dış raporlamalar gerekli olmasına rağmen, işletme içi yönetim kararları için faydalı olmamaktadır (Yükçü ve Atağan, 2013: 105).

V.U.K' a göre geleceğe yönelik maliyet hesaplama tekniği ve kısmi maliyet hesaplama tekniği yer almamaktadır. İlaveten üretim tekniğine göre sınıflandırılmış olan safha maliyet hesaplama sistemi ile sipariş maliyet hesaplama sistemi de Vergi Usul Kanunu'nda konu edinilmemiştir (Yükçü, 2015: 361).

2.2.7. Muhasebe Sistemi Uygulama Genel Tebliği'nde Maliyet Hesaplama Sistemleri

Ülkemizde bilanço esasına tabii tüm işletmeler Muhasebe Sistemi Uygulama Genel Tebliği'ne uymak durumundadır. Muhasebe Sistemi Uygulama Genel Tebliği'nde maliyet hesapları, Tekdüzen Hesap Planının 7 No' lu hesap sınıfı içerisindeki hesaplardan oluşmaktadır (Büyükmirza, 2000: 85).

Muhasebe Sistemi Uygulama Genel Tebliği incelendiğinde yapılan tüm düzenlemelerin tam maliyet hesaplama sistemi esasına göre yapıldığı görülmektedir. Tekdüzen hesap planı maliyet hesapları incelendiğinde hesap açıklamalarında geleceğe dönük maliyet sistemi gibi ifadeler kullanılmakta, bu durum da tahmini ve standart maliyet hesaplama sistemlerinin kullanılabilmesi yönündedir (Yükçü, 2015: 362).

Ayrıca M.S.U.G.T'nde gelir tablosu dipnotlarında safha maliyetleme ve sipariş maliyetleme sisteminin belirtilmesi gerektiği yazılı olarak bildirilmiştir.

2.2.8. Türkiye Muhasebe Standartları Açısından Maliyet Hesaplama Sistemleri

Var olan sistemimizde işletmelerin maliyet hesaplama sistemleri oluşturulurken, mamul üretiminde oluşan giderlerin kapsamına göre tam maliyet sistemi uygulanırken Türkiye Muhasebe Standartları ise normal maliyet yönteminin uygulanması gerektiğini savunmaktadır. Normal maliyet yöntemini öngören standart TMS 2- Stoklar standarttır. Söz konusu bu standarda stok maliyetlerini üç ana unsur oluşturmaktadır (Güngörmüş ve Boyar, 2010: 110-112). Bunlar:

- Stokların satın alma maliyeti,
- Stokların dönüştürme maliyeti ve
- Diğer maliyetlerdir.

Stokların tüm satın alma maliyetlerini, satın alınan malların stoklara kaydedilmesine kadar oluşan tüm elde etme, sağlama ve tedarikleri ile alakalı oluşan tüm giderleri kapsamaktadır. Örnek olarak satın alma fiyatları, katlanılan tüm vergi giderleri, navlun

masrafları verilebilir. Stokların dönüştürme maliyetlerini, direkt işçilik giderleri ve üretimle doğrudan ilgili oluşan maliyet giderlerini kapsamaktadır. TMS'ye göre direkt üretimle ilişkili maliyet unsurlarını, D.İ.M.M.G, D.İ.G ile sabit ya da değişken tüm G.Ü.G'lerinin sistemli bir biçimde dağıtılan tutarları oluşturmaktadır. Diğer maliyetleri ise mamul üretimi esnasında oluşan olağan maliyetlerin dışında kalan maliyet giderleri oluşturmaktadır (Akgün, 2012: 236).

TMS 2 standardına göre diğer maliyetler, ancak stokları mevcut konum ve duruma getirdikleri ölçüde stok maliyetine dahil edilirler. Örneğin, bazı genel üretim giderleri kapsamı dışındaki giderlerin veya özel bir müşteri siparişine ilişkin ürün tasarım, geliştirme maliyetlerinin stok maliyetleri kapsamına alınması uygun olabilir. (TMS 2 Md.15).

Standart normal maliyet hesaplama sistemini kural olarak benimsemiştir. Sabit G.Ü.G'lerinin yüklenmesine temel alınacak kapasite normal kapasite olarak tanımlanmaktadır. Standarda göre normal kapasite, belirli bir ya da birkaç dönemi/mevsimi kapsayan bir zaman diliminde muhtemel ortalama üretim düzeyi olarak tanımlanmaktadır. Muhasebe bilimi terimlerinde bir yıllık kapasite muhtemel kapasite olarak tanımlanmaktadır. Söz konusu standartta normal kapasite açıklaması terminolojideki hem normal kapasiteyi hem de muhtemel/beklenen kapasiteyi kapsamaktadır (Boyar ve Güngörmüş, 2006: 85).

TMS 2 standardında normal kapasite yerine fiili kapasitenin de kullanılabileceği ifade edilmektedir. Bu durum fiili kapasitenin normal kapasiteyi yakın olması durumunda gerçekleşmektedir. Normal dönemlerde gerçekleşen üretimden daha yüksek üretim dönemlerinde mamullere dağıtılan sabit genel üretim giderlerinin düşeceği ifade edilmekte, bu sebeple normalden yüksek üretim yapıldığı dönemlerde fiili kapasiteye göre dağıtım yapılabileceği ifade edilmektedir. Normal maliyet kullanıldığı durumlarda tam maliyet yöntemine göre oluşan fark sonuç hesaplarına aktarıldığı dönemde kanunen kabul edilmeyen gider olarak kayıtlara alınması gerekmektedir. Söz konusu dönem sonunda üretimi gerçekleştiren mamullerin satışı gerçekleşmiş ise oluşan giderler matraha ilave edilmez. Mamullerin satışının kısmen gerçekleşmesi durumunda ise satılmayan kısma tekabül eden bölüm matraha ilave edilir. Takip eden dönemlerde satışı

gerçekleştğinde ise matrahtan indirim olarak dikkate alınmaktadır (Karakaya, 2014: 356-357).

TMS 2 standardında stokların maliyetine alınmayan ve oluştukları döneme ait gider olarak kabul edilen unsurlar aşağıdaki gibi sıralanmıştır (TMS 2, md.16).

- a)** Normalin üstünde gerçekleşen, ilk madde ve malzeme (fire kayıpları), işçilik ve diğer üretim maliyetleri
- b)** Bir sonraki üretim aşaması için zorunlu olanlar dışındaki depolama giderleri
- c)** Stokların bulunduğu konum ve duruma gelmesinde katkısı olmayan genel yönetim giderleri ve
- d)** Satış giderleri.



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

MALİYET TAHMİNLEMESİ ve GRİ TAHMİN

Çalışmanın üçüncü bölümünde öncelikle tahmin teorisi tanımlanarak maliyet tahminlemesinden bahsedilecektir. Gerekli kavramsal tanımların yapılmasıyla çalışmanın ana konusu olan gri sistem teorisi açıklanacak ve gri sistemin modellenmesi ile gri tahmin hakkında bilgilere yer verilecektir. Gri tahminin modellenmesi başlığı altında ise birikim oluşturma modeli, ters birikim oluşturma modeli, gri diferansiyel denklemler, Gri Model (n, m) ile Gri Model (1, 1) ve son olarak son olarak modelin hata analizi başlığı hesaplanma biçimleri ile bahsedilecektir.

3.1.Tahmin Teorisi

Tahmin kelimesinin kelime anlamı, yaklaşık olarak değerlendirme, oranlama, akla sezgiye veya birtakım verilere dayanarak gelecekteki bir olayı bir durumu bilme, öngörülmesidir. (www.tdk.gov.tr.). Tahmin, modern bilimsel yönetim için önemlidir. Doğru tahmin politika yapanın doğru karar vermesine ve karar verme kalitesini yükseltmesine yardımcı olabilir (Wu and Chen, 2005: 198).

Öngörüler, geçmiş dönem verileri ya da veri setlerini kullanarak, gelecek döneme ait gösterimi gerçekleştirme, tahmin modelini geliştirme sürecidir. Öngörü modelleri gerçekleşmiş ve reel olayların yalın bir kopyası, bir dizi ilişki setidir. Öngörüler işletmeler için büyük öneme sahiptir ve işletme karar vericileri tahmin teorisine daima önem vermektedir. Karar vericiler işletmelerin amaçları doğrultusunda, başarısızlık riskini en aza indirmek, işletme devamlılığını sürdürmek, sektörde tutunabilmek için gelecek dönemleri planlamaya tabii tutmalı, planlama için de tahminlemede bulunmaları gerekmektedir(Chen, 2000: 7).

Tahmin gelecek dönemlere ilişkin meydana gelebilecek olayların sonuçlarının önceden bazı yöntemlerle hesaplanarak öngörülerde bulunulmasıdır. Başka bir ifade ile tecrübeye dayanarak geçmiş dönemlere ait sonuçların değerlendirmeye tabii tutularak gelecek zamanlarda oluşabilecek sonuçların önceden öngörülmesidir. Gerçekleşen değerler ile tahmini değerler arasında oluşan farklılıklar tahmin hataları olarak adlandırılmaktadır (Bağırkan, 1982: 157).

Gelecek dönemlere ait meydana gelebilecek belirsizliklerin azaltılabileceğini savunan tahmin, bir çeşit teknik ve yönetim yöntemidir. Faaliyetlerin gelecek projeksiyonundaki belirsizliklerin giderilmesi ve yöneticilere ilgili bilgilerin sunulması tahminin ana amacıdır. Yöneticiler doğru tahminler sonucunda doğru kararları verebilir, bu kararlar organizasyonun hedefine ulaşmasına katkı sağlar. Doğru tahminlerin aksine hatalı ve eksik tahminlerde yöneticiler kuruluşlarının ağır bir şekilde zarar görebileceği yanlış kararları verebilirler (Wu and Chen, 2005: 199).

Tanımlardan yola çıkarak tahmin, gelecek dönemlere ait belirsizliklerin azaltılması amacı ile tecrübelerle dayanarak elde edilen verilerin bazı matematiksel ve istatistiksel yöntemlere dayanarak hesaplanması ile gelecek projeksiyona yansıtılmasıdır.

3.2.Maliyet Tahminlemesi

Küreselleşen dünyada işletmelerin yoğun rekabet ortamında devamlılıklarını sürdürebilmeleri, kar maksimizasyonlarını sağlayabilmeleri için maliyet tahmini büyük önem taşımaktadır. Literatürde birçok maliyet tahmini bulunmakta, işletmeler farklı maliyet tahmin yöntemleri gerçekleştirmektedir. İşletmeler kuruluş amaçlarını gerçekleştirmek adına ürettikleri mamullerin fiyatlandırma stratejilerini belirlemek amacıyla mamulün maliyetinin öngörülmesi maliyet tahmin yöntemlerini oluşturmaktadır.

Maliyet verilerinin gerçekçi bir biçimde hesaplanıp ve minimize edilmesini hedef alan maliyet yöntemleri, işletmelerin kaynaklarının sağlıklı kullanılmasını gerektirmektedir. Kaynakların sağlıklı kullanılması ve dolayısıyla maliyetlerin minimize edilmesi de, işletmelerin her platformda rakiplerine karşılık rekabet üstünlüğü kazanmasında etkilidir (Akın, 2013: 86). İşletmelerin faaliyetlerinin sağlıklı bir biçimde devam edebilmesi açısından tahminler hayati rol oynamaktadır. Öngörüler, gelecek dönemlerdeki faaliyetlerin işletmenin amaçları açısından yönlendirmekte, bilgi kullanıcıları ve karar vericilere ihtiyaç duyulan çıktıları sağlamaktadır.

Öngörüler, bulanık ve puslu verilerin ortaya çıkması, zamanlaması ve büyüklüklerine dair tahminlerdir. Bilgi kullanıcıları ve karar vericiler mamullerin hammadde fiyatlarını tahminini gerçekleştirmek, mamul stok düzeyine dair karar vermek gibi birçok faaliyetleri yönetilmek için tahmin yöntemlerinden yararlanmaktadır. İşletmeler tahmin yöntemleri ile mamul stok kapasitesini daha iyi

kullanabilmekte, müşterilerine daha iyi hizmet sunmakta ve kar maksimizasyonlarını sağlamaktadırlar (Monks, 1996: 39).

İşletme paydaşlarının bilgi ihtiyaçları doğrultusunda, başarısızlık riskini en aza indirmek, işletme devamlılığını sürdürmek, sektörde tutunabilmek için gelecek dönemleri planlamaya tabii tutmalı, planlama için de tahminlemede bulunmaları gerekmektedir (Chen, 2000: 7). Bu tanımdan yola çıkarak üretim faaliyeti gerçekleştiren işletmeler için faaliyetlerini sürdürebilmeleri, mamul yaşam seyrinin kalitesini artırabilmeleri adına üretilen mamul maliyetinin gelecek dönemler adına tahmin edilmesi maliyet tahmininin tanımını oluşturmaktadır.

Maliyet tahmini karar vericilere,

- Bütçelerin oluşturulmasında,
- Maliyetlerin kontrolünde,
- Maliyetlerin düşürülmesinde,
- Motivasyonu sağlamada,
- Maliyet bilinci uyandırmada,
- Fiyatlama kararlarında,
- Maliyetlemeyi ve raporlamayı basitleştirme gibi konularda fayda sağlamaktadır (Civelek, 2000: 421-422-423).

Maliyet tahminlemede veri toplama süreci ile ilgili belli başlı sorunlar mevcuttur. Hangi maliyet tahmin yöntemi kullanılırsa kullanılsın verilerin doğru ve tam bir şekilde elde edilmesi oldukça önemlidir. Tahminlemenin gerçekleştirilmesi için veri toplama sürecindeki belli başlı sorunlar altı başlık altında toplanmaktadır (Yükçü, 2007: 28-29).

1. Hatalı, tam olmayan eksik veri: Tahminin gerçekleştirilmesi için gerekli olan kaynak belgelerin bulunamaması, belgelerin yanlış ya da eksik doldurulması, bilgi sistemlerinden elde edilen çıktıların kayıtlara eksik ya da yanlış alınması tahmin sonuçlarının yanlış yönlendirmesine sebep olmaktadır.
2. Verilerin maliyet işleyişinin değerlendirilmesinin aşırı derecede olumsuz etkilemesi: Elde edilen veriler veri kümesinden çıkartılmalıdır.
3. Yanlış eşleştirilmiş zaman dönemleri: Bağımlı değişken ve bağımsız değişkenlerin zaman dönemlerinin birbirlerini uymamaları bu sorunu ortaya

çıkartmaktadır. Örnek olarak üretim düzeyi aylık dönemler halinde hesaplanmışken, maliyet verileri günlük olarak hesaplanması.

4. Zaman döneminin seçiminde yapılan yanlış tercihler: Amaçların gerçekleştirilmesinde kısa dönem ve uzun dönem çatışmasının yaşanması zaman seçiminde yapılan yanlış tercihleri oluşturmaktadır. Örnek olarak bir amaç veri noktası toplamak olduğunda kısa zaman dilimine tekabül etmekte, diğer bir amaç muhasebe sisteminin maliyetlerini doğru birleştirip birleştirmedigini kontrol etmek uzun zaman dönemine tekabül etmektedir.
5. Yüklenmiş ve ihtiyati giderler: Sabit giderlerin kayıtlarda değişken gider niteliğinde, değişken giderler ise sabit gider niteliğinde gözükebilir.
6. Enflasyon: İhtiyaç duyulan ve elde edilen verilerin enflasyon dönemine denk gelmesi, gelecek hakkında sağlıklı tahmin gerçekleştirmekte sağlıklı sonuçlar doğurmamaktadır.

Artış gösteren ekonomilerde, sosyal siyasi ve ekonomik alt yapıdaki değişimlerin hızla arttığı ortamlarda maliyet hesap ve tahminlerinin gerçekleşmesindeki birtakım yetersizlikler yaşanabilmektedir ve bu yetersizlikleri aşabilmek adına bir takım mühendislik ve işletmecilik alanındaki problemleri çözebilmek için bazı matematiksel disiplinler geliştirilmiştir (Karataş vd., 2014: 64-65).

3.3.Gri Sistem Teorisi

Sistemler, sistem hakkında açık bilginin büyüklüğünü temsil eden renklerle tanımlanabilmektedir. Örneğin kara kutu sistemi, kendi içsel özelliklerini ya da dinamiklerini tanımlayan matematiksel denklemlerin tamamen bilinmediğini ifade etmektedir. Aksine, sistemin tanımı tamamen biliniyorsa, beyaz bir sistem olarak adlandırılmaktadır. Eğer bilinen bilgi sembolize edilen siyah ve beyaz bilgilerin arasında ise bu sisteme gri sistem denilmektedir. Gerçekte her sistem gri sistem olarak modellenebilir, çünkü bir sistemde daima belirsizlikler bulunmaktadır. Bir sistemin içinde ve dışında meydana gelen gürültü ve bilişsel yeteneklerimizin sınırlamaları nedeniyle alınabilecek bilgiler, sistem hakkında her zaman eksik ve kapsamı sınırlıdır (Zeng vd.,2013: 3400).

Gri sistem teorisi ilk olarak 1982 yılında Deng Ju-Long tarafından “The Control Problems Of Grey System” adlı çalışma ile ortaya konulmuştur. Çalışmada kısmen

bilinen ya da bilinmeyen bilgi gri bilgi, gri elaman olarak tanımlanmaktadır (Deng, 1982: 288).

Gri sistem teorisi, ana düşüncelerin kesin bir bilgi elde edilemeyen sistem davranışlarını, kısıtlı ölçüde veriler yardımıyla tahminlemede bulunmaktır. Bu tahminleme sisteminde, sembol olarak beyaz ve siyah renkler esas alınmıştır. Bilinenin ve belirsizliğin olmadığı veriyi beyaz renk, bilinmeyen ve belirsizliğin olduğu veriyi ise siyah renk sembolize etmektedir. Bilinen ve bilinmeyen arasında kalan, kısıtlı bilgiye sahip olunan veriler ise gri sistem olarak adlandırılmaktadır (Deng, 1982: 288). Eksik bilgiye sahip bir sisteme gri sistem denmektedir. Gri sistemdeki gri sayısı, daha az eksiksiz bilgi içeren bir sayıyı ifade eder. Gri eleman eksik bilgi içeren bir öğeyi temsil eder. Gri ilişki eksik bilgi ile ilişkilendirilir. Bu üç terim gri sistem ve gri olaylar için tipik semboller ve özelliklerdir (Tsai vd., 2003: 46).

Kısaca kısmi bilinen ya da kısmi bilinmeyen gri renk ile sembolize edilen bilgiler gri bilgi olarak isimlendirilmektedir. Tanımlardan yola çıkılarak gri sistem teorisinde renkler:

- Tam ve kesin olarak bilinmeyen bilgi: Siyah
- Kısmen bilinen ve kısmen bilinmeyen bilgi: Gri
- Tam ve kesin olarak bilinen bilgi: Beyaz olarak sembolize edilmiştir.

Tablo 3.1’ de sembolize edilen renklerin gri sistem teorisi açısından karşılaştırılması gösterilmiştir.

Tablo 3.1. Sistemlerin Karşılaştırılması

	Siyah	Gri	Beyaz
Bilginin Çeşidi	Bilinmiyor	Kısmi Bilinen, Kısmi Bilinmeyen	Kesin Bilinen
Biçim	Koyu	Gri	Parlak
Süreç	Yeni	Eski Yerine Yeni	Eski
Karakteristik	Kargaşa	Karmaşık	Düzen
Yöntem	Olumsuz	Geçiş	Olumlu
Tutum	Tolerans İçerir	Müşamaha	Net
Çıkarım	Çıkarım Yok	Çoklu Çıkarım	Tek Çıkarım

Kaynak: Liu Sifengand Lin Yi, Grey Information, Springer, Almanya s.563.

Tablo 3.1' e göre gri sistem teorisinde gri renk ile biçimlendirilen bilgiler karakteristik özelliği karmaşık olan, yöntem olarak olumsuzdan olumluya geçişi içerisinde barındıran, siyah ve beyaz bilgilerin aksine süreç olarak eski yerine yeni bilgiler sunmakta ve çoklu çıkarımlarda bulunmaktadır. Gri sistem teorisinin ayırıcı nitelikteki özelliklerini bulanık matematik, olasılık ya da istatistik bilimi ile belirtmek ve yorumlamak tam olarak mümkün değildir. Teknik olarak, bulanık matematik belirsizliğe sahip olan problemleri eski dönem tecrübelerine dayanarak, üyelik işlevleri kullanarak çözümlenmeye çalışır. Bunun yanı sıra olasılık ve istatistik gerçek verilere ulaşabilmek için özel dağılımlara ve belli bir büyüklükte ki örnekleme ihtiyaç duymaktadır. Bulanık matematik, olasılık/istatistik teorileri arasındaki fark aşağıdaki tablodaki gibidir (Aktaran Köse vd., 2015: 83).

Tablo 3.2. Gri Sistem, Olasılık/İstatistik ve Bulanık Matematik Farklılıkları

Kategori	Gri Sistem Teorisi	Olasılık ve İstatistik	Bulanık Matematik
Çalışma Alanı	Bilgi yetersizliği	İstatistiksel yetersizlik	Dilsel belirsizlik
Temel Küme	Gri belirsiz kümeler	Kantor kümeler	Bulanık kümeler
Yöntem	Bilgi kapsamı	Olasılık dağılımları	Üyelik işlevleri
Prosedür	Gri seriler	Sıklık dağılımları	Marjinal örneklem
Gereksinim	Herhangi bir dağılım	Belirli bir dağılım	Tecrübe
Önem	Kapsam	Kapsam	Uzantı
Amaç	Gerçekçi kurallar	İstatistiksel kanunlar	Dilsel ifadeler
Belirleyici Özellik	Küçük örneklem	Büyük örneklem	Tecrübe

Kaynak: Liu Sifeng and Lin Yi, Grey Information Theory and Practical Applications, Springer, Londons S. 11-21

Yukarıdaki tablo 3.2' ye göre gri sistem teorisin olasılık/istatistik ve bulanık matematik teorilerinin yanı sıra küçük örnekleme sahip, herhangi bir dağılım göstermeksizin az ve kısıtlı bilgiler ile başarılı bir şekilde uygulanabilmektedir.

Gri sistem teorisi, değişken ya da puslu yöntemlerle sonucuna varılamayan belirsiz sistemlerin analizlerinde doğru, tam ve kesin sonuçlar elde etmenin mümkün olmaması durumlarına karşılık olarak geliştirilmiş, kısıtlı ölçüde sahip olunan veriler yardımıyla tahmin edebilmektedir. (Liu ve Lin, 2006: 503). Gri sistem teorisi:

- Endüstriyel bilimler
- Sosyal ve beşeri bilimler
- Çevre bilimleri
- İktisat ve finans analizleri
- Yönetim ve organizasyon
- Eğitim bilimleri

gibi bir çok alanda uygulanabilmekte ve gri sistem teorisi gri tahminleme, gri ilişki analizi, gri karar, gri modelleme ve gri kontrol olmak üzere beş temel bölüme ayrılmaktadır (Li, vd., 2006: 133).

Gri Tahminleme: Gri renk ile sembolize edilen verilerin beyazlatma adımları takip edilerek sahip olunan kısıtlı verilerden gelecek dönemlere ait yeni verilerin öngörülmesidir.

Gri İlişki Analizi: Genellikle sistemler oluşturulurken sisteme etki eden faktörler ve faktörlerin birbirlerine olan bağımlılıkları üzerinde analizler yapılmasıdır. Bu analizde, sahip olunan faktörlerin birbirleri arasındaki ilişkinin belirlenmesi bir yana, hangi faktörün öne çıktığının da önemi vardır (Erden ve Ceviz, 2015: 364). Gri tahminde olduğu gibi gri ilişki analizde de az ve kısıtlı sayıda sahip olunan bilgilerden oluşan faktörler ile önemli çıktılara ulaşılmaktadır.

Gri Karar: Alternatif seçenekler arasında herhangi birisinin seçilmesi veya yeni bir karar verilmesi karar verme sürecini oluşturmaktadır. Bu süreç, sadece yönetsel gereklilik değil, aynı zamanda tüm insanlık için önemli bir rol oynamaktadır. Gri karar verme özetle gri renk ile sembolize edilen tanımlamaların ve yöntemlerin kullanılması ile bir planın seçilmesi ve devamında uygulanma adımları izlenmesidir (Erden ve Ceviz, 2015: 364)

Gri Modelleme: Bir dizi gri renk ile simgeleştirilen varyasyon denklemi ve modelin beyazlaştırması olan gri diferansiyel denklemlerin oluşturulması için adım bir ile yapılmaktadır (Tsai vd.,2003: 46). Sembolizeleştirilen gri renkli bilgilerin, bir takım matematiksel denklemler ve yöntemler ile beyazlaştırılma süreci olan gri modelleme bilgi ihtiyacı bulunan öngörüler için tahminlemenin yapılabilmesi için olan adımları kapsamaktadır.

Gri Kontrol: Gri sistem teorisi bulanık ve puslu durumlarda bir model oluşturulduğu düşünüldüğünde diğer yapay zekâ teknikleri ile birlikte kullanılmıştır.

3.4.Gri Sistemin Modellenmesi ve Gri Tahmin

Gri model, tahmin edicinin bilgi ihtiyacına bağlı olarak sadece bir dizi en son verilere dayanarak belli bir zaman serisinin gelecekteki değerini tahmin etmektedir. Gri modellerde kullanılacak olan tüm veri değerlerinin çok yönlü olduğu ve zaman

serilerinin örnekleme sıklığının sabit olduğu varsayılmaktadır (Kayacan vd.,2010: 1785). Gri sistem teorisinin bölümlerinden biri olan gri tahmin, belli bir zaman serisinin gelecekteki değerini tahmin ederken diğer sistemlerin yanı sıra daha az ve kısıtlı veriye ihtiyaç duymakta, sınırlı veriye sahip sistemlerin tahmin analizleri gerçekleşirken başarı ile uygulanabilmektedir (Köse vd.,2015: 84).

Gri teori, tahmin, karar verme ve kontrol araştırmalarında, özellikle tahminlerde uygulanmaktadır. Bununla birlikte, geleneksel gri modeller modelin uygulanabilirliğini ve tahmin doğruluğunu etkileyen bazı sınırlamalar göstermektedir (Guo vd.,2013: 216). Gri tahmin teorisi, bir sistemin optimize edilmiş sistem parametrelerini bulmayı amaçlar. Gri denklemler sistemin dinamik davranışları gibi en iyi diferansiyel denklem ile donatılmalıdır. Gri tahminin en önemli avantajlarından birisi de tahmin yöntemi kullanılırken sadece küçük miktarda verilere ihtiyaç duyulmasıdır. Bu, sistem davranışları ve sürekli değişim içerisinde olan süreci ortaya çıkartmaktadır (Wu and Chen, 2005: 199). Başka bir ifade ile tahmin ve karar verme üzerine araştırmalar yaparak sistemlerin analizde kurulan modelin belirsizliği ve bilgi yetersizliğine odaklanmaktadır (Hsu, 2003: 565).

Gri tahminleme gri renkle sembolize edilen parametrelerin beyazlatma işlemleri gerçekleştirilerek sahip olunan kısıtlı sayıdaki verilerden yeni bilgilerin üretilmesidir. Sahip olunan mevcut verilerden ileriki dönemlere ait verilerin tahmin edilmesinde gri modellemenin tanımlarından yararlanılmaktadır (Tsai vd.,2003: 46).

Gri tahmin analizinde diğer sistemlerin yanı sıra daha az ve kısıtlı veriye ihtiyaç duymakta, sınırlı veriye sahip sistemlerin tahmin analizleri gerçekleşirken başarı ile uygulanabilmektedir. Az ve kısıtlı bilgiye sahip olunan elamanların beyazlaştırma süreçleri izlenerek yeni bilgilerin öngörülmesi gri tahminin ana amacıdır. Gri tahminin modellenmesi birikim oluşturma modeli, ters birikim oluşturma modeli, gri diferansiyel denklemler, GM (n, m) modeli, GM (1, 1) modeli ve gri modelin hata analizi başlıkları altında incelenmektedir.

3.4.1. Birikim Oluşturma Modeli

Net olmayan yani karmaşık verilerde verinin karakteristik özelliklerini ya da o verilerin kendine ait kanun ve kuralları ortaya çıkartmak için accumulating generating operation-AGO yani birikim oluşturma modeli kullanılmaktadır. Bu modelin işlem

süreci gri yapıya sahip sistemlerde beyazlaştırma metodudur. Kaotik ve karmaşık verilerin yapılarını düzeltmek için bu veriler birikim oluşturma modeli tarafından başka bir formata dönüştürülmektedir (Zeng vd.,2013: 3402).

Birikim oluşturma işlemi ile karmaşık yapıda bulunan gri renk ile biçimlendirilen elamanlar başka bir formata dönüştürmek için beyazlaştırma metodu olarak kullanılmaktadır.

$X^{(0)}$ negatif veri içermeyen, pozitif bir yapıya sahip olan bir veri seti ele alınırsa ve B bir dizi operatörü olursa;

$$X^{(0)} = (x^{(0)}_{(1)}, x^{(0)}_{(2)}, x^{(0)}_{(3)}, x^{(0)}_{(4)}, \dots, x^{(0)}_{(n)})$$

ve

$$x^{(0)}_B = (x^{(0)}_{(1)}, x^{(0)}_{(2)}, x^{(0)}_{(3)}, x^{(0)}_{(4)}, \dots, x^{(0)}_{(n)_b})$$

Olmaktadır.

Buradan,

$$x^{(0)}_{(n)_b} = \sum_{i=1}^k x^{(0)}_{(i)}, k=1, 2, 3, 4, \dots, n$$

Olması durumunda B, $X^{(0)}$ serisinin birinci dereceden birikim oluşturma operatörü ortaya çıkmaktadır ve bu durum 1-B.O.İ olarak gösterilmektedir. Bu işlemde $X^{(0)}$ 'ın r defa B operatörünün uygulanması, r'inci dereceden BOİ adını alır ve r-BOİ olarak gösterilmektedir.

$$X^{(0)}_B = X^{(1)} = (x^{(1)}_{(1)}, x^{(1)}_{(2)}, x^{(1)}_{(3)}, x^{(1)}_{(4)}, \dots, x^{(1)}_{(n)})$$

Ve

$$X^{(0)}_{B^r} = (x^r_{(1)}, x^r_{(2)}, x^r_{(3)}, x^r_{(4)}, \dots, x^r_{(n)})$$

olur. Buradan:

$$x^r_{(k)} = \sum_{i=1}^k x^{r-1}_{(i)}, \quad k=1, 2, 3, 4, \dots, n$$

Şeklinde ortaya çıkmaktadır.

3.4.2. Ters Birikim Oluşturma Modeli

Birikim oluşturma işlemi ile karmaşık yapıda bulunan gri renk ile biçimlendirilen elamanların başka bir formata dönüştürülmesi sonrasında kullanılan ters birikim oluşturma işlemi, beyazlaştırılan verilerin orijinal verilere geri döndürülmesi amacıyla yapılmaktadır.

TBOİ yani ters birikim oluşturma modeli, birikim oluşturma modeli işlemi sonrasında ulaşılan verilerin orijinal verilere geri döndürmek için yapılan geri dönüş işlemidir (Özkara, 2009: 34).

$X^{(0)}$ negatif veri içermeyen bir veri seti ele alalım ve \bar{B} bir dizi operatörü olursa,

$$X^1 = (x^1_{(1)}, x^1_{(2)}, x^1_{(3)}, x^1_{(4)}, \dots, x^1_{(n)})$$

Ve

$$X^1_{\bar{B}} = X^0 = (x^1_{(1)\bar{b}}, x^1_{(2)\bar{b}}, x^1_{(3)\bar{b}}, x^1_{(4)\bar{b}}, \dots, x^1_{(n)\bar{b}})$$

Olur.

Buradan,

$$x^1_{(k)\bar{b}} = (x^1_{(k)} - x^1_{(k-1)}),$$

$$K=1, 2, 3, 4, \dots, n)$$

Olmak üzere $\bar{B} X^1$ serisinin birinci dereceden ters birikimli oluşturma modeli operatörüdür ve bu model 1-T.B.O.İ olarak gösterilmektedir. Oluşturulan

$X^{r'}$ in \bar{B} operatörü r defa uygulandığında r'inci dereceden operatörü elde edilmektedir ve r-T.B.O.İ olarak gösterilmektedir.

$$X^1 \bar{B} = X^0 = (x^0_{(1)}, x^0_{(2)}, x^0_{(3)}, x^0_{(4)}, \dots, x^0_{(n)})$$

Ve

$$X^k \bar{B} = X^{k-1} \bar{B}^{k-1} = (x^{k-1}_{(1)}, x^{k-1}_{(2)}, x^{k-1}_{(3)}, x^{k-1}_{(4)}, \dots, x^{k-1}_{(n)})$$

Burada

$$X^{k-1}_t = (x^k_{(t)} - x^k_{(t-1)})$$

$$t=1, 2, 3, 4, \dots, (n)$$

Şeklinde ortaya çıkar.

3.4.3. Gri Diferansiyel Denklemler

Aşağıda bulunan diferansiyel denklemini incelediğimizde

$$\frac{d.x}{d.t} + a.x = b$$

Yukarıdaki denklemde, $\frac{d.x}{d.t}$ fonksiyonun türevi; x, d.x/d.t'nin arkaplan değeri, a ve b değerleri ise diferansiyel denklemin, denklem değişkenlerini oluşturmaktadır. Aşağıdaki gösterilen denklem;

$$X^0_k + a.z^{(1)} = b$$

Olur.

Ve bu denklemde,

$z^{(1)}_k = (0, 5x^{(1)}_{(k)} + 0, 5x^{(1)}_{(k-1)})'$ dir. Dolayısıyla denklem gri diferansiyel denklemini oluşturmaktadır.

3.4.4. Gri Model (n, m) Modeli

Gri sistemler teorisinde, GM (n, m) gri bir model anlamına gelir. Bu modelde n, fark denkleminin sırası, m ise değişken elamanların sayısıdır. Birçok gri modelin kullanılabilmesine rağmen, araştırmacıların birçoğu hesaplama verimliliğinden dolayı oluşturduğu tahminlerini GM (1, 1) modellerine odaklanmıştır. Gerçek zamanlı uygulamalarda, hesaplama yükünün performanstan sonra en önemli parametresidir (Kayacan vd., 2010: 1785).

Yöntem çalışması sırasında, birikim oluşturma modeli (BOİ) ve ters birikim oluşturma modeli (TBOİ) gri modelin oluşturulması için temel araçları sağlar. Birikim oluşturma modeli ve ters birikim oluşturma modeli operasyonlarının emirleri, gri modelin diferansiyel denklemini sırasına ve gri değişkenlerin sayısına bağlıdır. Gri modelin genel formu GM (n, m)'dir. Bu formda n gri modelin adı diferansiyel denklemin sırasını, m ise gri değişkenlerin sayısını temsil eder. Üretim zamanı, artan denklem n ve değişken sayısı m ile katlanarak artmaktadır. Büyük n ve m değerlerini modelde kullanmak, gelişmiş tahminlemenin doğruluğunu garanti etmemektedir (Lian vd., 2005: 1049).

3.4.5. Gri Model (1, 1) Modeli

Gri tahmin modeli GM (1, n) yüksek tahmin doğruluğu bulunmaktadır. Mevcut gri tahmin modeli olan GM (1, n) tahmin edilen seriler dışında yüksek n-1 ile ilişkili serilere sahiptir. GM (1, n) ile tahmin doğruluğu GM (1, 1)'den daha yüksek olmalıdır. Bununla birlikte, mevcut model GM (1, n)'nin birkaç kusuru vardır ve modelleme algoritması yanlıştır. Tahmin edilen 1-BOİ serisinin yaklaşık modelleme değeri, birleştirilmiş dizinin tüm 1-BOİ verilerinin toplamının her zaman sabit kaldığı varsayımı ile belirlenir (Wu and Chen, 2005: 199).

Rastlantıyı düzeltebilmek ve tahmini gerçekleştirebilmek için mevcut veriler birikim oluşturma modeli kaotik ve karmaşık yapıdaki veriler kümülatif bir seriye dönüştürülerek veriler beyazlaştırılır (Kayacan vd., 2010: 1785). GM(1, 1) modeli sadece pozitif yapıya sahip veri serilerine uygulanabilmektedir. Önceki başlıklarda

anlatılan matematiksel denklemler gerçekleştirilerek diferansiyel denklem çözülerek tahmini verilere ulaşılır. Elde edilen tahmini değerler ters birikim oluşturma modeli ile verilerin orijinal hallerine döndürülür ve işlemler sonucunda tahmin değerleri elde edilir (Deng, 1989: 2).

Sistemin zaman serisi, tek bir çıktısı olan bir sistemde X^0 serisi olduğunu varsayılırsa,

$$X^0 = (x^0_{(1)}, x^0_{(2)}, x^0_{(3)}, x^0_{(4)}, \dots, x^0_{(n)}), n \geq 4$$

Yukarıdaki denklemde X^0 negatif olmayan bir seridir ve örneklem büyüklüğünü n değeri göstermektedir. Sahip olunan bu seriye birikim oluşturma işlemi uygulanması ile aşağıdaki artan X^1 serisi elde edilmektedir.

$$X^1 = (x^1_{(1)}, x^1_{(2)}, x^1_{(3)}, x^1_{(4)}, \dots, x^1_{(n)}), n \geq 4$$

Burada x^1 :

$$x^1_{(k)} = \sum_{i=1}^k x^0_i$$

$k=1, 2, 3, 4, \dots, n$ 'dir

Bu diziden üretilen Z^1 dizisi şu şekilde tanımlanır:

$$Z^1 = (z^1_{(1)}, z^1_{(2)}, z^1_{(3)}, z^1_{(4)}, \dots, z^1_{(n)})$$

Z^1 dizisinde Z^1 , peş peşe gelen ardışık sayıların ortalamasıdır.

$$Z^1_k = (0, 5x^1_k + 0, 5x^1_{(k-1)}) \quad k=2, 3, 4, \dots, n$$

Oluşturulan GM (1, 1) dizisi için oluşturulan gri diferansiyel denklem için en küçük kare tahmin dizisi aşağıdaki gibidir:

$$X^0_{(k)} + az^1 = b$$

Oluşturulan modele ait beyazlaştırma denklemi ise şu şekildedir,

$$\frac{dx^1_t}{dt} + ax^1 = b$$

$$[a, b]^T = (B^T B)^{-1} B^T Y$$

Burada Y ve B matrisleri,

$$Y = [X^0_{(2)}, X^0_{(3)}, X^0_{(4)}, \dots, X^0_{(n)}]^T$$

$$B = \begin{pmatrix} -z^1_2 & 1 \\ -z^1_3 & 1 \\ -z^1_4 & 1 \\ \vdots & \vdots \\ -z^1_n & 1 \end{pmatrix} \text{şeklindedir.}$$

Tahminlemesi gerçekleştirilen a ve b katsayılarına göre, x denkleminin beyazlaştırma denklemine göre bir k zamanı için x^1_t 'nin çözümü aşağıdaki gibidir. Çözümlenen denklem k+1 zaman için tahmin edilen x'in kümülatif gösterilmiş şeklidir. Çözüm:

$$x^1_p(k+1) = \left[x^0_{(1)} - \frac{b}{a} \right] e^{(-ak)} + \frac{b}{a}$$

Şeklinde olur.

Tahmin edilen verinin kümülatif değil, orijinal değeri hesaplanmak istendiğinde ise denklem:

$$x_p^0(k+1) = \left[x_{(1)}^0 - \frac{b}{a} \right] e^{(-ak)} (1 - e^a)$$

Oluşturulan GM (1, 1) modelinde (-a) değişkeni geliştirme katsayısı, b değişkeni ise gri etki miktarı olarak isimlendirilir. a katsayısı X_p^1 ve X_p^0 ye ait gelişme durumlarını, b katsayısı ise arka plana ait değerlerden geliştirildiği için veride toplanan değişiklikleri yansıtmaktadır (Özkara, 2009: 39).

3.4.6. Gri Modelin Hata Analizi

Literatürde birçok hata analizleri bulunmaktadır. Hata analizleri öngörü yapılmak istenen verilerin analizleri sonucunda elde edilen tahmini değerlerin doğruluk paylarını ölçmek için kullanılan matematiksel/istatistiksel yöntemlerdir. Oluşturulan modellerde gerçekleştirilen tahminlerin doğruluğunu ölçmek adına kullanılan analiz yöntemleri: Hata Kareler Ortalaması (Mean Squared Error-MSE), Hata Kareler Ortalamasının Karekökü (Mean Percantage Error-MPE), Ortalama Mutlak Yüzde Hata (Mean Absolute Percentage Error- MAPE) ve Theil-U istatistikleri olarak sıralanabilmektedir. Sıralanan bu yöntemlerden genel olarak kullanılan formüller ise şöyledir (Sallehuddin vd.,2007: 586):

$$MAPE = \frac{\sum [(y_t - \check{y}_t) / y_t]}{n} \times 100$$

$$MAE = \frac{\sum_{t=1}^n (y_t - \check{y}_t)}{n}$$

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^n (y_t - \check{y}_t)^2}{n}$$

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (y_t - \check{y}_t)^2}$$

Burada:

y_t : Belirlenen t Döneminde Gerçekleşen Değeri

y : Öngörülen Değeri

n : Öngörülen Dönem Sayısını

Olarak ifade etmektedir. Bu formüller sonucunda ulaşılan kriter değerleri, hangi modelde daha küçük ise o model en uygun model olarak seçilmelidir (Oruç ve Eroğlu, 2017: 35). Ancak yapılan literatür taramasında gri tahmin modellemesi uygulanan çalışmaların çoğunda hata analizlerinde ortalama mutlak yüzde hata yöntemi kullanılmıştır.



DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

X MOBİLYA FİRMASININ 2017, 2018, 2019 ve 2020 YILLARINA AİT MALİYET TAHMİN MODELİ VE UYGULANMASI

4.1.Araştırmanın Konusu

Çalışmanın önceki bölümlerinde de bahsedildiği gibi küreselleşen dünyada yoğun rekabet ortamında işletmelerin rakiplerine karşı güçlü olabilmeleri oldukça hayati bir önem taşımaktadır. Esas faaliyet konusu üretim olan, üretim faaliyetlerinde bulunan işletmeler için ürettikleri mamullerin maliyet kontrolü, maliyetlerin minimuma indirilmesi, mamullerin fiyatlandırma stratejileri rakiplerine karşı rekabet avantajı sağlamaları adına oldukça önemlidir.

Bilgi sistemleri işletme paydaşlarının ihtiyacı olduğu bilgi çıktılarını sağlamasına rağmen sadece bilgi çıktıları işletme karar vericileri için yeterli olmamaktadır. Karar vericiler işletmenin gelecek projeksiyonu adına karar verebilmesi için bazı tahmin yöntemlerine başvurmak durumundadırlar. Literatürde kullanılan birçok maliyet tahmin yöntemi bulunmaktadır. Çalışmanın konusunu yeni bir yaklaşım olan gri temelli tahmin yönteminin mobilya üretim sektörlerinde uygulanabilirliğini tespit edip, oluşturulan gri temelli maliyet modeli, X mobilya firmasının tecrübelenmiş maliyet verileri kullanılarak gelecek dönemlere ait yüksek güvenilirlik ile maliyet tahminlerinde bulunmaktadır.

4.2.Araştırmanın Amacı

İşletme paydaşlarının bilgi ihtiyaçlarının ana sebebi, işletme faaliyetlerinin devamlılıklarını sağlayabilmek, pazar payını büyütebilmek ve pazarda tutunabilmek, kar maksimizasyonunu sağlayabilmektir. Bu esas amaç doğrultusunda karar vericiler işletmelerin gelecek dönemlerini planlamaya tabii tutmak, üretilen mamullerin maliyetini minimize etmek, sağlıklı fiyatlandırma stratejileri gerçekleştirmek küreselleşen dünyada rakiplerine karşı işletme sürekliliğini sağlamak adına öngörülerde bulunmaktadır.

Çalışmanın ana konusunu oluşturan maliyet kavramı ile ilgili tanımlamalar incelendiğinde maliyeti oluşturan unsurların yapısının belirsiz ve bilgi sistemleri tarafından sunulan çıktılarının yetersiz olduğu durumlarda söz konusu olabilmektedir. Bu noktada çalışmada 2013, 2014, 2015 ve 2016 yılı faaliyet raporlarına ulaşılabilen BIST 100 işletmelerinden X mobilya firmasının faaliyet raporları, internet sitelerinde yayınladıkları finansal tabloları incelenmiştir. Çalışmanın amacı, araştırmaya konu olan firmanın geçmiş yıl verileri kullanılarak gelecek 2017, 2018, 2019 ve 2020 yıllarına ait maliyet tahmininde bulunmaktır.

4.3.Araştırmanın Önemi

Hızla büyüyen yoğun rekabet ortamı, işletmelerin devamlılıklarını sağlayabilmeleri için gelecek dönemler adına bazı kararlar ve tedbirler alma ihtiyacını da beraberinde getirmiştir. Bu nedenle işletmeler sektördeki durumlarını ölçebilmek adına bazı tahmin yöntemlerine başvurmaktadır.

Tahmin teorisinde geleneksel yöntemler, gelişen teknolojik gelişmelerin doğurduğu bilgi ihtiyaçlarını karşılayamamakta, dolayısıyla yeni yöntemlerin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Maliyet tahmininde literatürde geçen birçok matematiksel/istatistiksel hesaplama yönteminde örneklem büyüklüğü konusunda bazı sıkıntılar yaşanmaktadır. Bazı tahmin yöntemlerinde ulaşılabilecek verilerin miktarı oldukça büyüktür ve bu bilgilere ulaşmak zorluğu ile birlikte bilgi sistemlerinden doğru ve tam bilgileri elde etmek her zaman mümkün olmamaktadır. Değişken, bulanık ve puslu yöntemlerle sonucuna varılamayan belirsiz sistemlerin analizlerinde doğru tam ve kesin sonuçlar elde etmenin mümkün olmaması durumuna karşılık geliştirilen gri sistem, geleneksel teorilerin yanı sıra küçük örnekleme sahip, herhangi bir dağılım göstermeksizin sınırlı sayıdaki veriler ile başarı ile uygulanabilmektedir.

İşletme karar vericilerinin satışlarını maliyetinin tahminlerinde, bilgi ihtiyaçlarının karşılanabilme durumunun sağlıklı olması açısından çalışmanın önemini, sahip olunan az ve kısıtlı ölçüde veriler ile gelecek dönemlere ilişkin düşük hata oranlı maliyet tahmini yapmak oluşturmaktadır.

4.4.Araştırmanın Kapsamı

Gri temelli tahmin yöntemini işletme içi bilgi ihtiyaçlarına karşılık işletmelerde bir tahmin yöntemi olarak kullanılabilmesi amacıyla yapılan bu çalışmanın kapsamını ülkemizde mobilya üretimi gerçekleştiren tüm üretim işletmeleri oluşturmaktadır.

4.5.Araştırmanın Örnekleme

Araştırmanın kapsamını Türkiye’de faaliyet gösteren tüm mobilya üretimi gerçekleştiren işletmeler oluşturmaktadır. Ancak faaliyet gösteren bütün işletmelerin maliyet verilerine ulaşma zorluğu nedeniyle çalışmanın örneklemini evreni temsil edeceği sınırlılığı dâhilinde ulaşılan X mobilya firması oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini oluşturan X mobilya firmasının maliyet verileri Kamu Aydınlatma Platformunda yayınlanan finansal tablolardan alınmıştır.

4.6.Araştırmanın Problematığı

İşletmelerin maliyet öngörülerini güvenilir bir şekilde gerçekleştirerek sağlıklı sonuçlar elde etmesi çok önemlidir. Ancak tahminlerini gerçekleştirirken kullanılan bazı yöntemler çok fazla sayıda veriye ihtiyaç duymakta ve hızlı sonuç vermemektedir. Bu sebeple çalışmanın problemi öngörü yöntemlerinde ihtiyaç duyulan bilgilerin çok olması ve hızlı sonuç alınamamasıdır. Bu bağlamda çalışmanın ana sorusunu “Karar vericilerin maliyet tahminlerini gerçekleştirirken az ve kısıtlı sayıda bilgiler ile hızlı sonuç alınabilir mi?” oluşturmaktadır.

Yeni bir yaklaşım olan gri sistem teorisi farklı alanlarda kullanılmakta ve bilim dünyasındaki birçok çalışmaya konu olduğu görülmektedir. Yapılan araştırmalar sonucunda muhasebe literatüründe gri temelli maliyet tahmini yönteminin çok fazla kullanılmadığı görülmektedir. Bu sebeple, çalışmanın literatüre yeni bir yaklaşım katarak, tahmin yöntemleri alanını genişleteceği düşünülmektedir.

4.7.Araştırmanın Metodolojisi

Bu başlık altında çalışmaya konu olan X mobilya firmasının geçmiş yıl satışlarının maliyetleri, çalışmada kullanılacak verilerin seçimi ve elde edilen verilerin analiz edilmesi için kullanılan tahmin yöntemi hakkında bilgiler verilecektir.

4.7.1. Araştırmada Kullanılan Veriler

Araştırmada tahmin yöntemine uygun olarak KAP üyesi X mobilya firmasının geçmiş dört yıllık maliyet verileri kullanılmıştır. Bu verilere X mobilya firmasının 2013, 2014, 2015 ve 2016 yılı gelir tablolarından ulaşılmıştır.

4.7.2. Araştırmada Kullanılan Yöntem

Araştırmada X mobilya firmasının geçmiş dönem verileri kullanılarak gelecek döneme ait maliyet tahminlemesi gerçekleştirilecektir. Deng Ju-Long tarafından 1982 yılında geliştirilen gri sistem teorisi tahmin yöntemi olarak kullanılmaktadır. Gri temelli tahmin modeli yönteminde kullanılan altı adım bulunmaktadır.

1.Adım:

$$X^0 = (X^0_{(1)}, X^0_{(2)}, X^0_{(3)}, X^0_{(4)}, \dots, X^0_{(n)})$$

$$X^0_{k \geq 0} \quad k=1, 2, 3, 4, \dots, n$$

Burada X^0 negatif olmayan orijinal veri serisidir.

2.Adım:

$$X^1_k = \sum_{i=1}^k X^0_i,$$

$$X^1 = (X^1_{(1)}, X^1_{(2)}, X^1_{(3)}, X^1_{(4)}, \dots, X^1_{(n)})$$

$$k=1, 2, 3, 4, \dots, n$$

Bu adımda X^0 serisinin kümülatif toplamından yeni X^1 serisi elde edilir.

3.Adım:

$$Z_k^1 = (0, 5X_{(k)}^1 + 0, 5X_{(k-1)}^1)$$

$$k=1, 2, 3, 4, \dots, n$$

$$Z^1 = (Z_{(1)}^1, Z_{(2)}^1, Z_{(3)}^1, Z_{(4)}^1, \dots, Z_{(n)}^1)$$

Bu adımda X^1 serisinden faydalanılarak yeni Z^1 serisi oluşturulur.

4.Adım:

$$\check{a} = [a, b]^T = (B^T B)^{-1} B^T Y$$

$$Y = \begin{pmatrix} x_{(2)}^0 \\ x_{(3)}^0 \\ x_{(4)}^0 \\ \vdots \\ x_{(n)}^0 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -z_{(2)}^1 & 1 \\ -z_{(3)}^1 & 1 \\ -z_{(4)}^1 & 1 \\ \vdots & \vdots \\ -z_{(n)}^1 & 1 \end{pmatrix}$$

Dördüncü adımda “a” ve “b” parametreleri bulunur.

5.Adım:

$$\check{x}_{(k+1)}^1 = \left[x_{(k)}^0 - \frac{b}{a} \right] e^{(-ak)} + \frac{b}{a}$$

$$k=1, 2, 3, 4, \dots, n$$

Yukarıdaki adımda “a” ve “b” parametreleri bulunduktan sonra gri diferansiyel denklem oluşturulur.

6.Adım:

$$\tilde{X}^0_{(k+1)} = \tilde{X}^1_{(k+1)} - \tilde{X}^1_{(1)}$$

$$k=1, 2, 3, 4, \dots, n$$

Adım 6’da izlenen adımlar sonucunda elde edilen kümülatif değerler ters kümülatif işlemi ile orijinal haline döndürülür.

4.8.Araştırmanın Literatür İncelemesi

Literatürde gri tahmin yöntemi kullanılarak hazırlanmış birçok çalışma bulunmaktadır. Küreselleşen Dünya ile birlikte var olan tahmin yöntemlerinde de önemli gelişmeler söz konusudur. 1982 yılında bulunan gri tahmin yöntemi, geliştirildiği yıldan itibaren birçok çalışmaya konu olmuş iktisat, istatistik ve mühendislik gibi birçok alanda önemli çalışmalara konu olmuştur. Araştırmanın literatür incelemesi başlığı altında geliştirilen gri tahmin yöntemi kullanılarak yapılan bazı çalışmalara yer verilmiştir.

Hsu and Wen (1998), hızla büyüme gösteren Asya ve Pasifik ülkelerinin havayolu taşıma pazarlarını konu alan çalışmalarında, geleneksel gri modeli kullanarak verilerdeki geliş güzellığı önleyen Birikim Oluşturma İşlemi-BOİ ve ARIMA modeli karşılaştırılmış ve bu modele göre daha etkin sonuçlar elde edildiği gösterilmiştir.

Wang (2002), makalesinde herhangi bir zamanda hisse senedi fiyatını anında tahmin etmeyi amaçlamıştır. Hisse senetlerinin tahmin edilmesi ile ilgili iki ana problem üzerinde durulan çalışmada problemleri çözmek ve stok verilerinin büyüklüğünü azaltmak için gri teori ile kombine bulanıklaştırma tekniklerini, olası bir cevabı anında tahmin edebilmek adına öngörü işlevlerinden biri olarak bulanık bir gri tahmin geliştirmişlerdir. Tahmin sistemini hisse senedi verilerini ani bir şekilde kullanmak ve stok fiyatını anında ve güvenilir bir zamanda tahmin edebilmeyi amaçlamışlardır.

Hsu (2003), “Applying The Grey Prediction Model To The Global Integrated Circuit Industry” çalışması ile gri tahmin modelini global entegre devre endüstrisinde uygulamayı amaçlamışlardır. Bu çalışmada, örneklere uygulanan, küresel entegre devre endüstrisinde talep ve satışları üzerinde gri tahmin modelinin kesinliği ve doğruluğu

incelenmiş, ampirik olanı karşılaştırarak hangi model tahmininin küresel devre endüstrisi için en uygun olan tahmin modelini bulmak amaçlanmıştır. Çalışma sonucunda GM, kısa vadeli tahminlere orta ve uzun vadeli tahminlere göre daha uygun olduğu kanısına varılmıştır.

Hsu and Chen(2003), yapmış oldukları Tayvan'da enerji talep tahmini konulu çalışmada yapay sinir ağları ve artık modifikasyonu yöntemi kullanarak geliştirmiş oldukları birinci dereceden gri modeli uygulamışlardır. Yapılan çalışma sonucunda hata oranlarındaki düşüş ile daha doğru tahmin yöntemi ortaya koyduklarını göstermişlerdir.

Yao vd., 2003 yılındaki bilimsel araştırmalarında bir online elektrik talebi tahmincisini geliştirmeyi amaçlamışlardır. Çalışmalarında geleneksel GM (1, 1) modelinin tahmin uygulaması önemli ölçüde iyileştirilmiştir. Araştırma sonucunda yüksek enerji tüketen işletmeler için işletme maliyetlerinden tasarruf etmek adına bir araç sağlayarak, elektrik israfı tüketiminden kaçınılmasının mümkün olduğunu önermişlerdir.

Wu ve Chen 2005 yılında yayınlanmış makalelerinde gri model kullanılarak entegre bir tahmin yöntemi önerilmiştir. Geliştirilmiş ilişkisel analiz ile birleştirilerek GMC (1, n) modeli önerilmiştir. Geliştirilen model ile Tayvan internet erişim popülasyonu tahmin edilmiştir. Araştırma sonucuna mevcut yöntem üzerinde muazzam bir gelişme gerçekleştirmiştir. Uygulamada önerilen yeni gri tahmin modeli GMC(1, n) doğru tahmin edildiği görülmüştür.

Lian vd., (2005), "A Grey Prediction Fuzzy Controller For Constant Cutting Force In Turning" adlı çalışmalarında tornalama sistemlerinde matematiksel model kurmanın zorluğu nedeni ile model içermeyen belirsizlik kullanmışlardır.

Trivedi and Singh, (2005), "Application Of Grey System Theory In The Development Of A Run of Prediction Model" adlı Hindistan'da yaptıkları çalışmada, hidrolojik süreçleri modellemek için gri sistem teorisinden faydalanmışlardır. Gri sistem teorisi kullanılarak hidroloji yağış-akış sürecinin belirsizliği giderilmeye çalışmış, modelin fırtınalı akışın makul bir doğrulukla tahmin edebilme yeteneği doğrulanmıştır.

Leephakpreeda (2008), araştırmada havalandırma ve iklimlendirme için iç ortam konfor sıcaklığının belirlenmesi amaçlanmıştır. Yaşam ortamındaki termal konfor anket verilerine dayanmaktadır. Gri tahmin modeli ile öngörülen iç ortam konfor sıcaklığı

havalandırma ve iklimlendirme kontrol sistemleri için konfor sıcaklığı referansı olarak uygulanabilir sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca analiz sonuçlarında verimli havalandırma ve iklimlendirme kontrol sistemi için önerilen metodolojinin uygulanabilirliği kanıtlanmıştır.

Tien 2009 yılındaki çalışmasında orijinal dizinin GM (1, 1) tarafından ilk girişinin etkinliğini araştırmıştır. Yapılan çalışmada orijinal dizinin GM (1, 1) tarafından etkinliği artırılması amaçlanmış ve sonuç olarak modelleme değerlerinin ve tahminlerinin orijinal serilerin girişinden bağımsız olduğu görülmüştür. Yapılan bu çalışmada önceki çalışmalara göre daha kompakt bir algoritma sunulmuş ve model oluşturmak için sadece birkaç veriye (genellikle daha az) ihtiyaç duyulmaktadır.

Kayacan vd., (2010), araştırmalarında GM (1, 1), gri modeli ile modifiye edilmiş ve geliştirilmiş gri modellerin doğruluğu araştırmışlardır. Uygulama sonucunda geliştirilmiş gri modellerin sadece modellerde değil aynı zamanda öngörmede de daha yüksek performanslara sahip olduğu görülmüştür.

Guo vd., 2013 yılında “A Research On A Comprehensive Adaptive Grey Prediction Model” adlı çalışmasında kapsamlı gri tahmin modeli üzerinde bir araştırma yapmayı amaçlamışlar ve yapmış oldukları çalışmada geleneksel GM (1, N) modelindeki dezavantajların üstesinden gelebilmek için yeni kapsamlı bir gri model CAGM(1, N) önerilmektedir. Araştırma sonucunda geliştirilen modelin herhangi bir tahmin problemine uyarlanabilir ve daha yüksek uyum ve doğru tahmin sonuçlara ulaşabileceğini geleneksel GM(1, 1) modeli ile karşılaştırmışlar ve geliştirilmiş modeli onaylamışlardır.

Zen vd., (2013) “A Novel Interval Grey Prediction Model Considering Uncertain Information” adlı bilimsel çalışmalarında önceki gri tahmin modeli çalışmalarından farklı olarak gri sayı bilgisine dayanan, belirsiz bilgilerle uğraşan, uygulamada olan yenilikçi bir tahmin modeli önermeyi amaçlamışlardır. İki sayılı bir yüzey üzerinde gri sayıların geometrik özelliklerini ortaya koyarak, tüm gri sayıların geliştirilen algoritmalarla herhangi bir bilgi kaybı olmaksızın gerçek sayılara dönüştürülmesi çalışmanın konusunu oluşturmaktadır. Çalışmada gerçek sayılara dayalı bir tahmin modeli oluşturulmuştur.

Ayrıçay vd., (2013). “Gri İlişkisel Analizin Finansal Kıyaslama Aracı Olarak Kullanılması: İMKB-30 Endeksindeki Finansal Olmayan Firmalar Üzerine Bir Uygulama” adlı çalışmalarında firmaların performans değerlendirilmesi sıralamasında Gri İlişkisel Analiz tekniğini kullanmışlardır. Gri teori az sayıda veriye ihtiyaç duyduğu için hesaplanmasının diğer yöntemlere göre daha kolay olması sebebiyle çalışmada tercih edilmiştir. Sonuç olarak her sektör için çalışmada anlatılan yöntemin uygulanabileceği önerisinde bulunmuşlardır.

Aydemir vd., 2013 yılında gri sistem teorisi ve uygulamaları hakkında son on beş yılda yapılan bilimsel çalışmaların taramasını yapmışlardır. Araştırma sonucunda gri sistem modelinin orta ve büyük ölçekli endüstriyel problemlerin modellenbilmesine imkan verdiği, günümüz bilgisayar destekli hesaplama sayesinde ise pratik çözümler üretebildiği kanısına varılarak avantajlarından bahsedilmiştir.

Yılmaz ve Yılmaz (2013), çalışmalarında, küresel ısınmada toplam sera gazı emisyonları içinde yüksek bir etkiye sahip olan CO₂ gazı emisyonlarının gri sistem teorisi 1990-2009 yılları arasındaki veriler kullanılarak geleceğe yönelik öngörüsü yapılmıştır. Sonuç olarak gri tahmin yönteminin sağlıklı tahminlerde bulunduğu anlaşılmıştır.

Xu vd., 2014 yılında Henan Eyaletindeki Pingdingshan Kömür Madeni'nin de yaptıkları çalışmalarında, madencilik çökmesinin çevreye ciddi zararlar vermesi tahmin modelindeki parametrelerin elde edilmesinin zorluğu nedeni ile gri tahmin modelini kullanmışlardır. Araştırma sonucunda tahmin değerlerinin doğruluk ve güvenilirlik payının yüksek olduğu saptanmıştır.

Köse vd., (2015), doğası gereği sınırlı sayıda veriye ulaşılabilen sistemler için gri tahmin yönteminin etkinliğinin araştırılması çalışmanın amacını oluşturmaktadır. Araştırmada lisans öğrenimini tamamlayan öğrencilerin ilk beş yarıyılık akademik başarı ortalamaları ile mezuniyet notları tahmin edilmeye çalışılmıştır. Araştırmada ulaşılan sonuçlar itibari ile gri tahmin yönteminin kısıtlı veriler ile oldukça iyi tahmin sonuçları ürettiği kanısına varılmıştır.

Erden ve Ceviz 2015 yılında yapmış oldukları çalışmada, gri sistem teorisi kullanılarak Türkiye'nin büyüme oranı faktör analizi gerçekleştirmişlerdir. Türkiye'nin ekonomik büyümesinin değerlendirilmesi için gri sistem teorisinin kullanıldığı çalışma

sonucunda, ekonomik faktör analizlerinin gri ilişki analizi kullanılarak, gri sistem teorisi ile sağlıklı tahminler yapılabileceği kanısına varılmıştır.

Keçe vd., (2016), yılında bir firmanın maliyet tahmininde gri tahmin yöntemini kullanmışlar, araştırmaya konu olan firmanın gelecek dönemdeki maliyetini tahmin etmek için GM (1, 1) modeli uygulanmıştır. Yapılan analiz sonuçlarında kontrol edilen tahmin sonuçlarının %2, 5'lik bir hata payı ile yüksek güvenilirlik oranına sahip olduğu tespit edilmiştir. Gri tahminin kısıtlı veriler ile kısa dönemli maliyet tahmini uygulamalarında yüksek güvenilirlik oranına ulaşılmıştır. Modelin güvenilirlik oranının %97'nin üzerinde olduğu tespit edilmiştir.

Başdeğirmen ve Tunca, (2017), “Lojistik Sektöründe Faaliyet Gösteren İşletmelerin Finansal Performanslarının Gri İlişkisel Analiz İle Değerlendirilmesi” adlı çalışmalarında Türkiye ekonomisinin en büyük 500 büyük işletmesi içerisinde bulunan lojistik sektöründe faaliyet gösteren dokuz işletmenin finansal performansları incelenmiş ve gri ilişkisel analiz ile analize tabii tutulmuştur. Çalışma sonuçlarında sektörde yer alan işletmelerin finansal performansını etkileyen faktörlerin başında özsermaye ve işletmenin toplam varlıklar gelmektedir.

Ömürbek vd. 2017 yılında “Bankaların Grup Bazlı Karlıklarının Gri Tahmin Yöntemi İle Değerlendirilmesi” adlı çalışmalarında banka karlıklarının ileriye dönük tahminlenmesi amaçlanmıştır. Sonuç olarak ise oluşturulan modelin güvenilirlik oranının %90'dan fazla olması sebebiyle çalışmada ileriye dönük tahminlemelerde bulunmuştur. Çalışmada banka sektörü için önemli olan karlılık kavramının ileriye yönelik bir tahminlerinin yapılabilmesi için kullanılabilecek uygun bir yöntem olması önerisinde bulunulmuştur.

Yapılan literatür incelemesi sonucunda gri tahmin yönteminin birçok alanda başarı ile uygulandığı görülmektedir. Gri tahmin sosyal bilimler alanında da bazı çalışmalara konu olmuş ancak gri tahminin muhasebe alanında yeterli derece uygulanmadığı görülmektedir.

4.9.Araştırma Verilerinin Değerlendirilmesi

Bu başlık altında X mobilya firmasına ait maliyet verileri incelenecek ardından X mobilya firmasının maliyet tahmin modeli oluşturularak gri sistem teorisine ait gri

tahmin modeli uygulanacaktır. Devamında ise X mobilya firmasının gelecek döneme ait maliyet tahminlemesi gerçekleştirilecektir.

Uygulanan analizlerin sonuçları, gerekli yorumlamalar ve gelecek döneme ait tahmini maliyet verileri tablo yöntemi ile gösterilecektir.

4.9.1. X Mobilya Firmasına Ait Maliyet Verileri

Araştırmaya konu olan X mobilya firmasının tahmin modeli oluşturulması için gerekli veriler tablolar halinde sunulmuştur. Gerekli olan dört veri, firmanın 2013, 2014, 2015 ve 2016 yıllarına ait yayımlanan gelir tablosu, satışların maliyeti kaleminden temin edilmiştir.

Tablo. 4.1. X Mobilya Firması 2013 Yılına Ait Maliyet Verileri

Yıllar	2013
Satışların Maliyeti	173.623.936

Yukarıdaki tabloda X mobilya firmasının 2013 yılına ait gelir tablosundan elde edilen satışların maliyet tutarı bulunmaktadır. Firmanın 2013 yılına ait satışların maliyeti tutarı 173.623.936 TL'dir.

Tablo. 4.2. X Mobilya Firması 2014 Yılına Ait Maliyet Verileri

Yıllar	2014
Satışların Maliyeti	211.087.782

Yukarıdaki Tablo 4.2'de X mobilya firmasının 2014 yılına ait hazırlanan gelir tablosundan elde edilen maliyet verileri bulunmaktadır. Bu dönem 01 Ocak 2014 ile 31 Aralık 2014 tarihleri arasını kapsamaktadır.

Tablo. 4.3. X Mobilya Firması 2015 Yılına Ait Maliyet Verileri

Yıllar	2015
Satışların Maliyeti	240.207.045

Tablo 4.3'te X mobilya firmasının 2015 yılına ait hazırlanmış gelir tablosundan elde edilen maliyet verileri bulunmaktadır. Firmanın 2015 yılına ait satışlarının maliyeti tutarı 240.207.045 TL'dir.

Tablo.4.4. X Mobilya Firması 2016 Yılına Ait Maliyet Verileri

Yıllar	2016
Satışların Maliyeti	265.166.697

Yukarıdaki tabloda X mobilya firmasının 2016 yılına ait hazırlanmış gelir tablosundan elde edilen satışların maliyet tutarı bulunmaktadır.

4.9.2. Maliyet Tahmin Modelinin Oluşturulması ve Modelin Uygulanması

Uygulamanın ilk adımı olarak X mobilya firmasına ait ham veri dizisi oluşturulur. X^0 pozitif orijinal veri dizisidir. Uygulamada kullanılacak veri sayısı üçer aylık dönemlerce hazırlanan maliyet dört adet maliyet verisidir.

$$X^0 = (X^0_{(1)}, X^0_{(2)}, X^0_{(3)}, X^0_{(4)}, \dots, X^0_{(n)})$$

$$X^0_k \geq 0 \quad k = 1, 2, 3, 4$$

$$X^0 = (173.623.936, 211.087.782, 240.201.045, 265.166.697)$$

X^0 serisinin kümülatif toplamı ile yeni bir X^1 veri dizisi elde edilmedi. Bu adımda X^1 serisinin kümülatif toplamı şöyle bulunur.

$$X^1_k = \sum_{i=1}^k x^0_i,$$

$X^1 = (x^1_{(1)}, x^1_{(2)}, x^1_{(3)}, x^1_{(4)}, \dots, x^1_{(n)})$ ve burada $k=1, 2, 3, 4, \dots, n$ 'dir.

Uygulanan matematiksel işlem sonucunda elde edilen X^1 serisi:

$$X^1 = (173.623.936, 384.711.718, 624.918.763, 890.085.460)$$

X^1 serisinden faydalanarak Z^1 serisi oluşturulmadan önce X^0 için yarı düzgünlük kuralına, X^1 için ise yarı üsellik kuralına uygunluğu kontrolü yapılmalıdır.

X^0 serisi için yarı düzgünlük kontrolü aşağıdaki formül uygulanarak gerçekleştirilmektedir.

$$p(k) = \frac{x_k^0}{x_{k-1}^1}$$

Formül uygulandığında:

$$p(3) = \frac{x_3^0}{x_2^1} = \frac{240.207.045}{384.711.718} \cong 0,62$$

$$p(4) = \frac{x_4^0}{x_3^1} = \frac{265.166.697}{624.918.763} \cong 0,42$$

Yarı Düzgünlük Kuralı Koşulu: $k > 3$ olması durumunda elde edilen değer 0, 5'den küçük olmak zorundadır. Yarı düzgünlük kuralı uygulandığında $p(4) > 0,5$ olduğu için oluşturulan X^0 veri dizisi yarı düzgünlük (quasi-smooth) kuralını uygundur.

X^1 serisi için yarı üsellik kontrolü aşağıdaki formül uygulanarak gerçekleştirilmektedir.

$$\sigma_k^1 = \frac{x_k^1}{x_{k-1}^1}$$

Formül uygulandığında:

$$\sigma_3^1 = \frac{x_3^1}{x_2^1} = \frac{624.918.763}{284.711.718} \cong 1,62$$

$$\sigma_4^1 = \frac{x_4^1}{x_3^1} = \frac{890.085.460}{624.918.763} \cong 1,42$$

Yarı Üssellik Kuralı Koşulu: $k > 3$ olması durumunda elde edilen değer $[1, 1,5]$ aralığında olmak durumundadır. Veri serisine yarı üssellik kuralı uygulandığında $\sigma_4^1 \in [1, 1,5]$ koşulunu sağladığı için oluşturulan X^1 serisi yarı üssellik (quasi exponentiality) kuralına uygundur.

X^0 yarı düzgünlük kuralına, X^1 için ise yarı üssellik kuralına uygunluk şartını sağladığı için bir sonraki adım olan X^1 serisinden Z^1 serisi elde edilerek GM (1, 1) modeli kurulabilir.

X^1 serisinden yararlanılarak Z^1 serisinin elde edilmesi:

$$Z_k^1 = 0,5X_{(k)}^1 + 0,5X_{(k-1)}^1$$

Formül uygulandığında:

$$Z_k^1 = (173.623.936, 279.167.827, 504.815.240,50, 757.502.111,50)$$

Serisi elde edilmektedir.

Elde edilen seri sonucunda GM (1, 1) modelinin parametreleri

$$Y = \begin{pmatrix} x_{(2)}^0 \\ x_{(3)}^0 \\ x_{(4)}^0 \\ \cdot \\ \cdot \\ x_{(n)}^0 \end{pmatrix}$$

$$B = \begin{pmatrix} -z_{(2)}^1 & 1 \\ -z_{(3)}^1 & 1 \\ -z_{(4)}^1 & 1 \\ \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot \\ -z_{(n)}^1 & 1 \end{pmatrix}$$

Matematiksel işlem ile bulunmaktadır. B ve Y matrislerini oluşturabilmek için elde edilen verileri yerine koyduğumuzda GM(1, 1) parametreleri aşağıdaki biçimde olacaktır.

$$B = \begin{pmatrix} -279.167.827,00 & 1 \\ -504.815.240,50 & 1 \\ -757.502.111,50 & 1 \end{pmatrix}$$

$$Y = \begin{pmatrix} 211.087.782 \\ 240.207.045 \\ 265.166.697 \end{pmatrix}$$

GM (1, 1) modelinin parametreleri bulunduktan sonra:

$$B^T * B$$

İşlemi gerçekleştirilmelidir. Burada B^T oluşturduğumuz B matrisinin transpozunu simgelemektedir.

B matrisinin transpozu:

$$B^T = \begin{pmatrix} -279.167.827 & -504.815.240,50 & -757.502.11,50 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

Şeklindedir. B matrisin transpozu bulunduktan sonra $B^T * B$ işlemi gerçekleştirilebilir.

Burada yapılacak işlem B matrisinin transpozu ile B matrisinin çarpımıdır.

$$B^T * B = \begin{pmatrix} 906.582.551.599.933.000 & -1.541.485.179 \\ -1.541.485.179 & 3 \end{pmatrix}$$

Çarpım işlemi gerçekleştirildikten sonra elde edilen matrisin tersi alınmalıdır.

İşlemler gerçekleştirildikten sonra “a” ve “b” parametrelerinin bulunması ile tahmin modeline devam edilir. “a” ve “b” parametreleri:

$$\hat{a}=[a, b]^T=(B^T B)^{-1} B^T Y$$

İşlemi ile bulunmaktadır.

$$\hat{a}=[a, b]^T = \begin{bmatrix} -0,112772762760678 \\ 180.874.660,5741012 \end{bmatrix}$$

B matrisinin transpozu ile B matrisinin çarpımının tersi alındıktan sonra elde edilen matris ile B matrisinin transpozu ile Y matrisinin çarpımı ile “a” ve “b” parametreleri bulunmuştur.

“a” ve “b” parametrelili bulunduktan sonra gri diferansiyel denklem oluşturularak modelin belirlenmesi gerçekleştirilir.

$$\hat{x}^1_{(k+1)} = \left[x^0 1 - \frac{b}{a} \right] e^{-ak} + \frac{b}{a}$$

$$= 1.777.509.982,118657 e^{-ak} - 1.603.886.046,118657$$

Belirlenen model sonucunda aşağıdaki tahmin dizisi elde edilmektedir.

$$\hat{X}^1 = (\hat{x}^1_{(1)}, \hat{x}^1_{(2)}, \hat{x}^1_{(3)}, \hat{x}^1_{(4)})$$

$$\hat{X}^1 = (173.623.936,385.818.705,623.344.763, 889.226.097)$$

Elde edilen tahmin dizisinden faydalanarak son olarak ters kümülatif işlemi gerçekleştirilerek tahmin değerleri bulunmaktadır.

$$\hat{X}^0 = (\hat{x}^1_{(1)}, \hat{x}^1_{(2-1)}, \hat{x}^1_{(3-2)}, \hat{x}^1_{(4-3)})$$

$$\hat{X}^0 = (173.623.936, 212.194.769, 237.526.058, 265.881.335)$$

Ters kümülatif işlemi tamamlandıktan sonra elde edilen tahmini değerler ile orijinal değerler arasındaki hata payı ve hata oranının belirlenmesi için hata analizi Tablo 4.5' te gösterilmiştir.

Tablo. 4.5. Hatalar ve Görelî Hatalar

	Ham Veri	Tahmin Edilen Veri	Hata Payı	Görelî Oran %
Veri No	x^0_k	\hat{x}^0_k	$\xi_k = x^0_k - \hat{x}^0_k$	$\Delta_k = \xi_k / x^0_k$
2014 Yılı	211.087.782	212.194.769	-1.106.987	0,52
2015 Yılı	240.207.045	237.526.058	2.680.987	1,11
2016 Yılı	265.166.697	265.881.335	714.638	0,26

Toplam görelî hatalar sonucunda bulunan ortalama görelî hata:

$$\bar{\Delta} = \frac{1}{3} \sum_{k=2}^4 \Delta_k = \%0,63$$

Yaygın olarak kullanılan tahmin modellerinin doğruluk sınıflandırılması Tablo 4.6' da gösterildiği gibidir.

Tablo 4.6. Tahmin Modellerinin Doğruluk Sınıflandırılması

Doğruluk Sınıflandırması	Parametreler	
	P	C
1.Seviye Yüksek Güvenirlilik	>0, 95	<0, 35
2.Seviye Oldukça Güvenilir	>0, 80	<0, 50
3.-Seviye Düşük Güvenirlilik	>0, 70	<0, 65
4.Seviye Güvenilir Değil	$\leq 0, 70$	≥ 65

(Deng, 1986; Tseng ve diğerleri, 2001;Liu ve Lin, 2010, s. 135.)

Tablo 4.5' e bakıldığında:

$\%100 - \bar{\Delta}$ formülüne ortalamalı görelî hata değeri yazıldığında

$$\%100 - \%0,63 = \%99,37$$

Kritik p değeri >0, 95 olduğu için analiz sonucu Tablo 4.6'ya göre 1. derece- yüksek güvenirliliktir. Bu sonuç doğrultusunda tahmin modeli kullanılarak gelecek döneme ait öngörü değeri üretilebilecektir.

4.9.3. X Mobilya Firmasının Gelecek (2017, 2018, 2019 ve 2020) Yıllarına Ait Maliyet Tahmini

Kullanılan gri sistem teorisinde gri tahmin analiz sonuçlarının 1. seviye-yüksek güvenirliliği sahip olması, gelecek dönemlere ait tahminler gerçekleştirmeye izin vermektedir. Çalışmanın bu bölümünde oluşturulan model yardımı ile 2017, 2018, 2019 ve 2020 yıllarına ait tahmini maliyet verileri tablolar halinde gösterilmiştir.

Tablo 4.7. 2017 Yılına Ait Maliyet Tahmini

Yıllar	2017
Satışların Maliyeti	297.621.593,95

Tablo 4,7’de model güvenirliliğın %99’dan büyük olması sebebiyle oluşturulan model kullanılarak gelecek döneme ait tahminleme yapılmıştır. Gelecek dönemlere ait maliyet verileri ile oluşturulan model kullanılarak 2017 yılı satışların maliyeti tutarının 297.621.593,95 TL olduğu görülmekte X mobilya firmasının 2017 yılı maliyetinin 32.454.897 TL artması öngörülmüştür.

Tablo 4.8. 2018 Yılına Ait Maliyet Tahmini

Yıllar	2018
Satışların Maliyeti	333.150.927,59

Oluşturulan model baz alınarak gelecek döneme ait tahminlemenin yapılmasıyla 2018 yılına ait maliyet tahmini 333.150.927 olmuş ve firmanın önceki döneme göre 2018 yılı maliyet tutarının 35.529.333 TL arttığı öngörülmüştür.

Tablo 4.9. 2019 Yılına Ait Maliyet Tahmini

Yıllar	2019
Satışların Maliyeti	372.927.665,66

Tablo 4.9’ da gri sistem teorisi kullanılarak belirlenen model sonucunda satışlarının maliyetinin 39.776.738 TL tutarında artması tahminlenmekte, gelecek dönem 2019 yılına ait maliyet tahmini 372.927.665,66 TL olarak öngörülmektedir.

Tablo 4.10. 2020 Yılına Ait Maliyet Tahmini

Yıllar	2020
Satışların Maliyeti	417.440.136,59

Firmanın geleceğe yönelik tahmini Tablo 4.10’da gösterilmektedir. 2020 yılına ait maliyet tahminlemesi ise gri sistem teorisi kullanılarak oluşturulan model sonucunda 44.512.471 TL artışla 417.440.136 TL olduğu tahminlenmiştir.

Tablo 4.11. Maliyet Tahminleri

YILLAR	2013	2014	2015	2016
Gerçek Değerler	173.623.936	211.087.782	240.207.045	265.166.967
Tahmini Değerler	173.623.936	212.194.769	237.526.058	265.881.335
YILLAR	2017	2018	2019	2020
Tahmini Değerler	297.621.593,95	333.150.927,59	372.921.665,66	417.440.136,59

Yapılan tahminler sonucunda X mobilya firmasının gelecek dört yıla ait satışlarının maliyet tahmini 1.421.134.324 TL’dir. Uygulamaya konu olan son dört yıla ait toplam satışların maliyeti ise 890.085.730 TL’dir. Gri sistem teorisi kullanılarak oluşturulan gri tahmin modeli sonucunda yapılan tahminlemede X mobilya firmasının gelecek dört yıla ait satışlarının maliyeti 531.048.594TL tutarında artması beklenmektedir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Her işletme kuruluş ve oluş amacına sahiptir. Bu amaçlar varlıklarını devam ettirebilmek, karlılık sağlayabilmek, satış geliri elde edebilmek vb. şekilde sıralanabilir. İşletmeler amaçlarını gerçekleştirebilmek ve ekonomik fayda sağlamak adına bir takım faaliyetlerde bulunurlar ve bu faaliyetler sonucunda bazı fedakarlıklara katlanırlar. Katlanılan bu fedakarlıkların mali nitelikteki karşılığı üretilen ürünlerin, faaliyetlerin maliyetlerini yansıtmaktadır. İşletmelerin amaçları doğrultusunda faaliyetlerinin sürekliliklerini sağlamak ve kar maksimizasyonlarını sağlayabilmek için maliyet kontrolü işletmeler için hayati rol oynamaktadır. Üretim işletmelerinde üretilen mamullerin maliyeti ve oluşan giderler fiyatlandırma stratejisi, karar verme politikaları için işletme bilgi kullanıcıları açısından oldukça önemlidir.

Küresel pazarlardaki yoğun rekabet ortamında işletmelerin devamlılıklarını sağlayabilmeleri için gerçekleştirdikleri maliyet kontrolü yöntemleri son yirmi yıl içinde değişimlere uğramıştır. Üretim faaliyeti gerçekleştiren işletmeler için mamul yaşam seyrinin kalitesini artırabilmeleri adına üretilen mamul maliyetinin gelecek dönemler adına tahmin edilmesi maliyet tahminin tanımını oluşturmaktadır. İşletmelerin gelecek dönemlere ait düşük oranlı hatalarla yaptıkları maliyet öngörülerini ürettikleri ürünlerin maliyetleri üzerinde kontrolü, etkinliği, maliyet yönetimini artırmakta önemli ölçüde faydalar sağlamaktadır. Aynı zamanda etkin maliyet tahmini, motivasyon ve isteklendirme sağlamada, maliyet bilinci uyandırmada, fiyatlandırma kararlarında, maliyetlerin düşürülmesinde, maliyetleme ve raporlamayı basitleştirme gibi birçok konuda da karar vericiler açısından oldukça önemlidir. Maliyet tahmini literatüründe birçok maliyet tahmini yöntemi bulunmaktadır. Her işletme farklı maliyet tahmin yöntemlerini kendi bünyelerinde uygulamaktadır.

Bu çalışmanın ana konusu olan ve ilk olarak 1982 yılında Deng Ju-Long tarafından geliştirilen gri sistem teorisinin bölümleri arasında yer alan gri tahmin yöntemi kısmen bilinen ve kısmen bilinmeyen gri renk ile sembolize edilen gri bilgi elamanları ile yapılan bir öngörü işlemidir.

Günümüz dünyasında gelişen teknoloji neticesinde işletmelerin hızlı ve az bilgi ile karar verme ihtiyacı kaçınılmaz olmuştur. Bu sebeple seçilen tahmin yönteminin en önemli özelliği karmaşık az ve kısıtlı derecede sahip olunan bilgiler ile tahmin yöntemi olarak

başarıyla uygulanabilmesidir. Bu çalışma ile gri tahmin yönteminin kısıtlı veriler ile maliyet tahmini yapılıp yapılamayacağını belirlemek amaçlanmıştır.

Araştırma Türkiye’de faaliyet gösteren X mobilya firmasını kapsamaktadır. Araştırmada kullanılan verilere X mobilya firmasının Kamu Aydınlatma Platformu’nda yayınlanan finansal tablolarından faydalanılarak ulaşılmıştır. Araştırmanın verilerini X mobilya firmasının yayınlanan gelir tablosundan elde edilen satışların maliyeti kalemi oluşturmaktadır. Çalışmada X mobilya firmasının 2013, 2014, 2015 ve 2016 yılları maliyet verileri kullanılarak gelecek dönemlere ait maliyet tahmini yapılması amaçlanmıştır.

X mobilya firmasının 2013 yılı gerçekleşen satışların maliyeti 173.623.936 TL’dir. Oluşturulan modele göre 2013 yılı maliyet tahmini yine tecrübelenmiş maliyet tutarıdır.

Firmanın 2014 yılına ait maliyet verisi 211.087.782 TL’dir. Uygulanan model sonucunda 2014 yılına ait maliyet tahmini 212.194.769 TL olmuştur. Yapılan hata analizi sonucunda %0,52’lik bir sapma gerçekleştirdiği görülmüştür.

X mobilya firmasına ait 2015 yılına ait gerçek maliyet verisi 240.207.045 TL’dir. 2016 yılına ait yapılan tahminleme tutarı %1,1’lik bir sapma ile 237.526.058 TL olarak bulunmuştur.

Çalışmanın örneklemini oluşturan firmanın 2016 yılına ait maliyet verisi 265.166.697 TL’dir. Gri tahmin modeli uygulanarak 2016 yılına ait ulaşılan öngörü maliyet tutarı 265.881.335 TL olarak bulunmuştur. Modele uygulanan hata analizi sonucunda son yıla ait sapma ise %0,26 olarak hesaplanmıştır.

Araştırmada dört yıla ait maliyet verileri kullanılarak gelecek yıllara ait maliyet tahminleri yapılmış ve sonucunda uygulanan modele hata analizi uygulanmıştır. Hata analizi sonucunda 2014 yılına ait hata oranı 0,0052 (%0,52), 2015 yılına ait hata oranı 0,011(%1,11) ve son olarak 2016 yılına ait göreceli hata oranı ise 0,0026 (%0,26)’dır. Bulunan göreceli hata oranları ile çalışmanın ortalama göreceli hatası 0,0063 (%0,63) olarak bulunmuştur. Literatürde gri tahmin doğruluk sınıflandırmasında bu değer 1. Seviye-yüksek güvenilirlik sınıfında yer almaktadır. Ortalama göreceli hata oranı ile modelin %99’luk bir güvenilirliğe sahip olduğu görülmektedir.

Analizin güvenilirliğinin yaklaşık %99'dan büyük çıkması ile çalışmanın gelecek dönemlere ait maliyet tahminlemesi yapılabilmektedir.

X mobilya firmasının oluşturulan model sonucunda 2017 yılına ait tahmini maliyet tutarı 297.621.594 TL olarak bulunmuştur. Tahmin sonucunda gelecek dönem için 32.454.896 TL'lik bir artış öngörülmüştür.

Uygulanan gri tahminin sonuçlarına göre firmanın gelecek dönem 2018 yılına ait maliyet tahmini 333.150.927 TL'dir. X mobilya firmasının 2018 yılında bir öndeki döneme göre 35.529.333 TL'lik bir artış olması öngörülmüştür.

2019 yılına ait tahmini maliyet tutarının bir önceki döneme göre 39.770.738 TL'lik bir artışla 372.921.665 TL olması öngörülmüştür.

Son olarak X mobilya firmasının 2020 yılı maliyet tahminlemesi de yapılmıştır. Geçmiş dört yılın maliyet verileri kullanılarak oluşturulan model sonucunda 2020 yılına ait tahmini maliyet tutarı 417.440.136 TL olmuştur.

X mobilya firmasının son dört (2013, 2014, 2015 ve 2016 yılları) yıla ait toplam gerçek maliyet tutarı 890.085.730 TL'dir. Yapılan analiz ve tahminler sonucunda firmanın gelecek 2017 yılı, 2018 yılı, 2019 yılı 2020 yıllına ait toplam tahmini maliyet tutarı ise 1.421.134.324 TL olarak öngörülmüştür. Çalışmada uygulanan gri sistem teorisi sonucunda X mobilya firmasının satışların maliyeti tutarı gelecek yıl için 531.048.594 TL tutarında artması beklenmektedir yorumu yapılabilmektedir.

Sonuç olarak X mobilya firmasının 2013, 2014, 2015 ve 2016 yılı verileri kullanılarak gri tahmin modeli ile maliyet tahminlemesi yapılmış ve %0,63 ortalama görelî hata olduğu saptanmıştır. Kurulan modelin güvenilirliği yaklaşık %99'un üzerinde olduğu görülmekte ve dolayısıyla gri sistem teorisi az ve kısıtlı sayıda veri kullanılarak maliyet tahmini için başarılı bir şekilde uygulanabilmektedir. Bu sonuç itibari ile gri yapıda olan maliyet sistemi için işletmeler maliyet tahminlerinin gerçekleştirirken Gri sistem teorisini oldukça yüksek bir güvenilirlik oranı ile kullanabilir yorumu yapılabilmektedir.

KAYNAKÇA

- Abdioğlu, H., (2016), *Maliyet Muhasebesi ve Uygulamaları*, Dora Basım Yayın Dağ. Ltd. Şti., Bursa.
- Akdoğan, N., (2009), *Maliyet Muhasebesi Uygulamaları*, Gazi Kitapevi, Ankara.
- Akdoğan, N., (2014), *Maliyet Muhasebesi Uygulamaları*, Gazi Kitapevi, Ankara.
- Akgün, A. İ., (2012), “TMS 2 Stoklar Standardı Kapsamında Tam Maliyet ve Normal Maliyete Göre Düzenlenen Gelir Tabloları Karşılaştırmaları”, *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, C.17, S.2, (229-249).
- Akgün, İ. A., (2017), *Maliyet Muhasebesi Teori ve Uygulamaları*, Ekin Basım Yayın Dağıtım Ltd. Şti.,Bursa.
- Akın, O., (2013), “Geleneksel Maliyet Muhasebesi Sistemi İle Faaliyet Tabanlı Maliyetleme Sisteminin Karşılaştırılması”, *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, C.5, S.8, (21-49).
- Akın, O., (2013), “Altı Sigma İle Faaliyet Tabanlı Maliyetleme Sisteminin Entegrasyonu Kurumsal Bir Yaklaşım”, *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, C.5, S.8, (86-14).
- Alagöz, A., (2006), “Stratejik Maliyet ve Kar Planlama Aracı Olarak Hedef Maliyet (Target Cost Management)”, *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, S.15, (61- 83).
- Altuğ, O., (1996), *Maliyet Muhasebesi*, Evrim Yayınevi ve Tic. Ltd. Şti., İstanbul.
- Aracı, Ö.N.K. ve Bekçi, İ., (2017), “Bulanık AHP Yöntemi ile Finansal Marka Değerleme Modellerinin Tespiti Bankacılık Sektöründe Bir Uygulama,” *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, S.75, (31-54).
- Aydemir, E. - Bedir, F. – Özdemir, G., (2013), “Gri Sistem Teorisi ve Uygulamaları: Bilimsel Yazın Taraması”, *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, C.18 S.3, (187-200).
- Ayrıçay, Y.- Özçalıcı, M. - Kaya, A., (2013), “Gri İlişkisel Analizin Finansal Kıyaslama Aracı Olarak Kullanılması: İMKB-30 Endeksindeki Finansal Olmayan Firmalar Üzerine Bir Uygulama”, *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, C.10 S.1, (219-238).

- Bağırkan, Ş., (1982), *İstatistiksel Analiz*, Önsöz Basım Yayıncılık, İstanbul.
- Başdeğirmen, A. ve Tunca, M.Z., (2017), “Lojistik Sektöründe Faaliyet Gösteren İşletmelerin Finansal Performanslarının Gri İlişkisel Analiz İle Değerlendirilmesi”, *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, C.22 S.2 (327-340).
- Bayar, E. ve Güngörmüş, A.H., (2006), “TMS 2 Stoklar Standardında Maliyet Yönetimi ve Bir Uygulama Önerisi”, *Marmara Üniversitesi Analiz Dergisi*, C.16 S.7, (83-91).
- Bekçi, İ. ve Özal, H., (2010), “Stratejik Maliyet Yönetiminin Sağlık Sektöründe Uygulanabilirliğine Yönelik Bir Araştırma”, *Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, C.16, S.1, (63-94).
- Bursal, N. ve Ercan, Y., (2002), *Maliyet Muhasebesi İlkeler ve Uygulama*, Der Yayınları, İstanbul.
- Büyükmirza, K., (1999), *Maliyet ve Yönetim Muhasebesi Tek Düzene Uygun Bir Sistem Yaklaşımı*, Barış Kitap Basım Yayın Dağıtım Ltd. Şti., Ankara.
- Büyükmirza, K., (2000), *Maliyet ve Yönetim Muhasebesi*, Barış Kitap Basım Yayın Dağ. Ltd. Şti., Ankara.
- Büyükmirza, K., (2007), *Maliyet ve Yönetim Muhasebesi*, Gazi Kitapevi, Ankara.
- Büyükmirza, K., (2008), *Maliyet ve Yönetim Muhasebesi*, Gazi Kitapevi, Ankara.
- Chen, J.C., (2000), *Forecasting Method Applications To Recreationand Tourism Demand*, North Karolina State University, Doktora Tezi, USA.
- Civelek, M. ve Özkan, A., (2006), *Maliyet ve Yönetim muhasebesi*, Detay Yayıncılık, Ankara.
- Civelek, M., (2000), *Maliyet Muhasebesi Sorunlar Sorular Cevaplar*, Erciyes Üniversitesi Yayınları, Kayseri.
- Çalışkan, A., (2005), *Uygulamaları Maliyet Muhasebesi*, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Deng, J.L., (1982), “The Control Problems Of Grey Sytems”, *Systems And Control Letters*, Vol.1, Issue.5, (288-294).
- Deng, J.L., (1989), “Introduction To Grey System Theory”, *The Journal Of Grey System*, Issue.1 (1-24).

- Erden., C. ve Ceviz, E., (2015), “Gri Sistem Teorisi Kullanılarak Türkiye’nin Büyüme Oranı Faktörlerinin Analizi”, *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, C.19, S.3, (361-369).
- Guo, H.- Xiao, X.- Forrest, J.,(2013), “A Research On A Comprehensive Adaptive Grey Prediction Model CAGM (1, n), ” *Applied Mathematics Computation*, Issue.225, (216-227).
- Güneş, R. ve Aksu, İ.,(2003). “Mamul Yaşam Seyri Maliyetlemesi, *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, C.8 S.2, (43-51).
- Güngörmüş, A.H. ve Bayar, E.,(2010), “TMS 2 Stoklar Standardına Göre Standart Maliyet Yönetiminin Uygulanması”, *Mali Çözüm Dergisi*, C.102, S.20, (109-127).
- Hacırustemoğlu, R.,(1983), *Maliyet Muhasebesinde Hammadde Miktar Denge Kontrolü*, Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Doktora Tezi, İstanbul.
- Haftacı, V., (2009), *Maliyet Muhasebesi*, Umuttepe Yayınları, Kocaeli.
- Haftacı, V., (2015), *Yönetim Muhasebesi*, Umuttepe Yayınları, Kocaeli.
- Haftacı, V., (2005), *Yönetim Muhasebesi*, Kocaeli Üniversitesi Matbaası, Kocaeli.
- Hsu, C.I. ve Wen, Y.H., (1998), “Improved Grey Prediction Models For The Trans Pasific Air Passange Market”, *Transportation Planning And Techonology*, Vol.22 Issue.2 (87-107).
- Hsu, C.C. ve Chen, C.Y., (2003), “Application Of Improved Grey Prediction Model For Power Demand Forecasting”, *Energy Conversion and Management*”, Issue.44, (2241-2249).
- Hsu, L.C., (2003), “Applying The Grey Prediction Model To The Global Integrated Circuit Industry”, *Techonological Forecasting and Social Change*, Issue.70, (563-574).
- Karakaya, M., (2007), *Maliyet Muhasebesi*, Gazi Kitapevi, Ankara.
- Karakaya, M., (2014), *Maliyet Muhasebesi*, Gazi Kitapevi, Ankara.
- Karataş, Ö.N. - Bekçi, İ.- Ömüberk, V., (2014), “Bulanık Faaliyet Tabanlı Maliyetleme ve Bir Uygulama”, *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, ” C.16, C.1, (63-94).
- Kayacan, E.- Ulutaş, B.- Kaynak, O., (2010), “Grey System Theory- Based Models In Time Series Prediction”, *Expert Systems With Application*, Issue.37, (1784-1789).

- Kayıhan, B. ve Tepeli, V., (2017), “Faaliyet Giderlerinin İşletme Karlılığı Üzerinde Etkisi: BIST Metal Eşya Makine ve Gereç Yapım Sektöründe Bir Araştırma”, *Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, C.20, S.9, (327-337).
- Keçe, F.Ö.- Ömürbek, V.- Acar, D., (2016), “Gri Temelli Maliyet Tahmini”, *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, C.21, S.2, (453-461).
- Kishalı, Y. ve Işıklar, S., (1999), *Maliyet Muhasebesi ve Maliyet Uygulamaları*, Beta Basım Yayın, İstanbul.
- Koçan, M. ve Gerekan B., (2017), “Faaliyet Gider Türlerinin Marka Değeri Üzerine Etkisi: Brand Finance Turkey - 100’de Yer Alan Şirketlere Yönelik Bir Araştırma”, *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, C.19, S.4, (884-914).
- Köse, E.- Ağlak, H.S.- Kabak, M., (2015), “Yetersiz Veri Ortamında Tahminler İçin Örnek Bir Uygulama: Gri Tahmin Yönetimi”, *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, C.31, S.1, (83-88).
- Kutay, N. ve Akkaya, C., (2000), “Stratejik Maliyet Yönetimi Aracı Olarak Hedef Maliyetleme”, *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, C.15, S.2, (1-15).
- Küçükşavaş, N., (2002), *Bilgisayar Uygulamalı Maliyet Muhasebesi: Tek Düzen Muhasebe Sisteminde Yönetim Açısından*, Beta Basım Yayın Dağıtım Ltd. Şti, İstanbul.
- Lazol, İ.,(2009), *Genel Muhasebe*, Ekin Basım Yayın, Bursa.
- Lazol, İ.,(2011), *Maliyet Muhasebesi*, Ekin Basım Yayın Dağıtım, Bursa.
- Leephakpreeda, T., (2008), “Grey Prediction On Indoor Comfort Temperature For HVAC Systems”, *Expert Systems With Applications*, Issue.34, (2284-2289).
- Li, G.O. -Yamaguchi, D.- Nagai, M., (2006), “Application Of Grey Based Roughl Decision Making Approach To Supplier Selection”, *Journual Of Modelling In Management*, Vol. 2 Issue.2, (131-142).
- Lian, R.L. - Lin, B.F.- Huang J.H.,(2005), “A Grey Prediction Fuzzy Controller For Costant Cutting Force Inturning”, *International Journal Of Machine Tools &Manufacture*, Issue.45, (1047-1056).
- Liu, S. ve Lin, Y., (2006), *Grey Information*, Springer, Almanya.

- Monks, J.G., (1996), *İşletmeler Yönetimi Teori ve Problemler*, Çevirmen: Sevinç Üreten, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Oruç, K.O. ve Eroğlu, Ş.Ç., (2017), "Isparta İli İçin Doğal Gaz Talep Tahmini" *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, C.22, S.1, (31-42).
- Ömürbek, V.- Aksoy, E.- Akçakanat, Ö., (2017), "Bankaların Grup Bazlı Karlılıkların Gri Tahmin Yönetimi İle Değerlendirilmesi", *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, C.10, S.23, (75-89).
- Özkara, Y., (2009), *Mevsimsel Ayrıştırma Temelli Gri Tahmin Yöntemi İle Aylık Elektrik Yük Tahmini*, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Perker, S.Z., (2012), "Sistem Yaklaşımı Bağlamında Bir Girdi ve Sistem Olarak Geleneksel Anadolu Konutu", *E Journal Of New World Sciences Academy*, Vol.7, Issue.2, (554-571).
- Salleuddin, R.- Shamsuddin, S.M. Hj.- Hashim, S.Z.M. ve Abrahamy. A., (2010), "Forecasting Time Series Data Using Hybrid Grey Relational Artificial Neoural Network and Auto Regressive Integrated Moving Avarage Model", *Neural Network World*, Vol.17. Issue.6, (573-605).
- Susmuş, T., (1999), *Enflasyon Ortamında Maliyetleme*, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yayınlanmamış Doktora Tezi, İzmir.
- Şener, R., (2004), *Maliyet Unsurları Muhasebesi ve Tekdüzen Muhasebe Sistemi Uygulaması*, Gazi Kitapevi, Ankara.
- Şener, R., (2008), *Maliyet Yöntemleri Muhasebesi ve Tekdüzen Muhasebe Sistemi*, Gazi Kitapevi, Ankara.
- Tien, T.L., (2009), "A New Grey Prediction Model FGM (1, 1)", *Mathematical and Computer Modelling*, Issue.49, (1416-1426).
- Triveri, H.U. ve Sing, J.K., (2005), "Application Of Grey System Theory In The Devolpment Of A Runn of Prediction Model", *Biosystem Engineering*, Vol.92, Issue.4, (521-536).
- Tsai, C.H. – Chang, C.L. – Chen, L., (2003), "Applying Grey Relational Analysis To The Vendor Evaluation Model", *International Journal Of TheComputer, The Internet and Management*, Vol. 11, Issue 3, (45-53).

- Türk, Z., (1999), “Geleceğin Maliyetlerinin Kontrolünde Yeni Bir Yaklaşım: Hedef Kaizen Maliyetleme,” *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, C.14, S.1, (199-214).
- Türkiye Muhasebe Standardı, TMS 2, “*Stoklar*”.
- Türkiye Muhasebe Standardı, TMS 16 “*Maddi Duran Varlıklar*”.
- Türkiye Muhasebe Standardı, TMS 38 “*Maddi Olmayan Duran Varlıklar*”.
- Yalçın, H., (2010), *Ticari Kazanç ve Kurum Kazancının Tespitinde Giderler*, Uygulama Yayıncılık Ltd. Şti., İstanbul.
- Yılmaz, H. ve Yılmaz, M., (2013), “Gri Tahmin Yöntemi Kullanılarak Türkiye’nin CO2 Emisyon Tahmini”, *Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi*, S.31, (141-148).
- Yükçü, S., (2007), *Yöneticiler İçin Muhasebe: Yönetim Muhasebesi*, Birleşik Matbaacılık, İzmir.
- Yükçü, S., (2015), *UFRS Örnekle ERP Açıklamalı Yönetim Açısından Maliyet Muhasebesi*, Altın Nokta Basım Yayın Dağıtım, İzmir.
- Yükçü, S. ve Atağan, G., (2013), “UFRS, VUK ve Diğer Maliyet Hesaplama Sistemine Göre Birim Maliyet Yaklaşımı, *Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Dergisi*, C.6, S.1, (101-115).
- Xu, H.- Liu, B.- Fong, Z., (2014), “New Grey Prediction Model And Its Application In Forecasting Land Subsidence In Coal Mine”, *Nat Hazards*, Issue.71, (1181-1194).
- Wang, Y.F., (2002), “Predicting Stock Price Using Fuzzy Grey Prediction System”, *Expert System With Application*, Issue.22, (33-39),
- Wu, W.Y. ve Chen, S.I., (2005), “A Prediction Method Using The Grey Model GMC (1,n) Combined With The Grey Relational Analysis: A Case Study On Internet Acces Population Forecast”, *Applied Mathematics And Computation*, Issue.169, (198 217).
- Yao, W.L.A.- Chi, S.C.- Chen J.H., (2003), “A Improved Grey Based Approach For Electricity Demand Forecasting”, *Electric Power Systems Research*, Issue.67, (217-224).
- Zeng, B.- Chen. G.- Liu, S., (2013), “A Novel Interval Grey Prediction Model Considering Uncertain Information”, *Journal Of The Franklin Insitute*, Issue.350, (3400-3416).

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı ve Soyadı: Özge ACUN
Doğum Tarihi: 13.11.1994
Doğum Yeri: Bursa
Medeni Hali: Bekar

Eğitim Durumu

Lisans Öğrenimi: Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi ZTYO-Muhasebe
Finansal ve Yönetim (2012-2016)
Yüksek Lisans Öğrenimi: Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler
Enstitüsü Muhasebe ve Finansal Yönetim Ana Bilim Dalı
(2016-2018)

Yabancı Diller

İngilizce: İyi

Bilimsel Yayınlar ve Çalışmalar

APALI, A. ve ACUN, Ö., (2017), *TR 61 Bölgesi Üniversite Öğrencilerinin İşletme Paydaşları Açısından Muhasebe Bilgi Sisteminin Öneminin Farkındalığına Yönelik Bir Araştırma*, Mustafa Kemal Üniversite Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, C.14, S.39, (78-100).

APALI, A. – BOZCU, M. ve ACUN, Ö., (2018), *Bilgi Teknolojilerindeki Gelişmelerin Muhasebe Bilgi Sistemine Yansımaları*, Uluslar arası Uygulamalı Sosyal Bilimler Kongresi, 19-21 Nisan 2018, Antalya.