

BÖLÜM 1

PAZARLAMA YÖNETİMİNDE KARAR ALMANIN YERİ

1.1. KARAR ALMANIN TANIMI ÖZELLİKLERİ VE ÖGELERİ

1.1.1. Karar Almanın Tanımı

Kişiler hayatlarının her aşamalarında, günlük yaşantılarında veya iş hayatlarında karar alma durumu ile karşı karşıya kalmaktadırlar. Karar alma, karar alıcı tarafından belirlenen amaçların gerçekleştirilebilmesi için iki veya daha fazla hareket biçimi arasından birinin seçimini ifade eder. Her kararın bir sonucu vardır. Alınacak olan kararlar belirsiz bir ortamdan alındığından sonuçları karar alanlar tarafından kesin olarak bilinemez. Karar alma, insan hayatının her safhasında sık sık karşılaşılan bir işlemdir. Akıl, muhakeme, şuur ve irade gibi yeteneklere sahip olan kişiler, her davranışlarında karar alma durumu ile karşı karşıya kalmaktadırlar. Ancak kişiler karar alırken, alınacak kararların sonuçlarını, önceden kesinlikle bilmediklerinden elde edilmiş olan bilgilere göre bir değerlendirme yapacak ve takdir edeceği bir olasılık değerine göre karar alacaktır. Ancak elde edilen bilgilerin kesin olmaması nedeniyle karar almada her zaman belirsizlik durumu bulunacaktır. Bu nedenle karar alıcının karar alırken eldeki bilgileri ve olasılıkları doğru değerlendirmesi gerekir.

Karar almadaki bu belirsizliğin etkisini azaltmak, en iyi sonucu bilimsel yollardan elde etmek amacıyla karar alınırken nasıl davranılacağı, hangi yöntemlerin kullanılacağı, iyi bir kararın niteliklerinin ne olacağı gibi konular günümüzde birçok bilim dalının çalışma alanına girmiştir. Örneğin: ekonomi, matematik, işletme, sosyoloji, mantık alanlarında olduğu gibi, psikoloji ile uğraşanlar da karar alma ile yakından ilgilidirler. Psikologların bir kısmı kavram olarak tanımlanan «iyi»nin gerçek ve elle tutulur bir varlık olduğunu ileri sürerken, diğer bir kısmı da değerlerin kişiden kişiye değişeceğini, sübjektif olduğunu ve kesin olarak saptanamayacağı üzerinde ısrar etmişlerdir. Bu nedenlerden dolayı karar veren kişinin analitik ve sonuç odaklı düşünme yeteneğine sahip, sentez yapabilen bir kişi olması, alınacak olan kararların zamanında, amacına uygun, iyi ve doğru karar olmasını sağlayacaktır.

1.1.2. Karar Almanın Özellikleri

Yukarıdaki kısa açıklamalara dayanarak iyi bir kararın bazı özelliklere sahip olması gerekliliği ifade edilebilir ¹. Bu özellikler şunlardır:

— Karar Alma Psikolojik Güçlükler Taşır:

Psikolojik yönden karar alma zihni ve iradi bir çaba gerektirir. Kararın basitlik ve çapraşıklık derecesine göre bu çaba her zaman göze alınamayacak nicelik ve niteliklere sahip olmayı zorunlu kılar. Gerçekten bazı kişiler kararın gerektirdiği zihni ve iradi sentezi başarı ile yürüttükleri halde, uygulamaya geçme niteliğini kendilerinde bulamazlar. Böyle bir karaktere sahip olanlar, iyi yönetici olmadıklarından başka hızlı

¹ Çalışmamızın konusu, Pazarlama Yönetimine Bayes Karar Alma Yöntemi Açısından bir yaklaşım olduğundan karar almada, işletme ve pazarlama yönetimi açısından incelenmiştir.

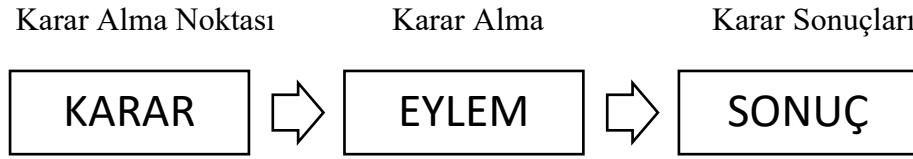
kararlar vermeyi gerektiren durumlarda da başarısızlığa uğrarlar. Bu kısa açıklamadan da anlaşılacağı üzere, karar alma sanıldığından daha zor bir iradi ve zihni çabayı gerektirmektedir.

— Karar Alma Etkinlik ve Rasyonelliğe Dayanır:

Bir yandan karar alıcının ileriye görmesi ve tecrübesi gibi niteliklerinin, öte yandan da karar almadaki amacın başarılmasındaki araçların, kaynakların ve zamanın sınırlı olması karar almanın etkin ve rasyonel olmasını gerektirir.

— Karar Alma Geleceğe Yönelmiş ve Tahmine Dayanan Bir İşlemdir:

Karar almada karar aşamasının başlangıcı ile amaca ulaşma, yani sonuca varma arasında, kararın çeşit ve niteliğine göre bir zaman aralığı vardır. Bunu şematik olarak şöyle gösterebiliriz.



ŞEKİL 1: Karar Alma Süreci

Şemada görüldüğü gibi, karar alıcı, aldığı kararın sonuçlarını elde ederken araya giren zaman içinde meydana gelebilecek ve sonucu etkileyebilecek eylemleri tahmin edebilir. Ancak zaman aralıklarında değişiklikler sonucu, eylemler de değişebileceğinden karar alıcı amaçladığı sonuca ulaşamayabilir.

— Karar Alma Bir Problem Çözümleme Sürecidir:

Gerçekten karar almanın özünde karşılaşılan bir problemi çözme düşüncesi yatmaktadır ². Problem çözümü gerekli bir engeli ifade ettiğine göre, amaca ulaşmak için bu engelin doğurduğu güçlük ve zorlukların yok edilmesi için alınacak önlemler birden fazla olduğundan bunlar arasında bir seçim yapmak, yani bu konuda bir karar almak zorunludur. Problem çözümlemede iyi bir seçim yapmak için önce sorunun ne olduğunu açıkça saptamak ve niteliklerini ortaya koymak gereklidir. Sonra problemde yer alan öğelerin saptanması ve bu öğeler arasında neden ve sonuç ilişkisinin araştırılmasına gidilmelidir. Son olarak da karşılaşılan problem karşısında ne gibi önlem ve çarelerin alınacağına karar verilmelidir. Böylece bilimsel bir sistem izlenerek alınacak önlemler için seçim yapma kolaylaşmış ve problemin yeniden ortaya çıkması engellenmiş olur ³.

1.1.3. Karar Almada Gerekli Olan Öğeler

Önceki açıklamalarda da değinildiği gibi karar alma veya kararlarla karşı karşıya bulunma problemi insan yaşamının her anında görülebilir.

² Bu nedenle çalışmamızda gerekli olan yerlerde, karar alma yerine karar alma problemi ifadesi kullanılacaktır.

³ Kemal TOSUN, İşletme Yönetimi, Fakülteler Matbaası, İstanbul, (1971), s. 161-172.

Bu karar alma probleminde optimum çözüme ulaşabilmek için karar alma problemlerinin öğelerinin belirlenmesi gereklidir. Bu öğeler karar alıcı, mümkün durumlar, hareket biçimleri ve sonuçlarıdır.

— Karar Alıcı

Karar alıcı, karar alma probleminde var olan seçenekler arasından bir seçim yapan ve incelenecek karar alma probleminin sorumluluğunu yüklenen kişi veya örgüttür ⁴.

— Mümkün Durumlar

Karar almayı gerektiren bir olayda olayın meydana gelmesini etkileyen durumlara mümkün durumlar denir. Karar alınırken bütün mümkün durumların belirtilmesi gerekir. Mümkün durumlar karar alıcının dışında oluşur, yani karar alıcı hangi olayın meydana geleceğini kesin olarak bilemez. $d_1, d_2, \dots, d_i \dots d_n$ gibi mümkün durumların bulunduğu bir karar alma probleminde bu mümkün durumlar,

$$D = \{d_1, d_2, \dots, d_i \dots d_n\}$$

gibi bir mümkün durumlar cümlesi oluşturur.

— Hareket Biçimleri

Karar almayı gerektirecek bir olaydaki durumlar için izlenecek yolların tümüne hareket biçimleri adı verilir ⁵. Daha önce de değinildiği gibi karar alma problemi, iki veya daha fazla hareket biçimi arasından birinin seçimini ifade eder. Karar alınırken bu hareket biçimlerinin hepsinin belirtilmesi ve hangi hareket biçiminin seçilmesi gerektiği konusunda şüpheli bir durumun var olması gerekir. Herhangi bir karar alma probleminde $h_1, h_2, \dots, h_j \dots h_m$ gibi hareket biçimleri varsa bunlar,

$$H = \{h_1, h_2, \dots, h_j \dots h_m\}$$

gibi bir hareket biçimleri cümlesi oluşturur.

— Sonuçlar

Sonuçlar mümkün durumlar ile hareket biçimlerinin bileşimlerinden oluşur. Mümkün durumlar için, hareket biçimlerinin her biri ayrı ayrı izlenirse, $n \times m$ sayıda farklı sonuç meydana gelir. Bu sonuçlar seçilen hareket biçimleri ve meydana gelecek mümkün durumları gösteren sonuçlar tablosu veya sonuçlar matrisinde Tablo 1'deki gibi gösterilebilir.

Tablo 1'de $h_1, h_2, \dots, h_j \dots h_m$ ile gösterilen m adet hareket biçimi ve $d_1, d_2, \dots, d_i \dots d_n$ ile gösterilen n adet mümkün durum vardır. Bu mümkün durumlar ile hareket

⁴ Carl S. SPETZLER, Carl AXEL, S. STAEL VON HOLSTEIN, «Probability Encoding in Decision Analysis», Management Science, Vol. 22, No. 3, (1975), s. 342.

⁵ Kenan Ural «Karar Teorisinde Genel Model Teşkil», Haydar Furgaç'a armağan, İktisat Fakültesi Yayını, No. 339, (1974), s. 679 – 680.

biçimlerinin bileşimlerinden meydana gelen sonuçlar da R_{ij} sembolü ile gösterilmektedir.

Örneğin, bir mamul geliştirme ile ilgili karar alma durumunda olan pazarlama yöneticisi bu karar alma probleminde:

d_1 = yeni mamulün talebinde bir artış olacağı

d_2 = yeni mamulün talebinde artış olmayacağı

gibi iki mümkün durumun gerçekleşeceğini varsaymaktadır.

Öte yandan pazarlama yöneticisi, yeni mamulün üretimi için,

TABLO 1: Sonuçlar Matrisi⁶

Mümkün Durumlar	Hareket Biçimleri			
	h_1	h_2	h_j	h_m
d_1	R_{11}	R_{12}	.....	R_{1m}
d_2	R_{21}	R_{22}	.....	R_{2m}
⋮	⋮			
⋮	⋮			
d_i	R_{i1}	R_{i2}	.....	R_{im}
⋮	⋮			
⋮	⋮			
⋮	⋮			
d_n	R_{n1}	R_{n2}	.....	R_{nm}

h_1 = yeni bir makine satın almak

h_2 = eski makineler üzerinde bazı değişiklikler yapmak gibi iki ayrı hareket biçiminden birini seçmek istemektedir. Bu mümkün durum ve hareket bileşiminden $2 \times 2 = 4$ sonuç meydana gelecektir. Pazarlama yöneticisi, R_{11} , R_{12} , R_{21} , R_{22} olarak ifade

⁶ Sonuçlar Matrisi burada Payoff Table yerine kullanılmıştır. Bu matris bazı kitaplarda, karar matrisi veya ödenti matrisi olarak da kullanılmaktadır.

edilen bu sonuçları değerlendirerek, hangi hareket biçiminin seçileceğine ilişkin kararı alacaktır.

Uygulamalarda alınacak kararların sonucu genellikle para ile ifade edilen kâr veya zarar olarak gösterilir. Fakat bu her zaman için geçerli değildir. Yani bazı durumlarda sonuçların parasal deperlerinin fayda birimlerine dönüştürülmesi gerekli olabilir. Bu durumda karar alma problemi için üç ayrı cümlelin belirtilmesi gerekir.

Mümkün durumlar cümlesi,

$$D = \{d_1, d_2, \dots, d_i \dots d_n\}$$

Hareket biçimleri cümlesi,

$$H = \{h_1, h_2, \dots, h_j \dots h_m\}$$

Fayda fonksiyonu değer cümlesi,

$$U = \{u_{11}, u_{12}, \dots, u_{ij}\}$$

Bu üç cümle öğelerinin yani (d, h, u) öğelerinin meydana getirdiği ve karar matrisi adı verilen matris Tablo 2’de görülmektedir.

TABLO 2: Karar Matrisi

Mümkün Durumlar	Hareket Biçimleri			
	h_1	h_2	h_j	h_m
d_1	u_{11}	u_{12}	.....u_{1j}	u_{1m}
d_2	u_{21}	u_{22}		u_{2m}
\vdots	\vdots			
\vdots	\vdots			
d_i	\vdots			
\vdots	\vdots			
\vdots	\vdots			
\vdots	\vdots			
\vdots	\vdots			
d_n	u_{n1}	u_{n2}	u_{nj}	u_{nm}

Yukarıdaki tabloda görülen karar matrisinden de anlaşılacağı gibi alınacak kararların sonucu fayda adı verilen ve nitel değerlerle tanımlanan bir ölçü ile değerlendirilmektedir ⁷.

⁷ URAL, Karar teorisinde..., s. 680.

Yukarıdaki açıklamalarda, karar almanın tanımı, özellikleri ve öğeleri genel bir çerçevede içinde anlatılmaya çalışılmıştır. Bu açıklamalardan sonra pazarlama yönetimi ile karar alma arasındaki ilişkiye değinilecektir.

1.2. PAZARLAMA YÖNETİMİ VE KARAR ALMA

1.2.1. Pazarlama Kavramı

Serbest rekabet ilkesine dayalı Pazar ekonomilerinde hızlı gelişmenin sonucu olarak pazarlama biliminin önemi ve etkisi açıkça anlaşılmış⁸ ve bu nedenle bu bilim dalı üzerindeki çalışmalar da oldukça yoğunlaşmıştır.

Pazarlama ile ilgili çalışmalarda meydana gelen bu değişimler üç dönem içinde şöyle özetlenebilir:

Birincisi mal ve hizmetlerin kıtlığını ifade eden dönemdir. Bu dönemde temel sorun üretimi arttırmaktı. Bu nedenle üretimi arttırıcı eylemlere değinilmesi gerekiyordu. Birinci dönemde pazarlama yöneticilerinin mühendisler ve kâşiflerden oluştuğu dikkati çekmektedir.

İkinci dönemde mal ve hizmetlerin kıtlığı kısmen azalmış, ancak işletmeler optimum işletme büyüklüğüne ulaşmada finansal sorunlarla karşılaşmışlardır. Bunun sonucunda işletmeler arası birleşmeler yaygınlaşmış ve büyük işletmeler ortaya çıkmıştır. Bu dönemde hukukçular ve finansçılar aranılan işletme yöneticileri olmuşlardır.

Üçüncü veya bugünkü dönemde ise malların kıtlığı değil pazarların kıtlığı göze çarpmaktadır. Gerçekten günümüzde birçok işletmenin esas sorunu üretimleri için yeterli tüketim pazarları bulmaktır⁹.

Pazarlama ile ilgili çalışmalarda meydana gelen bu gelişmelere paralel olarak pazarlama kavramında da bazı gelişmeler olduğu görülmektedir.

İlk dönemlerde pazarlama kavramı, Amerikan Pazarlama Birliği tarafından «mal ve hizmetlerin üreticiden, tüketiciye veya kullanıma doğru akışına yön verilmesini sağlayan bir işletme faaliyetidir» tanımlanmıştır¹⁰. Tanımdan da anlaşılacağı üzere, bu dönemde bir grup malla başlayan ve bu malların satışları ile son bulan bütün faaliyetler, pazarlama kavramı içinde tanımlanmıştır. Bu dönemdeki anlayışa göre pazarlama kavramı şematik olarak Şekil 2’de görüldüğü gibi ifade edilmektedir.

Hareket Noktası Mallar	Araçlar Satış ve Teşvik	Sonuç Satış Hacminden Doğan Karlar
----------------------------------	-----------------------------------	---

⁸ Mete OKTAV, «Türkiye’de Pazarlama Düşünce ve Uygulamalarına Genel bir Bakış», İşletme Fakültesi Dergisi, Cilt 3, Sayı 1, (1974), s. 407 – 408.

⁹ Philip KOTLER, Marketing Management Analysis Planning and Control, Prentice-Hall, Inc., New Jersey, (1967), s. 3.

¹⁰ Ralph S. ALEXANDER, A Glossary Of Marketing Term, American Marketing Association, Chicago, (1980), s. 15.

ŞEKİL 2: İlk Dönemlerdeki Pazarlama Anlayışı

Günümüzdeki pazarlama anlayışına göre ise pazarlama kavramı Şekil 3'deki gibi gösterilebilir¹¹.

Hareket Noktası Tüketiciler	Araçlar Tüm Pazarlama Araçları	Sonuç Tüketici Tahmininden Doğan Kârlar
---------------------------------------	---	--

ŞEKİL 3: Günümüzdeki Pazarlama Anlayışı

Şekilden de görülebileceği gibi günümüzde pazarlamanın amacı tüketicileri tatmin etmektir.

1.2.2. Pazarlama Yönetiminin Tanımı ve Yönetimdeki Politikalarla İlgili Pazarlama Kararları

1.2.2.1. Pazarlama Yönetiminin Tanımı

Önceki açıklamalarda değinildiği gibi pazarlama kavramında meydana gelen bu gelişmelerden dolayı, pazarlama yönetiminin önemi giderek artmıştır. Pazarlama yönetimi, herhangi bir mal veya hizmet için, talep yaratmak amacıyla hedef müşterilerin belirlenmesi ve pazarlama karışımının saptanmasıyla ilgili programların çözümlenmesi, planlaması, uygulanması ve denetimidir¹². Diğer bir tanıma göre pazarlama yönetimi, etkin bir karşılık elde etmek için mamul, fiyat, dağıtım ve tanıtım politikaları ile ilgili pazarlama kararlarının düzenlenmesi ve işletmenin yapısına uydurulmasıdır.

1.2.2.2. Pazarlama Yönetimindeki Politikalarla İlgili Pazarlama Kararları

1.2.2.2.1. Mamul Politikasının Saptanmasıyla İlgili Pazarlama Kararları

Mamul politikasının saptanmasıyla ilgili pazarlama kararları işletmenin geleceğini etkileyen en önemli pazarlama kararlarından¹³. Bu pazarlama kararları, genellikle geniş ve uzun vadeli finansal taahhütleri kapsayan ve pazarlama planındaki diğer politikalara ilişkin pazarlama kararlarının düzenlenmesine yön veren kararlar topluluğudur¹⁴. Mamul politikasının saptanmasıyla ilgili pazarlama kararları oldukça

¹¹ KOTLER, Marketing Management..., s. 6.

¹² Philip KOTLER, «The Major Tasks of Marketing Management», Journal of Marketing, Vol. 37. (1973), s. 42.

¹³ Güner EKİCİ, «Kıtlık ve Enflasyon Ortamında Mamul Kararları», Pazarlama Dergisi, Sayı 4, (1979), s. 3.

¹⁴ John A. HOWARD, Marketing Management, Analysis and Planning, Richard D. Irwin, Illinois, (1963), s. 321.

yüksek derecede, risk unsuru taşıyan kararlardır¹⁵. Bu kararların alınmasında iki yol izlenebilir.

İzlenecek olan birinci yolda, pazardaki talebe uygun olarak işletmenin ürettiği mamulde bazı değişiklikler yapılır.

İkinci yolda ise, mamulde bazı değişikliklerin yapılabilmesi için, mamul üretimi sürecinde, üretime ya bir mamul eklenir veya çıkarılır. Öte yandan, pazar talebine göre yeni bir mamulün üretimi de bu gruptaki kararlar içinde yerdir. Pazarlama yöneticisi, mamul politikasıyla ilgili herhangi bir karar alma durumunda belirsizlik unsuru ve dolayısıyla risk unsuru ile karşılaştığından, yöneticinin gerekli araştırmaları yaparak bir ek bilgi sağlaması gerekir.

1.2.2.2.2. Fiyat Politikasının Saptanmasıyla İlgili Pazarlama Kararları

Fiyat politikasının saptanmasıyla ilgili pazarlama kararları mamul veya hizmetlerin fiyatlarının saptanması işlemini kapsar¹⁶. Bu kararlar diğer politikalarla ilgili pazarlama kararlarından bağımsız olarak ele alınamaz. Başka bir deyişle, fiyat politikasıyla ilgili karar alma durumunda olan pazarlama yöneticisi, önce fiyat politikalarının diğer pazarlama politikalarıyla olan ilişkilerini belirtmeli ve daha sonra bu politikalar arasında uygulayabileceği dengeli bir politika topluluğu bulmaya çalışmalıdır¹⁷.

Fiyat politikasıyla ilgili karar alma durumunda olan bir pazarlama yöneticisinin rakip mamullerin fiyatı, ikame mamullerin maliyeti, satış tahminleri, talep esnekliği, rakip işletmelerdeki mamullerin fiyatları, kamu politikası, yatırımın kârlılık oranı, deneme satışları sonuçları gibi konularla ilgilenmesi gerekir¹⁸. Bilindiği gibi bunlar belirsizlik unsuru taşıyan konulardır. Bu nedenle fiyat politikası ile ilgili herhangi bir pazarlama kararını alacak olan pazarlama yöneticisinin aynı zamanda, gerekli bazı araştırmalar yaparak bir ek bilgi sağlaması ve ayrıca diğer malların talep esnekliklerini saptaması ve satış tahminlerinde bulunabilmesi için, zaman serileri, regresyon analizi gibi kantitatif yöntemlere de eğilmesi gerekli olacaktır.

1.2.2.2.3. Tanıtım Politikasının Saptanmasıyla İlgili Pazarlama Kararları

Tanıtım politikasının saptanmasıyla ilgili pazarlama kararlarının alınmasında, yöneticinin amacı, ürettiği mamulünün talep modelinin, biçimini ve yerleşimini değiştirmektir. Yönetici bu işlemleri yaparken yalnız mamulün toplam talebini arttırmak değil, onun talep esnekliğini değiştirmeyi de amaçlaması gerekir¹⁹. Herhangi bir işletmedeki tanıtım faaliyeti; yüze yüz satış, reklâm ve satış geliştirme olmak üzere üç ana bölümde ele alınabilir²⁰. Tanıtım politikasıyla ilgili olan pazarlama yöneticisinin;

¹⁵ Thomas A. STUDUT, «Higher Management Risks in Product Management» Journal of Marketing, Vol. 37, (1973), s. 4.

¹⁶ Aykut SİRELİ, «Fiyatlandırma Hakkında Muthelif Görüşler», İşletme Fakültesi Dergisi, Cilt 1. Sayı 1, (1972), s. 70.

¹⁷ H. W. HUEGY, «Fiyat Kararları ve Pazarlama Politikaları», (Çeviren: Rıdvan KARALAR), Pazarlama, E.İ.T.İ.A. Yayını, No. 59/28 Eskişehir, (1968), s. 162.

¹⁸ D. Maynard PHELPS, and J. Howard WESTING Marketing Management, Richard Irwin, Inc., Illinois, (1960), s. 273-288.

¹⁹ Richard H. BUSKIRK, Principles of Marketing, Holt Rinehart and Winston, Inc., New York, (1961), s. 468.

²⁰ Harry Walker HEPNER, Modern Marketing, Mc Graw – Hill Book Company, Inc., New York, (1955), s. 341.

yüze yüz satış, reklâm ve satışı geliştirme gibi faaliyetlerin işletmenin amacına uygun bir şekilde düzenlenmesi. Her bölüm için gerekli olan programların yapılması, her bölümün bütçesinin düzenlenmesi ve her bölümün sonuçlarının etkinliğinin ölçülerek analiz edilmesi gibi işlemlerle ilgilenmesi gerekir. Bu pazarlama kararları da belirsizlik unsuru altında alınacağı için, kararların alınmasında çeşitli araştırmalar sonucu elde edilebilecek ek bilgiye ihtiyaç duyulur.

1.2.2.2.4. Dağıtım Politikasının Saptanmasıyla İlgili Pazarlama Kararları

Dağıtım politikasının saptanmasıyla ilgili pazarlama kararları geleneksel ve temel pazarlama kararlarını oluştururlar²¹. Bu kararlar bir işletmenin dağıtımla, yani, sunduğu mamulleri pazara ulaştırmakla ilgili amaçların gerçekleşmesini sağlayan araç ve yöntemleri belirler²². Dağıtım politikasıyla ilgili karar alma durumunda olan pazarlama yöneticisinin amacı, işletmeye optimum kârı sağlayacak veya maliyetleri minimize edecek bir dağıtım kanalını seçmektir²³. Çünkü herhangi bir mamul için kullanılması gereken bir özel dağıtım kanalı olmadığı gibi, herhangi bir mamul için kullanılması gerekli olan bir dağıtım politikası da yoktur. Bu nedenle pazarlama yöneticisinin her bir mamul ve üretici için dağıtım kanalları ve dağıtım politikalarından oluşan bir bileşimi kullanması gerekir²⁴. Dağıtım politikasının saptanmasıyla ilgili pazarlama kararlarını almakla yükümlü olan yöneticinin, işletme için en uygun olan dağıtım kanalının seçilmesi, bu dağıtım kanalının en verimli şekilde çalışması, dağıtım kanalınca uygun olan fiziksel dağıtım sisteminin belirlenmesi gibi işlemlerle ilgilenmesi gerekir. Diğer kararlarda olduğu gibi bu kararlar da belirsizlik unsuru altında alındığından, kararların etkinliğini arttırmak için büyük ölçüde ek bilgiye veya başka bir deyişle araştırmaya ihtiyaç vardır.

1.2.3. Pazarlama Yönetiminde Karar Alma

Yukarıdaki açıklamalardan da anlaşılacağı üzere, pazarlama yönetiminde, pazarlama yöneticisi, mamul, fiyat, tanıtım ve dağıtım politikalarını saptayabilmesi için çeşitli pazarlama kararları almak durumundadır. Bu kararları almakla yükümlü bulunan pazarlama yöneticisinin, marjinal talep analizi, esneklik ve azalan randımanlar kanunu gibi konularda bilgi almak için ekonomiste, rasyonel olmayan davranışlar ve oluşmamış ihtiyaçlar hakkında bilgi almak için psikoloğa, kültürel ve sosyal normlar hakkında bilgi elde etmek için sosyoloğa, standart hata, en küçük kareler ve korelasyon hakkında bilgi almak için istatistikçiye ihtiyacı vardır²⁵.

²¹ Kemal KURTULUŞ, Dağıtım Kanalları, Etkinlik Ölçülmesi ve Türkiye Örneği, İstanbul Üniversitesi, İşletme Fakültesi Pazarlama Enstitüsü Yayını, No. 14, (1979), s. 1.

²² Paul THEISEN, «Dağıtım Politikasının Optimizasyonu Modelleri» (Çeviren: Erdoğan KUMCU), İşletme Fakültesi Dergisi, Cilt 7, Sayı 1, (1978), s. 183.

²³ Martin ZOBEL, Marketing Management, John Wiley and Sons Inc., New York, (1964), s. 117.

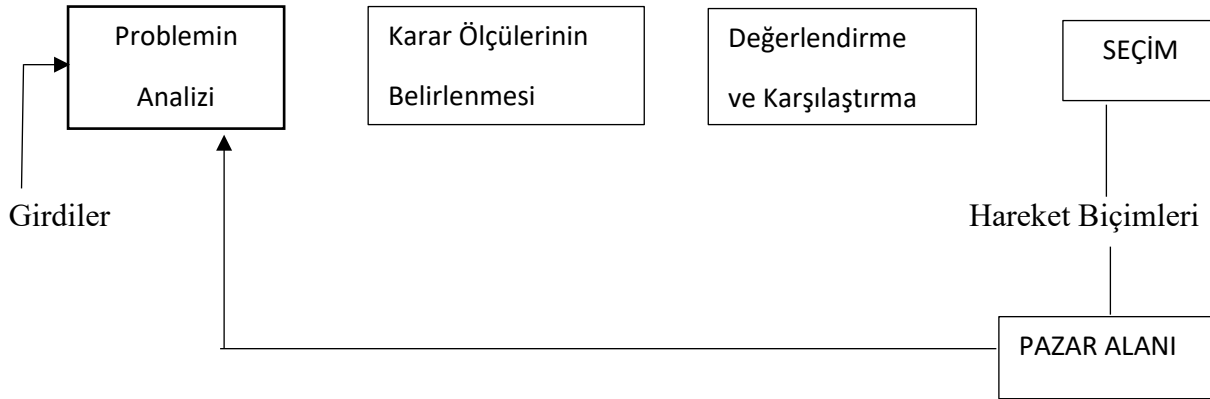
²⁴ Paul D. CONVERSE, Harvey W. HUEGY, Robert V. MITCHELL, Elements of Marketing, Prentice Hall, Inc., Englewood Cliffs, (1963), s. 576.

²⁵ Bunların yanında artık günümüzde, pazarlama yöneticisinin, pazarlama kararlarını alırken, yüksek derecede matematik bilgisine sahip kişilere de başvurması gereklidir. Philip KOTLER «The Use of Mathematical Models» Journal of Marketing, No. 4, (1963), s. 31-32.

Yukarıda sözü edilen politikalarla ilgili karar almakla yükümlü pazarlama yöneticisinin aşağıda görülen işlemleri yapması gerekmektedir. Bu işlemlerden;

- Birincisi, pazarlama kararlarına ilişkin problemleri analiz ederek, çözülecek problemin ne olduğuna karar vermek²⁶,
- İkincisi, problemin çözümü için, gerekli olan karar alma ölçütlerini belirlemek,
- Üçüncüsü, belirlenen bu karar ölçütlerine göre, karar alma problemini çözümleyerek, sonuçları değerlendirmek ve karşılaştırmak,
- Sonuncusu ise elde edilen bu bilgilerin ışığında karar alma probleminin kapsamındaki hareket biçimlerini belirlemek ve bunlar içinden optimum hareket biçimini seçmektir²⁷.

Pazarlama yöneticisinin karar alırken yapması gerekli işlemleri şema yardımıyla da göstermek mümkündür. Bu şema Şekil 4'de görülmektedir²⁸.



Pazarlama yöneticisinin karar alırken izlemesi gerekli işlemler içinde en önemlisi karar ölçütlerinin saptanmasıdır.

1.3. KARAR ÖLÇÜTLERİ ve PAZARLAMA YÖNETİMİ

²⁶ Harry V. ROBERTS, «The Rate of Research in Marketing Management» Journal of Marketing, No. 1, (19657), s. 21.

²⁷ Robert SCHLAIFER, Analysis of Decisions Under Uncertainty, McGraw – Hill Book Company, Inc., New York, (1969), s. 4.

²⁸ William R. KING, Quantitative Analysis for Marketing Management, McGraw – Hill Book Company, Inc., New York, (1967), s. 25.

Karar alıcı, herhangi bir karar alma probleminin çözümünde çeşitli karar ölçütlerinden yararlanabilir. Karar ölçütleri karar alıcının optimum hareket biçimini seçebilmesi için izlemesi gerekli süreç olarak tanımlanabilir²⁹.

Karar ölçütleri, belirlilik altında karar ölçütü, risk altında karar ölçütü, belirsizlik altında karar ölçütü olarak üçe ayrılabilir.

1.3.1. Belirlilik Altında Karar Ölçütü

Belirlilik altında herhangi bir kararın alınabilmesi için karar alma problemindeki bütün hareket biçimlerinin sonuçları ve hangi mümkün durumun meydana geleceği kesinlikle bilinir³⁰. Böylece herhangi bir pazarlama kararına ilişkin karar alma durumunda bulunan pazarlama yöneticisi, hareket biçimlerinin sonuçlarını inceleyerek, bu sonuçlar arasından maksimum kârı sağlayan hareket biçimini seçebilir. Belirlilik altında karar ölçütü matematiksel olarak aşağıdaki gibi ifade edilebilir³¹.

$$\text{Max}_{h_j} [p(h_j) = g(h_j, d_i)]$$

Bu ölçütü şöyle bir örnek ile de açıklayabiliriz:

Mümkün Durumlar	Hareket h_1	Biçimleri h_2	(Kâr Olarak) h_3
d_1	650 TL	550 TL	450 TL
d_2	500 TL	580 TL	480 TL
d_3	600 TL	680 TL	790 TL

Örnekteki kâr tablosu incelendiğinde maksimum kâr 790 TL olduğundan yönetici h_3 hareket biçimini seçecektir.

Belirlilik altında karar ölçütü deterministik bir yapıya sahiptir. Oysa pazarlama yöntemine ilişkin problemlerin en önemli niteliklerinden biri skolastik ve ihtimali bir

²⁹ Wroe ALDERSON, Paul E. GREEN, Planning and Problem Solving in Marketing, Richard Irwin, Inc., Illinois, (1964), s. 88

³⁰ Şemsettin BAĞIRKAN, «Karar Verme Kavramı ve Uygulamaları», İ.İ.T.İ.A. Dergisi, Sayı 1, (1977), s. 142.

³¹ Bu ifadede, $h_i=j$ inci hareket biçimi, $d_i=i$ inci, mümkün durumu, $g=kârı$ göstermektedir.

yapıya sahip olmalarıdır. Bu nedenle belirlilik altında karar ölçütü gerçekçi olmaktan çok uzaktır³².

1.3.2. Risk Altında Karar Ölçütü

Risk altında karar ölçütünde, karar alma probleminde meydana gelebilecek mümkün durumların ihtimalleri ve hareket biçimlerinin sonuçları bilinir³³. Bu ölçüte göre karar alma durumunda olan pazarlama yöneticisi, çeşitli hareket biçimlerinin bilinen sonuçları ve mümkün durumların bilinen ihtimallerine göre, beklenen kârı maksimum yapan hareket biçimini seçer. Bu ifade matematiksel olarak,

$$\text{Max } h_j [E_P(h_j) = \sum_{i=1}^n P(d_i/h_j) \cdot g(d_i, h_j)]$$

biçiminde yazılabilir. Bu ölçütü sayısal olarak da gösterebiliriz.

Mümkün Durumlar	İhtimaller	Hareket Biçimleri (Kâr olarak)			Beklenen Kârlar (Kâr x İhtimaller)		
		h ₁	h ₂	h ₃			
d ₁	0.10	25 TL	-10 TL	125 TL	2.5 TL	1 TL	12.5 TL
d ₂	0.20	400 TL	440 TL	400 TL	80 TL	88 TL	80 TL
d ₃	0.70	650 TL	740 TL	750 TL	455 TL	518 TL	525 TL

Görüüleceği gibi beklenen kârlar içinde maksimum beklenen kâr 525 TL olduğunda h₃ hareket biçimini seçmek gerekir.

Pazarlama sorunları gibi, oldukça karışık sorunlara ilişkin karar almada, mümkün durumların ihtimallerini belirleme olanağı olmadığından, risk altında karar ölçütü, bu gibi kararların alınmasında pek uygun değildir. Bu nedenle, mümkün durumların ihtimallerini belirlemek için yöneticilerin geçmiş tecrübe, konu ile ilgili bilgi ve sezgilerinden faydalanılabilir. Daha kısa bir deyişle objektif değil, subjektif ihtimaller saptanabilir. Fakat risk altında karar ölçütü, yöneticilerin bilgi, tecrübe ve inançlarını analize sokmadığı ve saptaması çoğu kez olanaksız olan objektif ihtimalleri kullandığı için pazarlama ile ilgili karar alma problemlerine pek uygun değildir³⁴.

1.3.3. Belirsizlik Altında Karar Ölçütü

Belirsizlik altında karar ölçütünde mümkün durumların ihtimalleri bilinmez, ancak hareket biçimlerinin sonuçları tahmin edilebilir. Bu ölçüt, yöneticinin psikolojik yapısını ve değer yargılarını yansıtmaktadır³⁵. Belirsizlik altında karar alma durumunda olan pazarlama yöneticisi, çeşitli karar ölçütlerinden yararlanarak kararı etkileyen seçenekleri ve koşulları daha açık görmek olanağına sahiptir. Bu karar ölçütlerini ihtimali olmayan ve ihtimali ölçütler olmak üzere ayırmak mümkündür.

³² Kemal KURTULUŞ, Pazarlama Araştırmaları, Sermet Matbaası, İstanbul, (1976), s. 37.

³³ KING, a.g.e., s. 50.

³⁴ KURTULUŞ, Pazarlama Araştırmaları..., s. 39.

³⁵ Sinan BOZOK, «İşletme Yönetiminde Ana Hatları ile Karar Verme», ESADER, Cilt IX, Sayı 2, (1973), s. 114.

- İhtimali olmayan karar ölçütünde, mümkün durumlar cümlesinin elemanları saptanarak bu elemanların meydana gelme şansının eşit olduğu varsayılır.
- İhtimali karar ölçütü veya diğer bir ifadeyle Bayes karar ölçütünde ise, mümkün durumların nisbi önemleri dikkate alınır.

1.3.3.1. İhtimali Olmayan Karar Ölçütleri

İhtimali olmayan karar ölçütlerini kullanmak isteyen bir pazarlama yöneticisi, optimum hareket biçimini saptamak amacıyla maksimum, maksimums, minimums, pişmanlık veya Laplace ölçütlerinden birini seçebilir.

1.3.3.1.1. Maksimin Ölçütü

Bu ölçütte yapılacak ilk işlem, sonuçların kâr cinsinden ifade edildiği sonuç matrisini düzenlemektir. Sonuç matrisinin düzenlenmesinden sonra bu matris üzerinde, aynı hareket biçiminin, çeşitli mümkün durumlar ile bileşiminden meydana gelen çiftler incelenerek minimum çiftler belirlenir. Daha sonra bu minimum çiftler arasından maksimum çift seçilerek karara varılır. Diğer bir ifadeyle, pazarlama yöneticisi, minimum kârı maksimum yanan hareket biçimini seçerek karara varır³⁶.

Bu açıklamalara göre maksimum ölçütü aşağıdaki gibi ifade edilebilir.

$$\text{Max } h_i \text{ Min } d_i [g(h_j, d_i)]$$

Bu ölçütü bir örnekle açıklayabiliriz:

Mümkün Durumlar	Hareket Biçimleri (Kâr olarak)		
	h_1	h_2	h_3
d_1	25 TL	-10 TL	125 TL
d_2	400 TL	440 TL	400 TL
d_3	650 TL	740 TL	750 TL
Minimum Kârlar	25 TL	-10 TL	-125 TL
Minimumların Maksimumu	= 25 TL		

Minimumların maksimumu 25 olduğundan yönetici h_1 hareket biçimini seçerek en doğru kararı almış olur.

Bu ölçüt daima en kötü durumun gerçekleşeceğini varsaydığından kötümser bir ölçüttür³⁷. Bu nedenle, bu ölçütün herhangi bir risk taşıyan pazarlama problemlerine uygulanması pazarlama yönetimi açısından uygun olmayabilir. Örneğin, mamul

³⁶ ALDERSON, GREEN, a.g.e., s. 90.

³⁷ Malik MULLEN, Applied Statistics for Business and Economics, Addison Wesley Publishing Company, Inc., London, (1975), s. 390.

politikasıyla ilgili bir stoklama probleminde, pazarlama yöneticisi, bu ölçüte göre karar aldığımda, daima malının satılmayacağını varsayarak stok bulundurma riskine girmeyecektir. Fakat talebin arttığı durumlarda bu talep karşılanmayacağından pazarlama yöneticisi güç durumlarda kalabilecektir

1.3.3.1.2. Maksimaks Ölçütü

Maksimaks ölçütüne göre hareket eden bir pazarlama yöneticisi yukarıdaki ölçütte olduğu gibi bu ölçütle de sonuçlan kâr cinsinden ifade ederek, her hareket biçimi için maksimum kârları bulur ve bu maksimum kârları maksimum yapan hareket biçimini seçerek karara varır³⁸.

Buna göre maksimum ölçütü,

$$\text{Max } h_j \text{ Max } d_i [g(h_j, d_i)]$$

biçiminde yazılabilir; Bu ifadeyi sayısal değerler vererek açıklayalım.

Mümkün Durumlar	Hareket Biçimleri (Kâr olarak)		
	h_1	h_2	h_3
d_1	0 TL	35 TL	150 TL
d_2	40 TL	10 TL	40 TL
d_3	100 TL	20 TL	10 TL
Maksimum Kârlar	100 TL	35 TL	150 TL
Maksimumların Maksimumu = 150 TL			

Maksimumların maksimumu 150 TL olduğundan h_3 hareket biçimi optimum hareket biçimidir.

Bu karar ölçütü maksimum karar ölçütünün aksine en iyinin meydana geleceğini varsaydığından iyimser bir ölçüttür ve bu nedenle de, kâr tablolarının düzenlenmesinde en düşük kârları bile göz önüne alır. Bundan dolayı pazarlama yönetimine ilişkin kararlar da, yönetici bu ölçüte göre hareket ettiğinde işletme için rasyonel olmayan kararlar alabilir.

1.3.3.1.3. Minimaks Pişmanlık Ölçütü

Minimax pişmanlık ölçütü ise zarar tabloları üzerinden hesaplanan bir karar ölçütüdür³⁹. Bu ölçüte göre her hareket biçimine ilişkin maksimum zararlar hesaplanır ve bu zararlar arasından en az olanı seçilir⁴⁰. Bu ölçüt matematiksel olarak şöyle gösterilebilir⁴¹.

³⁸ John G. BOOT, Edwin B. COX, Statistical Analysis for Managerial Decisions, McGraw - Hill Book Company, Inc., New York, 1974, s. 339.

³⁹ Leonard J. SAVAGE, The Foundation of Statistics, John Wiley and Sons, Inc., New York, (1954), s. 170.

⁴⁰ Robert SCHLAIFER, Introduction to Statistics for Business Decisions, McGraw - Hill Book Company, Inc., New York, (1961), s. 76.

⁴¹ Bu ölçütte (I) zarar değerini göstermektedir.

Min h_j Max d_i [$I(h_j, d_i)$]

Minimaks pişmanlık ölçütü ihtimali olmayan diğer karar ölçütleri gibi kötümser ve iyimser değildir⁴².

Bu ölçütü de şöyle bir örnek ile açıklayalım.

Mümkün Durumlar	Hareket Biçimleri (Kâr olarak)		
	h_1	h_2	h_3
d_1	0 TL	35 TL	150 TL
d_2	40 TL	0 TL	40 TL
d_3	100 TL	10 TL	0 TL
Maksimum Zararlar	100 TL	35 TL	150 TL
Maksimumların Minimumu = 35 TL			

Maksimum zararlar içinden minimum zararı veren h_2 hareket biçimi olduğundan, yönetici optimum hareket biçimi olarak h_2 'yi seçecektir.

1.3.3.1.4. Laplace Ölçütü

Bu ölçüte göre kararlar almada, her mümkün durumun meydana gelmesiyle ilgili ihtimaller, «yetersiz sebep prensibine» göre hesaplanır. Bu prensibe göre; herhangi bir mümkün durumun meydana gelme ihtimali, diğer mümkün durumların meydana gelme ihtimallerinden fazla olabileceğine ait bir nedenin mevcut olmaması halinde, bütün mümkün durumların ihtimallerinin eşit olması gerekir⁴³.

Laplace ölçütüne göre, optimum hareket biçiminin belirlenebilmesi için, beklenen kâr değerleri hesaplanır ve bu kâr değerleri içinden maksimum kârı veren hareket biçimi, optimum hareket biçimi olarak kabul edilir.

Laplace ölçütü matematiksel olarak şöyle gösterilebilir:

$$\text{Max } h_j [\text{Eg}(h_j)] = \sum_{i=1}^n P(d_i) g(d_i, h_j)$$

Bu ifadeyi bir örnekle açıklayabiliriz:

Mümkün Durumlar	Hareket Biçimleri (Kâr TL)				İhtimal	Beklenen Kârlar			
	h_1	h_2	h_3	h_4		h_1	h_2	h_3	h_4
d_1	100	60	30	10	0.25	2.5TL	15TL	7.5TL	2.5TL

⁴² Daha önceki açıklamalarda değenildiği gibi maksimum ölçütü olabilecek minimum kârı maksimize etmeyi amaçladığından kötümser, maksimum ölçütü ise, olabilecek maksimum kârlar arasından maksimumu seçtiğinden iyimser bir karar ölçütüdür. KURTULUŞ, Pazarlama Araştırmaları..., s. 43.

⁴³ BAĞIRKAN, a.g.m., s. 152.

d ₂	50 80 40 60	0.25	12.5TL 20TL 10TL 15TL
d ₃	120 90 80 50	0.25	30TL 22.5TL 20TL 12.5TL
d ₄	80 100 120 140	0.25	20TL 22TL 30TL 35TL
Maksimum Kârlar			30 25 30 35

Beklenen kârlar cinsinden maksimum beklenen kâr değerini veren değer 35 TL'si olduğundan h₄ hareket biçimi optimum hareket biçimi olarak seçilir.

Pazarlama yöneticisi açısından oldukça rasyonel görünen Laplace ölçütü, mümkün durumların çok sayıda olduğu hallerde, beklenen kârların hesaplanmasında, bazı hatalara yol açabilir. Bu nedenle bu ölçütü kullanan pazarlama yöneticisi her an yanlış bir karar alma tehlikesi ile karşı karşıyadır.

1.3.3.2. İhtimali Karar Ölçütü

Yukarıdaki açıklamalarda değinilen ihtimali olmayan karar ölçütlerinin kullanılması halinde, farklı hareket biçimlerinin seçimiyle karşı karşıya kalınabilir. Bu nedenle karar alma problemlerinde ihtimali karar ölçütlerinin, diğer bir ifadeyle Bayes karar ölçütünün kullanılması uygun olur. Bayes karar ölçütü karar alma problemlerine ihtimali çözüm ile yaklaşan bir karar ölçütüdür⁴⁴.

Bayes karar ölçütünün amacı, sonuçlar matrisinin kâr tablosu olarak düzenlenmesi halinde beklenen kârı maksimum yapan hareket biçimini, sonuçlar matrisinin zarar tablosu olarak düzenlenmesi halinde beklenen zararı minimum yapan hareket biçiminin seçimini sağlamaktır. Şu halde matematiksel olarak Bayes karar ölçütü

$$\text{Max } E(h_j) = \sum_{i=1}^n P(d_i) \cdot g(h_j, d_i) \quad (1.1)$$

$$\text{Min } E(h_j) = \sum_{i=1}^n P(d_i) \cdot l(h_j, d_i) \quad (1.2)$$

biçiminde gösterilebilir. (1.1) ve (1.2) no'lu ifadeler de

$E(h_j)$: Hareket biçimlerinin beklenen değerini,

$P(d_i)$: Mümkün durumların ihtimallerini,

$g(h_j, d_i)$: Mümkün durumlar ile hareket biçimlerinin bileşiminden meydana gelen sonuçların kâr değerlerini,

$l(h_j, d_i)$: Mümkün durumlar ile hareket biçimlerinin bileşiminden meydana gelen sonuçların zarar değerlerini göstermektedir.

⁴⁴ Ward EDWARDS, Harold LINDMAN, Leonard J. SAVAGE, «Bayesian Statistical Interference for Psychological Research», Psychological Review, Vol. 70, No. 3, (1963), s. 193-194.

Böylece bu karar ölçütüne göre, optimum hareket biçiminin saptanabilmesi için, her hareket biçiminin beklenen kâr yahut zarar değerlerinin saptanıp, bunlar arasından maksimum beklenen kâr, yahut minimum beklenen zarar değerini veren hareket biçiminin seçilmesi gerekir. Bu nedenle Bayes karar ölçütünün anlaşılabilir bir biçimde açıklanabilmesi için beklenen değer ile ihtimal kavramları üzerinde durmakta yarar vardır.

Bilindiği gibi beklenen değer değişkenin özelliğine göre iki biçimde hesaplanmaktadır. Beklenen değer;

— Tesadüfi değişken kesikli ise;
$$E(X) = \sum_{i=1}^n x_i P_i \quad (1.3)$$

— Tesadüfi değişken sürekli ise;
$$E(X) = \int_{-\infty}^{\infty} x f(x) dx \quad (1.4)$$

biçiminde hesaplanabilir.

Bayes Karar Alma ölçütünde üzerinde durulması gerekli diğer bir kavram olan ihtimal kavramı için çeşitli tanımlar verilebilir.

Bir olayın elverişli hallerinin sayısı (a), elverişsiz hallerinin sayısı (b) ve bütün haller aynı derecede beklenir olup, karşılıklı olarak birinin oluşu ötekinin oluşunu olanaksız kılıyorsa, elverişli halin ortaya çıkması ihtimali $a/(a + b)$ dir. Yani ihtimal elverişli hallerin sayısının mümkün hallerin sayısına oranıdır⁴⁶.

Diğer bir tanıma göre de ihtimal, meydana gelmesi arzu edilen olay sayısının, olayın içinde bulunduğu topluluk mevcuduna oranıdır⁴⁷. İhtimal, frekans yaklaşımına göre ise şöyle tanımlanabilir;

Çok defa tekrarlanan bir deneyle elde edilen sonuçlardan elverişli olanların sayısının, bütün deneyler sayısına oranı, deney sayısı büyüdükçe, belirli bir limite yaklaşır. Bu limite «bu deneyden elverişli bir sonuç elde etme ihtimali» adı verilir. Herhangi bir olay için elverişli hallerin bütün mümkün haller sayısına oranına, «elverişli hallerin nisbi frekansı» denir. Böylelikle «ihtimal nisbi frekansın limit değeridir» biçiminde bir tanıma ulaşılır⁴⁸.

Yukarıda tanımları yapılan klasik ihtimaller ve frekans ihtimalleri objektif ihtimaller olarak da isimlendirilebilir. Uygulamada bazı hallerde objektif ihtimallerden yararlanılmadığı veya bunların hesaplanamadığı durumlara da rastlanabilir. Örneğin, yeni üretilen herhangi bir mamulün satılma ihtimalinin veya yeni açılan bir benzin istasyonunda kör ihtimalinin ne olacağı gibi durumlarda sübjektif ihtimallerin kullanılması gerekli olur⁴⁹.

⁴⁵ 1.3 no'lu ifadede x_i kesikli X tesadüfi değişkeninin alabileceği değerleri, $p_i = f(x_i)$ ve dolayısıyla $E(X) = \sum x_i f(x_i)$ olarak yazılabilir. Uğur KORUM, Matematiksel İstatistiğe Giriş, Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Yayınları, No. 316, Ankara (1971), s. 89.

⁴⁶ Necati İŞÇİL, İstatistik Metodlar ve Uygulamaları, A.İ.T.İ.A. Yayını, Kalite Matbaası, Ankara, (1973), s. 281.

⁴⁷ Necla ÇÖMLEKÇİ, İstatistik, Kalite Matbaası, Eskişehir, (1979), s. 144.

⁴⁸ Özer SERPER, İstatistik, Filiz Kitabevi, İstanbul, (1960), s. 311.

⁴⁹ MULLEN, a.g.e., s. 385.

Sübjektif ihtimaller, karar alıcının konu ile ilgili bilgisi, geçmiş tecrübeleri ve sezgisine dayanılarak hesaplanan ihtimaller olarak tanımlanır⁵⁰. Bayes karar ölçütünde, karar alma problemini oluşturan öğelerden biri olan mümkün durumlar sübjektif ihtimallerle ifade edilmektedir. Yani bu ölçütte, bilgi tecrübe ve sezgi gibi sübjektif unsurların etkin olması ölçütün bir «Sağduyu yaklaşımı» olarak nitelendirilmesine yol açmaktadır⁵¹.

Herhangi bir pazarlama politikasına ilişkin karar alma durumunda olan bir pazarlama yöneticisinin Bayes karar ölçütünü kullandığında yapacağı ilk işlem mevcut objektif ve sübjektif bilgilere göre mümkün durumların başlangıç ihtimallerini hesaplamaktır. Yönetici, ikinci işlem olarak, bu ihtimal değerlerini kâr veya zarar tablosundaki değerlere uygulayıp beklenen kâr veya zarar değerlerini saptamalıdır. Bu iki işlemden sonra yönetici beklenen kâr değerleri arasından, maksimum kâr değerini veya beklenen zarar değerleri arasından minimum zarar değerini veren hareket biçimini seçerek karara varır⁵². Ancak sonuçların parasal olarak ölçümlendiği bu karar ölçütlerinde yöneticinin yanlış yargıya yöneldiği, dolayısıyla optimum seçimden uzaklaştığı eleştirilmiştir⁵³. Bu nedenle bazı durumlarda pazarlama yöneticisi, sonuçları para birimi yerine fayda cinsinden de ifade edebilir. Bu durumda yöneticinin, optimum çözüme ulaşabilmesi için beklenen fayda değerleri arasından maksimum faydayı sağlayan hareket biçimini seçmesi gerekir⁵⁴.

Yukarıdaki açıklamalardan görüldüğü gibi, herhangi bir karar alma probleminin çözümlenmesinde yani optimum çözüme ulaşmada ihtimali olmayan ve ihtimali karar ölçütlerinden yararlanılabilir. Bu bölümde kısa bir şekilde değinilen ihtimali karar ölçütü, ikinci bölümde ayrıntılı bir biçimde incelenecektir.

BÖLÜM 2

SÜREKLİ VE KESİKLİ DURUMLARDA KARAR ALMADA BAYES KARAR ALMA YÖNTEMİ

2.1. BAYES KARAR ALMA YÖNTEMİNİN ANLAMI, DİĞER MODELLERLE KARŞILAŞTIRILMASI VE PAZARLAMA YÖNETİMİNDEKİ KULLANIMI

2.1.1. Bayes Karar Alma Yönteminin Anlamı

Bayes Karar Alma Yöntemi, 18. yüzyılda Thomas Bayes adlı bir din adamı tarafından geliştirilen, karar almada çok önemli bir yeri olan ve karar alıcının belirsizlik unsuru altında sübjektif ihtimalleri kullandığı bir kantitatif analiz tekniğidir⁵⁵.

⁵⁰ George J. BRABB and Edmund D. MORRISON, «The Evaluation of Subjektive Information», Journal of Marketing Research, (November, 1964), s. 40.

⁵¹ EDWARDS, HAROLD, LEONARD, a.g.e., s. 195.

⁵² Ronald E. FRANK, Paul E. GREEN, Quantative Methods in Marketing, Prentice Hall, Inc., New Jersey, (1967), s. 12.

⁵³ Bülent BİRCAN «Karar Vermede Koşullu Kazanç Matriksindeki Parasal Değerlerin Fayda Birimlerine Dönüştürülmesi», İşletme Fakültesi Dergisi, Cilt 8, Sayı 1, (1979), s. 293

⁵⁴ Paul E. GREEN, Donald S. TULL, Research for Marketing Decision, Prentice Hall, Inc., New Jersey, (1966), s. 83.

⁵⁵ Bayes THOMAS, «An Essay Towards Solving A Problem in Doctrine of Changes», Reprinted in Biometrika, Vol. 45, (1958), s. 296.

Klasik karar kuramında da kullanılmasına rağmen Bayes Karar Alma Yöntemi'nin asıl önemli yerinin modern istatistik karar kuramı olduğu ileri sürülebilir. Başka bir ifadeyle, Bayes Karar Yöntemi, klasik bir kararın bir uzantısı, genişletilmiş bir biçimdir. Bugün modern istatistik kararlar Bayes'ci karar çoğu kez eş anlamda kullanılmaktadır⁵⁶.

Karar alıcı, karar almada Bayes Karar Alma Yöntemini kullanırken parametreler hakkında yapacağı tahminlerde kendisinin sahip olduğu mevcut bilgileri, yani objektif ve sübjektif bilgileri, sonradan yapılan araştırma sonucunda elde edilen ek bilgilerle bağdaştırması gerekir⁵⁷. Diğer bir ifade ile bu yöntemi kullanan karar alıcı, karar almada bilgi öncesi dağılımı, ek bilgilerle bağdaştırarak gerekli olan parametrelerin tahmini için bilgi sonrası bir yaklaşımda bulunur⁵⁸. Böylece belirsizlik unsuru altında bulunan problemler için en uygun çözümün belirlenmesi mümkün olur.

Bayes Kar Alma Yöntemi'nin uygulandığı bir karar problemi aşağıda görüldüğü gibi iki aşamadan oluşur.

- Birinci aşamada, mevcut objektif ve sübjektif bilgilere göre, tahmin edilmek istenen parametrelere ilişkin başlangıç dağılımı (bilgi öncesi dağılım) belirlenir. Bu aşama Bayes Karar Alma Yöntemi'nin odak noktasını oluşturur⁵⁹.
- İkinci aşamada, örnekten elde edilen ek bilgilere göre, parametrelerin bilgi sonrası dağılımı belirlenir ve bu dağılıma göre maksimum kâr veya minimum zarar değerini veren hareket biçimi seçilerek sonuca varılır⁶⁰. Bu aşama da Bayes Yöntemi'nin amacını oluşturur.

2.1.2. Bayes Karar Alma Yönteminin Diğer Modellerle Karşılaştırılması

En yaygın tanımı ile model, olaylarla ilgili bir durumun soyut ve basitleştirilmiş bir şema biçiminde ifadesidir⁶¹. Modeller, pazarlama kararları ile ilgili nesne ve olayların süreç ve yöntemlerin incelenmelerinde ve birbirleriyle ilişkilendirilmelerinde bilimsel bir araç olarak büyük yararlar sağlarlar⁶². Modeller çeşitli ölçütlere göre aşağıdaki gibi ayrılabilir.

— Amaçlarına göre:

Amaçlarına göre modeller; açıklayıcı modeller ve kural koyucu (normatif) modeller olmak üzere ikiye ayrılırlar. Açıklayıcı modeller, İncelenmekte olan olay

⁵⁶ Ferih TEZİÇ, «Bayes Teoremi ve İstatistik Karar Teorisindeki Yeri», Haydar Furgaç'a Armağan, İktisat Fakültesi Yayını, No. 339, (1974), s. 607.

⁵⁷ Bruno de FINETTI, Bayesianism: «Its Unifying Role for Both the Foundations and Applications of Statistics», Institution Statistical Review, Vol. 42, No. 2, (1974), s. 117.

⁵⁸ Jack HIRSHLEIFER, «The Bayesian Approach to Statistical Decisions», The Journal of Business, (October, 1961), s. 472.

⁵⁹ Meyer DONALD, «Bayesian Statistics», Review of Educational Research, No. 36, (1966), s. 506.

⁶⁰ Harry V. ROBERTS, «Bayesian Statistics in Marketing», Journal of Marketing, No. 1, (1963), s. 145.

⁶¹ David W. MILLER and Martin K. STARR, Executive Decisions and Operations Research, Prentice Hall, Inc., New Jersey, 1969, s. 145.

⁶² Attila BARANSEL, «Modeller», İşletme Fakültesi Dergisi, Cilt 4, Sayı 2, (1975), s. 50

hakkında değer yargılarında bulunmaksızın ve seçenekler arasından en iyi stratejiyi seçmeksizin bir sistemin nasıl çalıştığını açıklayan modellerdir. Simülasyon modellerinin çoğu açıklayıcı model türündendir⁶³.

Kural koyucu modeller ise belli amaçlara ulaşmak için gerekli hareketleri saptamada kullanılan modellerdir. Kural koyucu modellerde bazı değişkenler hedef, bazı değişkenler ise araç değişken olarak sınıflandırılır⁶⁴. Bir işletmenin hedefleri veri iken, bu tür model, faaliyet için arzu edilen kuralları belirler.

— Belirsizlik derecelerine göre:

Karar alma problemindeki belirsizlik derecesine göre modeller, deterministik ve skolastik olmak üzere ikiye ayrılırlar.

Deterministik modeller, model kurmak için gerekli olan değişkenlerin belirlilik altında bulunduğu varsayımından hareket eden ve bu değişkenler arasında gerçek bir ilişkinin bulunduğunu varsayan modellerdir⁶⁵.

Skolastik modeller ise, uygulama alanı çok geniş olan ve belirsizlik altında elde bulunan verilerin ihtimali değerlerinden yararlanan modellerdir⁶⁶.

— İfade ediliş biçimlerine göre:

İfade ediliş biçimlerine göre de modeller: maket modeller, analog modeller ve sembolik modeller olmak üzere üçe ayrılırlar.

- Maket modeller verilerin gerçek değerlerinin belli bir ölçeğe küçültülmesinden,
- Analog modeller, verilerin gerçek değerlerinin «şekillerle» gösterilmesinden,
- Sembolik modeller ise, değişkenlerin sembollerle gösterilmesinden elde edilen modellerdir.

Modeller hakkında bu genel açıklamadan sonra Bayes Karar Alma Yöntemi'nin bu ayırım içindeki yeri saptanabilir.

Bayes Karar Alma Yönteminin amacı; karar alma probleminde optimum çözüm bulmak olduğundan amaca göre yapılan ayırımda kural koyucu model içinde yer alır.

Bayes Karar Alma Yöntemi, belirsizlik unsuru altındaki karar alma problemlerini, ihtimallerden yararlanarak çözümlen bir yöntem olduğundan belirsizlik derecesine göre yapılan ayırımda skolastik modeller içinde kabul edilir.

Bayes Karar Alma Yöntemi, karar alma problemlerini çözümlenebilmek için çeşitli istatistiksel sembollerden yararlanan bir yöntem olduğundan, ifade ediliş biçimlerine göre yapılan ayırımda da sembolik modeller grubu içinde bulunur.

⁶³ Marvin A. JOLSON, Richard T. HISE, Quantitative Techniques for Marketing Decision, The Macmillian Company, New York, (1973), s. 10

⁶⁴ Musa ŞENEL, Matematiksel İktisat, E.İ.T.İ.A. Yayınları, No. 187/118, Eskişehir, (1978), s. 40

⁶⁵ Alfred A. KUEHN, «Complex Interactive Models», Quantitative Techniques in Marketing Analysis, Richard Irwin Inc., (1962), s. 109.

⁶⁶ Kent B. MONROE and Albert J. DELTA BITTA, «Models for Pricing Decisions» Journal of Marketing Research, Vol. 15, (1978), s. 426

2.1.3. Bayes Karar Alma Yönteminin Pazarlama Yönetimindeki Kullanımı

Pazarlama yönetiminde karar alma problemine yardımcı olmayı amaçlayan karar yöntemi, karar probleminin matematik bir modelini kurmak ve bu model üzerinde gerekli işlemleri yapmak anlamını ifade eder⁶⁷.

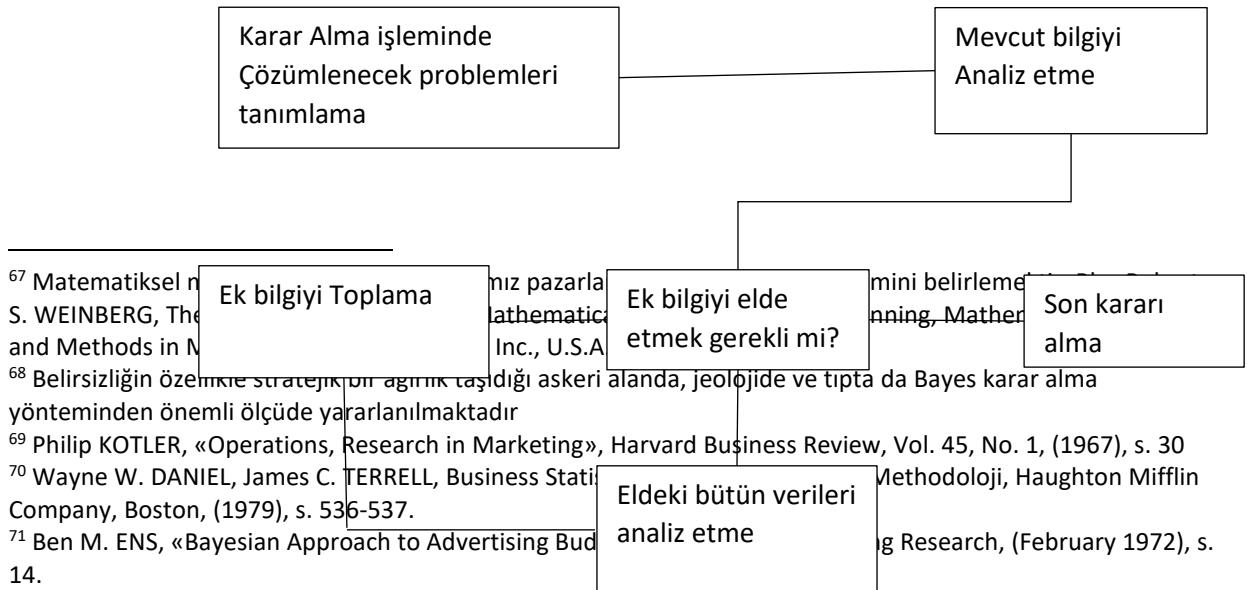
Bilindiği üzere günümüzde pazarlama yönetiminde pazarlamanın dört faaliyet alanı olan mamul, fiyat, tanıtım ve dağıtım politikalarının saptanmasıyla ilgili çeşitli kararlar alınmaktadır. Pazarlamanın bu sayılan dört faaliyet alanı ile ilgili kararlarında belirsizlik unsurunun önemli bir ağırlığa sahip olması, pazarlama yöneticisinin Bayes Karar Alma Yönteminden büyük ölçüde yararlanmasına yol açmaktadır⁶⁸.

Gerçekten pazarlama kararlarının alınması, işletmedeki diğer faaliyet alanlarına göre daha güçtür. Bu güçlük, mamul, fiyat, tanıtım ve dağıtım politikalarının saptanmasıyla ilgili kararların riskli yanının ağır basmasından kaynaklanmaktadır⁶⁹.

Yukarıdaki açıklamaların ışığı altında Bayes Karar Alma Yöntemi;

- Belirsizlik unsuru altında sübjektif ihtimallerden yani pazarlama yöneticilerinin bilgi ve tecrübelerinden faydalanan⁷⁰ ve böylece yöneticilerle yakın bir işbirliği kurarak onları da- gerçekçi düşünmeye zorlayan,
- Sonradan elde edilen ek bilgileri kullanarak bilgi sonrası bir yaklaşımda bulunabilen ve böylece riski yüksek olan pazarlama problemlerinde yöneticiye daha iyi karar alma olanağını sağlayan,
- Araştırılacak pazarlama probleminin maliyet açısından incelenebilmesine olanak veren yani, pazarlama yöneticisini maksimum kâra ve minimum zarara sahip olan pazarlama seçenekleri arasından seçim yapmaya zorlayan bir yöntem olduğundan, pazarlama yönetimi yani pazarlama kararlarının alınmasında önemli bir yere sahiptir.

Pazarlama yönetimine ilişkin karar alma da Bayes Karar Alma yöntemine göre izlenen süreç bir şekil yardımıyla da gösterilebilir⁷¹



EVET

HAYIR

ŞEKİL 5: Karar Almada Bayes Karar Alma Yöntemine Göre İzlenen Süreç

Şekil 5'de görüldüğü gibi, Bayes Karar Alma Yöntemi'nde mevcut bilgiler, sonradan elde edilen ek bilgilerle bağdaştırılarak karara varılmaktadır.

Yukarıda kısaca Bayes karar alma yönteminin pazarlama yönetimindeki kullanımına değinilmiş bulunmaktadır. Bu kısa açıklamalardan da anlaşılacağı üzere, pazarlamanın dört faaliyet alanında Bayes karar alma yönteminden büyük ölçüde yararlanılmaktadır. Bu bakımdan, pazarlamanın dört faaliyet alanını oluşturan mamul fiyat, tanıtım ve dağıtım politikalarının saptanmasıyla, Bayes karar alma yönteminin ilişkisi aşağıdaki açıklamalarda araştırılmaya çalışılacaktır.

2.1.3.1. Mamul Politikasının Saptanmasıyla İlgili Pazarlama Kararlarında Bayes Karar Alma Yöntemi

Günümüzde hızla gelişen teknoloji gereği yeni mamul üretimi ve mamul geliştirme çalışmalarında önemli gelişmeler kaydedilmiş ve bu çalışmalarda çözümlenmesi gereken karar alma problemlerinin sayısı da giderek artmıştır. Mamul politikasıyla ilgili karar alma problemlerinin çözümünde pazarlama yöneticisi gene belirsizlik unsuru ile karşı karşıya bulunmaktadır. Belirsizlik unsuru altında bulunan pazarlama yöneticisi mamul politikasıyla ilgili kararlar alırken çeşitli kantitatif teknikleri kullanmaktadır. Ancak bu kantitatif teknikler arasında bulunan Bayes Karar Alma Yöntemi belirsizlik unsuru altında karar alma problemlerinde mümkün hareket biçimleri arasından rasyonel seçimin yapılmasında pazarlama yöneticisine en iyi yolu gösteren bir karar alma yöntemidir. Bu nedenle, mamul politikasıyla ilgili kararların alınmasında da bu karar yönteminden geniş ölçüde faydalanılmaktadır. Bayes Karar Alma Yöntemi, mamul politikasının saptanmasıyla ilgili karar alma problemine;

- Mamul geliştirme ve yeni mamul üretimi kararı şimdi mi yoksa gelecekteki bir tarihte mi alınmalıdır?
- Hangi hareket biçimleri mamul politikasıyla ilgili karar alma probleminin kapsamına seçilmelidir?
- Seçilen bu hareket biçimlerinden hangisinin optimum olduğu gibi çeşitli yaklaşımlarda bulunulmaya olanak sağlar⁷².

⁷² Paul E. GREEN, «Bayesian Statistics and Product Decisions», Business Horizons, No. 3, (1962), s. 101. Bunlara ek olarak pazarlama yöneticisi, Bayes karar alma yöntemini mamul üretiminin maliyeti ile ilgili karar alma işlemlerinde de kullanabilir. Örneğin, uzun dönemde üretim maliyetlerini minimuma indirmek için Girshick ve Rubin adlı iki araştırmacı, Bayes karar alma yöntemlerinden yararlanarak bir model oluşturmuşlardır. Bu konuda

2.1.3.2. Fiyat Politikasının Saptanmasıyla İlgili Pazarlama Kararlarında Bayes Karar Alma Yöntemi

Bayes karar alma yönteminin fiyat politikasının saptanmasıyla ilgili pazarlama kararlarına uygulanması ilk kez Paul E. Green tarafından incelenmiştir. Bu inceleme sonucunda, fiyat politikasıyla ilgili kararlarının alınacağı işletme oligopolistik bir piyasada üretimde bulunmakta ve talep esnekliği, rakiplerin durumu, gelecekteki fiyatların düşüklüğü korkusu, yeni rakiplerin piyasaya girme ihtimali, işletmenin hareket biçimini etkiliyorsa, Bayes karar alma yönteminin en iyi fiyat politikasının seçimini sağladığı görüşüne varılmıştır⁷³.

2.1.3.3. Tanıtım Politikasının Saptanmasıyla İlgili Pazarlama Kararlarında Bayes Karar Alma Yöntemi

Bayes karar alma yönteminin tanıtım politikasında kullanılması ile ilgili çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmaların çoğunda reklam kararları ile ilgili problemlerin çözümü üzerinde durulmuştur. Reklam kararları, çevre, pazarlama karışımı ve zaman gibi öğelerden oluşan karmaşık bir yapıya sahiptir. Karmaşık bir yapıya sahip olan bu gibi kararların alınmasında belirsizlik altında karar alma yöntemlerinden faydalanılmaktadır. Reklamla ilgili kararların alınmasında pazarlama yöneticisi Bayes karar yöntemini kullanarak, reklamla ilgili bütün problemlerini çözebilir. Örneğin, pazarlama yöneticisinin belli bir pazarlama alanında, herhangi bir mamutun reklam düzeyini arttırmak yahut arttırmamak problemine ilişkin karar alma durumunda kaldığını varsayalım. Bu durumda pazarlama yöneticisi Bayes Karar Yöntemini kullanarak:

- Eldeki mevcut bilgilere göre başlangıç dağılımını belirler,
- Karar alma probleminin çözümünde ek bilgiye gerek olup olmadığına karar verir,
- Ek bilginin gerekli olduğu durumlarda elde edilecek ek bilginin sınırını saptar,
- Ek bilginin elde edilmesinden sonra bu ek bilgi ile eldeki mevcut bilgileri bağdaştırarak bilgi sonrası dağılımı belirler,
- Belirlenen bilgi sonrası dağılıma göre, her bir hareket biçimi için beklenen sonuçları hesaplayarak maksimum sonuca sahip olan hareket biçimini seçer⁷⁴.

2.1.3.4. Dağıtım Politikasının Saptanmasıyla İlgili Pazarlama Kararlarında Bayes Karar Alma Yöntemi

Bkz. Philip L. CARTER, «Kalite Kontrolünde Bayes yaklaşımı», (Çeviren: Nihat Yüzügüllü), ESADER, Cilt XIV, Sayı 1, (1978), s. 338

⁷³ Paul E. GREEN, «Bayesian Decision Theory in Pricing Strategy», Journal of Marketing, No. 1, (1963), s. 5.

⁷⁴ Paul E. GREEN, «Bayesian Decision Theory in Advertising», Journal of Advertising Research, Vol. 2, No. 4, (1962), s. 35-36

Bayes karar alma yönteminin dağıtım politikasına uygulanması çok önemli olmakla birlikte, bu konu üzerinde fazla çalışılmamıştır. Çünkü dağıtım politikasının saptanmasıyla ilgili kararlar oldukça karmaşık bir yapıya sahiptir. Bu kararların karmaşık bir yapıya sahip olma nedenleri; dağıtım birimleri arasındaki anlaşmazlık yahut işbirliğinin varlığı, dağıtım kanalı seçiminde uzun vadeli bir taahhütün geçerliliği, karar sonuçlarının dağıtım birimlerinin hareketlerinden etkilendiği yerlerde yöneticinin kararların kontrolündeki yetkisinin eksikliği olarak özetlenebilir. Böylesine bir karmaşık yapıya sahip olan kararların alınmasında Bayes karar alma yöntemi kullanılabilir. Bu yöntemin kullanılması halinde, pazarlama yöneticisi, elde ettiği tam bilginin koşullu ve beklenen değerlerini hesaplayarak işletmenin amacına uygun olan dağıtım kanalını seçebilir⁷⁵.

Bayes karar alma yönteminin pazarlama politikalarındaki yeri ayrı ayrı incelendiğinde, bu karar yönteminin pazarlama yöneticisi tarafından belirsizlik altında pazarlama politikalarının amacına uygun olan kararlarının alınmasında önemli yararlar sağladığı sonucuna varılmaktadır. Bu yöntemin pazarlama yöneticisine sağladığı yararlar şöyle özetlenebilir:

— Pazarlama yöneticisine çok az bir bilgi ile araştırılan karar problemini belirleme ve değerlendirme imkânı yaratır,

— Pazarlama yönetimi ile ilgili karar verenlerin ortak görüşlerinin düzeyini saptar,

— Pazarlama yöneticisini pazarlama seçeneklerine dayanarak kesin hesaplar yapmaya zorlar⁷⁶,

— Karar verme durumunda olan pazarlama yöneticisinin konu ile ilgili bilgisini ve yargılarını analiz kapsamına alır,

— Ek bilgi elde etmek için ödenebilecek miktarın üst tabanını saptama olanağı sağlar,

— Çeşitli proje tekliflerini değerlendirme imkânı verir,

— Sonuç ve önerilerin nedenlerini açıklıkla ve herkesçe anlaşılabilir bir biçimde belirleme olanağı sağlar⁷⁷.

Bayes karar alma yönteminin anlamı, kapsamı ve pazarlama yöntemi açısından bir değerlendirilmesi yapıldıktan sonra Bayes formülü ile ilgili açıklamalara geçilebilir.

2.2. BAYES KARAR ALMA YÖNTEMİNE İLİŞKİN BAYES FORMÜLÜ

⁷⁵ ALDERSON, GREEN, a.g.e., s. 328.

⁷⁶ William F. ODELL, The Marketing Decision, American Management Association, Inc., U.S.A., (1968), s. 136-137

⁷⁷ Rex V. BROWN, «Do Managers Find decision Theory Useful», Harvard Business Review, (May-June 1970), s. 78-89

Bundan önceki açıklamalarda da değinildiği gibi Bayes karar alma yöntemi, belirsizlik altında karar alma yöntemleri arasında çok önemli yeri olan ihtimali bir karar alma yöntemidir⁷⁸. Bu karar alma yönteminde kullanılan Bayes formülü ile verilen bir olayın sonucu belli iken, bu sonucu meydana getiren nedenlerin ihtimali araştırılır⁷⁹. Diğer bir ifadeyle Bayes formülünde neden ile sonuç yer değiştirmektedir. Bu yüzden Bayes formülüne çoğu kez Nedenler İhtimalleri Formülü adı verilmektedir⁸⁰.

Bayes formülü aşağıdaki gibi açıklanabilir.

$A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$ örnek uzayı olan S içinde aşağıdaki özellikleri taşıyan olaylar olsun.

- $A_i \subset S$ $i = 1, 2, \dots, n$
- $A_i \cap A_j = \emptyset$ $i \neq j$
- $A_1 \cup A_2, \dots, \cup A_n \neq S$

Bu özelliklere sahip olmaları halinde A_i 'ler ayrık ve birleşimleri de S 'in tamamını kapsayan alt cümlelerdir.

Bu örnek uzayı içinde,

$$P(A_i) > 0 \quad i = 1, 2, \dots$$

olsun. Öte yandan B olayı bağımlı ve pozitif ihtimali bir olay olsun ve bu olayın meydana gelişinin A_1, A_2, \dots, A_n olaylarına bağlı bulunduğu varsayalım. Yani B olayı ya A_1 ile birlikte, ya da A_n ile birlikte gerçekleşmektedir. A_i 'ler birlikte meydana gelmeyen (ayrık) olaylar olduğu için,

$$(A_1 \cap B), (A_2 \cap B), \dots, (A_n \cap B) \quad (2.2)$$

de ayrık olaylardır. Böylece:

$$\begin{aligned} B &= S \cap B = (A_1 \cup A_2 \cup \dots \cup A_n) \cap B \\ &= (A_1 \cap B) \cup (A_2 \cap B) \cup \dots \cup (A_n \cap B) \\ &= \bigcup_{i=1}^n (A_i \cap B) \end{aligned} \quad (2.3)$$

yazılabilir. Bu ifadelere göre B olayının meydana gelmesi ihtimali

$$P(B) = \sum_{i=1}^n P(A_i \cap B) = \sum_{i=1}^n P(B/A_i) P(A_i) \quad (2.4)$$

olacaktır⁸¹.

Ancak yukarıda görülen bu bileşik ihtimallerin hesabında bazı güç-lüklerle karşılaşılacaktır. Bu nedenle Bayes formülünün hesabında koşullu ihtimallerden

⁷⁸ Lee H. SMITH, Donald R. WILLIAMS, Statistical Analysis for Business, Wordsworth Publishing Company, Inc., California, (1971), s. 578

⁷⁹ G. HADLEY, Introduction to Probability and Statistical Decision Theory, Holden-Day, Inc., London, (1967), s. 297.

⁸⁰ Fazıl K. CÜLÇÜR, R. C. HENSHAW, İstatistik Karar Teorileri, Berksoy Matbaası, İstanbul, (1969), s. 169.

⁸¹ Morgan BRUCE, An Introduction to Bayesian Statistical Decision Process, Prentice Hall, Inc., New Jersey, (1968), s. 564.

yararlanılır⁸². Koşullu ihtimaller bağımlı olaylardan birinin meydana geldiği bilindiğine göre, ona bağlı olarak diğerinin meydana gelme ihtimali olarak tanımlanabilir⁸³. Bu tanıma göre, (2.4) no.'lu ifadenin koşullu ihtimaller cinsinden, yani B olayı veri iken A_i'nin meydana gelme ihtimali;

$$P(A_i/B) = \frac{P(A_i \cap B)}{P(B)} \quad (2.5)$$

A_i olayı veri iken B olayının ihtimali ise,

$$P(B/A_i) = \frac{P(A_i \cap B)}{P(A_i)} \quad (2.6)$$

olacaktır.

Öte yandan da,

$$P(A_i \cap B) = P(B/A_i) \cdot P(A_i) \quad (2.7)$$

olarak yazılabilir.

(2.7) ve (2.4) no'lu ifadeler, (2.5) no.lu ifade de yerlerine konacak olursa, aşağıdaki Bayes formülü elde edilir.

$$P(A_i/B) = \frac{P(B/A_i) P(A_i)}{\sum_{i=1}^n P(B/A_i) P(A_i)} \quad (2.5)$$

Bayes formülünde görülen P(A_i), A₁'in başlangıç ihtimallerini, P(B/A₁) ihtimalleri, en çok benzerlikleri, P(A_i/B) ise A_i'in sonuç ihtimallerini gösterir⁸⁴.

Sonuç ihtimalleri, belirli bir sonucun meydana geleceğinin bilinmesinden sonra hesaplanır. Yani burada A_i olayına ilişkin ihtimal, B olayının meydana geldiği bilindikten sonra diğer bir ifadeyle B veri iken hesaplanmaktadır⁸⁵. Başka bir deyişle, Bayes formülü, herhangi bir olaya ilişkin başlangıç ihtimallerinin bilinmesi halinde, sonuç ihtimallerinin hesaplanmasına ve karşılaştırılmasına olanak veren bir formüldür⁸⁶.

Bayes formülü geometrik olarak Venn Diyagramları ile Şekil 6'daki gibi gösterilebilir⁸⁷.

⁸² Gert ASSMUS, «Bayesian Analysis for the Evaluation of Marketing Research Expenditures», Journal of Marketing Research, Vol. 14, (1977), s. 564.

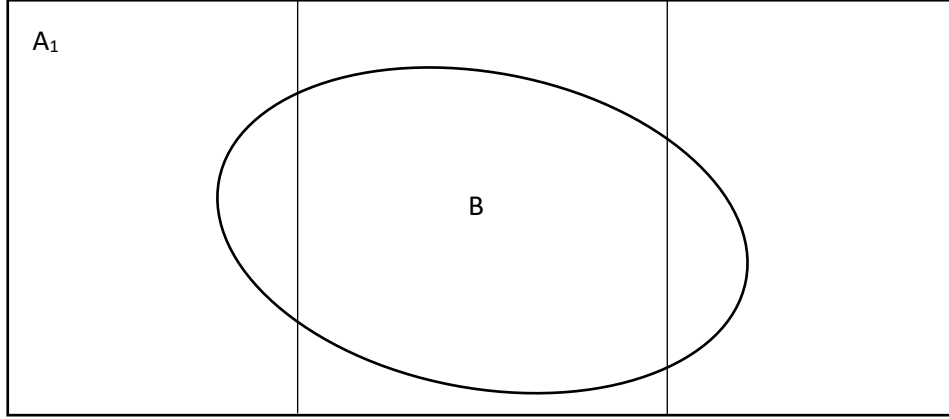
⁸³ Özkan ÜNVER, Olasılık ve Bazı Önemli Bölünümler, Ertem Büro, Ankara, (1980), s. 23.

⁸⁴ Ya-LunCHOU, Probability and Statistics for Decision Making, Holt, Rinehart and Winston, Inc., New York, 1972, s. 194-195.

⁸⁵ Mervin D. LYNCH, David V. HUNTSBERGER, Elements of Statistical Inference for Educations and Psychology, Allyn and Bacon, Inc., London, (1976), s. 53.

⁸⁶ Maurice G. KENDALL, The Advanced Theory of Statistics, Charles Griffin and Company Limited, London, (1945), s. 176.

⁸⁷ Frederick MOSTELLER, Robert ROURKE, George THOMAS, Probability and Statistics, Addison-Wesley Publishing Company, Inc., London, (1961), s. 146.



ŞEKİL 6: Bayes Formülünün Venn Diyagramları ile Gösterilişi

Şekil 6'da görüldüğü gibi Bayes formülünün Venn Diyagramları ile gösterilişinde örnek olarak $n=3$ olaylı bir durum ele alınmıştır.

A_1, A_2, A_3 ile ifade edilen bu üç olay S örnek, uzayı içindedir. Öte yandan B olayı S 'in keyfi bir olayıdır ve $P(B) \neq 0$ koşulunu sağlamaktadır. Bu koşula göre S ve B olayı için,

$$S = A_1 \cup A_2 \cup A_3$$

$$B = (A_1 \cap B) \cup (A_2 \cap B) \cup (A_3 \cap B)$$

A_2

A_n

ifadeleri yazılabilir.

Bu ifadelerin ihtimal değerleri, hesaplandığında, (2.8) no'lu Bayes formülüne ulaşır.

2.3. SÜREKLİ DURUMLARDA KARAR ALMADA BAYES KARAR ALMA YÖNTEMİ

Bundan önceki açıklamalarda olaylara ilişkin Bayes formülü ile ilgili çeşitli bilgiler verildi. Bayes olaylara uygulanabileceği gibi kesikli ve sürekli tesadüfi değişkenlere ve sürekli ve kesikli, durumlardaki karar alma problemlerinin çözümüne de uygulanabilir.

Çalışmamızda bu durumlar ayrı ayrı incelenecektir.

2.3.1. Bayes Formülünün Sürekli Tesadüfi Değişkenlere Uygulanması

Bayes formülünün sürekli tesadüfi değişkenlere uygulanması oldukça kolaydır. Çünkü bu durumda bilinmeyen parametre θ , değişim aralığı içinde herhangi bir gerçek değeri alabileceğinden, yapılması gerekli matematiksel işlemler de oldukça basittir⁸⁸. Bayes formülü sürekli tesadüfi değişkenlere uygulandığında, bu tesadüfi değişkenlerin yoğunluk fonksiyonlarının hesaplanarak, formülün yoğunluk fonksiyonları cinsinden gösterilmesi gerekir.

⁸⁸ Jack R. ANDERSON, John L. DILLON, Brian J. HARDAKER, Agricultural Decision Analysis, The Iowa State University Press, U.S.A., (1977), s. 58

$$f(\theta/y) = \frac{f(\theta, y)}{f(y)} \quad f(y) > 0$$

İfadede görüldüğü gibi y veri iken herhangi bir sürekli tesadüfi değişken olan θ 'nın koşullu yoğunluk, fonksiyonu; θ ve y 'nin bileşik yoğunluk fonksiyonunun, y 'nin marjinal yoğunluk fonksiyonuna oranına eşittir. Fakat bileşik yoğunluk fonksiyonu olan $f(\theta, y)$ ve marjinal yoğunluk fonksiyonu olan $f(y)$ genellikle bilinmediklerinden bu fonksiyonlar bilgi öncesi dağılım ile en çok benzerlik fonksiyonu cinsinden ifade edilirler. Böylece:

Bileşik Yoğunluk Fonksiyonu:

$$f(\theta, y) = f(\theta) f(y/\theta) \text{ ve}$$

Marjinal Yoğunluk Fonksiyonu:

$$f(y) = \int_{-\infty}^{\infty} f(\theta, y) d\theta = \int_{-\infty}^{\infty} f(\theta) f(y/\theta) d\theta$$

biçiminde yazılabilir. Bu yoğunluk fonksiyonlarına göre bilgi sonrası yoğunluk fonksiyonu:

$$f(\theta/y)' = \frac{f(\theta) f(y/\theta)}{\int_{-\infty}^{\infty} f(\theta) f(y/\theta) d\theta} \quad (2.9)$$

olacaktır. Bu ifade aynı zamanda sürekli tesadüfi değişkenlere ilişkin Bayes formülünü de verir. Formülde görülen $f(\theta)$ ve $f(\theta/y)$ bilgi öncesi ve bilgi sonrası dağılımlarının yoğunluk fonksiyonlarını ve $f(y/\theta)$ ise benzerlik fonksiyonunu gösterdiğinden sürekli tesadüfi değişkenlerine ilişkin Bayes formülü;

$$\text{Bilgi sonrası dağılım} = \frac{(\text{Bilgi öncesi dağılım}) \times (\text{Benzerlik fonksiyonu})}{(\text{Bilgi öncesi dağılım}) \times (\text{Benzerlik fonksiyonu})}$$

biçiminde gösterilebilir⁸⁹.

Bayes formülünün sürekli tesadüfi değişkenlere uygulanmasını gerektiren araştırmalarda, karşılaşılan güçlük, paydanın entegralinin alınmasıdır. Bu güçlük:

— Sürekli dağılımlar yerine kesikli dağılımlarla⁹⁰ yahut,

⁸⁹ William L. Hays, Robert L. WINKLER, Statistics: Probability Interference and Decision, Holt Rinehart and Winston Inc., New York, 1971, s. 458

⁹⁰ Robert Schlaifer, Probability and Statistics for Business Decisions, McGraw Hill Book Company, Inc., New York, (1959), s. 339.

— Eşdeğer fonksiyonlarla çözümlenebilir.

Sürekli dağılımlar yerine kesikli dağılımlar konularak, bilgi sonrası ihtimal dağılımlarının hesaplanmasında bazı kolaylıklar sağlanır.

Çünkü önceki açıklamalarda da değinildiği gibi sürekli tesadüfi değişkenler için bilgi sonrası dağılımı,

$$f(\theta/y) = \frac{f(\theta) f(y/\theta)}{\int_{-\infty}^{\infty} f(\theta) f(y/\theta) d\theta}$$

dır. Ancak yukarıda söylendiği gibi bu ifadenin paydasının entegral değerinin elemanter bazı analitik tekniklerle hesaplanması çok güçtür. Bu nedenle, sürekli ihtimal değişkenleri için uygulanan Bayes formülünün kesikli ihtimal değişkenlerine uygulanışı, hesaplama açısından daha uygundur. Bu durumda sürekli yoğunluk fonksiyonu olan $f(\theta)$, kesikli fonksiyon $P(\theta)$ 'ya yaklaştırılır ve θ 'nın değerleri belli aralıklara göre bölünerek her bir aranın entegrali hesaplanır. Yani ihtimal hesabı:

$$P(a \leq \theta \leq b) = \int_a^b f(\theta) d(\theta)$$

ifadesine göre yapılır.

Eşdeğer fonksiyonların elde edilmesinde ise, bilgi öncesi dağılım ve benzerlik fonksiyonundan faydalanılır⁹¹. Çünkü benzerlik fonksiyonu ile bilgi öncesi dağılım ve örnek, sonuçlarına ilişkin gerekli bütün bilgiler elde edilebilir. Benzerlik fonksiyonu ile elde edilen bu bilgilerden yararlanılarak bilgi sonrası dağılım fonksiyonu da kolayca hesaplanabilir⁹².

2.3.2. Sürekli Durumlarda Karar Almada Bayes Karar Alma Yöntemi⁹³

Sürekli durumlarda, çözümlenecek karar alma problemi tek bir karar alma aşamasını kapsıyorsa ve tek bir olayla ilgiliyse Bayes formülüne göre hesaplanan ihtimallerden yararlanılarak sonuca ulaşılabilir. Ancak bu özelliklere sahip olmayan bir karar alma problemini yukarıda değinildiği şekilde çözümleyerek sonuca ulaşmak mümkün değildir. Bu gibi durumlarda karar alma probleminin çözümünde hareket biçimlerinin sonuç fonksiyonlarından yararlanılmaktadır⁹⁴.

⁹¹ D. R. COX, D. V. HINKLEY, Theoretical Statistics, Chapman and Hall Inc., London, (1974), s. 369.

⁹² ANDERSON, DILLON, HARDAKER, a.g.e., s. 59. Açıklayıcı bilgi için Bkz., HAYS-WINKLER, a.g.e., s. 450-460.

⁹³ Burada sürekli durumlar, sürekli mümkün durumlarla eş anlamlıdır.

⁹⁴ Sürekli durumlardaki karar alma problemlerinde mümkün durumlar sürekli olduğundan bu mümkün durumlarla hareket biçimlerinin bileşiminden oluşan sonuçlar kesikli durumlarda olduğu gibi bir tablo halinde gösterilemediklerinden sonuç fonksiyonu «payoff function» ifadesi yerine kullanılmıştır. Karar alma problemlerinin çözümünde bu sonuç fonksiyonları kâr veya zarar açısından değerlendirilebilir. Bu durumda sonuç fonksiyonları kâr veya zarar açısından değerlendirilebilir. Bu durumda sonuç fonksiyonları kâr fonksiyonu veya zarar fonksiyonu olarak isimlendirilir. Robert L. WINKLER, Introduction to Bayesian Inference and Decision, Holt Rinehart and Winston, Inc., New York, (1972), s. 349.

Sürekli durumlardaki karar alma problemlerinde çok sayıda hareket biçimi bulunabilir. Ancak uygulamalarda genellikle iki hareket biçimli karar alma problemleri kullanılmakta ve problemlerin çözümü için, önce her hareket biçiminin sonuç fonksiyonu saptanmakta ve daha sonra bu fonksiyonlara göre optimum hareket biçimi seçilerek karar alınmaktadır.

Sonuç fonksiyonu, her mümkün durum için seçilen hareket biçiminin neden olduğu ekonomik sonuçların elde edilmesini sağlamaktadır⁹⁵. Mümkün durumların sürekli olduğu bir karar alma probleminde, genellikle lineer yahut lineere çok yakın olan sonuç fonksiyonları;

$$R(h, d) = r + sd$$

biçiminde ifade edilmektedir. r ve s değerleri sabit olan bu fonksiyondan, karar alma problemlerinin çözümünde geniş ölçüde yararlanılmaktadır. Çünkü sonuç fonksiyonunun beklenen değeri hesaplanarak, mümkün durumlara ilişkin dağılımın beklenen değeri elde edilebilir. Böylece ifade:

$$E[R(h)] = E(r + sd) \quad (2.10)$$

$$E[R(h)] = r + s E(d) \quad (2.11)$$

olarak yazılır. Bu ifadelerden anlaşılacağı üzere, karar alma problemlerindeki, herhangi bir hareket biçiminin beklenen değerini hesaplayabilmek için mümkün durumlar dağılımının ortalamasını bilmek yeterlidir. Yani, bütün dağılım hakkında bilgi sahibi olmaya gerek yoktur⁹⁶.

(2.10) ve (2.11) no.lu ifadelerle göre, hareket biçimlerinin beklenen değerleri hesaplandıktan sonra, karar alma problemi için önemli olan aşama, optimum hareket biçiminin seçimidir. Bu seçim için; hareket biçimlerinin sonuç fonksiyonlarının hesaplanması ve bu fonksiyonlara göre hangi koşullar altında, hangi hareket biçiminin optimum olacağını belirtmesi gerekir.

İki hareket biçiminin bulunduğu bir karar alma probleminde, bu hareket biçimlerinin sonuç fonksiyonları;

$$R(h_1, d) = r_1 + s_1 d \quad s_2 > s_1$$

$$R(h_2, d) = r_2 + s_2 d \quad s_2 > s_1$$

olacaktır⁹⁷.

Bundan sonraki aşamada; hangi koşullar altında h_1 ve h_2 hareket biçimlerinin optimum olacağını beklenen değerlere göre belirlenmesi gerekir. Yani,

Birinci hareket biçimi olan h_1 :

⁹⁵ Jerome D. BRAVERMAN, Probability Logic and Management Decisions, McGraw – Hill Book Company, Inc., New York, (1972), s. 343.

⁹⁶ WINKLER, a.g.e., s. 349.

⁹⁷ BRAVERMAN, a.g.e., s. 345.

$$E [R (h_1)] > E [R (h_2)] \quad (2.12)$$

eşitsizliğini sağladığı,

İkinci hareket biçimi olan h_2 ise:

$$E [R (h_1)] < E [R (h_2)] \quad (2.13)$$

eşitsizliğini sağladığı durumda optimum olacaktır.

Optimum hareket biçiminin seçimi bu biçimde yapılabildiği gibi mümkün durumların beklenen değerlerine göre de hesaplanabilir. bu hesaplama yöntemine göre, optimum hareket biçiminin seçimi için: $E [R (h_1)] > E [R (h_2)]$ ve $E [R (h_1)] < E [R (h_2)]$ eşitsizlikleri mümkün durumların beklenen değerlerine göre ifade edilir.

$-E [R (h_1)] > E [R (h_2)]$ olması hali:

$$r_1 + s_1 E (d) > r_2 + s_2 E (d)$$

$$r_1 - r_2 > E (d) (s_2 - s_1)$$

$$\frac{r_1 - r_2}{s_2 - s_1} > E (d) \quad (2.14)$$

(2.14) no'lu eşitsizliğin gerçekleşmesi durumunda h_1 optimum hareket biçimidir.

$-E [R (h_1)] < E [R (h_2)]$ olması hali:

$$r_1 + s_1 E (d_1) < r_2 + s_2 E (d)$$

$$r_1 - r_2 < E (d) (s_2 - s_1)$$

$$\frac{r_1 - r_2}{s_2 - s_1} < E (d) \quad (2.15)$$

(2.15) no'lu eşitsizliğin gerçekleşmesi ise durumunda h_2 optimum hareket biçimidir⁹⁸.

Bu optimum hareket biçimlerinin hesaplama işlemlerinden yararlanılarak başabaş noktası:

$$d_b = \frac{r_1 - r_2}{s_2 - s_1} \quad (2.16)$$

olarak elde edilebilir.

⁹⁸ HAYS-WINKLER, a.g.e., s. 571.

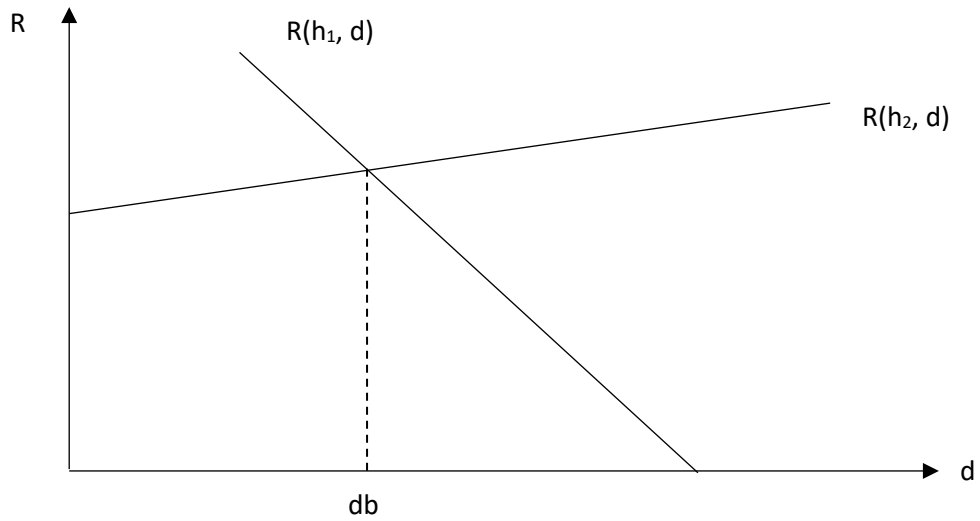
(2.16) no'lu ifadeye göre hesaplanan başabaş noktasından da yararlanılarak optimum hareket biçimi seçilebilir. Başabaş noktasına göre optimum hareket biçiminin seçimi aşağıdaki gibi yapılmaktadır.

$d_b > E(d)$ ise $h_1 =$ optimum hareket biçimi

$d_b < E(d)$ ise $h_2 =$ optimum hareket biçimi

olacaktır⁹⁹.

Başabaş noktasına göre optimum hareket biçiminin seçimi, Grafik 1'deki gibi gösterilebilir.



GRAFİK 1: Optimum Hareket Biçiminin Seçimi

Grafik 1'den de anlaşılacağı üzere $s_2 > s_1$ eşitsizliğinin gerçekleşmesi durumunda $R(h_2, d)$ sonucunu gösteren doğrunun eğimi $R(h_1, d)$ sonucunu gösteren doğrunun eğiminden daha büyüktür.

Çünkü $R(h_2, d)$ doğrusunun eğimi pozitif, $R(h_1, d)$ doğrusunun eğimi ise negatiftir. Ancak bu iki doğru başabaş noktasında (d_b) birbirleriyle kesişmektedirler. Bu kesişme noktasının sol tarafında $R(h_1, d)$ 'yi gösteren doğrunun eğimi daha büyük olduğundan h_1 optimum hareket biçimi, kesişim noktasının sağ tarafında $R(h_2, d)$ sonucunu gösteren doğrunun eğimi daha büyük olduğundan h_2 optimum hareket biçimidir.

2.4. KESİKLİ DURUMLARDA KARAR ALMADA BAYES KARAR ALMA YÖNTEMİ

⁹⁹ Herbert MOSKOWITZ and William L. BERRY, «A Bayesian Algorithm for Determining Optimal Single Sample Acceptance Plans for Product Attributes», Management Science, Vol. 22, (1976), s. 1240

Bu bölümde kesikli durumlardaki karar alma problemlerinin çözümünde Bayes karar alma yöntemi oldukça geniş bir biçimde incelenecektir.

2.4.1. Bayes Formülünün Kesikli Tesadüfi Değişkenlere Uygulanması

Kesikli X tesadüfi değişkeninin j mümkün değerlerinin A_j ($j=1, 2, \dots, i$) ile gösterildiğini ve ikinci bir tesadüfi değişken olan Y 'nin mümkün değerlerinin de B ile gösterildiğini varsayarsak (2.8) no'lu Bayes formülü kesikli tesadüfi değişkenler için şu biçimde yazılabilir:

$$P(X = A_j / Y = B) = \frac{P(Y=B/X=A_j) P(X=A_j)}{\sum_{i=1}^n P(Y=B/X=A_i) P(X=A_i)} \quad (2.17)$$

$$P(A_i/B) = \frac{P(B/A_i).P(A_i)}{\sum_{i=1}^n P(B/A_i).P(A_i)} \quad (2.18)$$

(2.18) no'lu ifadede yer alan $P(A_i)$ başlangıç ihtimalleri; bir ek bilgi elde edilmeden karar alıcının, X hakkındaki bilgi öncesi değerlemelerini, yani sübjektif değerlemelerini göstermektedir. Bu ihtimal değerlerinden yararlanılarak X 'in bilgi öncesi dağılımı belirlenir.

Aynı ifadede yer alan $P(B/A_j)$ koşullu ihtimalleri, örnekten elde edilen bilgiye göre hesaplanan en çok benzerlik değerlerini ifade etmektedir.

Bu ifadede yer alan $P(A_j/Y)$ ihtimalleri ise X 'in bilgi sonrası dağılımını belirlemektedir. Karar alıcı, Bayes formülünden yararlanarak X hakkındaki sübjektif değerlemeleri gösteren başlangıç ihtimal dağılımı, diğer bir ifadeyle bilgi öncesi dağılımı, örnekten alınan bilgiyi kapsayan en çok benzerlik fonksiyonu ile birleştirerek, bilgi sonrası dağılımı belirleyebilir. Belirlenen bu bilgi sonrası dağılıma göre sonuç ihtimalleri hesaplanarak karara varılır.

İstatistikte tahminler, genellikle yığın bir veya birden fazla parametresi ile ilgilidirler. Bu parametreler genellikle θ parametresi ile gösterilmektedir. (2.17) no'lu ifadede X yerine θ ve A_j yerine θ_j yazılarak,

$$P(\theta = \theta_j / Y = B) = \frac{P(Y=B/\theta=\theta_j)P(\theta=\theta_j)}{\sum_{i=1}^n P(Y=B/\theta=\theta_i)P(\theta=\theta_i)} \quad (2.19)$$

$$= \frac{P(B/\theta_j).P(\theta_j)}{\sum_{i=1}^n P(B/\theta_i).P(\theta_i)} \quad (2.20)$$

kesikli tesadüfi değişkenlere ilişkin Bayes formülü elde edilir¹⁰⁰.

Bayes formülünün kesikli tesadüfi değişkenlere uygulandığı durumlarda, bağımsız olayların sonuç ihtimallerinin¹⁰¹ hesaplanması oldukça kolaylaşmaktadır. Çünkü ek bilgi elde etmek için düzenlenen örneğin sonuç ihtimalleri aynı olay için düzenlenen, ikinci örneğin başlangıç ihtimallerini vermektedir.

Bu nedenle sonuç ihtimalleri, birbirini izleyen iki örneğin birleştirilmiş sonuçlarının kullanılmasıyla da hesaplanabilir. Bu biçimde yapılan hesaplamalardan elde edilen sonuç ihtimallerinin her örnekleme sonucunda elde edilen sonuç ihtimalleri ile aynı olduğu görülür¹⁰².

¹⁰⁰ HAYS-WINKLER, a.g.e., s. 446-448

¹⁰¹ Sonuç ihtimalleri (posterior probability) ifadesi karşılığı kullanılmaktadır. Sonuç ihtimalleri, başlangıç ihtimallerinin, elde edilen ek bilgilere göre düzeltilmesiyle elde edilen ihtimallerdir. Sonuç ihtimalleri bazıları tarafından "son ihtimaller" olarak da ifade edilmektedir. Bkz., TEZİÇ, a.g.m., s 601, KURTULUŞ, Pazarlama Araştırmaları, s. 78

¹⁰² WINKLER, a.g.e., s. 87

Örneğin, K ürününün 3 aylık üretim dönemlerindeki kalite durumunu ölçmek istediğimizi varsayalım. Mevcut bilgilerden yararlanarak, yani subjektif değerlemelere göre K ürününün kalite durumunun başlangıç ihtimallerinin Tablo 3'te görüldüğü gibi olduğunu varsayalım.

Tablo 3. K Ürününün Kalite Durumunun Başlangıç İhtimalleri

Kalite Durumunun %'leri	Başlangıç İhtimalleri
α_1	$P(\alpha_1)$
α_2	$P(\alpha_2)$
α_3	$P(\alpha_3)$
α_4	$P(\alpha_4)$

Tablo 3'teki verilere göre beklenen değer ve varyans değerlerini hesaplayarak K ürününün kalite durumu hakkında bir tahminde bulunabiliriz. Ancak daha önceki açıklamalarda da belirtildiği gibi, eldeki mevcut ihtimallere göre hesaplanan başlangıç ihtimalleri subjektif değerlemelere dayanılarak yapılan hesaplamalardır. Fakat bu bize gerçek sonuçları vermeyebilir. Bu nedenle örnekten elde edilecek bazı ek bilgilere de ihtiyacımız olacağı kuşkusuzdur. Örneğin 200 adet K ürünü arasından tesadüfi olarak seçtiğimiz 40 üründen 34 adedinin kaliteli olduğunu varsayalım. Elde ettiğimiz bu ek bilgilere göre en çok benzerlik fonksiyonunu belirleyerek ve bu fonksiyondan elde edilen değerleri bilgi öncesi ihtimal değerleriyle bağdaştırarak sonuç ihtimallerini hesaplayabiliriz. Bu sonuç ihtimallerinin hesaplanması Tablo 4'te görülmektedir.

Tablo 4'ten elde edilen bu sonuç ihtimallerine göre $E_1(\alpha)$ ve $\sigma_1^2(\alpha)$ değerlerini hesaplayıp, hesaplanan bu değerleri, bilgi öncesi beklenen değerler $[E_0(\alpha)]$ ve varyans değerleri ile $[\sigma_0^2(\alpha)]$ karşılaştırarak yorumlayabiliriz.

Tablo 4. K Ürününün Kalite Durumunun Sonuç İhtimalleri

α_i	$P_0(\alpha_i)$	$L_i (x=34 / n=40, \alpha_i)$	$P_0(\alpha_i)L_i$	$P_i(\alpha_i)$
α_1	$P_0(\alpha_1)$	L_1	$P_0(\alpha_1) L_1$	$P_1(\alpha_1)$
α_2	$P_0(\alpha_2)$	L_2	$P_0(\alpha_2) L_2$	$P_2(\alpha_2)$
α_3	$P_0(\alpha_3)$	L_3	$P_0(\alpha_3) L_3$	$P_3(\alpha_3)$
α_4	$P_0(\alpha_4)$	L_4	$P_0(\alpha_4) L_4$	$P_4(\alpha_4)$
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots

2.4.2. Kesikli Durumlarda Karar Almada Bayes Karar Alma Yöntemi¹⁰³

Sürekli durumlarda olduğu gibi kesikli durumlarda karar almada da karar alma probleminin bir tek karar alma aşamasını kapsadığı ve yalnızca bir olayla ilgili olduğu durumlarda, problemin çözümünde Bayes formülünden yararlanır. Yani Bayes formülüne göre hesaplanan sonuç ihtimalleri, kar veya zarar tablolarından elde edilen kar veya zarar değerlerine uygulanarak, beklenen kar veya zarar değerlerine uygulanarak, beklenen kar veya zarar değerleri bulunur. Bu değerler içinden maksimum karı veya minimum zararı veren hareket biçimi optimum hareket biçimi olarak seçilir.

Ancak bazı hallerde karar alma problemi;

¹⁰³ Burada kesikli durumlar, kesikli mümkün durumlarla eş anlamlıdır.

- Birden çok olayı ilgilendirebilir.
- Birden çok karar alma aşamasını kapsayabilir¹⁰⁴.

Böyle bir karar alma problemi ile karşı karşıya kalan pazarlama yöneticisinin aşağıda görülen işlemleri yapması gerekir:

- Bilgi öncesi analiz
Yönetici bilgi öncesi analizde,
 - Mümkün durumların başlangıç ihtimallerini belirler.
 - Başlangıç ihtimallerini kar veya zarar tablolarına uygulayarak beklenen kar veya zarar değerlerini hesaplar.
 - Beklenen kar veya zarar değerleri arasından maksimum kar veya minimum zarar değerini veren hareket biçimini optimum hareket biçimi olarak seçer.
- Bilgi sonrası analiz
Karar alma probleminin çözümünde, ek bilginin gerekli olduğu sonucunda varıldığında örnekten elde edilen ek bilgiden sonra yönetici,
 - En çok benzerlik fonksiyonuna göre bilgi sonrası ihtimal değerlerini hesaplar.
 - Hesaplanan bu ihtimal değerlerinden yararlanarak karar ağacı veya stratejik analiz yöntemlerini veya her iki yöntemi birden uygulayarak optimum hareket biçimini seçer.

Örneğin K ürünü üretiminde bulunan bir işletmede K_1 ve K_2 tipi ürün üretiminden birine karar verilmek istenmektedir. Bu durumda önce karar alma probleminin öğeleri olan hareket biçimleri ile mümkün durumların saptanması gereklidir. Bu karar alma probleminde;

h_1 : K_1 tipi ürün üretimi

h_2 : K_2 tipi ürün üretimi

gibi iki hareket biçimi vardır. Bu hareket biçimleri

$H=[h_1, h_2]$

gibi bir hareket biçimleri cümlesini oluşturmaktadırlar.

Bu karar alma problemindeki mümkün durumlar ise, ürünler için piyasadaki talebin ne olacağına ilişkin yapılan tahminlerdir. Bu tahminler:

d_1 = talebin zayıf olması

d_2 = talebin normal olması

d_3 = talebin aşırı olması'dır.

Anlaşılabileceği gibi bu tahminler de,

$D = [d_1, d_2, d_3]$

gibi bir mümkün durumlar cümlesi oluşturmaktadır. Bu öğelere ve eldeki mevcut bilgilere dayanarak mümkün durumların başlangıç ihtimallerini Tablo 5'te görüldüğü gibi tahmin etmek mümkündür.

Tablo 5. K Ürünü Üretimine İlişkin Karar Alma Probleminde Başlangıç İhtimalleri

Mümkün Durumlar d_i	Başlangıç İhtimalleri $P(d_i)$
-----------------------	--------------------------------

¹⁰⁴ LAWRENCE, L. Lapin, Statistics for Modern Business Decisions, Hatcourt Brace Jovanovich, Inc., New York, 1973, s. 621

$d_1 = \text{talebin zayıf olması}$	$P(d_1)$
$d_2 = \text{talebin normal olması}$	$P(d_2)$
$d_3 = \text{talebin aşırı olması}$	$P(d_3)$

Başlangıç ihtimalleri tahmin edildikten sonra K ürünü üretimine ilişkin kar tablosunun düzenlenmesi gerekmektedir¹⁰⁵.

Tablo 6. K Ürünü Üretimine İlişkin Karar Alma Probleminde Kar Tablosu

$P(d_i)$	h_1	h_2
d_1	$g_1 \text{ TL}$	$g_4 \text{ TL}$
d_2	$g_2 \text{ TL}$	$g_5 \text{ TL}$
d_3	$g_3 \text{ TL}$	$g_6 \text{ TL}$

Kar tablosunun düzenlenmesinden sonra bu tablodaki kar değerleri ve başlangıç ihtimalleri kullanılarak, her bir hareket biçimine ilişkin beklenen kar değerleri hesaplanır. Hesaplanan değerlerden maksimum kar değerini veren hareket biçimi optimum hareket biçimi olarak seçilir.

Beklenen kar değerinin hesaplanması Tablo 7'de gösterilmiştir.

Tablo 7. K Ürünü Üretimine İlişkin Karar Alma Probleminde Beklenen Kar Değerlerinin Hesabı

$P(d_i)$	h_1	h_2
$P(d_1)$	$P(d_1) \times g_1 = a$	$P(d_1) \times g_4 = a'$
$P(d_2)$	$P(d_2) \times g_2 = b$	$P(d_2) \times g_5 = b'$
$P(d_3)$	$P(d_3) \times g_3 = c$	$P(d_3) \times g_6 = c'$
	$E_0(h_1) = a + b + c$	$E_0(h_2) = a' + b' + c'$

Bu şekilde yapılan analizde, mevcut bilgilere göre hareket edilmekte, yani bilgi öncesi analizden yararlanılmaktadır. Fakat bilgi öncesi analiz özellikle politikaların saptanmasında pazarlama yöneticisi için yeterli olmadığından bilgi sonrası analize başvurmak gerekir. Bilgi sonrası analiz için gerekli olan ek bilgi düzenlenen örneklerden elde edilebilir. Düzenlenen bir örnekleme sonucunda aşağıdaki ek bilgilerin elde edildiği varsayalım.

$z_1 = \text{Toplam ürünler içinde düşük taleple karşılaşan ürün sayısı}$

$z_2 = \text{Toplam ürünler içinde normal taleple karşılaşan ürün sayısı}$

$z_3 = \text{Toplam ürünler içinde aşırı taleple karşılaşan ürün sayısı}$

Bu ek bilgilere göre $P(z_k / d_i)$ ihtimalleri hesaplanarak karar alma problemindeki en çok benzerlik değerleri elde edilebilir. En çok benzerlik değerlerinin elde edilişi Tablo 8'de görülmektedir.

Tablo 8. K ürünü Üretimine İlişkin Karar Almada En Çok Benzerlik Değerleri

Sonuçlar	Mümkün Durumlar		
	d_1	d_2	d_3

¹⁰⁵ Yapılacak işlemlerde tekrara yer vermemek için bu çalışmada kar açısından bir yaklaşımda bulunulmuştur.

z_1	z_1/d_1	z_1/d_2	z_1/d_3
z_2	z_2/d_1	z_2/d_2	z_2/d_3
z_3	z_3/d_1	z_3/d_2	z_3/d_3

Tablo 8'den elde edilen en çok benzerlik değerlerinden yararlanarak K ürünü üretimine ilişkin karar alma probleminde gerekli olan sonuç ihtimalleri karar ağacı analizi veya stratejik analiz uygulanarak hesaplanabilir.

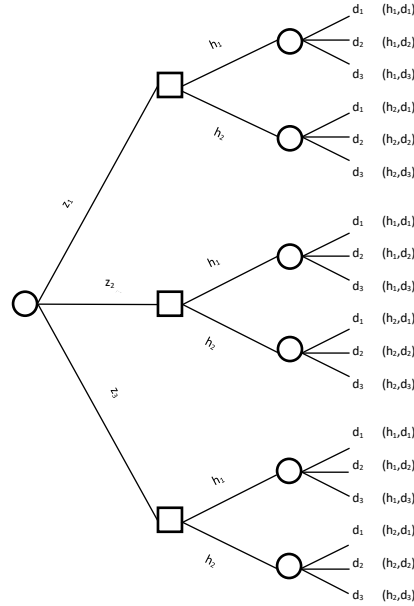
2.4.2.1. Karar Ağacı Analizi

Karar ağacı analizi, birden çok olayı ve birden çok karar alma aşamasını kapsayan karar alma problemlerinde kullanılan ve bu problemleri oluşturan öğeleri karar ağacı yardımıyla ifade eden şematik bir analiz yöntemidir¹⁰⁶. Bu yöntem ile pazarlama yöneticisi çeşitli mümkün durumlarla hareket biçimlerini ve bunların bileşiminden meydana gelebilecek sonuçları açıklıkla ortaya koyabilir¹⁰⁷.

Karar ağacı analizine göre, karar alma probleminin çözümünde pazarlama yöneticisinin,

- Karar noktalarının belirlenmesi için karar ağacı diyagramının çizimini yapması,
- Sonuç ihtimallerini hesaplaması,
- Hareket biçimlerinin seçimi için tümevarım yöntemini uygulaması gereklidir.

Karar alma problemlerinin karar ağacı yaklaşımı ile analizi basit hesaplamaları gerektirmektedir. Fakat buna rağmen uygulamada, az sayıdaki pazarlama yöneticisinin bu yaklaşımdan yararlanmakta olduğu sanılmaktadır. Karar ağacı analizine göre karar alma probleminin çözümü aşağıda görülen aşamalardan oluşmaktadır.



Grafik 2: K ürünü Üretimine İlişkin Karar Almada Bilgi Sonrası Karar Ağacı

2.4.2.1.1. Karar Ağacı Diyagramının Çizimi

Karar ağacı diyagramının çizimi için karar alma probleminin kapsamına giren mümkün durumlar ile hareket biçimleri açık bir biçimde belirtilmelidir.

¹⁰⁶ Paul, G. HOEL, Raymond J. JESSEN, Basic Statistics for Business and Economics, John Wiley and Sons, Inc., London, 1977, s. 68

¹⁰⁷ John F. MAGEE, Decision Trees for Decision Making, Harvard Business Review, (July-August, 1964), s. 135

Yukarıda verilen K ürünün üretimi ile ilgili örnekte hatırlanacağı gibi h_1 ve h_2 iki hareket biçimini, d_1 , d_2 , d_3 'de üç mümkün durumun varlığını ifade etmekteydi. Ayrıca örnekte pazarlama yöneticisinin bilgi sonrası analizde bulunmak amacıyla bir araştırma yaptığını ve bu araştırma sonucunda z_1 , z_2 , z_3 gibi ek bilgiye sahip olduğu varsayılmıştı. Bu verilere göre karar ağacı grafik 2'deki gibi çizilebilir.

Grafik 2'de görüldüğü gibi karar alma problemi karar ağacı analizine göre incelendiğinde problemle ilgili bilgiler bir karar ağacı biçiminde gösterilebilmektedir. Elde edilen bu ağaç yardımıyla karar alma probleminin mantiki bağlarını ortaya koymak mümkündür¹⁰⁸.

2.4.2.1.2. Sonuç İhtimallerinin Hesaplanması

Karar ağacı analizine göre incelenen karar alma problemlerinde, mümkün durumların ihtimalini veren $P(d_1)$, $P(d_2)$ ve $P(d_3)$ gibi başlangıç ihtimalleri yerine, yapılan araştırma sonucunda elde edilen ek bilgiye bağlı olarak hesaplanan sonuç ihtimallerinden yararlanır.

Sonuç ihtimallerinin hesabında; Bayes formülü, bileşik ihtimaller ve karar ağacı kullanılabilir.

- Bayes formülüne göre sonuç ihtimallerinin hesaplanmasında önceki açıklamalarda değinilen ve 2.21 no'lu ifadede görülen Bayes formülünden yararlanır.

$$P(A_i/B) = \frac{P(B/A_i)P(A_i)}{\sum_{i=1}^n P(B/A_i)P(A_i)}$$

Bu formülde B yerine düzenlenen örnekleme sonucunda elde edilen sonuçlar, yani z_k değerleri, A_i yerine ise mümkün durumlar cümlesini gösteren d_i yazılırsa, Bayes formülüne göre sonuç ihtimallerinin hesaplanmasında kullanılan formül elde edilmiş olur. Yani Bayes formülüne göre sonuç ihtimalleri;

$$P(d_i/z_k) = \frac{P(z_k/d_i)P(d_i)}{\sum P(z_k/d_i)P(d_i)}$$

formülüne göre hesaplanır.

- Sonuç ihtimalleri, Bayes formülüne göre hesaplanabileceği gibi bileşik ihtimallere göre de çözümlenebilir. Bileşik ihtimallere göre çözümün yapılabilmesi için, önce elde edilen ek bilgilerden yararlanılarak karar alma problemindeki mümkün durumların koşullu ihtimalleri, sonra bileşik ihtimalleri ve daha sonra da bu bileşik ihtimallerden yararlanılarak sonuç ihtimalleri elde edilir¹⁰⁹.

Tablo 9. K Ürünü Üretimine İlişkin Karar Almada Bileşik İhtimaller

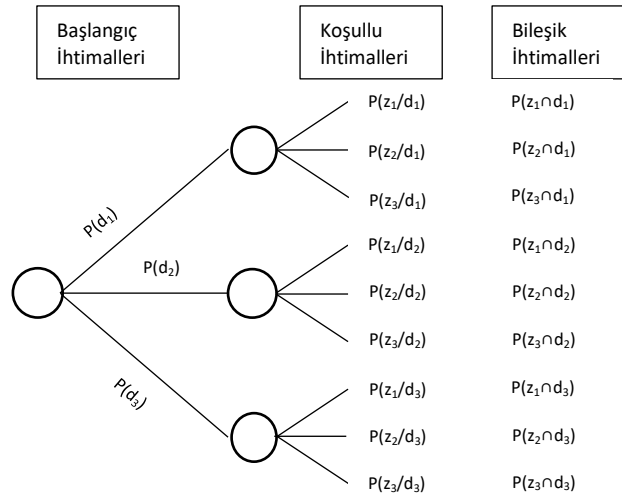
Koşullu İhtimaller	Bileşik İhtimaller			Marjinal İhtimaller
$P(z_k / d_i)$	$P(z_k \cap d_1)$	$P(z_k \cap d_2)$	$P(z_k \cap d_3)$	$P(z_k)$
$P(z_1 / d_i)$	$P(z_1 / d_1)P(d_1) = P(z_1 \cap d_1)$	$P(z_1 / d_2)P(d_2) = P(z_1 \cap d_2)$	$P(z_1 / d_3)P(d_3) = P(z_1 \cap d_3)$	$P(z_1)$
$P(z_2 / d_i)$	$P(z_2 / d_1)P(d_1) = P(z_2 \cap d_1)$	$P(z_2 / d_2)P(d_2) = P(z_2 \cap d_2)$	$P(z_2 / d_3)P(d_3) = P(z_2 \cap d_3)$	$P(z_2)$
$P(z_3 / d_i)$	$P(z_3 / d_1)P(d_1) = P(z_3 \cap d_1)$	$P(z_3 / d_2)P(d_2) = P(z_3 \cap d_2)$	$P(z_3 / d_3)P(d_3) = P(z_3 \cap d_3)$	$P(z_3)$
	$P(d_1)$	$P(d_2)$	$P(d_3)$	

¹⁰⁸ Salim ŞEN, İşletme Yönetiminde Yararlanılan Bir Analiz Tekniği, Karar Ağacı, A.İ.T.İ.A. Dergisi Cilt 9, Sayı 1-2,(1974), s. 387

¹⁰⁹ Frederic A. AKEBLAND, The Statistical Method in Business, John Wiley and Sons, Inc., New York, s. 315

Bileşik ihtimallere göre sonuç ihtimallerini yukarıdaki K ürünün üretimi ile ilgili örneğe uygulayabiliriz. Bu uygulamaya göre bileşik ihtimallerin hesaplanması Tablo 9'daki gibi gösterilebilir.

Öte yandan bileşik ihtimallerin hesaplanması Grafik 3'te görülen karar ağacı üzerinde de gösterilebilir.



Grafik 3. K Ürünü Üretimine İlişkin Karar Almada Bileşik İhtimaller

Elde edilen bu bileşik ihtimallerden sonuç ihtimalleri formül (2.17)'den yararlanılarak Tablo 10'da görüldüğü gibi hesaplanır.

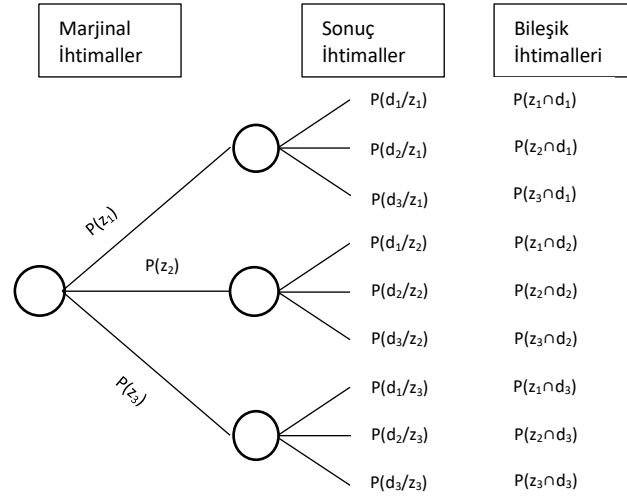
Tablo 10. K Ürünü Üretimine İlişkin Karar Alma Sonuç İhtimalleri

z_k	$P(d_1/z_k)$	$P(d_2/z_k)$	$P(d_3/z_k)$
z_1	$P(d_1/z_1)$	$P(d_2/z_1)$	$P(d_3/z_1)$
z_2	$P(d_1/z_2)$	$P(d_2/z_2)$	$P(d_3/z_2)$
z_3	$P(d_1/z_3)$	$P(d_2/z_3)$	$P(d_3/z_3)$

- Sonuç ihtimalleri aynı zamanda karar ağacı yöntemine göre de hesaplanabilir. Karar ağacı yöntemine göre sonuç ihtimallerinin hesabı için, önce marjinal ihtimallerle bileşik ihtimaller saptanır ve daha sonra bileşik ihtimallerin marjinal ihtimallere bölünmesi ile sonuç ihtimalleri elde edilir¹¹⁰.

Sonuç ihtimallerinin hesabında kullanılan bu yaklaşımı K ürünü üretimi ile ilgili örneğe uygularsak, Grafik 4'de görülen karar ağacı elde edilir.

¹¹⁰ GREEN, Bayesian Statistics ..., s. 423



Grafik 4. K Ürünü Üretimine İlişkin Karar Almada Sonuç İhtimallerinin Karar Ağacı

Grafik 4'deki karar ağacında görüldüğü gibi hesaplanan sonuç ihtimalleri, bileşik ihtimaller arasında yer almakta ve bileşik ihtimallerin marjinal ihtimallere bölünmesi ile elde edilmektedir.

Herhangi bir pazarlama kararına ilişkin karar alma probleminde gerekli olan sonuç ihtimallerinin hesaplanabilmesi için yukarıdaki açıklamalarda değinildiği gibi üç ayrı hesaplama biçimi uygulanmaktadır. Fakat bunlar arasında karar ağacı diğerlerine göre hesaplama açısından daha basit olduğundan karar alma problemlerinde oldukça sık kullanılmaktadır.

2.4.2.1.3. Hareket Biçimlerinin Seçimi İçin Tümevarım Yönteminin Uygulanması

Pazarlama yönetimiyle ilgili herhangi bir karar alma problemini çözümlenmek isteyen pazarlama yöneticisinin amacı optimum hareket biçimini seçmektir. Optimum hareket biçimini seçmede yöneticinin yapacağı ilk işlem, karar alma problemini oluşturan bütün hareket biçimlerinin beklenen değerini hesaplamaktır. Hareket biçimlerinin beklenen değerleri hesaplanırken sonuçların kar ya da zarar olarak elde edilmesi halinde ne yapılabileceğine karar verilmesi gerekir. İşte bu biçimdeki bir değerlendirmeye tümevarım yöntemi adı verilir¹¹¹.

Tümevarım yönteminde işlemler karar ağacının sağ tarafından başlar ve sola doğru ilerler, yani karar alma probleminin sonucundan başlangıcına doğru bir yol izlenir. Bu yöntemde göre, optimum hareket biçiminin seçimi için, karar ağacının dallarını oluşturan öğelerin beklenen değerlerinin karar ağacının sonundan, başlangıcına doğru her aşamasında ayrı ayrı hesaplanması gerekir¹¹². Karar ağacını oluşturan öğeler;

- Sonuçlar (R_m)
- Mümkün durumlar (d_i)
- Hareket biçimleri (h_j) ve
- Ek bilgiler (z_k)

dir.

Karar ağacını oluşturan bu öğelerin beklenen değerlerinin hesaplanabilmesi için, öğelerin bileşimlerinin tesadüfi değişken olduğunun varsayılması gerekir. Bu varsayıma göre bu öğelerin beklenen değeri;

¹¹¹ LAPİN, a.g.e., s.626.

¹¹² Morris HAMBURG, Statistical Analysis for Decision Making, Harcourt Brace Jovanovich, Inc., New York, 1977, s. 658.

$$E[R_m(h_j, d_i, z_k)] = \sum [P(d_i/z_k)R_m(h_j, d_i)] \quad (2.23)$$

olacaktır.

Beklenen değerler hesaplandıktan sonra, beklenen parasal değerler, yani beklenen kar ya da beklenen zarar değerleri hesaplanarak, bu değerler arasında maksimum kar ya da minimum zararı veren hareket biçimi optimum hareket biçimi olarak seçilir.

Beklenen kar ve zarar değerlerinin hesaplanabilmesi için de, karar ağacını oluşturan öğelerden ek bilginin (z_k) tesadüfi değişken olarak varsayılması gerekir. Bu varsayıma göre;

– Beklenen kar değeri,

$$E[g(z_k, h_j, d_i)] = \sum [P(z_k)g(z_k, h_j, d_i)] \quad (2.24)$$

– Beklenen zarar değeri ise,

$$E[L(z_k, h_j, d_i)] = \sum [P(z_k)L(z_k, h_j, d_i)] \quad (2.25)$$

olacaktır.

(2.24) ve (2.25) no'lu ifadelerle göre hesaplanan beklenen kar ya da beklenen zarar değeri, karar alma probleminin her aşamasında hesaplanmakta ve elde edilen sonuçlara göre optimum hareket biçimi seçilmektedir.

Kurumsal olarak incelenen bu yaklaşım K ürünü üretimi ile ilgili örneğe uygulanabilir.

Örnekteki öğeler hatırlanacağı gibi,

Mümkün durumlar cümlesi,

$$d_i = \{ d_1, d_2, d_3 \}$$

Hareket biçimleri cümlesi,

$$h_j = \{ h_1, h_2 \}$$

Ek bilgiler cümlesi,

$$z_k = \{ z_1, z_2, z_3 \}$$

idi.

Bu öğelere göre tümevarım yöntemi için gerekli olan karar ağacı Grafik 5'teki gibi çizilebilir.

Grafik 5'te görüldüğü gibi, tümevarım yöntemine göre çizilen karar ağacından optimum hareket biçiminin seçilebilmesi için (h_j, d_i) bileşimlerinin beklenen kar veya zarar değerlerinin hesaplanması gerekir.

– Beklenen kar değeri;

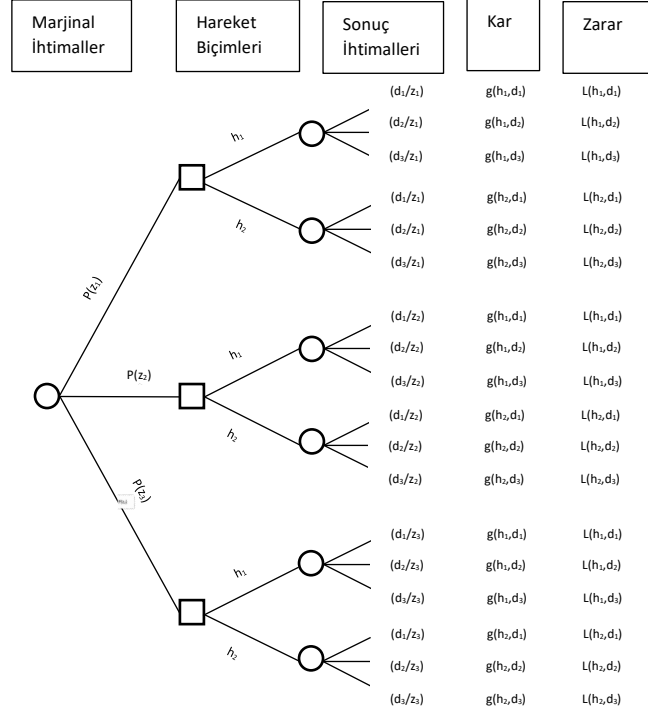
$$E[g(z_k, h_j, d_i)] = \sum [P(d_i/z_k)g(h_j, d_i)] \quad (2.26)$$

– Beklenen zarar değeri ise,

$$E[L(z_k, h_j, d_i)] = \sum [P(d_i/z_k)L(h_j, d_i)] \quad (2.27)$$

olacaktır¹¹³.

¹¹³ Bu ifadeler 2.24 ve 2.25 no'lu ifadelerle göre daha açık olan ifadelerdir.



Grafik 5. K Ürünü Üretimine İlişkin Karar Almada Tümevarım Yönteminin Uygulanması

Bu ifadelerle göre hesaplanan beklenen kar değerlerinden maksimum kar değerlerini veya beklenen zarar değerlerinden minimum zarar değerini veren hareket biçimi, optimum hareket biçimi olarak seçilir.

2.4.2.2. Stratejik Analiz

Çeşitli karar alma aşamalarına sahip herhangi bir karar alma problemini bazı durumlarda stratejik analiz ile incelemek ve bir sonuca varmak mümkündür. Strateji her karar aşamasında hareket biçimlerinin nasıl seçileceğini gösteren bir karar kuralıdır¹¹⁴. Matematiksel olarak strateji, örnek¹¹⁵ sonuçlarını hareket biçimlerine uyarlayan bir fonksiyon olarak tanımlanabilir. Bu tanıma göre karar kuralının aşağıdaki gibi olduğunu varsayalım:

$$z_1 \rightarrow h_1$$

$$z_2 \rightarrow h_2$$

$$z_3 \rightarrow h_3$$

Burada;

$z_1 \rightarrow h_1$ ifadesi; örnek sonuçları olan z_1 gözlenmiş ise h_1 hareket biçiminin,

$z_2 \rightarrow h_2$ ifadesi; örnek sonuçları olan z_2 gözlenmiş ise h_2 hareket biçiminin,

$z_3 \rightarrow h_3$ ifadesi; örnek sonuçları olan z_3 gözlenmiş ise h_3 hareket biçiminin,

seçilmesi gerekeceğini göstermektedir¹¹⁶.

¹¹⁴ LAPİN, a.g.e., s.629.

¹¹⁵ Buradaki örnek ek bilgi elde etmek için yapılan araştırma için düzenlenen örnektir. Bu örneklemeden elde edilen sonuçlarda ek bilgi olan z_1, z_2, \dots, z_k 'dir.

¹¹⁶ HAMBURG, a.g.e., s.625.

Yukarıdaki karar kuralına göre, örnek sonuçlarının (z_1, z_2, z_3) hareket biçimlerine uyarlanmasına stratejik analiz denilmektedir.

Bilindiği gibi basit karar alma problemleri bir tek karar alma aşamasından oluşmaktadır. Böyle tek aşamalı karar alma problemlerinde, hareket biçiminin seçimi bir stratejidir. Ancak karar alma problemi, iki veya daha fazla karar alma aşamasını kapsıyorsa ve aynı zamanda problemde bazı belirsizlikler söz konusu ise, stratejinin belirlenmesi oldukça güçtür¹¹⁷. Bu tip karar alma problemlerinin stratejik analize göre çözümlenmesindeki ilk aşama, mümkün strateji sayılarının saptanmasıdır. Analizi yapılacak karar alma probleminde z_1, z_2, z_3 ile gösterilen üç adet örnek sonucu ve h_1, h_2 olarak ifade edilen iki hareket biçimi bulunduğu varsayımına göre strateji sayısı, örnek sonuçlarına ve hareket biçimlerine bağlı olarak

$$S=n$$

ifadesine göre elde edilir. Bu ifade de;

n = hareket biçimleri sayısını ve

r = örnek sonuçları sayısını göstermektedir.

Stratejik analizi K ürünü üretimi ile ilgili örneğe uyguladığımızda, problemde hareket biçimleri sayısı iki ve örnek sonuçları sayısı üç olduğundan, mümkün olan strateji sayısı,

$$S = n^r = 2^3 = 8 \text{ dir.}$$

Bu stratejiler Tablo 11'de gösterilmiştir.

Tablo 11. K Ürünü Üretimine İlişkin Karar Almada Stratejiler

Örnek Sonuçları	Stratejiler							
	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	S ₆	S ₇	S ₈
z ₁	h ₁	h ₁	h ₁	h ₁	h ₂	h ₂	h ₂	h ₂
z ₂	h ₁	h ₁	h ₂	h ₂	h ₁	h ₁	h ₂	h ₂
z ₃	h ₁	h ₂	h ₁	h ₂	h ₁	h ₂	h ₁	h ₂

Karar alma probleminin çözümünde Tablo 11'de görülen stratejilere ve örnek sonuçlarına uygun olan hareket biçimleri seçilebilir. Örneğin,

S₃ stratejisi için,

$$z_1 \rightarrow h_1$$

$$z_2 \rightarrow h_2$$

$$z_3 \rightarrow h_1$$

S₄ stratejisi için,

$$z_1 \rightarrow h_1$$

$$z_2 \rightarrow h_2$$

$$z_3 \rightarrow h_2$$

gibi hareket biçimleri seçilebilir.

Bu açıklamalarda görüldüğü gibi stratejik analizde önce stratejiler belirlenmekte ve sonra elde edilen örnek sonuçlarına göre hareket biçimleri seçilmektedir. Bu nedenle bu analizde ikinci aşamada

¹¹⁷ LAPiN, a.g.e., s. 629.

mümkün stratejilerin her birinin beklenen değerleri hesaplanarak optimum stratejinin belirlenmesi ve bu stratejiye göre hareket biçiminin seçilmesi gerekir.

Mümkün stratejilerin beklenen değerleri,

$$E(S_k) = \sum_{i=1}^n P(d_i)R(S_k, d_i) \quad , \quad k = 1, \dots, n_r^r$$

İfadesine göre hesaplanır. Bu ifadeye göre hesaplanan beklenen değerlere göre optimum strateji belirlenebilir.

Öte yandan optimum strateji, beklenen kar veya zarar değerlerinin hesaplanmasıyla da seçilebilir.

– Beklenen kar değeri,

$$\begin{aligned} Eg(S_k) &= P(d_1)g(S_k, d_1) + P(d_2)g(S_k, d_2) + \dots + P(d_i)g(S_k, d_i) \\ &= \sum_{i=1}^n P(d_i)g(S_k, d_i) \quad \text{ve} \end{aligned}$$

– Beklenen zarar değeri ise,

$$\begin{aligned} EL(S_k) &= P(d_1)L(S_k, d_1) + P(d_2)L(S_k, d_2) + \dots + P(d_i)L(S_k, d_i) \\ &= \sum_{i=1}^n P(d_i)L(S_k, d_i) \end{aligned}$$

ifadelerine göre hesaplanır¹¹⁸.

Bu ifadelerle göre beklenen kar değerinin hesaplanması halinde beklenen maksimum kar değerini veren strateji ile beklenen zarar değerlerinin hesaplanması halinde beklenen minimum zarar değerini veren strateji, optimum strateji olarak kabul edilir. Kabul edilen bu stratejilere ve elde edilen ek bilgilere göre optimum hareket biçimi seçilerek karar alma problemi çözümlenir.

K ürününün üretimi ile ilgili örnekte, S₃'ün beklenen kar değerlerinden maksimum değere sahip ve bu nedenle optimum strateji olduğu varsayalım. Bu stratejiye göre ve Tablo 11'den yararlanılarak aşağıdaki sonuçlara varılabilir:

S₃ stratejisine göre pazarlama yöneticisi,

- z₁'in gerçekleşmesi, yani talebin zayıf olması durumunda, h₁ hareket biçimini, yani K₁ tipi ürün üretimini,
- z₂'nin gerçekleşmesi, yani talebin normal olması durumunda, h₂ hareket biçimini, yani K₂ tipi ürün üretimini
- z₃'ün gerçekleşmesi, yani talebin aşırı olması durumunda, h₁ hareket biçimini, yani K₁ tipi ürün üretimini

optimum hareket biçimi olarak seçecektir.

Bu açıklamalardan anlaşılacağı gibi birden çok karar alma aşamasını kapsayan karar alma problemlerinin stratejik analize göre çözümlenmesi oldukça güçtür. Bu nedenle genellikle stratejik analizde, stratejik tek aşamalı karar alma problemindeki hareket biçimleri olarak varsayılmakta ve problemin çözümü bu varsayıma göre yapılmaktadır¹¹⁹. Bu varsayıma göre stratejik analizde beklenen kar ve zarar değerleri hesaplanarak bu değerlere göre optimum hareket biçimi seçilmektedir.

2.4.2.2.1. Stratejik Analize Kar Açısından Yaklaşım

¹¹⁸ HAMBURG, a.g.e., s. 626-627.

¹¹⁹ LAPIN, a.g.e., s. 633.

Stratejik analizde sonuçların kar tablosu biçiminde düzenlendiği durumlarda, optimum hareket biçiminin seçimi beklenen kar değerlerine göre yapılır. Bu nedenle bilgi öncesi ve bilgi sonrası analizde, beklenen kar değerlerinin hesaplanması gerekmektedir.

i. Bilgi Öncesi Analiz

Beklenen kar değeri, mevcut bilgilerle yapılan bilgi öncesi analizde, mümkün durumların başlangıç ihtimallerine kar değerlerinin uygulanmasıyla hesaplanır. Mevcut bilgilerle hesaplanan bu kar değerleri, bilgi öncesi beklenen kar değeri veya koşulsuz beklenen kar değeri olarak tanımlanır. Bilgi öncesi kar değerinin hesaplanması matematiksel formül olarak formül (2.28)'deki gibi gösterilebilir.

$$Eg(h_j) = P(d_1)g(h_1, d_1) + P(d_2)g(h_2, d_2) + \dots + P(d_i)g(h_j, d_i) \\ = \sum_{i=1}^n P(d_i)g(h_j, d_i) \quad (2.28)$$

2.28 no'lu formüle göre hesaplanan bilgi öncesi beklenen kar değerlerinden, (koşulsuz beklenen kar değeri) maksimum beklenen kar değerini veren hareket biçimi optimum olarak seçilir.

Stratejik analizde, bilgi öncesi beklenen kar değerlerine göre optimum hareket biçiminin seçimini yani bilgi öncesi analizi, K ürününün üretimi ile ilgili örneğe uygulayalım.

K ürününün üretimi ile ilgili örnek üzerinde yapılan bilgi öncesi analizde, diğer bir ifade ile mevcut bilgilere göre yapılan analizde 2.28 no'lu formülden yararlanılarak optimum strateji seçilebilir. Bu seçimin yapılabilmesi için Tablo 12'nin düzenlenmesi gereklidir.

Tablo 12. K Ürününün Üretimine İlişkin Karar Almada Beklenen Koşulsuz Kar Değerlerinin Hesabı

Mümkün Durumlar	Başlangıç İhtimalleri	Hareket Biçimleri			
		h ₁		h ₂	
		Karlar	Beklenen Kar Değerleri	Karlar	Beklenen Kar Değerleri
d ₁	P(d ₁)	g ₁	P(d ₁) x g ₁	g ₄	P(d ₁) x g ₄
d ₂	P(d ₂)	g ₂	P(d ₂) x g ₂	g ₅	P(d ₂) x g ₅
d ₃	P(d ₃)	g ₃	P(d ₃) x g ₃	g ₆	P(d ₃) x g ₆

Tablo 12'ye göre hesaplanan koşulsuz beklenen kar değerlerinden maksimum değeri veren hareket biçimi optimum hareket biçimi olarak seçilir.

ii. Bilgi Sonrası Analiz

Bilgi öncesi analizde yararlanılan mevcut bilgilerin yeterli olmadığı düşüncesiyle bazı ek bilgiler elde edilmek istenebilir. Ek bilgilerin elde edildiği hallerde beklenen kar değerleri, hem eldeki mevcut bilgilerle, hem de elde edilen ek bilgilerin kullanılmasıyla hesaplanır. Böylece hem mevcut bilgiler, hem de ek bilgilerin kullanılmasıyla yapılan bilgi sonrası analizde, beklenen kar değerinin hesaplanması için önce beklenen koşullu kar değeri hesaplanır. Beklenen koşullu kar değeri, P(d_i/z_k) koşullu sonuç ihtimallerine¹²⁰ kar değerlerinin uygulanması ile elde edilir. Beklenen koşullu kar değerinin elde edilmesi matematiksel olarak şu biçimde ifade edilebilir.

$$Eg(h_j) = P(d_1/z_1)g(h_1, d_1) + P(d_2/z_2)g(h_2, d_2) + \dots + P(d_i/z_k)g(h_j, d_i)$$

¹²⁰ Burada koşullu sonuç ihtimalleri, ek bilgi elde edildikten sonra, yani bilgi sonrası analizdeki koşullu ihtimallerden [P(z_k/d_i)] yararlanılarak hesaplanan son ihtimaller [posterior probability, P(d_i/z_k)] yerine kullanılmaktadır. Bkz. HAMBURG, a.g.e., s. 656.

$$= \sum P(d_i/z_k)g(h_j, d_i) \quad (2.29)$$

2.29 no'lu ifadeye göre hesaplanan beklenen koşullu kar değeri, marjinal ihtimaller ile çarpılarak bilgi sonrası beklenen kar değeri hesaplanır. Hesaplanan kar değerlerinden maksimum karı veren hareket biçimi optimum hareket biçimi olarak seçilir.

Stratejik analizde, bilgi sonrası beklenen kar değerine göre optimum hareket biçiminin seçimini K ürününün üretimi ile ilgili örneğe uyguladığımızda, verilen açıklamalara göre, ilk aşamada koşullu sonuç ihtimallerinin hesaplanması gerekir. Koşullu sonuç ihtimallerinin hesabı Tablo 13'de görülmektedir.

Tablo 13. K Ürünü Üretimine İlişkin Karar Almada Koşullu Sonuç İhtimallerinin Hesabı

Koşullu İhtimaller $P(z_k / d_i)$			Bileşik İhtimaller $P(z_k \cap d_i)$			Sonuç İhtimalleri $P(d_i / z_k)$		
$P(z_k / d_1)$	$P(z_k / d_2)$	$P(z_k / d_3)$	$P(z_k \cap d_1)$	$P(z_k \cap d_2)$	$P(z_k \cap d_3)$	$P(d_1 / z_k)$	$P(d_2 / z_k)$	$P(d_3 / z_k)$
$P(z_1 / d_1)$	$P(z_1 / d_2)$	$P(z_1 / d_3)$	$P(z_1 \cap d_1)$	$P(z_1 \cap d_2)$	$P(z_1 \cap d_3)$	$P(d_1 / z_1)$	$P(d_2 / z_1)$	$P(d_3 / z_1)$
$P(z_2 / d_1)$	$P(z_2 / d_2)$	$P(z_2 / d_3)$	$P(z_2 \cap d_1)$	$P(z_2 \cap d_2)$	$P(z_2 \cap d_3)$	$P(d_1 / z_2)$	$P(d_2 / z_2)$	$P(d_3 / z_2)$
$P(z_3 / d_1)$	$P(z_3 / d_2)$	$P(z_3 / d_3)$	$P(z_3 \cap d_1)$	$P(z_3 \cap d_2)$	$P(z_3 \cap d_3)$	$P(d_1 / z_3)$	$P(d_2 / z_3)$	$P(d_3 / z_3)$

Tablo 13'te görüldüğü gibi hesaplanan koşullu sonuç ihtimalleri, kar değerlerine uygulanarak bilgi sonrası beklenen koşullu kar değerleri elde edilir. Bu hesaplamalar da Tablo 14'de görülmektedir.

Tablo 14. K Ürünü Üretimi İçin Karar Almada Beklenen Koşullu Kar Değerlerinin Hesaplanması

Sonuçlar	Bilgi Sonrası Beklenen Koşullu Kar Değeri			Bilgi Sonrası Kar Değeri
z_1	$P(d_1/z_1) \times g_1$	$P(d_2/z_1) \times g_2$	$P(d_3/z_1) \times g_3$	$E_1g(h_j / z_1)$
z_2	$P(d_1/z_2) \times g_1$	$P(d_2/z_2) \times g_2$	$P(d_3/z_2) \times g_3$	$E_1g(h_j / z_2)$
z_3	$P(d_1/z_3) \times g_1$	$P(d_2/z_3) \times g_2$	$P(d_3/z_3) \times g_3$	$E_1g(h_j / z_3)$

Tablo 14'de hesaplanan beklenen koşullu kar değerleri elde edilen ek bilgilerin marjinal ihtimalleri ile yani $P(z_k)$ değerleri ile çarpılarak bilgi sonrası beklenen kar değerleri elde edilir. Bu hesaplamalar Tablo 15'de görülmektedir.

Tablo 15. K Ürünü Üretimi İçin Karar Almada Bilgi Sonrası Beklenen Kar Değerlerinin Hesaplanması

Sonuçlar	Marjinal İhtimaller	Hareket Biçimleri			
		h_1		h_2	
		$E_1g(h_1 / z_k)$	$P(z_k) E_1g(h_1 / z_k)$	$E_1g(h_2 / z_k)$	$P(z_k) E_1g(h_2 / z_k)$
z_1	$P(z_1)$	$E_1g(h_1 / z_1)$	$P(z_1) E_1g(h_1 / z_1)$	$E_1g(h_2 / z_1)$	$P(z_1) E_1g(h_2 / z_1)$
z_2	$P(z_2)$	$E_1g(h_1 / z_2)$	$P(z_2) E_1g(h_1 / z_2)$	$E_1g(h_2 / z_2)$	$P(z_2) E_1g(h_2 / z_2)$
z_3	$P(z_3)$	$E_1g(h_1 / z_3)$	$P(z_3) E_1g(h_1 / z_3)$	$E_1g(h_2 / z_3)$	$P(z_3) E_1g(h_2 / z_3)$

Tablo 15'te görüldüğü gibi hesaplanan bilgi sonrası beklenen kar değerlerinden maksimum değeri veren hareket biçimi, optimum hareket biçimi olarak seçilir.

2.4.2.2.2. Stratejik Analize Zarar Açısından Yaklaşım

Stratejik analize zarar açısından yaklaşımda ise daha önce değinildiği gibi, beklenen zarar değerleri hesaplanarak, bu zarar değerlerinden minimum değeri veren hareket biçimi, optimum hareket biçimi olarak seçilir. Bu nedenle bilgi öncesi ve bilgi sonrası analizde beklenen zarar değerlerinin hesaplanması gerekir.

i. Bilgi Öncesi Analiz

Stratejik analize zarar açısından yaklaşımda, mevcut bilgilerle yapılan bilgi öncesi analizde beklenen zarar değerleri; yanlış bir hareket biçimini seçmekten dolayı meydana gelen zarar değerlerine, mümkün durumların başlangıç ihtimallerinin uygulanmasıyla hesaplanır. Hesaplanan bu zarar değerleri koşulsuz bilgi öncesi beklenen zarar değerleri olarak tanımlanır. Koşulsuz bilgi öncesi beklenen değerlerin hesaplanması matematiksel olarak şu biçimde ifade edilebilir.

$$\begin{aligned} EL(h_j) &= P(d_1)L(h_1, d_1) + P(d_2)L(h_2, d_2) + \dots + P(d_i)L(h_j, d_i) \\ &= \sum_{i=1}^n P(d_i)L(h_j, d_i) \end{aligned} \quad (2.30)$$

2.30 no'lu ifadeye göre hesaplanan koşulsuz bilgi öncesi beklenen zarar değerlerinden minimum değeri veren hareket biçimi, optimum hareket biçimi olarak seçilir.

ii. Bilgi Sonrası Analiz

Mevcut bilgilerle yapılan analizin yeterli olmadığı düşüncesiyle bazı ek bilgiler elde edilmek istenebilir. Ek bilgilerin elde edildiği hallerde yapılacak olan bilgi sonrası analizde, beklenen zarar değerlerinin hesaplanması için önce beklenen koşullu zarar değerini hesaplamak gerekir. Beklenen koşullu zarar değeri $P(d_i / z_k)$ koşullu sonuç ihtimallerine, yanlış bir hareket biçimini seçmekten ötürü meydana gelen zarar değerlerinin uygulanmasıyla hesaplanır. Beklenen koşullu zarar değerinin hesaplanması matematiksel olarak 2.31 no'lu ifadedeki gibi gösterilebilir.

$$\begin{aligned} EL(h_j) &= P(d_1/z_1)L(h_1, d_1) + P(d_2/z_2)L(h_2, d_2) + \dots + P(d_i/z_k)L(h_j, d_i) \\ &= \sum P(d_i/z_k)L(h_j, d_i) \end{aligned} \quad (2.31)$$

2.31 no'lu ifadeye göre hesaplanan koşullu beklenen zarar değeri, elde edilen ek bilginin marjinal ihtimalleri ile çarpılarak bilgi sonrası beklenen zarar değeri hesaplanır. Hesaplanan zarar değerlerinden minimum zarar değerini veren hareket biçimi optimum hareket biçimi olarak seçilir¹²¹.

2.4.3. Bilgi Sonrası Ön Analiz

Bayes karar alma yöntemlerine göre belirsizlik altında karar alma durumunda eldeki mevcut bilgilere göre karar alınabileceği gibi, karar alma probleminin kapsamı içinde bulunan mümkün durumlar hakkında ek bilgi elde ederek de karara varılabilir. Burada elde edilen ek bilgi, mümkün durumlara ilişkin belirsizliğin azaltılmasında önemli rol oynamaktadır. Fakat bunun yanında, ek bilgi elde etmenin bir maliyeti olduğu gerçeği de göz önüne alınmalı ve analiz bu açıdan değerlendirilmelidir. Yani diğer bir ifadeyle, elde edilen ek bilginin değeri ile maliyeti karşılaştırılarak optimum ek bilgi miktarının saptanması gereklidir¹²². Bu saptamayı yaparken ek bilginin marjinal değeri ile marjinal maliyeti karşılaştırılır ve marjinal maliyetin, marjinal değere eşit olduğu nokta, optimum ek bilgi miktarı olarak kabul edilir.

¹²¹ K ürünü üretimi ile ilgili karar alma problemine zarar açısından yaklaşımda Tablo 12, Tablo13, Tablo 14, Tablo 15 değerlerinden aynen yararlanıldığından yalnız kar değerleri yerine zarar değerleri geleceğinden tekrarlayıcı açıklamalara gidilmemiştir.

¹²² WINKLER, a.g.e., s. 296-297.

Optimum ek bilgi miktarının bu biçimde hesaplanabilmesi için bilginin marjinal değeri ile marjinal maliyetinin önceden bilinmesi gerekir, bu da oldukça güç bir işlemdir. Bu nedenle, optimum ek bilgi miktarı tam bilginin değerinden yararlanılarak hesaplanır.

2.4.3.1. Tam Bilginin Değeri¹²³

Bilgi sonrası ön analizde kullanılan bilgi kavramı, karar alıcının mümkün durumlar hakkındaki belirsizliğini anlatmakta kullanılan bir kavramdır¹²⁴. Bu belirsizlik ek bilgi kullanılarak azaltılabilir ve eğer sorun hakkında tam bilgi elde edilebilirse, belirsizlik unsuru altındaki karar alma problemi belirlilik unsuru altındaki karar alma problemine dönüşür. Belirlilik unsuru altında, yani tam bilgiye sahip olduğu durumlarda, karar alma problemini oluşturan mümkün durumlar içinden kesin mümkün durum belirlenebileceğinden bu mümkün durumun maksimum kar yahut minimum zarar değeri hesaplanabilir¹²⁵.

Örneğin, d 'nin kesin mümkün durum olduğu varsayalım.

$$P(\bar{d}) = \begin{cases} 1 & \bar{d} = d \\ 0 & \bar{d} \neq d \end{cases}$$

Bu durumda beklenen maksimum kar yahut beklenen minimum zarar değeri;

$$E[g(h)] = g(h, \bar{d})$$

$$E[L(h)] = L(h, \bar{d})$$

ifadelerine göre hesaplanabilir.

Öte yandan belirsizlik unsuru altında ve ek bilgi sağlama olanağı olmadan yalnız eldeki mevcut bilgilere göre karar alma durumunda ise, beklenen maksimum kar veya beklenen minimum zarar değerleri hesaplanarak, optimum hareket biçimi seçilebilir. Örneğin optimum hareket biçimi olarak \bar{h} 'nin seçildiği varsayılacak olursa, bu hareket biçiminin beklenen maksimum kar veya minimum zarar değeri de,

$$E[g(\bar{h})] = g(\bar{h}, \bar{d})$$

$$E[L(\bar{h})] = L(\bar{h}, \bar{d})$$

İfadelerine göre hesaplanabilir.

Elde edilen bu sonuçlara göre tam bilginin değeri, belirlilik altında, yani tam bilgi halindeki kar değeri ile, belirsizlik altında bilgi öncesi optimum hareket biçiminin kar değeri arasındaki farka eşittir¹²⁶. Tam bilginin değeri matematiksel olarak şu biçimde ifade edilebilir¹²⁷.

$$VPI = g(h, \bar{d}) - g(\bar{h}, \bar{d})$$

Bu ifadeye göre hesaplanan tam bilginin değerinin büyük olması, bu iki kar değeri arasındaki farkın büyük olmadığı anlamına geldiğinden, ek bilgi ihtiyacının az olduğu sonucuna varılır.

¹²³ Tam bilginin değeri (the value of perfect information) tam bilgi halindeki kar ile, bilgi öncesi analizde seçilen optimum hareket biçiminin kar değeri arasındaki farkı göstermektedir.

¹²⁴ WINKLER, a.g.e., s. 297.

¹²⁵ HAYS-WINKLER, a.g.e., s. 552.

¹²⁶ a.g.e., s. 559.

¹²⁷ Tam bilginin değerinin hesaplanmasında tekrara yer vermemek amacıyla, yalnız kar açısından bir yaklaşımda bulunulmuştur. Zarar açısından yaklaşımda tam bilginin değeri $VPI = L(h, \bar{d}) - L(\bar{h}, \bar{d})$ olarak ifade edilir.

2.4.3.2. Tam Bilginin Beklenen Değeri¹²⁸

Yukarıdaki açıklamalarda tam bilginin değerinin nasıl hesaplandığı ve hesaplanan tam bilgi değerine göre, ek bilgi ihtiyacının olup olmadığının nasıl belirlendiği görüldü. Ancak karar alma probleminde önemli olan nokta, karar alıcının ek bilgi elde etmek için ödeyebileceği maksimum miktarın saptanmasıdır. Bu miktarın saptanması için, tam bilginin beklenen değerinden yararlanılır.

Tam bilginin beklenen değerinin hesaplanması iki aşamadan oluşur.

- Birinci aşamada, belirsizlik altında bilgi öncesi ihtimallere göre hesaplanan optimum hareket biçiminin beklenen kar değeri hesaplanır.
- İkinci aşamada, belirsizliğin azaltılması için örnekten elde edilen ek bilgi değerleri ve mevcut bilgilere göre karar alma problemindeki hareket biçimlerinin beklenen kar değerleri hesaplanır¹²⁹.

Bu iki beklenen kar değeri arasındaki fark, yani tam bilgi halinde hareket biçimlerinin beklenen kar değerleri ile, bilgi öncesi optimum hareket biçiminin beklenen kar değeri arasındaki fark, tam bilginin beklenen değerini verir¹³⁰. Tam bilginin beklenen değeri matematiksel olarak 2.32 no'lu ifadedeki gibi gösterilir.

$$EVPI = EPT - EP_{\text{optimum}} \quad (2.32)$$

Bu ifadede;

EVPI = Tam bilginin beklenen değerini

EPT = Tam bilgi halinde hareket biçimlerinin beklenen kar değerini

EP_{optimum} = Optimum hareket biçimi olarak seçilen hareket biçiminin beklenen kar değerini göstermektedir.

K ürünü üretimi ile ilgili örnek ele alınacak olursa tam bilginin beklenen değerinin hesaplanması için Tablo 16 ve Tablo 17'nin düzenlenmesi gerekir.

Tablo 16. K Ürünü Üretimine İlişkin Karar Almada Hareket Biçimlerinin Beklenen Kar Değeri

Mümkün Durumlar	Başlangıç İhtimalleri	Hareket Biçimleri		Maksimum Kar	Tam Bilginin Beklenen Değeri
		h_1	h_2		
d_1	$P(d_1)$	g_1	g_4	g'_1	$P(d_1) \times g'_1 = a$
d_2	$P(d_2)$	g_2	g_5	g'_5	$P(d_2) \times g'_5 = b$
d_3	$P(d_3)$	g_3	g_6	g'_6	$P(d_3) \times g'_6 = c$
					$EPT = a + b + c$

¹²⁸ Tam bilginin beklenen değeri (the expected value of perfect information) tam bilgi halinde beklenen kar değeri ile bilgi öncesi analizde seçilen optimum hareket biçiminin beklenen kar değeri arasındaki farkı göstermektedir.

¹²⁹ Tam bilginin beklenen değeri zarar açısından da hesaplanabilir. Bu hesaplamada kar değerleri yerine zarar değerleri alınır.

¹³⁰ BOOT and COX, a.g.e., s. 343.

Tablo 17. K Ürünü Üretiminde Karar Almada Optimum Hareket Biçiminin (h_1) Beklenen Değeri

Mümkün Durumlar	Başlangıç İhtimalleri	Hareket Biçimleri	Tam Bilginin Beklenen Değeri
d_1	$P(d_1)$	g_1	$P(d_1) \times g_1 = l$
d_2	$P(d_2)$	g_2	$P(d_2) \times g_2 = m$
d_3	$P(d_3)$	g_3	$P(d_3) \times g_3 = n$
			$EP = l + m + n$

Tablo 16 ve Tablo 17'den yararlanılarak tam bilginin beklenen değeri hesaplanabilir. Bu değer karar alma probleminin çözümlenmesi için gerekli olan ek bilginin elde edilmesinde yapılacak tüm harcamaların üst sınırını gösterir.

2.4.3.3. Örnekten Sağlanan Bilginin Beklenen Değeri¹³¹

Yukarıdaki açıklamalardan anlaşılacağı gibi tam bilginin beklenen değeri, karar alma probleminin ek bilgiden yararlanılarak çözümlenebilmesi için ödenebilecek miktarın üst sınırını gösterir. Çözümün ek bilgiden yararlanılarak yapılmasında gerekli ek bilginin düzenlenmiş bir örneklemeden elde edileceği bilinmektedir. Bu nedenle, örnekleme maliyetiyle örnekten sağlanan bilginin değeri karşılaştırılarak, ek bilgi edinip edinmemenin yararlı olup olmayacağına karar verilir.

Ek bilginin değerinin hesaplanmasında, örneğin sonuçları arasından hangisinin meydana geleceği bilinmez, fakat mümkün olan örnek sonuçlarının ihtimalleri hesaplanabilir. Bu ihtimaller örnek sonuçlarının ve mümkün durumların bileşik ihtimallerinin toplamı olan ve bilgi sonrası analizden elde edilen marjinal ihtimale eşittir. Bu ifade matematiksel olarak şu biçimde gösterilebilir:

$$P(z_k = y) = \sum P(y \cap d_i) = \sum P(y/d_i)P(d_i)$$

Bu ifadeye göre örnekten elde edilen bilginin değeri, bilgi sonrası optimum hareket biçimi ile her bir örnekten sağlanan bilgi miktarı arasındaki farkın, örnek sonuçlarının meydana gelme ihtimalleri ile çarpımının toplamına eşittir¹³². Bu ifadeden yararlanılarak, örnekten sağlanan bilginin beklenen değeri, marjinal ihtimallerin, bilgi öncesi ve sonrası beklenen kar veya zarar değerleri arasındaki farka uygulanmasıyla hesaplanır. Örnekten sağlanan bilginin beklenen değeri matematiksel olarak (2.33) ve (2.34) no'lu ifadelerdeki gibi gösterilir.

$$EVSI = \sum P(z_k) [E_1 g(h''/z_k) - E_0 g(h'/z_k)] \quad (2.33)$$

$$EVSI = \sum P(z_k) [E_1 L(h''/z_k) - E_0 L(h'/z_k)] \quad (2.34)$$

Örnekten sağlanan bilginin beklenen değerinin hesaplanmasında kullanılan diğer bir yol da bilgi sonrası optimum hareket biçiminin beklenen kar değeri ile bilgi öncesi optimum hareket biçiminin beklenen kar değeri arasındaki farkın hesaplanmasıdır. Bilgi öncesi optimum hareket biçiminin beklenen kar değeri $E_0 g(h')$, bilgi sonrası optimum hareket biçiminin kar değeri ise $E_1 g(h'')$ olarak gösterilirse, örnekten sağlanan bilginin beklenen değeri;

¹³¹ Örnekten sağlanan bilginin beklenen değeri (the expected value of sample information) bilgi öncesi beklenen kar veya zarar değeri ile bilgi sonrası beklenen kar veya zarar değeri arasındaki farkı göstermektedir. Bkz., BRAVERMAN, a.g.e., s. 369.

¹³² BRAVERMAN, a.g.e., s. 368.

$$EVSI = E_1g(h'') - E_0g(h') \quad (2.35)$$

olacaktır. Bu ifade de;

$$E_1g(h'') = \sum [P(z_k)g(z_k, h_j, d_i) \text{ ve}] \quad (2.36)$$

$$E_0g(h') = EP_{\text{optimum}}$$

olarak yazılabilir.

Zarar açısından yaklaşımda ise örnekten sağlanan bilginin beklenen değeri,

$$EVSI = E_1L(h'') - E_0L(h')$$

ifadesine göre hesaplanır.

2.4.3.4. Optimum Örnek Çapının Saptanması

Yukarıdaki açıklamalardan, örnekte elde edilen ek bilginin beklenen değerinin, örnek çapı büyüdükçe tam bilginin beklenen değerine yaklaşacağı sonucuna varılabilir. Fakat beklenen değerinin artması yanında, örnekleme maliyetinin de artacağını göz önünde bulundurmak gerekir. Yani, ek bilginin beklenen değerinin hesaplanmasında örnekleme maliyetinin de kullanılması gereklidir. Böylece örnekte elde edilen bilginin beklenen değerinden, örnekleme maliyeti çıkarılırsa ek bilginin beklenen net kar değeri elde edilmiş olur. Şu halde,

$$ENGS(n) = EVSI - CS(n) \quad (2.37)$$

olacaktır.

Burada;

$$ENGS(n) = \text{Beklenen net kar değeri}$$

$$EVSI(n) = \text{Örnekte sağlanan bilginin beklenen değeri}$$

$$CS(n) = \text{Örnekleme maliyetini}$$

göstermektedir. Bu ifadeye göre eğer

$$- \quad ENGS(n) \leq 0$$

ise, n çaplı örnek çekilerek yapılan bu örnekleme karar alıcıya hiçbir yarar sağlamamaktadır. Yani bilgi sonrası analize başvurmak, karar alma probleminin çözümü için gereksizdir.

$$- \quad ENGS(n) > 0$$

ise, n çaplı örnek çekilerek yapılan bu örneklemeden karar alıcı bir yarar sağlamaktadır. Yani bilgi sonrası analizi uygulamak, karar alma probleminin çözümü için uygundur¹³³. Bu durumda, örneklemeden elde edilen ek bilginin beklenen net kar değerini maksimum yapan örnek çapının, yani optimum örnek çapının saptanma sorunu ortaya çıkmaktadır.

Optimum örnek çapının hesaplanmasında, çeşitli örnek çapları için ENGS'ler hesaplanmalı ve bunlar arasından ENGS > 0 koşulunu sağlayan örnek çaplarından ENGS'yi maksimum yapan optimum örnek çapının saptanması gerekir. Yani optimum örnek çapı, n* olarak gösterilirse

¹³³ BRAVEMAN, a.g.e., s. 372.

$$\text{ENGs}(n^*) \geq \text{ENGs}(n) \quad n = 0, 1, 2, 3$$

(2.38)

koşulunu sağlayan n^* optimum örnek çapıdır¹³⁴.

Optimum örnek çapı örnekleme maliyeti açısından da hesaplanabilir. Herhangi bir örnek çapı olan n 'ye göre maliyet genellikle şu biçimde ifade edilir:

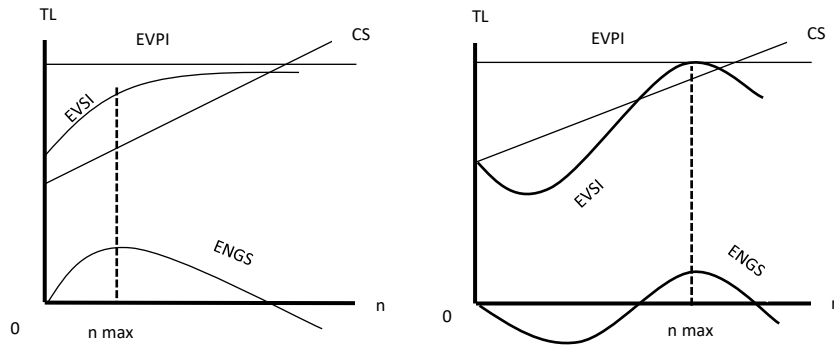
$$\text{CS}(n) = C_f + nC_v$$

(2.39)

Yani, n çaplı bir örneğin maliyeti, her bir örneğin sabit maliyeti olan C_f ile örnek çapı maliyeti C_v 'nin, örnek çapı n ile çarpımının toplamıdır¹³⁵. Bu örnek çapına bir üst sınır konularak optimum örnek çapı hesaplanabilir. Bu hesaplamada, örnek çapının üst sınırının aşağıdaki koşulu sağlaması gerekir.

$$\text{EVPI} > \text{CS}(n)_{\max}$$

Optimum örnek çapının örnekleme maliyeti, örnekten elde edilen bilginin beklenen değeri ve beklenen net kar değerine göre hesaplanması Şekil 7'deki gibi gösterilebilir¹³⁶.



Şekil 7. Optimum Örnek Çapının Saptanması

Şekil 7'de görüleceği gibi ENGSI eğrisi EVSI eğrisi ile CS eğrisi arasındaki farkı göstermektedir. Bu farkı ifade eden ENGSI eğrisinin maksimum olduğu noktaya karşılık gelen örnek çapı, optimum örnek çapını vermektedir.

Optimum örnek çapının hesaplanması güç olduğundan hesaplamaların genellikle bilgisayar ile yapılması önerilmektedir. Fakat bilgisayarların bulunmadığı durumlarda optimum örnek çapının hesaplanmasında grafiklerden yararlanılmaktadır. Böylece grafik yardımıyla ortalama bir örnek çapı hesaplanmakta ve bu hesaplamalarda meydana gelen hata önemsiz sayılmaktadır. Örneğin, optimum örnek çapında %10 oranında yapılan bir hata, beklenen toplam maliyeti %0,6 kadar arttırmakta, örnek çapındaki %20'lik hata ise beklenen toplam maliyeti %2,5 kadar arttırmaktadır¹³⁷. Böylece pazarlama kararlarını alma durumunda olan pazarlama yöneticisi grafik yoluyla kolaylıkla saptanan, optimum örnek çapına göre düzenlenen örneklemeden elde edilen bilgileri, karar alma problemi ile ilgili diğer bilgilerle birlikte değerlendirerek Bayes Karar Alma Yöntemi'ne göre optimum sonuca ulaşmaktadır.

2.5. KARAR ALMAYA İLİŞKİN BİR ÖRNEK

¹³⁴ HAYS-WINKLER, a.g.e., s. 562.

¹³⁵ BRAVERMAN, a.g.e., s. 372.

¹³⁶ Bu hesaplamalarda $\text{EVPI} > \text{CS}(n)_{\max}$ koşulunun sağlandığı varsayılmıştır. Bkz., BRAVERMAN, a.g.e., s. 373.

¹³⁷ SCHLAIFER, Probability and Statistics ..., s. 546-547.

Uygulama, X meşrubat işletmesinde ürün politikalarına ilişkin pazarlama kararlarından birine Bayes Karar Alma yöntemiyle yaklaşımı göstermektedir¹³⁸.

X meşrubat işletmesi 250 cc, 500 cc'lik şişeler halinde meşrubat satışı yapmaktadır. Ancak işletme 1000 cc'lik şişeleri de piyasaya sürmek istemektedir¹³⁹.

Bu nedenle önce mevcut bilgilerden yararlanılarak karar alma probleminin bilgi öncesi analizi yapılacaktır. Bu analize göre meşrubatın 1000 cc'lik şişelerde piyasaya sürülmesi veya sürülmemesi gibi hareket biçimlerinden hangisinin optimum olduğu saptanacaktır.

Bilgi öncesi analizin yapılmasından sonra bir örnekleme düzenlenerek bazı ek bilgiler elde edilecek ve elde edilen bu ek bilgilerden yararlanılarak bilgi sonrası analiz yapılacaktır.

Kesikli durumlardaki karar alma problemlerinin kapsamına giren bu uygulamada, bilgi sonrası analiz, karar ağacı analizi, stratejik analiz ve bilgi sonrası ön analiz olmak üzere üç ayrı biçimde incelenecek ve bu analizler sonucunda, 1000 cc'lik meşrubatın piyasaya sürülmesi veya sürülmemesi şeklindeki hareket biçimlerinden hangisinin optimum hareket biçimi olduğu saptanarak karar alma problemi çözümlenecektir.

2.5.1. Karar Alma Probleminin Öğeleri

Çalışmanın ilk bölümünde değinildiği gibi herhangi bir karar alma probleminin çözümü sonucunda, meşrubatın 1000 cc'lik şişelerde piyasaya sürülüp sürülmemesi kararı alınacağına göre bu karar alma problemindeki hareket biçimleri,

$h_1 = 1000 \text{ cc'lik meşrubatı piyasaya sürmek}$

$h_2 = 1000 \text{ cc'lik meşrubatı piyasaya sürmemek}$

olacaktır.

Bu karar alma probleminde hareket biçimlerine karşılık gelen mümkün durumların belirlenebilmesi için, 1000 cc'lik meşrubat satışlarının, piyasadaki toplam meşrubat satışları içindeki payının saptanması gerekir. 1000 cc'lik meşrubat satışlarının piyasadaki toplam meşrubat satışları içindeki payının %35, %10 ve %5 olacağı saptanmıştır¹⁴⁰. Diğer bir ifadeyle, 1000 cc'lik meşrubatın piyasaya sürülmesi halinde, bu meşrubatın piyasanın %35, %10 ve %5 payına sahip olacağı öngörülmektedir. Öngörülen bu paylar, karar alma probleminin mümkün durumlarını göstermektedir. Bu nedenle bu karar alma probleminde,

$d_1 = \%35$

$d_2 = \%10$

$d_3 = \%5$

olarak saptanan mümkün durumlar

¹³⁸ Uygulama Türkiye'de kolalı meşrubat sanayiinde önemli bir yeri olan bir işletme ile ilgili olduğundan isim verilmemiş X işletmesi olarak tanıtılması uygun görülmüştür. Uygulama sadece İstanbul ili için yapılmıştır.

¹³⁹ Bu ürün ayrı bir üründür. Çünkü ürünün biçiminde, renginde, büyüklüğünde ve ambalajında değişiklik tüketici açısından ayrı bir malın yaratılması demektir. İlhan CEMALCILAR, Pazarlama, E.İ.T.İ.A. Yayını, No. 188, Eskişehir 1977, s. 230.

¹⁴⁰ Bu rakamlar X meşrubat işletmesinin pazarlama yöneticisinden alınmış ve yönetici bu rakamları kendi bilgi, tecrübe ve sezgilere dayanarak tahmin etmiştir. Karar alma problemlerinin çözümünde mümkün durumlar karar alıcı tarafından tahmin edilir. Bkz. GREEN, Bayesian Statistica..., s. 419.

$$D = \{d_1, d_2, d_3\}$$

$$D = \{35\%, 10\%, 5\%\}$$

gibi mümkün durumlar cümlesini meydana getirirler.

Karar alma problemindeki bu mümkün durumlar ve hareket biçimleri Tablo 1’de görüldüğü gibi bir sonuçlar matrisi oluşturur. 1000 cc’lik meşrubata ilişkin karar alma problemindeki sonuçlar matrisi Tablo 18’de görülmektedir.

Meşrubata ilişkin karar alma probleminin öğelerinin belirlenmesinden sonra problemin çözümüne geçilebilir.

Tablo 18. Meşrubata İlişkin Karar Alma Problemindeki Sonuçlar Matrisi

Mümkün Durumlar	Hareket Biçimleri	
	h_1	h_2
d_1	h_1d_1	h_2d_1
d_2	h_1d_2	h_2d_2
d_3	h_1d_3	h_2d_3

Problemin çözümü için önce eldeki mevcut bilgilerden yararlanılarak bilgi öncesi analiz ve daha sonra elde edilen ek bilgilerden yararlanılarak bilgi sonrası analizin yapılması gerekir. Bu konular aşağıdaki paragraflarda ele alınacaktır.

2.5.2. Karar Alma Probleminin Bilgi Öncesi Analizi

Meşrubata ilişkin karar alma probleminin bilgi öncesi analizinde aşağıdaki işlemlerin yapılması gerekir:

- Mümkün durumların başlangıç ihtimallerinin belirlenmesi:

Elde mevcut olan objektif ve sübjektif bilgilere göre mümkün durumların başlangıç ihtimalleri;

$$P(d_1) = 0,7$$

$$P(d_2) = 0,2$$

$$P(d_3) = 0,1$$

olarak tahmin edilmiştir¹⁴¹. Bu başlangıç ihtimallerine göre Tablo 5’ten yararlanılarak Tablo 19 düzenlenir.

Tablo 19. Meşrubata İlişkin Karar Alma Problemindeki Başlangıç İhtimalleri

Mümkün Durumlar	Başlangıç İhtimalleri
0,35	0,7
0,10	0,2
0,05	0,1

- Bilgi öncesi beklenen kar veya zarar değerlerinin hesaplanması

¹⁴¹ Bu tahmin rakamları da X meşrubat işletmesinin pazarlama yöneticisi tarafından tahmin edilmiştir. Önceki açıklamalarda değinildiği gibi bu başlangıç ihtimalleri, karar alıcının bilgi öncesi değerlemelerine göre tahmin edilir. Bkz., GREEN, Bayesian Statistics..., s. 419.

Bilgi öncesi beklenen kar veya zarar değerlerinin hesaplanması için d_1 , d_2 , d_3 gibi tahmin değerlerinin gerçekleşeceği varsayımına göre belirlenen sonuçların kar veya zarar değerlerinin saptanması gerekir¹⁴². Tablo 18'deki sonuçlara göre yapılan bu değerlendirme aşağıda görüldüğü gibidir.

Sonuç d_1h_1 olursa kar değeri 4 milyon TL

Sonuç d_2h_2 olursa kar değeri 1 milyon TL

Sonuç d_3h_1 olursa kar değeri -2 milyon TL

Sonuç d_1h_2 olursa kar değeri 0 milyon TL

Sonuç d_2h_2 olursa kar değeri 2 milyon TL

Sonuç d_3h_1 olursa kar değeri 1 milyon TL

olur. Bu sonuçlara göre ve Tablo 6'dan da yararlanılarak bu karar alma probleminin kar tablosu Tablo 20'deki gibi düzenlenebilir.

Tablo 20. Meşrubata İlişkin Karar Alma Probleminin Kar Tablosu (Milyon TL)

Mümkün Durumlar	Hareket Biçimleri	
	h_1	h_2
d_1	4	0
d_2	1	2
d_3	-2	1

Tablo 20'deki kar tablosunun düzenlenmesinden sonra mümkün durumların başlangıç ihtimalleri bu kar değerlerine uygulanarak, bilgi öncesi beklenen kar değerleri hesaplanır. Bu kar değerleri; Tablo 17 ile 18'deki veriler kullanılarak ve Tablo 7'den yararlanılarak hesaplanmıştır.

Tablo 21. Meşrubata İlişkin Karar Alma Probleminde Beklenen Kar Değerinin Hesabı (milyon TL)

P(d_i)	Hareket Biçimleri	
	h_1	h_2
0,7	$4 \times 0,7 = 2,8$	$0 \times 0,7 = 0$
0,2	$1 \times 0,2 = 0,2$	$2 \times 0,2 = 0,4$
0,1	$-2 \times 0,1 = -0,2$	$1 \times 0,1 = 0,1$
	$E_0(h_1) = 2,8$ Milyon TL	$E_0(h_2) = 0,5$ Milyon TL

– Optimum hareket biçiminin seçimi

Bilgi öncesi beklenen kar değerlerinin hesaplanmasından sonra, karar alma problemindeki optimum hareket biçimini seçebilmek için bu kar değerlerinin karşılaştırılması gerekir. Bu karşılaştırma sonucunda beklenen maksimum kar değerini veren hareket biçimi optimum hareket biçimi olarak seçilir.

Meşrubata ilişkin karar alma probleminde Tablo 20'ye göre bilgi öncesi kar değerleri (milyon TL olarak)

$$E_0(h_1) = 2,8$$

$$E_0(h_2) = 0,5$$

dir.

¹⁴² Meşrubata ilişkin uygulamada yapılan işlemlerin tekrarına neden olmaması için yalnız kar açısından bir yaklaşımda bulunulmuştur.

$$E_0(h_1) > E_0(h_2)$$

olduğundan h_1 optimum hareket biçimidir. Diğer bir ifadeyle bu karar alma probleminin çözümü sonucunda;

1000 cc'lik meşrubatın piyasaya sürülmesi şeklinde hareket biçimi seçilecektir.

Eldeki mevcut objektif ve sübjektif bilgilere göre yapılan bu bilgi öncesi analizin yanında, belirsizliğin azaltılması için bilgi sonrası analizin yapılması da uygun görülmektedir. Bilindiği gibi bilgi sonrası analizin yapılabilmesi için ek bilgiye ihtiyaç vardır. Bu ek bilginin elde edilebilmesi için bir piyasa araştırması yapılması ve bir örnekleme düzenlenmesi gerekir.

Kuşkusuz bu piyasa araştırmasının ve örnekleminin bir maliyeti olacaktır. Bu nedenle bilgi sonrası analize başvurulmadan önce tam bilginin beklenen değerinin hesaplanarak, ek bilgi elde edinmenin maliyetinin ne olacağı ve bu maliyetin göze alınıp alınmayacağı saptanmalıdır.

Tam bilginin beklenen değerinin hesaplanmasında 2.32 no'lu ifadeden yararlanılır.

Bu ifadeye göre tam bilginin beklenen değerinin hesaplanabilmesi için ilk aşamada hareket biçimlerinin beklenen kar değerlerinin hesaplanması gerekir.

Beklenen kar değeri,

$$EPT = \sum P(d_i) \times \text{maksimum kar}$$

ifadesine göre hesaplanır.

Burada maksimum kar Tablo 20'den yararlanılarak

d_1 için 4 milyon TL,

d_2 için 2 milyon TL,

d_3 için 1 milyon TL,

bulunmuştur.

Bu kar değerleri mümkün durumların başlangıç ihtimalleri ile çarpılarak EPT hesaplanır. Yapılan hesaplamalarda

$$EPT = (4 \times 0,7) + (0,2 \times 2) + (0,1 \times 1)$$

$$= 2,8 + 0,4 + 0,1$$

$$= 3,3 \text{ milyon TL}$$

olacaktır.

İkinci aşamada ise optimum hareket biçiminin beklenen kar değerinin hesaplanması gerekir.

Optimum hareket biçiminin beklenen kar değeri;

$$EP = E_0(h_1) = 2,8 \text{ milyon TL idi.}$$

Böylece tam bilginin beklenen değeri;

$$EVPI = 3,3 - 2,8 = 0,5 \text{ milyon TL}$$

olacaktır.

Öte yandan ek bilgi elde etmek için yapılan piyasa araştırmasında düzenlenen örnekleme maliyeti 0,1 milyon TL olarak belirlenmiştir.

0,5 milyon TL > 0,1 milyon TL olduğundan bu karar alma probleminin ek bilgi elde edilerek, bilgi sonrası analizi yapılabilir.

2.5.3. Bilgi Sonrası Analiz

Yeni bir ürünün piyasaya sürülmesi amacıyla yapılan bütün araştırmalarda genellikle üç sonuç ile karşılaşmaktadır. Piyasaya 1000 cc'lik şişelerle malını sürmeyi planlayan X işletmesinin de yapacağı tüketici araştırmasında bu üç sonuç ile karşılaşılabilir. Bunlar;

z_1 = Tüketicilerin 1000 cc'lik şişelerdeki meşrubata ilgi göstermeleri,

z_2 = Tüketicilerin 1000 cc'lik şişelerdeki meşrubata ilgisiz kalmaları,

z_3 = Tüketicilerin 1000 cc'lik şişelerdeki meşrubatı olumsuz bulmalarıdır.

Bu sonuçların gerçek değerlerinin elde edilmesi için tüketici araştırması yapılması ve bir örnekleme düzenlenmesi gerekmektedir.

- Örnekleme düzenlenmesi

X meşrubat işletmesinin tüketici araştırması için 4000 tüketiciyi kapsayan ve İstanbul ilinde yapılacak anket için bir örnekleme düzenlenmiştir¹⁴³. Bu amaçla İstanbul ili üç bölgeye ayrılmıştır¹⁴⁴.



Bu bölgelerden seçilecek tüketicilerin sayısını saptamak için toplam meşrubat satışlarının bu bölgedeki payları dikkate alınmış:

- Kadıköy: %20
- Boğaz: %10
- İstanbul: %70

paya sahip olduğundan¹⁴⁵

- Kadıköy'den: $4000 \times \%20 = 800$
- Boğaz'dan: $4000 \times \%10 = 400$
- İstanbul'dan: $4000 \times \%70 = 2800$

tüketici seçilmiştir.

İkinci aşamada ise yukarıda adı geçen bölgelerin içinde kalan ve anketçilerin gidecekleri mahalleler tesadüfi olarak belirlenmiştir¹⁴⁶.

¹⁴³ Örnek, meşrubat işletmelerinin uyguladıkları yöntemlere göre belirlenmiştir. Bu nedenle İstanbul ilçelere göre değil, bölgelere göre üç ana bölgeye ayrılmıştır.

¹⁴⁴ İstanbul Bölgesi, 15 Temmuz Şehitler Köprüsünün Avrupa Yakasında kalan bölgeyi gösterir.

¹⁴⁵ Bu paylar İstanbul'daki tüm satışların bu bölgelerdeki satışlara bölünmesi ile hesaplanmıştır.

¹⁴⁶ Bu üç bölgedeki mahalleler bir torbaya konmuş ve torbadan tesadüfi olarak 10 mahalle seçilmiştir. Bu mahalleler aşağıda görülmektedir:

Üçüncü ve son aşamada anketçilerin Şubat 1981 ayı içinde olmak koşulu ile hangi günlerde ve günün hangi saatlerinde bu anketi düzenleyecekleri gene tesadüfi olarak belirlenmiştir¹⁴⁷.

Anketçilerin tüketicilerin yanıtlarına göre doldurdıkları 4000 anket formu:

$z_1 = 1000$ cc'lik şişelerdeki meşrubata ilgi gösterir miydiniz?

$z_2 = 1000$ cc'lik şişelerdeki meşrubata ilgisiz mi kalırdınız?

$z_3 = 1000$ cc'lik şişelerdeki meşrubatı olumsuz mu bulurdunuz?

sorularına göre değerlendirilerek ve eldeki bilgilerden de yararlanılarak Tablo 22 düzenlenmiştir¹⁴⁸.

Tablo 22. Anket Sonucunda Elde Edilen Tüketici Sayıları

Sonuçlar	d_1	d_2	d_3
z_1	480	128	32
z_2	96	800	64
z_3	128	352	1920
	704	1280	2016

Tablo 22'deki bilgilerden yararlanarak her bir mümkün durumun gerçekleşme oranı hesaplanmış ve en çok benzerlik değerleri belirlenmiştir. En çok benzerlik değerleri d_1 , d_2 , d_3 mümkün durumlarında ayrı ayrı hesaplanmıştır. Bu benzerlik değerleri;

- d_1 mümkün durumunda
 $P(z_1/d_1) = 480 / 704 = 0,68$
 $P(z_2/d_1) = 96 / 704 = 0,14$
 $P(z_3/d_1) = 128 / 704 = 0,18$
- d_2 mümkün durumunda
 $P(z_1/d_2) = 128 / 1280 = 0,10$
 $P(z_2/d_2) = 800 / 1280 = 0,63$
 $P(z_3/d_2) = 352 / 1280 = 0,27$
- d_3 mümkün durumunda
 $P(z_1/d_3) = 32 / 2016 = 0,02$
 $P(z_2/d_3) = 64 / 2016 = 0,03$

Kadıköy Bölgesinde: Rasim Paşa, Caferaga, Hasan Paşa, Kozyatağı, Koşuyolu, İçerenköy, Caddebostan, Zühtü Paşa, Merdivenköy, Suadiye

Boğaz Bölgesinde: Kavacık, Yeniköy, R. Hisarı, Paşabahçe, Yalıköy, İncirköy, Emirgan, Kanlıca, Arnavutköy, Bebek
İstanbul Bölgesinde: Beyazıtğa, Molla Hüsrev, Zuhuratbaba, Mercan, Maltepe, Topçular, Esentepe, Haydar, Kazlıçeşme, Sinanağa.

Seçilen bu mahalleler içinde gidilecek sokakların belirlenmesi, sokak isimlerine göre yapılmıştır. Yani her mahallede en uzun sokak adından başlanılarak on sokak saptanmış ve bu on sokak içinde, tek numaralı evler veya tek numaralı apartmanlarda yalnız bir haneye gidilerek anket yapılmıştır.

¹⁴⁷ Bu amaçla Şubat ayının bütün günleri torbaya konulmuş ve yapılan seçim sonucu 12, 15, 19 ve 22. günler anket günü olarak belirlenmiştir. Öte yandan günün saatleri de 10-12, 14-16 olarak torbaya konulmuş ve torbadan anket saati olarak 10-12 arası çıkmıştır. Gerçekte bu saatler kalabalık olan ailelerin evde bulunduğu saatlerdir ve bu 1000 cc'lik şişelerdeki meşrubatın piyasaya sürülmesi lehine bir durumdur. Fakat zorunluluktan dolayı ancak bu saatler torbaya konulmuştur.

¹⁴⁸ Bu tablo pazarlama yöneticisi ile birlikte hazırlanmıştır. Tablonun düzenlenmesinde d_1 , d_2 , d_3 gibi tahmin değerlerinin gerçekleşeceği varsayımına göre hareket edilmiştir. Böylece d_1 , yani meşrubatın % piyasa hissesini elde edebilmesi için ilgi gösterenlerin sayısının maksimum olması gerekmektedir. Tabloda görüldüğü gibi 480 tüketici ilgi göstermektedir. Aynı mantık çerçevesinde d_2 'nin gerçekleşmesi durumunda (piyasa hissesi %10) ilgisiz kalanların sayısı maksimum yani 800 tüketici, d_3 'ün gerçekleşmesi durumunda ise olumsuz olanların sayısı maksimum yani 1920 tüketicidir. Bkz., GREEN, Bayesian Statistics..., s. 421.

$$P(z_3/d_3) = 1920 / 2016 = 0,95$$

olarak elde edilmiştir.

Elde edilen en çok benzerlik değerleri Tablo 23’de görüldüğü gibidir.

Tablo 23. Meşrubata İlişkin Karar Almada En çok Benzerlik Değerleri

Sonuçlar	Mümkün Durumlar		
	d ₁	d ₂	d ₃
z ₁	0,68	0,10	0,02
z ₂	0,14	0,63	0,03
z ₃	0,18	0,27	0,95

Bu karar alma probleminde en çok benzerlik değerlerinin hesaplanmasından sonra gerekli olan sonuç ihtimallerinin hesaplanması için karar ağacı analizi veya stratejik analiz uygulanmalıdır. Söz konusu analiz aşağıdaki paragraflarda ele alınacaktır.