

# KONFEKSİYONDA KARAR VERME TEKNİKLERİ

## DECISION MAKING TECHNIQUES IN APPAREL INDUSTRY

Ar. Gör. Yük. Müh. Can ÜNAL  
Ege Ü. Emel Akın M.Y.O.

Prof. Dr. Turan ATILGAN  
Ege Ü. Tekstil Mühendisliği Bölümü

### ÖZET

Günümüzde yaşanan hızlı değişimler, işletmelerin karşı bulunduğu belirsizlikleri artırmış, işletme yönetimini daha karmaşık hale getirmiştir. İşletmelerin tercih edebileceği alternatiflerin artması da buna eklenince karar verme işlemi daha zor hale gelmiştir. Zengin bir karar verme sürecine sahip bir işletmede karar verme sadece bilgi toplama değil, aynı zamanda gelişmiş karar teknikleri yardımıyla karar vermek anlamına gelmektedir. Ekonomide ise karar vermenin özü; ekonomik seçim işlemi olmuştur. İnsanın rasyonel kararlar vereceğinden yola çıkan ekonomistler, kendi kararlarında da bu rasyonelliği temel almışlardır. Bu çalışmada, rasyonel kararların hangi teknikler kullanılarak verildiği anlatılmaktadır. Karar verme problemleri ve elemanları, karar tipleri ayrıntılı olarak açıklanmaktadır. Karar mekanizmalarının daha iyi anlaşılması amacıyla, konu ile ilgili olarak hazır giyim sektöründen farklı örnekler verilmektedir. Yeni yatırımların gerçekleştirilmesi, dikiş makinesi ve bilgisayar yazılımı satın alınması gibi konulara dayanan bu örnekleri farklı problemler içinde uygulamak mümkündür.

**Anahtar Kelimeler:** Karar Verme, Karar Ağacı, Karar Matrisi, Karar tipleri, Konfeksiyon sektörü

### ABSTRACT

Nowadays, rapid changes increase uncertainties which are faced by mills and make the operational management more complicated. Besides, decision making process become more difficult by the increment of alternatives which are chosen by mills. Decision making in mills which have lots of alternative choices is not only getting information, at the same time it is defined as to make decision via using advanced decision making techniques. Fundamental of decision making in economy has become economical selection process. Economists who think that human being can take rational decisions; have started to apply these rational assumptions to their decisions. In this study, which techniques are used in order to give rational decisions are represented. Problem and elements of decision making and decision types are explained in details. In order to give a better explanation about decision mechanism, different examples are given from the apparel industry. It's possible to apply these examples which are about performing new investments, purchasing new sewing machines or softwares in different sectors or subjects.

**Key Words:** Decision Making, Decision Tree, Decision Matrix, Decision Types, apparel Industry

## 1. GİRİŞ

Kişinin ya da yöneticinin karşılaştığı her sorun, genelde bir karar problemi anlamına gelmektedir. Bir sorunun karar problemi olabilmesi, bazı koşulları sağlamasına bağlıdır. Önce, problemin ne olduğu, yani onun terminolojisi üzerinde durulmasında yarar vardır. Dar anlamda problem; herhangi bir konuda, çözüme ya da karara ulaşmak için ileri sürülen bir sorudur. Bu soruya verilecek yanıtın, çözüm yolları ara-

sından birinin seçimine ilişkin olması gereklidir. Karar problemlerinin iki temel koşulu vardır(1);

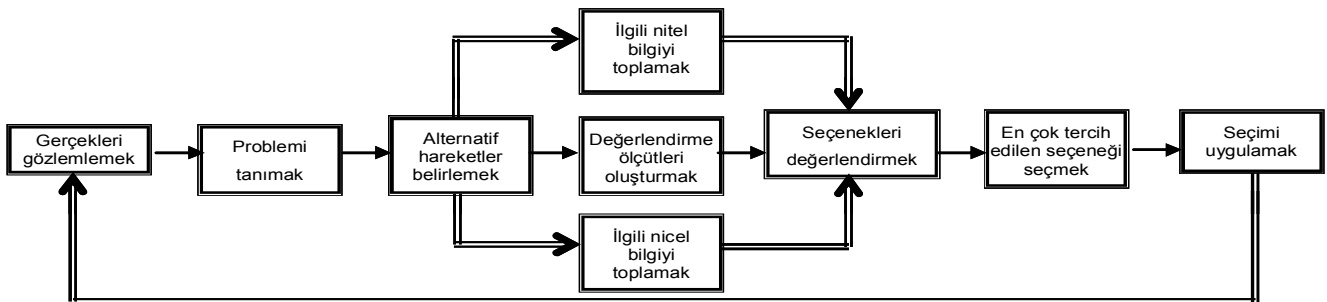
a) Bir karar probleminin varlığının ve üzerinde karar verilebilmesinin birinci koşulu, bir çok davranış yollarının bulunmasıdır. Gerçekten en az iki ve farklı davranış biçimlerinin var olduğu, ayrıca yalnız birinin seçimi söz konusu edildiği problemde karara gereksinme vardır. Çözüme ulaşmada yalnızca bir davranış biçimi varsa, o zaman seçim

işlemine gerek yoktur. Çünkü çözüm bellidir. Dolayısıyla, karar sorunu yoktur.

b) Birden çok sayıda davranış biçimlerinin karar verici açısından önemli sayılacak derecede farklı sonuçlarının bulunmasıdır.

## 2. KARAR VERME SÜRECİ

Değişik eserlerde karar verme süreci aşamalarının farklı biçimde sınıflandı-



Şekil 1: Karar Verme Süreci (2)

rıldığı görülmektedir. Bu sınıflandırmalardaki ortak yönler göz önüne alındığında, karar süreci aşamalarını şöyle özetlemek olanaklıdır :

- 1) Karar vermeyi gerektiren sorunun veya problemin tanımlanması,
- 2) Amaç veya amaçların belirlenmesi,
- 3) Amaca ulaşılmasını sağlayacak yolların, araçların veya alternatiflerin saptanması,
- 4) Karar ortamının belirlenmesi, karar problemini etkileyen verilerin ve bilgilerin toplanması,
- 5) Karar problemi modelinin kurulması,
- 6) Modelin çözümlenmesi ve böylece amaca ulaşmayı sağlayacak uygun alternatiflerin belirlenmesi,
- 7) Modelin tutarlılığının test edilmesi ve çözüm sonuçlarının yorumlanması,
- 8) Nihayet karar verme ve kararın uygulanmaya konulması.

### 3. KARAR PROBLEMİ ve ELEMANLARI

Karar eyleminde en fazla 6 eleman bulunur.

➤ **Karar veren:** Mevcut seçeneklerden bir tercih yapan kişi veya grubu yansıtır. Karar verme durumunda olan kişiler amaçlarına göre “ekonomik kişi” ve “yönetmel kişi” olarak ayrılır (3).

➤ **Amaç veya Ulaşılabacak Sonuç:** Karar verenin faaliyetleri ile elde edeceği amaçlardır.

➤ **Karar Kriteri:** Karar veren veya yöneticinin seçimini oluşturmada kullandığı değer sistemidir. Gelir, kar ve faydanın maksimizasyonu; maliyet, gider vb. değerlerin minimizasyonu kapsayacaktır.

➤ **Seçenekler (Stratejiler) S<sub>i</sub>:** Karar verenin seçebileceği farklı alternatif faaliyetlerdir. Seçenekler, karar verenin kontrolü altındaki kaynaklara bağlıdır ve kontrol edilebilir değişkenlerdir.

➤ **Olaylar N<sub>j</sub>:** Karar verenin kontrolü altında olmayan faktörlerdir. İleride gerçekleşmesi olası olaylara “doğa durumları” adı verilmektedir. Bu değişkenlerin tümü çevresel değişkenlerdir. Bu nedenle, doğa durumları;

çevre durumları, çevre değişkenleri, olaylar, dünya durumları gibi değişken adlarla da bilinmektedir.(4)

➤ **Sonuç (Outcome) O<sub>ij</sub>:** Her bir seçenek ve olaydan ortaya çıkan değeri yansıtır.

Sonuçların (O<sub>ij</sub>) elde edilmesi ile karar vericinin onları ya bir tablo, teknik deyişle matris ya da bir ağaç diyagramı biçiminde düzenlenmesi gerekir. Böylece, problemin yapısı, sistematik olarak açıklanma olanağına kavuşmaktadır.(4)

**a) Sonuçlar (Karar) Matrisi:** Karar matrisinin elemanlarına (O<sub>ij</sub>) “bağımlı değişken” denir. Kontrol edilebilen değişken seçenek (S<sub>i</sub>), kontrol edilemeyen değişken ise olaylardır (N<sub>j</sub>). Kontrol edilebilen ve edilemeyen değişkenler birlikte “bağımsız değişken”dir. “i” seçenek numarasını, “j” olay numarasını belirtmek üzere sonuç O<sub>ij</sub> ile belirlenerek karar matrisinin elemanları bulunur. Diğer bir ifade ile O<sub>ij</sub> bağımlı değişkeni, S<sub>i</sub> ve N<sub>j</sub> bağımsız değişkenlerinin bir fonksiyonudur.

Karar probleminin bir matris biçiminde düzenlenip açıklanmasına sonuçlar matrisi (outcomes matrix) denir. Öte

yandan, dar anlamda sonuçlar matrisine, karar modeli ya da karar matrisi adı verilmektedir. Sonuçlar matrisi Tablo 1’de düzenlendiği biçimdedir.

O<sub>ij</sub> = f (S<sub>i</sub>, N<sub>j</sub>) şeklinde gösterilir.

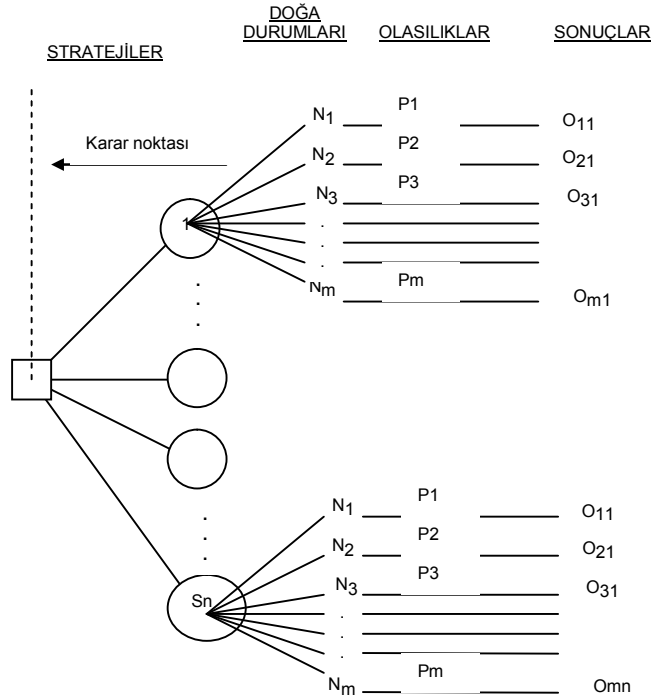
**Tablo 1:** Sonuçlar Matrisi Örnekleri(5)

Seçenek \ Olay	Olasılık			
	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	...	P <sub>m</sub>
N <sub>1</sub>	O <sub>11</sub>	O <sub>12</sub>	...	O <sub>1m</sub>
N <sub>2</sub>	O <sub>21</sub>	O <sub>22</sub>	...	O <sub>2m</sub>
N <sub>3</sub>	O <sub>31</sub>	O <sub>32</sub>	...	O <sub>3m</sub>
...	.....	.....	.....	.....
N <sub>n</sub>	O <sub>n1</sub>	O <sub>n2</sub>	...	O <sub>nm</sub>

**b) Karar Ağacı:** Karar probleminin matris biçiminde gösteriliş yanında, mevcut olan diğer bir başka gösteriliş “ağaç diyagramı” adı verilen teknikten yararlanılarak oluşturulan “karar ağacı”dır. Karar ağacı, karar matrisine oranla problemin daha yalın ve açık biçimde gösterilişidir. Kısaca karar ağacı matristeki tüm öğelerin yer aldığı bir grafiksel plandır.

Karar ağacının özellikleri şunlardır;

- Ağaç soldan sağa doğru kronolojik bir sıra izlenerek oluşturulur,

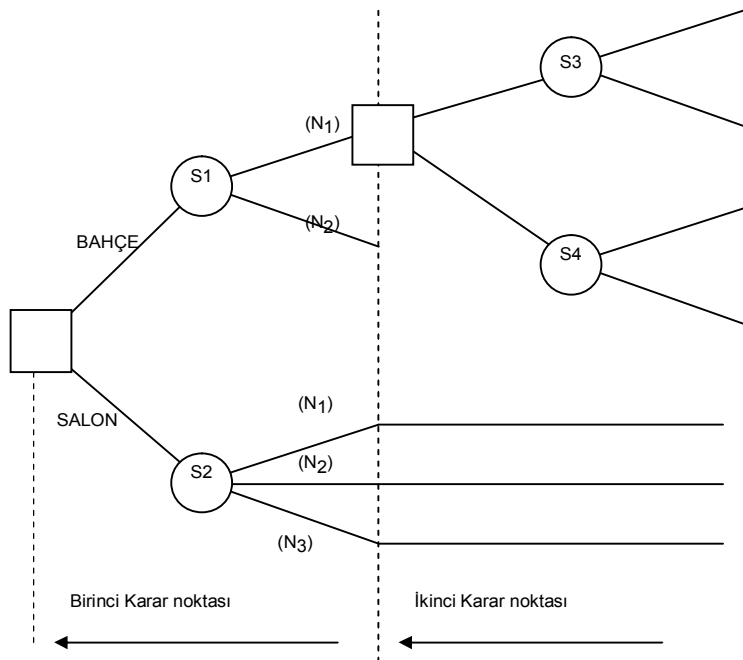


**Şekil 2:** Karar ağacı gösterimi (6)

- Ağaç; karar noktasından başlayıp şans noktası ile sona ermektedir. Karar noktaları genellikle bir kare kutu ve şans noktaları da birer daire biçiminde simgelenir.
- Ağaç; karar ve şans noktalarından çıkan bir seri dallardan oluşur,
- Her dal, eğer bir karar noktasından çıkmışsa bir strateji ile, eğer şans noktalarından çıkıyorsa bir doğa durumu ile adlandırılır,
- Ağacın başlangıcındaki karar noktasından en sondaki şans noktasına ulaşan dalların uzantısında sonuçlar bulunur.

Karar probleminin karar ağacı biçimindeki gösterilişi Şekil 2'de olduğu gibidir (4).

Bu tür karar problemlerine ilişkin karar modellerine, tek-aşamalı karar modeli denir. Ancak, uygulamada çoğu kez karşılaşılan karar sorunları tek aşamalı değildir. Karar sorunu; bir dizi kararlardan oluştuğunda, çok-aşamalı karar modeli ortaya çıkmaktadır. Çok aşamalı karar modellerinin sonuçlar matrisi biçiminde düzenlenmesi olanaksızdır. İşte, böyle durumlarda karar modelinin, karar ağacı biçiminde kurulup gösterilmesi gerekir. Şekil 4'te iki-aşamalı (hipotetik) bir karar sorununa ilişkin karar ağacı görülmektedir (4).



Şekil 3. İki-aşamalı bir karar sorununa ilişkin karar ağacı (4).

#### 4. KARAR TIPLERİ

Bir karar probleminin belirlenmesi beş farklı karar problemini oluşturur. Ayrım, ortaya çıkması beklenen olaylara göre yapılır ve karar verenin olaylar hakkındaki bilgi derecesini yansıtır. Olaylar ve gerçekleşme olasılığı arasındaki ilişkiyi tanımlayan bu ayrım aşağıdaki gibidir:

**a. Belirlilik halinde karar verme:** Ortaya çıkacak olay kesinlikle bilirse, karar matrisinde bir tek olayın söz konusu olan problemler "belirlilik halinde karar problemi" olarak incelenmektedir. Yani ortaya çıkacağı beklenen olayın olasılığı "bir"dir. Bu tip karar problemi belirlenimci (deterministik) yapıya sahiptir(2).

**b. Risk halinde karar verme:** Olay sayısı birden fazlaysa ve olayların olasılıkları biliniyorsa risk halinde karar problemlerinden söz edilir. Olasılıklar kesikli olarak verilebileceği gibi bir dağılımdan da elde edilebilir. Bu tip karar problemlerine stokastik karar problemleri denir.

**c. Belirsizlik halinde verme:** Olayların kesinliği olmadığı gibi olasılıkları da bilinemez ise belirsizlik halinde karar problemi olarak incelenir. Bu durumda yöneticiler Laplace, Hurwics, Pişmanlık

gibi karar ölçütleri kullanarak karar verirler.(2)

**d. Kısmi bilgi halinde karar verme:** Olayların gerçekleşme olasılıklarının yalnız dağılımı ve standart ölçülerin bazıları (ortalama, mod, medyan) bilinirse kısmi bilgi halinde karar verme söz konusudur.

**e. Oyun teorisi:** Rekabete dayanan problemler bu grupta yer almaktadır.

#### 4.1. Belirlilik Halinde Karar Verme

Karar matrisinde yalnız bir tek olay ve seçeneklere karşılık olarak da belirli sonuçların bulunduğu problemler, belirlilik halinde karar problemi olarak sınıflandırılmaktadır. Her bir seçime ilişkin olarak tam bir bilgi vardır, karar veren gelecek ve sonucu konusunda güvenceli bilgiye sahiptir. Belirlilik, karar verenin haberdar olma durumunu da yansıtır. Ortaya çıkacağı düşünülen olayın gerçekleşme olasılığı "bir" (1) olarak varsayılmak zorundadır. Karar veren amacına en uygun olan seçeneği kolayca seçebilir.

**Örnek:** Aşağıdaki karar matrisinde bir konfeksiyon işletmesinin yapacağı dört farklı yatırımın işletme verimliliğine katkısının verildiği varsayırsa ve yalnız bir tek öneri seçilecektse;

Tablo 2: Yatırım teklifleri karar matrisi

Seçenekler	Olay
S1	% 11
S2	% 17
S3	% 9
S4	% 22

S4 seçeneği probleme cevaptır.

#### 4.2. Risk Halinde Karar Verme

Belli sayıda olayın söz konusu olduğu bu karar problemlerinde olayların gerçekleşme olasılıklarının da bilindiği varsayılır. Olayların dağılımı bilinerek uygulanacak karar kriteri, "optimum beklenen değeri" en iyi olan seçeneğin bulunması problemidir. Beklenen değer, sonuçlara ilişkili olasılıkların çarpımı ve bulunan değerlerin toplanması ile elde edilir. Bu grupta incelenen problemde "beklenen değer" kavramı basitliği sağladığı için karar kriteri olarak verilmesine rağmen

bir dağılım söz konusu olduğu zaman dağılımın diğer karakteristikleri de (varians, çarpıklık) kullanılabilir.

Risk altında karar verme, yararlanılan söz konusu olasılıkların türüne göre, Objektif Olasılıklara göre karar verme ve Subjektif Olasılıklara göre karar verme, diye iki grupta ele alınabilir.

**Örnek:** Bir konfeksiyon işletmesi, yeni bir mamul üretimi için kurulacak yeni fabrikanın büyüklüğü belirlenecektir. Küçük ( $S_1$ ), büyük ( $S_2$ ) ve çok büyük ( $S_3$ ) fabrika çeşitleri düşünülmüştür. En iyi fabrika büyüklüğünün mamul talep düzeylerine bağlı olacağı saptanmıştır ve talep düzeyleri dilimlere ayrılarak az ( $N_1$ ), orta ( $N_2$ ), yüksek ( $N_3$ ) muhtemel olaylara ayrılmıştır. Aşağıdaki karar matrisi verileri ve mümkün olayların olasılıkları pazar araştırmasından elde edilmiştir. (Matris elemanları gelir gibi düşünülecektir).

**Tablo 3.** Fabrika büyüklüğü karar matrisi (5)

Olay Seçenekler	$N_1$	$N_2$	$N_3$	→ Olasılıklar
	1/2	1/4	1/4	
$S_1$	50	-8	0	→ Hangi büyüklükte fabrika kurulmalıdır?
$S_2$	-10	64	12	
$S_3$	-20	12	80	

Her bir seçenek ayrı ayrı hesaplanır:

$$S_1 = 50 \cdot 1/2 + (-8) \cdot 1/4 + 0 \cdot 1/4 = 23$$

$$S_2 = (-10) \cdot 1/2 + 64 \cdot 1/4 + 12 \cdot 1/4 = 14$$

$$S_3 = (-20) \cdot 1/2 + 12 \cdot 1/4 + 80 \cdot 1/4 = 13$$

Beklenen değeri en büyük olan  $S_1$  (=23) seçeneği yani küçük bir fabrika kurulması gerekmektedir.

### 4.3. Belirsizlik Halinde Karar Verme

Ortaya çıkacağı düşünülen olayların gerçekleşme olasılıkları veya olayların belirlenemediği karar problemleri "belirsizlik altında karar verme" kriterleri ile incelenebilir. Bu yaklaşım muhtemel olaylara, kişilerin veya daha geniş kapsamı ile yöneticinin olasılıklar vermesini gerektirir. Olayların olasılıkları belirlenirse de problem "risk halinde karar verme"ye dönüşür. Olay sayısı fazlaysa olasılıkların küçük olacağı ve olay sayısı az ise olasılıkların büyük olacağını söyleyebiliriz.

Belirsizlik halinde karar problemlerinde, herhangi bir tecrübe veya olaylar hakkında ek bilgiler elde etmek için düzenlenen araştırma olmaksızın kararın verileceği problemler için aşağıdaki kriterler uygulanabilir.

#### 4.3.1. Eş Olasılık (Laplace) Kriteri

Bu yaklaşım muhtemel olayların eş olasılıklar ile gerçekleşeceğini varsaymaktadır. Olasılıkları belirli olan olaylar ile karar matrisi verilen işletme problemi, "risk" halinde karar verme problemine dönüşür. Dolayısıyla beklenen değeri en büyük olan seçeneğin seçimi kararı oluşturacaktır.

**Örnek:** Aşağıdaki matriste bir konfeksiyon işletmesi talep az ( $N_1$ ) ve talep çok ( $N_2$ ) olduğu dönemler için alınması düşünülen 3 farklı makinenin günlük getirisini \$ cinsinden verilmektedir. Eş olasılık kriterini kullanarak optimal seçenek belirlenirse;

**Tablo 4.** Laplace kriteri örnek matrisi (5)

Seçenekler	Olay	
	$N_1$	$N_2$
$S_1$	80	90
$S_2$	35	105
$S_3$	24	100

İki mümkün olay olduğundan eşit ihtimalle (1/2) olacağı düşünülerek her bir seçeneğin beklenen değeri aşağıdaki gibi bulunur.

$$S_1 = 80 \cdot (1/2) + 90 \cdot (1/2) = 85 \text{ (En iyi kar)}$$

$$S_2 = 35 \cdot (1/2) + 105 \cdot (1/2) = 70$$

$$S_3 = 24 \cdot (1/2) + (100) \cdot (1/2) = 62$$

#### 4.3.2. Kötümserlik (Wald) Kriteri

Wald tarafından önerilen kötümserlik karar kriterinde her bir seçenek için en kötü olayın gerçekleşmesi ve en kötü sonuçlar arasından en iyi kazancın benimsenilmesi önerilir. Yönetici hangi seçeneği seçerse seçsin mücadele ettiği çevre (veya tabii olaylar) kazancını minimuma indirecektir: dolayısıyla en büyük kazancı verecek olan seçenek tercih edilmelidir. O halde karar matrisinin satırları arasından en küçük elemanlar seçilir ve bu elemanlar arasından da en büyüğü maksimum kazancı sağlayacaktır. Maksimum kazancı veren seçe-

nekte işletme yöneticisinin benimseyeceği davranış olmaktadır.

**Örnek:**  $S_1$ ,  $S_2$  ve  $S_3$  olmak üzere 3 yeni yatırım yapmayı düşünen bir işletme yöneticisinin, satışların az ( $N_3$ ), normal ( $N_2$ ) ve çok ( $N_1$ ) olduğu aylık kar miktarı (x1000 YTL olarak) verilmektedir. Buna bağlı olarak yöneticinin hangi yatırım tipini seçmesi gerektiği kötümserlik kriteri ile şu şekilde hesaplanır.

**Tablo 5.** Wald kriteri örnek matrisi

Seçenekler	Olay		
	Çok $N_1$	Normal $N_2$	Az $N_3$
$S_1$	20	8	2
$S_2$	9	8	0
$S_3$	4	4	4

Yönetici  $S_1$ 'i seçerse satışların az olduğu durumda en kötü kazancı (2) sağlayacaktır.  $S_2$  için yine satış azlığı halinde kazancı (0) değeri ile en kötü olacaktır.  $S_3$  için her olayda aynı kazancı (4) sağlayacaktır. En az kazançlar arasından en büyüğünü veren  $S_3$  seçeneğine yatırım yapılması gerektiğini söylemek kötümserlik kriterini uygulamış olduğumuzu gösterir.

#### 4.3.3. İyimserlik (Plunger) Kriteri

Bu kriterin ortaya çıkışı farklı süreçlere bağlanmaktadır. Önce Plunger'a atfedilen bu kriterin, "tam iyimserlik kriteri" denilen, Wald'ın kötümserlik kriterine karşı yöneticinin tamamen iyimser yaklaşımına bağlı olduğu da düşünülmektedir. Bu kriterde yönetici tabiatın şansını desteklediğini ve seçtiği strateji için mümkün olayların en fazla kazancı sağlayacağını bekler.

**Örnek:** Daha önce verilen örneği bu yöntemle incelenirse; her satırda bulunan en büyük eleman (kazanç değeri) seçilmektedir. Bu işlem aşağıdaki tabloda verilmektedir:

Yönetici en büyük kazancı verecek bir ortam düşündüğünden, maksimum elemanlar arasından maksimum olanı seçer. Bu durumda maksimum 20 kazancı sağlar ve yöneticinin birinci ( $S_1$ ) stratejiyi seçmesi halinde satışların çok olacağı bir ortamda bu kazancı olacaktır.

**Tablo 6:** Plunger kriteri örnek matrisi

Seçenekler \ Olay	Olay			Maksimum kazanç
	Çok N <sub>1</sub>	Normal N <sub>2</sub>	Az N <sub>3</sub>	
S <sub>1</sub>	20	8	2	20
S <sub>2</sub>	9	8	0	9
S <sub>3</sub>	4	4	4	4

En iyi karar →

**4.3.4. Hurwicz Kriteri**

Hurwicz'e göre kişi kendini şanslı hissettiği veya iyimser olduğu oranda, rasyonel hareket edecektir. İyimserlik katsayısı, yöneticinin, karar matrisinde en büyük ve en küçük değerlerin düşünmesi gerektiğini ve ayrıca bu değerlere birer ağırlık faktörü ile önem derecesi vermesini yansıtır. Dolayısıyla en büyük ve en küçük sonuç elemanlarına olasılıklar verilmektedir; bu iki olasılık toplamı (1) bir'dir. Yöneticinin 3/5 iyimserlik katsayısını benimsediğini düşünelim.  $\alpha=3/5$  iyimserlik katsayısı en büyük kazancın (3/5) olasılıkla ve en küçük kazancın (1-3/5=2/5) olasılıkla sağlanacağını ifade eder.

Karar matrisinde her bir seçenek için en büyük ve en küçük elemanların sıra ile ( $\alpha$ ) ve (1-  $\alpha$ ) ile çarpılarak bulunan değerler toplanırsa seçeneklerin beklenen değerleri bulunur. Bu işlemle ise problem risk halinde karar problemi olarak incelenir. Beklenen değeri en büyük olan seçeneğin benimsenilmesi öğütlenir.

**Örnek:** Daha önce verilen örneği tekrar incelenirse ve  $\alpha=3/5$  kabul edilirse;

**Tablo 7:** Hurwicz kriteri örnek matrisi

Seçenekler \ Olay	Olay			Maksimum kazanç	Minimum Kazanç
	Çok N <sub>1</sub>	Normal N <sub>2</sub>	Az N <sub>3</sub>		
S <sub>1</sub>	20	8	2	20	2
S <sub>2</sub>	9	8	0	9	0
S <sub>3</sub>	4	4	4	4	4

Her bir seçeneğin beklenen değeri:

$$E(S_1)=20*(3/5)+(2)*(2/5) = 12,8 \quad \leftarrow \text{En iyi karar}$$

$$E(S_2)=9*(3/5)+(0)*(2/5) = 5,4$$

$$E(S_3)=4*(3/5)+(4)*(2/5) = 4$$

**Tablo 8:** Savage kriteri örnek matrisi

Seçenekler \ Olay	Olay			N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>
	Çok N <sub>1</sub>	Normal N <sub>2</sub>	Az N <sub>3</sub>			
S <sub>1</sub>	20	8	2	0	0	2
S <sub>2</sub>	9	8	0	11	0	4
S <sub>3</sub>	4	4	4	16	4	0

**Tablo 9.** Son olasılık hesabı örnek matrisi

(Tablodaki değerler 100 YTL ile çarpılacak)

Seçenekler \ Olay	Olay		Seçenekler	Olay	
	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>		N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>
S <sub>1</sub>	0	80	S <sub>1</sub>	200	-20
S <sub>2</sub>	50	40	S <sub>2</sub>	150	20
S <sub>3</sub>	100	0	S <sub>3</sub>	100	60

→

**4.3.5. Pişmanlık (Minimax, Savage) Kriteri**

Minimax pişmanlık kriteri J. Savage tarafından önerilmiştir. Kriter önce bir fırsat maliyeti karar matrisinin (pişmanlık matrisinin) kurulmasını gerektirir. Pişmanlık, yöneticinin hangi olayın gerçekleşeceğini bilmesi halinde sağlayacağı gerçek ve muhtemel sonuç değerleri arasındaki fark ile ölçülür. Daha açık bir ifade ile olayların her biri ayrı ayrı gerçekleşeceği düşünülür ve daha sonra bir olayın en iyi elemanı bulunduğu sütunun her bir elemanından çıkarılır. Bu işlem bütün sütunlara uygulanarak "pişmanlık matrisi" elde edilir. Pişmanlık matrisi elemanlarına fırsat kaybı veya kaçan fırsat denilir. Kriter, maksimum pişmanlığın minimize edilmesi için pişmanlık matrisinin minimum değerinin bulunması ile optimum seçeneği verir. Minimum değeri ise, seçeneklerin taranarak önce maksimum elemanların seçimini ve daha sonra da bu elemanlar arasından en küçük olanının belirlenmesi ile elde edilir.

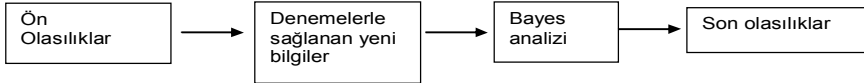
**Örnek:** Yatırım örneğini incelersek ve mümkün olaylardan satışların çok olduğunu farz edersek; yatırımcı ilk stratejisini seçseydi, en büyük kazancı sağlayacağından hiç bir fırsatı kaçırmayacaktı. Fakat ikinci stratejiyi seçseydi, 20-9=11 kaybedecekti. Üçüncü strateji için 20-4=16 olur. Bu değerler kaçabilecek fırsat olarak görülür. Kazanç matrisindeki her sütun için benzer muhakeme uygulanarak, kaçan fırsat matrisinde bu bilgiler toplanır.

"Karar veren için her bir kez meydana gelecek en kötü olan şey nedir?" diye incelenirse; Wald kriteri kar tipli kazanç matrisine uygulandığında her strateji için minimum kazanç seçilmektedir (kötümserlik kriteridir). Burada her satırda maksimum kaçacak fırsat göze çarpmaktadır. Kriterin bu farklı durumu maliyet matrisine uygulandığında Wald kriterine özdeşdir ve aşağıdaki durum elde edilir.

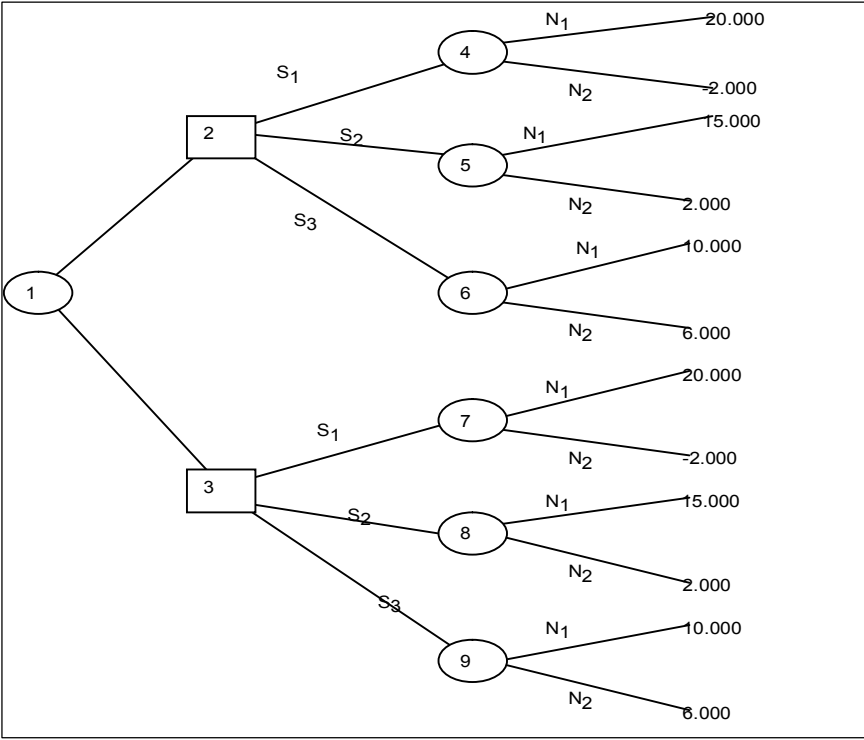
**Tablo 10:** Savage kriteri karar tablosu

Strateji	En Kötü
S <sub>1</sub>	2
S <sub>2</sub>	11
S <sub>3</sub>	16

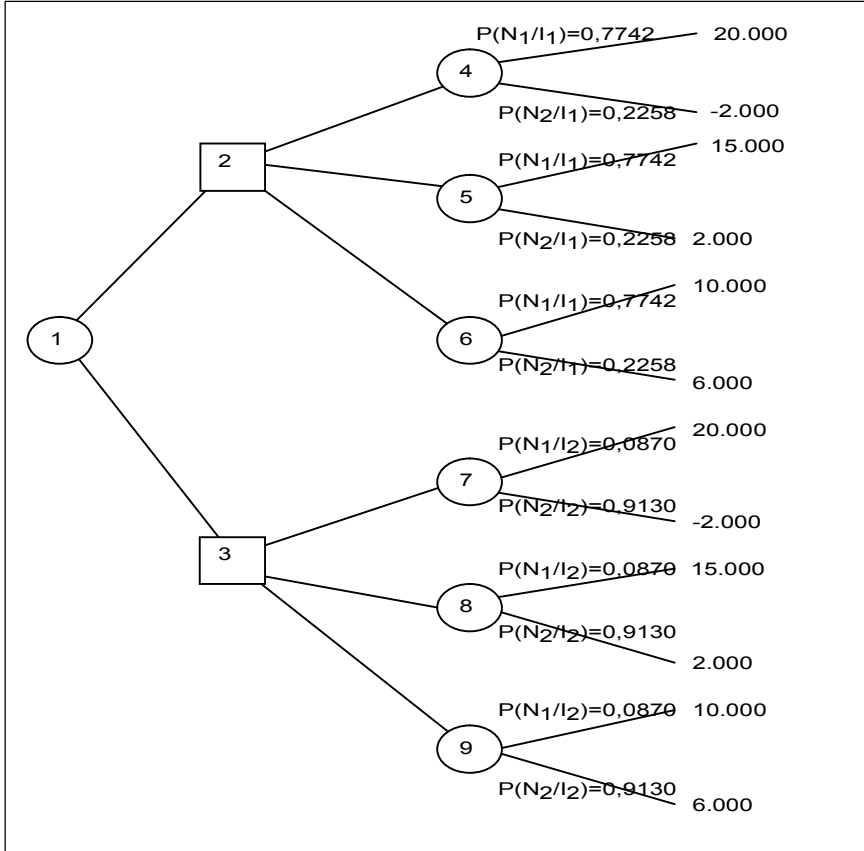
← En iyi karar



Şekil 4. Bayes analizi işlem aşamaları (5)



Şekil 5. Problemin Karar Ağacı



Şekil 6. Problemin Son Olasılıklı Karar Ağacı

Yönetici minimum stratejiyi seçerek, üç fırsat kayıplarına karşı kendini sigorta edebilir. Bu durumda minimum kaçan fırsat veya fırsat kaybı 2'dir ve en büyük fırsat kaybının 2 olacağını gösterir. Bu nedenle S<sub>1</sub> stratejisi seçilmektedir.

Pişmanlık matrisine minimumdan başka kriterde uygulanabilmektedir. Hurwicz veya Laplace kriterlerinden herhangi biri Wald kriterinin yerine kullanılabilir.

#### 4.4. Kısmi Bilgi Halinde Karar Verme

Olasılık dağılımını şekli (Normal, Poisson, Binomial v.b.) bilindiği zaman ve dağılımın parametreleri ile karakteristikleri (ortalama, medyan, çarpıklık, basıklık) hakkında bilgi varsa karar problemi yalnız kısmi bilgiler ile karar vermeyi gerektirmektedir. Risk halinde karar problemlerinde, karar veren, en iyi tahminin bulunduğu ön olasılıklara sahiptir. En iyi karar için olaylar hakkında ek bilgiler istenebilir. Bu yeni bilgiler düzeltilebilir ve olaylar hakkında daha geçerli olasılık tahminlerine dayalı son kararlar verilebilmesi için ön olasılıklar güncelleştirilir.

Eldeki olanakların örnek ya da objektif bilgileri sağlayacak araştırmaya izin vermesi durumunda, asıl olayla ilgili olarak saptanan sübjektif olasılıkların; ön olasılık biçiminde ele alınıp, araştırmayla elde edilen objektif bilgilerle birleştirilmesi olanağı vardır. Böylece ortaya yeni bir sentez olasılık değeri çıkmaktadır. Teknik deyişle, sübjektif olasılık, araştırmadan sağlanan objektif bilgiler -ki koşullu objektif olasılıklardır- ile birleştirilerek düzenlenmiş (revizyon) yeni olasılık değerine dönüşebilir. Bu dönüşüm, 18. yüzyılda İngiliz din adamı ve filozofu **Thomas Bayes** tarafından geliştirilmiş bir teorem yardımıyla yapılmaktadır. Böylece, olayın ilk sübjektif olasılığının, araştırma ile elde edilen koşullu objektif olasılıkla Bayes Teoremi'ne göre birleştirilmesi sonunda ortaya çıkan senteze, **son** (ters, neden, posterior) **olasılık** adı verilmektedir. Son olasılıklar; ne sübjektif ve ne de objektif olasılıklar niteliğindedir (4).

**Tablo 12:** Olumlu raporunun son olasılıklarının hesaplanış tablosu

Olay	Ön Olasılık $P(N_j)$	Şartlı Olasılık $P(I_i/N_j)$	Birleşik Olasılık $P(I_i \cap N_j)$	Son Olasılık $P(N_j/I_t)$
N <sub>1</sub>	0,3	0,8	0,24	0,24/0,31=0,7742
N <sub>2</sub>	0,7	0,1	0,07	0,07/0,31=0,2258
			$P(I_t)=0,31$	1,000

**Tablo 13:** Olumsuz raporun son olasılıklarının hesaplanış tablosu

Olay	Ön Olasılık $P(N_j)$	Şartlı Olasılık $P(I_i/N_j)$	Birleşik Olasılık $P(I_i \cap N_j)$	Son Olasılık $P(N_j/I_t)$
N <sub>1</sub>	0,3	0,2	0,06	0,06/0,69=0,087
N <sub>2</sub>	0,7	0,9	0,63	0,63/0,69=0,913
			$P(I_t)=0,69$	1,000

**Son Olasılıkların Hesabı**

**Örnek:** Bir tekstil işletmesinin bilgisayar yazılımı edinimi için aşağıdaki ödemeler tablosunu ve fırsat kaybı tablosunu hazırladığını varsayarsak; işletmenin yeni yazılım sayesinde siparişlerindeki artışa bağlı olarak elde edilen karın aylık değeri (x100 YTL) açısından düzenlenen tabloda N<sub>1</sub> "fazla müşteri bulma olasılığı" 0,3, N<sub>2</sub> "az müşteri bulma olasılığı" ise 0,7 dir. Yazılımın 3 farklı tipi olduğu düşünülürse A tipi yazılım edinimi (S<sub>1</sub>), B tipi yazılım edinimi (S<sub>2</sub>) ve C tipi yazılım edinimi (S<sub>3</sub>)'tür.

Bu verilere göre  $P(N_1)=0,3$   $P(N_2)=0,7$  ön olasılıkları verilmiştir. Yalnız ön olasılıklara göre karar istenirse S<sub>3</sub> kararı =7.200 YTL gerektirir. Fırsat kaybı tablosuna göre de S<sub>3</sub> seçeneği  $(10.000 \cdot 0,3 + 6.000 \cdot 0) = 3.000$  YTL fırsat kaybını ve minimum pişmanlığın 10.000 YTL olacağı bulunur.

Örnek işletmenin bir Pazar araştırması sonunda bulunduğu olasılıklar ise aşağıdaki gibidir. Tabloda I<sub>1</sub> olumlu raporu, I<sub>2</sub> ise olumsuz raporu göstermektedir.

**Tablo 11.** Bulunan yeni olasılıklar

Olaylar	Rapor	
	I <sub>1</sub>	I <sub>2</sub>
N <sub>1</sub>	$P(I_1/N_1)=0,8$	$P(I_2/N_1)=0,2$
N <sub>2</sub>	$P(I_1/N_2)=0,1$	$P(I_2/N_2)=0,9$

Olumlu rapora göre olayların son olasılıklarını hesabı aşağıda gösterilmiştir:

Tablodan da anlaşılacağı üzere ön olasılık  $P(N_j)$  ile şartlı olasılık  $P(I_i/N_j)$  çarpılarak birleşik olasılık bulunmuştur. Birleşik olasılığın toplamına oranından son olasılık bulunmuştur. Bu durumda fazla müşteri olma olasılığı 0,7742 dir.

Olumsuz rapora göre yukarıdaki benzer hesaplar aşağıda verilmiştir.

**Karar Seçeneğinin Geliştirilmesi**

Bir karar seçeneği veya karar kuralı, karar veren tarafından izlenen bir politikadır. Örnek problemde karar seçeneği Pazar araştırması sonuçlarına dayanan kurallardan oluşur. Örnekte bu seçenek Pazar araştırma raporunun olumlu veya olumsuz olmasına göre olacaktır. Optimal karar seçeneğini bulmak için karar ağacı analizi uygulanırsa; karar ağacının mantıksal izlenimi açıkça göstermektedir. Karar ağacında daireler olayları, 2 ve 3 ile gösterilen kareler ise karar noktalarını göstermektedir. I<sub>1</sub> ve I<sub>2</sub> raporlarına göre bulunan olaylara ilişkin olasılıklar ise Şekil 5'de verilmiştir.

Her bir düğüm için beklenen parasal değer (E) hesaplanmaktadır. Karar ağacından geriye doğru hesap hareket edilirse;

$$E(4) = (0,7742)(20.000) + (0,2258)(-2.000) = 15.032,4$$

$$E(5) = (0,7742)(15.000) + (0,2258)(2.000) = 12.064,6$$

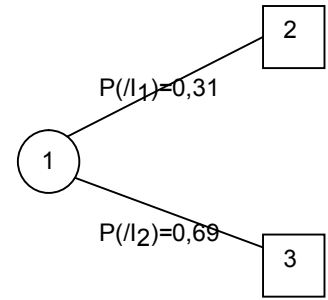
$$E(6) = (0,7742)(10.000) + (0,2258)(6.000) = 9.096,8$$

$$E(7) = (0,0870)(20.000) + (0,9130)(-2.000) = -8,6$$

$$E(8) = (0,0870)(15.000) + (0,9130)(2.000) = 3.131$$

$$E(9) = (0,0870)(10.000) + (0,9130)(6.000) = 6.348 \text{ bulunur.}$$

Karar noktasına doğru karar ağacını izleyerek beklenen değerler yerlerine konulur. Karar veren ilk karar düğümüne doğru hareket ederek beklenen karını maksimize edeceği için optimal karar S<sub>1</sub> de 15.032,4 YTL olur. Optimal karar S<sub>1</sub> seçilirse  $E(2) = 15.032,4$  YTL dir. Benzer analiz 3 no'lu düğümde yapılabilir. Burada optimal karar dalı S<sub>3</sub> olur ve  $E(3) = 6.348$  YTL yazılır.

**Şekil 7:** Uç karar noktası**Tablo 14:** Sorunun Karar Tablosu

Karar	Beklenen Değer
S <sub>1</sub>	15.032,4
S <sub>3</sub>	6.348

En son aşamada ise ilk düğümde "beklenen kar" hesaplanır;

$$E(1) = (0,31) \cdot (15.032,4) + (0,69) \cdot (6.348) = 9.040,2 \text{ YTL}$$

Yapılan açıklamalardan da anlaşılacağı üzere E(1) ile herhangi bir karar verilmemiştir, ancak S<sub>1</sub> ve S<sub>3</sub> kararlarına varılabilir.

Örnek alınarak ve örnek alınmadan bulunan beklenen değerler arasında fark, örnek bilginin "beklenen değeri" (BD) adını alır. Bu ise

$$BD = 9.040,2 - 7.200 = 1.840,2$$

bulunur. O halde pazarlama araştırmasına 1.840,2 YTL ödenebilir.

Ayrıca şu analizde yapılabilmektedir. Daha önce tam bilginin beklenen değeri 3.000 YTL bulunmuştur. Raporun etkinliği,

$1.840,2/3.000 \times 100 = \% 61$  bulunur.

## 5. SONUÇ

Kişiler ve örgütler değişik konularda karşılaştıkları problemleri çözmek veya belirli amaçlarını gerçekleştirmek için sürekli olarak karar alma durumdadırlar: İşletme yöneticileri de zamanlarının büyük bir bölümünü; işletmenin kurulması, üretim, pazarlama, finansman, işletmenin organizasyonu ve yönetimi gibi başlıca konularda karar verme eylemine ayırmaktadırlar. İşletmenin nerede ve hangi büyüklükte kurulacağı; üretim faktörlerinin nereden, nasıl, hangi miktarlarda temin edileceği; hangi üretim sisteminin, mamul tipinin, kalite kontrol yönteminin benimsenmesi gerektiği, optimum stok ve üretim miktarlarının saptanması; ma-

muller için uygun fiyat, reklam, dağıtım kanalları seçimi politikalarının belirlenmesi; işletme fonlarının nereden, nasıl temin edileceği ve bu fonların nasıl kullanılacağı; işletmeler için uygun örgüt yapısının, ücret politikasının nasıl olması gerektiği v.b. sorunlar, karar verme eylemini gerektiren tipik örneklerdir.

Günümüzde yoğun rekabet piyasası ortamında faaliyet gösteren işletmelerin başarısı, büyük ölçüde yöneticilerin alacakları kararlar ve bu kararların isabet derecesine bağlıdır. Kısıtlı işletme kaynaklarının verimli bir biçimde kullanılması her şeyden önce, yöneticilerin alternatif çözüm yollarından birisinin veya diğerinin seçimi niteliğinde alınacağı kararlarla sağlanır (1).

Karar verme, hiç bir zaman son bulan işlem değildir. Sürekli yinelenen ve bir sorun için daha alt sorunların çözümünü doğuran bir mekanizmadır. Kararların elde edilmesinde uygulanan ölçütlerin hangisinin daha yerinde sayılacağı konusunda bugün için net bir kriter yoktur. Bu nedenle, karar verici-

nin kişisel sezgi ve yargısının önemi karar vermede geçerliliğini korumakta ve karar vermenin sanat yönünü oluşturmaktadır.

Karar verici; karar sorunlarının çözümüne önce sistemin çevre koşullarını dikkate alarak, başlamakta, bunu izleyen aşamada sistemin öğelerinin karakteristiklerini daha duyarlı biçimde belirleyip, sistem sürecini gerçekleştirmektedir. Sistemin çevre ile ilişkisinin kontrolü da, geri bildirim işleviyle sağlanmaktadır. Bu noktada, etkin olmayan bir geri bildirim işlevinin, karar sisteminde istenilen sonuçlara ulaşılmasını önleyeceği de bilinmelidir. Bu nedenle, geri bildirim etkinliğinin sağlanılmasına çalışılmalıdır. Bunu sağlarken, bilgi bankası ve yönetim bilgi sisteminden yararlanılması düşünülmelidir.

Kısacası “daha etkin kararlar için daha çok bilgi edinilmeli” ancak kişilerin sezgisel yaklaşımları da göz ardı edilmemelidir (4).

## KAYNAKLAR / REFERENCES

- 1- Tosun K., “İşletme Yönetimi Genel Esaslar”, Savaş yayınları, Ankara, 1982
- 2- Öztürk A., “Yöneylem araştırması”, Ekin Kitabevi Yayınları, Bursa, 1997
- 3- H.L. Tosi, S.J. Carrol, “Managements Contingencies Structure and Process”, St., Clair Press, Chicago, 1976
- 4- Demir H., Bircan B., Tütek H., “Yönetim Karar Verme”, Bilgehan Basımevi, İzmir, 1985
- 5- Halaç O., “Kantitatif Karar Verme Teknikleri”, Alfa Yayınları, İstanbul, 2001
- 6- Doğan M., “İşletmelerde Karar Verme Teknikleri

*11. ULUSLARARASI İZMİR TEKSTİL VE HAZIR GİYİM SEMPOZYUMUNA KATILAN, DESTEK VEREN TÜM KİŞİ VE KURULUŞLARA TEŞEKKÜR EDERİZ.*

**E.Ü TEKSTİL MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ**