

**T.C.  
KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
İŞLETME ANA BİLİM DALI**

**CAN ERDAL**

**BULANIK MANTIK VE FİRMALARIN BAŞARI  
KRİTERLERİNİN TANIMLANARAK BULANIK MANTIK  
İLE ÖLÇÜLMESİNİN BİR UYGULAMASI**

**Yüksek Lisans Tezi**

**TEZ YÖNETİCİSİ  
YRD.DOÇ.DR.İSMAİL GÖKDENİZ**

**KIRIKALE - 2008**

## ÖZET

Dünyada küreselleşme ile birlikte firmalar birçok alanda bulanık ve belirsiz problemlerle karşılaşmış ve bu da çözümde kullanılacak bulanık mantık adı verilen belirsiz problemlerde en uygun çözümün elde edilebildiği bir yöntemin ortaya çıkmasını sağlamıştır.

Hızla gelişen teknolojik gelişmeler nedeniyle artan rekabet koşulları firmaların belli kriterlere belli dönemlerde daha çok önem vermesine sağlamıştır. Bu kriterlerin en önemlisi olan başarı kriterinin ölçülmesi, bakıldığında çok kriterli karar verme problemi olarak görülebilir. Bununla birlikte başarı kriterinin belirlenip ölçülmesi problemi, sayısal bir problem olmadığından dilsel değişkenler kullanılarak ölçülmesi mümkündür. Bu kapsamda anket çalışmasından yararlanılmış, sözel değişkenler sayısal değerlere çevrilmiştir. Bu sayısal değerlere bulanık mantık yöntemi uygulanmıştır. Bulanık mantık yöntemi sonucunda elde edilen yeni sayısal değerler anket soruları yanıtlarının ağırlık kat sayıları ile işleme sokularak en son değerlere ulaşılmıştır. Bu ulaşılan son değerlere bakılarak bir firmanın başarılı olup olmadığı sorusuna yanıt bulunması amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Bulanık Mantık, Başarı Kriterleri, Firmalar için Başarı.

## **ABSTRACT**

With the increasing competition due to globalization, firms have faced with some fuzzy and uncertain problems and that has led to the occurrence of a method which can be used to obtain the best solutions in the uncertain problems and is called the Fuzzy Logic.

Due to the rapid improvements in technology, the increase in the competition has made the firms give more importance to certain criterias in certain periods of time. The most important of these criterias that is the measurement of success criteria can be seen as a multi criteria decision making problem. At the same time since the problem of definition and measurement of the success criteria is not a numeric problem, it's also possible to be measured using the linguistic variables. In that respect, a public survey has been made use of and linguistic variables have been changed into numeric values. The Fuzzy Logic Method has been applied to these numeric values. The new numeric values that have been obtained with the Fuzzy Logic Method, have been calculated with the importance weight of the survey's answers and final data has been obtained. By taking a look at this final obtained data, it's been aimed to find an answer to whether a firm has been successful or not.

Key Words: Fuzzy Logic, Success Criteria, Success for Firms.

## KİŞİSEL KABUL

Yüksek lisans tezi olarak hazırladığım “**Bulanık Mantık ve Firmaların Başarı Kriterlerinin Tanımlanarak Bulanık Mantık ile Ölçülmesinin Bir Uygulaması**” adlı çalışmamı, ilmi ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazdığımı ve faydalandığım eserlerin bibliyografyada gösterdiklerimden ibaret olduğunu, bunlara atıf yaparak yararlanmış olduğumu belirtir ve bunu şeref ve haysiyetimle doğrularım.

26.09.2008

CAN ERDAL

## ÖN SÖZ

Bu çalışmanın amacı, daha çok karmaşık ve belirsiz sayısal problemlerin çözümünde kullanılan bulanık mantık yönteminin başarı gibi sözel bir değişken üzerinde kullanılarak bir firma'nın başarı değerlendirmesini yapabilmektir.

Tez üç bölümden meydana gelmektedir. Birince bölümde genel olarak bulanık mantık tanımı, kümeleri, fonksiyonları, işlemleri ve uygulamaları açıklanmıştır. İkinci bölümde başarı kavramı, kriterleri ve başarı değerlendirmesi ile bu değerlendirmenin yararları ve zararları anlatılmıştır. Üçüncü bölümde bulanık mantık ölçüm yöntemi açıklanarak Türkiye enerji sektöründe faaliyet gösteren Nexans Türkiye Endüstri ve Ticaret AŞ firmasının başarı kriterlerinin tanımlanarak bulanık mantık ile ölçülmesinin bir uygulaması yapılmıştır.

Çalışmalarım boyunca yardım ve katkılarıyla beni yönlendiren tez danışmanım, Yrd.Doç.Dr İsmail Gökdeniz'e, bilgilerinden yararlandığım ve bana değerli zamanını ayıran Yrd.Doç.Dr Latif Öztürk'e, tezimin yazma aşamasında tecrübe ve deneyimlerini benimle paylaşan Yrd.Doç.Dr Recep Yüksel'e, bana her türlü desteği sunan Nexans Türkiye Endüstri ve Ticaret AŞ genel müdürü Nursel Aydınтуğ ve çalışma arkadaşlarım ile bütün bu süreç boyunca bana sonsuz anlayış gösteren aileme en içten duygularıyla teşekkür ederim.

## İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
KİŞİSEL KABUL.....	iii
ÖN SÖZ.....	iv
İÇİNDEKİLER .....	v
TABLolar .....	viii
ŞEKİLLER .....	x
SİMGELER, KISALTMALAR VE AÇIKLAMALARI .....	xi
GİRİŞ .....	1

## BİRİNCİ BÖLÜM

### 1.BULANIK MANTIK

<b>1.1. BULANIK MANTIK KAVRAMI VE KAPSAMI.....</b>	<b>4</b>
1.1.1. Bulanık Mantık Kavramı.....	4
1.1.2. Bulanık Mantık Tanımı .....	5
<b>1.2. BULANIK KÜMELER VE ÜYELİK DERECELERİ.....</b>	<b>6</b>
1.2.1. Bulanık Mantık Üyelik Dereceleri .....	6
1.2.2. Bulanık Mantık Küme İşlemleri .....	7
<b>1.3.BULANIK SAYILAR ARİTMETİĞİ.....</b>	<b>9</b>
<b>1.4. ÜYELİK FONKSİYONU VE BİÇİMLERİ .....</b>	<b>10</b>
1.4.1. Üyelik Fonksiyonu .....	10
1.4.2. Üyelik Fonksiyon Biçimleri .....	11
<b>1.5. ÜYELİK FONKSİYONUN BELİRLENMESİ .....</b>	<b>12</b>
<b>1.6. BULANIK MANTIK YÖNTEMİNDE DİLSEL DEĞİŞKENLERİN KULLANILMASI.....</b>	<b>13</b>

<b>1.7. BULANIK MANTIK UYGULAMALARI .....</b>	<b>14</b>
---	-----------

## **İKİNCİ BÖLÜM**

### **2. FİRMALAR İÇİN BAŞARI VE BAŞARI KRİTERLERİ**

<b>2.1. FİRMALAR İÇİN BAŞARI KAVRAMI.....</b>	<b>16</b>
<b>2.2. BAŞARI ÖLÇÜMÜ .....</b>	<b>17</b>
2.2.1. Başarı ve Başarı Ölçümünün Tanımı .....	17
2.2.2. Başarı Ölçümünün Gelişimi .....	17
2.2.3. Ölçülebilen Başarı Standartları .....	18
2.2.4. Başarı Ölçme Amaçları ve Önemi .....	19
2.2.5. Başarı Ölçütlerinin Sınıflandırılması .....	20
2.2.6. Başarı Ölçümünde Kimlerden Yararlanılır .....	20
2.2.7. Başarı Değerlendirme Ölçüm Kriterleri.....	21
2.2.7.1. Girdi Ölçütleri .....	21
2.2.7.2. Çıktı Ölçütleri .....	21
2.2.7.3. Sonuç Ölçütleri.....	21
2.2.7.4. Tutumluluk Ölçütleri.....	22
2.2.7.5. Verimlilik Ölçütleri.....	22
2.2.7.6. Etkinlik Ölçütleri.....	22
2.2.7.7. Kalite Ölçütleri.....	23
2.2.7.8. Mali Ölçütler .....	23
2.2.7.9. Esneklik Ölçütleri.....	23
2.2.8. Başarı Değerlendirilmesinde Yapılan Hatalar .....	24
2.2.9. Başarı Değerlendirme Sisteminin Yararları .....	25

## **ÜÇÜNCÜ BÖLÜM**

### **3. BULANIK MANTIK YÖNTEMİNİN BAŞARI KRİTERLERİ OLUŞTURULMUŞ BİR FİRMA ÜZERİNDE UYGULAMASI**

<b>3.1. BULANIK MANTIK ÖLÇÜM YÖNTEMİNİN AÇIKLANMASI.....</b>	<b>27</b>
3.1.1. Giriş.....	27
3.1.2. Bulanık Mantık Ölçüm Grafiği ve Ölçüm İçin Genel Kabuller.....	28

3.1.3. Ana Kriterler ve Alt Kriterlerin Oluşturulması.....	29
3.1.4. Üyelik Fonksiyonunun Oluşturulması .....	31
3.1.5. Sonuçların Değerlendirilmesi.....	31
<b>3.2. ANKETE GÖRE FİRMA BAŞARISININ DEĞERLENDİRİLMESİ.....</b>	<b>35</b>
3.2.1. Alt Kriterleri Oluşturan Soruların Yüzde Değerleri .....	35
3.2.2. Ana Kriterlerin Alt Kriterlere Göre Değerlendirilmesi.....	37
3.2.2.1. Girdi Ölçütü Kriteri.....	37
3.2.2.2. Tutumluluk Ölçütü Kriteri .....	38
3.2.2.3. Çıktı Ölçütleri Kriteri.....	38
3.2.2.4. Verimlilik Ölçütü Kriteri .....	41
3.2.2.5. Kalite Ölçütleri Kriterleri.....	42
3.2.2.6.Sonuç Ölçütleri Kriterleri.....	44
3.2.2.7. Pazarlama Ölçütleri Kriterleri .....	46
3.5.2.8. Mali Ölçüt Kriterleri .....	48
3.5.2.9. Mali Esneklik Ölçüt Kriteri.....	50
3.5.2.10. Örgütsel Yapı Esnekliği Ölçüt Kriterleri .....	50
3.5.2.11. Etkinlik Ölçütleri Kriterleri.....	52
<b>SONUÇ VE ÖNERİLER .....</b>	<b>55</b>
<b>EKLER.....</b>	<b>60</b>
<b>ÖZ GEÇMİŞ .....</b>	<b>64</b>
<b>KAYNAKÇA .....</b>	<b>65</b>



## TABLULAR

<b>Tablo 1:</b> Bulanık Mantığın Kullanıldığı Ürün, Firma ve Bulanık Mantığın Rolü .....	15
<b>Tablo 2:</b> Yıllar Bazında İncelenen Başarı Ölçütleri .....	18
<b>Tablo 3:</b> Tüm Yanıtların ‘Son Derece Başarılı’ Olması .....	32
<b>Tablo 4:</b> Tüm Yanıtların ‘ Başarılı’ Olması .....	33
<b>Tablo 5:</b> Tüm Yanıtların ‘Fikrim Yok’ Olması.....	33
<b>Tablo 6:</b> Tüm Yanıtların ‘ Başarılı Değil’ Olması .....	34
<b>Tablo 7:</b> Tüm Yanıtların ‘ Hiç Başarılı Değil’ Olması .....	35
<b>Tablo 8:</b> Anket Soruları ve Anket Sorularına Verilen Cevapların Oransal Analizi .....	36
<b>Tablo 9:</b> Girdi Ölçüt Kriteri Analiz Tablosu.....	37
<b>Tablo 10:</b> Tutumluluk Ölçüt Kriteri Analiz Tablosu .....	38
<b>Tablo 11:</b> Çıktı Ölçüt Kriteri Analiz Tablosu .....	39
<b>Tablo 12:</b> Çıktı Ölçüt Kriteri Analiz Tablosu .....	39
<b>Tablo 13:</b> Çıktı Ölçüt Kriteri Analiz Tablosu .....	40
<b>Tablo 14:</b> Verimlilik Ölçüt Kriteri Analiz Tablosu.....	41
<b>Tablo 15:</b> Kalite Ölçüt Kriteri Analiz Tablosu.....	42
<b>Tablo 16:</b> Kalite Ölçüt Kriteri Analiz Tablosu.....	42
<b>Tablo 17:</b> Kalite Ölçüt Kriteri Analiz Tablosu.....	43
<b>Tablo 18:</b> Sonuç Ölçüt Kriteri Analiz Tablosu .....	44
<b>Tablo 19:</b> Sonuç Ölçüt Kriteri Analiz Tablosu .....	44
<b>Tablo 20:</b> Sonuç Ölçüt Kriteri Analiz Tablosu .....	45
<b>Tablo 21:</b> Pazarlama Ölçüt Kriteri Analiz Tablosu.....	46
<b>Tablo 22:</b> Pazarlama Ölçüt Kriteri Analiz Tablosu.....	46
<b>Tablo 23:</b> Pazarlama Ölçüt Kriteri Analiz Tablosu.....	47
<b>Tablo 24:</b> Mali Ölçüt Kriteri Analiz Tablosu.....	48
<b>Tablo 25:</b> Mali Ölçüt Kriteri Analiz Tablosu.....	48
<b>Tablo 26:</b> Mali Ölçüt Kriteri Analiz Tablosu.....	49
<b>Tablo 27:</b> Mali Esneklik Ölçüt Kriteri Analiz Tablosu.....	50

<b>Tablo 28:</b> Örgütsel Yapı Esnekliği Ölçüt Kriteri Analiz Tablosu.....	51
<b>Tablo 29:</b> Örgütsel Yapı Esnekliği Ölçüt Kriteri Analiz Tablosu.....	51
<b>Tablo 30:</b> Etkinlik Ölçüt Kriteri Analiz Tablosu .....	52
<b>Tablo 31:</b> Etkinlik Ölçüt Kriteri Analiz Tablosu .....	53
<b>Tablo 32:</b> Etkinlik Ölçüt Kriteri Analiz Tablosu .....	53
<b>Tablo 33:</b> Etkinlik Ölçüt Kriteri Analiz Tablosu .....	54
<b>Tablo 34:</b> Bulanık Mantıkla Analiz Edilmiş Başarı Kriterleri .....	55

## ŞEKİLLER

Şekil 1: Bulanık ve Klasik Kümelerin Üyelik Derecesinin Gösterimi .....	6
Şekil 2: $\tilde{A}=(1,2,3,4)$ Yamuk ve $\tilde{N}=(1,2,3)$ Üçgen için Bulanık Sayı Formu .....	10
Şekil 3: Yamuk ve Çan Üyelik Fonksiyon Grafikleri .....	11
Şekil 4: Üçgen Üyelik Fonksiyon Grafiği .....	11
Şekil 5: Sıcaklık Değişkenine İlişkin Muhtemel Üyelik Değerleri .....	14
Şekil 6: Başarı Değişkenine İlişkin Muhtemel Üyelik Değerleri .....	29
Şekil 7: Ağaç Diagramıyla Kriterlerin Gösterimi.....	30

## SİMGELER, KISALTMALAR VE AÇIKLAMALARI

Simge	Açıklama
$^{\circ}\text{C}$	Derece
$\mu$ veya $\dot{U}$	Küme Üyelik Değerleri Gösterimi
$\vee$	Bulanık Kümelerdeki Küme Birleşim Sembolü
$\wedge$	Bulanık Kümelerdeki Küme Kesişim Sembolü
$/$	Bulanık Mantık Küme Elemanını, Eleman Üyelik Değerinden Ayıran Ayraç
$\wedge$	Kümelerdeki Kesişim Sembolü
$\underline{A}$	Bir 'A' Kümesinin Gösterimi
$\bar{A}$	Bir 'A' Kümesinin Tümleyeni
$\times$	Arası Kartezyen Çarpım Sembolü
$\tilde{A}$	A' Bulanık Sayısının Gösterimi
$\oplus$	Bulanık Sayılar Toplama Operatörü
$(-)$	Bulanık Sayılar Çıkarma Operatörü
$(\div)$	Bulanık Sayılar Bölme Operatörü
$\otimes$	Sayılar Çarpma Operatörü
$\tilde{A}^{-1}$	'A' Bulanık Sayısının Tersini Alma Operatörü

<b>Kısaltma</b>	<b>Açıklama</b>
B	Başarılı
BD	Başarılı Değil
BDİ	Bilgisayar Destekli İmalat
ÇÖK	Çıktı Ölçütü Kriterleri
EB	En Büyük
EK	En Küçük
EÖK	Esneklik Ölçüt Kriterleri
EÜS	Esnek Üretim Sistemleri
FY	Fikrim Yok
GÖK	Girdi Ölçütü Kriterleri
HBD	Hiç Başarılı Değil
KÖK	Kalite Ölçütü Kriterleri
MEK	Mali Esneklik Ölçüt Kriterleri
MÖK	Mali Ölçüt Kriterleri
NBY	Nihai Başarı Yüzdesi
ORYB	Ortalama Yüzde Başarısı
OSYB	Olumsuz Yüzde Başarısı
OYB	Olumlu Yüzde Başarısı
ÖYEK	Örgütsel Yapı Esneklik Kriterleri
PÖK	Pazarlama Ölçütü Kriterleri
SB	Son Derece Başarılı
SMART	Specific, Measurable, Achievable, Reasonable, Time, Bound
SÖK	Sonuç Ölçütü Kriterleri
TKY	Toplam Kalite Yönetimi
TÖK	Tutumluluk Ölçütü Kriterleri
TZÜ	Tam Zamanlı Üretim
VÖK	Verimlilik Ölçütü Kriterleri

## GİRİŞ

Sanayi Devriminin başladığı 18. yüzyılın ikinci yarısından 1970'li yılların başlarına kadar devam eden süreçte sosyal, ekonomik, politik ve özellikle üretim teknolojisindeki hızlı değişimler firmaları başta finansman ve insan kaynağı olmak üzere çeşitli rekabet sorunlarıyla karşı karşıya bırakmıştır. Dünya genelinde yaşanan bu gelişmeler, firma ölçeklerinin esneklik gücünün yeniden gözden geçirilmesini gündeme getirmiş, özellikle iletişim, bilgisayar gibi alanlardaki değişim ve gelişmelere büyük ölçekli firmaların uyumda zorlandığı görülmüştür. Ekonomik ve siyasi çevredeki değişimler karşısında hareket kabiliyetlerinin sınırlı olması ile büyük firmaların "ekonomik gelişmenin motoru olduğu" düşüncesi yavaş yavaş önemini kaybetmiştir. Başarılı yenilikler yapmada üstün sayılan ve mülkiyetin tabana yayılmasına, sosyal yapıdaki istikrarın ve demokratik sürekliliğin sağlanmasına büyük katkısı olduğu vurgulanan küçük ve orta ölçekli firmaların önem kazanmasını sağlamıştır. Çünkü; serbest piyasa ekonomisi çerçevesinde, gerek ulusal pazarlarda gerekse uluslararası pazarlarda etkin bir rekabetin sürdürülmesine büyük katkısı olan firmalar, endüstriyel yapının vazgeçilmez bir parçası hâline gelmiştir.

Tarihe bakıldığında da insanların uzun yıllardan beri kâr amaçlı olsun olmasın birtakım faaliyetlerde bulunduğu, ürün ve hizmet üretip sundukları görülmektedir. İnsanların ihtiyaçları ve beklentileri değiştikçe firmalar da kendilerini değişime uydurmak zorunda kalmıştır. Bu değişimi zamanında uygulayabilen kuruluşlar hedeflerine ulaşırken, değişimi benimseyemeyen firmalar ticari faaliyetlerini sonlandırmışlardır.

Türkiye 90'lı yıllarda firmaların ekonominin temel direği olduğu gerçeğinin farkına varmıştır. Bu doğrultuda firmalarının başarı kriterlerini etkileyen faktörler üzerinde titizlikle durup bunların analizi ve sonuçlarına göre ileriye atılacak adımın belirlenmesi çok önemlidir. Bundan ötürü bu kriterlerin analizinde kullanılan bulanık mantık yöntemi ile elde edilecek çözümlerin, firmalar ve Türkiye ekonomisi üzerindeki etkisi tezin önemini arz etmektedir.

Bilinçli veya bilinçsiz her kuruluş belli kriterlere belli dönemlerde önem vererek varlığını sürdürmeye çalışmıştır. Bu kriterlerden en önemlisi olan başarı kriterini

tanımlamak kadar herhangi bir firmanın herhangi bir anda bu kriterlere ne kadar uyduğunun da ölçülmesi önem taşımaktadır. Buradan hareketle, bu tezde bulanık mantık adı verilen çözümleri zor olan belirsiz ve karmaşık ifadelerin en etkin çözümlerinin elde edildiği bir yöntemle verilerin ölçülüp analiz edilmesi amaçlanmıştır.

Bu çalışmada öncelikle bulanık mantık yöntemi anlatılmış ve başarı kriterlerini oluşturan faktörler belirlenip bu faktörlere ait sorular oluşturulmuştur. Sorulara verilen cevaplara ait ağırlıklar belirlenmiştir. Böylece sayısal olarak değerlendirilmesi yapılamayan dilsel değişkenler, yapılan anket çalışması sonucunda anket soruları uygulanan firmanın çalışanları tarafından değerlendirilmiş ve dilsel değişkenler sayısal değişkenlere dönüştürülmüştür. Yöntemin son aşamasında ankette elde edilen sayısal değerler bulanık üçgen sayılar yöntemi kullanılarak yapılan işlemler ile firmanın başarı seviyesi hakkında çeşitli bilgiler elde edilmesi amaçlanmıştır.

Aristo mantığında bulunan “doğru” ve “yanlış” zamanla geçerliliğini yitirirken mantıksal paradokslar ve Heisenberg belirsizlik ilkesi 1920 ile 1930’larda birçok mantık sistemlerinin ortaya çıkmasında etken olmuştur. Böylece “doğru” ve “yanlış” dışında var olan belirsizliğin de bir anlam içerdiği gerçeği ortaya çıkmış ve bilimi zorlamaya başlamıştır. İlk üç değerli mantık sistemi Jan Lukasiewicz tarafından 1930 yılında ortaya atılmış ve tüm sayıları genelleştirilmiştir. Bunu kuantum filozofu olan Max Black izlemiş ve “doğru” ve “yanlış” arasındaki belirsizliği derecelendirerek, bulanık küme üyelik fonksiyonlarından bahseden ilk kişi olmuştur.<sup>1</sup>

Bu gelişmeler ışığında Kaliforniya Berkeley Üniversitesinden Lotfi Zadeh 1965 yılında, bulanık mantığı, uzun yıllar kontrol alanında çalışmış ve kontrolü sağlamak adına fazlaca doğrusal olmayan denklemler bulan biri olarak ortaya çıkarmıştır. Bu buluş zaman içerisinde giderek önem kazanmasına karşın, o yıllarda buna karşı çıkıp bulanık mantık olmadan da ihtimaller ve istatistik gibi bilim dallarıyla bu gibi sorunların üstesinden gelineceği savunulmuştur. Her ne kadar bulanık mantıkta sayılar istatistikteki gibi kullanılsa da; bulanık mantık, sözel değişkenlerin fazla olduğu durumlarda istatistik yöntemlerinden daha uygun bir metottür.<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> [http://www.mekatronikkulubu.org/yazi/bulanik\\_mantik\\_nedir](http://www.mekatronikkulubu.org/yazi/bulanik_mantik_nedir), erişim tarihi: 18.06.2008.

<sup>2</sup> ŞEN, Z. ; Mühendislikte Bulanık Mantık ve Modelleme Prensipleri, Su Vakfı Yayınları, İstanbul, 2004, s.8.

Bulanık mantık daha sonra birçok uygulama alanında kullanılmıştır. İlk olarak 1975 yılında, Londra'daki Mamdani ve Assilia tarafından bir buhar türbününün hızının ayarlanmasında kullanılmıştır. Bunu Holmblad ve Ostergaard'ın 1975 yılında yaptığı çimento fabrikası izlemiştir.<sup>3</sup> Daha sonra 1980 yılında F.L.Smidth tarafından ilk kez Danimarka'daki ticari bir çimento fabrikasında bulanık mantık sistemi kullanılmıştır. Bu gelişmelerden sonra özellikle Japon firmaları bulanık mantık üzerinde çalışmış, Hitachi firması bu yöntemi 1987 yılında Sendai metrosunda kullanmıştır. Bu sayede metronun daha az enerji harcayarak daha iyi şekilde yol alması sağlanmıştır. 1988 yılında Tokyo'da yaşanan krizi haftalar öncesinden haber vermesi bulanık mantığa olan ilgiyi iyice artırmıştır. Bununla birlikte aralarında Toshiba, Hitachi, IBM gibi 51 dev firma tarafından LIFE (Laboratory for Interchange Fuzzy Engineering) adı altında bulanık mantık kullanan mühendislik çalışmalarının paylaşılması hususunda bir organizasyon kurulmuştur.<sup>4</sup> Günümüzde hemen hemen her teknolojik makine ve sistemde kullanılan bulanık mantık yöntemi, çok önemli büyük projelerde de kullanılmaktadır.

---

<sup>3</sup> <http://www.e-kutuphane.imo.org.tr/pdf/11118.pdf>, erişim tarihi: 23.05.2008.

<sup>4</sup> <http://www.elektrotekno.com/about858.html>, erişim tarihi: 15.05.2008.



# BİRİNCİ BÖLÜM

## 1.BULANIK MANTIK

### 1.1. BULANIK MANTIK KAVRAMI VE TANIMI

#### 1.1.1. Bulanık Mantık Kavramı

Geçmişte, karşılaşılan birçok belirsizlik ve bilinmeyen, ihtimaller teorisi yardımı ile çözülmüştür. Matematik, istatistik, fizik ve mühendislikte ise bu belirsizlik istatistiksel yöntemlerle çözülmektedir. Bu sebeple günlük hayatta karşılaşılan bütün belirsizliklerin rastgele karakterde olduğu düşünülmektedir. Rastgele karakterde olan olaylar genelde şans faktörüne endeksli olarak yorumlanır fakat karşılaşılan belirsizliklerin hepsi rastgele karakterde olmamaktadır. Rastgele karakterde olmayan bu tip sözel belirsizliklerin incelenip çözümlenmesi istatistik veya ihtimaller teorisi gibi yöntemler kullanılarak yapılamamaktadır.

Günlük hayatımızda karşılaştığımız birçok olayı veya sorunu kendi kişisel değer yargılarımız doğrultusundaki düşüncelerimizle inceler ve yorumlarız. Örneğin, “hava sıcak” denildiğinde birçok kişi kesinlikle hava kelimesinin günlük hayattaki kullanımını anlamaktadır ancak “sıcak” kelimesinin ifade ettiği anlam göreceli olarak birbirinden farklı olabilmektedir. Erzurum’da bulunan bir kişinin sıcak için 25 C° algılamasına karşın, Şanlıurfa civarındaki bir kişi için bu 35 C° olabilir. Arada bulunan birçok kişinin görüşü olarak başka dereceler de olduğu söylenebilmektedir. Bu yüzden “sıcak” kelimesinin altında insanların ima ettiği sayısal anlayışın bir sonucu olarak belirsiz bir durum ortaya çıkar. Bu rastgele değildir ancak belirsizdir. İşte bu şekilde kelimelerin ima ettikleri belirsizliklere bulanıklık (fuzzy) denir.<sup>5</sup>

Küme olarak anlatmak istersek, her olayın değişkenlerini bir varlık olarak düşünmemiz gerekmektedir. Buna göre; klasik yaklaşımda bir varlık ya kümenin elemanıdır ya da değildir. Söz konusu varlık, kümenin elemanı ise ‘1’ değerini, elemanı değil ise ‘0’ değerini almaktadır. Bulanık mantık ise klasik kümeyi kapsayan bir yöntem ve klasik kümenin bir bakıma genişletilmesi olarak

---

<sup>5</sup> ŞEN, Z. ; a.g.e., s.10.

düşünülmektedir. Bulanık varlık kümesinde her bir varlığın üyelik derecesi olup bu derece 0 ile 1 arasında değişmektedir. Bu değişkenlik sayesinde insanlar, belirsiz ve kesin olmayan olaylardan elde edilen bilgiler ışığında tutarlı ve doğru kararlar vermeyi sağlayan düşünme ve karar mekanizmalarını oluşturabilmektedir.<sup>6</sup>

Oda sıcaklığı ile örnek verilecek olursa, klasik mantıkta oda sıcaktır veya değildir. Sıcaklık tanımı olarak eşik noktasını 35 C° olarak tanımlayalım. 35 C° üzeri sıcak olsun, altı ılık olsun. Bu durumda sıcaklık 35.1 C° olduğu zaman oda sıcak olacaktır, 34.9 C° olduğu zaman oda sıcak yerine ılık olacaktır. Hâlbuki insan olarak 34.9 C° ile 35.1 C° arasında algıda hiçbir fark bulunmadığını söyleyebiliriz. Bulanık mantık ile bakıldığında yine eşik noktası 25 C° olsun. Bu durumda oda sıcaklığı 25.1 C° olduğunda oda sıcaklığı modellemesini yapan kişinin varsayımı ile %51 sıcak, %49 ılık olacaktır. 24.9 C° olduğunda ise tam tersi olarak %49 sıcak, %51 ılık olacaktır. Odada sıcaklığı ayarlayan bir klimanın bulunduğu düşünürsek klima klasik mantık ile çalışıyor olsa idi, 35 C° üzerine geçer geçmez çalışacak, 35 C° altına inince de duracaktı. Bu durumda oda sıcaklığını ölçen sensörleri ve klimayı daha sık çalıştırmak gerekecektir. Çünkü klasik mantıkta kesin ve net bir çizgi olduğu için hata payı daha fazla olacak ve bunun kontrolü için daha fazla enerji harcamak gerekecektir. Bulanık mantık durumunda ise klima 35 C° yaklaştığında çalışmasını yavaşlatacak, 35 C° üzerinde ise çalışmasını durduracağı için daha geniş bir periyot içinde çalışma mümkün olacaktır.<sup>7</sup>

### 1.1.2. Bulanık Mantık Tanımı

Bulanık mantık, klasik ikili mantığın tamamen doğru ve tamamen yanlış doğruluk değerleri arasında yer alan "kısmen doğru" kavramını da kapsayacak şekilde genişletilmesi sonucunda ulaşılan bir üst kümedir. Çok net olmayan mantığa dayalı önermelerin, mantık süzgecinden geçirilerek incelenmesinin yapıldığı bir yöntem olarak da tanımlanabilmektedir.<sup>8</sup>

Bulanık mantığın bir başka tanımı her olayın farklı bir doğruluk derecesine sahip olduğu bir küme üyeliğidir. Burada birbiriyle ilişkili olayların oluşturduğu kümelerden bahsedilmektedir. Örnek olarak uzunluk kavramı oluşturan bir küme {çok uzun, uzun,

<sup>6</sup> [http://tr.wikipedia.org/wiki/Bulan%C4%B1k\\_Mant%C4%B1k](http://tr.wikipedia.org/wiki/Bulan%C4%B1k_Mant%C4%B1k), erişim tarihi: 15.07.2008.

<sup>7</sup> [http://www.iubam.org/bulanik%20%20mantik\(1\).pdf](http://www.iubam.org/bulanik%20%20mantik(1).pdf), erişim tarihi: 02.05.2008.

<sup>8</sup> ZİMMERMANN,H-J. ; Fuzzy Sets,Decision Making, and Expert Systems, Kluwer Academic Publishers, Boston, 1987, s.1-14.

orta, kısa, çok kısa } şeklinde verilebilmektedir.<sup>9</sup>

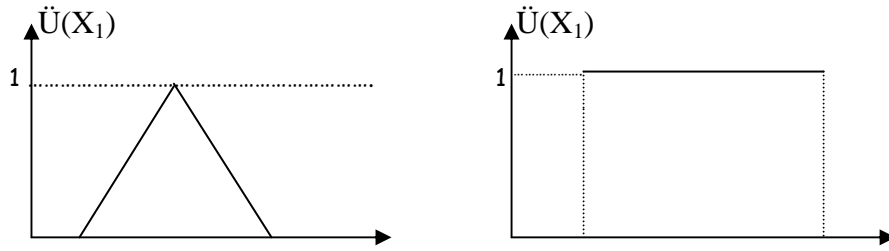
## 1.2. BULANIK KÜMELER VE ÜYELİK DERECELERİ

Bulanık mantık, klasik mantıkta kullanılan kesin hatlarla birbirinden ayrılmış bölgeler yerine kişi tarafından tanımlanan fonksiyonlarla birbirine geçmiş çok sayıda bölgeleri kullanmaktadır. İşte bu noktada bulanık kümeler çok önemli bir fonksiyona sahip olmaktadır. Bulanık kümeler teorisiyle, insan gibi düşünebilen, karar verebilen, inisiyatif kullanabilen, duruma göre seçim yapabilen sistemlerin oluşması amaçlanmıştır.<sup>10</sup>

### 1.2.1. Bulanık Mantık Üyelik Dereceleri

Klasik mantığın bir parçası olan, Aristo mantığına göre çalışan, klasik küme kavramında; bir kümeye giren öğelerin oraya ait oluşları durumunda üyelik derecelerinin 1'e, ait olmamaları durumunda ise 0'a eşit olduğu varsayılmıştır. Buna karşın bulanık kümelerdeki öğelerin üyelik derecelerinin kesintisiz olarak 0 ile 1 arasında değerler aldığından söz edilebilir.<sup>11</sup>

**Şekil 1 :** Bulanık ve Klasik Kümelerin Üyelik Derecesinin Gösterimi



**Kaynak:** [http://www.mmo.org.tr/muhendismakina/arsiv/2003/kasim/makale\\_tornalama\\_yeni.htm](http://www.mmo.org.tr/muhendismakina/arsiv/2003/kasim/makale_tornalama_yeni.htm), erişim tarihi 22.04.2008.

Şekil 1'de bulanık küme üçgen grafiği ve klasik küme grafiği verilmiş olup, bulanık kümedeki üyelik değerlerinin 0 ile 1 arasında değiştiği fakat klasik kümedeki değerinin 1 veya 0'dan başka bir değeri olmadığı görülmektedir. Bu da klasik mantığın bulanık mantığa göre çok daha kısıtlı bir yöntem olduğunu ortaya koymaktadır.

<sup>9</sup> KOSKO, B.;The New Science of Fuzzy logic, Hyperion Publishers,USA, 1993, s.292.

<sup>10</sup> PATYRA, M.J., MLYNEK, D.M., Fuzzy Logic Implementatation and Applications,John Wiley&Sons,Inc. Publisher, New York,USA, 1996, s.1-29.

<sup>11</sup> PATYRA, M.J., MLYNEK, D.M., a.g.e. , s.1-29.

Bulanık kümelerin üyelik dereceleri, ‘ $\mu$ ’veya ‘ $\ddot{U}$ ’ sembolüyle ifade edilip A kümesinin  $X_1$  elemanın üyelik derecesi  $\mu(X_1)$  veya  $\ddot{U}(X_1)$  şeklinde gösterilmektedir.

### 1.2.2. Bulanık Mantık Küme İşlemleri

Bulanık mantıkta olaylar bulanık kümeler ve bu kümelerde bulunan elemanlara ait üyelik dereceleriyle ifade edilir. Her bir elemanın içinde bulunduğu farklı küme elemanları, değişik üyelik değerlerine sahiptir. Farklı kümeler birbirleriyle etkileşim içinde olabilir. Bu etkileşim, kümeler üzerinde tanımlanan küme işlemleri ile sağlanmaktadır.

A ve B bir temel kümenin iki alt kümesi olmakla birlikte bunların üyelik dereceleri sırasıyla  $\ddot{U}(A)$ ,  $\ddot{U}(B)$  olur. Bir ‘a’ elemanı A ve B kümelerinin ortak elemanı kabul edilirse A ve B bulanık küme ögeleri sırasıyla  $\underline{A}$  ve  $\underline{B}$  kümeleri ile ifade edilir. Boş kümenin üyelik derecesi sıfır olup küme işlemleri aşağıdaki şekilde tanımlanmaktadır.<sup>12</sup>

**1.Birleşme Özelliği:**  $\underline{A}$  ve  $\underline{B}$  şeklindeki iki bulanık kümenin birleşimi  $\underline{C}=\underline{A}\vee\underline{B}$  şeklinde tanımlanmaktadır. Bunların üyelik dereceleri ortak elemanın üyelik derecelerinde büyük olan değere eşittir ve aşağıdaki şekilde ifade edilir. Eğer ortak eleman yoksa kesişim boş küme olur ve boş kümenin üyelik derecesi sıfırdır.

$$\ddot{U}_{\underline{A}\vee\underline{B}}(x) = \mathbf{EB}\{\ddot{U}_{\underline{A}}(x), \ddot{U}_{\underline{B}}(x)\}$$

**Örnek 1:**  $A=\{1,2,3\}$ ,  $B =\{1,a,b\}$  kabul edilsin.O zaman  $A\cup B=\{1,2,3,a,b\}$  olur.

A kümesine ait bulanık küme  $\underline{A}$ , B kümesine ait bulanık küme  $\underline{B}$  olmak üzere,  $\underline{A}$  ile  $\underline{B}$  kümesinin elemanlarının üyelik değerlerini elemandan önce ‘/’ ile ayrılacak şekilde rastgele seçilmiştir.

$\underline{A}=\{0,3/1+0,2/2+0,4/3\}$  olarak ifade edilir. Aynı şekilde  $\underline{B} =\{0,5/1+0,3/a+0,1/b\}$  şeklinde ifade edilebilir. Şimdi bunların birleşimini ifade edersek;

$$\underline{A}\vee\underline{B} = \{0,3/1+0,2/2+0,4/3+0,5/1+0,3/a+0,1/b\} \text{ olur.}$$

$$\ddot{U}_{\underline{A}\vee\underline{B}}(x) = \{0,3/1, 0,5/1\} = 0,5/1$$

---

<sup>12</sup> ŞEN,Z., a.g.e, s.46-58.

$\ddot{U}(a) = 0,5$  olur. Bu da 'a' elemanının üyelik derecesinin birleşme işlemi sonunda 0,5 değerini aldığını göstermektedir.

**2.Kesişme Özelliği:**  $\underline{A}$  ve  $\underline{B}$  şeklindeki iki bulanık kümenin birleşimi  $\underline{C}=\underline{A} \wedge \underline{B}$  şeklinde tanımlanır. Bunların üyelik dereceleri ortak elemanın üyelik derecelerinde küçük olan değere eşittir ve aşağıdaki şekilde ifade edilir. Eğer ortak eleman yoksa kesişim boş küme olur ve boş kümenin üyelik derecesi sıfırdır.

$$\ddot{U}_{\underline{A} \wedge \underline{B}}(x) = \text{EK}\{ \ddot{U}_{\underline{A}}(x), \ddot{U}_{\underline{B}}(x) \}$$

**Örnek 2:**  $A=\{1,a,b\}$ ,  $B =\{1,2,3\}$  kabul edilsin.O zaman  $A \cup B=\{1,2,3,a,b\}$  olur.

A kümesine ait bulanık küme  $\underline{A}$ , B kümesine ait bulanık küme  $\underline{B}$  olmak üzere  $\underline{A}$  ile  $\underline{B}$  kümesinin elemanlarının üyelik değerlerini elemandan önce '/' ile ayrılacak şekilde rastgele alınmıştır.

$\underline{A}=\{0,5/1+0,3/a+0,1/b\}$  olarak ifade edilir. Aynı şekilde  $B=\{0,3/1+0,2/2+0,4/3\}$  şeklinde ifade edilebilir. Şimdi bunların kesişimini ifade edersek;

$$\underline{A} \vee \underline{B} = \{0,3/1+0,2/2+0,4/3+0,5/1+0,3/a+0,1/b\} \text{ olur.}$$

$$\ddot{U}_{\underline{A} \wedge \underline{B}}(x) = \{0,3/1, 0,5/1\} = 0,3/1$$

$\ddot{U}(a) = 0,3$  olur. Bu da 'a' elemanının üyelik derecesinin kesişim işlemi sonunda 0,3 değerini aldığını göstermektedir.

**3.Değillenme Özelliği:** Bir  $\underline{A}$  bulanık kümesinin değil kümesi  $\bar{\underline{A}}$  şeklinde sembolize edilir.  $\bar{\underline{A}}$  kümesinin elemanları  $\underline{A}$  kümesinin tüm elemanlarının üyelik derecelerinin 1'den çıkarılması ile elde edilir.

$$\ddot{U}(\bar{\underline{A}}) = 1 - \ddot{U}(\underline{A})$$

**Örnek 3:**  $\ddot{U}(\underline{A}) = \{0,1/1,0,3/2\}$  ise  $\ddot{U}(\bar{\underline{A}}) = \{0,9/1,0,7/2\}$ 'dir.

**4.Çarpım Özelliği :** Çarpım özelliği iki alt kümeye ait bütün elemanların tekrarlanmayacak şekilde birbiriyle çarpımından meydana gelmektedir. Çarpım sırasında eşleşen iki elemanın üyelik derecesinin küçük olanı alınır. Kartezyen çarpımda

denilen işlem aşağıdaki şekilde ifade edilir.

$$\ddot{U}_{\underline{A}\times\underline{B}}(\mathbf{x}) = \mathbf{EK}\{ \ddot{U}_{\underline{A}}(\mathbf{x}), \ddot{U}_{\underline{B}}(\mathbf{x}) \}$$

**Örnek 4:**  $\underline{A}=\{1,2\}, \underline{B}=\{a,b\}$  iki bulanık alt küme alalım.

$\underline{A}=\{0,2/1+0,4/2\}$  ve  $\underline{B}=\{0,3/a+0,4/b\}$  üyelik değerlerine sahip iki bulanık küme olmak üzere kartezyen çarpımı ifade edersek;

$$\ddot{U}_{\underline{A}\times\underline{B}}(\mathbf{x}) = \{0,2/(1,a)+0,2/(1,b)+0,3/(2,a)+0,4/2,b\}$$
 elde edilir.

### 1.3.BULANIK SAYILAR ARİTMETİĞİ

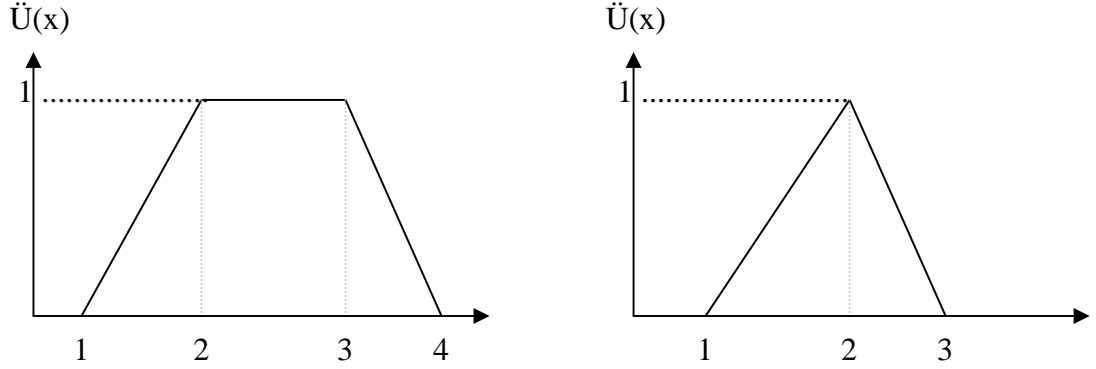
Bulanık sayılar, gerçek sayı doğrusunda tanımlı bulanık kümelerdir. Üyelik değeri 1'e doğru giderken bir zirveye bir başka deyişle bir düzlüğe ulaşan sayılardır. Üyelik fonksiyonu zirveye yaklaştıkça artar, uzaklaştıkça ise azalan bir yapıdadır.

Bulanık kontrol uygulamalarında yaygın olarak kullanılan bulanık sayılar dört tipe ayrılmıştır. Bu sayılar mevcut bulanık ve belirsiz bilgileri temsil etmektedirler. İfadesel bulanıkları temsil etmek amacıyla kullanılan üçgen ve yamuk formundaki bulanık kümelerin sırasıyla bulanık sayı genel gösterim formu,  $\tilde{A}=(\alpha,\beta,\gamma,\delta)$  ve  $\tilde{N}=(\alpha,\beta,\gamma)$  şeklindedir. Yamuk bulanık sayısı için ' $\alpha$ ' sol alt sınırı, ' $\beta$ ' sol üst sınırı, ' $\gamma$ ' sağ üst sınırı ve ' $\delta$ ' sağ alt sınırı temsil etmektedir. Her bir harf bir ucu dolayısıyla sınırı temsil etmektedir. Şekil 2'de yamuk ve üçgen bulanık sayı grafikleri verilmiştir.<sup>13</sup>

---

<sup>13</sup> WECK, M., KLOCKE, F.Schell,H., RIENAUVER, E., "Evaluating Alternative Production Cycles Using The Extended Fuzzy AHP Method", **European Journal of Operation Research**, Elsevier Science B.V publishers, Vol:100, No:2, 1997, s.351-366.

**Şekil 2:**  $\tilde{A}=(1,2,3,4)$  Yamuk ve  $\tilde{N}=(1,2,3)$  Üçgen için Bulanık Sayı Formu



**Kaynak:** Weck,M., Klocke, F.Schell,H., Rienauver, E., a.g.e., s: 353.

Şekil 2’de yamuk ve üçgen bulanık sayı formunda ifade edilmiş iki farklı küme verilmiştir. Bu bulanık sayı formları şekilde yer alan sınır değerleri temel alınarak oluşturulmuştur. Yamuk ve üçgenin her bir köşesi sınır olarak kabul edilmiştir.

Mevcut bulanık bilginin uygulamalarda bulanık sayılar ile temsil edilmesi durumunda yapılacak aritmetik işlemlerinin de bulanık mantık aritmetiği kullanılarak yapılması gerekecektir. Aşağıda iki bulanık sayı alınarak bulanık toplama, çıkarma, çarpma, bölme ve çarpmaya göre tersini alma işlemleri üçgen sayılar için tanımlanmıştır.<sup>14</sup>

$$\tilde{A} \oplus \tilde{N} = (a_1, a_2, a_3) \oplus (n_1, n_2, n_3) = (a_1 + n_1, a_2 + n_2, a_3 + n_3)$$

$$\tilde{A}(-)\tilde{N} = (a_1, a_2, a_3) (-) (n_1, n_2, n_3) = (a_1 - n_1, a_2 - n_2, a_3 - n_3)$$

$$\tilde{A} \otimes \tilde{N} = (a_1, a_2, a_3) \otimes (n_1, n_2, n_3) = (a_1 n_1, a_2 n_2, a_3 n_3)$$

$$\tilde{A}(\div)\tilde{N} = (a_1, a_2, a_3) (\div) (n_1, n_2, n_3) = (a_1 / n_1, a_2 / n_2, a_3 / n_3)$$

$$\tilde{A}^{-1} = (1/ a_1, 1/ a_2, 1/ a_3)$$

## 1.4. ÜYELİK FONKSİYONU VE BİÇİMLERİ

### 1.4.1.Üyelik Fonksiyonu

Bulanık kümenin her elemanı, bu küme içerisinde bir üyelik derecesine sahiptir ve bulanık A kümesinin işlev haritası 0 ile 1 arasındaki gerçek sayılardan oluşur. Üyelik

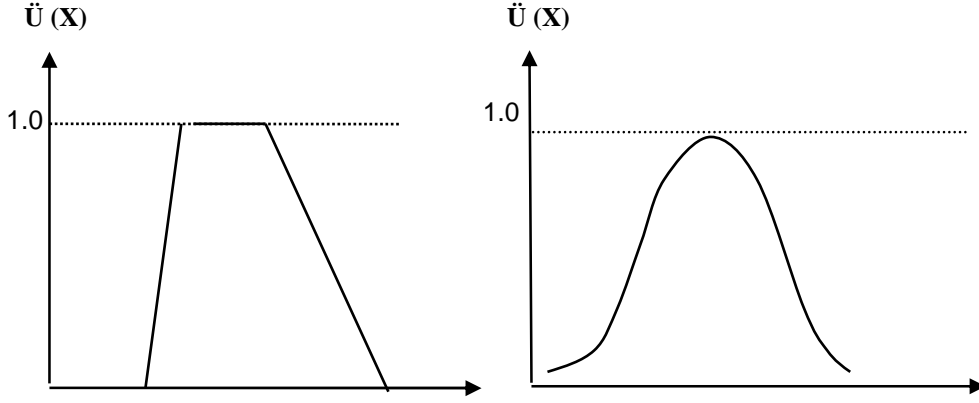
<sup>14</sup> CHENG, C-H., LİN, Y., “Evaluating The Best Main Battle Tank Using Fuzzy Decesion Theory With Linguistic Criteria Evaluation”, **European Journal of Operation Research**, Elsevier Science B.V publishers, Vol:142, No:1,2002, s.174-186.

fonksiyonu, evrensel kümeyle ait bir  $x$  ögesinin  $A$  alt kümesine ait olma derecesini veren bir fonksiyondur.<sup>15</sup>

### 1.4.2. Üyelik Fonksiyonu Biçimleri

Üyelik fonksiyonları bulanık mantığı kullanacak olan kişinin problemine göre değişik şekillerde tanımlanabilir. Kullanım alanlarının genişliği göz önüne alındığında denetlenen sürecin özelliklerine göre uygun olan fonksiyon belirlenir. Aşağıda en yaygın kullanılan üyelik fonksiyonları gösterilmektedir.<sup>16</sup>

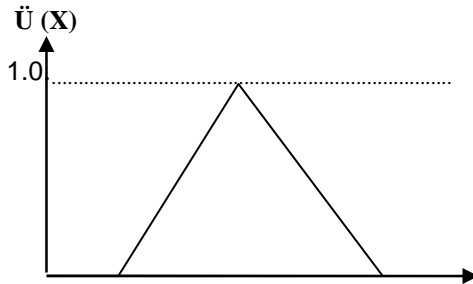
**Şekil 3 :** Yamuk ve Çan Üyelik Fonksiyon Grafikleri



**Kaynak:** <http://www2.aku.edu.tr/~icaga//dersler/sisan/bulanikmantik.pdf>, erişim tarihi: 26.04.2008, s: 15.

Şekil 3'te bulunan yamuk ve çan üyelik fonksiyon grafikleri pratik uygulamalarda sık sık kullanılmaktadır.

**Şekil 4 :** Üçgen Üyelik Fonksiyon Grafiği



**Kaynak:** <http://www2.aku.edu.tr/~icaga//dersler/sisan/bulanikmantik.pdf>, erişim tarihi:26.04.2008, s: 15.

<sup>15</sup>KÖLEMAN, N.K., Bulanık Mantık ve Üretim Yönetimi Uygulamaları, Yüksek Lisans Tezi, Eylül, 2001, s.10.

<sup>16</sup> YÖNETKEN, Ahmet, Bulanık Mantık Denetimli Bir Seramik Fırını Tasarım ve Uygulamaları, Yüksek Lisans Tezi, Ocak, 1999, s.38.



Şekil 4’te bulunan üçgen üyelik fonksiyonu, uygulamalarda en çok kullanılan fonksiyondur.

## 1.5. ÜYELİK FONKSİYONUNUN BELİRLENMESİ

Üyelik fonksiyonunun belirlenmesinde genel olarak aşağıdaki kategorilerden yararlanılmaktadır.<sup>17</sup>

**1. Öznel Değerlendirme ve Çıkarım Yöntemi:** İnsanların algılama durumlarını modellemek için kullanılan bulanık kümeler ancak basit veya gelişmiş yöntemler kullanılarak belirlenebilirler. En temel anlamda, çalışmaya katılanlar, verilen probleme uygun farklı üyelik eğrilerini en basit şekilde çizer veya belirtirler. Çalışmaya katılan bu şahıslar konularında uzman kişilerdir. Bundan başka, uzmanlara seçme yapabilmeleri için olası eğrilere ait daha sınırlandırılmış bir küme de verilebilir.

**2. Ad-Hoc Formlar:** Mümkün üyelik fonksiyon formları çok değişik olmakla birlikte, gerçekte kullanılan bulanık üyelik fonksiyonları basit bulanık sayı formundadırlar. Bu durum problemi daha da basitleştirmektedir. Örneğin sadece bir merkezi değer seçmek ve bu merkezî değer her iki yanındaki eğimleri belirlemek yoluyla üyelik değerlerine ulaşılabilir.

**3. Frekans ve Olasılıkların Dönüştürülmesi Yöntemi:** Bazı durumlarda konuyla ilgili bilgi frekans histogramları veya diğer olasılık eğrileri elde edilebilir. Bu diyagramlar üyelik fonksiyonlarının oluşturulmasında temel olarak kullanılabilir. Bu amaçla kullanılacak ve her birinin kendine has matematiksel ve metotsal güçlü ve zayıf yanları olan yöntemler mevcuttur. Ancak unutulmaması gereken bir nokta üyelik fonksiyonlarının olasılıkları gösteren değerler olmadığıdır. Olasılık eğrilerinde yoğunluk eğrisinin altında kalan alan 1'e eşit olmalıdır. Bu kural genel olarak bulanık üyelik dereceleri için geçerli değildir. Olasılık ifadeleri bir sonucun ortaya çıkma ihtimali ile ilgilidir. Fakat bulanık mantıkta olayın gerçekleşme veya gerçekleşmeme olasılığının belirlenmesine değil olayın ne derece gerçekleştiğinin modellenmesine

---

<sup>17</sup> <http://www.cs.cmu.edu/afs/cs/project/ai-repository/ai/html/faqs/ai/fuzzy/part1/faq-doc-9.html>, erişim tarihi: 20.07.2008.

çalışılmaktadır.

**4. Fiziksel Ölçümler:** Birçok bulanık mantık uygulamasında fiziksel ölçümler kullanılmakla beraber hiçbir ölçüm değeri üyelik derecesini doğrudan doğruya belirleyememektedir.

## 1.6. BULANIK MANTIK YÖNTEMİNDE DİLSEL DEĞİŞKENLERİN KULLANILMASI

Bulanık mantık kümelerinin değerlendirmelerde kullanılması, incelenecek olayın bünyesinde var olan ve belirsizlik içeren kavramların temsil edilebilmeleri için sistematik bir temel sağlamaktadır. Belirsizlik unsurunu bünyelerinde taşıyan bu kavramlar genellikle dilsel değişkenler ile ifade edilmektedirler. Bu bağlamda dilsel değişkenlerin bulanık mantık yardımıyla temsil edilebileceği söylenebilmektedir. Dilsel bir değişken beş özelliği ile karakterize edilebilir.<sup>18</sup>

$(x, T(x), U, G, M)$

1) Burada değişkenin adı  $x$ 'tir.

2)  $T(x)$   $x$ 'e ait ifadelerin kümesidir. Bu ifadeler  $U$  üzerinde tanımlanmış bulanık sayılar ile ifade edilen  $x$ ' e ait dilsel değişkenlerin isimleridir.

3)  $G(x)$ ' e ait değerlerin isimlerinin türetildiği söz dizimine ilişkin kuraldır.

4)  $M$  her bir değeri anlamıyla ilişkilendiren kuraldır.

Örneğin sıcaklık kavramı dilsel değişken olarak yorumlanmak istenirse sıcaklık kavramına ait  $T(\text{sıcaklık})$  ifadelerinin olası kümesi aşağıdaki şekilde oluşturulabilir.

$T = \{\text{çok soğuk, soğuk, ılık, sıcak, çok sıcak}\}$

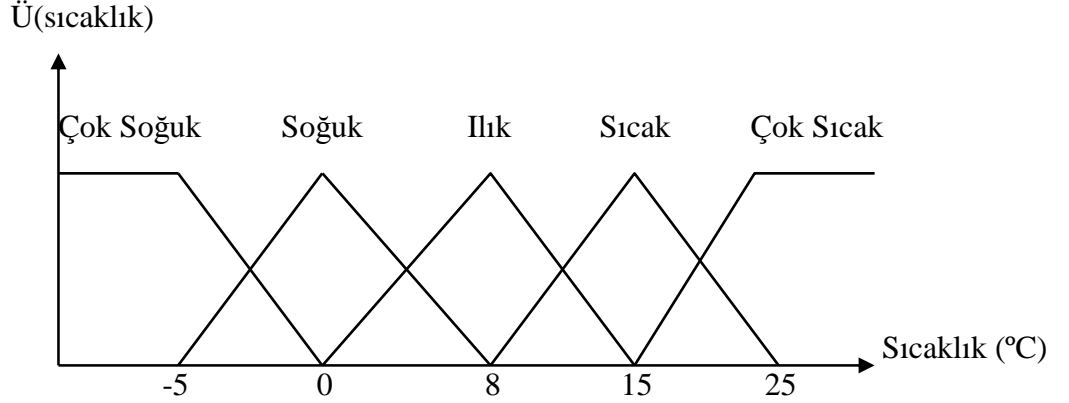
Burada  $T$  (sıcaklık) içinde yer alan her ifade  $U = (-5, 25)$  aralığında tanımlanmış bulanık kümeler ile ifade edilmektedir. Burada “çok soğuk” ifadesi sıcaklığın -5 dereceye yakın olan yerleri, “soğuk” ifadesi 0 dereceye yakın olduğu yerlerde, “ılık”

<sup>18</sup> CHENG, C.-H., YANG, K.-L., HWANG, C.-L., “Evaluating Attack Helicopters By AHP Based On linguistic Variable Weight”, European Journal of Operation Research, Vol:116, 1999, s.423-435.

ifadesi 8 dereceye, “sıcak” ifadesi 15 dereceye ve “çok sıcak” ifadesi de 25 dereceye yakın olan yerleri değerlendirmek için kullanılmıştır.

Bu ifadelerin üyelik değerleri aşağıda gösterilen şekilde tanımlanan bulanık kümeler ile temsil edilebilir.

**Şekil 5 : Sıcaklık Değişkenine İlişkin Muhtemel Üyelik Değerleri**



**Kaynak:** Şen, Z., a.g.e., s.25.

Şekil 4'te sıcaklık kümesine ait dilsel değişkenlerin bulanık mantık yöntemine uygun üyelik değerleri olan elemanlara dönüştürülmesi gösterilmektedir.

## 1.7. BULANIK MANTIK UYGULAMALARI

Bulanık mantık yaklaşımı günümüzde birçok uygulama alanı bulmaktadır. Bunun en temel üç nedeni vardır. Bunlar uygulamanın; geliştirme, çalışma ve bakım maliyetini düşürmesidir.<sup>19</sup>

Bulanık mantık uygulamaları birçok projede kullanılmıştır. Özellikle Japonya, Kuzey Kore ve Çin gibi ülkelerdeki firmalar tarafından pek çok üründe etkili bir şekilde bulanık mantık uygulamaları görülmüştür. Firma, ürün ve bulanık mantığın üründeki rolü ile ilgili bir tablo verilmiştir.<sup>20</sup>

<sup>19</sup> COX, E., Fuzzy Logic For Business and Industry, Charles River Media INC. Publisher Rockland , MA, USA, 1995, s.38.

<sup>20</sup> KOSKO, B., a.g.e, s.184-187.

**Tablo 1:** Bulanık Mantığın Kullanıldığı Ürün, Firma ve Bulanık Mantığın Rolü

ÜRÜN	FİRMA	BULANIK MANTIĞIN ROLÜ
Klima	Hitachi, Mitsbishi, Sharp,Matsushita	Belirlenen derece doğrultusunda dengeyi sağlayarak, az güç harcaması
Fotokopi Makinesi	Canon	Voltajı, çekilen resmin yoğunluğuna sıcaklığa ve neme göre ayarlamayı sağlaması
Asansör Kontrolü	Fujitec, Mitsubishi Toshiba	Yolcu trafiğini ayarlayarak bekleme zamanını azaltmayı sağlaması
Tost Makinesi	Sony	Ekmeğin çeşidine göre pişirme zamanını ve pişirme opsiyonunu ayarlamayı sağlaması
Mikrodalga Fırın	Hitachi, Sanyo, Sharp, Toshiba	Gücü dengede kullanarak pişirme stratejisini iyi ayarlamayı sağlaması
Fotoğraf Makinesi	Canon, Minolta	Otomatik olarak görüş alanına giren objelere odaklanmayı sağlaması
Buzdolabı	Sharp	Yiyeceklerin soğutma zamanını ayarlayarak bozulmayı engellemesi
Kamera	Canon, Sanyo	Otomatik olarak odaklanmayı ve ışığı ayarlamayı sağlaması
Çamaşır Makinesi	Hitachi,	Çamaşırın kirliliğine göre motorun dönüş hızını ve suyun emilimini ayarlamayı sağlaması
Nemlendirici	Casio	Odadaki nemlilik durumuna göre odaya buhar vermeyi ayarlamayı sağlaması
Araba Motoru	Nissan	Oksijen,Sıcaklık,Motor Basıncına göre yakıt enjeksiyonunu ayarlamayı sağlaması
Automatik Sürüş	Honda, Nissan, Subaru	Motor hacmi,sürüş stili ve yol durumuna göre vites ayarlarını otomatik seçmeyi sağlaması
Elektronik Sözlük	Epson	Bir kalem büyüklüğünde birimiyle otomatik olarak kelimeyi algılamayı sağlaması
Sağlık Yönetimi Sistemi	Omron	500'den fazla bulanık mantık komutu ile çalışanların sağlık ve kondisyon seviyesini ayarlamayı sağlaması

**Kaynak:** KOSKO, B., a.g.e, s: 184-187.

Tablo 1'de elektronik cihazların yapımı ve fonksiyonlarının işleyişini düzenlemede bulanık mantık yönteminden yararlanıldığı görülmektedir. Özellikle hassas bir kontrol mekanizmasının gerektiği elektronik cihazlar bulanık mantık yöntemi ile programlanarak kullanıcıya en yararlı şekilde kullanım imkânı vermektedir.

## İKİNCİ BÖLÜM

### 2.FİRMA İÇİN BAŞARI VE BAŞARI KRİTERLERİ

#### 2.1. FİRMA İÇİN BAŞARI KAVRAMI

Günümüzün rekabetçi iş dünyasında, değişimi öğrenmek, ona göre bir plan yapmak ve uygulamak bir firmanın uzun dönemde yaşamını sürdürebilmesi ve bunun sonucunda elde edeceği başarı için en önemli öncelik olarak görülmektedir. Günümüzün iş dünyası son derece karmaşık olmakla birlikte rekabet türü ve boyutları göz önüne alındığında hızla değişen bir yapıdadır. Bununla birlikte, değişim süreci, makro ve mikro çevrede önemli etkiler oluşturmakta, bu da firmaların yapılarını ve ilişki biçimlerini yeniden tanımlamaktadır.<sup>21</sup>

Sosyal amaçlı firmalar hariç bütün firmaların temel ve en önemli amacı kâr etmektir. Firmalar kâr etmek için çevre koşullarına uyum sağlayabilmelidir. Bu uyum firmaların doğru stratejiler belirleyip doğru verilerle doğru sonuçları almaları ile mümkün olabilir.<sup>22</sup>

Günümüz bilgi sistemlerinde, teknolojiye, yönetim sistemleri ve üretim yönetiminde meydana gelen değişikliklerle birlikte firmaların başarı ölçüm sistemlerini yeniden gözden geçirmeleri gerekliliği ortaya çıkmıştır. Geçmişte ağırlıklı olarak kullanılan mali ölçütlerle birlikte, mali olmayan ölçütler de önem kazanmış bu da başarı ölçüm sistemlerinin tasarımında, mali ölçütler ile mali olmayanlar arasında bir denge kurulma zorunluluğunu beraberinde getirmiştir. Bu dengeyi kurabilen firmalar başarıyı büyük ölçüde yakalamakla beraber kuramayanlar zor şartlar altında ticari varlıklarını sürdürmeye çalışmışlardır.

---

<sup>21</sup> [http://www.sosyalbil.selcuk.edu.tr/sos\\_mak/makaleler%5CHalil%20EL%C4%B0BOL%5C155-162.pdf](http://www.sosyalbil.selcuk.edu.tr/sos_mak/makaleler%5CHalil%20EL%C4%B0BOL%5C155-162.pdf), erişim tarihi: 16.06.2008.

<sup>22</sup> CAN, Prof.Dr.Halil, TUNCER, Prof.Dr.Doğan, AYHAN, Prof.Dr.Yaşar, Genel İşletmecilik Bilgileri, Siyasal Kitabevi, Ankara, 2004, s.19-25.

## 2.2. BAŞARI ÖLÇÜMÜ

### 2.2.1. Başarı ve Başarı Ölçümünün Tanımı

Başarı en basit tanımıyla, o başarıda etken olan yöneticilerin, çalışanların, makinelerin, müşterilerin, kullanılan kaynaklar ve çevresel faktörlerin verimliliğinin ölçülmesi olarak tanımlanmaktadır. Bu ölçme kurum için yapılırsa ‘kurumsal başarı’, çalışanlara yönelik yapılırsa ‘personel başarısı değerlendirme’ amacı taşımaktadır.<sup>23</sup>

Başarı ölçümü, bir kurumun kullandığı kaynakları , ürettiği ürünleri ve hizmetleri, elde ettiği sonuçları takip etmesi için düzenli ve sistematik biçimde veri toplanması, bunların analiz edilmesi ve raporlanması süreci olarak tanımlanmaktadır.<sup>24</sup>

### 2.2.2. Başarı Ölçümünün Gelişimi

1970-1980’li yıllarda birim seviyesinde başarının ölçülmeye başlanmasıyla birlikte araştırmacılar bütün firma birimlerinin başarılarını incelemeye yönelmişlerdir. 1980’lerin ortasında, tam zamanında üretim (TZÜ) felsefesinin ortaya çıkması, başarı ölçüm araştırmalarını imalat planlaması ve kontrol sistemlerine yöneltmiştir. Daha sonra bu gelişmeleri bilgisayar destekli imalat (BDİ) ve esnek üretim sistemlerindeki (EÜS) konuların başarı ölçümlerinin araştırılması izlemiştir. Bazı araştırmacılar zaman, kalite, maliyet ve esnekliğin çeşitli boyutlarını stratejik açıdan incelerken bazı araştırmacılar da genel firma başarısı ile ilişkili fonksiyonel veya birimsel başarı için yapılar geliştirmişlerdir. Araştırmalar genellikle, fabrika sistemlerinin nasıl firma başarısı ile ilişkili olduğu ve onu nasıl etkilediği üzerinde yoğunlaşmıştır. Zamanla, imalat sistem başarısının bütün firma başarısı üzerinde etkili olduğu kanısına varılmakla beraber firmaların başarılarını devam ettirebilmek için yeni başarı yollarına ve ölçütlerine ihtiyacı olduğu gerçeği eskiden olduğu gibi günümüzde de hâlen geçerliliğini korumaktadır.<sup>25</sup>

<sup>23</sup> [http://www.bilgiyonetimi.org/cm/pages/mkl\\_gos.php?nt=506](http://www.bilgiyonetimi.org/cm/pages/mkl_gos.php?nt=506), erişim tarihi: 22.07.2008.

<sup>24</sup> YÖRÜKER, Sacit (Komisyon Başkanı), KARABEYLİ, Levent (Komisyon Üyesi), KAYA, Safiye (Komisyon Üyesi, ÖZEREN, Baran (Rapörter), Başarı Ölçümüne İlişkin Önaraştırma Raporu, Şubat 2002.

<sup>25</sup> KABADAYI, Ebru Tümer, “İşletmelerdeki Üretim Başarı Ölçütlerinin Gelişimi, Özellikleri ve Sürekli İyileştirme ile İlişkisi ”, Doğu Üniversitesi Dergisi, 2002, s.61-75.

**Tablo 2: Yıllar Bazında İncelenen Başarı Ölçütleri**

YAZAR(LAR)	YIL	BAŞARI ÖLÇÜTLERİ
Skinner	1969	Üretkenlik, hizmet, kalite, yatırım geri dönüşü
Campanella and Corcoran	1983	Kalite seviyesi(hata yüzdesi), kalite maliyetleri (kalite mal.= koruma mal.+ değerlendirme mal.+ hata mal.
Richardson,Taylor Gordon	1985	Çıktı hacmi, birim başına maliyet, kalite, zamanında teslim, iş gücü verimliliği,yeni ürün sunma yeteneği, ürün esnekliği, hacim esnekliği
Rosenfield,Shapiro And Bohn	1985	Maliyet-teslim süresi
Skinner	1985	Maliyet ve etkinlik,ürün kalitesi/güvenilirlik, teslim süresi ve güvenilirliği, yatırım, ürün esnekliği, hacim esnekliği
Fine	1986	Uygunluk seviyesi(hatalı olmama oranı), (maliyet=koruma mal.+değerleme mal.+hata mal.
Miller and Roth	1988	Fiyat, kalite tutarlılığı(uygunluk), yüksek üretkenlik, esneklik, hızlı hacim değişimi, hızlı teslim, güvenilir teslim, satış sonrası hizmet, promosyon.
Ferfows and De Meyer	1990	Kalite, birim üretim maliyeti, envanter değişimi gelişme hızı, zamanında teslim, yığın büyüklüğü, genel maliyetler
Miller and Kim	1990	Genel maliyetler, üretim maliyeti, teslim hızı, yeni ürün geliştirme hızı, stok hızı, kalite
Schonberger	1990	İşletme süresini azaltma, iş gücü üretkenliği, girdi, çıktı kalitesi, üretim birim maliyeti, tahmin uygunluğu
New	1992	İşletme süresi, teslimat güvenilirliği, kalite, fiyat, tasarım esnekliği, hacim esnekliği
Carbet and Van Wassenhove	1993	Maliyet, zaman(esneklik, hizmet, teslim, yenilikçilik), Kalite (güvenilirlik, uygunluk, dayanıklılık, esneklik)
Flynn,Filippini, Forza ve diğerleri	1996	Teslim süresi, kalite tutarlılığı/yeteneği, üretkenlik, satış maliyeti
Mapes	1996	İmalat maliyetleri, kalite tutarlılığı, işleme süresi, teslimat güvenilirliği, yeni ürün sunum hızı ve oranı, ürün çeşitliliği
New and Szejczewski	1996	Üretkenlik, müşteri hizmeti

**Kaynak:** KABADAYI, Ebru Tümer, a.g.e., s.62-63.

Tablo 2’de başarı ölçümünde kullanılan ölçütlerin zaman içerisinde gelişimi gösterilmektedir. Başarı ölçütleri kişilerin kendi değer yargıları ve başarı standartları çerçevesinde farklı bir şekilde ifade edilmektedir.

### 2.2.3.Ölçülebilen Başarı Standartları

Başarı standartları, hedefleri, kriterleri nicel veya nitel karakterde olabilir. Başarı standartları SMART özelliklere sahip olmalıdır. Buradaki SMART özellikler şunlardır;<sup>26</sup>

**S-Specific:** Hedefler yapılan işle ilgili, “**belirli (somut)**” olmalı ve çalışanlar kendilerinden ne beklendiğini net bir şekilde bilmelidir.

<sup>26</sup> <http://project-management.bestmanagementarticles.com/a-9353-smart-project-requirements.aspx>, erişim tarihi: 07.05.2008.

**M-Measurable:** Standartlar ve hedefler objektif ve “ölçülebilir” olmalıdır. Hedefin başarısının nasıl ölçüleceği belirlenmelidir. Hedeflerin gerçekleştirilip, gerçekleştirilmediği tüm çalışan tarafından anlaşılabilir olmalıdır.

**A-Achievable:** Standartlar zorlayıcı olmakla birlikte “ulaşılabilir” olmalıdır. Hedefler çalışanın asla başaramayacağı zorlukta ya da çok kolay başarılabilir düzeyde de olmamalıdır.

**R-Reasonable:** Hedefler “gerçekleştirilebilir” olmalıdır.

**T-Time-Bound:** Hedeflerin gerçekleştirilmesi “zaman sınırlı” (altı aylık veya .. yıllık) olmalıdır.

#### 2.2.4. Başarı Ölçme Amaçları ve Önemi

Başarı ölçümü, etkin hesap verme sorumluluğunu gerçekleştirerek firmanın stratejik amaç ve hedeflerinin belirgin olarak ortaya çıkarılmasını sağlamakta ve bu hedeflerin ne ölçüde yerine getirildiğini göstermektedir.

Çalışanların başarısının ölçülmesi, çalışanlarının oluşturduğu firma başarısının da görülmesine yardımcı olmaktadır. Böyle bir sorumluluğun baskısını üzerinde hisseden çalışanların, yaptıkları işi algılayarak kurumun kendilerinden beklenenleri anlayarak ilerleme kaydetmeleri daha kolay olmaktadır. Başarı kültürü geliştiğinde çalışanlar kendi gündelik işlerinin yanında firma başarısının da sürekli olarak artırılmasına katkıda bulunacaklardır.<sup>27</sup>

Başarı ölçümü, firma yönetiminin başarılı olabilmesi için de çok önemlidir. Yönetim, başarı ölçümünün sonuçlarından etkili bir şekilde yararlanır. Başarılı bir yönetim, kurumu ileriye götürecek amaçların oluşturulmasını sağlamalıdır. Bu da kaynakların dağılımının ve öncelikli alanlara tahsisinin sağlanması ile mümkün olmaktadır. Uygulanan politikaların amaçlara ulaşmayı güvence altına alıp almadığını kontrol eden ve kurumsal kültür ile kurumsal sistem ve süreçler üzerinde olumlu etkiler meydana getirmek üzere başarı bilgisini kullanan bir yönetim sistemi başarı yönetimi

---

<sup>27</sup> ROBSON, J., Implementing A Performance Measurement System Capable of Creating A Culture of High Performance, International Journal of Productivity and Performance Management Facilities, Vol:54,No:2, 2005, s.138.



olarak adlandırılır. Böyle bir başarı yönetimini oluşturmadaki asıl hedeflenen düşünce, karar alma süreçlerinin kısa sürede ve sağlam temellerle oluşturulmasıdır.<sup>28</sup>

### **2.2.5. Başarı Ölçütlerinin Sınıflandırılması**

Başarı ölçütleri; esneklik, faaliyet verimliliği, kaynak kullanımı, kalite, zaman ve maliyet ölçütleri açısından sınıflandırılabilir. Genelde başarı ölçütleri zaman esaslı olmaktadır. Bu ölçütler, belirli bir zamanda bir faaliyetin direkt ölçütleri, mevcut ölçümün geçmişteki ölçüm ile karşılaştırılması ölçütleri ve kıyaslama yöntemi ile ulaşılan ölçütler olarak sınıflandırılabilir.<sup>29</sup>

### **2.2.6. Başarı Ölçümünde Kimlerden Yararlanılır**

Başarı ölçümüne katılacak kişilerin mümkün olduğunca şirketin başarısı için başarı çalışmasının önemini kavramış, değişik görüş açılarına sahip kişiler olmasına dikkat edilmelidir. Aşağıda bu tip çalışmalarda daha etkin rol oynayan kişiler ve kurumlar verilmiştir.<sup>30</sup>

- Yöneticiler ve Personel
- Program müşterileri/alıcıları
- Seçimle gelmiş görevliler
- Vatandaşların ve toplulukların temsilcileri
- Finans sağlayan kurumlar
- Bilgi teknolojisi uzmanları
- Denetçiler
- Kurum girişimlerinden etkilenen veya kurumda hissesi olan paydaşlar

---

<sup>28</sup> AMARATUNGA, D., BALDRY, D., Moving From Performance Measurement to Performance Management Facilities, Vol: 20, no: 5-6, Emerald Group Publishing Limited Publishers, 2002, s: 217.

<sup>29</sup> BEAMON, B.M., "Performance, Reliability and Performability of Material Handling Systems", International Journal of Production Research, No:2, Vol:36, s.377-393.

<sup>30</sup> Alberta Hükümetince 1997 yılında yayımlanan, Result-Oriented Government: A Guide To Strategic Planning and Performance Measurement in the Public Sector., 3.Modül, (Çev.M.Hakan Özbaran), 2001, s.6.

### **2.2.7. Başarı Değerlendirme Ölçüm Kriterleri**

Günümüz rekabetinde imalat çevresi, ürünlerini sürekli geliştirmeleri hususunda imalatçılar üzerinde baskılar kurmaktadır. Tüketici odaklı üretim felsefesi, ürün tasarımının müşteri istek ve ihtiyaçlarının karşılanması için sürekli yenilenmesi gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır. Bu yenilenme firmanın üretim hatlarının sürekli düzenlenmesi ile mümkündür. Bu düzenlemeye ilişkin kararların alınmasında sistem başarı kriterleri ortaya çıkmaktadır.

Başarı ölçüm kriterleri çok farklı kategorilerde sınıflandırılmaktadır. Genellikle kullanılan beşli başarı ölçüsü kriterleri; girdi, çıktı, sonuç, verimlilik ve kalitedir. Buna karşın kamu kurumlarındaki çıktılarının ve sonuçlarının farklı özellikler taşıması, farklı grupların ilgilerinin de değişik alanlara yönelmesi nedeniyle; tutumluluk, etkinlik, esneklik ve mali ölçüler de zaman zaman yukarıda belirtilen beşli ölçü grubunun içine girebilmektedir.<sup>31</sup>

#### **2.2.7.1. Girdi Ölçütleri**

Belli bir ürünü veya hizmeti üretmek için kullanılan kaynak miktarını göstermektedir. İhtiyaç duyulan kaynak miktarı konusunda bilgi vermektedir. Toplam maliyet, kullanılan kaynakların miktarını veya bileşimini ya da hizmete duyulan talep girdi ölçüsünün içeriğini oluşturur.

#### **2.2.7.2. Çıktı Ölçütleri**

Çıktılar programın ne ürettiğini belirlemekte yararlıdır fakat bu ölçüler programın amaçlarına ulaşıp ulaşmadığını, sunulan hizmetlerin verimli ve kaliteli olup olmadığını göstermez. Belli hizmet taleplerine yanıt vermek için gereken personel, zaman tahsis edildiğini gösteren iş yükü ölçüleri en yaygın olarak kullanılan çıktı ölçüleridir.

#### **2.2.7.3. Sonuç Ölçütleri**

İşletmenin birkaç yılda hedeflerini gerçekleştirmesi söz konusu değil ise hem orta dönemli hem de uzun dönemli sonuçlar ölçülebilir. Yöneticiler, politikacılar,

---

<sup>31</sup> TAN, B., "Effects of Variability On the Due-Time Performance of A Continuous Materials Flow Production System In Series", International Journal of Production Economics, Vol :54, s.87-100.

müşteriler, paydaşlar, genellikle sonuç ölçüleriyle ilgilidir çünkü bu ölçüler müşteri ihtiyaçlarının ve paydaş beklentilerinin ne ölçüde karşılandığını gösterir.

Çıktı ölçüleri ile sonuç ölçüleri sık sık birbirine karıştırılır. Kurumun ya da programın ne kadar başarılı olduğunu sonuç ölçüsü, ne kadar iş yaptığını çıktı ölçüsü göstermektedir.

#### **2.2.7.4. Tutumluluk Ölçütleri**

Tutumluluk ve verimlilik ölçüleri, planlanan çıktıların üretilmesinde yararlanılan süreçler, girdilerin ve çıktıların maliyeti hakkında bilgi vermektedir.

Tutumluluk, en düşük maliyetle uygun kalitede çıktı ve kaynaklar temin edilmesidir. Bir kurum, eğer mal ve hizmetleri mümkün olan en ucuz fiyattan satın alıyorsa tutumlu davranmaktadır.

#### **2.1.7.5. Verimlilik Ölçütleri**

Verimlilik, genellikle bir faaliyet için kullanılan girdiler ile üretilen çıktılar arasındaki ilişkiyi tanımlamak için kullanılmaktadır.

Verimlilik ölçüsü de çıktılar ile girdiler arasındaki ilişkiyi ifade etmektedir. Verimlilik ölçüsü maliyet(TL) cinsinden veya her birimin süre cinsinden ifade edilir. Üretim esnasında verilen fireler ve oluşan hurdaların miktarı azaldıkça verimlilik artar.

Birim maliyetler verimlilik ölçülerinin yaygın ölçüleridir.

#### **2.2.7.6. Etkinlik Ölçütleri**

Etkinlik, bir kurumun hedeflerine ulaşma derecesidir. Etkinlik, maliyetler dikkate alınmadan ölçümlenir.

Etkinlik ölçülerini incelerken sonuçları çıktılarından ayırt etmek yararlı olacaktır. Doğrudan çıktı, kamu kurumundan bir faaliyeti sonucu hemen ortaya çıkan fiziki bir ürün, bir hizmet olup kurum tarafından kontrol edilebilir. Ancak kurumun içinde faaliyette bulunduğu ortamın yarattığı etkiler nedeniyle kurumun amaçlarını karşılama derecesi bakımından iyi bir gösterge olmayabilir.

Sonuçlar, bir politikacının bir bütün olarak toplum üzerindeki genel etkisi olarak

tanımlanır. Kurumun sonuçları etkilemede yalnızca sınırlı bir yeteneğe sahip olduğunu belirtmek yararlı olur. Kurum faaliyetlerinin etkinliğine dair güvenilir bir gösterge olmasa bile kurum hedeflerinin karşılanma derecesi olarak iyi bir gösterge bulunabilir.

#### **2.2.7.7. Kalite Ölçütleri**

Hizmet kalitesi, çıktılarının ve sonuçlarının müşterilerin ihtiyaçlarını karşılama derecesidir. Kalite ölçüleri müşterilerin ve paydaşların beklentilerinin ve ihtiyaçlarının karşılanmasındaki etkinliğin ölçülmesidir.

#### **2.2.7.8. Mali Ölçütler**

Bazı kamu firmalarının mali başarı ölçüleri bulunabilir. Bu kuruluşların kendi ticari faaliyetleri ve birim maliyet hedefleri için ölçüleri, sayısal hedefleri vardır. Çoğunun nakit akışının idaresi, alacaklılar ile borçlulara vaktinde ödeme yapmak bakımından belirli yükümlülükleri bulunmaktadır.<sup>32</sup>

#### **2.2.7.9. Esneklik Ölçütleri**

Günümüzde firmaların faaliyet gösterdikleri çevrenin önemli özellikleri; düzensizlik, değişkenlik ve belirsizliktir. Bu bağlamda firmalar birimlerinde yapabildikleri esneklikleri, dış çevrede meydana gelen değişimleri benimseyebildiği oranda başarılı olacaktır.

Bir firmada stratejik esnekliği oluşturan alanlar sırasıyla; üretim, örgütsel yapı, pazarlama ve finans esnekliğidir.<sup>33</sup>

##### **a) Üretim Esnekliği**

Çevresel değişimlerle mücadele eden en önemli firma aracı üretimin esnekliğidir. İşletme için önemi; bir üretim politikasından diğerine geçebilecek bir üretim süreci esnekliğinin sağlanmasından gelmektedir.

##### **b) Örgütsel Yapı Esnekliği**

Çevresel değişimlere uygun yönetim davranışı ve yapısal düzenlemelerle uyum sağlama yeteneğidir. Dalgalı bir çevreyi benimseyebilmek ancak firma içi fonksiyonel

---

<sup>32</sup> YÖRÜKER, Sacit (Komisyon Başkanı), KARABEYLİ, Levent (Komisyon Üyesi), KAYA, Safiye (Komisyon Üyesi, ÖZEREN, Baran (Rapörter), a.g.e, s.10-15.

<sup>33</sup> [http://www.bilgiyonetimi.org/cm/pages/mkl\\_gos.php?nt=448](http://www.bilgiyonetimi.org/cm/pages/mkl_gos.php?nt=448), erişim tarihi: 30.06.2008.

alanlar arasında ve firma dışındaki arz kaynakları ile daha gelişmiş, bağımsız ilişkilerin oluşturulması ile mümkündür. Örgütsel esneklik için çevresel değişime çabuk uyum sağlayabilecek insan kaynakları yönetimine, gerekli iletişim ve hareketi gerçekleştirebilecek açık örgüt yapısına ve firmanın farklı fonksiyonları arasında bütünleşme becerisinin olması gerekmektedir.

### **c) Pazarlama Esnekliği**

Çevrede meydana gelen değişimlerden dolayı mevcut ve potansiyel müşterileri elde tutabilme yeteneği pazarlama esnekliğiyle mümkündür. Bunun için anahtar kelimeler ürün ve kalitedir. Pazarlama esnekliği firma imajını kötülemeden rekabet avantajını devam ettirebilecek ürün, fiyat değişimini yapabilecek, dağıtım kanalı ilişkilerini sürdürebilecek ve tutundurma karmasını uygun şekilde ayarlayabilecek bir satış kadrosuyla sağlanabilir.

### **d) Mali Esneklik**

Beklenmeyen çevresel değişim durumlarında firmanın mali yapısını koruma yeteneğidir. Bu uzun dönemli para kaynaklarını artırabilme, faaliyet ve yatırımlardaki değişimi karşılayabilecek fonlar üretme, döviz kurlarındaki değişimlerden ve ödeme vadelerinden doğabilecek olumsuzlukların giderilmesi ile mümkündür.

## **2.2.8. Başarı Değerlendirilmesinde Yapılan Hatalar**

Başarı değerlendirmesini yaparken çok titiz ve dikkatli davranmak gerekmektedir. Çünkü başarı değerlendirmesinde yapılan hatalar doğrudan sonucu etkileyeceğinden problemlere çözüm bulmak yerine bunları daha da büyütebilir. Değerlendirmenin yapıldığı firmadaki kişiler veya yöneticiler hakkında yanlış yargılara varılabilir. Yanlış kararlar alınıp uygulanabilir. Bu da firmanın ileri dönük planlarını uygulamasını güçleştirmektedir. Başarı değerlendirmesinde yapılan hatalar aşağıda verilmektedir;<sup>34</sup>

### **1. Aşırı Olumlu Değerlendirmeler.**

### **2. Aşırı Olumsuz Değerlendirmeler.**

---

<sup>34</sup> <http://www.canaktan.org/politika/kamuda-strateji/aktan-ppt/aktan/porfyonetim.pdf>, erişim tarihi : 27.04.2008.

**3. Teknik Hatalar:** Başarı değerlendirilmesinde işi ciddiye almamaktan veya aşırı iş yükünden kaynaklanan teknik hatalar da olabilir.

**4. Hâle Etkisi:** Başarı değerlendirmesini yapan kişiler her zaman objektif olmayabilirler. Kişisel önyargılar ve öznel değerlendirmeler söz konusu olabilir. Bu tür değerlendirmelere başarı yönetimi literatüründe “Hâle Etkisi” adı verilmektedir. Başarı değerlendirmesi yapan kişiler özellikle yakın geçmişteki olaylardan etkilenecek olumlu ve/veya olumsuz değerlendirmeler yapabilirler.

**5. Medokrati Etkisi:** Başarı değerlendirmesindeki sorunlardan bir diğeri de “medokrati etkisi”dir. Bazı kişiler belirli konularda değerlendirmeler yaparken objektif ve açık olmak yerine çekimsiz kalmayı yeğleyebilirler.

### **2.2.9. Başarı Değerlendirme Sisteminin Yararları**

Başarı değerlendirme sistemi, kişisel gelişimi hızlandırmanın yanında, yöneticilerle çalışanlar arasındaki iki yönlü iletişimin sağlanması, firmanın başarılı elemanlar yetiştirerek uzun vadede güçlenmesini sağlamaktadır. Dolayısı ile hem kişisel gelişim, hem de firmanın gelişiminde önemli rol oynamaktadır. Çalışanlar, yöneticiler ve firma için başarı değerlendirme sisteminin yararları maddeler hâlinde verilmiştir;<sup>35</sup>

#### **Çalışanlar İçin ;**

- Harcanan çabanın başarıya ulaşması için gereken alanlara yoğunlaştırılması,
- Başarı hakkında sürekli bilgi sahibi olunması,
- Kuvvetli yanların belirlenerek pekiştirilmesine olanak tanınması,
- Gelişmesi gereken yanların belirlenerek giderilmesinin sağlanması,
- Mevcut pozisyonda başarının yakalanması ve kariyer yolunda bilinçli bir şekilde ilerlenmesi,

---

<sup>35</sup> <http://www.1bilgi.com/halka-iliskiler/3006/basari-olcum-ve-degerlendirme.html>, erişim tarihi: 27.04.2008.

- İşletme ve birim içindeki rollerin daha iyi anlaşılması, işleyişi değerlendirmek ve etkileyebilmek için olanak yaratılmasıdır.

### **Yöneticiler İçin ;**

- Başarı ve beklentilerin somut olarak tanımlanması,
- Ortak hedefler konusunda fikir birliğine ulaşılması,
- Başarıya ulaşılabilmesi için yapılması gerekenlerin belirlenmesi,
- Başarı hakkında düzenli olarak bilgi alışverişinin sağlanması,
- Yüksek başarının belirlenmesi ve ödüllendirilmesi,
- Düşük başarının belirlenerek giderilmesi için hareket planının oluşturulması,
- İki yönlü iletişimin sağlanması, problemlerin büyümeden ortaya konularak çözümlenmesi için ortak görüş yaratılması,
- Kariyer planlarının çalışanların potansiyel ve bakış açıları doğrultusunda belirlenmesidir.

### **İşletme için ;**

- Çalışanların başarılarının artırılması yolu ile insan kaynakları ve sunulan hizmet kalitesinin sürekli olarak yükseltilmesi,
- İşletmenin çalışanlarına verdiği değer anlaşılması ve eğitim konusundaki kararlılığın gösterilmesi,
- Çalışanların bakış açıları ve potansiyelleri doğrultusunda kuvvetli oldukları alanlara yönlendirilmesi,
- Çalışanların motivasyonunun ve bağlılığının artırılması,
- Ücret artışı, terfi, tayin ve bunun gibi kararlara tutarlı ve objektif bir baz yaratılmasıdır.

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### 3. BULANIK MANTIK YÖNTEMİNİN BAŞARI KRİTERLERİ OLUŞTURULMUŞ BİR FİRMA ÜZERİNDE UYGULAMASI

#### 3.1.BULANIK MANTIK ÖLÇÜM YÖNTEMİNİN AÇIKLANMASI

##### 3.1.1.Giriş

Küreselleşen ve gelişen dünyada firmalar gerek yönetimleri gerekse ürün politikalarıyla bu değişime ayak uydurmak zorunda kalmıştır. Firmaların üzerinde olan bu zorunluluk onları kendi yapılarını sürekli incelemeye iterken, bazı ölçüm metotlarının da ihtiyacını ortaya çıkarmıştır. Özellikle firmalar için en önemli kriter olan başarı kriteri, sürekli ölçülerek gerekli önlemlerin alınması amaçlanmıştır.

1990'ların başında Rober Kaplan ve David Norton tarafından geliştirilen firma başarısına yönelik sistem, uzun dönemli stratejik amaçları gerçekleştirmek için insanların bilgilerini, yeteneklerini ve enerjilerini birleştiren bir model olarak tasarlanmıştır.<sup>36</sup> Şirket başarısına yönelik diğer çalışmalar, toplam kalite yönetimi (TKY), işlerin tümünün etkin olarak yönetilmesini amaçlayan bir model kullanılmıştır. Bunu da Demin Prize, Malcolm Baldrige Ulusal Kalite Ödülü ve Avrupa Kalite Yönetimi Vakfı gibi mükemmellik modelleri izlemiştir.<sup>37</sup>

Bu uygulamada ise başarı kriterleri belirlenerek Dünyada 65 ülkede faaliyet gösteren Nexans firmasının, Türkiye'de bulunan Nexans Türkiye Endüstri ve Ticaret AŞ kolunun başarısının ölçülmesine çalışılmıştır. Enerji sektöründe kullanılan çeşitli voltajlarda her türlü kabloyu üreten firmanın toplam 300 çalışanı ve 95 civarında müşterisi bulunmaktadır. Firma başarısını ölçerken başarı kriterlerinin analizinde kesin doğrular ve yanlışlar bulunmadığı düşünülerek bulanık mantık yöntemi kullanılmıştır.

<sup>36</sup> <http://iibf.ogu.edu.tr/kongre/bildiriler/07-04.pdf>, erişim tarihi : 14.04.2008.

<sup>37</sup> ERİK, D., a.g.e, s.132.



### 3.1.2. Bulanık Mantık Ölçüm Grafiği ve Ölçüm İçin Genel Kabuller

Firmanın başarı kriterlerini ölçmek için önce kriter ve bunlara ait alt kriterler belirlenmiştir. Her bir alt kriter için anket uygulaması hazırlanmış firma çalışanları ile müşterilerden oluşan toplam 217 kişinin anketi cevaplama istenmiştir.

Dilsel bir değişken olan başarı kavramının değerlendirmesinin yapılacağı firmada başarı kümesi son derece başarılı (SB), başarılı (B), fikrim yok (FY), başarılı değil (BD) ve hiç başarılı değil'den (HBD) oluşmaktadır. Başarı kümesini T olarak adlandıırırsak  $T(\text{başarı}) = \{\text{son derece başarılı, başarılı, fikrim yok, başarılı değil, hiç başarılı değil (HBD)}\}$  şeklindedir. Burada  $T(\text{başarı})$  kümesini oluşturan elemanlar 0 ile 1 arasında, 0 ve 1 de dahil olmak üzere tanımlanmıştır.

Bu uygulama yapılırken anketler ve genel değerlendirmelerde aşağıdaki kabuller yapılmıştır:

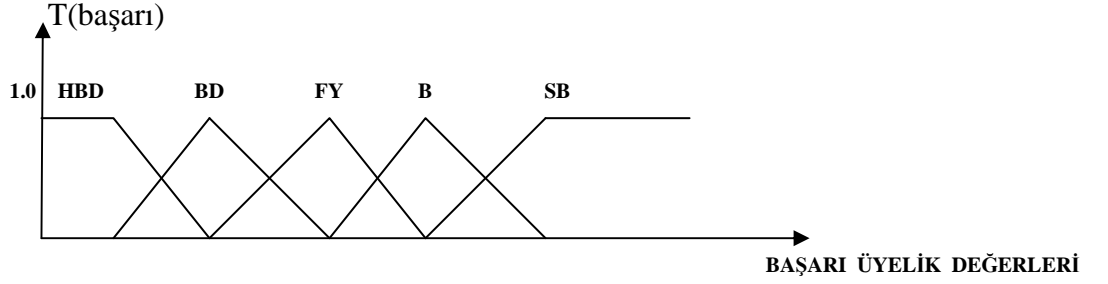
i) Anketlerdeki, **son derece başarılı (SB), başarılı (B), fikrim yok (FY), başarılı değil (BD) ve hiç başarılı değil (HBD)** başarı ölçüm cevaplarının değerlendirme için yeterli olduğu kabul edilmektedir.

ii) Anketteki cevapların üyelik değerlerinin ağırlık kat sayıları 'i' maddesindeki sıraya göre **9,5,3,2,1** olarak kabul edilmektedir. Bu kabul yapılırken herhangi bir başarı ölçüm cevabının, anketi cevaplayanların hepsi tarafından işaretlendiği düşünülmüştür. Bu durumda üyelik fonksiyonuyla bulunan başarı cevapları üyelik değerlerinin sırasıyla en yüksekten düşüğe SB, B, FY, BD ve HBD'ye ait olmasını sağlamak için ağırlık kat sayıları belirtilen şekilde alınmıştır. Deneme ve yanılma yoluyla bulunan bu ağırlık değerleri, birçok değer arasından bulunmuştur. İlk olarak 5,4,3,2,1 ağırlık katsayıları alınmış ve yukarıda işlemler yapıldığında SB kriterinin sonuç üyelik değerinin, B kriterinin sonuç üyelik değerinden düşük çıktığı görülmüştür. Bu sonuç bir mantıksızlık oluşturmuştur. Bu mantıksızlığı ortadan kaldırmak için yapılan denemelerden sonra yukarıda belirtilen değerler bulunmuştur.

iii) Ana kriterler ile alt kriterlerin değerlendirmesinde, bu kriterlerin eşit önemde olup eşit ağırlık önem kat sayılarına sahip oldukları kabul edilmiştir. Bu yüzden alt kriter değerlerinden ana kriterlere çıkarken ve ana kriterlerden başarı son değerinin bulunmasında aritmetik ortalama kullanılmıştır.

Bulanık mantık yöntemiyle başarı seviyesi ölçülecek olan firmaya uygulanacak ve bulanık veriler elde edilecek anket cevapları 'i' şıkında verilmiştir. Bu başarı değişkenine ilişkin üyelik değerleri şekil 6' da yer almaktadır.

**Şekil 6:** Başarı Değişkenine İlişkin Muhtemel Üyelik Değerleri



**Kaynak:** ŞEN, Z. ; a.g.e, s. 27.

Şekil 6'da başarı kümesine ait dilsel değişkenlerin bulanık mantık yöntemine uygun üyelik değerleri olan elemanlara dönüştürülmesi gösterilmektedir. Buna göre firmaya uygulanan her anket sorusu için başarı kümesini oluşturan dilsel değişkenlerin her birinin bulanık mantık yöntemine uygun bir üyelik derecesi olacaktır.

### **3.1.3. Ana Kriterler ve Alt Kriterlerin Oluşturulması**

Firmanın başarısının ölçümü için ana kriterler sırasıyla;

**i) Girdi Ölçütü Kriteri (GÖK):** Alt kriterini 1. anket sorusu oluşturmaktadır.

**ii) Tutumluluk Ölçütü Kriteri (TÖK):** Alt kriterini 2. anket sorusu oluşturmaktadır.

**iii) Çıktı Ölçütleri Kriteri (ÇÖK):** Alt kriterlerini 3, 4 ve 5. anket soruları oluşturmaktadır.

**iv) Verimlilik Ölçütleri Kriterleri (VÖK):** Alt kriterini 6. anket sorusu oluşturmaktadır.

**v) Kalite Ölçütleri Kriterleri (KÖK) :**Alt kriterlerini 7, 8 ve 9. anket soruları oluşturmaktadır.

vi) **Sonuç Ölçütleri Kriterleri (SÖK):** Alt kriterlerini 10, 11 ve 12. anket soruları oluşturmaktadır.

vii) **Pazarlama Ölçütleri Kriterleri (PÖK):** Alt kriterlerini 13, 14 ve 15. anket soruları oluşturmaktadır.

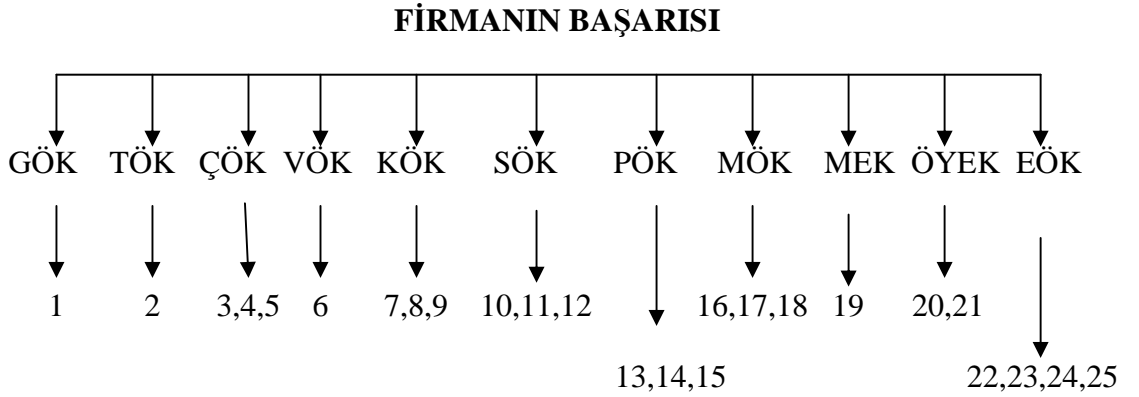
viii) **Mali Ölçüt Kriterleri (MÖK):**Alt kriterlerini 16, 17 ve 18. anket soruları oluşturmaktadır.

ix) **Mali Esneklik Ölçüt Kriterleri (MEK):** Alt kriterlerini 19. anket sorusu oluşturmaktadır.

x) **Örgütsel Yapı Esnekliği Ölçüt Kriterleri (ÖYEK):**Alt kriterlerini 20 ve 21. anket soruları oluşturmaktadır.

xi) **Etkinlik Ölçütleri Kriterleri (EÖK):** Alt kriterlerini 22, 23, 24 ve 25. anket soruları oluşturmaktadır.

**Şekil 7:** Ağaç Diağramıyla Kriterlerin Gösterimi



Şekil 7' de firmanın başarısı için tanımlanan kriterlerin kısaltmaları verilmiştir. Bu kriter kısaltmaları ana kriterleri oluşturmaktadır. Her bir ana kriterin altında oklarla alt kriterler verilmiştir. Alt kriterleri temsil eden rakamlar anket sorularını belirtmektedir. Alt kriterlerden yola çıkarak bulanık mantık yöntemini kullanarak firmanın başarı analizi yapılmıştır.

### 3.1.4. Üyelik Fonksiyonunun Oluşturulması

Üyelik değerlerinin bulunması için aşağıdaki formül kullanılmaktadır.<sup>38</sup>

$$Y = \frac{X_{n-1}}{2} + X_n + \frac{X_{n+1}}{2}$$

**Y=Üyelik Fonksiyonu**

**X<sub>n-1</sub>= Üyelik değeri bulunacak başarı derecesinden bir önceki elemanın**

**yüzde değeri**

**X<sub>n</sub>=Üyelik değeri hesaplanan başarı derecesinin yüzde değeri**

**X<sub>n+1</sub>= Üyelik değeri bulunacak başarı derecesinden bir sonraki elemanın yüzde değeri**

### 3.1.5. Sonuçların Değerlendirilmesi

Anketten alınan verilerle her bir alt kriter sorusuna verilen 5 cevabın (son derece başarılı, başarılı, fikrim yok, başarılı değil, hiç başarılı değil) yüzde kat sayıları hesaplanmıştır. Bu değerleri aslında alt kriterlere ait bulanık değerler olmakla beraber üyelik fonksiyonun yardımıyla, sorunun 5 cevap seçeneğinin ilgili soru için başarı kümesine ait olma derecesi bulunur. Daha sonra elde edilen bu veriler her bir cevaba ait olan ağırlık yüzde kat sayısı ile çarpılıp toplanacaktır. Böylece giriş verilerinin bir araya toplanarak tek bir çıktı elde edilmesi amaçlanmaktadır. Bu işlem sonucunda her bir alt kriterlerin başarı değerleri yüzde olarak bulunmuş olacaktır.

Alt kriteri bir tane olan ana kriterin, yüzde başarı değeri alt kriterdeki değerine eşit olacaktır. Eğer ana kriter birden fazla alt kriterlere sahipse, alt kriterlerin ağırlıklarının aynı olmasından ötürü, bunların aritmetik ortalaması ana kriterin yüzde başarı değeri olacaktır. Her bir ana kriterin, yüzde başarı değeri bulunduktan sonra firma genel başarı yüzde değeri, ana kriterlerin ağırlıklarının aynı olmasından ötürü, ana kriterlerin aritmetik ortalama değeri olarak alınacaktır. Buradaki alt kriterlerin ve ana kriterlerin ağırlık değerleri firma politikası ve hedefleri doğrultusunda eşit olarak da kabul edilmeyebilir.

---

<sup>38</sup> ERİK, D., İşletmelerin Başarı Kriterlerinin Tanımlanması ve Çalışanların Memnuniyet Kriterinin Bulanık Mantık Yöntemi ile Ölçülmesi, İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, Yıl: 4, Sayı:8, 2005, s: 134.

Değerlendirmenin tamamı 100 üzerinden yapıldığından sonuç kriterleri ile ilgili aşağıdaki kabuller yapılmaktadır:

**Olumsuz Yüzde Başarısı (OSYB) - 0 ile 0,33**

**Ortalama Yüzde Başarısı (ORYB) - 0,34-0,55**

**Olumlu Yüzde Başarısı (OYB) - 0,56-1 olarak değerlendirilecektir.**

Bu kabuller yapılırken toplam 217 kişinin anketi cevaplama ve yukarıda bulunan ağırlık kat sayıları dikkate alınmıştır. Başarı değerleri ölçüm aralığı, ankete katılan 217 kişinin herhangi bir soru için aynı şıkki işaretlemesi düşünülerek oluşturulmuştur. Bu arada sınır değerler yüzde başarısına dahil edilmiştir.

**Tablo 3:** Tüm Yanıtların ‘Son Derece Başarılı’ Olması

SORU	SB	B	FY	BD	HBD	TOPLAM
BAŞARI AĞIRLIK DEĞERLERİ	9	5	3	2	1	20
BAŞARI AĞIRLIK YÜZDE DEĞERLERİ	0,45	0,25	0,15	0,10	0,05	1,00
CEVAP SAYILARI	217	0	0	0	0	217
CEVAP YÜZDE DEĞERLERİ	1,00	0	0	0	0	
ÜYELİK DEĞERLERİ(Ü)	1,00	0,50	0	0	0	
NİHAİ BAŞARI YÜZDESİ(NBY)	0,58					

$$\ddot{U}_{SB} = 0 + 1 + 0 = 1$$

$$\ddot{U}_B = 1/2 + 0 + 0 = 0,50$$

$$\ddot{U}_{FY} = 0 + 0 + 0 = 0$$

$$\ddot{U}_{BD} = 0 + 0 + 0 = 0$$

$$\ddot{U}_{HBD} = 0 + 0 + 0 = 0$$

$$\begin{aligned} \text{NBY} &= 1 \times 0,45 + 0,25 \times 0,50 + 0 \times 0,15 + 0 \times 0,10 + 0 \times 0,05 \\ &= \mathbf{0,58} \end{aligned}$$

**Tablo 4:** Tüm Yanıtların ‘Başarılı’ Olması

SORU	SB	B	FY	BD	HBD	TOPLAM
BAŞARI AĞIRLIK DEĞERLERİ	9	5	3	2	1	20
BAŞARI AĞIRLIK YÜZDE DEĞERLERİ	0,45	0,25	0,15	0,10	0,05	1,00
CEVAP SAYILARI	0	217	0	0	0	217
CEVAP YÜZDE DEĞERLERİ	0	1,00	0	0	0	
ÜYELİK DEĞERLERİ(Ü)	0,50	1,00	0,50	0	0	
NİHAİ BAŞARI YÜZDESİ(NBY)	0,55					

$$\ddot{U}_{SB} = 0 + 0 + 1/2 = 0,50$$

$$\ddot{U}_B = 0 + 1 + 0 = 1$$

$$\ddot{U}_{FY} = 1/2 + 0 + 0 = 0,50$$

$$\ddot{U}_{BD} = 0 + 0 + 0 = 0$$

$$\ddot{U}_{HBD} = 0 + 0 + 0 = 0$$

$$\begin{aligned} \mathbf{NBY} &= 0,50 \times 0,45 + 1 \times 0,25 + 0,50 \times 0,15 + 0 \times 0,10 + 0 \times 0,05 \\ &= \mathbf{0,55} \end{aligned}$$

“Tablo 3” ve “Tablo 4” dikkate alınarak olumlu başarı yüzdesi 0,55 üstü olarak kabul edilmiştir.

**Tablo 5:** Tüm Yanıtların ‘Fikrim Yok’ Olması

SORU	SB	B	FY	BD	HBD	TOPLAM
BAŞARI AĞIRLIK DEĞERLERİ	9	5	3	2	1	20
BAŞARI AĞIRLIK YÜZDE DEĞERLERİ	0,45	0,25	0,15	0,10	0,05	1,00
CEVAP SAYILARI	0	0	217	0	0	217
CEVAP YÜZDE DEĞERLERİ	0	0	1,00	0	0	
ÜYELİK DEĞERLERİ(Ü)	0	0,50	1,00	0,50	0	
NİHAİ BAŞARI YÜZDESİ(NBY)	<b>0,33</b>					

$$\ddot{U}_{SB} = 0 + 0 + 0 = 0$$

$$\ddot{U}_B = 0 + 0 + 1/2 = 0,50$$

$$\ddot{U}_{FY} = 0 + 1 + 0 = 1$$

$$\ddot{U}_{BD} = 1/2 + 0 + 0 = 0,50$$

$$\ddot{U}_{HBD} = 0 + 0 + 0 = 0$$

$$\begin{aligned} \mathbf{NBY} &= 0 \times 0,45 + 0,50 \times 0,25 + 1 \times 0,15 + 0,50 \times 0,10 + 0 \times 0,05 \\ &= \mathbf{0,33} \end{aligned}$$

'Tablo 5' dikkate alınarak ortalama başarı yüzde 33 üstü, yüzde 55 altı aralığı olarak kabul edilmiştir.

**Tablo 6:** Tüm Yanıtların ' Başarılı Değil' Olması

SORU	SB	B	FY	BD	HBD	TOPLAM
BAŞARI AĞIRLIK DEĞERLERİ	9	5	3	2	1	20
BAŞARI AĞIRLIK YÜZDE DEĞERLERİ	0,45	0,25	0,15	0,10	0,05	1,00
CEVAP SAYILARI	0	0	0	217	0	217
CEVAP YÜZDE DEĞERLERİ	0	0	0	1,00	0	
ÜYELİK DEĞERLERİ(Ü)	0	0	0,50	1,00	0,50	
NİHAİ BAŞARI YÜZDESİ(NBY)	<b>0,20</b>					

$$\ddot{U}_{SB} = 0 + 0 + 0 = 0$$

$$\ddot{U}_B = 0 + 0 + 0 = 0$$

$$\ddot{U}_{FY} = 0 + 0 + 1/2 = 0,50$$

$$\ddot{U}_{BD} = 0 + 1 + 0 = 1$$

$$\ddot{U}_{HBD} = 1/2 + 0 + 0 = 0,50$$

$$\begin{aligned} \mathbf{NBY} &= 0 \times 0,45 + 0 \times 0,25 + 0,50 \times 0,15 + 1 \times 0,10 + 0,50 \times 0,05 \\ &= \mathbf{0,20} \end{aligned}$$

**Tablo 7:** Tüm Yanıtların ‘ Hiç Başarılı Değil’ Olması

SORU	SB	B	FY	BD	HBD	TOPLAM
BAŞARI AĞIRLIK DEĞERLERİ	9	5	3	2	1	20
BAŞARI AĞIRLIK YÜZDE DEĞERLERİ	0,45	0,25	0,15	0,10	0,05	1,00
CEVAP SAYILARI	0	0	0	0	217	217
CEVAP YÜZDE DEĞERLERİ	0	0	0	0	1,00	
ÜYELİK DEĞERLERİ(Ü)	0	0	0	0,5	1	
NİHAİ BAŞARI YÜZDESİ(NBY)	<b>0,10</b>					

$$\ddot{U}_{SB} = 0 + 0 + 0 = 0$$

$$\ddot{U}_B = 0 + 0 + 0 = 0$$

$$\ddot{U}_{FY} = 0 + 0 + 0 = 0$$

$$\ddot{U}_{BD} = 0 + 0 + 1/2 = 0,50$$

$$\ddot{U}_{HBD} = 0 + 1 + 0 = 1$$

$$\begin{aligned} \mathbf{NBY} &= 0 \times 0,45 + 0 \times 0,25 + 0 \times 0,15 + 0,50 \times 0,10 + 1 \times 0,05 \\ &= \mathbf{0,10} \end{aligned}$$

‘Tablo 6’ ve ‘Tablo 7’ dikkate alınarak yüzde 33 ve altı olumsuz başarı olarak kabul edilmiştir.

## 3.2. ANKETE GÖRE FİRMA BAŞARISININ DEĞERLENDİRİLMESİ

### 3.2.1. Alt Kriterleri Oluşturan Soruların Yüzde Değerleri

Araştırma esnasında araştırmacının verileri için öngördüğü hassasiyet derecesi hata marjı, uygulayacağı istatistiksel analiz ve nihayet evrenin büyüklüğü, örnek kütle kütle büyüklüğü temel belirleyicidir. Bu faktörler dikkate alındığında örnek kütle için belirlenen büyüklüğün, ayrıntılı hesaplamalardan çok araştırmacının yargısına bağlı olduğu söylenebilir.<sup>39</sup>

Araştırma esnasında firmanın çalışan ve müşteri sayısının 500’den az olması nedeniyle 217 örnek büyüklüğünün 500 kişilik bir evren hakkında yapılacak araştırma

<sup>39</sup> ALTUNIŞIK, R., ÇOŞKUN, R., BAKRAKTAROĞLU, S., YIKDIRIM, E., Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri SPSS Uygulamalı, Sakarya Kitabevi Yayını, Sakarya, 2005, s.126-127.



içi yeterli kabul edilmiştir. Tablo 8’de 25 anket sorusuna verilen cevaplar analiz edilip her bir cevabın yüzde değeri belirtilmektedir.

SORULARIN ANKET CEVAPLARI							ANKET SORULARI CEVAPLARININ YÜZDE DEĞERLERİ				
SORULAR	SDB	BŞ	FY	BDL	HBD	TOPLAM	SDB	BŞ	FY	BDL	HBD
1	4	38	153	22	0	217	0,02	0,18	0,70	0,10	0,00
2	12	66	133	6	0	217	0,06	0,30	0,61	0,03	0,00
3	26	54	133	4	0	217	0,12	0,25	0,61	0,02	0,00
4	10	42	125	36	4	217	0,05	0,18	0,58	0,17	0,02
5	4	60	123	24	6	217	0,02	0,28	0,57	0,10	0,03
6	2	38	149	28	0	217	0,01	0,18	0,69	0,12	0,00
7	121	89	5	2	0	217	0,56	0,41	0,02	0,01	0,00
8	32	65	116	4	0	217	0,15	0,30	0,53	0,02	0,00
9	35	61	116	3	2	217	0,16	0,28	0,54	0,01	0,01
10	116	95	6	0	0	217	0,53	0,44	0,03	0,00	0,00
11	60	42	112	3	0	217	0,28	0,19	0,52	0,01	0,00
12	38	104	36	34	5	217	0,18	0,47	0,17	0,16	0,02
13	13	88	62	46	8	217	0,06	0,41	0,28	0,21	0,04
14	30	108	31	38	10	217	0,14	0,50	0,14	0,17	0,05
15	50	109	43	13	2	217	0,23	0,50	0,20	0,06	0,01
16	14	30	153	12	8	217	0,06	0,14	0,70	0,06	0,04
17	28	38	151	0	0	217	0,13	0,17	0,70	0,00	0,00
18	98	10	109	0	0	217	0,45	0,05	0,50	0,00	0,00
19	18	50	145	4	0	217	0,08	0,23	0,67	0,02	0,00
20	4	62	125	20	6	217	0,02	0,29	0,57	0,09	0,03
21	37	92	53	23	12	217	0,17	0,42	0,24	0,11	0,06
22	16	62	137	2	0	217	0,07	0,29	0,63	0,01	0,00
23	18	62	135	2	0	217	0,08	0,29	0,62	0,01	0,00
24	5	16	65	47	84	217	0,02	0,07	0,30	0,22	0,39
25	17	25	80	37	58	217	0,08	0,12	0,37	0,17	0,26

**Tablo 8:** Anket Soruları ve Anket Sorularına Verilen Cevapların Oransal Analizi

### 3.2.2. Ana Kriterlerin Alt Kriterlere Göre Değerlendirilmesi

#### 3.2.2.1. Girdi Ölçütü Kriteri

Girdi ölçütü kriteri sadece 1. sorudan oluştuğundan, bu sorunun analizi doğrudan girdi ölçütü kriterinin başarı değeri olacaktır.

**Tablo 9:** Girdi Ölçüt Kriteri Analiz Tablosu

SORU 1	SB	B	FY	BD	HBD	TOPLAM
BAŞARI AĞIRLIK DEĞERLERİ	9	5	3	2	1	20
BAŞARI AĞIRLIK YÜZDE DEĞERLERİ	0,45	0,25	0,15	0,10	0,05	1,00
CEVAP SAYILARI	4	38	153	22	0	217
CEVAP YÜZDE DEĞERLERİ	0,02	0,18	0,70	0,10	0	
ÜYELİK DEĞERLERİ(Ü)	0,11	0,54	0,84	0,45	0,05	
NİHAİ BAŞARI YÜZDESİ(NBY)	<b>0,36</b>					

$$\ddot{U}_{SB} = 0 + 0,02 + 0,18/2 = 0,11$$

$$\ddot{U}_B = 0,02/2 + 0,18 + 0,70/2 = 0,54$$

$$\ddot{U}_{FY} = 0,18/2 + 0,70 + 0,10/2 = 0,84$$

$$\ddot{U}_{BD} = 0,70/2 + 0,10 + 0 = 0,45$$

$$\ddot{U}_{HBD} = 0,10/2 + 0 + 0 = 0,05$$

$$NBY = 0,11 \times 0,45 + 0,54 \times 0,25 + 0,84 \times 0,15 + 0,45 \times 0,10 + 0,05 \times 0,05$$

$$= \mathbf{0,36}$$

**Girdi ölçütü kriterinin nihai başarı yüzdesi : 0,36**

**Girdi ölçütü kriteri ortalama başarı göstermektedir.**

### 3.2.2.2. Tutumluluk Ölçütü Kriteri

Tutumluluk ölçütü kriteri sadece 2. sorudan oluştuğundan bu sorunun analizi doğrudan tutumluluk ölçütü kriterinin başarı yüzde değeri olacaktır.

**Tablo 10:**Tutumluluk Ölçüt Kriteri Analiz Tablosu

SORU 2	SB	B	FY	BD	HBD	TOPLAM
BAŞARI AĞIRLIK DEĞERLERİ	9	5	3	2	1	20
BAŞARI AĞIRLIK YÜZDE DEĞERLERİ	0,45	0,25	0,15	0,10	0,05	1,00
CEVAP SAYILARI	12	66	133	6	0	217
CEVAP YÜZDE DEĞERLERİ	0,06	0,30	0,61	0,03	0	
ÜYELİK DEĞERLERİ(Ü)	0,08	0,64	0,78	0,34	0,02	
NİHAİ BAŞARI YÜZDESİ(NBY)	<b>0,35</b>					

$$\ddot{U}_{SB} = 0 + 0,06 + 0,03/2 = 0,08$$

$$\ddot{U}_B = 0,06/2 + 0,30 + 0,61/2 = 0,64$$

$$\ddot{U}_{FY} = 0,30/2 + 0,61 + 0,03/2 = 0,78$$

$$\ddot{U}_{BD} = 0,61/2 + 0,03 + 0 = 0,34$$

$$\ddot{U}_{HBD} = 0,03/2 + 0 + 0 = 0,02$$

$$\begin{aligned} \text{NBY} &= 0,08 \times 0,45 + 0,64 \times 0,25 + 0,78 \times 0,15 + 0,34 \times 0,10 + 0,02 \times 0,05 \\ &= \mathbf{0,35} \end{aligned}$$

**Tutumluluk ölçütü kriterinin nihai başarı yüzdesi : 0,35**

**Tutumluluk ölçütü kriteri ortalama başarı göstermektedir.**

### 3.2.2.3. Çıktı Ölçütleri Kriteri

Çıktı ölçütü kriteri 3, 4 ve 5. sorulardan oluştuğundan, ağırlık önem kat sayıları eşit kabul edilen bu soruların nihai başarı yüzdesinin aritmetik ortalaması doğrudan tutumluluk ölçütü kriterinin başarı yüzde değeri olacaktır.

**Tablo 11: Çıktı Ölçüt Kriteri Analiz Tablosu**

SORU 3	SB	B	FY	BD	HBD	TOPLAM
BAŞARI AĞIRLIK DEĞERLERİ	9	5	3	2	1	20
BAŞARI AĞIRLIK YÜZDE DEĞERLERİ	0,45	0,25	0,15	0,10	0,05	1,00
CEVAP SAYILARI	26	54	133	4	0	217
CEVAP YÜZDE DEĞERLERİ	0,12	0,25	0,61	0,02	0	
ÜYELİK DEĞERLERİ(Ü)	0,25	0,62	0,75	0,33	0,01	
NİHAİ BAŞARI YÜZDESİ(NBY)	<b>0,41</b>					

$$\ddot{U}_{SB} = 0 + 0,12 + 0,25/2 = 0,25$$

$$\ddot{U}_B = 0,12/2 + 0,25 + 0,61/2 = 0,62$$

$$\ddot{U}_{FY} = 0,25/2 + 0,61 + 0,02/2 = 0,75$$

$$\ddot{U}_{BD} = 0,61/2 + 0,02 + 0 = 0,33$$

$$\ddot{U}_{HBD} = 0,02/2 + 0 + 0 = 0,01$$

$$\begin{aligned} \mathbf{NBY} &= 0,25 \times 0,45 + 0,62 \times 0,25 + 0,75 \times 0,15 + 0,33 \times 0,10 + 0,01 \times 0,05 \\ &= \mathbf{0,41} \end{aligned}$$

**Tablo 12: Çıktı Ölçüt Kriteri Analiz Tablosu**

SORU 4	SB	B	FY	BD	HBD	TOPLAM
BAŞARI AĞIRLIK DEĞERLERİ	9	5	3	2	1	20
BAŞARI AĞIRLIK YÜZDE DEĞERLERİ	0,45	0,25	0,15	0,10	0,05	1,00
CEVAP SAYILARI	10	42	125	36	4	217
CEVAP YÜZDE DEĞERLERİ	0,05	0,18	0,58	0,17	0,02	
ÜYELİK DEĞERLERİ(Ü)	0,14	0,50	0,76	0,47	0,12	
NİHAİ BAŞARI YÜZDESİ(NBY)	<b>0,36</b>					

$$\ddot{U}_{SB} = 0 + 0,05 + 0,18/2 = 0,14$$

$$\ddot{U}_B = 0,05/2 + 0,18 + 0,58/2 = 0,50$$

$$\ddot{U}_{FY} = 0,18/2 + 0,58 + 0,17/2 = 0,76$$

$$\ddot{U}_{BD} = 0,58/2 + 0,17 + 0,02/2 = 0,47$$

$$\ddot{U}_{HBD} = 0,17/2 + 0,02 + 0 = 0,12$$

$$\begin{aligned} \mathbf{NBY} &= 0,14 \times 0,45 + 0,50 \times 0,25 + 0,76 \times 0,15 + 0,47 \times 0,10 + 0,12 \times 0,05 \\ &= \mathbf{0,36} \end{aligned}$$

**Tablo 13:** Çıktı Ölçüt Kriteri Analiz Tablosu

SORU 5	SB	B	FY	BD	HBD	TOPLAM
BAŞARI AĞIRLIK DEĞERLERİ	9	5	3	2	1	20
BAŞARI AĞIRLIK YÜZDE DEĞERLERİ	0,45	0,25	0,15	0,10	0,05	1,00
CEVAP SAYILARI	4	60	123	24	6	217
CEVAP YÜZDE DEĞERLERİ	0,02	0,28	0,57	0,10	0,03	
ÜYELİK DEĞERLERİ(Ü)	0,16	0,58	0,76	0,40	0,08	
NİHAİ BAŞARI YÜZDESİ(NBY)	<b>0,38</b>					

$$\ddot{U}_{SB} = 0 + 0,02 + 0,28/2 = 0,16$$

$$\ddot{U}_B = 0,02/2 + 0,28 + 0,57/2 = 0,58$$

$$\ddot{U}_{FY} = 0,28/2 + 0,57 + 0,10/2 = 0,76$$

$$\ddot{U}_{BD} = 0,57/2 + 0,10 + 0,03/2 = 0,40$$

$$\ddot{U}_{HBD} = 0,10/2 + 0,03 + 0 = 0,08$$

$$\begin{aligned} \mathbf{NBY} &= 0,16 \times 0,45 + 0,58 \times 0,25 + 0,76 \times 0,15 + 0,40 \times 0,10 + 0,08 \times 0,05 \\ &= \mathbf{0,38} \end{aligned}$$

$$\text{Çıktı ölçüsünün nihai başarı yüzdesi} = (0,41 + 0,36 + 0,38) / 3$$

$$= \mathbf{0,38}$$

**Çıktı ölçütü kriterinin nihai başarı yüzdesi : 0,38**

**Çıktı ölçütü kriteri ortalama başarı göstermektedir.**

#### **3.2.2.4. Verimlilik Ölçütü Kriteri**

Verimlilik ölçütü kriteri sadece 6. sorudan oluştuğundan bu sorunun analizi doğrudan verimlilik ölçütü kriterinin başarı yüzde değeri olacaktır.

**Tablo 14:** Verimlilik Ölçüt Kriteri Analiz Tablosu

<b>SORU 6</b>	<b>SB</b>	<b>B</b>	<b>FY</b>	<b>BD</b>	<b>HBD</b>	<b>TOPLAM</b>
BAŞARI AĞIRLIK DEĞERLERİ	9	5	3	2	1	20
BAŞARI AĞIRLIK YÜZDE DEĞERLERİ	0,45	0,25	0,15	0,10	0,05	1,00
CEVAP SAYILARI	2	38	149	28	0	217
CEVAP YÜZDE DEĞERLERİ	0,01	0,18	0,69	0,12	0	
ÜYELİK DEĞERLERİ(Ü)	0,10	0,53	0,84	0,47	0,06	
<b>NİHAİ BAŞARI YÜZDESİ(NBY)</b>	<b>0,35</b>					

$$\ddot{U}_{SB} = 0 + 0,01 + 0,18/2 = 0,10$$

$$\ddot{U}_B = 0,01/2 + 0,18 + 0,69/2 = 0,53$$

$$\ddot{U}_{FY} = 0,18/2 + 0,69 + 0,12/2 = 0,84$$

$$\ddot{U}_{BD} = 0,69/2 + 0,12 + 0 = 0,47$$

$$\ddot{U}_{HBD} = 0,12/2 + 0 + 0 = 0,06$$

$$\mathbf{NBY} = 0,10 \times 0,45 + 0,53 \times 0,25 + 0,84 \times 0,15 + 0,47 \times 0,10 + 0,06 \times 0,05$$

$$= \mathbf{0,35}$$

**Verimlilik ölçütü kriterinin nihai başarı yüzdesi : 0,35**

**Verimlilik ölçütü kriteri ortalama başarı göstermektedir.**

### 3.2.2.5. Kalite Ölçütleri Kriterleri

Kalite ölçütü kriteri 7, 8 ve 9. sorulardan oluştuğundan, ağırlık önem kat sayıları eşit kabul edilen bu soruların nihai başarı yüzdesinin aritmetik ortalaması doğrudan kalite ölçütü kriterinin başarı yüzde değeri olacaktır.

**Tablo 15:** Kalite Ölçüt Kriteri Analiz Tablosu

SORU 7	SB	B	FY	BD	HBD	TOPLAM
BAŞARI AĞIRLIK DEĞERLERİ	9	5	3	2	1	20
BAŞARI AĞIRLIK YÜZDE DEĞERLERİ	0,45	0,25	0,15	0,10	0,05	1,00
CEVAP SAYILARI	121	89	5	2	0	217
CEVAP YÜZDE DEĞERLERİ	0,56	0,41	0,02	0,01	0	
ÜYELİK DEĞERLERİ(Ü)	0,16	0,58	0,77	0,40	0,06	
NİHAİ BAŞARI YÜZDESİ(NBY)	<b>0,38</b>					

$$\ddot{U}_{SB} = 0 + 0,02 + 0,28/2 = 0,16$$

$$\ddot{U}_B = 0,02/2 + 0,28 + 0,57/2 = 0,58$$

$$\ddot{U}_{FY} = 0,28/2 + 0,57 + 0,11/2 = 0,77$$

$$\ddot{U}_{BD} = 0,57/2 + 0,11 + 0 = 0,40$$

$$\ddot{U}_{HBD} = 0,11/2 + 0 + 0 = 0,06$$

$$\mathbf{NBY} = 0,45 \times 0,16 + 0,25 \times 0,58 + 0,15 \times 0,77 + 0,10 \times 0,40 + 0,05 \times 0,06$$

$$= \mathbf{0,38}$$

**Tablo 16:** Kalite Ölçüt Kriteri Analiz Tablosu

SORU 8	SB	B	FY	BD	HBD	TOPLAM
BAŞARI AĞIRLIK DEĞERLERİ	9	5	3	2	1	20
BAŞARI AĞIRLIK YÜZDE DEĞERLERİ	0,45	0,25	0,15	0,10	0,05	1,00
CEVAP SAYILARI	32	65	116	4	0	217
CEVAP YÜZDE DEĞERLERİ	0,15	0,30	0,53	0,02	0	
ÜYELİK DEĞERLERİ(Ü)	0,30	0,64	0,69	0,28	0,01	
NİHAİ BAŞARI YÜZDESİ(NBY)	<b>0,43</b>					

$$\ddot{U}_{SB} = 0 + 0,15 + 0,30/2 = 0,30$$

$$\ddot{U}_B = 0,15/2 + 0,30 + 0,53/2 = 0,64$$

$$\ddot{U}_{FY} = 0,30/2 + 0,53 + 0,02/2 = 0,69$$

$$\ddot{U}_{BD} = 0,53/2 + 0,02 + 0 = 0,28$$

$$\ddot{U}_{HBD} = 0,02/2 + 0 + 0 = 0,01$$

$$\begin{aligned} \mathbf{NBY} &= 0,45 \times 0,30 + 0,25 \times 0,64 + 0,15 \times 0,69 + 0,10 \times 0,28 + 0,05 \times 0,01 \\ &= \mathbf{0,43} \end{aligned}$$

**Tablo 17:** Kalite Ölçüt Kriteri Analiz Tablosu

SORU 9	SB	B	FY	BD	HBD	TOPLAM
BAŞARI AĞIRLIK DEĞERLERİ	9	5	3	2	1	20
BAŞARI AĞIRLIK YÜZDE DEĞERLERİ	0,45	0,25	0,15	0,10	0,05	1,00
CEVAP SAYILARI	35	61	116	3	2	217
CEVAP YÜZDE DEĞERLERİ	0,16	0,28	0,54	0,01	0,01	
ÜYELİK DEĞERLERİ(Ü)	0,30	0,63	0,69	0,29	0,02	
NİHAİ BAŞARI YÜZDESİ(NBY)	<b>0,42</b>					

$$\ddot{U}_{SB} = 0 + 0,16 + 0,28/2 = 0,30$$

$$\ddot{U}_B = 0,16/2 + 0,28 + 0,54/2 = 0,63$$

$$\ddot{U}_{FY} = 0,28/2 + 0,54 + 0,01/2 = 0,69$$

$$\ddot{U}_{BD} = 0,54/2 + 0,01 + 0,01/2 = 0,29$$

$$\ddot{U}_{HBD} = 0,01/2 + 0,01 + 0 = 0,02$$

$$\begin{aligned} \mathbf{NBY} &= 0,45 \times 0,30 + 0,25 \times 0,63 + 0,15 \times 0,69 + 0,10 \times 0,29 + 0,05 \times 0,02 \\ &= \mathbf{0,42} \end{aligned}$$

Kalite ölçüsü kriterinin nihai başarı yüzdesi = (0,38+ 0,43 +0,42) /3

$$= \mathbf{0,41}$$

**Kalite ölçüsü kriterinin nihai başarı yüzdesi: 0,41**

**Kalite ölçütü kriteri ortalama başarı göstermektedir.**



### 3.2.2.6.Sonuç Ölçütleri Kriterleri

Sonuç ölçütü kriteri 10, 11 ve 12. sorulardan oluştuğundan ağırlık önem kat sayıları eşit kabul edilen bu soruların nihai başarı yüzdesinin aritmetik ortalaması doğrudan sonuç ölçütü kriterinin başarı yüzde değeri olacaktır.

**Tablo 18:** Sonuç Ölçüt Kriteri Analiz Tablosu

SORU 10	SB	B	FY	BD	HBD	TOPLAM
BAŞARI AĞIRLIK DEĞERLERİ	9	5	3	2	1	20
BAŞARI AĞIRLIK YÜZDE DEĞERLERİ	0,45	0,25	0,15	0,10	0,05	1,00
CEVAP SAYILARI	116	95	6	0	0	217
CEVAP YÜZDE DEĞERLERİ	0,53	0,44	0,03	0	0	
ÜYELİK DEĞERLERİ(Ü)	0,75	0,72	0,25	0,02	0	
NİHAİ BAŞARI YÜZDESİ(NBY)	<b>0,56</b>					

$$\ddot{U}_{SB} = 0 + 0,53 + 0,44/2 = 0,75$$

$$\ddot{U}_B = 0,53/2 + 0,44 + 0,03/2 = 0,72$$

$$\ddot{U}_{FY} = 0,44/2 + 0,03 + 0 = 0,25$$

$$\ddot{U}_{BD} = 0,03/2 + 0,00 + 0 = 0,02$$

$$\ddot{U}_{HBD} = 0 + 0 + 0 = 0$$

$$\begin{aligned} \text{NBY} &= 0,45 \times 0,75 + 0,25 \times 0,72 + 0,15 \times 0,25 + 0,10 \times 0,02 + 0,05 \times 0 \\ &= 0,56 \end{aligned}$$

**Tablo 19:** Sonuç Ölçüt Kriteri Analiz Tablosu

SORU 11	SB	B	FY	BD	HBD	TOPLAM
BAŞARI AĞIRLIK DEĞERLERİ	9	5	3	2	1	20
BAŞARI AĞIRLIK YÜZDE DEĞERLERİ	0,45	0,25	0,15	0,10	0,05	1,00
CEVAP SAYILARI	60	42	112	3	0	217
CEVAP YÜZDE DEĞERLERİ	0,28	0,19	0,52	0,01	0	
ÜYELİK DEĞERLERİ(Ü)	0,38	0,59	0,62	0,27	0,01	
NİHAİ BAŞARI YÜZDESİ(NBY)	<b>0,44</b>					

$$\ddot{U}_{SB} = 0 + 0,28 + 0,19/2 = 0,38$$

$$\ddot{U}_B = 0,28/2 + 0,19 + 0,52/2 = 0,59$$

$$\ddot{U}_{FY} = 0,19/2 + 0,52 + 0,01/2 = 0,62$$

$$\ddot{U}_{BD} = 0,52/2 + 0,01 + 0 = 0,27$$

$$\ddot{U}_{HBD} = 0,01/2 + 0 + 0 = 0,01$$

$$\begin{aligned} \mathbf{NBY} &= 0,45 \times 0,38 + 0,25 \times 0,59 + 0,15 \times 0,62 + 0,10 \times 0,27 + 0,05 \times 0,01 \\ &= \mathbf{0,44} \end{aligned}$$

**Tablo 20:** Sonuç Ölçüt Kriteri Analiz Tablosu

SORU 12	SB	B	FY	BD	HBD	TOPLAM
BAŞARI AĞIRLIK DEĞERLERİ	9	5	3	2	1	20
BAŞARI AĞIRLIK YÜZDE DEĞERLERİ	0,45	0,25	0,15	0,10	0,05	1,00
CEVAP SAYILARI	38	104	36	34	5	217
CEVAP YÜZDE DEĞERLERİ	0,18	0,47	0,17	0,16	0,02	
ÜYELİK DEĞERLERİ(Ü)	0,42	0,65	0,49	0,26	0,10	
NİHAİ BAŞARI YÜZDESİ(NBY)	<b>0,46</b>					

$$\ddot{U}_{SB} = 0 + 0,18 + 0,47/2 = 0,42$$

$$\ddot{U}_B = 0,18/2 + 0,47 + 0,17/2 = 0,65$$

$$\ddot{U}_{FY} = 0,47/2 + 0,17 + 0,16/2 = 0,49$$

$$\ddot{U}_{BD} = 0,17/2 + 0,16 + 0,02/2 = 0,26$$

$$\ddot{U}_{HBD} = 0,16/2 + 0,02 + 0 = 0,10$$

$$\begin{aligned} \mathbf{NBY} &= 0,42 \times 0,45 + 0,65 \times 0,25 + 0,49 \times 0,15 + 0,26 \times 0,10 + 0,10 \times 0,05 \\ &= \mathbf{0,46} \end{aligned}$$

$$\text{Sonuç ölçüsü kriterinin nihai başarı yüzdesi} = (0,56 + 0,44 + 0,46) / 3$$

$$= \mathbf{0,49}$$

**Sonuç ölçüsü kriterinin nihai başarı yüzdesi: 0,49**

**Sonuç ölçütü kriteri ortalama başarı göstermektedir.**

### 3.2.2.7. Pazarlama Ölçütleri Kriterleri

Pazarlama ölçütü kriteri 13, 14 ve 15. sorulardan oluştuğundan ağırlık önem kat sayıları eşit kabul edilen bu soruların nihai başarı yüzdesinin aritmetik ortalaması doğrudan pazarlama ölçütü kriterinin başarı yüzde değeri olacaktır.

**Tablo 21:** Pazarlama Ölçüt Kriteri Analiz Tablosu

SORU 13	SB	B	FY	BD	HBD	TOPLAM
BAŞARI AĞIRLIK DEĞERLERİ	9	5	3	2	1	20
BAŞARI AĞIRLIK YÜZDE DEĞERLERİ	0,45	0,25	0,15	0,10	0,05	1,00
CEVAP SAYILARI	13	88	62	46	8	217
CEVAP YÜZDE DEĞERLERİ	0,06	0,41	0,28	0,21	0,04	
ÜYELİK DEĞERLERİ(Ü)	0,27	0,58	0,59	0,37	0,15	
NİHAİ BAŞARI YÜZDESİ(NBY)	<b>0,40</b>					

$$\ddot{U}_{SB} = 0 + 0,06 + 0,41/2 = 0,27$$

$$\ddot{U}_B = 0,06/2 + 0,41 + 0,28/2 = 0,58$$

$$\ddot{U}_{FY} = 0,41/2 + 0,28 + 0,21/2 = 0,59$$

$$\ddot{U}_{BD} = 0,28/2 + 0,21 + 0,04/2 = 0,37$$

$$\ddot{U}_{HBD} = 0,21/2 + 0,04 + 0 = 0,15$$

$$\begin{aligned} \text{NBY} &= 0,27 \times 0,45 + 0,58 \times 0,25 + 0,59 \times 0,15 + 0,37 \times 0,10 + 0,15 \times 0,05 \\ &= \mathbf{0,40} \end{aligned}$$

**Tablo 22:** Pazarlama Ölçüt Kriteri Analiz Tablosu

SORU 14	SB	B	FY	BD	HBD	TOPLAM
BAŞARI AĞIRLIK DEĞERLERİ	9	5	3	2	1	20
BAŞARI AĞIRLIK YÜZDE DEĞERLERİ	0,45	0,25	0,15	0,10	0,05	1,00
CEVAP SAYILARI	30	108	31	38	10	217
CEVAP YÜZDE DEĞERLERİ	0,14	0,50	0,14	0,17	0,05	
ÜYELİK DEĞERLERİ(Ü)	0,39	0,64	0,48	0,29	0,14	
NİHAİ BAŞARI YÜZDESİ(NBY)	<b>0,44</b>					

$$\ddot{U}_{SB} = 0 + 0,14 + 0,50/2 = 0,39$$

$$\ddot{U}_B = 0,14/2 + 0,50 + 0,14/2 = 0,64$$

$$\ddot{U}_{FY} = 0,50/2 + 0,14 + 0,17/2 = 0,48$$

$$\ddot{U}_{BD} = 0,14/2 + 0,17 + 0,05 = 0,29$$

$$\ddot{U}_{HBD} = 0,17/2 + 0,05 + 0 = 0,14$$

$$\begin{aligned} \mathbf{NBY} &= 0,39 \times 0,45 + 0,64 \times 0,25 + 0,48 \times 0,15 + 0,29 \times 0,10 + 0,14 \times 0,05 \\ &= \mathbf{0,44} \end{aligned}$$

**Tablo 23:** Pazarlama Ölçüt Kriteri Analiz Tablosu

SORU 15	SB	B	FY	BD	HBD	TOPLAM
BAŞARI AĞIRLIK DEĞERLERİ	9	5	3	2	1	20
BAŞARI AĞIRLIK YÜZDE DEĞERLERİ	0,45	0,25	0,15	0,10	0,05	1,00
CEVAP SAYILARI	50	109	43	13	2	217
CEVAP YÜZDE DEĞERLERİ	0,23	0,50	0,20	0,06	0,01	
ÜYELİK DEĞERLERİ(Ü)	0,48	0,72	0,48	0,17	0,04	
NİHAİ BAŞARI YÜZDESİ(NBY)	<b>0,49</b>					

$$\ddot{U}_{SB} = 0 + 0,23 + 0,50/2 = 0,48$$

$$\ddot{U}_B = 0,23/2 + 0,50 + 0,20/2 = 0,72$$

$$\ddot{U}_{FY} = 0,50/2 + 0,20 + 0,06/2 = 0,48$$

$$\ddot{U}_{BD} = 0,20/2 + 0,06 + 0,01/2 = 0,17$$

$$\ddot{U}_{HBD} = 0,06/2 + 0,01 + 0 = 0,04$$

$$\begin{aligned} \mathbf{NBY} &= 0,48 \times 0,45 + 0,72 \times 0,25 + 0,48 \times 0,15 + 0,17 \times 0,10 + 0,04 \times 0,05 \\ &= \mathbf{0,49} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Pazarlama ölçüsü kriterinin nihai başarı yüzdesi} &= (0,44 + 0,40 + 0,49) / 3 \\ &= \mathbf{0,44} \end{aligned}$$

**Pazarlama ölçüsü kriterinin nihai başarı yüzdesi: 0,44**

**Pazarlama ölçütü kriteri ortalama başarı göstermektedir.**

### 3.5.2.8. Mali Ölçüt Kriterleri

Mali ölçüt kriteri 16, 17 ve 18. sorulardan oluştuğundan, ağırlık önem kat sayıları eşit kabul edilen bu soruların nihai başarı yüzdesinin aritmetik ortalaması doğrudan mali ölçüt kriterinin başarı yüzde değeri olacaktır.

**Tablo 24:** Mali Ölçüt Kriteri Analiz Tablosu

SORU 16	SB	B	FY	BD	HBD	TOPLAM
BAŞARI AĞIRLIK DEĞERLERİ	9	5	3	2	1	20
BAŞARI AĞIRLIK YÜZDE DEĞERLERİ	0,45	0,25	0,15	0,10	0,05	1,00
CEVAP SAYILARI	14	30	153	12	8	217
CEVAP YÜZDE DEĞERLERİ	0,06	0,14	0,70	0,06	0,04	
ÜYELİK DEĞERLERİ(Ü)	0,13	0,52	0,80	0,44	0,07	
NİHAİ BAŞARI YÜZDESİ(NBY)	<b>0,36</b>					

$$\ddot{U}_{SB} = 0 + 0,06 + 0,14/2 = 0,13$$

$$\ddot{U}_B = 0,06/2 + 0,14 + 0,70/2 = 0,52$$

$$\ddot{U}_{FY} = 0,14/2 + 0,70 + 0,06/2 = 0,80$$

$$\ddot{U}_{BD} = 0,70/2 + 0,06 + 0,05/2 = 0,44$$

$$\ddot{U}_{HBD} = 0,06/2 + 0,04 + 0 = 0,07$$

$$\begin{aligned} \text{NBY} &= 0,13 \times 0,45 + 0,52 \times 0,25 + 0,80 \times 0,15 + 0,44 \times 0,10 + 0,07 \times 0,05 \\ &= \mathbf{0,36} \end{aligned}$$

**Tablo 25:** Mali Ölçüt Kriteri Analiz Tablosu

SORU 17	SB	B	FY	BD	HBD	TOPLAM
BAŞARI AĞIRLIK DEĞERLERİ	9	5	3	2	1	20
BAŞARI AĞIRLIK YÜZDE DEĞERLERİ	0,45	0,25	0,15	0,10	0,05	1,00
CEVAP SAYILARI	28	38	151	0	0	217
CEVAP YÜZDE DEĞERLERİ	0,13	0,17	0,70	0	0	
ÜYELİK DEĞERLERİ(Ü)	0,22	0,59	0,79	0,35	0	
NİHAİ BAŞARI YÜZDESİ(NBY)	<b>0,40</b>					

$$\ddot{U}_{SB} = 0 + 0,13 + 0,17/2 = 0,22$$

$$\ddot{U}_B = 0,13/2 + 0,17 + 0,70/2 = 0,59$$

$$\ddot{U}_{FY} = 0,17/2 + 0,70 + 0 = 0,79$$

$$\ddot{U}_{BD} = 0,70/2 + 0 + 0 = 0,35$$

$$\ddot{U}_{HBD} = 0 + 0 + 0 = 0$$

$$\begin{aligned} \mathbf{NBY} &= 0,22 \times 0,45 + 0,59 \times 0,25 + 0,79 \times 0,15 + 0,35 \times 0,10 + 0 \times 0,05 \\ &= \mathbf{0,40} \end{aligned}$$

**Tablo 26:** Mali Ölçüt Kriteri Analiz Tablosu

SORU 18	SB	B	FY	BD	HBD	TOPLAM
BAŞARI AĞIRLIK DEĞERLERİ	9	5	3	2	1	20
BAŞARI AĞIRLIK YÜZDE DEĞERLERİ	0,45	0,25	0,15	0,10	0,05	1,00
CEVAP SAYILARI	98	10	109	0	0	217
CEVAP YÜZDE DEĞERLERİ	0,45	0,05	0,50	0	0	
ÜYELİK DEĞERLERİ(Ü)	0,48	0,53	0,53	0,25	0	
NİHAİ BAŞARI YÜZDESİ(NBY)	<b>0,45</b>					

$$\ddot{U}_{SB} = 0 + 0,45 + 0,05/2 = 0,48$$

$$\ddot{U}_B = 0,45/2 + 0,05 + 0,50/2 = 0,53$$

$$\ddot{U}_{FY} = 0,05/2 + 0,50 + 0 = 0,53$$

$$\ddot{U}_{BD} = 0,50/2 + 0 + 0 = 0,25$$

$$\ddot{U}_{HBD} = 0 + 0 + 0 = 0$$

$$\begin{aligned} \mathbf{NBY} &= 0,48 \times 0,45 + 0,53 \times 0,25 + 0,53 \times 0,15 + 0,25 \times 0,10 + 0 \times 0,05 \\ &= \mathbf{0,45} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Mali ölçüt kriterinin nihai başarı yüzdesi} &= (0,36 + 0,40 + 0,45) / 3 \\ &= \mathbf{0,40} \end{aligned}$$

**Mali ölçüt kriterinin nihai başarı yüzdesi: 0,40**

**Mali ölçüt kriteri ortalama başarı göstermektedir.**

### 3.5.2.9. Mali Esneklik Ölçüt Kriteri

Mali esneklik ölçütü kriteri sadece 19. sorudan oluştuğundan, bu sorunun analizi doğrudan mali esneklik ölçüt kriterinin başarı yüzde değeri olacaktır.

**Tablo 27:** Mali Esneklik Ölçüt Kriteri Analiz Tablosu

SORU 19	SB	B	FY	BD	HBD	TOPLAM
BAŞARI AĞIRLIK DEĞERLERİ	9	5	3	2	1	20
BAŞARI AĞIRLIK YÜZDE DEĞERLERİ	0,45	0,25	0,15	0,10	0,05	1,00
CEVAP SAYILARI	18	50	145	4	0	217
CEVAP YÜZDE DEĞERLERİ	0,08	0,23	0,67	0,02	0	
ÜYELİK DEĞERLERİ(Ü)	0,20	0,61	0,80	0,36	0,01	
NİHAİ BAŞARI YÜZDESİ(NBY)	<b>0,40</b>					

$$\ddot{U}_{SB} = 0 + 0,08 + 0,23/2 = 0,20$$

$$\ddot{U}_B = 0,08/2 + 0,23 + 0,67/2 = 0,61$$

$$\ddot{U}_{FY} = 0,23/2 + 0,67 + 0,02/2 = 0,80$$

$$\ddot{U}_{BD} = 0,67/2 + 0,02 + 0 = 0,36$$

$$\ddot{U}_{HBD} = 0,02/2 + 0 + 0 = 0,01$$

$$\begin{aligned} \mathbf{NBY} &= 0,20 \times 0,45 + 0,61 \times 0,25 + 0,80 \times 0,15 + 0,36 \times 0,10 + 0,01 \times 0,05 \\ &= \mathbf{0,40} \end{aligned}$$

**Finans esnekliği ölçüt kriterinin nihai başarı yüzdesi: 0,40**

**Finans esnekliği ölçüt kriteri ortalama başarı göstermektedir.**

### 3.5.2.10. Örgütsel Yapı Esnekliği Ölçüt Kriterleri

Örgütsel yapı esnekliği ölçüt kriteri 20 ve 21. sorulardan oluştuğundan ağırlık önem kat sayıları eşit kabul edilen bu soruların nihai başarı yüzdesinin aritmetik ortalaması örgütsel yapı esnekliği ölçüt kriterinin başarı yüzde değeri olacaktır.

**Tablo 28:** Örgütsel Yapı Esnekliği Ölçüt Kriteri Analiz Tablosu

SORU 20	SB	B	FY	BD	HBD	TOPLAM
BAŞARI AĞIRLIK DEĞERLERİ	9	5	3	2	1	20
BAŞARI AĞIRLIK YÜZDE DEĞERLERİ	0,45	0,25	0,15	0,10	0,05	1,00
CEVAP SAYILARI	4	62	125	20	6	217
CEVAP YÜZDE DEĞERLERİ	0,02	0,29	0,57	0,09	0,03	
ÜYELİK DEĞERLERİ(Ü)	0,17	0,59	0,76	0,39	0,08	
NİHAİ BAŞARI YÜZDESİ(NBY)	<b>0,38</b>					

$$\ddot{U}_{SB} = 0 + 0,02 + 0,29/2 = 0,17$$

$$\ddot{U}_B = 0,02/2 + 0,29 + 0,57/2 = 0,59$$

$$\ddot{U}_{FY} = 0,29/2 + 0,57 + 0,09/2 = 0,76$$

$$\ddot{U}_{BD} = 0,57/2 + 0,09 + 0,03/2 = 0,39$$

$$\ddot{U}_{HBD} = 0,09/2 + 0,03 + 0 = 0,08$$

$$\begin{aligned} \text{NBY} &= 0,17 \times 0,45 + 0,59 \times 0,25 + 0,76 \times 0,15 + 0,39 \times 0,10 + 0,08 \times 0,05 \\ &= \mathbf{0,38} \end{aligned}$$

**Tablo 29:** Örgütsel Yapı Esnekliği Ölçüt Kriteri Analiz Tablosu

SORU 21	SB	B	FY	BD	HBD	TOPLAM
BAŞARI AĞIRLIK DEĞERLERİ	9	5	3	2	1	20
BAŞARI AĞIRLIK YÜZDE DEĞERLERİ	0,45	0,25	0,15	0,10	0,05	1,00
CEVAP SAYILARI	37	92	53	23	12	217
CEVAP YÜZDE DEĞERLERİ	0,17	0,42	0,24	0,11	0,06	
ÜYELİK DEĞERLERİ(Ü)	0,38	0,63	0,51	0,26	0,12	
NİHAİ BAŞARI YÜZDESİ(NBY)	<b>0,44</b>					

$$\ddot{U}_{SB} = 0 + 0,17 + 0,42/2 = 0,38$$

$$\ddot{U}_B = 0,17/2 + 0,42 + 0,24/2 = 0,63$$

$$\ddot{U}_{FY} = 0,42/2 + 0,24 + 0,11/2 = 0,51$$

$$\ddot{U}_{BD} = 0,24/2 + 0,11 + 0,06/2 = 0,26$$

$$\ddot{U}_{HBD} = 0,11/2 + 0,06 + 0 = 0,12$$



$$\text{NBY} = 0,38 \times 0,45 + 0,63 \times 0,25 + 0,51 \times 0,15 + 0,26 \times 0,10 + 0,12 \times 0,05$$

$$= \mathbf{0,44}$$

$$\text{Örgütsel yapı esnekliği ölçüt kriterinin nihai başarı yüzdesi} = (0,38+0,44)/2$$

$$= \mathbf{0,41}$$

**Örgütsel yapı esnekliği ölçüt kriterinin nihai başarı yüzdesi: 0,41**

**Örgütsel yapı esnekliği ölçüt kriteri ortalama başarı göstermektedir.**

### 3.5.2.11. Etkinlik Ölçütleri Kriterleri

Etkinlik ölçüt kriteri 22, 23, 24 ve 25. sorulardan oluştuğundan ağırlık önem kat sayıları eşit kabul edilen bu soruların nihai başarı yüzdesinin aritmetik ortalaması etkinlik ölçü kriterinin başarı yüzde değeri olacaktır.

**Tablo 30:** Etkinlik Ölçüt Kriteri Analiz Tablosu

SORU 22	SB	B	FY	BD	HBD	TOPLAM
BAŞARI AĞIRLIK DEĞERLERİ	9	5	3	2	1	20
BAŞARI AĞIRLIK YÜZDE DEĞERLERİ	0,45	0,25	0,15	0,10	0,05	1,00
CEVAP SAYILARI	16	62	137	2	0	217
CEVAP YÜZDE DEĞERLERİ	0,07	0,29	0,63	0,01	0	
ÜYELİK DEĞERLERİ(Ü)	0,22	0,64	0,78	0,33	0,01	
NİHAİ BAŞARI YÜZDESİ(NBY)	<b>0,43</b>					

$$\ddot{U}_{SB} = 0 + 0,07 + 0,29/2 = 0,22$$

$$\ddot{U}_B = 0,07/2 + 0,29 + 0,63/2 = 0,64$$

$$\ddot{U}_{FY} = 0,29/2 + 0,63 + 0,01/2 = 0,78$$

$$\ddot{U}_{BD} = 0,63/2 + 0,01 + 0 = 0,33$$

$$\ddot{U}_{HBD} = 0,01/2 + 0 + 0 = 0,01$$

$$\text{NBY} = 0,22 \times 0,45 + 0,64 \times 0,25 + 0,78 \times 0,15 + 0,33 \times 0,15 + 0,01 \times 0,05$$

$$= \mathbf{0,43}$$

**Tablo 31:** Etkinlik Ölçüt Kriteri Analiz Tablosu

SORU 23	SB	B	FY	BD	HBD	TOPLAM
BAŞARI AĞIRLIK DEĞERLERİ	9	5	3	2	1	20
BAŞARI AĞIRLIK YÜZDE DEĞERLERİ	0,45	0,25	0,15	0,10	0,05	1,00
CEVAP SAYILARI	18	62	135	2	0	217
CEVAP YÜZDE DEĞERLERİ	0,08	0,29	0,62	0,01	0	
ÜYELİK DEĞERLERİ(Ü)	0,23	0,64	0,77	0,32	0,01	
NİHAİ BAŞARI YÜZDESİ(NBY)	<b>0,41</b>					

$$\ddot{U}_{SB} = 0 + 0,08 + 0,29/2 = 0,23$$

$$\ddot{U}_B = 0,08/2 + 0,29 + 0,62/2 = 0,64$$

$$\ddot{U}_{FY} = 0,29/2 + 0,62 + 0,01/2 = 0,77$$

$$\ddot{U}_{BD} = 0,62/2 + 0,01 + 0 = 0,32$$

$$\ddot{U}_{HBD} = 0,01/2 + 0 + 0 = 0,01$$

$$\begin{aligned} \text{NBY} &= 0,23 \times 0,45 + 0,64 \times 0,25 + 0,77 \times 0,15 + 0,32 \times 0,10 + 0,01 \times 0,05 \\ &= \mathbf{0,41} \end{aligned}$$

**Tablo 32:** Etkinlik Ölçüt Kriteri Analiz Tablosu

SORU 24	SB	B	FY	BD	HBD	TOPLAM
BAŞARI AĞIRLIK DEĞERLERİ	9	5	3	2	1	20
BAŞARI AĞIRLIK YÜZDE DEĞERLERİ	0,45	0,25	0,15	0,10	0,05	1,00
CEVAP SAYILARI	5	16	65	47	84	217
CEVAP YÜZDE DEĞERLERİ	0,02	0,07	0,30	0,22	0,39	
ÜYELİK DEĞERLERİ(Ü)	0,06	0,23	0,45	0,57	0,50	
NİHAİ BAŞARI YÜZDESİ(NBY)	<b>0,23</b>					

$$\ddot{U}_{SB} = 0 + 0,02 + 0,07/2 = 0,06$$

$$\ddot{U}_B = 0,02/2 + 0,07 + 0,30/2 = 0,23$$

$$\ddot{U}_{FY} = 0,07/2 + 0,30 + 0,22/2 = 0,45$$

$$\ddot{U}_{BD} = 0,30/2 + 0,22 + 0,39/2 = 0,57$$

$$\ddot{U}_{HBD} = 0,22/2 + 0,39 + 0 = 0,50$$

$$\begin{aligned} \text{NBY} &= 0,06 \times 0,45 + 0,23 \times 0,25 + 0,45 \times 0,15 + 0,57 \times 0,10 + 0,50 \times 0,05 \\ &= \mathbf{0,23} \end{aligned}$$

**Tablo 33:** Etkinlik Ölçüt Kriteri Analiz Tablosu

SORU 25	SB	B	FY	BD	HBD	TOPLAM
BAŞARI AĞIRLIK DEĞERLERİ	9	5	3	2	1	20
BAŞARI AĞIRLIK YÜZDE DEĞERLERİ	0,45	0,25	0,15	0,10	0,05	1,00
CEVAP SAYILARI	17	25	80	37	58	217
CEVAP YÜZDE DEĞERLERİ	0,08	0,12	0,37	0,17	0,26	
ÜYELİK DEĞERLERİ(Ü)	0,14	0,35	0,52	0,49	0,35	
NİHAİ BAŞARI YÜZDESİ(NBY)	<b>0,30</b>					

$$\ddot{U}_{SB} = 0 + 0,08 + 0,12/2 = 0,14$$

$$\ddot{U}_B = 0,08/2 + 0,12 + 0,37/2 = 0,35$$

$$\ddot{U}_{FY} = 0,12/2 + 0,37 + 0,17/2 = 0,52$$

$$\ddot{U}_{BD} = 0,37/2 + 0,17 + 0,26/2 = 0,49$$

$$\ddot{U}_{HBD} = 0,17/2 + 0,26 + 0 = 0,35$$

$$\begin{aligned} \text{NBY} &= 0,14 \times 0,45 + 0,35 \times 0,25 + 0,52 \times 0,15 + 0,49 \times 0,10 + 0,35 \times 0,05 \\ &= \mathbf{0,30} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Etkinlik ölçüt kriterinin nihai başarı yüzdesi} &= (0,43+0,41+0,23+0,30)/4 \\ &= \mathbf{0,34} \end{aligned}$$

**Etkinlik ölçüt kriterinin nihai başarı yüzdesi: 0,34**

**Etkinlik ölçüt kriteri ortalama başarı göstermektedir.**

## SONUÇ VE ÖNERİLER

İşletmeye uygulanan anket sonucunda elde edilen veriler bulanık mantık yardımıyla işlenip birçok sonuca ulaşılmıştır. İlk olarak sorular analiz edilmiş olup aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

**Tablo 34:** Bulanık Mantıkla Analiz Edilmiş Başarı Kriterleri

No	Başarı Kriterleri	Kriterlerle ilgili Sorular			Sırasıyla Soru Yüzde Başarı Değerleri			Sonuç Yüzde Değerleri	Başarı Düzeyi		
		Soru	Soru	Soru	%	%	%				
1	Girdi Ölçütleri Kriterleri (GÖK)	Soru 1			%36			%36	Ortalama Başarı		
2	Tutumluluk Ölçütleri Kriterleri (TÖK)	Soru 2			%35			%35	Ortalama Başarı		
3	Çıktı Ölçütleri Kriterleri (ÇÖK)	Soru 3	Soru 4	Soru 5	%41	%36	%38	%38	Ortalama Başarı		
4	Verimlilik Ölçütleri Kriterleri(VÖK)	Soru 6			%35			%35	Ortalama Başarı		
5	Kalite Ölçütleri Kriterleri(KÖK)	Soru 7	Soru 8	Soru 9	%38	%43	%42	%41	Ortalama Başarı		
6	Sonuç Ölçütleri Kriterleri(SÖK)	Soru 10	Soru 11	Soru 12	%56	%44	%46	%49	Ortalama Başarı		
7	Pazarlama Ölçütleri Kriterleri(PÖK)	Soru 13	Soru 14	Soru 15	%40	%44	%49	%44	Ortalama Başarı		
8	Mali Ölçüt Kriterleri(FÖK)	Soru 16	Soru 17	Soru 18	%36	%40	%45	0,40	Ortalama Başarı		
9	Mali Esneklik Ölçüt Kriterleri (FEÖK)	Soru 19			%40			%40	Ortalama Başarı		
10	Örgütsel Yapı Esneklik Kriterleri(ÖYEK)	Soru 20		Soru 21	%38		%44	%41	Ortalama Başarı		
11	Etkinlik Ölçüt Kriterleri(EÖK)	Soru 22	Soru 23	Soru 24	Soru 25	%43	%41	%23	%30	%34	Ortalama Başarı

Tablo 34'e göre bulanık mantık ile yapılan işlemler sonucunda elde edilen verilere bakılarak ele alınan firmanın değişik başarı kriterleri için farklı başarı düzeylerine sahip olduğu görülmektedir.

Girdi kriterini oluşturan 1. soruda ham madde maliyeti araştırılmıştır. Ham madde maliyetleri açısından avantaj sağlamada firma ortalama başarı göstermiştir. Firmanın ham madde maliyetini düşürmesi hâlinde girdi kriterinin başarı değerinin yükseleceği ve zamanla olumlu başarı değerine ulaşabileceği düşünülmektedir.

Tutumluluk kriteri oluşturan 2. soruda mali kaynakları kullanma derecesi araştırılmıştır. Mali kaynakları kullanma açısından firma ortalama başarı göstermiştir. Mali kaynakların işlerin zamanında ve düzenli şekilde yürütülmesi için fazla kısımdan gereksiz harcamalardan kaçılarak kullanılması durumunda tutumluluk kriterinin başarı yüzdesinin artacağı ve olumlu başarıya ulaşacağı ihtimali yüksektir.

Çıktı kriterini oluşturan sorulara bakıldığında 3, 4 ve 5. sorulardan oluştuğu görülmektedir. Bu kriter için ortalama başarı gösteren firmanın üretimde diğer firmalara avantaj sağlayabilmesi, personel ihtiyacı ve üretim esnasında makinelerin modernliği araştırılmıştır. Burada teknolojik makine ihtiyacını karşılayabilmenin diğerlerine göre düşük bir başarı yüzdesine sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Bu başarı yüzde değerine yakın olan personel ihtiyacını karşılayabilme yüzdesiyle birlikte çıktı başarı değeri düşmüştür. İşletme öncelikle teknolojik makine ihtiyacını gözden geçirmeli, gerekli ve yeterli personele teknolojik makineler kullanılarak üretim yapılmalıdır. Böylece üretimle sektörde rekabet eden diğer firmalara avantaj sağlanıp olumlu başarı düzeyi yakalanabilecektir.

Verimlilik kriterini oluşturan 6. soruda oluşan hurda ve verilen fireler araştırılmıştır. Verilen fire ve oluşan hurdalar açısından firma ortalama başarı göstermiştir. Ortalama başarı düzeyini düşük bir başarı yüzdesiyle yakalayan firmanın hızla önlem alması gerekmektedir. Verimlilik kriterinin çıktı kriteriyle iç içe olmasından ötürü çıktı kriterinde yapılabilecek pozitif gelişmelerle oluşan hurda ve verilen firelerin azaltılarak verimlilik kriterinin olumlu başarı düzeyine ulaşmasının kolaylaşacağı düşünülmektedir.

Kalite kriterini oluşturan 7, 8 ve 9. sorularda firmanın ihtiyaç duyulan kalite belgelerine sahip olup olmadığı, oluşturduğu sistemle satış sonrası hizmet anlayışı ve müşteri sorunlarını çözebilme yeteneği araştırılmıştır. Firma özellikle yurt dışı satışlarda ve azda olsa yurt içi satışlarda, ihtiyaç duyulan bazı ürün kalite belgelerinde sıkıntı yaşamaktadır. Firma satış sonrası hizmet anlayışı ve sorunlara hızlı yapıcı çözümleriyle müşteri memnuniyetini artırsa da sattığı ürüne ait tüm kalite belgelerine sahip olması gerekmektedir. Ürün kalite belgeleri için gerekli başvurular yapılır diğer konularda biraz daha titiz davranılırsa firmanın kalite kriter ölçütünde ortalama başarı düzeyinden olumlu başarı düzeyine geçilebilecektir.

Sonuç kriterine bakıldığında firmanın ortalama başarı düzeyinde olduğu görülmektedir. Sonuç kriterini oluşturan 10, 11 ve 12. sorularda firmanın müşterisinde belli bir ürün kalite standardı bilincini oluşturması, oluşturduğu marka ve değeri, bu marka değeri ile personel ve müşteriler üzerinde yarattığı etki araştırılmıştır. Firma özellikle ürünlerinin kalite standartlarına uygunluğu konusunda müşterisini bilinçlendirmede oldukça başarılı görünmektedir. Bununla birlikte kalite belgeleriyle desteklenen bir marka olması yurt içi piyasadan ziyade yurt dışı piyasadaki marka değeri ve üstünlüğüyle müşteri beklentilerini de her geçen gün artırabilmektedir. Marka değerini, müşterilerine biraz daha adı sayılır projelerde hatırlatılabilirse beklentilerle birlikte marka değeri de yukarılara çekilebilecektir. Böylece müşteride belli bir ürün kalite standardı bilincinin oluşturulmasında istenen başarı yakalanacak ve firma olumlu başarı düzeyine ulaşabilecektir.

Pazarlama kriteri ile yine firmanın ortalama başarı düzeyinde olduğu görülmektedir. Bu kriter için kalitenin fiyatların önüne geçtiği bir dönemde satışların durumu, rekabet ortamında fiyat politikasının ayarlanarak firma tarafından yapılan üretimin müşteri tarafından talep edilip edilmediği araştırılmıştır. Firma özellikle fiyatlarının pahalı olmasına rağmen satış yapmayı başarabilmektedir. Burada kalite belgeleriyle onaylanmış ürünlere sahip olmasının etkisi büyüktür. Firma ürün ve fiyat politikası dengesi sağlamaya devam ettikçe müşteriyi kaliteli ürün almaya teşvik ederek olumlu başarı düzeyine erişmeyi başarabilecektir.

Mali ölçüt kriteri 16, 17 ve 18. sorulardan oluşmakla birlikte personel ücretleri, ilişkide bulunduğu firmaların ödemeleri ve müşteri tahsilatlarının zamanında satış

vadesine uygun olup olmadığı konularını kapsamaktadır. Bu kriter için ortalama başarı gösteren firma, özellikle personel ücretlerini ödeme hususunda başarılı gözükmektedir. Bununla birlikte çalıştığı şirketlerle ilişkileri de olumlu olmakla birlikte daha iyi olabilir. Buradaki esas sıkıntı tahsilatlarda vadenin satışa uygun olup olmadığıdır. Özellikle ödemelerin zorlaştığı ve piyasanın sıkıntılı olduğu dönemlerde firmanın müşterileri sürekli takip etmesi ve titiz bir çalışma göstermesi gerekmektedir. Gerekirse bazı firmalarla çalışma kesilerek kendi yapısına uygun firmalarla devam edilmelidir. Böyle bir yol ile olumlu başarı düzeyine ulaşılabilecektir.

Mali esneklik kriterini oluşturan 19. soruda firmanın maliyetlerini etkileyen döviz ve bakırın fiyatlarındaki ani dalgalanmalar karşısında kendi mali yapısını koruma yeteneği araştırılmıştır. Firma bu kriter de ortalama başarı göstermektedir. Ticarete her zaman risk olabileceği gerçeğinden yola çıkarak bu ani olaylardan en az zararla kurtulmasının amaçlanması gerekmektedir. Bunun için de yıllık analizler yapıp çözümler ve önlemler geliştirilebilir. Böylece firma zor da olsa olumlu başarı düzeyine ulaşıp orada kalmayı başarabilecektir.

Örgütsel yapı esnekliği kriteri, 20 ve 21. sorulardan oluşmakla birlikte firmanın insan kaynakları yönetimi ve farklı birimleri arasındaki bütünleşme becerisinin sağlanmış olup olmadığı konularını kapsamaktadır. Firma insan kaynakları yönetimi bakımından biraz zayıf gözükse de birimleri arasında güçlü yapısı ile bunu dengelemeyi başarmaktadır. İnsan kaynakları, yönetimde daha sistemli ve bilinçli yapılanma ile firmanın örgütsel yapı esnekliği bakımından ortalama başarı düzeyinden çıkıp olumlu başarı düzeyine ulaşması sağlanabilecektir.

Etkinlik ölçüt kriteri 22, 23, 24 ve 25. sorularını kapsamaktadır. Bu kriterde firma düşük bir başarı yüzdesiyle ortalama başarı alt limit değerinde yer almaktadır. Bu kriter için yıllık bölge ve Türkiye ciro hedefleri ile firmanın personel, müşteriler için yaptığı etkinlik düzeyi araştırılmıştır. Firma yıllık ciro hedeflerini tutturmada başarılı gözükmeyle birlikte personel ve müşterilere etkinlik düzenleme konusunda çok başarısız gözükmektedir. Özellikle personele yapılan etkinliklerin azlığı firmanın etkinlik kriter başarısını olumsuz düzeye doğru çekmektedir. Bununla birlikte müşterilere düzenlenen etkinliklerinde yetersiz olduğu görülmektedir. Firma ilişkilerin çok önemli olduğu günümüzde özellikle bayileriyle ilişkilerinin güçlendirilmesi

hususunda acilen önlem alınması gerekmektedir. Yapılacak geziler veya organizasyonlar sayesinde hem müşterilerin hem de personelin moral ve motivasyonu artacak ve bu da ileriye dönük hedeflerin gerçekleştirilmesine doğrudan katkı sağlayacaktır. Firmanın özellikle bu hususu düşünerek dikkatli hareket etmesiyle etkinlik kriterinin olumlu düzeylere erişmesi sağlanabilecektir.

Firmanın sahip olduğu sonuç başarı değeri, her bir kriterin eşit ağırlığa sahip olduğu kabulü doğrultusunda tüm etkinliklerin aritmetik ortalaması ile bulunacaktır.

$$\begin{aligned} \text{Firma genel başarısı} &= (0,36 + 0,35 + 0,38 + 0,35 + 0,41 + 0,49 + 0,44 + 0,40 + \\ &0,40 + 0,41 + 0,34)/11 \\ &= \mathbf{0,39} \end{aligned}$$

**Firmanın genel başarısı ortalama başarı düzeyindedir.**

Firmanın genel başarı ortalamasını olumlu düzeylere çekebilmek için her bir başarı kriteri üzerinde titizlikle durulmalıdır. Firmalar arası rekabetin gün geçtikçe daha da arttığı bir ortamda başarılı firmalar ticari varlıklarını sürdürebilmekte, bunu başaramayanlar yok olmaktadır. Firmanın olumlu başarı değerine ulaşması her bir başarı kriteri için bu değere ulaşması ile mümkün olacaktır. Küresel dünyada varolmak için başarıyı getiren ve firmayı geldiği yerden sürekli ileriye götürecek tüm olanakları bilinçli ve sistemli bir şekilde kullanacak düzen ve düzeneklerin kurulması gerekmektedir. Ancak böylece gerçek anlamda başarıyı yakalayan güçlü bir firma oluşturulabileceği anlaşılmaktadır.



## EKLER

### ANKET

Sayın İlgili:

Bulanık mantık ve firmalara için başarı kriterlerinin tanımlanarak bulanık mantık ile ölçülmesiyle ilgili bir çalışma yürütmekteyiz. Çalışmada değerlendirilecek olan firma **Nexans Türkiye Endüstri ve Ticaret AŞ** olup elde edilecek veriler sadece bilimsel amaçlar doğrultusunda kullanılacaktır.

Elde edilecek bilgilerin geçerliliği ve araştırmanın başarısı açısından vereceğiniz tam ve doğru cevaplar büyük önem taşımaktadır. Araştırmaya gösterdiğiniz ilgi, ayıracağınız değerli zaman ve katkılarınız için teşekkür ederiz.

1.Meslek Hizmet Süreniz.....yıl

2.Sektördeki toplam hizmet süreniz.....yıl

3.Hâlen çalıştığınız iş yerindeki hizmet süreniz.....yıl

Aşağıdaki ifadeler, sizin sahip olduğunuz duygu,düşünce ve kişilik özelliklerinize göre yanıtlayacağımız şekildedir. Lütfen ifadeyi okuduktan sonra 1'den 5'e kadar sıralanmış seçeneklerden birini işaretleyerek, size uygun olanı seçiniz.

**1-Son Derece Başarılı**

**4-Başarılı Değil**

**2-Başarılı**

**5-Hiç Başarılı Değil**

**3-Fikrim Yok**

<b>ANKET SORULARI</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
1)Nexans Türkiye AŞ, aynı sektörde rekabet eden firmalara ham madde maliyetleri açısından avantaj sağlamakta					
2)Nexans Türkiye AŞ, mali kaynaklarını mümkün olan en düşük seviyelerde kullanarak işlerin zamanında ve düzenli olarak yürütülmesinde					
3)Nexans Türkiye AŞ, minimum personel ile kısa zaman aralığında üretim yapabilmesi açısından yurt içinde aynı sektörde faaliyet gösteren firmalara göre daha avantajlı olmayı sağlamada					
4)Günümüz koşulları baz alındığında artan rekabeti karşılayabilmek adına Nexans Türkiye AŞ, teknolojik makine ihtiyacını karşılayabilmede					
5) Günümüz koşulları baz alındığında artan rekabeti karşılayabilmek adına Nexans Türkiye AŞ, personel ihtiyacını ayarlayabilmede					
6) Üretim aşamasında oluşan hurdalar ve verilen firelerin yıldan yıla azaltılmasında					
7)Nexans Türkiye AŞ, yurt içi ve yurt dışında ihtiyaç duyulan birçok ürün kalite belgesine sahip olmasında					

<b>ANKET SORULARI</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
8) Nexans Türkiye AŞ, satış sonrası hizmet anlayışıyla müşteri memnuniyetini artırmasında					
9) Nexans Türkiye AŞ’de müşterilerin karşılaştıkları her türlü sorun için hızlı,yapıcı ve çözüme yönelik yanıtlar, önerilerde bulunmasında					
10) Nexans Türkiye AŞ, tarafından üretilen ürünler belli bir kalite standardına göre üretildiği bilincini oluşturmasında					
11) Nexans Türkiye AŞ, gerek iç piyasada gerekse dış piyasada kendini ispatlamış bir marka olmasında					
12) Nexans’ın dünya şirketler arasındaki yerinin giderek güçlenmesi, gerek Nexans Türkiye AŞ’de çalışan personelin gerekse müşterinin talep ve beklentilerini artılabilmesinde					
13) İç piyasada giderek fiyatların kalitenin önüne geçtiği bir dönemde, Nexans Türkiye AŞ, satışların olumsuz yönde etkilenmemesini sağlamada					
14) Nexans Türkiye AŞ, marka değerini düşürmeden ürün ve fiyat politikasını ayarlayarak rekabet ortamından geri kalmamada					
15) Müşterilerine bazen maliyeti yüksek olsa da kalite belgeleriyle onaylanmış marka değeri olan ürünleri tercih ettirebilmesinde					
16) Nexans Türkiye AŞ, müşteri tahsilatlarını zamanında ve satış vadesine uygun olarak yapabilmesinde					

<b>ANKET SORULARI</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
17) Nexans AŞ, başta ham maddeleri temin ettiği, kargo ve sevkiyat yaptırdığı firmalara ödemeleri zamanında yapabilmesinde					
18) Nexans Türkiye AŞ'nin personel ücretlerini zamanında ödeyebilmesinde					
19)Nexans Türkiye AŞ'nin maliyeti etkileyen döviz ve bakır fiyatlarındaki ani dalgalanmalar karşısında kendi mali yapısını korumasında					
20)Nexans Türkiye AŞ'nin gerek çevresel değişim gerekse insan kaynakları yönetimi açısından değerlendirildiğinde güçlü bir örgüt yapısına sahip olması açısından					
21) Nexans Türkiye AŞ'nin bir firma olarak, farklı birimleri ve işlevleri olan bölümleri arasında bütünleşme becerisini sağlamış bir İşletme olması bakımından					
22)Her yıl yurt içi piyasada, bölge ciro hedeflerini tutturmada					
23)Her yıl Türkiye genelinde toplam ciro hedeflerini tutturmada					
24)Firma başarısına doğrudan etkisi olan,personel moral ve motivasyonunu sağlamak için Nexans Türkiye AŞ'ın belirli dönemlerde sosyal etkinlikler düzenlemede					
25)Bayiler ve proje firmaları ile iletişimin artırılması, belirli dönemlerde bayi ve firma temsilcilerinin önceden bildirilen yerlere çağrılarak misafir edilmesi, karşılıklı ilişkilerin güçlendirilmesinde					

## ÖZGEÇMİŞ

Can ERDAL, 31.05.1983 yılında Ankara'da dünyaya geldi. İlköğrenimini 1989 / 1994 Mimar Kemal İlkokulunda, orta öğrenimi ve lise eğitimini 1994 / 2001 yılları arasında TED Ankara Kolejinde tamamladı. Daha sonra, 2001 yılında, Gazi Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Matematik Bölümünde lisans eğitimine başladı. Can Erdal'ın, 2005 yılında biten lisans eğitiminden sonra, 2006 yılında Kırıkkale Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İşletme Bölümü'nde girdiği yüksek lisans eğitimi halen devam etmektedir.

## KAYNAKÇA

- AKIN, Adnan ; “İşletmelerde İnsan Kaynakları Performans Değerlendirme Sürecinde Coaching”, **Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi**, Cilt: 3, Sayı: 1, 2002.
- ALBERTA Hükümeti ; “Sonuç Yönetimli Hükümet: Kamu Sektöründe Stratejik Planlama ve Performans Ölçümü için Bir Rehber”, **Performans Ölçümü Atölye Çalışmaları Katılımcıları için Genel Bir Özet**, Çev.M.Hakan Özbaran, Aralık 2001.
- ALTUNIŞIK, Remzi, ÇOŞKUN, Recai, BAYRAKTAROĞLU, Serkan ve YILDIRIM, Engin ; **Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri**, Sakarya Kitabevi, 2005.
- AMARATUNGA, Dilanthi and BALDRY, Davis ; “Moving From Performance Measurement to Performance Management Facilities”, **Facilities**, Vol: 20, No:5-6, 2002.
- BAŞLIGİL, Hüseyin ; “The Fuzzy Analytic Hierarchy Process for Software Selection Program”, **Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi**, Sayı: 3, 2005.
- BEAMAN, Benita M. ; “Performance Reliability and Performability of Material Handling System”, **International Journal of Production Research**, Vol: 36, No: 2, February 1998.
- CAN, Halil, TUNCER, Prof.Dr.Doğan, AYHAN ve Prof.Dr.Doğan Yaşar ; **Genel İşletmecilik Bilgileri**, Siyasal Kitabevi, Ankara, 2004.
- CENGİZ, Kadir ; **Bir Seranın Bulanık Mantıkla Kontrolü**, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 1999.
- CHENG, Ching-Hsue and LİN, Yin ; “Evaluating The Best Main Battle Tank Using Fuzzy Decision Theory with Linguistic Criteria Evaluation”, **European Journal of Operational Research**, Vol: 142, No: 1, October 2002.

CHENG, Ching-Hsue, YANG, Kuo-Lung and HWANG, Chia-Lung, “Evaluating Attack Helicopters By AHP Based on Linguistic Variable Weight”, **European Journal of Operation Research**, Vol: 116, No: 2, 1999.

COX, Earl ; **Fuzzy Logic for Business and Industry**, Charles River Media Inc. Publishers, Rockland, Massachusetts, USA, October 1995.

DAUM, Jurgen ; “Yeni Çevrede Karlılık ve Büyümenin Yönetimi”,Çev.Hüseyin Yılmaz(2003),The New Economy Analyst Report, January 2002.

ERİK, Dilek ; “İşletmenin Başarı Kriterlerinin Tanımlanması ve Çalışanların Memnuniyet Kriterinin Bulanık Mantık Yöntemi ile Ölçülmesi ”, **İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi**, Yıl: 4, Sayı: 8, 2005.

ERİK, Dilek ve ÖZOK, Ahmet Fahri ; “Yönetimlerin Sayısal Değerlendirilmesi”, **İTÜ Dergisi**, Cilt: 5, Sayı: 1,Kısım: 2, Şubat 2006.

ERTUĞRUL, İrfan ve KARAKAŞOĞLU,Nilsen ; “The Fuzzy Analytic Hierarchy Process for Supplier Selection and An Application In A Textile Company ”, **5th International Symposium called Agents and Virtual Worlds**, Sakarya Üniversitesi, 29-31 May 2006.

YILMAZ, Hüseyin ; Yeni Çevrede Karlılık ve Büyümenin Yönetimi,2003

GÜRBÜZ, Esen ve DEMİRER, Ömür ; “Ürünlerin Ekonomik Sosyal ve Çevresel Başarılarının Belirlenmesi: Türk Gıda Sektörü Araştırması”, **Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Birimler Fakültesi Dergisi**, Cilt: 21, Sayı: 1, 2006.

KABADAYI, Ebru Tümer ; “İşletmelerdeki Üretim Performans Ölçütlerinin Gelişimi, Özellikleri ve Sürekli İyileştirme ile İlişkisi”, **Doğuş Üniversitesi Dergisi**, Sayı: 6, 2002.

KAPTANOĞLU, Dilek ve ÖZOK, Ahmet Fahri ; “Akademik Performans Değerlendirilmesi için bir Bulanık Model”, **İTÜ Dergisi**, Cilt: 5, Sayı: 1, Kısım: 2, Şubat 2006.

- KAZEMIAN, Hassan B. ; “Fuzzy Logic Applications”, **Expert Systems**, Vol: 19, No: 4, 2002.
- KOSKO, Bart ; **The New Science of Fuzzy Logic**, Hyperion Publisher, USA, 1993.
- KÖLEMEN, Nazife Yıkık ; **Bulanık Mantık ve Üretim Yönetimi Uygulamaları**, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2002.
- MAMEDOVA, Masuma ve CABRAYILOVA, Zarifa ; Görevlilerin Çalışma Kalitesinin Değerlendirilmesinde Bulanık Mantık Yaklaşımı, **International XII. Turkish Symposium on Artificial Intelligence and Neural Network**, Çanakkale, 2-4 Temmuz 2003.
- ONAL, Güngör ; **Temel İşletmecilik Bilgisi**, Türkmen Kitabevi, İstanbul, 1997.
- PATYRA, Marek J. and MLYNEK, Danial M. ; **Fuzzy logic Implementation and Applications**, John Wiley & Sons. Inc. Publisher, New York, 1996.
- ROSS, Timothy J. ; **Fuzzy Logic with Engineering Applications**, Mcgrow-Hill College Inc. Publishers, USA, 1995.
- ROBSON, Ian ; “Implementing A Performance Measurement System Capable of Creating A Culture of High Performance ”, **International Journey of Productivity and Performance Management Facilities**, Vol: 54, No: 2, 2005.
- SERHADLIOĞLU, Gürkan ; **Bulanık-AHP ve Electre III Yöntemlerinin Personel Seçimi Problemlerine Uygulanması**, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2004.
- ŞEN, Zekai ; **Mühendislikte Bulanık(FUZZY) Mantık ile Modelleme Prensipleri**, Su Vakfı Yayınları, İstanbul, 2004.
- TAN, Barış ; “Effects of Variability On the Due-Time Performance of a Continuous Materials Flow Production System In Series”, **International Journal of Production Economies**, Vol: 54, No: 1, 1998.
- TEK, Ömer Baybars ; **Pazarlama İlkeleri Global Yönetimsel Yaklaşım Türkiye Uygulamaları**, Beta Basım Dağıtım, İstanbul, 1999.



- TRUMP, Donald J. ; **Başarıya Giden Yol**, Çev. Leyla Aslan, Optimist Yayım Dağıtım, İstanbul, 2007.
- TURGUT, Hakan ; “Geleneksel Performans Değerlendirme Yöntemlerine Yeni Bir Alternatif : 360 Derece Performans Değerleme Yöntemi”, **Sayıştay Dergisi**, Sayı: 42, Temmuz-Eylül 2001.
- Weck, Marcus, KLOCKE, Fritz, SCHELL, H. and RÜENAUVER, E. ; “Evaluating Alternative Production Cycles Using The Extended Fuzzy AHP Method”, **European Journal of Operation Research**, Vol: 100, No: 2, 1997.
- YENİCE, Ebru “Kamu Kesiminde Performans Ölçümü ve Bütçe İlişkisi”, **Sayıştay Dergisi**, Sayı: 61, Temmuz-Eylül 2006.
- YÖNETKEN, Ahmet ; **Bulanık Mantık Denetimli Bir Seramik Fırını Tasarımı ve Uygulaması**, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 1999.
- YÖRÜKLER, Sacit(Komisyon Başkanı), KARABEYLİ, Levent, KAYA, Safiye ve ÖZEREN, Baran(Komisyon Üyeleri) ; **2001 Yılı Eylem Planının 6.2’inci Stratejisi Kapsamında Yapılması Öngörülen Faaliyetler Bağlamında Kurulan Komisyonun Sayıştayın Performans Ölçümüne İlişkin Raporu**, Şubat 2002.
- ZADEH, Lotfi A., SUNFU, King, TANAKA, Kokichi and SHİMURA, Masamichi ; **Fuzzy Sets and Their Applications to Cognitive and Decision Processes**, Academic Pres Inc. Publisher, October 1975.
- ZİMMERMANN, Hans-Jurgen. ; **Fuzzy Sets, Decision Making and Experts System**, **Kluwer Academic Publisher**, USA, 1987.

## **DİĞER KAYNAKLAR**

- SDÜ, Serkan ; “Bulanık Mantık Nedir ?”, [http://www.mekatronik.kulubu.org/yazi/bulanik\\_mantik\\_nedir.](http://www.mekatronik.kulubu.org/yazi/bulanik_mantik_nedir.), 18.06.2008.

- AKSOY, Hakan ; “Dinamik Sistemlerde Bulanık Mantık Metodu ve Örnek Olarak Hisse Senedi Piyasasının Modellenmesi”, [http://www.iubam.org/bulanik %20 %20mantik\(1\).pdf](http://www.iubam.org/bulanik%20%20mantik(1).pdf), 02.05.2008.
- CENGER, Hatice ; “Genel İşletme Performans ve Finansal Performans İlişkisi-Çimento Sektöründe Bir Uygulama”, <http://sbe.gantep.edu.tr/Tez%20Ozetleri/Isletme /Yukse %20Lisans/Cenger%20Hatice.pdf>, 10.05.2008.
- TÜR, Rıfat, KAZAZ, Aynur ve YARDIMCI, Ahmet ; “Antalya’da Faaliyet Gösteren İnşaat İşletmelerine Yönelik Ekonomik Durum Analizi : Bulanık Mantık Yöntemi”, <http://www.e-kutuphane.imo.org.tr/pdf/11118.pdf>, 23.05.2008.
- GÜROL, Yrd.Doç.Dr.Yonca D. ; “Toplam(Dengeli) Başarı Göstergesi ( Balanced Scorecard) Yönteminin Stratejik Bilginin Sağlanması Sürecindeki Yeri” <http://iibf.ogu.edu.tr/kongre/bildiriler/07-04.pdf>, 14.04.2008.
- Bursa Kalite Ödülü, Bilgilendirme Kitabı, 2006, <http://www.kalder.org/genel /Bursa / 2007/2007BursaKaliteKitabi.pdf>,16.07.2008.
- UZKURT, Cevahir ; “Çevresel Belirsizliklere Karşı Rekabet Avantajı Yakalamada Stratejik Esnekliğin Rolü Ve İşletme Performansına Etkileri”, [http://www.bilgiyonetimi.org/cm/pages/mkl\\_gos.php?nt=448](http://www.bilgiyonetimi.org/cm/pages/mkl_gos.php?nt=448), 30.06.2008
- UZKURT, Cevahir ; “Kriz Dönemlerinde Pazar Yönlülüğün İşletme Performansına Etkisi ve Türkiye Uygulaması”, [http://www.bilgiyonetimi.org/cm/pages/mkl\\_gos.php?nt=153](http://www.bilgiyonetimi.org/cm/pages/mkl_gos.php?nt=153), 08.07.2008.
- UZKURT, Cevahir ; “Pazar Yönlülük Ve İşletme Performansına Etkisi: Türkiye’nin Büyük Sanayi İşletmeleri Üzerine Bir Araştırma”, [http://www.bilgiyonetimi.org/cm/pages/mkl\\_gos.php?nt=449](http://www.bilgiyonetimi.org/cm/pages/mkl_gos.php?nt=449), 08.07.2008.
- FİLİZ, Atilla ; “Motivasyon ile Performansın Yükseltilmesi ”, [http://www.bilgiyonetimi.org/cm/pages/mkl\\_gos.php?nt=534](http://www.bilgiyonetimi.org/cm/pages/mkl_gos.php?nt=534), 02.08.2008.
- SAĞBAŞ, İsa ve AKDOĞAN, İbrahim ; “Belediyelerde Performans Ölçümünde Başarılı Uygulamalar”, <http://www.yerelsiyaset.com/pdf/agustos2007/9.pdf>, 11.07.2008.

- İŞİĞİÇOK, Erkan Işığışok ; “Performans Ölçümü,Yönetimi ve İstatistiksel Analiz”,  
[http://www.e-ucy.com/site/wp-content/uploads/2008/05/ekon\\_ist\\_semp\\_tebliğ.doc](http://www.e-ucy.com/site/wp-content/uploads/2008/05/ekon_ist_semp_tebliğ.doc), 19.06.2008.
- AKTAN, Çoşkun Can ; “Performans Yönetim Süreci”, <http://www.canaktan.org/yonetim/performans-yonetim/surec.htm>, 05.06.2008.
- AKTAN, Çoşkun Can ; “Düşük Performans Nedenleri ve Sonuçları”, <http://www.canaktan.org/yonetim/performans-yonetim/dusuk.htm>, 07.07.2008.
- “Performance Yönetimi”,<http://www.hrmguide.net/hrm/chap10/ch10-links.html>,  
9.06. 2008.
- “Performans Ölçüm Ve Değerlendirme” ; [http://www.1bilgi.com/halkla-iliskiler /3006/performans-olcum-ve-degerlendirme.html](http://www.1bilgi.com/halkla-iliskiler/3006/performans-olcum-ve-degerlendirme.html), 27.04.2008.
- ELİBOL, Halil ; “Bilişim Teknolojeleri Kullanımının İşletmelerin Organizasyon Yapıları Üzerindeki Etkileri ” ,[http://64.233.183.104/search?q=cache:ApyqykHPX9AJ:www.sosyalbil.selcuk.edu.tr/sos\\_mak/makaleler%255CHali1%2520EL%C4%B0BOL%255C155-162.pdf+halil+elibol+bili%C5%9Fim&hl=tr&ct=clnk&cd=1&gl=tr](http://64.233.183.104/search?q=cache:ApyqykHPX9AJ:www.sosyalbil.selcuk.edu.tr/sos_mak/makaleler%255CHali1%2520EL%C4%B0BOL%255C155-162.pdf+halil+elibol+bili%C5%9Fim&hl=tr&ct=clnk&cd=1&gl=tr), 16.06.2008.
- “Bulanık Mantık” ; [http://tr.wikipedia.org/wiki/Bulan%C4%B1k\\_mant%C4%B1k](http://tr.wikipedia.org/wiki/Bulan%C4%B1k_mant%C4%B1k),  
15.07.2008.
- YURTCU, Saban ve İÇAĞA, Yılmaz ; “Bulanık Mantık”, <http://www2.aku.edu.tr/~icaga/dersler/sisan/bulanikmantik.pdf>, 26.04.2008.
- “How are membership values determined ?”,<http://www.cs.cmu.edu/afs/cs/project/ai-repository/ai/html/faqs/ai/fuzzy/part1/faq-doc-9.html>, 20.07.2008.
- GOULDEN, Ronald ; “Smart Project Requirements”, <http://project-management.bestmanagementarticles.com/a-9353-smart-project-requirements.aspx>,  
07.05.2008.

YEŞİLYURT, Neslihan ; “ Geleceğin Organizasyonlarında Performans Ölçümü”,  
<http://www.kalder.org/genel/14kongresunumlar/2E%20-%20NESLIHAN%20YESILYURT.ppt>, 25.06.2008.

FİLİZ, Atilla ; “Bilgi Yönetimi”,[http://www.bilgiyonetimi.org/cm/pages/mkl\\_gos.php?nt=506](http://www.bilgiyonetimi.org/cm/pages/mkl_gos.php?nt=506), 22.07.2008.

AKTAN, Çoşkun Can ; “Performans Yönetimi”, <http://www.canaktan.org/politika/kamuda-strateji/aktan-ppt/aktan-perfyonetim.pdf>, 27.04.2008.

KAYACAN, M.Cengiz, ÇELİK, Ş.Abdurrahman ve SALMAN, Özlem ; “Tornalama İşlemlerinde Kesici Takım Aşınmasını Bulanık Mantık ile Modellenmesi”,  
[http://www.mmo.org.tr/muhendismakina/arsiv/2003/kasim/makale\\_tornalama\\_yeni.htm](http://www.mmo.org.tr/muhendismakina/arsiv/2003/kasim/makale_tornalama_yeni.htm), 22.4.2008.

“Bulanık Mantık”, <http://www.elektrotekno.com/about858.html>, 15.05.2008.