

**TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ SÜRECİNDE  
TEDARİKÇİ ÖZELLİKLERİNİ İYİLEŞTİRMEDE  
KALİTE FONKSİYON YAYILIMININ KULLANIMI**

**Saba MİRMAHMUTOĞULLARI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ARALIK 2007**

**ANKARA**

Saba MİRMAHMUTOĞULLARI tarafından hazırlanan TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ SÜRECİNDE TEDARİKÇİ ÖZELLİKLERİNİ İYİLEŞTİRMEDE KALİTE FONKSİYON YAYILIMININ KULLANIMI adlı bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Prof. Dr. Mustafa KURT .....

Tez Danışmanı, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı

Bu çalışma, jürimiz tarafından oy birliği ile Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Cevriye GENCER .....

Endüstri Mühendisliği, Gazi Üniversitesi

Prof. Dr. Mustafa KURT .....

Endüstri Mühendisliği, Gazi Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr. Ergün ERASLAN .....

Endüstri Mühendisliği, Başkent Üniversitesi

Tarih: 22/01/2008

Bu tez ile G.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu Yüksek Lisans derecesini onamıştır.

Prof. Dr. Nermin ERTAN .....

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

## **TEZ BİLDİRİMİ**

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada orijinal olmayan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Saba MİRMAHMUTOĞULLARI

**TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ SÜRECİNDE  
TEDARİKÇİ ÖZELLİKLERİNİ İYİLEŞTİRMEDE  
KALİTE FONKSİYON YAYILIMININ KULLANIMI  
(Yüksek Lisans Tezi)**

**Saba MİRMAHMUTOĞULLARI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**Aralık 2007**

**ÖZET**

**Tedarik Zinciri Yönetimi (TZY); tedarikçiler, üreticiler, dağıtımclar ve müşterilerden meydana gelen bir ağda malzeme, bilgi ve finansal akışların yönetimini içermektedir. TZY sürecinde amaç, tedarikçi ile müşterinin süreçlerini uyumlu duruma getirerek verimi ve etkinliği arttırmaktır. Bu bağlamda, tedarikçinin seçimi ve değerlemesi önemli bir konu olmaktadır. Başarılı bir TZY’de tedarikçi ve müşteri arasında karşılıklı güven ve işbirliğine dayanan uzun dönemli bir işbirliği sağlanmalıdır. Müşteri isteklerinin, mühendislik karakteristiklerine çevrilerek, müşteriye daha kaliteli ve ucuz ürün pazarlamak amacı ile yeni ürün tasarımında kullanılan Kalite Fonksiyon Yayılımı (KFY), mevcut ürünlerin geliştirilmesi, tedarikçilerin seçimi, ürün veya hizmete yönelik kritik faaliyetlerin iyileştirilmesi için de kullanılabilir. Bu çalışmada tedarikçilerin hangi müşteri ihtiyaçlarına daha çok önem vermesi ve hangi tedarikçi özelliklerini iyileştirmeleri gerektiğini tespit etmek amacı ile KFY kapsamında bir Kalite Evi uygulamasına yer verilmiştir.**

**Bu yöntemde müşteri konumundaki üretici firmanın tedarikçilerinden beklediği özellikler tespit edilmiş ve satın alma personelinin görüşlerine başvurularak, tedarikçilerin özelliklerini değerlendirmeleri istenmiştir. Kalite evi uygulamasından elde edilen veriler hali hazırda üretici firma tarafından saptanmış olan tedarikçi politikası ile birebir benzerlik göstermediği ortaya çıkmıştır. Bu uygulama çalışması ışığında, tedarikçiler ile olan ilişkilerin tekrar gözden geçirilmesi gerektiğine karar verilmiştir.**

**Bilim Kodu : 906.1.141**  
**Anahtar Kelimeler : Tedarik zinciri yönetimi, tedarikçi seçimi, kalite fonksiyon yayılımı, entropy metodu**  
**Sayfa Adedi : 87**  
**Tez Yöneticisi : Prof. Dr. Mustafa Kurt**

**APPLICATION OF QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT FOR  
IMPROVING SUPPLIER FEATURES IN SUPPLY CHAIN MANAGEMENT  
PROCESS  
(M.Sc. Thesis)**

**Saba MİRMAHMUTOĞULLARI**

**GAZİ UNIVERSITY  
INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY  
December 2007**

**ABSTRACT**

**Supply Chain Management (SCM) includes the flow of material, information and financial assets in a network consisting of suppliers, producers, distributors and customers. The goal of SCM is to increase utility and effectiveness by correlating the processes of customers and suppliers. In this context, the selection and evaluation of the supplier becomes a significant matter. For a SCM to be successful, a long term collaboration should be established between the supplier and the customer that depends on mutual trust among both parties. Quality Function Deployment (QFD), which is used in developing products via converting customer demands into engineering parameters for the sake of marketing higher quality and economic products to customers, can also be used for improving existing products, selecting suppliers and improving critical activities relating to products and customers. This paper explores a study including a Quality House application in the context of QFD that is used as a tool for determining which customer needs should be given higher priority by the suppliers and which supplier features they have to work on improving.**

**In this method the expectations of the manufacturing company from its suppliers are determined and thorough consulting with the purchasing people of the company, they are asked to evaluate the properties of the suppliers. Consequently, the results obtained via Quality House application didn't exactly match with the predetermined supplier strategies of the manufacturing company. In the light of this application study it is concluded that the relations with the suppliers need to be revised.**

**Science Code : 906.1.141**

**Key Words : Supply chain management, supplier selection and evaluation,  
quality function deployment, entropy method**

**Page Number : 87**

**Adviser : Prof. Dr. Mustafa Kurt**

## TEŞEKKÜR

Çalışmam sırasında ilgisini ve desteğini esirgemeyen, her aşamada yol gösteren sayın hocam Prof. Dr. Mustafa KURT'a, yardımları için öğretim görevlisi Sayın Diyar AKAY 'a, tez çalışmamı tamamlamam için sürekli teşvik eden ve her türlü desteği sağlayıp, sabır gösteren sevgili aileme teşekkürü borç bilirim.



## İÇİNDEKİLER

	<b>Sayfa</b>
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	vi
TEŞEKKÜR.....	viii
İÇİNDEKİLER.....	ix
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	xi
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	xii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xiii
1. GİRİŞ.....	1
2. TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ .....	3
2.1. Tedarik Zinciri Yönetimini Etkileyen Unsurlar.....	5
2.2. Başarılı Tedarik Zinciri Gereksinimler.....	6
2.3. TZY'nin İşletmelerdeki Rolü.....	7
2.4. TZY'nin Geleceği.....	9
3. TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİNDE TEDARİKÇİ SEÇİMİ VE TEDARİKÇİ DEĞERLEME.....	13
3.1. Tedarikçi Seçiminin Önemi.....	13
3.2. TZY'de Tedarikçi Seçim Süreci.....	16
3.2.1. Problemin tanımı.....	17
3.2.2. Karar ölçütlerin tanımlanması ve kombinasyonu.....	17
3.2.3. Potansiyel tedarikçilerin ön seçimi.....	22
3.2.4. En uygun tedarikçinin seçimi.....	23
3.3. TZY'de Tedarikçi Değerleme .....	23
3.4. Tedarikçi Seçiminde Dikkate Alınan Tedarikçi Kriterleri.....	25
3.5. Tedarikçi İlişkileri Yönetimi .....	29
3.6. Tedarikçi Seçiminde Kullanılan Modeller .....	30
4. TEDARİKÇİ SEÇİMİNDE KALİTE FONKSİYON YAYILIMININ KULLANIMI.....	34
4.1. KFY'nin Tanımı ve Tarihçesi.....	35

	<b>Sayfa</b>
4.2. KFY'nin Amaçları.....	38
4.3. KFY'nin Aşamaları.....	38
4.3.1. Planlama aşaması.....	39
4.3.2. Müşteri ihtiyaçlarının belirlenmesi.....	44
4.3.3. Kalite evinin oluşturulması.....	45
4.3.4. Kalite evi analizi.....	46
4.4. KFY Uygulamaları.....	48
4.5. Uygulamada Karşılaşılan Güçlükler.....	50
<b>5. KFY'NİN UYGULANMA SÜRECİNDE KULLANILACAK</b>	
<b>MATERYAL VE METOD.....</b>	<b>52</b>
5.1. Müşteri İsteklerinin Belirlenmesi.....	52
5.2. Müşteri Önem Derecelerinin Belirlenmesi ve Kıyaslama Yapılması.....	53
5.2.1. Fuzzy (bulanık) sayıların kullanımı.....	53
5.2.2. Ağırlıklandırma hesaplarında kullanılan yöntemler.....	57
5.3. Mühendislik Karakteristiklerinin (Teknik Özelliklerin) Belirlenmesi.....	62
5.4. Mİ ile MK Arasındaki İlişki Matrisinin Geliştirilmesi.....	63
5.5. Mühendislik Karakteristiklerinin Rakip Ürünler İle Karşılaştırılması.....	64
5.6. Mühendislik Karakteristiklerine Ait Hedef Değerlerin Belirlenmesi.....	65
5.7. Matrisin Çatı Kısmının Oluşturulması.....	65
<b>6. UYGULAMA.....</b>	<b>67</b>
<b>7. SONUÇ.....</b>	<b>76</b>
<b>KAYNAKLAR.....</b>	<b>78</b>
<b>EKLER.....</b>	<b>83</b>
EK-1 Tedarikçi değerlendirme formu.....	84
EK-2 Tedarikçi ön sözleşme örneği.....	85
EK-3 Kalite evi ve kalite değişkenleri.....	86
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>87</b>

## ÇİZELGELERİN LİSTESİ

<b>Çizelge</b>	<b>Sayfa</b>
Çizelge 3.2. Dickson ölçütleri.....	19
Çizelge 4.1. Kalite Fonksiyon Yayılımı'nın Japonca anlamı.....	36
Çizelge 5.1. Sözel ifadelerin fuzzy sayı kümesi ile gösterimi.....	56
Çizelge 6.1. Tedarikçide aranan özellikler.....	68
Çizelge 6.2. 1-9 önem skalası.....	69
Çizelge 6.3. NELere dair ilişkisel önem dereceleri.....	69
Çizelge 6.4. NELere dair ilişkisel karşılaştırma matrisi.....	70
Çizelge 6.5. NELere dair hedef değerler ve gelişme oranları.....	71
Çizelge 6.6. NELere dair son önem dereceleri.....	72
Çizelge 6.7. NELere dair mühendislik özellikleri.....	72
Çizelge 6.8. NASILlar ve NELer arasındaki ilişkisel matris.....	73
Çizelge 6.9. NASILlara dair ilk teknik dereceler.....	73
Çizelge 6.10. NASILlara dair hedef değerler ve gelişme oranları.....	75

## ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. Tedarik zinciri işlemlerinin dört kategorisi.....	6
Şekil 2.2. Tedarik zinciri yönetiminde kritik bağlantılar.....	7
Şekil 3.3. Tedarikçi yönetim süreci.....	24
Şekil 5.1. Üçgensel fuzzy sayıları.....	55
Şekil 5.2. Fuzzy küme gösterimi.....	56

## SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış bazı simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

<b>Simgeler</b>	<b>Açıklama</b>
$e_j$	j. müşteri ihtiyacının rekabetçi öncelik derecesi
$E(W_j)$	j. müşteri ihtiyacının entropy değeri
$f_m$	müşteri ihtiyaçlarının son önem dereceleri
$g_m$	müşteri ihtiyaçlarının ilişkisel önem dereceleri
$H_n$	n. teknik ölçüte ait mühendislik karakteristiği
$p_j$	j. müşteri ihtiyacı için olasılık dağılımı
$R$	teknik ölçü ile müşteri gereksinimi arasındaki ilişki değeri
$s$	son teknik dereceler vektörü
$v_n$	n. teknik ölçüte dair gelişme değeri
$W_j$	j. müşteri ihtiyacı
$x_{ji}$	j. müşteri ihtiyacı ile ilgili toplam puan
$b_n$	n. teknik ölçüte ait performans değeri

**Kısaltmalar****Açıklama****AHP**

Analitik Hiyerarşi Prosesi

**KFY**

Kalite Fonksiyon Yayılımı

**Mİ**

Müşteri İhtiyaçları

**MK**

Mühendislik Karakteristikleri

**QFD**

Quality Function Deployment

**SCM**

Supply Chain Management

**TZY**

Tedarik Zinciri Yönetimi

**ÜFS**

Üçgensel Fuzzy Sayıları

## 1. GİRİŞ

Tedarik Zinciri Yönetimi, tedarik zinciri içindeki tüm işletmelerin performansını arttırmak amacıyla, bu işletmelere ait işletme fonksiyonları, süreçleri ve planlarının zincir içindeki tüm işletmeleri kapsayacak şekilde yönetimidir. Bu tanımda, işletmenin sadece kendisini değil, tedarikçilerini de göz önüne alması gerektiği ve tedarikçilerinin fonksiyon, süreç ve planlarının da işletme ile birlikte geliştirilmesi gerektiği vurgulanmaktadır. Çünkü işletme çevresinin önemli bir elemanı olan müşterilerin işletme üzerinde çok büyük etkisi bulunurken, diğer önemli elemanı olan tedarikçilerin de işletme üzerinde olumlu ya da olumsuz etkileri bulunmaktadır [Kağncıoğlu, 2007].

Üretilen ürünün kaliteli olması ve bununla birlikte ucuza mal edilebilmesi için tedarikçi özelliklerinin iyileştirilmesi üzerinde durmak gerekmektedir. Tedarikçilerin hangi müşteri ihtiyaçlarına daha çok önem vermesi ve hangi tedarikçi özelliklerini iyileştirmeleri gerektiğini tespit etmek amacı ile, çalışmada Kalite Fonksiyon Yayılımı kapsamında bir Kalite Evi uygulamasına yer verilmiştir.

Bu tez kapsamında, literatürdeki tedarik zinciri yönetimi ile ilgili araştırmalardan farklı olarak; tedarikçi özelliklerini iyileştirmeye yönelik, fuzzy sayılar ve entropy metodu kullanılarak bir Kalite Evi uygulaması yapılmıştır.

Tezin birinci bölümünde; tezin amacı, kapsamı ve kullanılan yöntem konusunda kısa bir bilgi verilmiştir.

İkinci bölümde, Tedarik Zinciri Yönetimi (TZY) birçok yönüyle anlatılmış ve TZY'nin karar ve aşamalarına değinilmiştir.

Üçüncü bölümde ise, Tedarik Zinciri Yönetiminde tedarikçi seçim süreci ve bu süreçteki problemler ile problemlerin çözümünde kullanılan yöntemler anlatılmıştır.

Dördüncü bölümde, Kalite Fonksiyon Yayılımı (KFY)'nin tanımı, tarihçesi ve amaçları anlatılmıştır. Ayrıca KFY'nin TZY içindeki uygulamalarına değinilmiş ve Kalite Evi'nin oluşturulması da dahil olmak üzere tüm KFY sürecine yer verilmiştir.

Beşinci bölümde ise, KFY'nin uygulama sürecinin her bir aşamasında kullanılan materyal ve metotlar detaylıca anlatılmıştır.

Altıncı bölümde, tedarikçi özelliklerinin iyileştirilmesine yönelik bir KFY uygulamasına yer verilmiştir.

Yedinci bölümde, TZY'de tedarikçi değerlemenin ve KFY'nin kullanımının önemine, yapılan uygulama çalışmasının sonuç ve değerlendirmelerine yer verilmiştir.



## 2. TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ

Günümüz şartları, globalleşme ve rekabetin artması nedeniyle, işletmelerin ürün fiyatlarını, dolayısıyla maliyetlerini ve verimliliklerini daha iyi kontrol etmelerini zorunlu kılmaktadır. Bu bağlamda yüksek kalitede, düşük maliyette, piyasaya hızlı bir şekilde sunulan ve müşteri memnuniyetini sağlayan hizmet ya da ürünlerin temini önem kazanmaktadır.

1950'lerdeki stok yönetimi araştırmalarına dayanan "tedarik zinciri yönetimi" kavramı, 1980'lerde, Chrysler şirketinin satın alınan malzemenin rolünü hammaddeden bitmiş ürüne, malzeme akışı yönetimine dönüştürmesi ile ortaya çıkmıştır [Smock, 2003]. Yıllar geçtikçe tedarik zincirinde bilginin bütünleştirilmesi modellenmesine, tedarik sözleşmelerinin ve talep tahminlerinin modellenmesine ve ürün tasarımı bütünleşmesinin tedarik zinciri yönetimi ile modellenmesine dönüşmüştür [Kağnıcıoğlu, 2007].

Toplumların teknolojik ve ticari olarak gelişmediği ortamlarda işletmeler ürünlerini, ürettikleri fiziksel çevrelerden uzak ortamlara kolayca gönderememekte ve dolayısıyla ticari ilişkileri işletmenin kendi fiziksel pozisyonları ile sınırlı kalmaktaydı. Bunla birlikte üretimde kullandığı hammaddeleri de başka yerlerden tedarik ederken zorluklarla karşılaşılıyordu. Gelişen teknolojilerle birlikte gerek dağıtım gerekse de tedarik alanları genişlemiş ve uzak noktalardaki potansiyel pazarlara erişim mümkün olmuştur.

Tedarik zinciri yönetimi, müşteri tatminini sağlamak için ürünün en doğru miktarda üretilip dağıtılmasını, doğru zamanda doğru yerde olmasının sağlanması için, tedarikçilerin, üreticilerin depoların etkin bir şekilde kullanılması için uygulanan yaklaşımların bir bütünüdür [Ballou, 1999]. Bu tanımdan anlaşılacağı gibi tedarik zinciri yönetimi, tedarikçi firmalardan, üretimin gerçekleştiği fabrikalara, oradan da satış noktalarına ve nihai tüketicilere kadar müşteri için değer üreten her noktayı kapsamaktadır.

Tedarik zinciri, hammadde tedarikçisinden müşteriye kadar uzanan bilgi ve malzemenin akışının sağlandığı süreçlerden oluşmaktadır. Ayrıca, tedarik zincirinin ürünün üretilmesinden son ürün olarak tedarikine kadar tedarikçinin tedarikçisinden müşterinin müşterisine kadar tüm çalışmaları kapsadığı ileri sürülmektedir [Kannabiran ve Bhaumik, 2005]. O halde, tedarik zincirini yönetimi hem işletme içindeki bilgi akışının ve lojistik faaliyetlerinin hem de tedarik zincirine dahil diğer işletmelerin planlama ve kontrolünü kapsamaktadır Bu tanımlama, tedarik zinciri yönetimi kavramını, hem tedarik zinciri oluşturulması hem de ona bağlı işlemler ve bakımı açısından genişletmektedir.

Birçok araştırmacı tedarik zincirindeki değişik örgütsel yetki ve sorumluluğa sahip bağımsız birimler içindeki koordinasyonun gerekliliğine dikkat çekmektedir. Tedarik zinciri yönetimi, tedarik zincirindeki işletmeler arasında ve işletmelerin kendi içlerinde değişik düzeylerdeki koordinasyon faaliyetlerini kapsamaktadır [Cooper ve ark., 1997]. Bir moda işletmesinde yapılan çalışmada tedarik zinciri koordinasyonu hakkında birimler arasındaki anlaşmazlığın, çalışanların beklentisi ile karar verme yetkisindeki belirsizlik arasındaki farktan kaynaklandığı sonucuna varılmıştır. Ayrıca, dışarıdan satın alma döneminde ve işletmeyi pazardaki artan rekabete hazırlamada, tedarik zinciri koordinasyonu işletmenin önemli bir yeteneğidir [Lee, 2002].

Son yıllarda tedarikçi, üretici ve müşteri bütünleşmesine verilen önemde artış görülmektedir. Tedarikçilerin tedarik zinciri ile etkin bütünleşmesi, işletmelerin rekabet gücünün artmasında önemli faktörlerden birisidir. Tedarik zinciri bütünleşmesi ile tedarik zinciri elemanları olan müşteri, tedarikçi ve işletmeyi içine alan ağın oluşturulmasından söz edilmektedir. Tedarik zincirinin bütünleşmesini etkileyen bir çok değişken bulunmaktadır. Bunlardan en önemlileri; bilgi paylaşımı, iç bütünleşme, tedarikçilerle bütünleşme, müşterilerle bütünleşme olarak sıralanabilir [Narasimhan ve Kim, 2002].

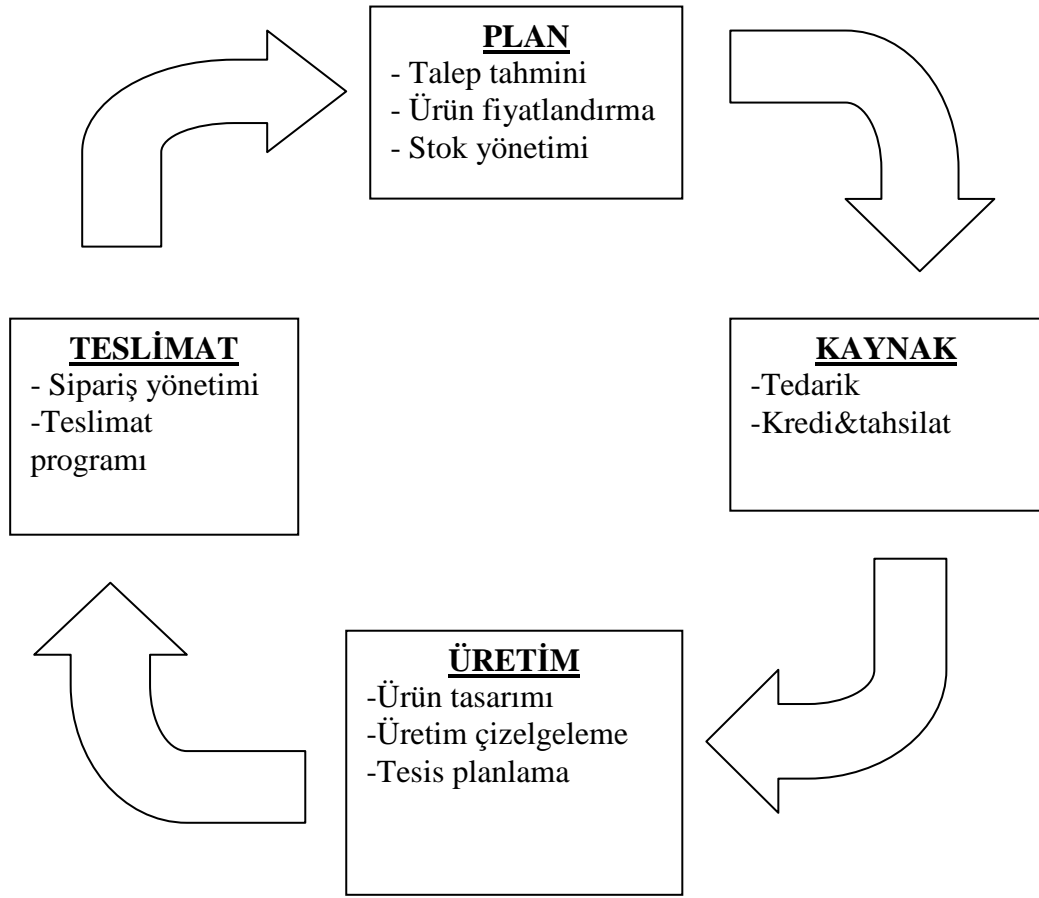
## 2.1. Tedarik Zinciri Yönetimini Etkileyen Unsurlar

Küresel pazarda yoğun rekabetle karşılaşan birçok başarılı işletme tedarik zincirinin her iki yöndeki akışını iyi anlamış işletmelerdir. Tedarik zinciri yönetimi konusunu ortaya çıkaran dünya pazarlarındaki birçok büyük gelişme işletmelerde üst yönetimin dikkatini çekmektedir. Bu gelişmeler arasında önemli olanları aşağıda sıralanmaktadır [Hanfield ve Nichols, 2002]:

- Küresel rekabete bağlı olarak ürün ve hizmetin maliyeti, kalitesi, teslimatı, teknolojisi ve üretim süresi alanlarında sürekli artan müşteri talebi,
- İşletmeler arası ilişkilerde yoğun işbirliğinin ortaya çıkması ve çok fazla kabul görmesi,
- Bilgi devrimi.

Yukarıda söz edilenler, işbirlikçi ve bütünleşik tedarik zinciri yaklaşımını Şekil 2.1'de görüldüğü gibi tedarik zinciri işletmelerinin dört ana kategorisinde desteklemektedirler.

Tedarik zincirinin bu dört kategorisi işlemlerin sürekli devam ettiği bir döngüyü işaret etmektedir. Planlamada talep tahminleri, ürünlerin fiyatlanması ve izlenecek stok yönetimi gibi planlaması yapılacak kararlar belirlenmektedir. Kaynak kısmında, planlamada verilen kararların ışığında kullanılacak hammadde ve parçaların tedarik şekli ve miktarı ve bunların ödeme şekilleri gibi kararlar verilmektedir. Üretimde ise kaynaktan gelen malzeme bilgilerine göre ürün tasarımı, üretimin programlanması, tesisin fiziksel kapasitesi gibi kararlar alınmaktadır. Son olarak, teslimat kısmında üretim kategorisinden gelen bilgilere göre teslimat programı, siparişlerin düzeni ve sırası gibi kararlar verilmekte ve uygulanmaktadır.



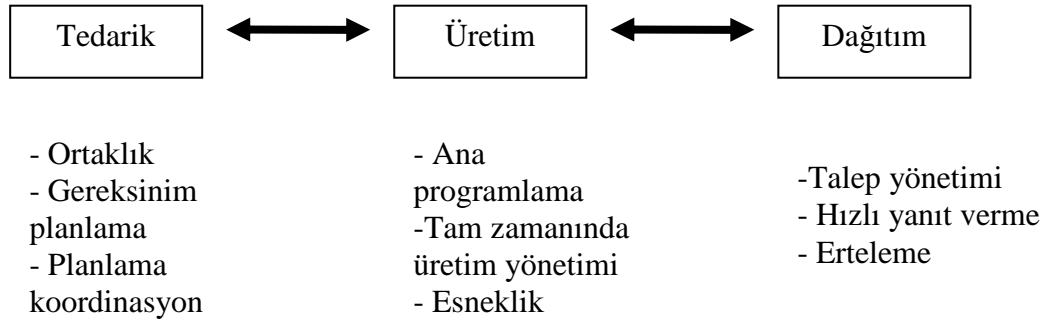
Şekil 2.1. Tedarik zinciri işlemlerinin dört kategorisi [Kağnıcıoğlu, 2007]

## 2.2. Başarılı Tedarik Zinciri Gereksinimleri

Tedarik zinciri yönetimi, pazarlama kanalında ortaklık fikrine ve bu kanaldaki üyelerin sağlam bağlantılarına dayanmaktadır. Geleneksel işletme modellerinde işletmeler için önemli olan gelirlerini arttırırken, maliyetlerini azaltmaktır. Bu durum sağlanırken kanaldaki diğer işletmelerin dezavantajlı duruma düşmesi önemli değildir. Tedarik zinciri yönetim modelinde ise amaç, pazarda rekabeti attırarak karı büyütmektir. Rekabet edebilmek için olası en kısa zamanda en az maliyetle faaliyetlerin tamamlanması gereklidir. Bu tip amaçlara ancak tedarik zincirinin tamamının koordine edilmesi ile tedarik zincirindeki tüm işletmelerin toplam stok düzeyi azaltılabilir, darboğazlar ortadan kaldırılabilir, süreler kısaltılabilir ve kalite

sorunları çözülebilir. Bu nedenle işletmeler birbirlerine karşı değil, tedarik zinciri başka bir tedarik zincirine karşı rekabet etmelidir. Böylece, tedarik zincirleri rakiplerinin tedarik zincirlerinden daha etkin maliyetliler başarılı işletmeler olacaktır.

Başarılı tedarik zinciri yönetiminin gereksinimleri ve tedarik zincirini pazara bağlayan kritik bağlantıların ana hatları Şekil 2.2’de verilmektedir. Önemli bağlantılar tedarik ile üretim ve üretim ile dağıtım arasında olanlardır. Bu üç faaliyetin her birinin önemli elemanları bulunmaktadır.



Şekil 2.2. Tedarik zinciri yönetiminde kritik bağlantılar [Kağnıcıoğlu, 2007]

### 2.3. Tedarik Zinciri Yönetiminin İşletmelerdeki Rolü

Tedarik zinciri yönetiminin işletmelerin geleceği açısından çeşitli faydaları bulunmaktadır. Örneği firmanın tüm operasyonlarını içerecek şekilde planlama yapabilmesi ve bu planın zaman içinde ayarlanarak sonuçların optimize edilebilmesi işletmenin tüm fonksiyonlarına bütünsel bakmasını sağlamaktadır. Ancak bunu yapabilmenin ön koşulu, ayrı süreçlerin verilerini birleştirebilen bir alt yapının olmasıdır. Tedarik zincirleri kurumsal ya da toplu satın alma işlemlerini

etkinleştiren ve bağımsız unsurların da tedarik fonksiyonlarını sürdürmelerine olanak veren yapılar olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bununla birlikte tedarik zinciri yönetimi, tedarik zinciri performansını birden çok işletmeyi göz önüne alarak optimize etmesine rağmen, her bir firmanın da işletme hedeflerine etki etmektedir. İşletmenin türü ne olursa olsun (üretici, dağıtım kanalı, perakendeci veya servis sağlayıcı) tedarik zinciri yönetimi işletmenin kendi operasyonel hedeflerini aşmada ve bunları hisse başı kazanç gibi ilişkilendirmede oldukça etkin olmaktadır.

Genel olarak işletmelerin satın alınan ürün ve hizmetlere yaptığı harcamalar toplam maliyetlerinin %30 ile %70'ine denk gelmektedir. Tüm malzemelerin, parçaların ve ürünlerin stoklanması ve dağıtımını da diğer bir %10 ile %20 arasında bir paya sahiptir. Toplam dağıtım maliyetleri satışların yüzdesi olarak %9 (endüstri üretimi) ile %34 (toptan tüketici ürünleri) arasında değişmektedir. Bu verilere rağmen bir çok işletme sadece verimlilik üzerinde yoğunlaşmakta ve lojistik faaliyetlerini bütünleştirmek konusunda çok az çalışma yapılmaktadır [McAdam ve McCormack, 2001]. Malzemelerin (hammaddeler, parçalar, montaj parçaları ve bitmiş ürünler) etkin tedariki ve bu malzemelerin üretim ya da değer katan süreçlerden geçerek son müşteriye ulaşmasını sağlayan yönetim şekli bir çok işletmenin başarılı olmasında önemli bir etkenidir. Ayrıca, bu faaliyetler bir çok işletmenin karşılaştığı stratejik sorunlarda temel etkenlerdir. Bu sorunların bir kısmı aşağıdaki gibidir:

- Ürün ve hizmetlerin maliyetlerini düşürebilmek ve en iyi katma değeri katabilmek,
- En yüksek kalite standartlarını sürdürebilmek,
- Müşteri hizmetlerini geliştirebilmek,
- Artan çevre baskısına uyum sağlayabilmek.

Tedarik zinciri yönetimi bu tip sorunları çözebilmek için etkili bir araçtır. Tedarik zincirinin anlaşılması ve yönetimi verimlilik ve kârlılığı geliştirmek için işletmelerin geleceğinde önemli rol oynamaktadır.

#### **2.4. Tedarik Zinciri Yönetiminin Geleceği**

Tedarik zinciri yönetimi gün geçtikçe değişmektedir. İlk zamanlarda tedarik zinciri temel olarak tedarikçileri ve tedarik yöneticilerini ilgilendirirken, şimdilerde ‘tedarik zinciri yönetimi’nden, ‘stratejik tedarik zinciri yönetimi’ne bir geçiş yaşanmaktadır. Yakın bir gelecekte ise, tedarik zinciri entegrasyonunu başarıyla gerçekleştirebilen firmalar verimli hale dönüşecek, müşteri memnuniyetini sağlayabilecek ve kalıcı olacaktır. Zamanla zincirler arasındaki ilişkilerin ve akışların daha karmaşık bir hal alması da kaçınılmazdır. Gitgide karmaşıklaşan bu yapı içerisindeki ihtiyaçlara yanıt verebilmek için sağlıklı planlamaların yapılması gerekmektedir.

Tedarik zinciri yönetimi iki nedenden dolayı hızla değişime uğramaktadır. Birincisi, sistemin kendi içindeki teknik ve yönetime bağlı gelişmelerden ortaya çıkan değişim baskısıdır. Bu durum aşağıdakileri kapsamaktadır [Kağnıcıoğlu, 2007]:

- Bilgi akışının kontrolünde kullanılan bilgisayar sistemlerinin hız ve kabiliyetleri artmaktadır. Bu durum zaman baskısını azaltmaktadır. Çok hızlı işlem ve veri transferi kullanıcı taleplerine anında karşılık verebilme olanağı sunmaktadır. İşletmenin çeşitli yerlerindeki bilgisayar terminallerinin gerçek zamanlı işlem yapması planlama ve kontrolün daha esnek ve doğru olmasını sağlayabilmektedir. Böylece, zeka yatırımının yerine geçmektedir. Örneğin, stok gereksinimlerini belirleyebilen bir bilgisayar sistemi emniyet stoklarının düzeyini azaltacaktır.
- Esnek bilgisayar sistemleri tedarik zincirindeki işletmelerin sorunlarını benzetim yolu ile çözmelerine yardımcı olabilir. Lojistik sorunlarında bir çok temel değişken bulunmaktadır. Etkileşimli ve gerçek zamanlı bilgisayar sistemleri,

lojistik işleri ile ilgili değişik stok düzeyleri, depolama yerleri ve diğer problemlerin çözümünde yardımcı olabilir. Bu durum lojistik kararlarının doğruluğunu artırır.

- Son olarak, tüm sistem içinde tedarik zincirinin sistem özelliği ve alım satım işlerinin potansiyel önemi ortaya çıkmaktadır. Bu alım satımlar toplam maliyet ve muhasebe konusunda bilgi sahibi olmayı gerektirir.

Bununla birlikte, değişim için tüm bu baskıların etkin olması detaylı bir işletme süreci gerektirmektedir. Bu işletme süreci, her bir özel işletme amacını gerçekleştirebilmek için işletme fonksiyonları arasındaki engelleri aşmada istekli olmayı gerektirir. Bu durum misyon yaklaşımı olarak da adlandırılmaktadır. İşletmeye bu yönetim kültürünün tanıtılmasındaki anahtar, tedarik zinciri konusunda bilgilendirilmiş stratejik yönetimdir.

İkinci neden, büyüyen ekonominin değişim baskısıdır. Bu durum aşağıdakileri kapsamaktadır [Kağnıcıoğlu, 2007]:

- Ekonomideki eğilimler tüketici pazarlarının büyümesinde belirsizlere yol açmaktadır. Bu nedenle, üretim ve perakende işletmeleri değişik ölçülerdeki pazarlarla ilgilenecektir. Bu bağlamda, etkin işletme ve lojistik stratejilerinin temelleri rekabetin yoğun yaşandığı küresel pazarlarda rekabet edebilecek şekilde esnek olmalıdır.
- Pazar yapıları da değişime uğramaktadır. Gelişen Avrupa Birliği ve Doğu Avrupa pazarları, ABD'ye ihracatın azalması, hızla büyüyen küresel ve ileri teknoloji pazarları, bunlara örnek olarak verilebilir. Pazarlarda artan bir şekilde bölünme ve uzmanlaşma olmaktadır. Bu oluşum, pazarlarda ve dolayısıyla tedarik zinciri işlevlerinde baskıya neden olmaktadır.



- Daha seçici ve titiz müşteriler ile ürünlerin yaşam döngüleri kısalmaktadır. Sonuç olarak, işletmelerin yeni ürünleri pazara daha kısa sürede sunmaları gerekmektedir. Ayrıca, ürünler daha hızlı ve esnek şekilde ulaştırılmalıdır.
- Üretimde kitle üretiminden esnek üretim sistemlerine geçiş başlamıştır. Bu sistemler işletmenin hızla bir üretimden farklı bir üretime geçmesini sağlamaktadır. Pazarlamada ise, dağıtım kanallarındaki değişiklikler, alım gücünün belirli yerlerde yoğunlaşmasını ve dağıtım düzeylerinin gelişmesinin önemini vurgulamaktadır. Üreticiler ve perakendeciler tam zamanında teslimi desteklemek için bilgi sistemlerini paylaşırlar. Bu felsefe gelişmeye devam etmektedir. Yalın üretim ilkeleri ilk olarak Massachusetts Teknoloji Enstitüsü tarafından geliştirilmiştir. Gelecekte dünya çapındaki yalın üreticilerde, kalifiye elemanların oluşturduğu ekipler bulunacak, çok çeşitli ve az miktarlarda üretim yapılacak, üretim esnekliği olacaktır. Ayrıca, bu üreticiler toplam kalite anlayışına sahip ve müşteri gereksinimlerini karşılamaya yönelik özellikleri olan üreticiler olacaklardır. Bu ilke doğal olarak tedarik zincirine kadar uzamaktadır ve tüm süreci destekleyen yalın tedarik kavramını yaratmaktadır.
- Pazardaki rekabet baskısı da artmaktadır. Durağan pazarlarda rekabet daha saldırgan olmakta; uluslararası pazarlamadaki gelişmeler bu saldırganlığı daha da güçlendirmektedir. Dolayısıyla bu durum, üretim ve pazarlama girişimlerini destekleyen sistemler üzerinde baskı yaratmaktadır. Etkin tedarik zinciri eğitime gereksinim zorunluluk olmaya başlamaktadır.

Uzun yıllardır tedarik zinciri yönetimi endüstri ve ekonomik yaşamın önemli bir özelliği olmasına rağmen ancak son yıllarda ana fonksiyon olduğu fark edilmeye başlanmıştır dağıtım faaliyetleri ulusal ekonomiyi etkileyen beşeri ve doğal kaynakların çok fazla kullanımını sağlamaktadır. Son yıllarda, tedarik zincirinin önemli özelliklerinden birisi endüstri ile birlikte gelişmedeki hızıdır. Teknolojinin gelişmesi, bilgi teknolojisinin daha iyi anlaşılmasını, görevlerin sorumluluk alanının genişlemesini ve geleneksel işletme ve iletişim yetenekleriyle birlikte yeterli bir

genel lojistik görüş açısını gerektirmektedir. Bu nedenle, tedarik zinciri yönetimi bir ülkenin iç ve ekonomik hayatının önemli bir parçası olarak kabul edilmektedir. Tedarik zincirinin ekonomi ve i hayatında öneminin anlaşılmasından sonra işletmeler bununla ilgili eēitimlere balamıtır.

Tedarik zincirinde çalışan yöneticilerin deēien i ve dış evre şartlarına göre işletmelerinde alacakları önlemlerle ilgili eēitimden geçmeleri bir gerekliliktir. Yöneticiler, tedarik zinciriyle ilgili sorunları çözebilmek için hem teorik hem de uygulamalı olarak i ortamında eēitim almalıdır. Ayrıca, tedarik zincirinde çalışan orta ve üst düzey yöneticiler, çalışma ortamlarından ayrılmadan bu eēitimlere katılarak bilgi düzeylerini attırmalıdır.

### 3. TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİNDE TEDARİKÇİ SEÇİMİ VE TEDARİKÇİ DEĞERLEME

#### 3.1. Tedarikçi Seçiminin Önemi

Tedarik zinciri, daha önce de söz edildiği gibi, hammaddenin bitmiş ürüne dönüşümünden, ilk tedarikçiden, montaj yerine ve perakendeci aracılığı ile son müşteriye gidişine kadar geçen tüm hareketler ile ilgili faaliyetleri temsil etmektedir. Bu işletmenin, özellikle de imalat işletmelerinin malzeme, parçalar gibi tüm kaynaklarının yönetimi çok önemlidir. Satış gelirlerinin önemli bir kısmını parça ve malzeme tedariki için harcayan ve malzeme maliyetleri toplam maliyetin büyük bir kısmını temsil eden işletmeler için tedarikçilerle ilgili tasarruflar oldukça önemlidir [Thomas ve Griffin, 1996]. Japon üreticilerin dünyada bu kadar başarılı olmasının ardında yatan gerçeklerden birisi de tedarikçileri ile stratejik ortaklıklar geliştirmiş olmalarıdır [Gietzmann, 1996].

İşletmelerin satış gelirlerinin önemli bir kısmını satın alınan malzemelere harcanmaktadır ve birçok endüstride hammaddelerin ve alt parçaların maliyeti, ana ürünün maliyetinin %70'ini oluşturmaktadır. Yüksek teknolojiye sahip firmalarda ise bu değer %80'e çıkmaktadır. Bu değerlerden de anlaşılacağı üzere organizasyonların etkinliği açısından satınalma departmanlarının çok önemli bir rolü vardır. Satınalma departmanlarının ise bu işlevlerini yerine getirebilmeleri için doğru tedarikçilerle çalışmaları gerekmektedir. Bu sebeple tedarikçi seçimi ve değerlendirmesi firmalar açısından çok kritik bir proses olarak ele alınmalıdır.

Samimiyete dayanan tedarikçi ilişkisinden farklı olarak, tedarikçi ortaklığında kararlar işletme ve tedarikçinin ortak kararıyla verilir. Tedarikçi ortaklığında işletme ve tedarikçi daha geniş bir görüş açısıyla aradaki sorun ve anlaşmazlıkları her iki tarafın da çıkarlarını gözeterik çözümülemeye çalışırlar. İşletmeler için tedarikçilerin seçimi işletmelerin geleceği açısından önemlidir çünkü tedarikçi seçimi yapıldıktan sonra işletmenin faaliyetlerini planlamalara göre yürütebilmesi için tedarikçinin

kesin desteğine gereksinimi bulunmaktadır. Yapılan anlaşmaya harfiyen uymalı ve tedarik ile ilgili karşılaşılabileceği sorunlarda işletmeyle işbirliği yaparak yardımcı olmalıdır. Hatta son dönemlerde işletmeler tedarikçilerinin çalışma koşullarına yönelik belirli standartları sağlamayan tedarikçilerin sözleşmeleri sona erdirilmektedir. Bu amaçla işletmeler çalışma standartlarını içeren ve tedarikçilerini de kapsama alan yürütme ilkeleri (codes of conduct) oluşturmaktadır. Bu bağlamda, diğer seçim ölçütleri yanında çalışma standartlarının da tedarikçi seçiminde önemli olduğu söylenebilir [Kağncıoğlu ve Kağncıoğlu, 2007].

Tedarikçinin işletme ile ilişkili faaliyetlerini aksatması, tüm tedarik zincirinin aksamaması anlamına gelmektedir. Bu nedenle doğru tedarikçinin seçilmesi satın alma maliyetlerini azaltırken, işletmenin rekabet avantajını arttırmaktadır. Yanlış tedarikçinin seçimi işletme için ciddi işlemsel ve finansal sorunlar yaratabilmektedir. İşletmelerin tedarikçileri ile sıkı ilişkileri, bu işletmeleri tedarikçilerine bağımlı duruma getirmektedir ve ortak verilen kararlarda yapılan hataların sonuçları işletmeyi çok güç durumda bırakabilmektedir [De Boer ve ark., 2001].

Rekabetin artmasına bağlı olarak işletmeler pazardaki paylarını arttırmaktan daha fazla çabayı pazardaki paylarını korumak için harcamaktadırlar. Teknolojik gelişmelere, ekonomik koşulların iyileşmesine, kalite bilincinin artmasına ve diğer işletme içi ve dışı faktörlere bağlı olarak müşterilerin gereksinim ve isteklerinde değişim yaşanmaktadır. Son yıllarda işletmeler ürün yaşam döngüsünün kısalması sonucunda, tedarik zincirine daha çok yönelmişlerdir. Ürün çeşitliliği artarken, yeni ürünlerin en kısa zamanda pazara sunulması da önemli bir faktör olmaktadır. Bu nedenle, tedarikçilerin seçiminde bu faktörler de göz önünde bulundurulmak zorundadır. Tedarikçi seçimi, işletmeyi üretim maliyetinden üretimin kalitesine, pazara yeni ürünlerin sunulmasından müşterilerin tatminine kadar hemen hemen her alan ve faaliyette etkilemektedir. Bu durumda tedarikçi seçiminin ne kadar önemli ve zor bir karar olduğunun bir göstergesidir.

Satın alma karar sürecinde tedarikçi seçimi önemli kararlardan biri olarak ortaya çıkmaktadır. Tedarikçinin seçimi aynı zamanda tedarik edilen ürünün seçimini de doğrudan etkilemektedir bu durum istenilen özelliklerde ürün tedarik eden tedarikçinin verimliliği ve kalitesi konularında önemli etkenlerden biri olmaktadır.

Satın alma kararlarında göze çarpan iki görüş açısı bulunmaktadır:

1. Birinci görüşe göre, mükemmel ürün kalitesi ve müşteri memnuniyeti sağlanırken, ürün maliyetini düşürmek için en önemli satın alma süreci az sayıda, güvenilir ve yüksek kaliteli tedarikçileri seçmek ve yakın ilişki içinde bulunmaktır [Muhammalaneni ve ark., 1996].
2. İkinci görüşe göre ise, satın alma kararlarının verilmesinde, özellikle uygun tedarikçilerin tanımlanması ve onlar arasında sipariş verme alanlarında sistematik bir yaklaşıma çok fazla gereksinim bulunmaktadır. Başka bir deyişle, daha fazla sayıda tedarikçi arasında siparişlerin etkin paylaşılması, hem maliyetleri azaltacak hem de müşteri memnuniyetini arttıracaktır [Weber ve ark., 1991].

Tedarikçi seçimi problemi yukarıdaki kararların temel özelliklerini ele almaktadır. Genel olarak 3 tip temel karar, tedarikçi seçimi problemleri ile ilgilidir [Kağnıcıoğlu, 2007]:

#### Hangi ürün sipariş verilecek?

İşletmelerin büyük bir kısmı tek bir ürün için tedarikçi seçimi yapmaktadır. Bu durumda ürünler arasında olabilecek değişik bağımlılıklar göz önüne alınmamaktadır. Örneğin, bazı tedarikçiler ürün çeşidi önemli olmadan sipariş miktarının büyüklüğüne göre özel indirimlerde bulunabilir. İşletmeler, bir tedarikçiye birden fazla ürün çeşidi siparişi verseler bile bunları tek tek ele alıp değerlendirme yoluna gitmektedirler.

### Ne miktarda ve hangi tedarikçiden sipariş verilecek?

Temelde iki tip satın alma durumu söz konusudur: tek tedarikçi ve çok tedarikçi. Birincisinde tedarikçi alıcı işletmenin tüm gereksinimlerini karşılar. Buna bağlı olarak verilmesi gereken karar sadece en iyi tedarikçiyi belirlemektir. İkincisinde, tek bir tedarikçiye bağlı olmasının riskini (tedarik edememe gibi) azaltmak için birden çok tedarikçi ile çalışılır. Bu durumda verilmesi gereken karar tedarikçi seçimi ve her bir tedarikçiye ayrılan sipariş miktarıdır.

### Hangi dönemlerde sipariş verilmelidir?

Stok miktarı ve tedarikçi seçimi birbiriyle ilişkilidir. Tedarikçi seçimi ile birlikte verilecek siparişlerin programlanması planlama döneminde maliyetlerin azalmasını sağlamaktadır. Birden çok planlama dönemi göz önüne alındığında bir yad a daha fazla sayıda tedarikçi her bir dönem için seçilebilir. Ayrıca taşıma maliyetine katlanarak siparişler diğer dönemlere taşınabilir. Ekonomik sipariş miktarı da maliyeti azaltmak için tedarikçi seçiminde ve sipariş miktarında göz önüne alınabilir.

### **3.2. TZY’de Tedarikçi Seçim Süreci**

Tedarik zinciri içinde satın alma karar süreci önemli kararlardan biridir. Buna bağlı olarak tedarikçi seçimi satın alma karar sürecinin önde gelen basamaklarından biri olurken aynı zamanda tedarik zinciri içinde bulunmaktadır. Tedarikçi seçim süreci genel olarak aşağıdaki basamaklardan oluşmaktadır [De Boer ve ark., 2001]:

- Problemin tanımı
- Karar ölçütlerinin tanımlanması ve kombinasyonu
- Potansiyel tedarikçilerin ön seçimi
- Nihai seçim

### 3.2.1. Problemin tanımı

Ürün yaşam döngüsünün günümüz pazar koşullarında giderek azalmasına bağlı olarak, işletmeler ürün yelpazesini değiştirmek ya da arttırmak ve belirli dönem aralıklarında pazara yeni ürünler sunmak zorundadırlar. Yeni ürünlerin üretiminde de yeni hammadde ve parçalar gerekebilir. Bu nedenle, işletmeler tedarikçi seçimine öncelik vermek ve yeni tedarikçileri ile ilişkilerinde, tam zamanında üretim satın alma şartlarında olduğu gibi, oluşturulan sıkı ilişki ortaklığı ya da imtiyazlı tedarikçi ilişkisine neden olabilmektedir. Bu nedenle, karar vericiler satın alma koşullarına bağlı olarak değişik kararlar alabilirler. Seçilecek tedarikçiler işletmenin geleceğinde önemli roller oynayacak ve etkili olacaklardır. Buna bağlı olarak, doğru seçimi yapabilmek için satın alma süreci, tedarikçinin seçilmesinin sağlayacağı katkıların belirlenmesi ile başlamalıdır.

### 3.2.2. Karar ölçütlerin tanımlanması ve kombinasyonu

Satın alma durumuna bağlı olarak, doğru tedarikçiyi seçmek birçok faktörden etkilenmektedir. Bu karmaşıklığın en büyük nedeni kararın çok ölçütlü yapıda olmasıdır. Tedarikçi seçiminde kullanılacak ölçütler bu süreçte önemli bir yer tutmakta ve çok sayıda değişik ölçüt kullanılabilir. Bu ölçütler içinde en önemli olarak görülenler arasında kalite, maliyet ve teslimat performansı bulunmaktadır [Verma ve Pulman, 1998]. Tedarikçi seçiminde kullanılan ölçütler kültürden kültüre de farklılık gösterebilmektedir [Cusumano ve Takeishi, 1991]. Tedarikçilerin değerlendirilmesi ve seçilmesinde kullanılan ölçütler için yapılan en kapsamlı ve yaygın olarak kullanılan çalışmalardan birisi de Dickson (1996) tarafından yapılan çalışmadır. Dickson, bu çalışmasında tedarikçi seçiminde kullanılabilecek 23 ölçüt belirlemiştir. Bu ölçütler Çizelge 3.2’de verilmektedir.

Genelde objektif ve sübjektif olmak üzere iki temel ölçüt tedarikçi seçiminde kullanılmaktadır. Objektif olanları maliyet gibi kesin nicel ölçütler ile ölçülebilir. Ancak tasarım kalitesi gibi olanların ölçülebilme olanağı kısıtlıdır. Karar vermeyi

güçleştiren diğer bir konu da, bazı ölçütlerin birbiriyle çatışmasıdır. Tedarikçinin önerdiği maliyet en az olmasına rağmen kalitesi iyi olmayabilir ya da en iyi kaliteyi sunan tedarikçi teslimatı zamanında yapamayabilir. Bu nedenle, en iyi tedarikçiyi seçerken çatışan somut ve soyut faktörlerin karşılaştırılarak ödünleşme yapılması gereklidir. Bazı modellerde, bir ölçütün kötü performansı başka bir ölçütün çok iyi performansı ile dengelenerek değerlendirilmeye alınır. Bununla birlikte, bazı modellerde de her bir ölçüt için istenen minimum değerler bulunabilmektedir.

Tedarikçiler hakkında daha derinlemesine araştırma yapılmaya karar verilmesi durumunda, kalite, maliyet ve teslimat performansı yeterli olmamaktadır [Suarez Bello, 2004]. Tedarikçilerde aranan diğer başlıca özellikler olarak aşağıdakiler sıralanabilir:

#### Tedarikçinin yönetim yeteneği

Değerlendirilmesi gereken önemli konulardandır çünkü yönetim işi yürütür ve tedarikçinin gelecekteki rekabetini etkileyecek kararları alır.

#### Genel personel yeteneği

Burada yönetimde olmayan personelin değerlendirilmesi gereklidir. İyi eğitilmiş, istikrarlı ve motive olmuş bir iş gücünün sağlayacağı fayda göz ardı edilemez.

#### Maliyet yapısı

Tedarikçinin toplam maliyet yapısının anlaşılması, alıcı işletmenin tedarikçinin bir ürünü nasıl verimli üretebileceği konusunda bilgi sahibi olmasına yardımcı olur. Aynı zamanda maliyet analizi, maliyet geliştirme potansiyel alanlarının tanımlanmasına yardımcı olur.



Toplam kalite performansı, sistemleri ve felsefesi

Değerlendirme sürecinin önemli bir parçası tedarikçinin kalite yönetim süreçleri, sistemleri ve felsefesini işaret eder.

Çizelge 3.1. Dickson ölçütleri [Dickson, 1996]

Sıralama	Ölçüt	Ortalama Puan	Değerlendirme
1	Kalite	3,508	Çok Önemli
2	Teslimat	3,147	
3	Geçmiş Performans	2,998	
4	Garanti Politikası	2,849	
5	Üretim Tesisleri ve Kapasite	2,775	Oldukça Önemli
6	Fiyat	2,758	
7	Teknik yeterlilik	2,545	
8	Finansal Durum	2,514	
9	Yöntem Uyumu	2,488	
10	İletişim Sistemi	2,426	
11	Endüstrideki Yeri ve Ünü	2,412	
12	İş İsteği	2,256	
13	Yönetim ve Organizasyon	2,216	
14	İş Kontrolü	2,211	
15	Tamir Hizmeti	2,187	Orta Önemli
16	Tutum	2,120	
17	İşletme Etkisi	2,054	
18	Paketleme Yeteneği	2,009	
19	İşçi İlişkileri Kayıtları	2,003	
20	Coğrafi Yerleşim	1,872	
21	Geçmiş Dönem İş Miktarı	1,597	
22	Ürün İçin Eğitim Olanığı	1,537	
23	Karşılıklı Düzenlemeler	0,610	Az Önemli

### Tedarikçinin tasarım yeteneğini içeren süreç ve teknolojik yetenek

Tedarikçinin kullandığı üretim süreci, istenen teknoloji, insan kaynakları yeteneği ile sermaye ve donanım isteklerini tanımlamada yardımcı olur.

### Çevresel düzenlemelere uyum

Alıcı işletmeler, satın aldıkları ürüne ilgili olarak halkla ilişkiler ve potansiyel sorumluluk açısından bilinen çevresel kirleticiler ile ilişkilendirilmek istememektedir.

### Finansal yetenek ve istikrar

Alıcı işletmelerin bir kısmı finansal değerlendirmeyi tedarikçilerin detaylı değerlendirilmesinden önceki bir koşul ya da gözlem süreci olarak görmektedir.

### Tedarikçi teslimat performansını içeren üretim programlama ve kontrol sistemleri

Üretim programlama kontrol sisteminin değerlendirilmesinin ardındaki amaç tedarikçinin programlama ve üretim süreci üzerindeki kontrol derecesini belirlemektir.

### Bilgi teknolojilerini kullanma yeteneği (barkodlama, elektronik veri değişimi, CAD/CAM gibi)

Tedarikçinin bu teknolojileri kullanması yeni e-ticaret teknolojileri ile teknolojiyi izlediğinin bir kanıtıdır.

### Tedarikçi satın alma stratejileri, politikaları ve teknikleri

Bu ölçütler bir arada göz önüne alınırsa tedarikçi tedarik zincirinin anlaşılması ve derinden incelenmesi daha kolay olmaktadır.

### Uzun dönemli ilişki potansiyeli

Tedarikçinin uzun dönemli ilişki kurma isteği ve işbirliği ile ortaklık olasılıklarının belirmesi sonucunda bu ölçüt değerlendirme sürecinin gittikçe artan bir şekilde parçası olmaktadır.

Ayrıca en önemli ve en fazla kullanılan karar ölçütleri olarak fiziksel dağıtım konuları (zamanında teslim ve doğru sipariş süreci ve teslimat), yönetim konuları (kalite ve geliştirmeye verilen önem), fiyatlama konuları (rekabetçi fiyat), ilişki konuları (güvenirlilik, yanıt vermek, işbirliği, profesyonellik, müşteri hizmetleri, ahlaki değerler, zamanında iletişim ve güvene dayalı ilişki), kalite konuları (gidenlerin kalite kontrolü, kalite yönetimi, süreç içi kalite kontrol ve kalite dokümantasyonu) ve hizmet konuları (hızlı yanıt vermek ve teknik yardım) bulunmaktadır [Siguaw ve Simpson, 2002]. Bu konular tedarikçinin alıcı işletmeye maliyet tasarrufu ve gelir arttırması yönünde değer katmasını sağlayan en önemli potansiyellerdir.

Karar ölçütlerinin kombinasyonunda kullanılan ölçütler, işletmenin yapısı, çevre koşulları, pazardaki rekabetin durumu, teknolojik gelişmeler ve coğrafi yapı gibi pek çok faktörden etkilenmektedir. Ayrıca, tedarikçi seçimindeki ölçüt kombinasyonu stok yönetiminden üretim planlamaya, nakit akış gereksiniminden ürün kalitesine kadar pek çok faaliyeti etkilemektedir. Bu nedenle, bu kararların verilmesinde işletmenin birçok bölümünden oluşan bir grup ortak karar alarak hareket etmelidir [Mobolurin, 1995].

### 3.2.3. Potansiyel tedarikçilerin ön seçimi

Günümüz Pazar koşullarında çok tedarikçi ile çalışmak giderek zorlaştığı için işletmeler az sayıda tedarikçi ile çalışmayı tercih etmektedir. Bu nedenle, bu basamakta amaçlanan verimsiz tedarikçileri eleyerek seçimi az sayıda tedarikçi arasından yapabilmektedir.

Ön seçimlerin yapılmasında değişik yöntemler kullanılmaktadır. Kullanılan yöntemlerden biri de “tedarikçilerin elenmesi yöntemi”dir.. Bu yöntem ile tedarikçilerden her bir ölçüt için istenen minimum ölçüler belirlenmekte ve eğer bu ölçütlerin en az birinde bile istenen minimum değer yoksa tedarikçi listeden elenmektedir [Crow ve ark., 1980].

Diğer bir ön seçim yönetiminde, en önemli ölçüt belirlenmekte ve tüm tedarikçiler bu ölçüte göre değerlendirilmektedir. En iyi ölçüt değerine sahip tedarikçi seçilmektedir. Eğer yok ise, ikinci en iyi ölçüte göre değerlendirme yapılmakta ve tedarikçiler belirlenmektedir [Wright, 1975].

Ön seçimde kullanılabilecek diğer bir yöntem de kümeleme analizidir. Kümeleme analizi ile tedarikçiler bir grup sayısal nitelik skoruna göre sınıflandırılarak, karşılaştırılabilmektedir. Böylece bir küme içindeki tedarikçilerin performans farklılığı en az olurken kümelerin farkı en fazla olmaktadır. Kümeleme analizi potansiyel tedarikçilerin ön seçiminde önemli bir araç olmaktadır. Başka bir deyişle, iyi olarak nitelenebilecek tedarikçilerin önceden elenmesini engelleyen bir yöntemdir. Bu yöntem kullanılan ölçütleri tanımlayarak seçim sürecinin rasyonelleşmesi için kapsamı genişletebilmektedir [Holt, 1998].

Tedarikçi ön seçiminde hangi yöntem kullanılırsa kullanılsın, dikkat edilmesi gereken en önemli konu en zayıf tedarikçilerin elenerek zaman kaybının önlenmesi sağlanırken, aynı zamanda seçilme olasılığı yüksek tedarikçilerin elenmesinin önlenmesidir.

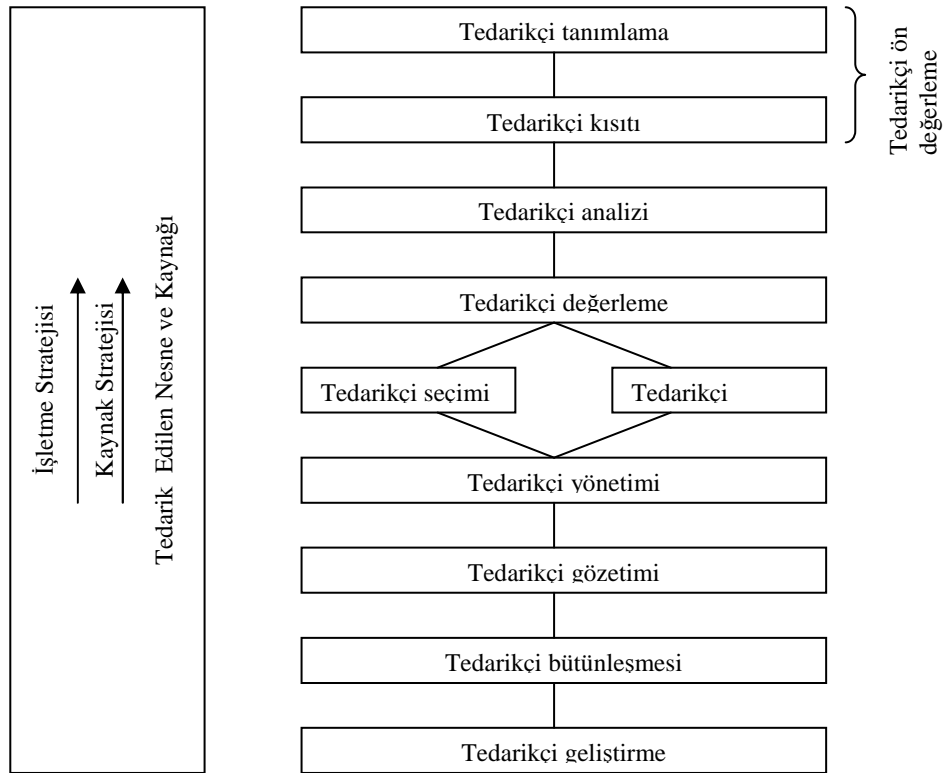
### 3.2.4. En uygun tedarikçinin seçimi

Tedarikçi seçiminde odaklanılan konu tüm gereksinimleri sağlayacak tedarikçi karışımını seçmektir. Tedarik edilmesi gereken her şeyin eksiksiz olarak belirlenerek, bunları sağlayacak olan tedarikçilerin hepsinin birden seçilmesi gereklidir. Bu nedenle, bu basamakta sistem kısıtları ile birlikte nicel ve nitel tüm ölçütler göz önüne alınarak en son tedarikçiler tanımlanır ve siparişlerin bu tedarikçiler arasında dağıtımı yapılır. Bu konu ayrıntılı olarak 3.bölümde verilmiştir.

### 3.3. TZY’de Tedarikçi Değerleme

Tedarik yönünden ele alındığında, tedarikçi yönetim sürecinde tedarikçi alıcı işletme bağlantısından sorumludur. Tedarik yönetiminin nihai elemanı işletme stratejisi ile belirlenir. Bu işletme stratejisinin, tedarik stratejisi, tedarik edilen ürün ve tedarik kaynağı üzerine etkisi bulunmaktadır. Bu durum Şekil 3.3’de gösterilmektedir [Kağnıcıoğlu, 2007]. Örneğin, bir işletme için maliyet en önemli ise, en ucuz fiyatı teklif edenden ürünü almak bir satın alma stratejisi olabilir. Tedarik edilen ürün yönünden bu durum fiyat önerme, indirimler gibi ölçütlerin çok önemli olduğunun bir göstergesidir.

Şekil 3.3’de de görüldüğü gibi tedarikçi yönetimi çok basamaklı bir süreçten oluşmaktadır. İlk basamaklar tedarikçi tanımlama ve tedarikçi kısıtından oluşur ve tedarikçi ön değerlendirme şeklinde de adlandırılır. Belirli gereksinimlere bağlı olarak tedarikçi tanımlama çerçevesinde istenen tedarik malzemelerini sunan tedarikçilerin tanımlanması önemli bir konudur. Bu amaçla ilk olarak tedarik pazarında istenen malzemeleri sağlayacak potansiyel tedarikçiler belirlenir [Koppelman, 2000]. Bu basamağın zorluğundan dolayı tüm tedarikçiler değerlendirmeye alınamaz ve bu nedenle tedarikçilerde bazı kısıtlamalar yapılır.



Şekil 3.3. Tedarikçi yönetim süreci [Kağnıcıoğlu, 2007]

Ayrıca, tedarikçilerden kendilerini tanıtan bilgiler istenir. Tedarikçi analizinde tedarik araştırması, tedarikçilerin verdiği kendi bilgileri ve diğer kaynaklardan elde edilen bilgiler son değerlendirme için gözden geçirilir. Potansiyel tedarikçilerin ekonomik, ekolojik ve teknik kapasitesi kısaca incelenir. Tedarikçilerin sunduğu bilgilerin yetersizliği durumunda tedarikçilerin kontrolünden elde edilen bilgiler, tedarikçilerin değerlendirme ve seçme sürecinde göz önünde bulundurulmaktadır.

Tedarikçi değerlendirme, yeni tedarikçilerin seçimi ve kontrol edilmesi için tedarikçilerin verimliliğini sistematik ve geniş bir değerlendirmesidir gereksinim planlamasına bağlı olarak tedarik edilen nesnenin özellikleri, farklı kaynakların tanımlanarak değerlendirilmesi ve son karar verme süreci tedarikçi seçiminde yapılmaktadır [Webster ve Wind, 1972].

Tedarikçi değerleme, tedarikçi seçimi ya da kontrolü ile devam etmektedir. Tedarikçi kontrolü tedarikçi ile alıcı işletme arasındaki bağlantının verimlilik yönünden incelenmesidir. Bu kontrollerde tedarikçilerin zayıf yönleri belirlenip önlemler alınabilir. Tedarikçi ilişkisi yönetiminin kapsamında var olan tedarikçinin bütünleştirilmesi ve gelişmesi gerçekleştirilmeye çalışılmaktadır.

### **3.4. Tedarikçi Seçiminde Dikkate Alınan Tedarikçi Kriterleri**

Tedarikçilerin yaptıkları işte uzun vadeli bilgi, beceri ve yeteneğe sahip olmaları, personelinin bu konuda uzman olması, teknolojik yenilikleri takip etmesi ve işletmelerin yeni bir yatırım yaparak katlanacağı maliyetten daha düşük maliyetle işi gerçekleştirmeleri alternatif tedarikçilere ve tedarikçi özelliklerinin değerlendirilmesine olan talebi artırmaktadır.

Üst yönetim veya sorumluların en iyi ürün ve/veya hizmeti sağlayabilecek tedarikçiye karar vermeleri için kendilerine uygun seçim kriterleri geliştirmelidir. Tedarikçi değerlemede dikkat edilmesi gereken önemli kriterler aşağıda ayrı başlıklar altında incelenmiştir.

a) *Tedarikçinin tecrübesi, tanınmışlığı ve sertifikaları;* istenilen hizmet performansını sağlayabilmek için tecrübe önemlidir. Tedarikçi veya personelinin bu hizmeti sağlayabilecek kadar deneyim sahibi olması gerekir. Bunun için, bütün finalist tedarikçilerin işyerleri ziyaret edilmeli, tedarikçilerin referans listesinde olmayan diğer işletmelerle de görüşülmelidir. Çünkü bu işletmeler tedarikçi hakkında muhtemelen daha objektif bilgi vereceklerdir [Embleton ve Wright, 1998]. Ayrıca, aday tedarikçilerin endüstrinin kabul ettiği standartta sertifikalarının (ISO 9000, DIN, TSE vb. gibi) olup olmadığı da tedarikçinin değerlendirilmesi açısından önemli bir kriterdir [Perry ve Deviney, 1997].

b) *Fiyat düzeyi*; işletme temel hizmetler için tedarikçilerin teklif ettiği fiyatları karşılaştırmada dikkatli olmalıdır. Tedarikçi vereceği hizmetlerde ilgili sınıflandırmaya gitmeli, fiyat indirimlerini belirtmelidir. Eğer temel maliyetler karşılaştırmaya elverişli değilse, işletme ya yeni fiyatlar talep etmeli ya da her bir tedarikçinin kabul ettiği farklı fiyatlandırma yapılarına bağlı olarak toplam maliyetleri hesaplama yoluna gitmelidir [Bragg, 1998]. Ayrıca, bu konuda diğer işletmelerin aynı hizmetler için ne ödediği ile ilgili bilgiler de elde edilmelidir.

c) *Tedarikçinin işlem stili ve kültürü*; hem işletmenin hem de tedarikçinin kültürü ve işlem stili birbiriyle uyumlu olmak zorundadır. Bunun için, işletmenin proje takımı mümkünse tedarikçi personeliyle konuşma, tedarikçinin işyerini ziyaret etme işlemleri için bütün aday tedarikçi yönetimine geniş bir zaman ayırarak inceleme yapılmalıdır. Kapasitenin etkin olarak işletilebilmesi için, işletmenin kültürü ve amacıyla tedarikçinin kültürü ve amacı aynı olmak zorundadır [Yesulatitis, 1997].

d) *Tedarikçinin özgün teknik bilgi ve kabiliyetleri*; bazı tedarikçiler diğer tedarikçilerle karşılaştırılmaz oranda yüksek eğitim seviyesi, patent vb. gibi belli alanlarda uzmanlıklar geliştirirler.

Tedarikçinin sahip olduğu uzmanlık ile işletme ihtiyaçlarının aynı olup olmadığı, önemli bir seçim kriteridir [Bragg, 1998]. Bunun için, tedarikçilerin müşterileriyle direk bağlantıya geçilmeli ve bu müşterilerin aldıkları hizmetlerin işletmeye uygun olup olmadığı karşılaştırılmalıdır [Solomon, 1998].

e) *Tedarikçinin finansal durumu*; işletmeye uygun olması önemli bir faktördür [Ketler ve Walstrom, 1993]. Tedarikçinin mali durumu sağlam, fiyatları hem alıcı hem de kendisi yönünden makul olmalıdır. Finansal durumu zayıf olan tedarikçiler istenen performansı karşılayamazlar.



f) *Esneklik ve teknik yeterlilik*; esneklik, tedarikçinin tasarım şartları, teslimat tarihleri ve teslim miktarındaki değişikliklere uyum sağlayabilme becerisi açısından değerlendirilir. Teknik yeterlilik ise, iş süreçlerindeki ve tasarımlardaki iyileştirmeler açısından dikkate alınır [Arslan, 1999].

Ishikawa ise, tedarikçilerde bulunması gereken özellikler ile ilgili olarak şunları belirtmektedir [Ishikawa, 1997]:

- Tedarikçi, işletmenin yönetim ilkelerini bilmeli ve sürekli aktif bir bağlantı içinde olmalıdır.
- Tedarikçinin diğer işletmelerce de saygınlığı olan, tutarlı bir yönetim sistemi olmalıdır. Tedarikçi teknik standartları yüksek ve teknolojik gelişmelere yatkın olmalıdır.
- Tedarikçi istenilen tüm ekipmanları temin edebilmeli ve ürünleri alıcının kalite özelliklerine uygun olmalıdır.
- Tedarikçi üretim miktarını kontrol edebilmeli ya da gerekli üretimi karşılayacak şekilde yatırım imkânı olmalıdır.
- Tedarikçinin toplu çıkarılara aykırı davranmayacağına güvenilmelidir. İşletme sırlarını kötüye kullanmayacağı kesin olmalıdır.
- Fiyatı uygun olmalı ve taahhütlerine kesinlikle uymalıdır. Ayrıca, bağlantı ve haberleşme açısından tedarikçiye kolayca ulaşılabilir olmalıdır.
- Tedarikçi, sözleşme şartlarına kesinlikle uymalıdır.

Tedarikçi değerlemesi ve seçimi, günümüzün rekabetçi iş dünyasında en kritik faaliyetlerinden biridir. Yanlış tedarikçi seçimi alıcı işletmeler için önemli finansal ve operasyonel kayıplara neden olacaktır [Degraeve ve Roodhooft, 1999]. Bu nedenle, seçim sürecini kolaylaştırmak için tedarikçi önerilerinin değerlendirilmesinde temel kriter listesi hazırlanmalıdır. Bu liste, tedarikçilerde

aranan özelliklerin bulunması, ihtiyaçları karşılama düzeyi, işletme ihtiyaçlarını anlama ve sundukları çözümlerin sorunları giderebilecek nitelikte hazırlanmalıdır.

Tedarikçi değerlendirme sürecinde, tedarikçinin finansal statüsünün önemli olduğu unutulmamalıdır. Tedarikçi sadece bir faaliyeti yapmada tecrübe ve beceriye sahip olmakla kalmamalı, aynı zamanda işletmenin amaçlarını, hedeflerini, misyon ve kültürünü de anlayabilmelidir. Bu niteliklere ilave olarak tedarikçi, teknolojik yenilikleri, müşteri tatminini ve kaliteyi geliştirmeyi sağlayacak taahhütlerde bulunmalı, başarılarını kanıtlamak için müşteri referanslarını da sunmalıdır. Bir tedarikçiyi, ortalama diğer bir tedarikçiden üstün ve farklı kılan, tedarikçinin eşsiz hizmet kabiliyetine sahip olmasıdır. İlave olarak, tedarikçinin tüm hizmet portföyünü sağlama kabiliyeti de işletme açısından önemlidir.

Ayrıca ticari ve lojistik operasyonlarda ortak planlamaya katılmaya istekli tedarikçilerle uzun dönemli ilişkilerin geliştirilmesini ve tercih edilen tedarikçilerle ile firmanın lojistik ve pazarlama gruplarının operasyonları arasında, tüm gereksiz ve tekrarlanan işlemlerin önlenerek, rekabet gücünün iyileştirilmesi için tüm bilgilerin paylaşılması ve gerekli operasyonların değiştirilmesini hedeflemek doğru olacaktır.

### 3.5. Tedarikçi İlişkileri Yönetimi

Firmaların müşteri ile ilişkilerini geliştirmeleri gibi tedarikçileri ile olan ilişkilerini de geliştirmesi gerekmektedir. Bu süreçte firma, tedarikçilerinden önemli gördüğü tedarikçileri ile ileri derecede yakın bir ilişki içine girmekte ve diğerleri ile daha sıradan bir ilişki sürdürebilmektedir. Her iki gruptaki tedarikçiler ile de ilişkinin kurallarının tanımlandığı bir ürün ve/veya hizmet anlaşması yapılmalıdır. Bununla birlikte, sağlıklı ve ileriye dönük, sürdürülebilir ilişkilerin sağlanması için tedarikçilerin yapılan bu anlaşmaya riayet etmeleri zorunlu bırakılmalıdır. Bu süreci yöneten tedarikçi ilişkileri yönetimi bu ürün ve hizmet anlaşmasının tanımlanması ve yürütülmesinden sorumlu olmaktadır.

Gerçek hayatta işletmelerin büyük bir kısmı rekabet ortamında değişen Pazar koşullarına hızla yanıt verememektedirler. Bu sorunu çözmeye yönelik örgütsel birimlerde yapılan değişiklikler etkin olmamakta, yerine örgütsel birimlerin birbirleriyle ilişkileri ve bağımlılıkları önemli olmaktadır. Geleneksel olarak alıcı işletme-tedarikçi ilişkisi kazanç-kayıp şeklindedir. Benzer olarak, alıcı işletmeler en düşük fiyatı veren tedarikçi ile çalışmayı tercih ederler. Bununla birlikte alıcı işletmeler için üretilen ürünlerin her zaman beklentileri karşılayacağı konusunda bir garanti bulunmamaktadır. Yönetim açısından bakıldığında zaman, satış giderlerinin ciddi bir kısmını kapsayan satın almalar, alıcı işletme-tedarikçi ilişkisinin ne kadar önemli olduğunun bir göstergesidir.

Günümüzde işletmeler rekabet edebilmek için ürün geliştirme süresini kısaltmaya, ürün kalitesini geliştirmeye, ürün maliyeti ve üretim süresini kısaltmaya çalışmaktadırlar. Bunları başarabilmek için tedarikçileri ile sıkı bir işbirliği halindeyken, bilgi akışını engelleyen tüm engelleri kaldırmalı ve tam bir uyum içinde çalışmalıdırlar. Bir işletmenin başarısı, tedarik zinciri üyeleri arasındaki karışık iş ilişkilerini koordine edebilme ve bütünleştirebilme yeteneğine bağlıdır [Lambert ve Cooper, 2000].

Tedarikçi-alıcı işletme ilişkisini güçlendirmenin dört temel nedeni bulunmaktadır [Sheth ve Sharma, 1997]. Bunlar şu şekilde sıralanabilir:

- Artan maliyet etkinliği
- Artan verimlilik
- Teknolojik kolaylık
- Artan rekabet

Tedarikçi ilişkileri yönetimi için önemli konulardan birisi de ilişkinin tatmin edici olup olmadığıdır. Bu ilişki çok karmaşıktır ve alıcı işletme içinde tedarikçi ile ilgili görüşler değişik olabilir. Temel gereksinimleri sağlayan tedarikçi ile uzun dönemli ilişki, geçmiş ve mevcut performansa, her iki işletmedeki kişilerin ilişkilerine ve hatta gelecekteki beklentilerine göre değerlendirilebilir. Bu değerlendirme pazardaki rekabete bağlı olarak değişiklik gösterebilmektedir. Tedarik edilen ürünün mevcut fiyatı gelişmelere bağlı olarak yüksek kalabilmekte ve rakip tedarikçilerden çok daha az maliyetle tedarik edilebilme olanağı ortaya çıkabilmektedir.

### **3.6. Tedarikçi Seçiminde Kullanılan Modeller**

Tedarikçi seçimi bir karar verme problemidir. Ayrıca tedarikçi seçimi stratejik bir karar olarak görülse de, genel olarak optimizasyon problemi olarak ele alınmaktadır. Tedarikçi seçim probleminin çözümüne yönelik bir çok değişik model önerilmiştir. Tedarikçi seçim probleminde kullanılan modeller çeşitli ölçütlere göre sınıflandırılmaktadır. Bunlar arasında tek ya da çok ölçütün değerlendirmeye alınması, tek ya da çok dönemi kapsamı, ürün miktarına bağlı olarak fiyat indiriminin söz konusu olması bulunmaktadır [Kağncıoğlu, 2007].

Firma açısından tedarikçinin zayıf ve güçlü yönlerini anlamak ve bu bilgiyi tedarikçi seçiminde karar verme prosesinde bir girdi olarak kullanmak önemlidir.

Tedarikçi seçiminde kullanılan modeller satın alma kararlarının etkinliğini arttırmayı, sistematik ve daha hızlı bir biçimde karar verme mekanizmasının işlemlerini sağlamayı amaçlamaktadır.

Tedarikçi seçimi için geliştirilen modelleri genel olarak dört ana başlık altında toplayabiliriz:

1. Doğrusal ağırlıklandırma modelleri
2. Toplam maliyet modelleri
3. Matematiksel programlama modelleri
4. İstatiksel modeller

*Doğrusal ağırlıklandırma modelleri* modelleme açısından en basit olanıdır. Her ölçüte bir ağırlık verilir ve her ölçüt için tedarikçinin performansı bu ağırlık ile çarpılır. Bu çarpımların toplamı tedarikçinin toplam performansını gösterir. Bu basit model kolaylıkla tedarikçi seçimlerinde kullanılmaktadır. Bu modeller arasında kategorik yöntem, ağırlıklı nokta yöntemi (doğrusal ağırlıklandırma yöntemi) ve analitik hiyerarşi süreci bulunmaktadır.

*Toplam maliyet modelleri* adından da anlaşıldığı gibi, maliyete dayanan karmaşık yöntemlerdir ve maliyet hesaplamalarında genelde sadece ürünün fiyatını değil, diğer dolaylı maliyet kalemlerini de göz önüne alırlar. Bu modeller arasında maliyet oran yöntemi (cost ratio) ve sahipliğin toplam maliyet yöntemi (total cost of ownership) en yaygın kullanıma sahip olanlardır.

*Matematiksel modeller* tedarikçi seçiminin karmaşık yapısını temsil edebilmek amacıyla kullanılmaktadır. Bu modeller problemdeki kısıtları modellediği için diğer yaklaşımlara göre çok sayıda kısıt ile çalışmak çok daha kolaydır. Bu yöntem aynı zamanda mevcut durumu göstermekte ve çok tedarikçili seçim için de kullanılabilir. Bunların arasında doğrusal programlama, karışık tam sayılı programlama ve hedef programlama en yaygın olanlarıdır.

*İstatiksel yaklaşımların* kullanılabilmesi için tedarikçiler hakkında doğru ve tam bilgiye ulaşılması gerekmektedir. Tedarikçilerin geçmiş dönem performansları hakkında elde edilen bilgiler bu modellerin kullanımı için önemlidir. Bu modellerin içinde en yaygın kullanılanı, tedarikçileri gruplandırmaya yarayan kümeleme analizi ve temel bileşenler analizidir.

Ayrıca matematiksel model verilerinin kesin olmaması ve bulanıklık olması durumunda bulanık küme teorisi de bu matematiksel modellerle birlikte kullanılmaktadır. Doğrusal programlama modelleri bulanıklık da dahil edilerek çözüme kavuşturulmaktadır.

Tüm bu modellerin dışında, birden fazla modeli bir arada kullanan bütünleşik modeller bulunmaktadır. Burada kullanılan modellerin güçlü yönleri ön plana çıkarılarak çözüme ulaşılmaya çalışılmaktadır. Buna en iyi örneklerden birisi de doğrusal programlama ile analitik hiyerarşi sürecinin beraber kullanılmasıdır.

Tedarikçi özelliklerinin iyileştirilmesi yönelik çalışmada, satınalma uzmanlarının görüşlerine başvurularak, tedarikçide bulunması gereken özellikler tespit edilecek ve bu özelliklere ait görece önem derecelerini belirlerken, ileride detaylı olarak anlatılacak olan “Entropy Yöntemi”ni kullanarak bir “Kalite Evi” uygulaması yapılacaktır.

Çalışmada kullanılacak olan entropy yönteminde, öncelikle amaç belirlenir ve bu amaç doğrultusunda amacı etkileyen faktörler saptanmaya çalışılır. Bu aşamada karar sürecini etkileyen tüm faktörlerin belirlenebilmesi için anket çalışmasına veya bu konuda uzman kişilerin görüşlerine başvurulabilir. Burada dikkat edilmesi gereken husus, Analitik Hiyerarşi Prosesi'nin (AHP) de ölçütlerin ağırlıklandırılmasında kullanılabileceğidir. AHP, 1 ile 9 arasındaki değerlere, onların yorumlarına ve ikili karşılaştırma matrisinin oluşturulması için karar vericilerin görüşlerini gerektirir.

Karar vericilerin ağırlıklandırılmış olan görüşleri ışığında müşteri istek ve ihtiyaçlarını yansıtabilen kalite evi oluşturulup, ileriye dönük iyileştirme kararları alınacaktır.

#### **4. TEDARİKÇİ SEÇİMİNDE KALİTE FONKSİYON YAYILIMININ KULLANIMI**

Tedarik zinciri yönetimi firmaların rekabet gücünü arttırmak ve bir organizasyon içerisinde imalat, lojistik ve malzeme yönetimi fonksiyonlarının koordinasyonunu geliştirmek için kendi tedarikçilerinin proseslerini, teknolojilerini ve yeteneklerini nasıl kullanacaklarına odaklanmaktadır [Lee ve Billington, 1992]. Bu haliyle müşteri pozisyonundaki üretici firma, kendi ürün ve servis ağının iyileştirilmesi, rekabette daha iyi ve uzun vadeli üstünlük sağlaması için öncelikle tedarikçi firmanın sağladığı mamul üretim ve servis süreçlerini iyileştirmeye yönelik çalışmaları desteklemelidir. Böylece tedarik zinciri yönetimi dahilinde, ilk adım olan ‘tedarik/satın alma’ sürecindeki aksaklıklar giderilip, maliyet azaltılarak, üretim ve pazarlama, dağıtım safhalarına daha uygun şartlarda geçilebilir. Bunu sağlamak için de müşteri beklentilerini karşılamak adına tasarım, mühendislik ve üretim aşamalarında sistematik planlama sağlayan Kalite Fonksiyon Yayılımı metodu kullanılabilir.

İşletmeler bir yandan pazara erişim zamanını ve maliyetleri düşürmeyi planlarken, diğer yandan karlılığın ve etkinliğin artmasını istemektedirler. Bu da işletmeleri gerçek anlamda rekabet avantajı yaratabilmeleri için mevcut tedarik zincirlerini sorgulayarak yönetsel, mühendislik ve ilişkiler bazında tekrar tanımlamalarını zorunlu kılmaktadır. Kendi tedarik zincirlerini en etkin, ekonomik ve verimli bir şekilde modelleyenler ve yönetenler pazardan daha fazla oranda pay almaktadır.

KFY, müşteri istek ve ihtiyaçlarını; tasarımdan satış sonrası servise kadar en iyi ve en ucuz şekilde yansıtmayı sağlayan bir yöntemdir. Böylece Kalite Fonksiyon Yayılımı uygulayıcısı işletmeler, müşterilerini daha fazla memnun ederek daha yüksek kârlar elde edebilmektedirler. Tedarikçi firmanın bu hususlara dikkat etmesi, işbirliği içinde olduğu üretici firmanın tedarik zinciri sürecinde önem verdiği



kriterlerin optimize edilmesini sağlamakta ve zincirin daha kuvvetli olarak ileriki dönemlere taşınmasında önemli bir rol oynamaktadır.

#### **4.1. KFY'nin Tanımı ve Tarihçesi**

1966 yılında Yoji Akao tarafından Japonya'da ortaya atılan bir yönetim metodudur olan KFY, ürün veya hizmet geliştirme maliyetlerinin düşürülmesinde, geliştirme zamanının kısaltılmasında, verimliliğin artırılmasında ve müşteri memnuniyetinin sağlanmasında büyük yararlar sunan bir metottur.

Kalite Fonksiyonu Yayılımı sürekli gelişme ve iyileşme, işletme bütününde toplam kaliteyi hakim kılma, müşteri isteklerini işletmeninkilerden öne alma, başarıya hep birlikte ulaşma gibi felsefe ve inançların bir karması olarak ortaya çıkmış çağdaş ve etkin bir yönetim tekniğidir. Yönetim tekniği olmasının yanında spesifik anlamda yeni bir ürün geliştirme ya da mevcut bir ürünü iyileştirme aşamalarında kullanılan orijinal ürün tasarımı ve planlama aracıdır.

Önceleri ürün tasarımı için kullanılmış olan KFY, 1981 yılında Japonya'da hizmet örgütleri için de uygulanmaya başlanmıştır. Bu uygulamalar ilk olarak alış-veriş merkezleri, spor kompleksleri ve perakende mağazalar için uygulanmış ve daha sonraları otel ve hastaneler için de başarı ile sonuçlanan uygulamalar yapılmıştır. Ortaya çıktığı 1960ların ikinci yarısından bu yana Japonya'dan tüm dünyaya yayılmıştır. Öncelikle ve çoğunlukla imalat karakterli sanayi işletmelerinde uygulanan Kalite Fonksiyonu Yayılımı yöntemi artan bilgi birikimi ve işe yararlılığının ispatlanması sonucunda hizmet işletmeleri tarafından da kullanılmıştır.

Kobe Tersaneleri'nde geliştirilen Kalite Fonksiyon Yayılımı (KFY), altı Japon Kanji karakteri olan Hin Shitsu Ki No Kai'nin tercümesidir [Yenginol, 2000]. Japonca'da her kelimenin farklı anlamları olmasından dolayı farklı şekilde İngilizce'ye ve

İngilizce'den de farklı anlamlarla Türkçe'ye tercüme edilmiştir. Japon Hanji karakterleri olan “Hin Shitsu Ki No Ten Kai”nden oluşan Kalite Fonksiyon Yayılımı Çizelge 4.1’de yer almaktadır:

Çizelge 4.1. Kalite Fonksiyon Yayılımı’nın Japonca anlamı [Guinta ve Praizler, 1993]

<b>Japonca</b>	<b>İngilizce</b>	<b>Türkçe</b>
Hin Shitsu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quality</li> <li>• Features</li> <li>• Attributes</li> <li>• Qualities</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kalite(ler)</li> <li>• Nitelik(ler)</li> <li>• Özellikler</li> <li>• Sıfatlar</li> <li>• Vasıflar</li> </ul>
Ki No	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Function</li> <li>• Mechanization</li> <li>• Mechanisms</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fonksiyon</li> <li>• İşlev</li> <li>• Mekanizma(lar)</li> <li>• İşleyiş</li> <li>• Tarz</li> </ul>
Ten Kai	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deployment</li> <li>• Diffusion</li> <li>• Development</li> <li>• Evolution</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yayılma</li> <li>• Gelişme</li> <li>• Evrim</li> <li>• Açılma</li> <li>• Göçerim</li> </ul>

Kalite Fonksiyon Yayılımı’nı, yöntemin temellerini atan Yoji Akao bu kavramı, “Müşteri tatminini amaçlayan, müşteri gereksinimlerini tasarım hedefleri haline getirip, bunların en önemli kalite güvenceleri olmasını sağlayan ve bu anlayışın üretimin her noktasında kullanılmasını gerekli kılan, kalite tasarımının geliştirilmesi” olarak tanımlamaktadır [Akao, 1990].

Kalite Fonksiyon Yayılımı, en genel tanımlamayla, ürün ve hizmetlerin planlanmasına ilişkin bir tasarım prosesi veya metodolojisidir. KFY, esnek yapısı ve güçlü matris öğeleriyle, yeni ürün geliştirme sürecinde gerekli olan pek çok karmaşık analizin dokümantasyonu ve sonuçlandırılmasında önemli bir unsurdur.

“Kalite Fonksiyon Yayılımı [Larry, 1994];

- Müşteri gereksinimlerine odaklanarak,
- Tasarım amaçlarını önceliklendirmek için rekabet ortamını ve pazar potansiyelini kullanarak,
- Fonksiyonlar arasında sinerji yaratarak,
- Esnek ve anlaşılması kolay bir dokümantasyon kullanarak,
- “Müşteri sesi” durumundaki müşteri gereksinimlerini ölçülebilir hedeflere dönüştürüp, doğru ürün ve hizmetleri pazara daha hızlı ve önce sokarak, yeni ya da geliştirilecek ürün veya hizmetleri planlamaya ve tasarlamaya yarayan disiplinler arası bir takım sürecidir.”

KFY bir araç değil, işletmeye diğer teknik araçların birbirlerini destekleyecek ve tamamlayacak şekilde etkin olarak kullanımında ve öncelikli konuların ortaya konmasında yardımcı olan bir planlama sürecidir. Müşterilerin düşünceleriyle başlayan bu sürecin en önemli girdisi de yine müşterilerin düşünceleridir. Müşterilerin istek ve gereksinimleri, yeni veya geliştirilmiş ürün ya da hizmetlerin geliştirilmesinde itici güçtür. KFY, bir ekip çalışması sonucunda elde edilen bazı girdileri ve kararları gerektirir. Bu sebeple söz konusu süreç, işletmelerde ortaya çıkan engellerin birçoğunu ortadan kaldırır ve böylece pazarlama yönetiminin müşteri ile ilgili bilgilerinin, ürün geliştirme mühendislerinin müşteri gereksinimlerine ilişkin bilgi ihtiyacı ile birleştirilmesine yardımcı olarak, tüm işletme uygulamalarının tek bir amaç doğrultusunda bütünleşmesini sağlar.

KFY, ürün henüz tasarım aşamasında iken kaliteyi garanti etmenin bir yoludur. Müşteri beklentilerinin, tasarım hedeflerine ve üretimde kullanılacak kalite güvence noktalarına çevrilmesi için bir yaklaşımdır [Köksal, 1997].

KFY'nin ilk göze çarpan özelliği, klasik tasarım anlayışını ortadan kaldırmış olmasıdır. Klasik tasarımda üretici, kendi beğenileri ve kalite anlayışına göre bir

ürünün tasarımını yapar ve bunu üretir. Daha sonra ürünün piyasadaki satışları ile tüketicinin ürüne olan tepkisini ölçmeye çalışır. Tüketicinin verdiği tepkiler doğrultusunda ürün özelliklerini değiştiren revizyonlarla satış rakamlarından tatmin oluncaya kadar ürünü sürekli olarak değiştirir. Diğer taraftan KFY ile tasarımda müşteri istek ve tercihleri tasarımın başlangıç noktasını oluşturduğundan, müşteri beğenisi ilk tasarımda sağlanmaktadır. Böylece zamandan ve maliyetten tasarruf elde edilmektedir.

#### **4.2. KFY'nin Amaçları**

KFY, müşterinin istek ve gereksinimlerini algılayarak en uygun ürün özelliklerini belirlemeye çalışan bir planlama metodudur. Bu metodun amacı; var olan ürünün iyileştirilmesi veya yeni bir ürünün geliştirilmesinin çeşitli aşamalarında, müşterinin istediği kalitedeki ürünü sunmak için yapılan çalışmaları, müşterinin sesine kulak vererek yönlendirmek ve gerçekleştirmektir [Khoo, 1996].

KFY'de amaç yalnız müşteri beklentilerinin karşılanması değil, aynı zamanda bu beklentilerin üzerine çıkılmasıdır. Her bir KFY ekibi tasarlanan ürünün mevcut üründen ve rakip firmaların ürünlerinden daha cazibeli ve çekici hale getirmek için çaba sarf eder. Bunun için müşterinin beklemediği ama karşılaşıncaya beğeneceği özellikler bulunur ve bunlar ürünün geliştirilmesi aşamasında kullanılır.

James L.Bossert'a göre KFY'yi farklı kılan; yöntemin öncelikli odağının müşteri gereksinimleri olmasıdır. Süreç, teknolojiye göre değil, müşteri gereksinimleri doğrultusunda yürümektedir. Buna bağlı olarak da, müşterinin gerçekten ne istediğinin tespit edilmesi bu yöntemin temel amacıdır [Köksal, 1997].

#### **4.3. KFY'nin Aşamaları**

Kalite Fonksiyon Yayılımı tanımdan da anlaşılacağı gibi özellikle ürün geliştirme sürecinde sistematik bir tasarım ve planlama sağlamaktadır. Bu tasarım süreci,

müşterinin ürünü kullandığı yerde yapılan gözlem ve analizlerle başlamakta ve buradan çıkarılan müşteri ihtiyaçları “Kalite Evi” adı verilen bir yapı ile tasarım özelliklerine çevrilerek ilgili planlama matrislerine dönüştürülmektedir.

Yeni bir ürünün planlanmasında mühendisler, daima benzer mevcut ürünlerin geçmiş dönemlere ait imalat ve performans verilerini incelerler. Laboratuvar veya saha testlerinden elde edilen verileri kullanarak, ürünlerini rakip ürünlerle kıyaslarlar. Bu bilgilerin büyük çoğunluğu eksiktir ve destekleyici veya ters düşen diğer verilerle karşılaştırılmaksızın, bireysel veriler olarak ele alınırlar. KFY’de ise birçok hususu içeren bir matris formatı kullanılmaktadır. Mevcut bilgilerin çok yönlü incelendiği genel bir çerçeve oluşturulur.

KFY Süreci dört aşamadan oluşur. İlk aşama 0 ile gösterilmektedir. Bu aşamada KFY uygulaması için gerekli ön hazırlıklar yapılır. Bu hazırlıkların tamamlanmasından sonra KFY sürecinin uygulanmasına geçilir. KFY prosesi genel hatlarıyla aşağıdaki gibi gerçekleşmektedir [Akbaba, 2000]:

#### **4.3.1. Planlama aşaması (aşama 0)**

Örgütsel desteğin sağlanması, amaçların belirlenmesi, müşteri grubuna karar verilmesi, zaman ufkunun belirlenmesi, ürün / hizmet kavramına karar verilmesi, takımın kurulması, KFY sürecinin tasarlanması ve gerekli malzemelerle tesisin sağlanması konularını içerir.

### Organizasyonel desteğin sağlanması

KFY projesinde organizasyonel desteğin sağlanması, başarının temel anahtarıdır. Organizasyonel destek, yönetimin desteği, fonksiyonel destek ve KFY teknik desteğinden oluşur.

Yönetimin desteği, örgütün tepe yönetiminin KFY projesinin tamamlanması için gerekli olan para ve zamanın tahsisi, müşteri isteklerinin toplanması, KFY kolaylaştırıcısının belirlenmesi, takımın oluşturulması ve istenilen sonuç elde edilene kadar KFY projesini yürütmesi için gerekli şartların oluşturulmasını kapsar. KFY yaklaşımının başarıyla uygulanması için tepe ve orta düzey yönetimin desteğinin sağlanması temel oluşturur.

Fonksiyonel destek, KFY sürecine katılacak ilgili grupların (satınalma, imalat, kalite güvence satış, hizmet, eğitim, pazarlama, finans) ihtiyaç olduğu ölçüde KFY projesini desteklemelerini içerir.

Teknik destek ise, KFY'nin uygulanabilmesi için, her takım üyesinin KFY prensiplerini biliyor ve en azından bir seminer almış olmaları gerektiği konusunu, KFY kolaylaştırıcısının takımı yönlendirebilmek için KFY'nin farklı uygulamaları, seçenekleri ve elemanlarını biliyor olması gerekliliğini ifade eder.

Amaçların belirlenmesi

Kolaylaştırıcı, projenin yürütülmeye başlanmasından önce, eldeki kaynakların en çok hangi amaçlar üzerine yoğunlaştırılacağına karar verir. İşletmenin öncelik vermek isteyebileceği amaçlar; müşteri istek ve ihtiyaçlarının anlaşılması, ürün ya da hizmet için kalite ve işletme hedeflerinin belirlenmesi, hızlı ürün planlama, projenin yarısından geriye dönerek projeye yeniden başlama riskinin minimize edilmesi gibi amaçlardır.

### Müşterilerin belirlenmesi

Müşterinin en baştan açık bir şekilde tanımlanmış olması, takımın bundan sonra yapacağı çalışmalarda fikir birliği içinde çalışmasını beraberinde getirecektir. Müşterilerin belirlenmesi süreci iki aşamadan oluşur. İlk olarak bütün olası müşteriler tanımlanır ve sonra ikinci aşama olarak, ana müşteri gurubu tanımlanır.

Hedef müşteri grubunun belirlenmesi için öncelikle bütün olası müşterilerin bir listesi oluşturulur. Bu işi genellikle KFY planlamacıları veya pazar araştırmacıları yaparlar. Müşterilerin belirlenmesi bazen gerçekten karmaşık bir süreç olabilir ama organizasyonel başarının sağlanması için önemlidir. Bu aşamada pazarlama bölümü ile çalışılmalıdır.

Müşterinin kim olduğunu belirlemede şu gibi sorulardan yola çıkılabilir;

- Ürün kimin için tasarlanıyor?
- Üründen kim etkilenecek?
- Tasarımı son kullanıcı için mi yoksa zincir içindeki herkes için mi yapmak daha uygundur?

Müşteriler genellikle üç grupta toplanabilir:

- Nihai müşteriler
- Ara müşteriler
- İçsel müşteriler

Nihai müşteriler, ya da diğer bir deyimle son kullanıcılar, bir ürün ya da hizmeti kendi özel ihtiyaçları için kullanan kesimdir. Ara müşteriler, genellikle ürünün dağıtımını yapan toptancı ve perakendecilerdir. İçsel müşteriler ise örgütün içinde yer alan ve bir şekilde hem ara müşterilerin hem de son kullanıcıların tedarikçisi durumunda olan kesimdir. Bu müşteri gruplarının tamamı eşit öneme sahiptir. Ancak bu müşteri gruplarına bir dördüncüsünü daha eklemek gereklidir ki bunlar da kayıp ya da potansiyel müşterilerdir. Firma kendi müşterilerinin ihtiyaçlarını

belirlerken, bu gruptakilerin niçin firmanın ürününü kullanmadıkları ya da niçin rakip ürünü tercih ettikleri konusunda sağlayacakları bilgiler, yeni ürünü tasarlarırken firmaya ışık tutacaktır.

Bütün olası müşteri gruplarının tanımlanmasından sonra yapılması gereken şey anahtar müşteri grubuna odaklanmaktır. Ürün tasarımı bu müşteri grubunu tatmin edecek şekilde yapılacak ve bu müşteri grubuna olabildiğince fazla sayıda müşteri dahil edilmeye çalışılacaktır.

#### Zaman ufğunun belirlenmesi

KFY projesinin açıkça belirlenmiş bir zaman planlamasının olması, planlamanın daha gerçekçi olmasını sağlar. Bu sayede takım üyelerinin aynı hedefler üzerine odaklanmaları sağlanmış olur.

#### Ürüne karar verilmesi

En önemli KFY prensiplerinden biri, detaylı ürün tasarımının mümkün olduğunca ertelenmesidir. Böylece takım uzun süre sadece amaçlara odaklanarak, bu amaçlara ulaşmada gerekli çözümleri üretmekle uğraşır ve detaylı bir tasarımın getireceği kısıtlardan kurtulmuş olur.

#### KFY takımının kurulması

Bazı durumlarda KFY projesi, sadece çok küçük grupları etkileyecek boyuttadır. Böyle durumlarda KFY takımı sadece danışmanlardan ya da kolaylaştırıcı ve birkaç yöneticiden oluşur. Böyle durumlarda geniş kapsamlı bir takım kurma çalışmasına gerek yoktur.

Ancak çoğu zaman KFY çalışması bütün bir örgütün çalışmalarını etkileyecek boyutlarda olabilir ve büyük bir takımın Kalite Evini oluşturmada çalışması



gerekebilir. İki tip KFY takımı vardır; yeni ürün veya mevcut ürün geliştirme takımı. Takımlar pazarlama, tasarım, kalite, finans ve üretim bölümlerinin üyelerinden oluşur. Mevcut ürünü geliştirme takımları genellikle daha az sayıda üyeye sahiptir, çünkü KFY projesinin yalnızca uyarlanması söz konusudur [Besterfield vd., 1999].

KFY'nin başarısı, proje yöneticisi ve KFY ekibinin üyelerinin bu işe yeterince zaman ayırmalarına bağlıdır. Özellikle uygulamanın ilk evrelerinde çok yoğun bir çalışma yapılması gerekebilir. Ekip üyelerinin zaman ayarlamalarını iyi yapabilmeleri için, projenin öncelikleri belirlenmeli ve bunlar kuruluşun tüm bölümlerine iletilmelidir. Ekibin ne amaçla kurulduğuna dair ortaya çıkabilecek şüphe ve soruları önlemek amacıyla, projenin faaliyet alanının kesin olarak belirlenmesi faydalı olacaktır. İletişim KFY'nin en önemli araçlarından biridir.

KFY de biri yeni ürün üzerine diğeri de varolan ürünün geliştirilmesi amacıyla kurulmuş iki farklı ekip vardır. Ekipler pazarlama, tasarım, kalite, finans ve üretim bölümlerinden gelen elemanlardan oluşturulur. Zaman ve ekipler arası iletişim dikkat edilmesi gereken iki önemli husustur. Projenin planlanan zamanda tamamlanması için etkin bir zaman yönetiminin gerekliliği su götürmez bir gerçektir. Ekipler arası iletişim ise önceden tahmin edilemeyen sorunların oluşma ihtimalini azaltacak ve projenin aksaksız yürümesini sağlayacaktır.

Ekip toplantıları KFY çalışmalarının önemli bir parçasını oluşturur. Ekip liderleri toplantıların verimli bir şekilde yapıldığından ve üyelerin doğru olarak bilgilendirildiğinden emin olmalıdırlar. Toplantının gündemi KFY taslağının doğru uygulanıp uygulanmadığı sorusunu içermeli ve aynı zamanda güncel şartların değerlendirilebilmesini sağlayacak şekilde esnek olmalıdır. Toplantının süresi üyelerin nereden geldiklerine bağlı olarak değişim gösterebilir. Ulusal çaptaki bir toplantı günlerce sürerken, yerel bir toplantının süresi birkaç saat olabilir.

### KFY uygulama çizelgesinin hazırlanması

KFY projesi zaman gerektiren bir projedir. Projenin kapsadığı ürün veya hizmetlere bağlı olarak proje iki-üç gün de sürebilir, aylar boyunca da devam edebilir. Ancak projeye başlamadan önce bu sürenin mutlaka her aşama için planlanması gerekir.

KFY sürecinin planlanması ve düzenlenmesi, takım liderinin amaçlarına göre oluşturulacak matris sayısının belirlenmesi, sürecin bir parçası olacağı düşünülen diğer faaliyetlerin de detaylı bir biçimde planlanması KFY kolaylaştırıcısı tarafından yapılır.

### Gerekli malzeme ve tesisin sağlanması

Yukarıda da belirtildiği gibi, KFY süreci birkaç gün ya da birkaç ay sürebilir. Ancak her durumda takımın proje çalışmaları için bir yer gereklidir. Konsantrasyon yoğunluğunun sağlanması için genellikle takım üyelerinin normal çalışma yerlerinden farklı bir yer KFY ortamı olarak seçilir.

### **4.3.2. Müşteri ihtiyaçlarının belirlenmesi (aşama 1)**

Müşteriler üretilmesi düşünülen ürün hakkında en çok söz söyleme hakkına sahip taraf haline gelmişlerdir. Serbest piyasa ekonomisinin geliştiği ve yoğun rekabetin yaşandığı piyasalarda müşterilerin sesi eskisine oranla çok daha gür çıkmaktadır. Ayrıca, müşteri parasal fedakarlığı yapmanın yanında ürünle en uzun süre baş başa kalacak kişi olduğundan doğal olarak bazı beklenti ve isteklere sahip olacaktır. Müşterinin neyi düşündüğünü, istediğini, hayal ettiğini, nelerden şikayetçi olduğunu öğrenmek KFY’de “Müşterinin Sesini Toplamak” olarak adlandırılmaktadır.

Yeni bir ürünün tasarımına ya da geliştirilmesine başlamadan önce örgütler müşterilerinin düşüncelerini öğrenmek zorundadırlar. Bir kez hedef pazar belirlendikten sonra, şirket ya da örgüt artık müşterilerin isteklerini ve ihtiyaçlarını belirlemeye ve tatmin etmeye yönelik olarak faaliyetlerini sürdürmelidir.

KFY müşteri ihtiyaç ve beklentileri üzerine odaklanmış bir uygulamadır. Bunun için müşteri beklenti ve ihtiyaçlarını belirlemek için gerekli olan araştırmalara, ağırlık verilmelidir.

KFY'nin yönlendirici kuvveti, müşterinin belirlediği ürün nitelikleridir. Müşteri memnuniyeti, yalnız müşteri beklentilerinin karşılanması ile sağlanabilir. Müşterinin isteklerini belirtmek için kullandığı tüm ifadeler müşterinin sesidir.

Odak grupları, incelemeler, şikayetler, danışmanlar, standartlar ve mevzuat şartları, müşteri beklentilerini belirlemek için kullanılan kaynaklardır. Müşteri beklentileri genellikle, genel ve üstü kapalı bir biçimde ifade edilmiş kavramlardır. KFY ekibinin görevi bu kavramları daha özel maddelere indirgemektir. Bu işlem yapılırken müşteri beklentileri tam manasıyla özümsemeli, bu beklentiler yöneticilerin beklentileri şekline dönüştürülmemelidir.

KFY müşteri beklentilerinin piyasa araştırması yapılarak belirlenmesiyle başlar. Veriler toplanırken KFY ekibi çalışmalarını sırasında en azından aşağıdaki sorulara cevap vermelidir.

- Müşteriler gerçekte ne istiyor?
- Müşterilerin beklentileri neler?
- Müşterilerin beklentileri uygulamayı yönlendirebilir mi?
- Müşteri memnuniyetini kazanmak için tasarım ekibi neler yapabilir?

#### **4.3.3. Kalite evinin oluşturulması (aşama 2)**

“Kalite Evi” matrisi KFY'nin en çok bilinen şeklidir. Kalite evi matrisi, pazar araştırmaları ve kıyaslama (benchmarking) verilerinden elde edilen bir dizi müşteri isteklerini, yeni bir ürün veya hizmet tasarımıyla karşılanacak makul sayıda

önceliklendirilmiş mühendislik hedeflerine dönüştürmek için çok sayıda disiplinden uzmanların katılımıyla oluşmuş bir takım tarafından yürütülür.

KFY Metodu uygulanırken ilk önce birçok matrisin bileşimi olan KFY Matrisi (Kalite Evi) hazırlanır. Bu matrislerde işletmenin mevcut durumu, müşterilerin gereksinimleri, ürünlere ait teknik tanımlayıcılar belirlenerek rakip firmalarla kıyaslaması yapılır ve bu bilgiler ışığında geleceğe dönük planlar oluşturulur.

Kalite Evinin genel yapısı KFY projesi sürecinde tamamlanan 6 ana parçadan oluşur:

- Müşteri İstekleri Kısmının Oluşturulması
- Planlama matrisinin oluşturulması ve Analizi
- Kalite Karakteristiklerinin Belirlenmesi ve Analizi
- İlişki Matrisinin Oluşturulması ve Analizi
- Teknik Korelasyonların Belirlenmesi ve Analizi
- Teknik Kıyaslamaların Yapılması ve Hedeflerin Belirlenmesi

“Kalite Evi”nin nasıl oluşturulduğu, ayrıntılı olarak, bir sonraki bölümde anlatılacaktır.

#### **4.3.4. Kalite evi analizi (aşama 3)**

Kalite Fonksiyon Yayılımı sürecinde “Kalite Evi”nin oluşturulması ikinci aşama ve Analiz aşaması üçüncü aşama olacak şekilde ayrı ayrı gösterilmiş olmalarına rağmen, analiz süreci her aşamanın içine yayılmıştır [Akbaba, 2000].

Kalite Evinin standart bölümleri oluşturulduktan sonra, karar vermeyi kolaylaştırmak için taban bölümüne ilave satırlar eklenebilir. Bunlar, her bir teknik karakteristiğin geliştirilmesinin maliyetini, güçlük derecesini, yasal engelleri,

çevresel engelleri gösteren satırlar olabilirler. Bu satırların eklenmesinden sonra kalite evi son halini almış olur . Kalite evinin oluşturulması sırasında, bu bölümde anlatılan bütün bölümlerin oluşturulmasına bazen gerek olmayabilir. Hangi bölümün gerekli olduğuna karar vermek için, KFY takımı öncelikle yapılan çalışmanın getireceği fayda ile, bu çalışmayı yapmak için harcanacak zaman ve parayı karşılaştırmalıdır. Sözelimi bazı durumlarda sadece korelasyon matrisinin oluşturulması aylar sürebilmektedir. Düşük oranda bir fayda elde etmek için, yüksek maliyetli çalışmalar yapmak anlamlı değildir.

Kalite evi oluşturulduktan sonra KFY çalışmasının tamamlandığı düşünülmemelidir. Bir tasarım faaliyetinde sadece müşteri isteklerine karşılık gelen teknik karakteristiklerin belirlenmesi yeterli olmamaktadır. Bu teknik karakteristiklerin hangi parçalar, süreçler ve üretim planıyla gerçekleştirileceğini de belirlemek ve müşteri isteklerinin, tasarım, geliştirme, üretim ve hizmetteki her aşamaya aktarılmasının sağlanması gereklidir.

Birbiriyle bütünleşen bu dört aşamalı yaklaşım, müşteri ihtiyaçları ve her aşamada bütünleşmiş önem düzeylerinin kullanımıyla gösterilen öncelik oranları, imalat aşamasında kalıplanmış olanın, makine kullanarak yapılmış olanın, kaplanmış olanın, doldurulmuş olanın, bir araya toplanmış olanın, dağlanmış olanın vb. gibi, müşterilerin ürünü aldıklarında ihtiyaçlarını ve gereksinimlerini karşılayacağından emin olmayı sağlar. Bu ileri kalite planlaması için temeli teşkil eder. Analiz süreklidir ve bu dört aşamanın herhangi birinde durdurulabilir. Ancak, Japon şirketlerinin tecrübeleri, en iyi karın, bütün aşamalar tamamlanınca ve süreç birbiriyle bütünleşmiş bir şekilde yapıldığında oluşacağı yönündedir. Açıkça her aşamanın kendine ait bir kullanım şekli ve değeri vardır ancak sadece bir aşama kendisiyle ilintili olarak müşteriyle olan etkileşimiyle sınırlıdır. Bu yüzden Aşama 1'deki kalite evi müşteri ihtiyaçlarını anlamak ve onların anahtar önceliklerini tam olarak belirlemede çok yararlıdır.

Tasarım özellikleri içerisinde geliştirilen ihtiyaçlar, müşterilerin görüşleri ve rakip ürünler arasındaki karşılaştırmalardan seçilen hedef değerleri belirlemek için çok iyi bir fırsat sağlamaktadır. Fakat, ürün ve süreç tasarımı çalışmaları birbiriyle uyumsuz ise bütün o üretilen bilgi ve tanımlamalar ürünün oluşumunda güvenilirlik ve maliyet problemlerine sebep olabilir.

#### **4.4. KFY Uygulamaları**

KFY yaklaşımı, yeni ürünler tanıtmanın dışında mevcut ürünleri gözden geçirmek için de bir araç olarak kullanılabilir. Elde bulunan bir ürünü iyileştirmede KFY kullanıldığında ekip mevcut prosesler tarafından sınırlandırılır fakat aynı kurallar geçerlidir.

KFY, yeni ürün geliştirme senaryolarına uygulanabilen güçlü ve esnek bir yaklaşımdır. KFY'yi uygulamak üzere inceleyen organizasyonlar özellikle başlangıç aşamalarında danışmanlardan faydalanmalıdırlar.

KFY uygulamalarında önemli kararlar hakkında dikkat edilmesi gereken hususlar şunlardır:

##### Yönetim konuları

- Süreç kıdemli yönetici tarafından yönlendirilmelidir
- Kaynakların uygunlukları ve eğitim hazırlığının, yönetim tarafından ayrılmaya ve harekete geçirilmeye ihtiyacı vardır
- Bir KFY şampiyonu ve yönetici komite kararlaştırılmak
- Bir iletişim aracı olarak davranmak için bir proje yönetimi sistemi kullanılması

### Proje konuları

- Sınırlandırılmış bir zaman diliminde ilk projeyi ve erken başarının şansını seçmek
- Başlangıçta proje için bir zaman dilimi belirlemek ve onu korumak
- Açık bir proje tanımlaması ve proje amaçları belirlemek; proje sınırlarını ve işlem kısıtlarını belirlemek de ayrıca önemlidir
- Açık bir pazar tanımlaması ve iş modeli geliştirilmesi
- KFY sürecinde kullanmak üzere bir terimler sözlüğü edinmek

### KFY takımı

- Mümkün olduğunca belirli şirket örneklerini kullanarak takım olarak eğitilmek
- Çok disiplinli, 5 ila 7 kişiden oluşan çekirdek takım oluşturmak
- Takım toplantılarını mümkün olduğunca kısa tutmak
- Toplantı dışında detaylı çalışma yapma ve toplantıları analizler için ve karar vermek için kullanmak. Takım elemanlarının proje için önemli zaman fedakarlıklarında bulunmaya hazır olmaları önemlidir.
- KFY'nin köşe taşlarından biri de müşteri sesidir – bu sesi dinlemeyi içeren veri toplama sürecinin bir parçası olmak takım elemanları için en iyisidir.
- Çok zaman alır ama oybirliğiyle alınan kararlar en iyi işleyenlerdir.
- Takım enerjisi şunlara dikkat edilirse yaratılır: yön, yapı, proje yönetimi, insan sorunları

### Çalışma metotları

- Aynı anda mümkün olduğu kadar az iş yapmak (örn: mevcut ürün ve süreç tasarımlarıyla rakiplerle benchmarking)
- Kalite evine neyin gitmesi gerektiğine karar vermek için müşteri ihtiyaçlarını planlama matrisi yaratılması; bazı araçlara geleneksel yollarla daha iyi ulaşılır

- Müşteri ihtiyaçları hakkında belirlenen detaylara gerçekçi bir bakış açısını korumak. Önemliye, zora ve yeniye odaklanmak.
- Müşteri sesini kullanmak ve temel karar verici olarak en iyiye ulaşmak için karşılaştırmak.

#### 4.5. Uygulamada Karşılaşılan Güçlükler

KFY uygulamaları çoğu zaman karmaşık bir çalışmaya dönüşebilmektedir. Uygulamanın en başında doğru gözlemcilerin ve kaynakların, doğru şekilde belirlenmesi ve çalışmada kullanılacak en uygun metodolojinin seçilmesi gerekmektedir.

KFY uygulamasında görülmüş temel güçlükler aşağıdaki gibidir:

- Müşterinin kim olduğunu belirlemek ve onların ihtiyaçlarını belirlemek; özellikle, eğer pazar yeniyse, müşteriler ne istediklerinden emin değildir ve pazar hakkındaki bilgi oldukça eksiktir. Ayrıca buna bağlı olarak tedarik zincirindeki çeşitli seviyelerde değişik müşteri ihtiyaçları uzlaştırılır.
- KFY'nin bütün müşteri ihtiyaçları tanımlanmadan başlayamayacağı hakkındaki inanç, bu da momentum kaybına yol açar.
- Yalnızca pazarlama departmanı tarafından toplanan müşteri bilgileri, mühendislere müşteri ihtiyaçlarını yorumlamakta zorluk çıkartır.
- Düşünülen projeye en çok hangi grafiğin uyduğuna karar vermek
- 'NE'ler ile 'NASIL'ları ve 'NASIL'lar ile 'NE'lerin karıştırılması
- Bazı adımları atlamak ve detaylara önem vermemenin karşılığını ödemek
- Toplantılarda devam zorunluluğu aramama ve öncelikleri önemsememek
- Kapsamın çok geniş olması dolayısıyla odaklanmanın zorlaşması
- Bulguların içsel geribildirimiminin olmaması
- Çeşitli matrislerin analizinden ortaya çıkan konulara tam anlamıyla başvurmamak



Zorlukların üstesinden gelebilecek konu tipleri ise aşağıdaki gibidir:

- Proje üzerinde takım bazlı çalışma dışardan bir uzman tarafından izlenen düzenli kolaylaştırma
- Müşteri bilgilerinin toplanmasının mantıksal sistemi
- Yeterli analizin müşteri ihtiyaçlarının tam aralığını üzerine alması
- Müşteri ihtiyaçlarını ve gereksinmelerini belirlemedeki herhangi bir eylemsizliğin üstesinden gelmek için takım elemanlarının uzmanlıklarını kullanmak
- Hedef özelliklerini geliştirmek için garanti şikayetleri, alan hataları, önceki ürünler ve rekabetçi verilerin tam olarak kullanılması
- KFY grafiklerinin ve matrislerinin organizasyon sistemleriyle birleştirilmesi
- Verileri bölerek ve sonradan gelen müşterilerle olan konuşmalarla analizi tasfiye etmek.

## **5. KFY’NİN UYGULANMA SÜRECİNDE KULLANILACAK MATERYAL VE METOD**

Bu bölümde Kalite Evi’ni oluşturmada kullanılacak olan materyal ve metot ayrıntıları ile anlatılmıştır.

### **5.1. Müşteri İsteklerinin Belirlenmesi**

Yeni bir ürünün tasarımına yada geliştirilmesine başlamadan önce örgütler müşterilerinin düşüncelerini öğrenmek zorundadırlar. Bir kez hedef pazar belirlendikten sonra, şirket yada örgüt artık müşterilerin isteklerini (Mİ) ve ihtiyaçlarını belirlemeye ve tatmin etmeye yönelik olarak faaliyetlerini sürdürmelidir.

Bilginin iki temel şekilde toplanması söz konusudur. İlk olarak; doğrudan müşterinin kendinden elde edilen bilgiler (direkt telefon hatları, alan araştırmaları, tüketici testleri, ticari testler, müşteri değerlendirmeleri, ürün satın alma araştırmaları vb.) kullanılır. İkinci olarak; müşterinin ürüne bakışı hakkında dolaylı yollardan (satış elemanları, eğitim programları, toplantılar, ticari dergiler, ticari fuarlar, tedarikçiler, akademik çevre, firma çalışanları vb.) bilgi toplanabilir. Her iki şekilde de toplanan bilgi nicel veya nitel karakterli, sistematik veya rasgele toplanmış olabilir.

Varsayalım ki; uygun yöntemlerle K tane müşteri seçilmiş ve M tane de müşteri ihtiyacı belirlenmiş olsun. Bu M tane müşteri gereksinimi sonradan anlamlı kategorilere ayrılmak üzere  $W_1, W_2, \dots, W_M$  olarak gösterilmektedir [Chan ve Wu, 2001].

## 5.2. Müşteri Önem Derecelerinin Belirlenmesi ve Kıyaslama Yapılması

Bu aşamada belirlenmiş gereksinimler için müşterinin verdiği önem dereceleri ve ürünün rakip firmalar ile karşılaştırılmasını içeren pazar değerlendirmeleri yapılır. Rakip firmalar ile karşılaştırma, ürünün müşteri gözünde nasıl değerlendirildiğini ve belirli bir müşteri gereksinimlerini karşılamada rakipleri arasındaki gücünü gösterir.

Uygun ölçütlerin belirlenmesinden sonra, bu ölçütler önem derecelerine göre sıralanmalıdır. Yapılacak olan çalışmada görece önem derecelerini belirlerken, ileride detaylı olarak anlatılacak olan *Entropy Yöntemi* kullanılacaktır. Bu yöntemde öncelikle amaç belirlenir ve bu amaç doğrultusunda amacı etkileyen faktörler saptanmaya çalışılır, bu aşamada karar sürecini etkileyen tüm faktörlerin belirlenebilmesi için anket çalışmasına veya bu konuda uzman kişilerin görüşlerine başvurulabilir. Burada dikkat edilmesi gereken husus, Analitik Hiyerarşi Prosesi'nin (AHP) de ölçütlerin ağırlıklandırılmasında kullanılabileceğidir. AHP, 1 ile 9 arasındaki değerlere, onların yorumlarına ve ikili karşılaştırma matrisinin oluşturulması için karar vericilerin görüşlerini gerektirir. Bununla birlikte, Entropy, karar vericinin ölçütleri doğrudan değerlendirmesini zorunlu kılmaz [Sopadang, 2002]. Bir başka deyişle, karar vericiler, tedarikçilerin gerçeğe yakın performans değerlerini kullanma imkânına sahip olurlar. Sonuç olarak Entropy yöntemi, ölçütlerin ağırlıklarını (önem derecelerini) üretir.

### 5.2.1. Fuzzy (Bulanık) sayıların kullanımı

İnsanların niteliksel bakımdan ifadeleri taraflı ve özensiz, hissettiklerine ve hüküm verdiklerine dair sözel ifadeleri belirsiz, anlaşılabilir olabilmektedir. Bu durumlarda tarafsız, net ve özenli sayılar (crisp sayılar) kullanmak geniş ölçüde benimsenmiş olsa da pek makul değildir. Belirsiz sözel ifadelerle bir aralık atamak daha rasyonel bir yaklaşımdır. Örneğin 7 ile 'önemli', 9 ile 'çok önemli' ifade edilmeye çalışılırken [6,8] ve [8,10] aralıkları bu iki sözel ifadeye atfedilebilir. Bu fikir

matematikte fuzzy (bulanık) küme teorisi ve üçgensel fuzzy sayıları (ÜFS) ile insanların taraflı yorumlarını ifade etmede kullanılabilir [Chan ve ark., 1999].

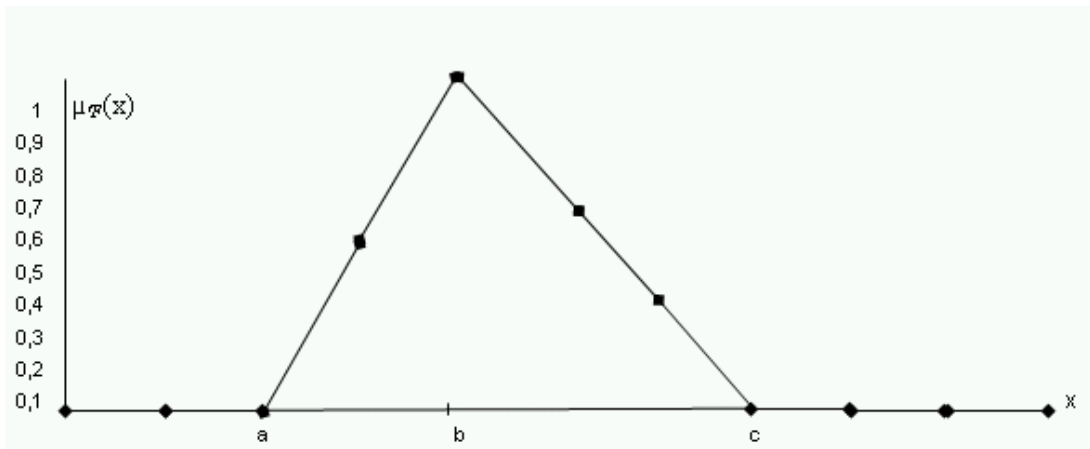
### Fuzzy Küme Teorisi

İlk Zadeh (1965) tarafından tanıtılan fuzzy küme teorisi; taraflı, belirsiz ve özensiz aktivitelerin, gözlemlerin ve hükümlerin tanımlamalarının çözümü için geliştirilmiştir. ‘Fuzzy’ terimi genellikle net olarak sınırları açıklanamayan aktivite veya görüşleri ifade etmek için kullanılmaktadır. Örneğin 22 yaşındaki bir kişiyi ‘genç’ insan sınıfına kolayca koyabiliriz fakat 35 yaşındaki bir kişiyi bu sınıfa koyup koyamayacağımıza karar vermek o kadar kolay değildir. Çünkü ‘genç’ ifadesinin net bir sınırı yoktur. Bu gibi belirsiz durumlara (‘önemli’ müşteri ihtiyaçları, ‘güzel’ araba modelleri vb.) günlük yaşantımızda sıkça rastlanmaktadır. Bir kümeye dahil olan veya tam olarak dahil olamayan sınıflandırmalar geleneksel küme teorileri ile uygun olarak açıklanamamakla beraber, fuzzy küme teorisi ile ifade edilebilmektedir [Chan ve ark., 1999].

$X=\{x\}$  real sayılardan oluşan bir geleneksel nesne kümesi olsun.  $\mathcal{F}$  fuzzy kümesi,  $\mathcal{F} = \{(x), \mu_{\mathcal{F}}(x), x \in X\}$  şeklinde belirtilen  $[0,1]$  değer aralığındaki ve  $X$ ’deki her bir eleman ile ilişkili  $\mu_{\mathcal{F}}(x)$  fonksiyonu tarafından nitelenmektedir.  $\mu_{\mathcal{F}}(x)=0$  iken,  $x$ ,  $\mathcal{F}$  kümesinin içinde kesinlikle bulunmamaktadır.  $\mu_{\mathcal{F}}(x)=1$  olması  $x$ ’in  $\mathcal{F}$  kümesine dahil olduğunu göstermektedir. Diğer koşullar 0 ile 1 arasında değerler almaktadır. Atanmış olan bir değer,  $\mathcal{F}$  kümesindeki  $x$ ’in derecesini belirtmektedir.  $[0,1]$  aralığının kullanımı elverişli bir derecelendirme imkanı sağlamaktadır. Dikkat edilmelidir ki; hassas olan üye değerler bulunmamaktadırlar ve genellikle her bir durumda taraflı olarak değerlendirilir veya atanırlar. Bundan dolayı genel fuzzy kümeleri pratikte nadiren kullanılmakta ve geniş ölçüde kullanılan üçgensel fuzzy sayıları aşağıda anlatılmaktadır.

### ÜFS ile müşterilerin düşüncelerinin ifade edilmesi

Bir fuzzy sayısı,  $x$ 'in değer aldığı  $R^1$ :  $-\infty < x < +\infty$  reel doğrusunda özel bir  $\mathcal{F} = \{(x), \mu_{\mathcal{F}}(x), x \in R^1\}$  fuzzy kümesidir ve  $\mu_{\mathcal{F}}(x)$   $R^1$ 'den  $[0,1]$  kapalı aralığında sürekli eşleşme durumundadır [Dubois ve Prade 1978, 1980]. Fuzzy sayıları, '7'ye yakın', '8 ila 9 arasında', 'yaklaşık olarak 5' vb. belirsiz sayısal kavramlar için kullanılmaktadır.



Şekil 5.1. Üçgensel fuzzy sayıları  $M = (a,b,c)$  [Chan ve ark., 1999]

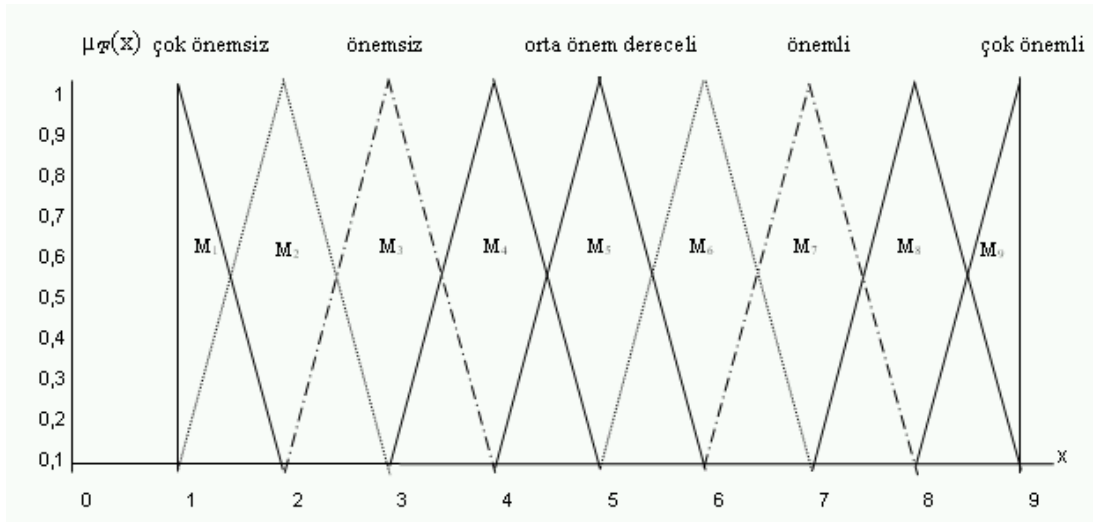
Üçgensel bir fuzzy sayısı,  $a \leq b \leq c$  iken  $M = (a,b,c)$  şeklinde gösterilen özel bir fuzzy sayıdır. Bu da  $M =$  'yaklaşık olarak  $b$ ' kavramını ifade etmektedir [Kaufmann ve Gupta 1985, Laarhoven ve Pedryzy 1983] ve aşağıdaki üçgensel tip ilişki fonksiyonuna sahiptir (Çizelge 5.1).

$$\mu_{\mathcal{F}}(x) = \begin{cases} 0 & x \leq a \text{ veya } x \geq c \\ (x-a)/(b-a) & a \leq x \leq b \\ (c-x)/(c-b) & b \leq x \leq c . \end{cases}$$

Çizelge 5.1. Sözel ifadelerin fuzzy sayı kümesi ile gösterimi

$M_1$	[1,1,2]	çok önemsiz
$M_2$	[1,2,3]	
$M_3$	[2,3,4]	önemsiz
$M_4$	[3,4,5]	
$M_5$	[4,5,6]	orta önemde
$M_6$	[5,6,7]	
$M_7$	[6,7,8]	önemli
$M_8$	[7,8,9]	
$M_9$	[8,9,9]	çok önemli

Fuzzy küme teorisi çalışmasında; 1-9 arasında belirli bir sayı atamaktansa, ‘çok önemli’ den ‘çok önemsiz’e kadar olan müşteri yaklaşımlarını,  $M_1 =$  ‘yaklaşık olarak 1’den,  $M_9 =$  ‘yaklaşık olarak 9’a kadar sıralamak uygun görülmüştür. Chen ve Hwang (1992)’nin çalışmasını takip ederek , Çizelge 5.1’de görüldüğü üzere, bu fuzzy kümeleri uygun üçgensel fuzzy sayılarına atanabilmektedir (Şekil 5.2).



Şekil 5.2. Fuzzy küme gösterimi ( $M_1 =$  ‘yaklaşık olarak 1’den,  $M_9 =$  ‘yaklaşık olarak 9’a kadar) [Chan ve ark., 1999]

## 5.2.2. Ağırlıklandırma hesaplarında kullanılan yöntemler

Çok kriterli karar verme durumunda, esas olarak, iki çeşit niteliklere ağırlık atama yolu vardır [Zeleny, 1982]. Birincisi müşterilerin direkt sözel yorumlarını almak ya da ilgili niteliklere dair taraflı yorumlarını sayısal önem derecelerini elde etmek şeklindedir. Bu ağırlık kümesi direkt, taraflı, harici ve nispeten istikrarlıdır. AHP (Analitik Hiyerarşi Prosesi) analizi bu kategoriye dahil edilebilir. İnsanların taraflı yorumlarının her zaman belirsiz ve özensiz olması sebebi ile bu çalışmada belirsizliği ve özensizliği yansıtmak için fuzzy sayıları kullanılmıştır. Sayısal değerler haricinde, uygun fuzzy sayıları kullanılarak müşterilerin sözel ifadelerinin açıklanması ve çevrilmesi sağlanmıştır. Niteliklerin görelî önem derecelerine dair nihai fuzzy dereceleri, geleneksel sayısal derecelerden genellikle daha tarafsız ve gerçekçidir.

### Satış Noktası Yöntemi

Bir satış noktası, her bir müşterinin memnuniyetini daha iyi sağlayacak ürün ya da hizmeti satabilme becerisini karakterize eden bilgileri içerir [Cohen 1995].

Diğer bir deyişle; “bir satış noktası, firmanıza benzersiz bir satış teklifi vereceği ihtimali sebebi ile üzerine titrememiz gereken bir şeydir. Siz ve rakipleriniz bir NE’yi başarısızlıkla gerçekleştirirken, siz bunu teknolojik bir engel olarak zannedebilirsiniz. Hizmetinizi geliştirebilmek için sizin bir teknolojik buluşa ihtiyacımız var” [Kağmcıoğlu, 2007].

Pratik olarak belirtmek gerekirse, bir sonraki aşamada her bir firma düşük başarı gösterirken, bir önceki aşamada önemli bir müşteri gereksinimi  $W_j$  için ‘güçlü’ bir satış noktası tahsis edilmektedir. ‘orta dereceli’ bir satış noktası, görelî önem derecesinin fazla yüksek olmadığını veya rekabet olanağının yeterince olmadığını ifade eder. Satış noktası ‘yok’ olması, çok az ticari olanağın bulunduğunu belirtir. En sık atanan satış noktası değerleri: 1 – satış noktası yok, 1,25 –orta dereceli satış noktası ve 1,5-güçlü satış noktası şeklindedir. Bu satış noktası değerleri ile, her bir müşteri ihtiyacının nihai önem dereceleri aşağıdaki formül ile elde edilir:

$$\text{Nihai önem derecesi} = \text{görelî önem derecesi} * \text{satış noktası} \quad (5.1)$$

### Entropy Metodu

Yukarıda özetlenen satış noktası kavramı, sıkça kullanılmasına rağmen bir miktar taraflıdır ve uygulanabilirliği azdır. Diğer taraftan, satış noktası karşılaştırmalı önem derecelerini de ayrıca hesaba kattığı için, eşitlikte (5.1) tekrarlı hesaplamalar meydana gelebileceği uzmanlar tarafından tartışılmaktadır [Cohen, 1995]. Bundan dolayı, daha tarafsız ve inandırıcı olarak şirket performans derecelerini analiz etmek için geleneksel satış noktası kavramının yenilenmesi veya diğer metotların uygulanması gerekmektedir [Chan ve ark., 1999]. Geleneksel satış noktası yöntemini geliştirmek zor olacağından ve hatta geliştirilse bile taraflılığı ve keyfiliği giderilemeyeceğinden, firmanın rekabetçi analizini yürütmek için, bu çalışmada mevcut ve tarafsız olan *entropy metodu* kullanılacaktır.

Belirli bir mesajı içermesi beklenen bilgiyi ölçen bir veri kümesinde kullanışlı bir yeri olan Entropy, sosyal bilimlerde önemli bir kavram olmaya başlamıştır [Capocelli ve De Luca 1973, Nijkamp 1977].  $P_1, \dots, p_k$  şeklinde farklı olasılık dağılımları ile ifade edilen belirsizlik veya veri miktarı için bir ölçüttür ve az değişkenli dağılımlara nazaran daha fazla veri içeren  $p_i$  olarak çok değişkenli bir dağılımı belirtmektedir [Jaynes 1957, Hwang ve Yoon 1981]. Teorik olarak, bu veri ölçümü Shannon ve Weaver (1947) tarafından şu şekilde verilmektedir [Chan ve ark., 1999]:

$0 \leq E(p_1, \dots, p_k) \leq 1$ 'in sağlandığı durumda,  $\phi_k = 1/\ln(k)$  pozitif bir sabit değer iken,

$$E(p_1, \dots, p_k) = -\phi_k \sum_{i=1}^k p_i \ln(p_i) \text{ 'dir.} \quad (5.2)$$



Şuna dikkat edilmelidir ki;  $E(p_1, \dots, p_k)$  değeri ne kadar büyürse,  $p_1, \dots, p_k$ 'den o kadar az veri elde edilir ve bu "0 entropy" maksimum veri iken "1 entropy" minimum veri anlamına gelmektedir [Chan ve ark., 1999].

### Entropy metodu ile rekabet öncelik derecelendirme

Performans derecelendirme matrisi  $\mathbf{X}$ ,  $k$  firmaları için,  $m$  müşteri ihtiyaçlarına dair belirli bir miktarda veri içermektedir. Bu nedenle entropy, müşteri ihtiyaçlarını tayin etmede bir araç olarak kullanılabilir [Zeleny 1982, Nijkamp 1977]. Aslında entropy fikri, insanların daha duyarlı ve hassas davrandıkları niteliklerle alakalı olan pazar araştırması bulguları ile tutarlıdır [Alpert, 1971]. Araştırmalar göstermiştir ki; niteliklere özgü yargıların göreceli önemleri veya öncelikleri gerçekten de bu veri kavramı ile ilintilidir [Moinpur ve Wiley, 1974].

Performans derecelendirme matrisi  $\mathbf{X}$ 'in  $j$ .saturunun,  $W_j$  müşteri ihtiyacına tekamül eden  $x_{j1}, \dots, x_{jk}$  için,  $x_j = \sum_{i=1}^k x_{ji}$ ,  $W_j$  ile ilgili toplam puanı vermektedir. Normalize edilmiş olan,  $i = 1, \dots, k$  için  $p_{ji} = x_{ji}/x_j$  dereceleri  $W_j$  için 'olasılık dağılımını' gösterecektir. Bu şekli ile  $W_j$ 'nin entropisi aşağıdaki formül ile elde edilmektedir:

$$E(W_j) = - \phi_k \sum_{i=1}^k p_{ji} \ln(p_{ji}) = - \phi_k \sum_{i=1}^k (x_{ji} / x_j) \ln(x_{ji} / x_j). \quad (5.3)$$

Diğer tüm firmaların performans dereceleri ( $x_{j1}, \dots, x_{jk}$ ) aynı olduğu zaman (örneğin;  $W_j$ 'nin sıfır değeri alırken)  $E(W_j)$  maksimum değeri olan 1'e ulaşmaktadır. Dolayısıyla  $E(W_j)$  karşılaştırmalı rekabet avantajlarını yansıtmada ve böylelikle  $W_j$ 'nin önceliklendirilmesinde kullanılabilir.

Eğer  $C_1$  firması bir müşteri ihtiyacının diğerlerinden daha önemli olup olmadığına dair bir bilgisi yoksa, yukarıda elde edilen  $E(W_j)$  değerleri aşağıdaki formül ile

normalize edildikten sonra  $C_1$  firması için uygun ağırlık kümesi olarak değerlendirilebilir.

$j = 1, \dots, m$  iken;

$$e_j = E(W_j) / \sum_{j=1}^m E(W_j) \text{ 'dir.} \quad (5.4)$$

$e = (e_1, \dots, e_m)$  ağırlık kümesi, müşteri ihtiyaçlarının rekabetçi öncelik dereceleri olarak adlandırılmaktadır.

Varsayalım ki; müşteri gereksinimi olan  $W_m$  için,  $k$  müşterisi (karar vericisi) 1-9 önem skalasına göre  $g_{mk}$  ilişkisel önem derecesini vermiş olsun. Sonrasında  $W_m$  için, nihai ortalama ilişkisel önem derecesi şu şekilde bulunur [Chan ve Wu, 2001].

$$g_m = (g_{m1} + g_{m2} + \dots + g_{mk}) / K \quad m = 1, 2, \dots, M. \quad (5.5)$$

Kullanışlılık açısından,  $M$  müşteri ihtiyaçlarının ilişkisel önem dereceleri  $M$ -boyutlu bir vektör,  $\mathbf{g} = (g_1, g_2, \dots, g_M)$  olarak tanımlanabilir [Chan ve Wu, 2001].

Sürekli çalışılan tedarikçi firmayı  $C_1$  olarak belirleyelim. Varsayalım ki,  $L-1$  kadar rakip tanımlansın ve bunlar  $C_2, \dots, C_L$  olarak gösterilsin. Sonrasında bu  $L$  kadar firmanın ürünlerinin ilişkisel performansı hakkında  $K$  tane müşterinin düşüncelerini ele alalım.  $C_1$ 'in performansına dair  $k$  müşterisinin  $x_{mk}$  derecesini verdiğini farz edelim. Bu durumda  $W_m$  müşteri ihtiyacı ile ilgili  $C_1$  firmasının performans ölçüsü,

$$X_{m1} = (x_{m11} + x_{m12} + \dots + x_{m1K}) / K \quad m = 1, 2, \dots, M, \quad 1 = 1, 2, \dots, L \quad (5.6)$$

şeklinde olacaktır [Chan ve Wu, 2001].

Dolayısıyla, firmanın müşteri ihtiyaçlarına dair performans dereceleri, müşteri karşılaştırma matrisi adı verilen  $M \times L$  matrisi ile gösterilebilmektedir.

$$\mathbf{X} = \begin{array}{c} \\ \\ \\ \\ \\ \end{array} \begin{array}{c} \\ \\ \\ \\ \\ \end{array} \begin{array}{c} C_1 \quad C_2 \quad \dots \quad C_L \\ \left[ \begin{array}{cccc} X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1L} \\ X_{21} & X_{22} & \dots & X_{2L} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ X_{M1} & X_{M2} & \dots & X_{ML} \end{array} \right] \\ \end{array} \\ \text{M} \times \text{L}$$

Bu  $X$  değerleri, satış düzeyi adı verilen ve taraflı olan bir metot ile elde edilmektedir. Bu yöntemde, bir satış düzeyi, firmanıza özel bir pozisyon sağlayan bir tür olasılıktır. Şöyle ki; ‘güçlü’ bir satış düzeyi, önemli NElere dair her karşılaştırılan firmanın ürünün başarısızlıkla derecelendirilmesi ile elde edilir. ‘Orta’ bir satış düzeyi, firmanın ürünün önem derecesinin veya rekabet olanağının çok fazla olmadığını belirtir. ‘Sıfır’ satış düzeyi, firmanın ürününün piyasada hiçbir iş imkânının olmadığını ifade eder. Sayısal olarak, 1.5, 1.25 ve 1 değerleri, sırasıyla güçlü, orta ve sıfır olan satış düzeylerini temsil etmektedir [Chan ve Wu, 2001].

Yukarıdaki  $X$  verisine dayanarak,  $C_1$  firmasının NElerine dair olan, müşterilerin öncelikli rekabet derecelerini  $\mathbf{e} = (e_1, e_2, \dots, e_m)$  vektörü şeklinde gösterelim. Farz edelim ki, müşteri ihtiyacı olan  $W_m$  için uygun bir performans hedefi olan  $a_m$  1-9 skalasına göre tespit edilmiş olsun. Böylece firma müşteri ihtiyaçlarına dair  $\mathbf{a} = (a_1, a_2, \dots, a_m)$  şeklinde gösterilen bir hedef performans vektörüne sahip olsun. Birçok

durumda her bir amaç performans düzeyi mevcut durumdaki performans düzeyinden düşük olmamalıdır. Böylelikle firmanın  $W_m$  için gelişim oranı olan  $u_m = a_m / x_{m1}$  yi belirliyoruz. Şu kesin ki, gelişim oranı yükseldikçe, firma söz konusu 'NE' için daha çok çalışmalıdır. Firma için müşteri ihtiyacı  $W_m$  ye dair son önem derecesi, ilişkisel önemi olan  $g_m$ , rekabetçi önceliği olan  $e_m$  ve gelişim oranı olan  $u_m$  değerlerinin ortaklaşması ile şu şekilde elde edilir [Chan ve Wu, 2001]:

$$f_m = u_m \times g_m \times e_m \quad m = 1,2,\dots,M. \quad (5.7)$$

Müşteri ihtiyaçlarına yönelik olan son önem derecelerini  $\mathbf{f} = (f_1, f_2, \dots, f_m)$  vektörü ile gösterelim.

### 5.3. Mühendislik Karakteristiklerinin (Teknik Özelliklerin) Belirlenmesi

Ortaya çıkan müşteri isteklerini karşılayacağına inanılan ürün kontrol özellikleri belirlenir. Mühendislik Karakteristikleri, rakip firmalar veya ürünler itibariyle kıyaslanacak şekilde seçilir. Bir KFY Planlama Matrisinin müşteri kısmı belirlendikten sonra matrisin teknik bilgi kısmı geliştirilir. Bu teknik bilgiler mühendislik karakteristikleri (MK) diye adlandırılır.

Mühendislik karakteristikleri şirketin, müşterilerin talep ve ihtiyaçlarına nasıl cevap vereceğini temsil eder. Müşteri ve teknik kısımların kesiştiği yer olan matrisin merkezine Müşteri İstekleri ile Mühendislik Karakteristikleri arasındaki ilişkinin gücü sembollerle kaydedilir.

Temel olarak KFY matrisinin kalemleri "ne", "nasıl", "ilişkiler" ve "ne kadar"dır. Mühendislik karakteristikleri arasındaki ilişki yine sembollerle kaydedilir ve bu KFY matrisinin en üst kısmında yer alır.

Varsayalım ki;  $H_1, H_2, \dots, H_N$  şeklinde  $N$  tane teknik ölçü geliştirilmiş olsun. Ölçü birimlerinin ve firmanın teknik rekabet analizini kolayca yönetebilmesini sağlayan gelişim yönlerinin de belirlenmesi gerekmektedir [Chan ve Wu, 2001].

Niteliklerin görelî önem derecelerine dair nihai fuzzy dereceleri, geleneksel sayısal derecelerden genellikle daha tarafsız ve gerçekçidir.

#### 5.4. Mİ ile MK Arasındaki İlişki Matrisinin Geliştirilmesi

Planlama Matrisinin, Müşteri İstekleri ve Mühendislik Karakteristikleri belirlendikten sonraki aşamada, birbirleri arasındaki ilişki matrisi geliştirilir.

Teknik ölçü olan  $H_n$  ile müşteri gereksinimi  $W_m$  için ilişki değeri 1-9 skalasına göre  $r_m$  olsun. Böylelikle NASILlar ve NEler arasındaki ilişki matrisi aşağıdaki gibi oluşturulur:

$$\mathbf{R} = \begin{matrix} & & H_1 & H_2 & \dots & H_N \\ \begin{matrix} W_1 \\ W_2 \\ \dots \\ W_M \end{matrix} & \left[ \begin{array}{cccc} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1N} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2N} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{M1} & r_{M2} & \dots & r_{MN} \end{array} \right] & & \end{matrix}$$

MxN

NASILların ilk teknik dereceleri, NElerin son önem dereceleri ile NASILlar ve NEler arasındaki ilişki olmak üzere 2 faktör ile karşılaştırılır. Bu dereceler genellikle basit toplumsal ağırlıklandırma ile şu şekilde hesaplanmaktadır [Chan ve Wu, 2001]:

$$t_n = f_1 x_{r1n} + f_2 x_{r2n} + \dots + f_M x_{rMn} \quad n = 1, 2, \dots, N. \quad (5.8)$$

NASILların ilk teknik derecelerini  $\mathbf{t} = (t_1, t_2, \dots, t_N)$  vektörü ile gösterilsin.

### 5.5. Mühendislik Karakteristiklerinin Rakip Ürünler İle Karşılaştırılması

Bu aşamada, mühendislik karakteristikleri için rakip firmalara kıyaslama (Benchmarking) yöntemi uygulanır. Müşteri ile kendi değerlendirmemiz arasında herhangi bir çelişki olup olmadığına karar vermek için pazar değerlendirmesi, ürünün kontrol özellikleri değerlendirmesi ile karşılaştırılır.

$C_1$  firmasının  $H_n$  teknik ölçüsüne dayanan ürününün teknik parametresini veya performans puanını  $y_{n1}$  olarak tanımlayalım. Böylelikle, firmanın NASILlarına dair ürünlerin teknik kıyaslama(benzerlik) matrisini oluşturabiliriz [Chan ve Wu, 2001].

$$\mathbf{Y} = \begin{matrix} & & C_1 & C_2 & \dots & C_L \\ \begin{matrix} H_1 \\ H_2 \\ \dots \\ H_N \end{matrix} & \left[ \begin{array}{cccc} y_{11} & y_{12} & \dots & y_{1L} \\ y_{21} & y_{22} & \dots & y_{2L} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ y_{N1} & y_{N2} & \dots & y_{NL} \end{array} \right] \end{matrix}$$

NxL

Elde edilmiş olan bu  $\mathbf{Y}$  verisinden NASILlara dair teknik rekabetçi özellik derecelerini üretici firma için bulabiliriz. Bu dereceler  $\mathbf{z} = (z_1, z_2, \dots, z_N)$  vektörü ile gösterilsin.

### 5.6. Mühendislik Karakteristiklerine Ait Hedef Değerlerin Belirlenmesi

Bu aşamada her bir mühendislik karakteristiği için hedef değerler belirlenir. Bu hedefler, üzerinde anlaşılacak satış kriterlerine, müşterinin verdiği önem derecesine ve şu andaki ürünün kuvvetli ve zayıf taraflarına bağlıdır.

Varsayalım ki, firma geçerli ürün için  $b_n$  olarak bir hedef performans derecesi belirlesin. Böylelikle teknik performans hedef vektörümüz  $\mathbf{b} = (b_1, b_2, \dots, b_N)$  şeklinde olacaktır [Chan ve Wu, 2001].

### 5.7. Matrisin Çatı Kısımının Oluşturulması

KFY'nin çatısı, mühendislik karakteristiklerinin değişik tüketici beklentileri üzerindeki, birbiriyle çatışan etkilerinin değerlendirilerek ödünleme (trade-off) kararlarının oluşturulmasına olanak sağlar. Bu aşamada ayrıca her bir mühendislik karakteristiğinin gelişme yönü konusunda da bir karara varılır.

Teknik performans hedeflerini ( $b_n$ ) kıyaslayarak, firmanın geçerli ürüne dair mevcut performansı için  $v_n$  gelişme oranlarını tanımlayabiliriz [Chan ve Wu, 2001]:

$$V_n = \max \{y_{n1}, b_n\} / \min \{y_{n1}, b_n\} \quad (5.9)$$

Son teknik dereceleri ( $t_n$ ), teknik rekabetçi öncelik dereceleri ( $z_n$ ) ve gelişim oranları ( $v_n$ ) yüksek olan NASILlar, üretici firmaya daha iyi rekabet fırsatı vermektedir. Bu bağlamda, tüm bu faktörler göz önüne alınarak, son teknik dereceler aşağıdaki formüle göre hesaplanmaktadır [Chan ve Wu, 2001]:

$$s_n = v_n \times t_n \times z_n \quad n = 1,2,\dots,N. \quad (5.10)$$

Böylelikle  $s = (s_1, s_2, \dots, s_N)$  olmak üzere son teknik dereceler vektörünü elde ederiz [ Chan ve Wu, 2001].

Oluşturulması planlanan Kalite Evi (Planlama Matrisi) EK-3'de ayrıca detaylı olarak gösterilmiştir ve bu planlama matrislerine dair bahsedilen tüm değişkenler ve formülasyonları aynı ekte özetlenmiştir.



## 6. UYGULAMA

Bu bölümde insanlı ve insansız hava platformlarının tasarımı, geliştirilmesi, imalatı, entegrasyonu, modernizasyonu ve satış sonrası hizmetleri alanlarında çalışma gösteren bir işletmede yapılan uygulamaya yer verilmiştir. Bu çalışmada “müşteri”, tedarikçi firmanın ürün satışı yaptığı bir “üretici firma” olarak yer almıştır. Müşteri konumunda olan üretici firmanın temin ettiği alüminyum plakaların temininde görevli 4 tedarikçi firmanın ( $C_n$ ) tedarikçi özellikleri incelenmiş ve iyileştirilmesi amaçlanmıştır. Tedarikçi özelliklerini saptarken müşteri firmada çalışmakta olan ve aynı grup malzemeyi temin etmekle sorumlu 3 ayrı satınalma personelinin tedarikçi firmalar hakkında görüşleri alınmıştır.

Şuan sürekli çalışılmakta olan  $C_1$  firması iken, diğer firmalar potansiyel tedarikçi firmalardır. Uygulamada  $C_1$  firmasının özellikleri diğer firmalarınki ile karşılaştırılarak, tedarikçilerin özellikleri hakkında iyileştirme çalışması için veriler toplanmıştır. Buradaki asıl amaç tedarikçi firmaların özelliklerini iyileştirerek, sürdürülebilir tedarikçi ilişkilerini sağlamaktır. Bununla birlikte şuan potansiyel olarak değerlendirilen bir tedarikçi firma ile özelliklerini iyileştirdiğine kanaat edilirse, uzun vadeli bir çalışma gerçekleştirilebilir.

Uygulamanın ilk aşamasında, üretici firmanın satınalma yetkilileri ile görüşülerek, firmanın tedarikçilerinde aradığı başlıca özellikler saptanmıştır. Bunlar:

- Geri dönen (iade edilen) malzeme miktarı az olmalı (tek seferde hatasız malzeme girişi sağlanmalı)
- Fiyat düzeyi düşük olmalı (satınalma maliyeti düşük olmalı)
- Kararlaştırılan temin zamanına uyulmalı (depoya malzeme girişi zamanında sağlanmalı)
- Alternatif dağıtım kanalları olmalı (lojistik ve teslimatın zamanında ve kontrollü sağlanabilmesi için birden fazla dağıtım seçeneği sunabilmeli)

- Vadeli satış imkanı sunabilmeli (uzun vadeli satışlarla finansal kolaylık sağlayabilmeli)
- Mesafe yakın olmalı (özellikle acil ihtiyaç durumlarında coğrafik olarak kolay ulaşılabilir bir mesafede olmalı)
- İstenilen sertifikalara ve sektörde iyi deneyimlere sahip olmalı (gerekli kalite güvencesini ve müşterinin beklentilerini karşılayabilecek düzeyde bir sektörel tecrübeye sahip olmalı)

Çizelge 6.1. Tedarikçide aranan özellikler (NEler)

W <sub>1</sub>	Geri dönen malzeme miktarı
W <sub>2</sub>	Fiyat düzeyi
W <sub>3</sub>	Kararlaştırılan temin zamanına uyum
W <sub>4</sub>	Alternatif dağıtım kanalları
W <sub>5</sub>	Vadeli satış imkanı
W <sub>6</sub>	Mesafe yakınlığı
W <sub>7</sub>	Gerekli sertifikalar ve deneyim

Aynı malzemeyi tedarik etmekle görevli 3 satıncı ile görüşülerek, Çizelge 6.1’de verilen tedarikçide aranan belli başlı 7 özellik (NEler) belirlenmiştir. Tedarikçi firmalara dair verilerin ve görüşlerin toplanmasında Ek-1’deki çizelge kullanılmıştır. Bununla birlikte tedarikçi firmaların sipariş alabilmesi için gerekli alım şartları EK-2’de verilmiştir.

7 ihtiyaca yönelik 3 satıncı ile yapılan görüşmeler dikkate alınarak, tedarikçi özelliklerine (NElere) dair ilişkiel önem dereceleri Çizelge 6.2’de verilen 1-9 önem skalası kullanılarak aşağıdaki gibi hesaplanmıştır ve  $\mathbf{g}_c$  vektörü elde edilmiştir.  $g_{c1}$ , crisp sayılarla bulunan  $g_j$  değeridir;  $g_{f1}$  ise fuzzy sayılar kullanılarak bulunmaktadır.

Çizelge 6.2. 1-9 önem skalası

Crisp sayılar	Fuzzy sayılar	NElere dair ilişkisel önem dereceleri	NElere dair mevcut ve hedef performans değerleri	NElere ve NASILLAR arasındaki ilişki düzeyi
1	[1,1,2]	çok önemsiz	çok düşük	çok zayıf
2	[1,2,3]	önemsiz	düşük	zayıf
3	[2,3,4]			
4	[3,4,5]	orta önemde	normal	orta ilişkili
5	[4,5,6]			
6	[5,6,7]	önemli	yüksek	güçlü
7	[6,7,8]			
8	[7,8,9]	çok önemli	çok yüksek	çok güçlü
9	[8,9,9]			

$$g_{c1} = 9+9+9/3 = 9$$

$$g_c = (9,0, 8,3, 7,3, 5,0, 6,7, 7,0, 7,0)$$

$$g_{f1} = ([8,9,9]+ [8,9,9]+ [8,9,9]) / 3 = [8,0, 9,0, 9,0]$$

$$g_f = ([8,0, 9,0, 9,0], [7,3, 8,3, 9,0], [6,3, 7,3, 8,3], [4,0, 5,0, 6,0], [5,6, 6,6, 7,6], [6,0, 7,0, 8,0], [6,0, 7,0, 8,0])$$

Çizelge 6.3. NElere dair ilişkisel önem dereceleri

NEler (W <sub>m</sub> )	1.Satınalmacı		2.Satınalmacı		3.Satınalmacı		İlişkisel Önem Derecesi (g <sub>m</sub> )	
	crisp	fuzzy	crisp	fuzzy	crisp	fuzzy	crisp	fuzzy
W <sub>1</sub>	9	[8,9,9]	9	[8,9,9]	9	[8,9,9]	9,0	[8,0, 9,0, 9,0]
W <sub>2</sub>	9	[8,9,9]	8	[7,8,9]	8	[7,8,9]	8,3	[7,3, 8,3, 9,0]
W <sub>3</sub>	7	[6,7,8]	8	[7,8,9]	7	[6,7,8]	7,3	[6,3, 7,3, 8,3]
W <sub>4</sub>	5	[4,5,6]	4	[3,4,5]	6	[5,6,7]	5,0	[4,0, 5,0, 6,0]
W <sub>5</sub>	6	[5,6,7]	7	[6,7,8]	7	[6,7,8]	6,7	[5,6, 6,6, 7,6]
W <sub>6</sub>	8	[7,8,9]	6	[5,6,7]	7	[6,7,8]	7,0	[6,0, 7,0, 8,0]
W <sub>7</sub>	7	[6,7,8]	6	[5,6,7]	8	[7,8,9]	7,0	[6,0, 7,0, 8,0]

Şuanda sıklıkla çalışılmakta olan  $C_1$  firmasıdır ve diğerleri potansiyel tedarikçi firmalardır. Üç satınalmacıdan bu firmaların ürünlerinin ilişkisel performansı hakkında 1-9 önem skalasına göre görüşleri alınmıştır (Çizelge 6.4).

Çizelge 6.4. NElere dair ilişkisel karşılaştırma matrisi

NEler ( $W_m$ )	1.Satınalmacı				2.Satınalmacı				3.Satınalmacı				Müşteri Karşılaştırma Matrisi (X)				$e_j$
	$C_1$	$C_2$	$C_3$	$C_4$	$C_1$	$C_2$	$C_3$	$C_4$	$C_1$	$C_2$	$C_3$	$C_4$	$C_1$	$C_2$	$C_3$	$C_4$	
$W_1$	5	9	8	4	6	9	9	3	6	8	9	4	5,67	8,67	8,67	3,67	0,1423
$W_2$	8	5	5	9	8	6	4	8	8	5	6	9	8,00	5,33	5,00	8,67	0,145
$W_3$	6	8	9	5	5	8	8	4	6	9	8	3	5,67	8,33	8,33	4,00	0,1437
$W_4$	3	8	8	3	4	7	7	2	5	8	7	3	4,00	7,67	7,33	2,67	0,1393
$W_5$	8	7	8	6	9	6	6	4	7	7	7	5	8,00	6,67	7,00	5,00	0,1466
$W_6$	9	8	9	3	9	8	8	2	8	9	8	1	8,67	8,33	8,33	2,00	0,1367
$W_7$	7	8	8	6	8	9	8	5	6	9	8	5	7,00	8,67	8,00	5,33	0,1464

$$X_1 = x_{11} + x_{12} + x_{13} + x_{14} = 5,67 + 8,67 + 8,67 + 3,67 = 26,67$$

$$p_{11} = x_{11} / x_1 = 5,67 / 26,67 = 0,21$$

$$p_{12} = 8,67 / 26,67 = 0,33$$

$$p_{13} = 8,67 / 26,67 = 0,33$$

$$p_{14} = 3,67 / 26,67 = 0,14$$

Yukarıdaki X verisine dayanarak,  $C_1$  firmasının NElerine dair olan, müşterilerin öncelikli rekabet dereceleri ( $e_m$ ) aşağıdaki gibi hesaplanmış ve Çizelge 6.4'de verilmiştir.

$$E(W_1) = -\Phi 4 \sum_{l=1}^4 p_{1l} \ln(p_{1l})$$

$$= -[0,21 \ln(0,21) + 0,33 \ln(0,33) + 0,33 \ln(0,33) + 0,14 \ln(0,14)] / \ln(4) = 0,9612$$

$$(E(W_1), E(W_2), \dots, E(W_7)) = (0,9612, 0,9795, 0,9702, 0,9407, 0,9902, 0,9232, 0,9888)$$

$$e_1 = E(W_1) / \sum_{m=1}^7 E(W_m) = 0,9612 / 6,7538 = 0,1423$$

$$\mathbf{e} = (e_1, e_2, \dots, e_7) = (0,1423, 0,1450, 0,1437, 0,1393, 0,1466, 0,1367, 0,1466, 0,1367, 0,1464)$$

C<sub>1</sub> tedarikçi firma için hedef performans değerleri (a<sub>m</sub>) uzman kişiler tarafından Çizelge 6.5'deki gibi belirlenmiştir ve aynı tabloda gelişme oranları hesaplanmıştır.

Çizelge 6.5. NElere dair hedef değerler ve gelişme oranları

Müşteri Karşılaştırma Matrisi				Hedef Değerler	Gelişme Oranları
C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	a <sub>m</sub>	u <sub>m</sub> =a <sub>m</sub> /x <sub>mi</sub>
5,67	8,67	8,67	3,67	9	2,455
8,00	5,33	5,00	8,67	8	1,600
5,67	8,33	8,33	4,00	9	2,250
4,00	7,67	7,33	2,67	7	2,625
8,00	6,67	7,00	5,00	7	1,400
8,67	8,33	8,33	2,00	8	4,000
7,00	8,67	8,00	5,33	9	1,688

Her bir tedarikçi özelliği için son önem derecesi aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanmış ve normalize edilerek Çizelge 6.6'da gösterilmiştir.

$$f_{c1} = u_{c1} \times g_{c1} \times e_1 = 2,4550 \times 9,0 \times 0,1423 = 3,1445$$

$$\mathbf{f}_c = (3,1445, 1,9337, 2,3704, 1,8280, 1,3684, \mathbf{3,8274}, 1,7299)$$

Bu **f** değerlerinden yola çıkarak, NEleri önem derecelerine göre aşağıdaki gibi sıralanmıştır:

$$\mathbf{W}_6 > \mathbf{W}_1 > \mathbf{W}_3 > \mathbf{W}_2 > \mathbf{W}_4 > \mathbf{W}_7 > \mathbf{W}_5$$

Çizelge 6.6. NELere dair son önem dereceleri

NELer ( $W_m$ )	Son Önem Dereceleri ( $f_m$ )		Çizelgelenmiş Son Önem Dereceleri	
	crisp	fuzzy	crisp	fuzzy
$W_1$	3,1445	[2,7951, 3,1445, 3,1445]	0,8216	[0,6390, 0,7189, 0,7189]
$W_2$	1,9337	[1,6939, 1,9259, 2,0884]	0,5052	[0,3872, 0,4403, 0,4774]
$W_3$	2,3704	[2,0364, 2,3596, 2,6828]	0,6193	[0,4655, 0,5394, 0,6133]
$W_4$	1,8280	[1,4624, 1,8280, 2,1936]	0,4776	[0,3343, 0,4179, 0,5015]
$W_5$	1,3684	[1,1495, 1,3547, 1,5600]	0,3575	[0,2628, 0,3097, 0,3566]
$W_6$	<b>3,8274</b>	<b>[3,2807, 3,8274, 4,3742]</b>	1,0000	[0,7500, 0,8750, 1,0000]
$W_7$	1,7299	[1,4828, 1,7299, 1,9770]	0,4520	[0,3390, 0,3955, 0,4520]

Bu durumda altıncı tedarikçi özelliği en öncelikli ele alınması gereken unsurdur. Sonrasında tedarikçi özelliklerine dair müşteri ihtiyaçları,  $H_n$  mühendislik özelliklerine çevrilmiştir. Müşteri firma tarafından mevcut ve potansiyel tedarikçi firmaların özellikleri göz önünde bulundurularak, müşteri ihtiyaçlarını karşılayabilmek üzere yedi teknik gereksinim (NASILlar) belirlemiş ve bu değerlerin artırılması veya azaltılması uygun görülmüştür (Çizelge 6.7).

Çizelge 6.7. NELere dair mühendislik özellikleri (NASILlar)

$H_1$	Ürün performansı (%)	Artmalı
$H_2$	Satınalma maliyeti (\$)	Azalmalı
$H_3$	Terminlere uyum (gün)	Azalmalı
$H_4$	Dağıtım kanallarının etkinliği (%)	Artmalı
$H_5$	Finansal durum (\$)	Artmalı
$H_6$	Coğrafi konum (km)	Azalmalı
$H_7$	Sektörel tecrübe (yıl)	Artmalı

Kararverici uzman kişi, NELer ile NASILlar arasındaki ilişki derecelerini 1-9 skalasına göre Çizelge 6.8'deki gibi belirlemiştir.

Çizelge 6.8. NASILlar ve NEler arasındaki ilişki matris

NEler / NASILlar	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>3</sub>	H <sub>4</sub>	H <sub>5</sub>	H <sub>6</sub>	H <sub>7</sub>
W <sub>1</sub>	9	7	4	3	1	3	1
W <sub>2</sub>	3	9	5	3	8	5	7
W <sub>3</sub>	1	7	9	7	5	7	3
W <sub>4</sub>	1	7	7	9	3	5	1
W <sub>5</sub>	3	8	5	6	9	3	7
W <sub>6</sub>	3	7	7	8	3	9	1
W <sub>7</sub>	8	9	2	4	7	3	9

NElere dair olan son önem dereceleri ( $f_m$ ) ile NASILlar ve NEler arasındaki ilişki değerleri ( $r_n$ ) dikkate alınarak, NASILlara dair başlangıç teknik dereceleri ( $t_n$ ) aşağıdaki gibi hesaplanmıştır ve Çizelge 6.9'da gösterilmiştir.

$$t_1 = \sum_{m=1}^7 f_m \times r_{m1}$$

$$= (3,1445 \times 9 + 1,9337 \times 3 + 2,3704 \times 1 + 1,8280 \times 1 + 1,3684 \times 3 + 3,8274 \times 3 + 1,7299 \times 8)$$

$$= 67,73$$

$$t = (67,73, \mathbf{122,11}, 93,47, 94,03, 71,86, 88,58, 54,59)$$

Çizelge 6.9. NASILlara dair ilk teknik dereceler

NASILlar (H <sub>n</sub> )	İlk Teknik Dereceler (t <sub>n</sub> )	Çizelgelenmiş İlk Teknik Dereceler
H <sub>1</sub>	67,73	0,55
H <sub>2</sub>	<b>122,11</b>	1,00
H <sub>3</sub>	93,47	0,77
H <sub>4</sub>	94,03	0,77
H <sub>5</sub>	71,86	0,59
H <sub>6</sub>	88,58	0,73
H <sub>7</sub>	54,59	0,45

Bu  $t$  değerlerinden yola çıkarak, NASILları önem derecelerine göre aşağıdaki gibi sıralanmıştır:

$$\mathbf{H_2 > H_4 > H_3 > H_6 > H_5 > H_1 > H_7}$$

$C_1$  firmasının teknik açıdan rekabet analizini yapabilmek için tüm tedarikçi firmaların yedi NASILlarına dair, benzer özelliklerinde geçerli olan değerleri elde edilmiştir ve teknik rekabet öncelik dereceleri ( $z_n$ ) belirlenmiştir (Çizelge 6.10).

$$E(H_1) =$$

$$-[80/335\ln(80/335)+85/335\ln(85/335)+80/335\ln(80/335)+90/335\ln(90/335)] / \ln(4)$$

$$= 0,999$$

$$z_1 = E(H_1) / \sum_{n=1}^7 E(H_n) = 0,999 / 6,652 = 0,150$$

$$\mathbf{z} = (0,150, 0,149, 0,150, 0,150, 0,132, 0,124, 0,145)$$

Müşteri firmadaki uzman kişiler, ürün özelliklerinin hedef performans değerlerini ve gelişim oranlarını ( $v_N$ ) belirlemişlerdir (Çizelge 6.10). Örneğin  $H_2$  teknik gereksinimi için mevcut değer minimize edilmesi planlanıyordu, bu yüzden mevcut değer hedef değere bölünmesi ile bir gelişim oranı elde edilmiştir ( $8/6=1,33$ ).  $H_1$  içinse maksimizasyon edilmesi planlandığından, hedef değer mevcut değere bölünmesiyle gelişim oranı elde edilmiştir ( $90/80=1,13$ ).

Son teknik dereceleri ( $t_n$ ), teknik rekabetçi öncelik dereceleri ( $z_n$ ) ve gelişim oranları ( $v_n$ ) yüksek olan NASILlar, tedarikçi firmaya daha iyi rekabet fırsatı vermekte; böylece müşteri firmanın memnuniyetini arttırmakla, sürekli tedarikçisi olma şansını



sağlamaktadır. Bu bağlamda, tüm bu faktörler göz önüne alınarak, son teknik dereceler aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır:

$$s_1 = v_1 \times t_1 \times z_1 = 1,13 \times 67,73 \times 0,150 = 11,44$$

$$s = ( 11,44, 24,32, 17,49, 16,12, 15,76, \mathbf{87,85}, 11,01 )$$

Çizelge 6.10. NASILlara dair hedef değerler ve gelişme oranları

NASILlar	Ölçü Birimi	Teknik Kıyaslama				Teknik Rekabet Öncelik Derecesi ( $z_n$ )	Hedef Değer	Gelişim Oranı ( $v_n$ )
		C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>			
H <sub>1</sub>	%	80	85	80	90	0,150	90	1,13
H <sub>2</sub>	\$	8	9	7	10	0,149	6	1,33
H <sub>3</sub>	gün	5	4	5	4	0,150	4	1,25
H <sub>4</sub>	%	70	65	75	80	0,150	80	1,14
H <sub>5</sub>	\$	3000	1500	1000	5000	0,132	5000	1,67
H <sub>6</sub>	km	400	100	50	250	0,124	50	8,00
H <sub>7</sub>	yıl	18	25	10	20	0,145	25	1,39

Son teknik dereceler dikkate alınarak mühendislik gereksinimleri aşağıdaki gibi sıralanmıştır:

$$\mathbf{H_6 > H_2 > H_3 > H_4 > H_5 > H_1 > H_7}$$

Bu durumda iyileştirilmesi ve önem verilmesi gereken ilk faktörün tedarikçi firmanın üretici firmaya olan mesafesi olduğu anlaşılmıştır. Bu da tedarik zincirindeki satınalma maliyetini arttıran nakliye masrafları, temindeki gecikmeden kaynaklı diğer masrafları azaltmaya büyük ölçüde yardımcı olacaktır. Diğer önemli faktörün ise malzemenin satınalma maliyeti olduğu belirlenmiştir. Bu sebeple tedarikçi firmanın biran evvel ürün satış maliyetlerini azaltacak tedbirler alması gerekmektedir.

## 7. SONUÇ

Rekabetin yoğun yaşandığı günümüz işletmelerinin ekonomik olarak hayatta kalabilmesi için tedarik zinciri yönetiminin etkin bir şekilde kullanılarak müşterilerin memnun edilmesi çok önemlidir ve tedarik zincirinin her elemanına iş düşmektedir. Bu sebeple, günümüz işletmeleri ayakta kalabilmek ve büyüyebilmek için işletmeler arası ilişkilerin önemini kavramış ve hem tedarikçileri ile hem de müşterileri ile olan ilişkilerini karşılıklı işbirliği ve güvene bağlı olarak yeniden şekillendirmeye başlamıştır. Tedarikçiler ile geliştirilen sıkı işbirliğinin ürün kalitesinin artması, satın alınan ürünlerin maliyetinin düşürülmesi, üretim ve dağıtımda esnekliğin sağlanması ve en önemlisi müşteri memnuniyetinin artması gibi konularda sağladığı olumlu katkılar da göz ardı edilemez.

Tedarikçi seçimi ile hedeflenen, işletmenin gereksinimlerini kabul edebilir bir maliyet ile sürekli karşılayan etkin tedarikçilerin tanımlanması ve işletme tarafından belirlenmiş ölçütlere göre tedarikçilerin derinlemesine karşılaştırılmasıdır. Burada, işletmenin iç ve dış koşulları ile birlikte belirlenen ölçütler de dikkate alınarak, uygun bir yöntem belirlenir ve tedarikçi(ler) seçilir.

KFY sürecinde, işletmenin tedarikçi özelliklerine dair gereksinimlerini ölçütlere dönüştürmek kolay bir iş değildir, çünkü genelde niteliksel kavramlarla ifade edilen gereksinimleri, niceliksel kavramlarla ifade edilen ölçütlere dönüştürmek söz konusu değildir. Ölçütlerin hazırlanmasından sonra potansiyel tedarikçiler belirlenmeye çalışılmaktadır. Ölçütlerin hazırlanmasında ve potansiyel tedarikçilerin değerlendirilerek belirlenmesinde işletme dâhilinde birçok bölümden gelen kişilerin oluşturduğu bir takım çalışması yapılabilmektedir. Böylece konu işletmeyi ilgilendiren her yönüyle incelenebilme şansı bulmakta ve hata yapma olasılığı çok daha az olmaktadır.

Bu tez kapsamında düzenli ve malzeme ve bilgi akışını sağlamak adına mevcut ve potansiyel tedarikçilerin özelliklerinin iyileştirilmesine yönelik bir Kalite Evi

çalışması yapılmıştır. Öncelikle, hangi müşteri ihtiyaçlarının daha önemli olduğu saptanmış, önem sırasına göre bu ihtiyaçlar mühendislik karakteristiklerine çevrilmiştir. Sonrasında da tedarikçiden istenen hedef değerler satınalma görevindeki uzman kişilerce tespit edilmiş ve teknik özellikler derecelendirilmiştir. Çalışma sonucunda; iyileştirilmesi ve önem verilmesi gereken ilk faktörün tedarikçi firmanın üretici firmaya olan mesafesi olduğu anlaşılmıştır. Bu da tedarik zincirindeki satınalma maliyetini arttıran nakliye masrafları, temindeki gecikmeden kaynaklı diğer masrafları azaltmaya büyük ölçüde yardımcı olacaktır. Diğer önemli faktörün ise malzemenin satınalma maliyeti olduğu belirlenmiştir. Bu sebeple tedarikçi firmanın biran evvel ürün satış maliyetlerini azaltacak tedbirler alması gerekmektedir.

Bu çalışmada yeni veya mevcut ürünün özelliklerinin iyileştirilmesine değil, ürüne etki eden malzemelerin teminini sağlayan tedarikçilerin özelliklerin iyileştirilmesi için bir Kalite Evi uygulaması yapılmıştır. Bu kapsamda C<sub>1</sub> firmasının özellikleri diğer firmalarınki ile karşılaştırılarak, tedarikçilerin özellikleri hakkında iyileştirme çalışması için veriler toplanmıştır. Elde edilen bu sonuçların hali hazırda üretici firma tarafından saptanmış olan tedarikçi politikası ile birebir benzerlik göstermediği ortaya çıkmıştır. Bu uygulama çalışması ışığında, tedarikçiler ile olan ilişkilerin tekrar gözden geçirilmesi gerektiğine karar verilmiştir.

Gelecekteki çalışmalarda çok ölçütlü bir karar verme problemi olan tedarikçi seçimi ve değerlemesinin, crisp sayılara nazaran daha sağlıklı sonuçlar veren fuzzy sayıları kullanılarak, literatürdeki diğer çok ölçütlü karar verme metotları ile Kalite Evi uygulamaları yapıp, uygulama sonuçları karşılaştırılabilir.

## KAYNAKLAR

Akao, Y., "Quality Function Deployment Integrating Customer Requirements Into Product Design", (a), *Productivity Press*, Massachusetts, 5 (1990).

Akbaba, A., "Kalite Fonksiyon Göçerimi Metodu ve Hizmet İşletmelerine Uygulanması", *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2(3): 1-3 (2000).

Alpert, M.I., "Definition of Determinant Attributes: A Comparison of Methods", *Journal of Marketing Research*, 8: 184-191 (1971).

Arslan, M., "Tedarik Kaynakları Yönetiminin Gelişim Evreleri Üzerine Kavramsal Bir İnceleme", *G.Ü. Tic.Tur. Eğt.Fak. Der.*, 2: 23-34 (1999).

Ballou, R.H., "Business Logistics Management", *Prentice Hall*, New Jersey, 3 (1999).

Besterfield, D.H., Besterfield-Michna, C., Besterfield, G.H., Besterfield-Sacre, M., "Total Quality Management", *Prentice Hall Inc.*, 2: 283 (1999).

Bragg, S.M., "Outsourcing, A Guide to Selecting the Correct Business Unit Negotiating the Contract Maintaining Control of the Process", *John Wiley & Sons, Inc.*, New York, 19-20 (1998).

Capocelli, R.M., De Luca, A., "Fuzzy Sets and Decision Theory", *Information and Control*, 23(5): 446-473 (1973).

Chan, L.K., Wu, M.L., "A Systematic Approach To Quality Function Deployment With A Full Illustrative Example", *Omega*, 33 (2004).

Chan, L.K., Kao, H.P., Wu, M.L., "Rating The Importance of Customer Needs in Quality Function Deployment By Fuzzy and Entropy Methods", *International Journal of Production Research*, 37(11): 2499-2518 (1999).

Cohen, L., "Quality Function Deployment: How to Make QFD Work for You", *Massachusetts*, Addison-Wesley, 11-37 (1995).

Cooper, M.C., Lambert, D.D., Pagh, J.D., "Supply Chain Management: More Than E New Name For Logistics", *International Journal of Logistics Management*, 8(1): 1-13 (1997).

Crow, L.E., Olshavsky, R.W., Summers, J.O., "Industrial Buyer Choice Strategies: A Protocol Analysis", *European Journal of Operational Research*, 76(3): 387-392 (1980).

Cusumano, M.A., Takeishi, A., "Supplier Relations and Management: A survey of Japanese, Japanese-Transplant, and U.S. Auto Plants", *Strategic Management Journal*, 12(8): 563-588 (1991).

De Boer, L., Labro, E., Morlacchi, P., "A Review of Methods Supporting Supplier Selection", *European Journal of Purchasing and Supply Management*, 7(2): 109-118 (2001).

Degraeve, Z., Roodhooft, F., "Improving The Efficiency of The Purchasing Process Using Total Cost of Ownership Information: The Case of Heating of Electrodes at Cocckerill Sambre S.A.", *European Journal of Operational Research*, 112(1): 42-53 (1999).

Dickson, G.W., "An Analysis of Vendor Selection Systems and Decisions", *The Journal of Supply Chain Management Supplier Performance*, 2(1): 28-41 (1996).

Dubois, D., Prade, H., "Fuzzy Sets and Systems: Theory and Applications", New York, *Academic*, 613-626 (1980).

Embleton, P.R., Wright, P.C., "A Practical Guide to Successful Outsourcing, Empowerment in Organizations", 6(3): 97 (1998).

Gietzmann, M.B., "Incomplete Contacts and The Make or Buy Decision: Governance Design and Attainable Flexibility", *Accounting, Organizations and Society*, 21(6): 611-626 (1996).

Guinta, L.R., Praizler, R., Nancy C., "The QFD Book, The Team Approach to Solving Problems and Satisfying Customers Through Quality Function Deployment", *Amacom*, New York, 16 (1993).

Handfield, R., Nichols, E.L., "Applying Environmental Criteria to Supplier Assessment: A Study in the Application of the Analytical Hierarchy Process", *European Journal of Operational Research*, 141(1): 70-87 (2002).

Holt, G.D., "Which Contractor Selection Methodology?", *International Journal of Project Management*, 16(3): 153-164 (1998).

Hwang, C.L., Yoon, K., "Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications", *A State-of-the-Art Survey*, Berlin, Springer-Verlag, 7 (1981).

Ishikawa, K., "Toplam Kalite Kontrol", (Y. Haz.: Semih Ordaş, Nedret Yayla), *Kalder Yayınları*, 7(2): 163 (1997).

Jaynes, E.T., "Information Theory and Statistical Mechanics", *Physiological Review*, 106, 620-630 (1981).

Kağnıcıoğlu, C.H., “Tedarik Zincir Yönetiminde Tedarikçi Seçimi”, **1. Satınalma 2. İşletme lojistiği 3. İşletme lojistiği-Yönetim I.E.a. II.Dizi: Anadolu Üniversitesi, Endüstriyel Sanatlar Yüksekokulu Yayınları**, 1: 27-122 (2007).

Kağnıcıoğlu, D., Kağnıcıoğlu, C.H., “A Descriptive Analysis of Social Standarts for Suppliers in Top 100 Fortune Global 500 Companies”, **The Journal of American Academy of Businesses**, Cambridge, 11(1): 330-337 (2007).

Kannabiran, G., Bhaumik, S., “Corporate Turnaround Through Effective Supply Chain Management: The Case of a Leading Jewellery Manufacturer in India”, **Supply Chain Management an International Journal**, 10(5): 340-348 (2005).

Kaufmann, A., Gupta, M.M., “**Introduction to Fuzzy Arithmetic**”, New York, Van Nostrand, 11 (1985).

Ketler, K., Walstrom, J., “The Outsourcing Decision”, **International Journal of Information Management**, 13(6): 449-459 (1993).

Khoo, L.P., “Framework of a Fuzzy QFD System”, **Introduction Journal of Production Research**, 2: 299 (1996).

Koppelman, U., “Beschaffungsmarketing”, **Springer**, Berlin, 11-13 (2000).

Köksal, G., “Kalite Fonksiyon Yayılımı”, Kalite İşlev Konuşlandırma Eğitim Notları, **ODTÜ Sürekli Eğitim Merkezi**, Ankara, 1-3 (1997).

Laarhoven, P.J.M., Pedryce, W., “A Fuzzy Extension of Saaty’s Priority Theory”, **Fuzzy Sets and Systems**, 11: 229-241 (1983).

Lambert, D.M., Cooper, M.C., “Issues in Supply Chain Management”, **Industrial Marketing Management**, 29(1): 65-83 (2000).

Lash, R., Janker, C.G., “Supplier Selection and Controlling Using Multivariate Analysis”, **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, 35(6): 409-425 (2005).

Larry, M.S., “Advanced QFD, Linking Technology to Market and Company Needs”, **Wiley Inter Science**, New York, 2 (1994).

Lee, H.L., “Allingning Suplly Chain Strategies with Product Uncertainties”, **California Mangement Review**, 44(3): 105-119 (2002).

Lee, H.L., Billington, C., “Managing Supply Chain Inventory: Pitfalls and Opportunities”, **Sloan eManagement Review**, 33(3): 65-73 (1992).

McAdam, R., McCormack, D., “Integrating Business Processes for Global Alignment and Supply Chain Management”, *Business Process Management Journal*, 7(2): 113-130 (2001).

Mobolurin, A., “Multi-Hierarchical Qualitative Group Decision Method: Consensus Building in Supplier Selection”, *International Conference On Applied Modelling, Simulation and Optimization*, USA, 149-152 (1995).

Moinpur, R., Wiley, J.B., “Application of Multi-Attribute Models of Attribute in Marketing”, *Journal of Business Administration*, 5(2): 3-16 (1974).

Moran, J.W., Verman S.N., “Facilitating and Training in QFD”, *Amacom Books*, Methuen, 5 (1991).

Muhammalaneni, V., Dubas, K., Chao, C., “Chinese Purchasing Managers’ Preferences and Trade-offs in Supplier Selection and Performance Evaluation”, *Industrial Marketing Management*, 25(2): 115-124 (1996).

Narasimhan, R., Kim, S.W., “Effects of Supply Chain Integration on the Relationship Between Diversification and Performance: Evidence from Japanese and Korean Firms”, *Journal of Operation Management*, 20(3): 303-323 (2002).

Nijkamp, P., “Stochastic Quantitative and Qualitative Multicriteria Analysis for Environmental Design”, *Papers for the Regional Science Association*, 39: 175-199 (1977).

Perry, W., Devinney, S., “Achieving Quality Outsourcing”, *Information Systems Management*, 14(2): 23-26 (1997).

Shannon, C., Weaver, W., “The Mathematical Theory of Communication”, *Illinois University Press*, Urbana, 22 (1947).

Sheth, J.N., Sharma, A., “Supplier Relationships Emerging Issues and Challenges”, *Industrial Marketing Management*, 26(2): 91-100 (1997).

Smock, D., “Supply Chain Management: What is it?”, *Purchasing*, 132(13): 45-49 (2003).

Solomon, C.M., “Protect Your Outsourcing Investment”, *Workforce*, 77(10): 130-132 (1998).

Sopadang, A., Cho, B.R., Leonard, M., “Development Of The Hybrid Weight Assessment System for Multiple Quality Attributes”, *Quality Engineering*, 15(1): 75-89 (2002).

- Suarez Bello, M.L., "A Case Study Approach to The Supplier Selection Process", M.E. Dissertation, *University of Puerto Rico*, Mayaguez, Puerto Rico, AAT 1421347, 142 (2004).
- Thomas, D.J., Griffin, P.M., "Coordinated Supply Chain Management", *European Journal of Operational Research*, 194(1): 1-15 (1996).
- Verma, R., Pulman, M.E., "An Analysis of the Supplier Selection Process", *Omega*, 26(6): 739-750 (1998).
- Weber, C.A., Current J.R., Benton, W.C., "Vendor Selection Criteria and Methods", *European Journal of Operation Research*, 50(1): 2-18 (1991).
- Wright, P., "Consumer Choice Strategies/Simplifying vs Optimizing", *Journal of Marketing Research*, 12(1): 60-67 (1975).
- Webster, F.E., Wind, Y., "A General Model For Understanding Organizational Buying Behavior", *Journal of Marketing*, 36(2): 12-19 (1972).
- Yenginol, F., "Yeni Ürün Geliştirmede Müşteri İstek ve İhtiyaçlarını Teknik karakteristiklere Dönüştürmeyi sağlayan Bir Yöntem: Kalite Fonksiyon Göçerimi", Doktora Tezi, *İzmir Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, 21-22 (2000).
- Yesulatitis, J.A., "Outsourcing for New Technology Adoption", *Information Systems Management*, 14(2): 80-82 (1997).
- Zeleny, M., "Multi Criteria Decision Making", *McGraw-Hill*, New York, 12-13 (1982).



**EKLER**

EK-1 Tedarikçi değerlendirme formu

PR: T10915-423 PO:							
#	MTL NO	SPEC.	DESCRIPTION	NEED QTY	UOM	UNIT PRICE/SH	TOTAL PRICE
Buyer Comment:				TOTAL PRICE IN \$			
				DELIVERY DATE			
				EXPORT BOXING COST IN \$			
				GRAND TOTAL COST IN \$			
APPROVE:				CONTROL:		BUYER:	

EK-2 Tedarikçi ön sözleşme örneği

THIS PURCHASE ORDER CONSISTS OF TOTALLY .... PAGES.

IF NOT ADVISED BEFORE, NUMBER OF CASES, GROSS WEIGHTS, SIZES AND PACKING TYPE OF GOODS SHALL BE ADVISED TO ... SEVEN DAYS PRIOR TO SHIPMENT.

MARKINGS TO BE PLACED ON ALL BOXES (CASES) & DOCUMENTS:

...

... PART NUMBER(S) OF EACH ITEM SHOULD BE INDICATED ON BOX(ES) OR CASE(S).

DELIVERY : THE DELIVERY TERM USED IN THIS ORDER TO DESCRIBE THE SELLER'S OBLIGATIONS, SHALL HAVE THE MEANING ASSIGNED BY THE CURRENT EDITION OF THE INTERNATIONAL RULES FOR THE INTERPRETATION OF THE TRADE TERMS, PUBLISHED BY THE INTERNATIONAL CHAMBER OF COMMERCE.

THE GOODS COVERED BY THIS ORDER SHALL BE DELIVERED TO ...'S FREIGHT FORWARDER EXPEDITORS INTERNATIONAL BY AIR FREIGHT FOR SHIPMENT AGAINST ITS CERTIFICATE OF RECEIPT.

PAYMENT : PAYMENT SHALL BE MADE BY BANK REMITTANCE IN 60 (SIXTY) DAYS LATEST, STARTING FROM THE DATE OF SELLER'S INVOICE(S) OF WHICH A COPY SHALL BE SENT TO ... VIA FAX NOT LATER THAN 7 (SEVEN) DAYS AFTER SHIPMENT OF GOODS. ALL ADDITIONAL COSTS & RISKS TO BE OCCURED DUE TO DELAYS IN SENDING THE INVOICE(S) TO ... WILL BE SELLER'S ACCOUNT.

DOCUMENTS TO BE SUBMITTED TO FREIGHT FORWARDER :

1.COMMERCIAL INVOICE 1 ORIGINALLY SIGNED AND 3 COPIES INDICATING PURCHASE ORDER NUMBER & ITEMIZED PRICES.

2.PACKING LIST IN 1 ORIGINAL AND 2 COPIES. THE ORIGINAL SHALL BE SUBMITTED TO FREIGHT FORWARDER AND ONE COPY SHALL BE PLACED IN BOX(ES)/CASE(S), 1 COPY SHALL BE ATTACHED ON THE BOX(ES)/CASE(S).

3.ATR MOVEMENT CERTIFICATE WHICH SHOULD BE ISSUED AFTER THE DATE OF INVOICE (EUROPEAN COUNTRIES ONLY).

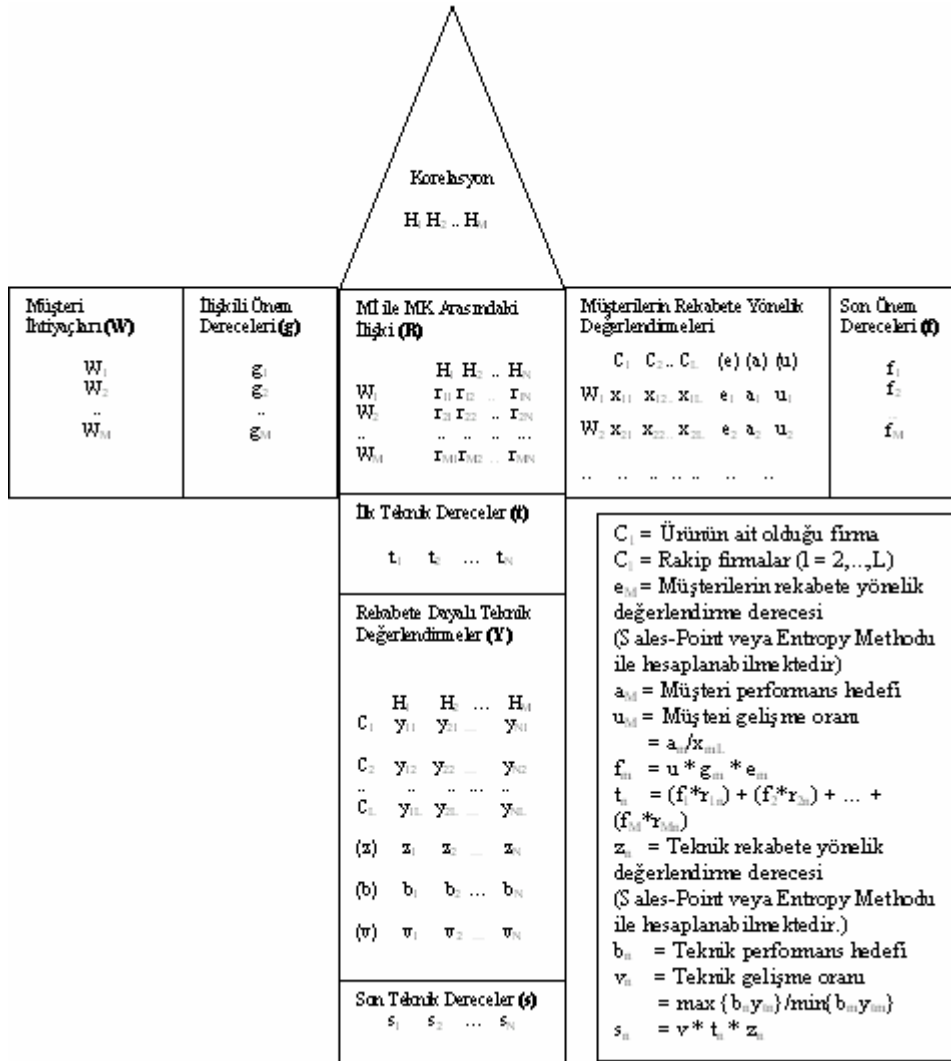
DOCUMENTS TO BE SENT TO PROCUREMENT DEPARTMENT BY FAX;

1.FORWARDER`S CERTIFICATE OF RECEIPT, 1 COPY.

2.TEST REPORTS AND CERTIFICATIONS, 1 COPY.

MANUFACTURER OR DISTRIBUTOR OF THESE MATERIALS SHOULD BE ISO 9001-2000 OR EQUIVALENT APPROVED SOURCE. MATERIALS SHALL BE STENCILED ACCORDING TO ITS SPECIFICATION. MANUFACTURER COC & TEST REPORTS SHALL BE SUPPLIED WITH THE MATERIALS.

## EK-3 Kalite evi ve kalite değişkenleri [Chan ve Wu, 2001]



## ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : MİRMAHMUTOĞULLARI, Saba  
Uyruğu : T.C.  
Doğum tarihi ve yeri : 23.07.1981 Ankara  
Medeni hali : Bekâr  
Telefon : 0 (312) 811 18 00 / 4358  
e-mail : [smirmahmutogullari@tai.com.tr](mailto:smirmahmutogullari@tai.com.tr)

### Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Lisans	Gazi Üniversitesi/ Endüstri Mühendisliği	2003
Lise	Bilim Koleji	1998

### İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2007-	TAI/TUSAŞ A.Ş.	Üretim Mühendisi
2005-2007	Dizayn Grup	İthalat Sorumlusu
2004-2005	Likom Yazılım	Yazılım Danışmanı

### Yabancı Dil

İngilizce

### Hobiler

Edebiyat, İnternet, Spor, Müzik.