

## KARAR ANALİZİ ÜZERİNE BAZI NOTLAR

Yrd. Doç. Dr. Necmi GÜRSAKAL (\*)

A. Ronald Howard'ın "Karar Anazilinin Bir Değerlendirmesi" başlıklı makalesinde, Heraclites'in felsefesine dayanan doğu ve Parmenides'in felsefesine dayanan batı düşüncelerinin karar analizi ve karar kavramıyla ilişkilerine değinilmektedir (1). Çalışmamızın amacı genelde, belirtilen makaleyi çıkış noktası olarak, karar analizinin doğu ve batı düşünceleriyle ilişkisini incelemektir. Bu amaca yönelik olarak ilk bölümde, kısaca belirsizlik ve bilgi kavramları verilerek, bilginin belirsizlik kavramına dayanılarak nasıl ölçüldüğü açıklanmaya çalışılacaktır. İkinci bölüm, karar analizinin normatif özü, üçüncü bölüm ise karar ve zaman ilişkisi konularına ayrılmıştır. Son bölümde, karar analizinin yöntembilimi çerçevesinde doğu ve batı düşüncelerinin karar analiziyle ilişkileri yer almakta ve çalışma kısa bir sonuç bölümüyle tamamlanmaktadır.

Burada hemen çalışmamızın karar analizi ile ilgili sistematik ve ayrıntılı bir çalışma olmadığını belirtmek durumundayız. Söz konusu sınırlamalar ve çalışmanın karar analizinin dayandığı noktalarla ilgili diğer bazı tartışmaları içermesi bu kısa çalışmanın adının "Karar Analizi Üzerine Bazı Notlar" olmasında etkili olmuştur.

(\*) Uludağ Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Ekonometri Bölümü Öğretim Üyesi.

## I. BELİRSİZLİK VE BİLGİ

Üç kişinin bulunduğu bir odada bir kişinin ikinciye "Saat kaç?" sorusunu sorduğunu ve "saat altı" yanıtını aldığını düşünelim. Böyle bir durumda, soruyu soran kişi saatin kaç olduğunu konusunda a priori bir belirsizlik içindedir ve ancak o zaman onun için "saat altı" yanıtı bilgi olacaktır. Odadaki üçüncü kişi eğer saatin altı olduğunu biliyorsa duyduğu yanıt onun için bilgi niteliği taşımayacaktır. Ana hatlarıyla bilgi, önceden bilmediğimiz, bize söylendiğinde veya yazıldığında aldığımız şeydir. Bilgi, a priori belirsizlik sözkonusu olduğunda vardır ve bilgi miktarı belirsizliğin indirgendiği miktar tarafından belirlenmektedir (2). Görüldüğü gibi birbiriyle yakından ilişkili bu iki kavramdan bilginin ölçülmesinde "belirsizliğin indirgendiği miktar" çıkış noktamız olabilir. Belirsizliğin ölçülmesinde ise ilgilenilen deneydeki olası sonuç sayısı temel hareket noktası olarak düşünülebilir. Burada hemen bir zarar atılması deneyindeki belirsizliğin, bir paranın atılmasındaki belirsizlikten daha çok olduğunu söyleyebiliriz. Şüphesiz bunun nedeni, zarar atılması deneyindeki olası sonuç sayısının para atılması deneyindeki olası sonuç sayısından daha fazla olmasıdır (3).

Ancak belirsizliğin, dolayısıyla bilginin nicel bir ölçüye kavuşturulması için olası sonuç sayısından yararlanması basit bir yaklaşımdır ve uygun değildir. Eğer iki parayı attığımızı düşünürsek deneyin dört olası sonucu olacaktır. Bir paranın atılması deneyi olası sonuç sayısı iki olduğu için bize iki birim bilgi veriyorsa, iki paranın atılması deneyinin bunun iki katı kadar bilgi vermesi gerekir. Nitekim, dört olası sonuç iki kat bilgi vermektedir. Bu noktaya kadar sözkonusu basit ölçü tutarlıdır. Bununla beraber eğer atılan para sayısı üçe çıkarsa olası sonuç sayısı sekize çıkacaktır ve atılan üç paranın, bir paranın atılması deneyine göre üç kat daha fazla bilgi vermesi gerekirken dört kat daha fazla bilgi vermesi nedeniyle basit ölçü burada uygun olmayacaktır.

O halde belirsizliğin ve dolayısıyla bilginin ölçülmesinde kullanılacak ölçü şu özelliği taşımalıdır: Aynı türden eklenen her olay belirsizliğe ve dolayısıyla bilgiye aynı miktarda katkıda bulunmalıdır. Bu koşulu sağlayan bir ölçü,

$$U = c \log k$$

şeklindedir. Burada  $U$  belirsizlik ölçüsü,  $k$  olası sonuç sayısı,  $c$  ise işlevi belirli bir ölçü birimi oluşturmak olan bir sabittir. Verilen ölçü günümüzde,

$$U = \log_2 k$$

şeklinde kullanılmaktadır ve bu şekliyle belirsizlik ve bilgi ölçüsü "bit" adını almaktadır. İki tabanına göre  $k$ 'nın logaritmasının alınmasıyla elde edilen ölçü aynı zamanda  $c$  sabitini "1" yaparak ölçüyü basitleştirmektedir. Bir bit ise iki eşit olasılıklı sonuca ilişkin belirsizlik olmaktadır (4).

Daha önce belirsizliğin ölçülmesinde olası sonuç sayısından yararlanılmasının uygun olmadığı belirtilmiştir. Bit ölçüsünden yararlanarak bir, iki ve üç para atma deneylerine ilişkin belirsizlik ölçüleri aşağıda verilmiştir:

$$1 \text{ para atma deneyinde } U_1 = \log_2 2 = 1 \text{ bit}$$

$$2 \text{ para atma deneyinde } U_2 = \log_2 4 = 2 \text{ bit}$$

$$3 \text{ para atma deneyinde } U_3 = \log_2 8 = 3 \text{ bit}$$

Burada görüldüğü gibi, aynı türden eklenen her olay belirsizliği ve dolayısıyla bilgiye aynı miktarda katkıda bulunmaktadır. Diğer deyişle, iki para atma deneyi bir para atma deneyinin iki katı; üç para atma deneyi ise bir para atma deneyinin üç katı bilgi vermektedir.

Gerçekten sonuçların olasılıkları her zaman birbirine eşit olmayabilir. Böyle bir durumda, sonuçların olasılıklarındaki farklılıkları da içeren bir belirsizlik ölçüsü yararlı olacaktır.  $x$  rasal değişkeninin kesikli bir dağılımını ele aldığımızda, belirsizlik:

$$U(x) = - \sum p(x) \log_2 p(x)$$

ölçüsüyle bir anlamda ortalama belirsizlik olarak hesaplanabilir. Aşağıda bu hesaplamaya ilgili bir örnek görülmektedir:

| Sonuçlar | P     | $-\log_2 p$ | $-p \log_2 p$ |
|----------|-------|-------------|---------------|
| $x_1$    | 0,500 | 1,00        | 0,500         |
| $x_2$    | 0,250 | 2,00        | 0,500         |
| $x_3$    | 0,125 | 3,00        | 0,375         |
| $x_4$    | 0,125 | 3,00        | 0,375         |

$$U(x) = - \sum p \log_2 p = 1,75 \text{ bit}$$

Belirli sayıda sonuca, sahip herhangi bir dağılımda maksimum belirsizlik, bütün sonuçların eşit olasılıklara sahip olduğu durumda ortaya çıkar. Yukarıdaki örneği eşit olasılıklarla değerlendirdiğimizde :

| Sonuçlar | P     | $-\log_2 P$ | $-\text{plog}_1 p$ |
|----------|-------|-------------|--------------------|
| $x_1$    | 0,250 | 2           | 0,5                |
| $x_2$    | 0,250 | 2           | 0,5                |
| $x_3$    | 0,250 | 2           | 0,5                |
| $x_4$    | 0,250 | 2           | 0,5                |

$$U(x) = 2 \text{ bit}$$

sonucu elde edilir. Bu tür bir belirsizlik, diğer deyişle sonuçların olasılıkları eşit olduğunda elde edilen belirsizlik, nominal belirsizlik diye adlandırılabilir (5).

## II. KARAR ANALİZİ

Sözlük anlamıyla karar, sonunda şüphelerin, tartışmaların son bulduğu, seçilen yolun uygulanmaya başladığı bir mantıksal sürecin nihai ürünüdür (6). Karar verme ise "ne yapacağımızı bilmediğimiz zaman yaptığımızdır" (7). Verilen bu tanımların ışığında şüphe duyabilecek, tartışma yapabilecek ve ne yapacağım bilmediği zaman bile birşeyler yapabilecek kişi insan olduğuna göre, insanın bulunduğu yerde karar ve karar verme sözkonusudur, diyebiliriz. Diğer bir deyişle karar verme konusunda insan en önemli faktör olmaktadır.

Karar analizi, "subjektif olasılıklar ve/veya subjektif olarak değerlendirilen fayda fonksiyonlarını kullanarak karar verme konusuna yapılan normatif yaklaşımlar" olarak tanımlanmaktadır (8). Az önce verilen karar analizi tanımındaki en önemli nokta karar analizinin normatif bir öze sahip olmasıdır. Diğer deyişle, karar analizi bireylerin nasıl karar verdiklerinin çok zayıf bir tanımlamasıdır. Sözkonusu analiz, bireylerin nasıl karar verdiklerini açıklamaktan çok, nasıl davranırlarsa rasyonel hareket etmiş olacaklarını açıklayan bir reçete gibidir.

Basit karar problemlerinde, yeryüzünde olup bitenler olasılığa dayanan anlamıyla veri olarak kabul edilmekte ve optimal ka-

rar bulunmaya çalışılmaktadır. Nitekim klâsik bir örnek olarak, fiyatları veya fiyatların olasılık dağılımlarını veri kabul ederek, maksimum tatminin sağlanması için belirli bir paranın nasıl harcanması gerektiği problemi verilebilir. Ancak burada kaçınılmaz olarak aklı, fiyatların veya diğer koşulların kimin tarafından belirlendiği sorusu gelmektedir (9). Örneğin, bir çiftçinin baharda patates veya buğday ekebileceğini, ayrıca yaz kurak olursa patatesin, yağışlı geçecekse buğdayın daha iyi ürün vereceğini varsayalım. Bu durum tipik bir belirsizlik altında karar problemi (10). Modelin tamamlanması için yaz mevsiminde metre-kareye düşen yağışın olasılık dağılımının, yağışla patates ve buğday ürünleri arasındaki ilişkinin belirlenmesi gerekecektir. Problemin çözümü bize çiftçinin tarlasının % 40'ünün buğday, % 60'ma patates ekmesinin uygun olacağını belirtebilir. Eğer problemimizdeki fiyatlar hükümet tarafından belirlenmiyor ise aynı koşullar altında yaşayan başkalarının kararları sonucu oluşmaktadır ve bu durumda problem, temelde farklı bir problem olacaktır. Meteorolojik tahminler kurak bir yaz geçirileceği yolunda ise her rasyonel çiftçi tarlasının tümüne patates ekecek ve mahsül alındığında arz çokluğu nedeniyle patates fiyatları düşerek rasyonel çiftçi zararlı; meteorolojik tahminlerle ilgilenmeyecek tarlasına buğday eken bir çiftçi ise kârlı olacaktır.

Burada görülen, iki farklı karar problemi. Bunlardan fiyatların ve hava koşullarının veri olarak kabul edildiği problem, doğaya karşı oynanan bir şans oyunu gibi düşünülebilir. Öte yandan problemin koşullarının veri olarak kabul edilemediği ve bu koşulların diğer bireylerin kararlarının sonuçları olarak ortaya çıktığı ikinci problem ise sosyal içerikli ve daha karmaşık bir problem olmaktadır. Bu şekilde, hem doğal olayların hem de eldeki karar problemiyle doğrudan ilgili olmayarak kendi çıkarlarıyla ilgili olan bireylerin ve örgütlerin etkilerinin bileşimi şeklindeki olaylar, yarı-doğal olaylar diye de adlandırılmaktadır (11).

Gerçek hayatta karşılaşılan ekonomik problemlerin çoğu yarı-doğal olaylar grubu içinde düşünülebilir. Karar analizinin normatif reçeteleri, bu tür olaylar ve problemler için geçerli değildir. Daha önce verilen çiftçi örneğinde görüldüğü gibi rasyonel davranışlar zararlı olabilmektedir. Bu nedenle, yarı-doğal olaylara ilişkin karmaşık karar problemlerinde karar analizi, normatif reçetelerden çok bireylerin ve grupların gerçekte nasıl ka-

rar verdiklerini açıklamak durumundadır (12). Böyle bir yaklaşım da şüphesiz daha geniş bir açıdan yapılacak disiplinlerarası çalışmalarart gerektirir.

### III. KARAR VE ZAMAN

Karar sürecinin incelenmesinde geçmişte üzerinde durulmamış olan bir konu da zaman boyutudur. Burada hemen karar modellerinin çoğunun statik varsayımların dayandıklarını belirtebiliriz. Oysa karar olayını zamandan bağımsız olarak düşünmek son derece güçtür. Öncelikle tartışılması gereken şey kararların zaman içinde tek bir noktada mı, yoksa daha uzun bir zaman dönemi ve uzun bir süreç içinde mi alındıklarıdır. Bazı yazarlar tarafından açıkça kabul edilmese bile kararlar daha uzun bir zaman dönemi içinde alınmaktadır.

Bir görüşe göre "Bazen kararlar zaman içinde bir noktada verilirler ve sonuçlar gelecekte ortaya çıkan olaylara ve kararlara bağlıdırlar" (13). Oysa verilen kararın bir geleceği olduğu gibi geçmişi de sözkonusudur. Zaman içindeki tek bir noktaya göre daha uzun bir süreyi gerektiren karar sürecinde belirli bir karar için çok sayıda alt kararın verilmesi gerekir. Sözkonusu alt kararlar genellikle karar vericinin bağımsız hareket etmesini ve dolayısıyla sürecin nihai ürünü etkilerler. Parasının büyük bir bölümünü vadeli olarak bankaya yatırmış bir kişi, tatilini geçirmesi için önünde bulunan çeşitli alternatifleri değerlendirirken, geçmişte vermiş olduğu karardan bağımsız hareket edemez. Aynı şekilde pazarda o gün satılanlar veya satın alınıp eve getirilenler, evde pişirilecek yemek alternatiflerini sınırlarlar. Gerek tatil örneğinde gerekse evde pişirilecek yemek örneğinde önemli olan geçmişte verilen kararların gelecekteki kararları, yasal bir zorunluluk şeklinde olmasa bile etkilemesidir.

Bireyler için olduğu kadar örgütlerde de aynı durum sözkonusudur. Örgütler, çeşitli düzeylerde sayısız kararı veren birçok bireyden oluştuğu için nihai kararı veren yöneticinin kararı, alt düzeylerde verilen kararlardan bağımsız değildir. Bir yönetici önemli bir kararlar karşı karşıya kaldığında bu problemi küçük problemlere bölmek ve onları çeşitli kişilere tahsis etmek zordur. Kaçınılmaz olarak işin parçalara bölünmesi nedeniyle konu ayrı yerlerde ve farklı zamanlarda gündeme gelecektir. Di-

ger deyişle, yapılacak işlerin bir bölümü daha önceki bölümlerin tamamlanmasını bekleyecek ve yapılan iş ardışık bir görünüm kazanacaktır. Durum böyle olunca, yapılan işler dizisinin ilk bölümlerinde verilen kararlar daha sonraki kararlar için kısıtlamalar yaratacak veya sonraki kararlar için yol gösterici reçeteler haline gelecektir (14).

Bu bakış açısından karar analizlerinde kullanılan karar ağaçlarını eleştirebiliriz. Karar ağacı yardımıyla karar analizi yapılırken sözkonusu olan gelecektir. Analizde açık bir şekilde geçmiş ele alınmaz. Oysa doğru kararların verilmesi yoluyla geleceğin kontrolü, büyük ölçüde alternatiflerin iyi bir şekilde belirlenmesine ve geçmişte verilmiş kararların ilgilendiğimiz kararı ne yönde etkileyeceğinin (yani geçmişin) bilinmesine bağlıdır. Konuya böyle bir bakış açısı bir ölçüde dayanıklı tüketim malı satın alımlarında tüketici tercihleriyle ilgili olarak uygulanmıştır. Yapılan çalışmalar, ailelerin geçmişte satın aldıkları dayanıklı tüketim mallarının, gelecekte hangilerini satınalma kararını vereceklerine bir ölçüde ışık tuttuğunu göstermiştir (15).

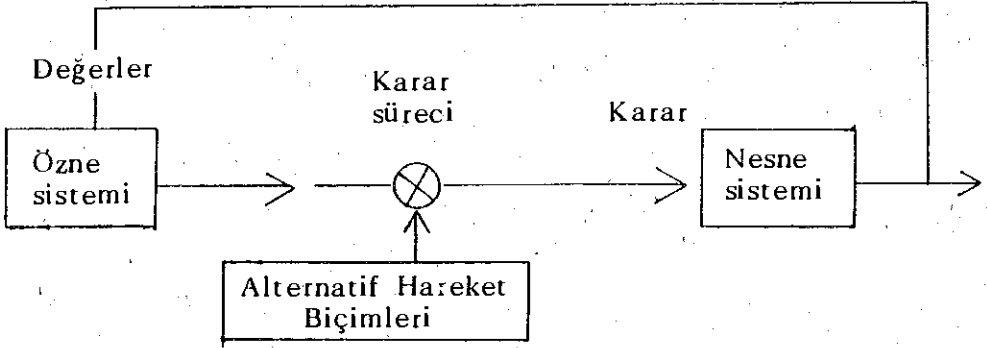
Şüphesiz bu tür çalışmalar normatif bir öze sahip değildir ve büyük ölçüde geleceğin kestirilmesine yöneliktir. Karar analizlerine zaman boyutunun katılması belki analizlerin normatif özünden özverileri gerektirecektir. Ancak bu tür özveriler gerçekliğe daha iyi yaklaşımlar yapmamızı sağlıyorsa bunların fazla önemli olmadıklarını da kabul etmemiz gerekecektir.

#### IV. KARAR ANALİZİNDE YÖNTEMBİLİM

Karar analizinin yöntembilimini kısaca gözden geçirirsek iki temel sistem ortaya çıkmaktadır. Bunlar şöyle sıralanabilir:

- i) Özne sistemi : Analizin adlarına yürütüldüğü karar vericiler özne sistemini oluştururlar.
- ii) Nesne sistemi : Hakkında kararların verildiği, diğer deyişle kontrol altına alınmak istenen sistemdir.

Yukarıda verilen iki temel sisteme sahip bir modelin aşağıdaki diyagramda görüldüğü gibi üç ana özelliği olacaktır (16).



- Karar Analizinin Şematik Yapısı -

Üç aha özellik sırasıyla şunlardır :

- i) Nesne incelemesi, çeşitli alternatiflerin sonuçlarla ilişkilendirilmesiyle ilgilenir.
- ii) Özne incelemesi, sonuçlara ilişkin değer yargılarının belirlenmesiyle ilgilenir.
- iii) Hesaplama süreci ise verilen diyagramda karar süreci olarak belirtilmiştir ve hangi kararın alınması gerektiğini ortaya koyar.

Sıralanan özellikler karar analizinin temelde bir analiz ve sentez yöntemi kullandığını göstermektedir. Nesne incelemesinde ve özne incelemesinde bir analiz yapılmakta daha sonra hesaplama süreci içinde yapılan analiz bir senteze kavuşturulmaktadır.

Doğu ve Batı düşünce sistemleri incelendiğinde doğu düşünce sisteminin Efesli Heraclites'in, batı düşünce sisteminin ise Parmenides'in görüşlerinden etkilendiği görülebilir. Efesli Heraclites, karşıtların zaman içinde karşılıklı etkileşimleriyle oluşan sürekli değişen bir dünyaya inanırdı. Ona göre karşıt güçleri içeren ve onlara üstün gelen birlik (unity), bu karşıt çiftlerden oluşmaktaydı. Parmenides ise bütün insanların ve tanrıların üstünde bulunan ilahi bir ilkeye inanmaktaydı. Ona göre bu ilke, zihin ve maddenin, vücut ve ruhun birbirinden ayrılmasına, özne ile nesnenin farklılaşmasına bizi götürmekteydi.



Heraclites ve Parmenides'in görüşleri temelinde karar analizi doğu ve batı düşüncelerinin bir sentezidir diyebiliriz. Nitekim, karar analizindeki özne ve nesne incelemeleri Parmenides'in felsefesindeki özne-nesne dikotomisine dayanmakta, hesaplama süreci ise Heraclites'in felsefesine uygun bir yol izlemektedir.

Bazı yazarların karar analizinin subjektif olasılıklardan yararlandığı için objektif olmadığı görüşü de gene sadece objektif sonuçların yararlı olduğuna inanan ve yirminci asır öncesi özne-nesne dikotomisine dayanan görüşlerden kaynaklanmaktadır. Bugün artık subjektif yargıların bilimdeki önemi açıklığa kavuşmuştur (17). Dolayısıyla, çağdaş bilime özne-nesne dikotomisi yoluyla katkıda bulunan batı düşüncesi kadar, doğu düşüncesi de katkıda bulunmuştur.

R.H. Howard'a göre "Karar, özünde bir batı düşüncesidir" (18). Gene aynı yazarın deyişiyle "Karar kavramı, batı düşüncesi için çok doğal fakat doğu düşünce sistemi için ise çok yabancıdır. Batı'da hemen hemen herkes alternatif hareket biçimleri arasından tercih yapmak anlamında değil fakat yapacağının tek doğru hareket olduğu inancı içinde ne yapacağını bildiği durumları sıkça yaşamıştır" (19). Batı ne yapacağını bildiği -ya da yapacağının tek doğru hareket olduğuna inandığı- durumları sıkça yaşadığına göre bu görüşten doğunun ne yapacağını bilmediği durumları sıkça yaşadığını çıkarabiliriz. Karar vermeyi daha önce "ne yapacağımızı bilmediğimiz zaman yaptığımız" olarak tanımladığımızı göre doğu düşüncesi karar analizinin temelinde yatmaktadır. Ancak belki de doğu düşüncesinin karar bağlamında uygulamadaki eksikliği, analizin yapılarak çoğu zaman kararın verilmemesi ya da kararların tek doğru hareket biçimi olduklarına inanılmayarak sık sık değiştirilmeleri olmuştur. Doğü düşüncesinde karar kavramı eksik olsa bile bu düşünce karar analizinin temelinde yatmakta ve batı düşüncesiyle sentezi karar analizinin yöntembilimini belirlemektedir (20).

## SONUÇ

Bireylerin nasıl karar verdiklerini açıklamaktan çok nasıl davranırlarsa rasyonel kararlar vermiş olacakları yolunda normatif bir öze sahip olan karar analizi, Doğü ve Batı düşüncelerinin bir sentezi gibidir. Karar analizinin temel kavramlarından olan

belirsizlik ve bilginin potansiyel olarak birbirini içeren kavramlar olması, temelde Doğu düşüncesinin dayandığı Heraclites'in felsefesine uygundur. Bugün artık özne-nesne dikotomisine dayanan Parmenides'in bakış açısı, karar analizinin yöntembilimi açısından tek başına yeterli değildir.

Karar analizinin normatif özü, yarı-doğal olaylar diye adlandırılan türden olaylara ilişkin karmaşık karar problemlerinde yarar sağlamamaktadır. Bundan başka, zaman boyutunun karar problemlerinde kesinlikle gözönüne alınması gerekir. Çünkü hiç bir karar tek bir anda verilmez. Karar verilirken şüphesiz önemli olan gelecektir. Ancak her kararın bir geçmişinin de olduğu unutulmamalıdır.

#### KAYNAKLAR

- 1) Howard A. Ronald, "An Assessment of Decision Analysis", Operations Research, Vol. 28, No. 1, Jan-fab, 1980, s. 5-27.
- 2) Garner R. Wendell, Uncertainty and Structure as Psychological Concepts, John Wiley and Sons, New York, 1962, s. 3.
- 3) Burada amaç, belirsizlik kavramından hareket ederek bilginin nasıl ölçülebileceğini incelemek olduğu için belirsizliğin, varyans veya diğer değişkenlik ölçüleri yardımıyla ölçülmesi konusuna değinilmektedir.
- 4) Bit sözcüğü, binary digit sözcüklerinin kısaltılmış halidir ve özellikle bilgi işlem konusunda yaygın bir kullanıma sahiptir.
- 5) Garner R. Wendell, Uncertainty and Structure as Psychological Concepts, John Wiley and Sons, New York, 1962, s. 23.
- 6) Aharoni Yair, "On some Consequences of the Dynamic Nature of the Decision Process", La Décision, Editions du Centre National de la Recherche Scientifique, Paris, 1969, s. 1.
- 7) Howard A. Ronald, "An Assessment of Decision Analysis", Operations Research, Vol 28, No. 1, Jan Feb 1980, s. 5.
- 8) Craig W. Kirkwood, "Preface to Decision Analysis Special Issue", Operations Research, Volume 28, No. 1, Jan-Feb, 1980, s. 1.
- 9) Borch Karl Henrik, The Economics of Uncertainty, Princeton Press, New Jersey- 1968, s. 3.
- 10) Bu tür bir karar probleminde alternatif hareket biçimleri (patates veya buğday ekmek) belirlidir. Fakat buna karşılık sonuçlara (elde edilecek ürünlere) ilişkin risk sözkonusu olmaktadır. Bir görüşe göre : Karar verici belirli alternatif hareket biçimleri ile karşı kar-

şıya ise bir tercih (choice) yapar. Karar (decision) ise alternatif hareket biçimlerinin de belirli olmadığı ve bunların bulunup tanımlanması için araştırılmaları gerektiği duruma ilişkin bir kavramdır. Konuya bu açıdan bakılınca, toprağın niteliği ve pazar koşulları kısıtlayıcıları altında bile patates veya buğdaydan başka alternatiflerin derinliğine araştırılması, problemi az önce belirtilen anlamda karar problemi yapacaktır. Bu konuda bkz. Aharoni Yair, "On Some Consequences of the Dynamic Nature of the Decision Process", La Décision, Editions du Centre National de la Recherche Scientifique, Paris-1969, s. 12.

- 11) Radford K.J., Complex Decision Problems, An Integrated Strategy for Resulation, Reston Publishing Company, Reston-1977, s. 30.
- 12) Normatif reçetelerin bireylerin karar vermede nasıl davrandıklarını açıklamaktan uzak olduğunu gösteren örneklerden biri de St. Petersburg Paradoksudur. St. Petersburg Paradoksu kişilerin kararlarını, beklenen gelirlerini maksimize edecek şekilde vermediklerini göstermektedir. Paradoksun özü şudur : Bir yazı-tura oyunu düşünelim. Eğer tura ilk defa n. atışta gelirse oyunu oynayan kişi  $2^n$ 'nin devamı : lira alacak ve oyun bitecektir. Tura'nın ilk defa n. atışta gelmesi olasılığı  $(\frac{1}{2})^n$  olduğuna göre, beklenen gelir,

$$\sum_{n=1}^{\infty} 2^n \left(\frac{1}{2}\right)^n = \infty$$

sonsuz olmaktadır. Öte yandan, kesinlikle 1 milyon lira veren ikinci bir oyunun beklenen geliri 1 milyon lira olmaktadır. Beklenen gelirini maksimize etmek isteyen rasyonel bir kişinin birinci oyunu, ikinci oyuna tercih etmesi gerekmektedir. Oysa gerçek, kişilerin tercihlerini ikinci oyun yönünde kullandıkları yolundadır. Bu konuda bkz. Borch Karl Henrik, The Economics of Uncertainty, Princeton Press, New Jerse-1968, s. 15.

- 13) White D.J., Decision Methodology, Wiley Interscience Publication, London-1975, s. 181.
- 14) Hunt Pearson, "Fallacy of the One Big Brain", Harvard Business Review July-August, 1966, s. 36.
- 15) Juster P. Thomas, "Consumer Buying Intentions and Purchase Probability : An Experiment in Survey Design", American Statistical Association Journal, September-1966, s. 658-696.
- 16) White D.J., Decision Methodology, Wiley-Interscience Publication, London-1975, s. 4.
- 17) White O.J., Decision Methodology, Wiley Interscience Publication, London-1975, s. 133.

- 18) Howard A. Ronald, "An Assesment of Decision Analysis", Operations Research; Vol, 28, No. 1, Jan-Feb, 1980, s. 5.
- 19) A.g.k., s. 22.
- 20) Şunu da belirtmekte yarar vardır ki karar analizinin dayandığı olasılık kuramında önemli bir yeri olan şans oyunlarını Avrupalılar, doğu kültüründen almışlardır. Örneğin, Fransızca da tesadüf anlamına gelen "Hazard" sözcüğü Arapçadan alınan zar sözcüğünden türetilmiştir. Bkz. Petit Larousse Illustré, Larousse, Paris-1975, s. 499.